

# 産業医学総合研究所年報

平成八年度

Annual Report  
of  
National Institute of Industrial Health  
1996

NATIONAL INSTITUTE OF INDUSTRIAL HEALTH

労働省産業医学総合研究所

# 目 次

(Contents)

I 業務の概要	5
II 研究調査報告	8
1. LC/MSによるコンチコイド分析の検討(2)	8
2. 作業負荷時の生体影響評価指標の比較検討 ——尿中カテコールアミン排泄量、唾液中コルチゾール濃度と頭皮上電位分布——	8
3. 老人介護施設職員の労働負担調査(3) ——仮眠時の心拍数と尿中ホルモン量——	8
4. 高齢ラットの尿中ホルモン量と活動量の概日リズムに及ぼすストレスの影響 ——騒音暴露の影響——	9
5. 唾液中DHEA及び尿中DHEA-Sの分析方法の検討	9
6. 営業マンの労働負担と血圧・自律神経機能(I) ——心拍数連続記録及び尿中カテコールアミン——	9
7. 営業マンの労働負担と血圧・自律神経機能(II) ——安静時の呼吸性不整脈と血圧——	10
8. 疲労自覚症状と生理機能	10
9. HPLC-ECD法による尿中VMA(バニルマンデル酸)の分析	11
10. 局所および全身寒冷刺激に対する耐寒反応と生理的・心理的負担の季節間変動	11
11. 繰り返し寒冷暴露によって生ずる生体負担の解析(1)	11
12. 飲酒習慣が寒冷血管拡張反応に及ぼす影響	12
13. 高年齢者の運動機能の神経調節に関する研究	12
14. 短い午睡の覚醒度、作業成績、自律神経バランスに及ぼす影響	13
15. オゾン暴露に対するラットの自律系反応と適応について	13
16. ヒトとコンピュータのインタラクションと視覚エルゴノミクス	13
17. ガラス繊維製品製造工場周辺の住民に発生した脂肪腫の病因に関する研究	14
18. 職業性健康障害を疑われた事例からみた労働衛生上の問題点	14
19. 建築業従事者の職種・石綿曝露歴と胸部X線所見	14
20. 建設労働者の死因に関するコホート研究	15
21. 建築業従事者の腰痛対策としての腰部保護ベルトの有効性	15
22. 建設労働者の死亡率追跡調査	15
23. 建設業従事者における筋骨格系の痛みとその発症要因	16
24. 超低周波磁場(50Hz)がヒト末梢血単核細胞のサイトカイン産生に及ぼす影響	16
25. 腰部保護ベルトが体幹の動きに与える影響 ——運送業者集配センターにおける調査——	17
26. ベトナムにおける自国資本企業および外資系企業の労働安全衛生状態の比較	17
27. 日本語版NIOSH職業性ストレス調査票の開発	17
28. 製造業従業員の睡眠に影響する要因	18

29. 日本企業海外駐在員のストレス対処行動とライフイベント	18
30. 海外赴任者のための健康増進サービスの利用状況	18
31. パリにおける日本人海外赴任者のためのメンタルヘルスケアシステム	19
32. 不況下の企業健康管理部門の業務状況変化 —— 産業医・心理職・保健婦等への質問紙調査 ——	19
33. 新しい拡散セルを用いた種々溶剤の皮膚透過量について	20
34. 2-プロモプロパンの皮膚吸収について	20
35. 体内残存量法による溶剤の皮膚摂取量について	20
36. デルタアミノレブリン酸脱水酵素多型とヘム関連指標との関係(1)	21
37. 尿中デルタアミノレブリン酸の各種測定法の比較と尿濃度の補正	21
38. 鉛曝露指標としての血漿中デルタアミノレブリン酸と他のヘム関連指標との関係	22
39. 職業性疾患とバイオマーカー	22
40. 曝露環境における複雑系	22
41. 化学物質の複合曝露による肝薬物代謝酵素P450の変化	23
42. 有害性閾値と曝露許容値の相関性	23
43. 職業性有害因子による中枢神経障害の神経化学的解析	24
44. 中枢神経毒性発現時の神経情報伝達制御機構の変化	24
45. 神経系高次機能(学習・記憶)検査課題としての交替型混合スケジュール	24
46. 有害因子への曝露による健康影響のプロファイリング —— 血液学的指標の導入 ——	25
47. 化学物質による健康影響の早期検出指標—— 沃化メチルの高脂血作用 ——	25
48. 生物学的モニタリング指標となりうる重金属応答性遺伝子発現の解析	25
49. 重金属によるヒトメタロチオネイン遺伝子の発現誘導機構の解析	26
50. ヒトメタロチオネイン-IIA、遺伝子の調節蛋白の研究	26
51. 紫外線による生体防御遺伝子発現の抑制	26
52. 循環系に及ぼす環境汚染物質の生体影響評価手法の開発に関する研究(1)	27
53. 血液脳関門における有機カチオン輸送	27
54. アスベスト代替繊維の生体影響 (1) アスベスト代替繊維のキャラクタリゼーション	27
55. アスベスト代替繊維の生体影響 (2) ラット気管内投与後のBALFのLDHと総タンパク量	28
56. アスベスト代替繊維の生体影響 (3) ラット気管内投与後のBALF細胞分画の変化	28
57. アスベスト代替繊維の生体影響 (4) ラット気管内投与後の肺組織病理検査	29
58. アスベスト代替繊維の生体影響 (5) 鉍物繊維のリゾチーム活性に及ぼす影響	29
59. 加齢気管支炎ラットに対する超微粉二酸化チタン暴露影響	29
60. 超音波ネブライザーに用いる新しい霧化容器の考案と作成	30

61. 生殖細胞の染色体に対する超低周波磁場の影響 .....	30
62. 繊維状鉱物への蛋白質の吸着 .....	30
63. 健康指標としての尿成分の検索 (3) .....	31
64. マウス副腎の subcapsular cell hyperplasia .....	31
65. I Q I マウスの全身性浮腫病 .....	32
66. 低周波電磁場の生体影響指標 .....	32
67. 職業関連性疾病監視記録システム .....	32
68. 労働衛生研究文献データベースの構築 (3) 労働衛生センサーの開発 [その2] .....	33
69. 化学物質との接触を原因とする労働災害に関する災害調査復命書の データベース化 (3) .....	33
70. 労働安全衛生法に基く変異原性試験結果のデータベース化 .....	33
71. 産業衛生研究における情報伝達手段の利用に関する研究 (2) .....	34
72. 産医研WWWページの利用状況の分析 .....	34
73. 作業環境測定の定量下限と精度 .....	34
74. ハニカム型吸着剤の特性 .....	35
75. 活性炭劣化のモデル化 (2) .....	35
76. 水中からのセレン酸および亜セレン酸の活性炭による回収 .....	35
77. 作業環境測定におけるセンサーを用いた一酸化炭素簡易測定法の検討 .....	36
78. 作業環境中の1-ブロモプロパンの分析法 .....	36
79. 拡散捕集のシミュレーション .....	37
80. アスファルト抽出試験室における1-Bromopropane曝露 .....	37
81. 五酸化バナジウムと他のバナジウム化合物の分別定量 .....	37
82. セルフアセンブリ法を用いたイオンチャンネルセンサーの開発 .....	37
83. 研削砥石の労働衛生に関する調査・研究 ——自由研削に伴う粉じんについて—— .....	38
84. 繊維状鉱物の高分解能電子顕微鏡による繊維断面及び表面観察 .....	38
85. 磨砕石英粒子表面の非晶質層の生体内での溶解に関する研究 .....	39
86. 珪肺患者の結節および斑状組織中の鉱物粉じんのその場観察 .....	39
87. シリカ鉱物の赤外分光法による定量分析における試料粒径の影響 .....	39
88. 遮光保護具に関する調査・研究 .....	40
89. 防じんマスク試験用粉じんとしての標準石英粉じんと食塩エアロゾル .....	40
90. サブミクロン粒子に対するミゼットインピンジャーの捕集性能 .....	40
91. 研削砥石の労働衛生に関する調査・研究 ——研削に伴う振動の測定・分析—— .....	41
92. 研削砥石の種類によるグラインダーの振動評価 .....	41
93. 衝撃振動の計測における問題点 .....	41
94. 作業現場における騒音調査とその解析 .....	42

95. 正方開口のテーパーフードにおけるスロート内の縮流現象及び圧力損失特性 第4報 テーパーの角度による影響 .....	42
96. 研削砥石の労働衛生に関する調査・研究 砥石製造工程における作業環境改善の現状と問題点 .....	42
97. 局所排気の状態と気孔との関係に関する研究(3) .....	43
98. プレーン正方形開口における管内の縮流現象及び圧力損失特性 .....	43
99. 赤外分光分析による石英粉じんの粒度分布推計 .....	43
100. レーザー可視化画像解析法(PTV法)を用いた局所排気フード開口周辺の吸い込み 気流パターンの解析 .....	44
III 研究発表 .....	45
IV 図書および刊行物 .....	72
V 保護具検定 .....	73
VI 庶務 .....	75
(1) 職員 .....	75
(2) 予算 .....	76
(3) 日誌 .....	77
VII Synopses in English .....	82
1. Senior Staffs .....	82
2. List of Titles of Researches in 1995 .....	84
3. Collected Abstracts from the Publications in 1995 .....	94

# I 業務の概要

当研究所は従来、労働環境に存在する健康障害要因を、物理的要因、化学的要因、行動的・社会的要因の全領域にわたり幅広く研究対象として取り上げ、時代の要請に応じて、基礎と応用の最適なバランスを図りつつ研究を遂行してきた。またこれらの要因の分析、暴露評価、労働環境からの除去等の方法の確立、及びこれらの要因による健康影響の解明と早期発見法の確立等の実際的課題に的確に応えるべく研究を行ってきたところである。平成8年度における研究動向も従来の基本方針と変わるものではなく、その詳細な内容は別項に掲げた通りであるが、ここでは概要を述べる。

平成8年度に研究対象とした労働環境の健康阻害要因には、要求度の高い作業や長い労働時間等で代表される職業性ストレス、VDT作業による視覚負担、超低周波磁場、寒冷、紫外、可視及び赤外放射、研削作業に伴う振動及び騒音、衝撃振動等の物理的エネルギーの他、化学物質として、アスベスト、アスベスト代替繊維、鉱物粉塵粒子、石英粉塵粒子、サブミクロン粒子、ガラス繊維、二酸化チタン、研削作業に伴う粉塵、鉛、バナジウム、トルエン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロホルム、四塩化炭素、水溶性有機溶剤、2-ブロモプロパン、1-ブロモプロパン、オゾン、一酸化炭素、沃化メチル等が挙げられる。

作業負担、職業性ストレスに関連する研究としては、作業負担の生体影響評価に用い得る指標として、尿中カテコールアミン、コルチゾール排泄量、唾液中コルチゾール濃度の実験的研究を更に進めた、また老人介護施設職員、営業職従事者について、作業負担とこれらの指標及び呼吸性不整脈の関係を調べ有用な知見を得た。また職業性ストレス調査表の開発、海外駐在員のストレス対処行動とライフイベント、海外駐在員のためのメンタルヘルスケアシステムの研究等労働現場に密着した調査研究を行った。作業負担への対処の方法として重要な睡眠の研究は我々の重要な課題の一つであるが、短い午睡の覚醒度、作業成績、自律神経バランスに及ぼす影響をヒトについて実験的に調べ、短い午睡が適度の覚醒度の維持と、作業の質の向上に有効であることを明らかにした。また製造業従業員の睡眠と影響因子について質問紙調査を行い、睡眠の実態について多くの示唆を得た。

VDT作業による視覚負担については近年フラットパネルディスプレイの使用が増加しており、その視覚負担が問題となっているため、人間工学および作業管理上の、具体的提案をまとめるべく研究を進めつつある。

超低周波磁場による健康影響の解明は緊急の課題とされ、当研究所ではヒト末梢血単核細胞のサイトカイン産生増加が比較的低い磁場暴露により起こることを示唆する知見を得た。ヒト精子染色体、メラトニン代謝に対する影響も検討しつつある。超低周波磁場による健康影響の課題については、平成9年度以降更に研究規模を拡大し、無影響暴露レベルを明らかにする研究を行う予定である。

寒冷については当研究所の寒冷暴露装置を用い、耐寒反応と生理的・心理的負担の季節変動、繰り返し寒冷暴露によって生ずる生体負担の定量的解析、飲酒習慣等の交絡因子の解析等を行い、より信頼性の高い許容暴露基準を決定すべく実験的研究を推進している。

手持ち振動工具の労働衛生上の問題は近年かなり改善が進んできたが、今回事業場の協力を得て研削砥石の製造・使用に関わる振動の測定・分析・評価を行い、作業管理の方策を明らかにした。他方、衝撃振動については多くの課題が未検討のまま残されているが、今回衝撃振動の計測時に問題となる事柄を検討し対応策を示した。

アスベストについては依然として解決すべき課題が多く、建築業の自営業者及び小規模事業場におけるアスベスト暴露と呼吸影響の現状を把握する目的で調査研究を行ったところ、相当数の胸部X線有所見者を見だし、建材由来のアスベストとの関連を示唆する結果を得た。また適切なアスベスト代替繊維を求めて、開発研究が世界各国で進行中であるが、それらの毒性をあらかじめ十分に評価しておく必要性に迫られている。当研究所では、代替繊維による生体影響の評価方法に関する研究を精力的に進め、多くの成果を得ている。今年度の成果としては、まず昨年までに調製済みの10種類の生体影響試験用標準繊維のキャラクタリゼーションを詳細に行い、その内5種類の体内滞留性も測定した。生体影響評価としては、二酸化チタンウィスカーと二酸化チタン球状粒子のラット気管内投与後のBALF中のLDH、総蛋白、細胞分画に明らかな差がみられ、同一物質であっても繊維状であることにより毒性が発現することを示した。肺病理組織所見でも同様に繊維状二酸化チタンによる特異な変化を見出した。

繊維状鉱物の物性を解明するために高分解能電子顕微鏡による繊維断面及び表面の詳細な観察を行い、今後の生体影響研究と関連させ得る基礎的知見を得た。また珪肺患者の結節及び斑状組織中の鉱物粉塵の特性を明らかにするために、TEM試料の分析電子顕微鏡による定性およびサイズ測定、消化法によって抽出した粒子のX線回析による定量、蛍光X線分析による化学組成の解析等を行い有用な知見を得た。また加齢気管支炎ラットに超微粉二酸化チタンを暴露させ許容濃度より低い濃度の非結晶性チタンにより影響が観察されることを報告した。

その他、粉塵に関連した研究としては、摩砕石英粒子表面の非晶質層の生体内での溶解の観察、シリカ鉱物の赤外分析法による定量及び粒度分布の推計法の検討、サブミクロン粒子に対するミゼットインピンジャーの捕集性能の解析、防塵マスク試験用粉塵としての標準石英粉塵と食塩エアロゾルの研究等が行われた。

鉛については、暴露指標である尿中デルタアミノレブリン酸測定値の尿濃度補正の問題、血清デルタアミノレブリン酸とヘム代謝指標の関係、デルタアミノレブリン酸脱水酸素多型とヘム代謝指標の関係等が調べられた。また重金属については、生物学的モニタリング指標となりうる重金属応答性遺伝子発現の解析、メタロチオネイン遺伝子の発現誘導機構の解析、メタロチオネイン遺伝子の調節蛋白の研究を行った。五酸化バナジウムは環境汚染物質として特有の問題を持っているので、他のバナジウム化合物からの分別定量法の開発を進めた。

ガスについてはオゾン暴露に対するラットの自律型反応と適応現象、沃化メチルの高脂血作用を調べたほか、一酸化炭素の簡易測定法の検討を行った。

有機溶剤については1-ブロモプロパンの分析及び暴露評価法を検討し、2-ブロモプロパンの皮膚呼吸が比較的多いことを明らかにした。また当研究所で長年系統的に積み重ねてきた有機溶剤の皮膚呼吸の研究を、新しい拡散セルモデルを用いる方法、体内残存量を測定する方法によって更に進めた。

化学物質の中枢神経毒性の神経化学的解析、毒性発現時の神経情報伝達制御機構の変化、神経系高次機能（学習、記憶）への毒性影響を検出する行動毒性学的研究等も活発に進められ、多くの有用な知見を得た。また有害化学物質による健康影響のプロファイリング、循環器に対する毒性影響の検出法の開発を目指した研究、尿成分の変化の検索も行われた。

作業環境改善に関する研究としては、正方形開口テーパードにおける縮流現象と圧力損失特性の解明、局所排気条件と気孔の関係に関する研究、レーザー可視画像解析法による局排フード開口周辺の吸い込み気流パターンの解析等が行われ、着実な成果を得た。またハニカム型吸着剤の特性、活性炭劣化のモデル化、遮光保護具等に関する研究を更に推進した。

当研究所におけるデータベースの構築は、労働衛生オリジナルソースの開発、化学物質との接触を原因とする労働災害に関する災害調査復命書のデータベース化、労働安全衛生法に基づく変異原性試験結果のデータベース化等が進められた、また産業衛生研究における情報伝達利用の調査、産業医学総合研究所WWWページの利用状況の分析も行われた。

なお数年間の期限を定めて、社会的・行政的ニーズの高い特別研究を組織し実施してきたところであるが、平成8年度に行った特別研究のテーマは下記のものであった。

1. 有害粒子状物質除去用フィルターの粒径別ろ過捕集効率の評価方法に関する研究
2. 寒冷作業基準の労働生理学的評価に関する研究
3. 半金属水素化合物の低有害性吸着システムに関する研究
4. 微量環境汚染物質の混合物の吸入暴露による生体影響の評価法に関する研究
5. 循環系に及ぼす環境汚染物質の生体影響評価手法の開発に関する研究
6. RI標識した生体高分子間の相互作用の解析による毒性発現機構の研究
7. 食品成分と疲労に関する研究
8. 産業衛生研究における情報伝達手段の利用に関する研究
9. 職業病における高感受性個体の研究
10. FPD (Flat Panel Display) におけるヒューマン・ファクターに関する研究



## Ⅱ 研究調査報告

### 1. LC/MSによるコルチコイド分析の検討(2)

作業負担の生体影響評価に筆者らは指標の1つとして唾液中コルチゾール濃度を用いている。ところが、生体内でコルチゾールはコルチゾンと相互に変換することが報告されており、唾液中コルチゾン濃度に関する挙動は必ずしも明らかではない。そこで、唾液中コルチゾン濃度のストレス指標としての有用性を検討するために、筆者らはLC/MSによるコルチゾール、コルチゾン定量法を開発(一昨年の年報でその一部を報告済)し、各種条件下で採取した唾液検体から基礎的な資料を得た。その結果、健常成人3名(男子1名、女子2名)についてAM7:30から翌日のAM9:00までの間、約3時間間隔で採取した唾液を測定したところ、コルチゾンでは午前6時にもっとも高い値を示し、午後から深夜にかけて漸

三木圭一・須藤綾子

減するサーカディアンリズムを認めた。また、健常成人2名(男子1名、女子1名)について採取した8検体についてコルチゾン/コルチゾール比を求めたところ、約2.5-5.5を示し、明け方から深夜にかけてその比が上昇する可能性が示唆された。さらに、健常男子大学生4名について精神作業時の前中後に採取した検体のコルチゾール濃度を測定したところ作業中で経時的な上昇、作業後で減少傾向が認められた。今後、コルチゾン/コルチゾール比に見られるような経時的変動の可能性については、夜間労働、交替制勤務の労働負担評価への応用が考えられ、さらに詳細な検討が必要と思われる。

(第70回日本産業衛生学会発表予定)

### 2. 作業負荷時の生体影響評価指標の比較検討

——尿中カテコールアミン排泄量、唾液中コルチゾール濃度と頭皮上電位分布——

三木圭一・須藤綾子・武者利光・川守田光紀(\*脳機能研究所)

作業負荷時における生体影響を定量的に計測する方法として、筆者らは従来より尿中カテコールアミン、コルチゾール排泄量、唾液中コルチゾール濃度で評価を行なっている。一方、頭皮上電位分布から精神的なストレスを定量的に計測するシステムも試みられている。これは、脳波の波形と頭皮表面での密度分布、N1(怒り/ストレス)、N2(悲しみ/落ち込み)、P1(喜び/達成感)、R(弛緩)の感性マトリックスとして表されるものである。そこで今回、精神作業時に計測される脳波と尿および唾液中のホルモンの指標の関連性を明らかにするために、健常男子4名について1桁の加算作業を最大努力で行なった場合、および1桁の加算作業を騒音(白色雑音

90dB(C))環境下、最大努力で行なった場合について計測をした。作業中には脳波の測定、作業前後で採尿、唾液採取、質問紙(自覚症状しらべ)の記入をした。なお、作業は1セッションを20分とし、5分の休憩を挿み、2セッション行なった。その結果、尿中ノルアドレナリンおよびドーパミン排泄量は作業や騒音による変化は必ずしも明らかではなかったが、尿中アドレナリン排泄量は、加算作業および加算作業+騒音の両方で増加し、騒音を負荷した方がより増加が顕著であった。また、自覚症状しらべ訴え率は作業直後で増加し、騒音を同時に付加したときの方が高値を示した。感性マトリックスとの関連性については現在解析中である。

### 3. 老人介護施設職員の労働負担調査(3)

——仮眠時の心拍数と尿中ホルモン量——

須藤綾子・三木圭一・矢富直美・齊藤宏之(\*東京都老人総合研究所)

老人介護施設職員の労働負担を明らかにする目的で、特別養護老人ホームの寮父および寮母について生理心理学的調査を行い、その結果の一部をすでに報告した。本

年度は寮母17名(21-59歳、平均40歳)についての夜間における仮眠時の尿中カテコールアミン量と心拍数の結果について検討した。

調査対象の寮母は2交替制（日勤9-17時、夜勤17-9時）で勤務し、夜勤中可能であれば仮眠をとることができた。調査日の夜勤における仮眠時間は自己申告によると平均90分であった。仮眠の時間帯は午前0時から5時半頃までに分布したが、午前4時前後が最も多かった。この間、被験者の心拍数を1分毎に記録したが、仮眠に合わせて心拍数の著しい低下がみとめられた。また、尿

（2-6時）中カテコールアミン量は休日夜間（22-6時）の値より高かったが、各被験者の仮眠時間と尿中アドレナリン量およびノルアドレナリン量との間に有意の相関関係があった。したがって、夜勤中の仮眠は平均90分程度であっても、身体的に負担の少ない状態となっており、夜勤負担軽減に有効と考えられる。（第66回日本衛生学会発表、日衛誌、51(1)、177、1996）

#### 4. 高齢ラットの尿中ホルモン量と活動量の概日リズムに及ぼすストレスの影響 —— 騒音暴露の影響 ——

活動量やホルモンの概日リズムの加齢影響と、ストレスの影響の加齢効果を明らかにする目的で、若齢ラットと高齢ラットについて騒音暴露前後の活動量と尿中カテコールアミンおよびコルチコステロン量を測定した。

4週齢で購入後12時間明暗条件（8時-20時点灯）下で飼育した8週齢（若齢）WKYラットおよび23ヶ月齢（高齢）同ラットについて、騒音暴露前3日間、暴露中3日間、および暴露後3日間、受動型赤外線センサーで活動量を測定し、4時間尿中カテコールアミンおよびコルチコステロンをHPLC蛍光法で測定した。尿中ホルモン量はクレアチニン当りで表わした。その結果、高齢ラッ

須藤綾子・三木圭一

トでは若齢ラットに比べて、活動量と尿中アドレナリン量の概日リズムの頂点位相がいくぶん早く出現しており、加齢により概日リズムの位相などが変化する可能性がある。また、騒音暴露により活動量と尿中コルチコステロン量が増加した。この増加は若齢ラットでは経日的に少なくなったが、高齢ラットでは暴露中持続しており、高齢ラットでは若齢ラットに比べてストレスに対する順応が低下している可能性がある。なお、この明暗条件における実験に引き続いて、ラットを連続照明条件で飼育し、同様の騒音暴露を行った。測定結果について検討中である。（第70回日本産業衛生学会発表予定）

#### 5. 唾液中DHEA及び尿中DHEA-Sの分析方法の検討

DHEA（デヒドロエピアンドロステロン）は生体内で多量に産出される副腎皮質ステロイドホルモンの一種であり、その生理作用については未解明の部分が多い。DHEAは加齢によって減少することが知られているが、近年、DHEAがストレスによって増減する可能性が報告されており、生体内での濃度が他のステロイドホルモンに比べて高い事も相まって、新しいストレスパラメーターとして期待されている。現在報告している測定方法とし

齊藤宏之・岩崎健二・須藤綾子  
ては、ラジオイムノアッセイによる血中又は尿中のDHEA-Sの測定が主であり、費用などの面で簡便な方法とは言い難い。本年度は文献的検討の他、高速液体クロマトグラフィーを用いた測定方法の確立を目指した検討を行った。蛍光誘導体化ラベリング剤であるダンシルヒドラジンにてラベルリング後HPLCで分析する方法にて、反応条件及び分離条件に関する検討を実施中である。

#### 6. 営業マンの労働負担と血圧・自律神経機能（I） 心拍数連続記録及び尿中カテコールアミン

岡 龍 雄・佐々木 毅・岩崎健二・久永直見

営業職は職業性ストレスが多く、労働時間も長い場合も多いと考えられるが、営業マンを対象とした調査研究は少ない。そこで循環器疾患予防の観点から、労働時間

及び生理学的測定による労働負担の血圧・自律神経への影響を調べるために、96年11月～12月初めに機械製造業の営業マン81名（22～60歳）を対象として調査した。

主な調査項目は、勤務と健康に関するアンケート・工作中的の心拍数連続記録・勤務終了時の尿中カテコールアミン測定・勤務終了時の安静時呼吸性不整脈（RSA）及び安静時血圧の測定である。工作中的の心拍数連続記録は時計型心拍計を用いた。尿中カテコールアミン量の測定には勤務終了前の約2時間尿を用いた。

尿中カテコールアミンとそれに対応した平均心拍数で相関を見ると、尿中ノルアドレナリンと強い相関が認められた。工作中的の平均心拍数では年齢差は見られなかったが、100拍/分を越えた営業マンが3名に観察された。

工作中的の平均心拍数を各年代毎（20、30、40、50代）で低い群と高い群に分けたときの勤務終了時の安静時のRSA及び血圧との関連では、心拍数の高い群は、RSAは低くなる傾向を、収縮期血圧は高くなる傾向を示した。

心拍数連続記録は1日全体を簡便に測定できる利点があり、心拍数と尿中ノルアドレナリンは相関が強いことから単位時間当たりの労働負担の指標として、心拍数測定は有用であると考えられる。この調査から生理学的労働負担がRSA、血圧等の循環機能に影響を与えている可能性が示唆された。（第70回産業衛生学会発表予定）

## 7. 営業マンの労働負担と血圧・自律神経機能（Ⅱ） 安静時の呼吸性不整脈と血圧

営業職における労働時間の循環器系への影響を調べるために、報告（Ⅰ）と同じ調査の中で労働時間の呼吸性不整脈・血圧・脂質代謝への影響を測定・解析した。呼吸性不整脈は心臓副交感神経機能の指標と考えて取り上げた。労働時間は、労働関連時間＝在社時間（仕事を始めてから終わるまでの時間）＋通勤時間/2で算出した。週労働関連時間はおおよそ55～72時間の間であった。各年代毎（20、30、40、50代）に解析対象者を週労働関連時間の小さい順に並べて、前半分を短時間群、後半分を長時間群として両群の生理学的測定値の比較を行った。呼吸性不整脈の値は年齢と共に大きく減少したが、労働

岩崎健二・佐々木 毅・岡 龍雄・久永直見

時間の影響は小さかった。収縮期血圧に対する労働時間の影響は20～40代では小さかったが、50代では長時間群の収縮期血圧は短時間群のそれに比べて有意に高かった。コレステロール値は40代で長時間群の平均値が短時間群のそれに比べて有意に低く、40代で長時間労働がコレステロール値を下げている可能性が示唆された。過労死事例の疾病内容としては脳出血が意外と多い。高血圧、低コレステロールは脳出血の危険因子であり、本調査の結果は長時間労働が40、50代の脳出血の危険因子を増していることを示唆すると考えられる。

（第70回日本産業衛生学会発表予定）

## 8. 疲労自覚症状と生理機能

過労によって引き起こされる疾患の予防を考える上で疲労状態がどんな生理機能の変化を引き起こしているかを明らかにすることは重要である。本研究では、疲労の自覚症状と生理機能測定値との関連を調べる。平成8年度は機械製造業の営業マン74名を対象として産業疲労研究会の疲労の自覚症状しらべを行い、その結果と労働時間及び循環器系生理機能測定値との相関を解析した。

労働時間との関連では、全ての年代を合わせた長時間群のⅠ群（眠気とだるさ）の訴え総数が短時間群のそれに比べて有意に高かった。循環器系生理機能との関連で

岩崎健二・佐々木 毅・岡 龍雄・久永直見

は、50代でⅠ群の訴え有り群のコレステロール値が訴え無し群のそれに比べて有意に低かった。また50代でⅡ群（注意集中の困難）の訴え有り群の尿中VMA（バニルマンデル酸）値、HVA（ホモバニリン酸）値が訴え無し群のそれに比べて有意に低かった。VMAは交感神経系の伝達物質の代謝産物、HVAはドーパミン等の代謝産物である。このように労働時間は疲労の自覚症状に影響を与え、また疲労の自覚症状は循環器系生理機能の変化を伴っていると考えられる。

## 9. HPLC-ECD法による尿中VMA（バニルマンデル酸）の分析

佐々木 毅・岩崎 健二・岡 龍雄・久永 直見

交感神経活動を反映すると考えられる尿中ノルアドレナリン、アドレナリンの主要代謝物はVMAであり、その尿中排泄量はノルアドレナリン、アドレナリンの動態に関連することが予測される。そこで労働等の負担評価を簡易かつ多角的に行うための一環として尿中VMAに着目し、その分析法と活用法について検討した。

分析方法は希釈尿をHPLCに直接注入し、ODSカラムでVMAを分離後、ECDで検出した。VMA濃度とピークの高さの間の直線性、分析の再現性とも良好な結果が得られ、カテコールアミン分析と比較して煩雑な前処理操作を必要としない簡易、迅速な方法を確立した。

運動による尿中VMAとノルアドレナリン、アドレナ

リン排泄量の変化を予備的に検討したところ、VMAの経時的変化はノルアドレナリン、アドレナリンよりやや遅れ、小さいことが示唆された。通常の労働中の午後のスポット尿で比較した場合は、VMAとノルアドレナリン+アドレナリンの間には、有意な正の相関がみられた。特に、ノルアドレナリンとの相関がアドレナリンに比べて強かった。以上の結果から尿中VMAとノルアドレナリン、アドレナリンの動態は交感神経活動の亢進時には時間的ずれが生じるものの、慢性的な状態ではほぼ一致すると考えられた。よって本法は労働等の負担評価に有用であることが期待される。

（第70回日本産業衛生学会発表予定）

## 10. 局所および全身寒冷刺激に対する耐寒反応と生理的・心理的負担の季節間変動

澤田 晋一

近年成長の著しい冷蔵・冷凍倉庫業などの人工的寒冷作業環境で問題となる寒冷作業負担の季節差を検討する目的で、東京近郊在住の若年成人男子（21～31歳）を対象にして、夏季（8～9月）と冬季（1～3月）に、室温30℃（相対湿度40％）に40～60分間暴露した後、局所冷却実験（5℃の冷水に手指を10分間浸漬、n=10）と全身冷却実験（10℃の寒気に1時間全身を暴露、n=21）を行った。局所冷却の結果、寒冷血管拡張反応強度に従来報告されているような季節差は見られなかった。寒冷昇圧反応の最大増加幅、寒冷痛・寒冷感覚の最大申告値にも明瞭な季節差は認められなかった。全身冷却の結果、身体冷却が軽度な寒冷暴露前半には著明な季節差は見られなかった。しかし、身体冷却がさらに進行する寒冷暴

露後半では、冬季において、深部体温の低下幅が小、代謝熱産生量の増加幅が大、血圧や総末梢抵抗の増加幅が小で、寒冷感と不快感の程度の軽減が観察された。以上から、次のことが示唆・結論された。①冬季には全身への強い寒冷刺激に対しては代謝性の適応的变化が生じ、循環系の負担や心理的負担が軽減される。②冬季におけるこの耐寒性の改善は、IBP（国際生物学事業計画）の全身耐寒性評価基準とは異なる。③寒冷暴露前に温暖な温熱条件に充分暴露しておく、局所耐寒反応の季節差は無視できる。また、短時間で軽度の全身冷却ならば、その生理的・心理的負担の季節差も小さい。（内容の一部を、第70回産業衛生学会、第35回生気象学会などで発表）

## 11. 繰り返し寒冷暴露によって生ずる生体負担の解析（1）

澤田 晋一・小林 敏雄（東京商船大学保健管理センター）

冷凍・冷蔵倉庫内作業の問題点の一つに、常温の倉庫外と超低温の倉庫内という温度差の大きな二つの作業空間を頻りに移動する作業形態がある。このような断続して繰り返される寒冷暴露によって生ずる生体負担の現れ方や作業-休憩サイクルのあり方については、十分な解析がなされておらず、現行の寒冷作業の許容基準（ACGIH、ISO、日本産業衛生学会）も、このような観点からのより定量的な検討が望まれる。本研究では、繰

り返し寒冷暴露の問題点を明らかにし、寒冷下での作業-休憩サイクルのあり方を検討する基礎資料を得るために、ISOで提案されている暴露限界時間（DL<sub>E</sub>min）内で繰り返し寒冷暴露した時に生ずる生体負担の特徴を観察した。健康な若年成人10名を対象として、室温30℃（温暖条件）と5℃（寒冷条件）への暴露を15分ずつ交互に4回ずつ繰り返した。結果をまとめると、①体表面温度（平均皮膚温）は、寒冷条件で低下、温暖条件で上

昇を繰り返したが、直腸温、耳内温、食道温などの深部体温は温暖条件をはさんでも低下し続けた。②血圧も、寒冷条件で上昇し、温暖条件で下降したが、暴露の繰り返しにより漸増した。一方、心拍変動解析の結果、寒冷条件ではRR50とHFスペクトルの増加が認められ、副交感神経活動の増大が示唆された。③寒冷感・不快感は、

温暖条件に戻ると速やかに消失したが、寒冷暴露の繰り返しによりその程度が増大した。④今回のような寒冷-温暖の実験サイクルでは、繰り返し暴露によるHabituationは起こらず、深部体温が低下し続けるとともに生理的・心理的負担が増大することがわかった。(第36回生気象学会で発表予定)

## 12. 飲酒習慣が寒冷血管拡張反応に及ぼす影響

寒冷作業では、手足などの身体末梢部の冷えや痛みが問題となることが多く、凍傷や浸水足、低温性polyneuropathyなどの健康障害のみならず、寒冷昇圧反応として知られる血圧上昇や手指の巧緻性の低下をもたらす。一方で手指など四肢末端部の冷却に対しては、耐寒防御機序として寒冷血管拡張反応(CIVD)が認められるので、その労働生理学的意義を検討し、CIVDの反応強度の個人間・個人内変動をもたらす要因を明らかにすることは、寒冷作業の適応能力を評価する上で有用な情報を提供すると考える。一方、近年CIVD反応は、このような局所耐寒性の評価指標としてのみならず、皮膚血管運動神経や末梢循環調節機能の臨床検査指標としての有用性も指摘されている。CIVDの測定に

澤田 晋一・大本 美彌子(東邦大学・医・衛生)  
あたっては我々の提案した負担の少ない簡易試験法を用いて、これまでに加齢と季節の影響を調べてきた。今年度は、新たに飲酒習慣が局所耐寒性や末梢自律神経機能に及ぼす影響を明らかにするために、20~50歳代の男性44名を対象として多量飲酒者と非多量飲酒者に分けてCIVD反応を比較したところ、多量飲酒群のCIVD反応強度は、非多量飲酒群よりも加齢による減退が大で、過度の飲酒習慣は、局所耐寒性や動静脈吻合を中心とした末梢血管系の加齢変化を加速する可能性が示唆された。今後、喫煙や運動習慣などの他の生活習慣や体格・寒冷暴露歴などが、どの程度交絡因子として関わっているかを解析する必要がある。

## 13. 高齢者の運動機能の神経調節に関する研究

運動機能の神経調節を明らかにするために、眼球運動(サッケード)を指標として、次のような運動発現に関与するさまざまな機能を考慮しながら研究を行ってきた: 1) 対象の知覚と認知、2) 空間的位置情報の処理、3) 位置情報をサッケードという運動へ変換する機能、4) 不要な運動の抑制(一つの対象に随意的に注視する)、5) 記憶、6) 随意運動。本研究では、昨年度に続き、これらの諸機能の中でどの機能が最も加齢によって影響を受け、また受けないのかを60歳以上の高齢者と20歳代の若年成人とを比較しながら、種々の眼球運動課題を用いて検討した。その結果、高齢者では、①随意的な運動そのものは、加齢によって大きく影響されないが、②運動抑制機能が低下し、また記憶情報をもとにスムーズに運動することが困難であった。さらに、③認知、空間的な位置情報に関する処理機能の低下を考慮する必要

福田 秀樹  
があるように思われた。従来の神経科学及び神経学の知見は、大脳基底核と呼ばれる脳の領域が特に運動抑制機能及び作業記憶を元にした運動発現に重要な役割をしていることを示唆している。このことから、高齢者の運動機能の低下の背景に、この大脳基底核の加齢による影響があるのかもしれない。中高年齢者において問題とされている手続き学習と記憶、あるいは認知や注意(ヒューマンエラーとの関連での)などにも、この大脳基底核が関与していることが明らかにされてきている。したがって、今後、中高年齢者の作業態様を考える際には、加齢影響を受けやすい高次脳機能を考慮しながら検討していく必要があるように思われる。

出版物: 神経研究の進歩 第40巻, pp.462-470, 1996  
学会発表: 第69回日本産業衛生学会, 1996

## 14. 短い午睡の覚醒度、作業成績、自律神経バランスに及ぼす影響

短い午睡の覚醒度、作業成績、自律神経バランスに及ぼす影響を検討した。実験前夜に十分な睡眠を取った健康な被験者（20-30歳）を15分午睡群、45分午睡群、午睡なし群に分けた。午睡は昼食後12:30から15分または45分とし、睡眠ポリグラフにより監視した。午睡なし群はその間に座位で安静覚醒とした。10:30、13:30（14:00）、16:30から英文転写作業を負荷した。各作業の直前にP300、自覚的眠気、心電図を測定した。15分の午睡を取ると、45分の午睡または午睡なしより、P300潜時が有意に短縮した。この傾向は15分の午睡終了3時間後にも観察された。P300振幅と反応時間は午睡の影響

高橋正也・福田秀樹・有藤平八郎  
を受けなかった。英文誤転写率は15分の午睡を取ると午睡なしと比べて、作業3回目で有意に減少した。45分の午睡中にはR-R間隔スペクトルの高周波数成分が有意に増加した。午睡の前後でR-R間隔スペクトル成分には変化がなかった。これらの結果から、15分の午睡は適度な覚醒度の維持と作業の質の向上に有効であること、45分の午睡は副交感神経活動の亢進を通して心血管系への負担を軽減することが示唆される。

（J Sleep Res 投稿中、第70回日本産業衛生学会、第22回日本睡眠学会定期学術集会、第9回産業神経・行動学研究会発表）

## 15. オゾン暴露に対するラットの自律系反応と適応について

オゾン（O<sub>3</sub>）反復暴露が深部体温と心拍数におよぼす急性反応と反応の適応を検討した。本稿では適応を反復暴露に対する反応の減弱・消失と定義した。

心電図測定用電極と深部体温測定用サーミスタセンサーをそれぞれ心臓上、胸骨上と腹腔内に埋め込んだ JCL-Wistar 雄ラットを手術回復後に暴露箱内で、清浄空気、0.1、0.3、0.5 ppm O<sub>3</sub>を1日8時間、4連続日暴露した。暴露箱内は、12時間明暗交代とした。各ラット心電図活動と腹腔内体温は、96時間連続測定した。心電図活動は、パソコンで10秒間の心拍数を算出し、その時系列値を保存した。腹腔内体温は、1分毎にその時系列値を保存した。心拍数と体温時系列値から1時間平均値、暴露期間中の8時間平均値、暴露終了後暗期の12時間平均

値を算出した。

有藤平八郎・高橋正也  
心拍数および深部体温1時間値は、暗期に高く、明期に低い明確な概日性リズムを示した。O<sub>3</sub>暴露第1日目には心拍数と体温は、O<sub>3</sub>濃度に依存して低下した。暴露第2日目には心拍数と体温低下の大きさは第1日目よりも軽度であるが、有意な低下を示した。暴露3、4日目には、O<sub>3</sub>暴露期間中の心拍数と体温は対照群に比較して有意な低下を示さなかった。暴露期間中8時間平均値及び暴露終了後の暗期12時間平均値の有意な低下は、3-4日目では消失した。オゾン暴露に対する自律系反応の適応は、曝露直後の嗅覚的適応及び数日後に出現する適応を含めて多段階で発現すると考察される。

## 16. ヒトとコンピュータのインタラクションと視覚エルゴノミクス

齊藤 進・外山 みどり・城内 博・Maria Beatriz G. Villanueva\*  
斎藤 真\*\*・阿部 聡\*\*\*・丸本 達也\*\*\*\*・Glenn Sweitzer\*\*\*\*\*

(\*名古屋大学医学部、\*\*愛知みずほ大学人間科学部、\*\*\*北里大学医学部、\*\*\*\*順天堂大学医学部、\*\*\*\*\*東京大学工学部)

職場のOA化、FA化にともなう作業負担や快適性に関するエルゴノミクス上の課題を、視覚の生理的特性や筋骨格系の解析に基づいて検討してきている。

最近のVDT職場にみられる顕著な傾向として、CRTディスプレイの大型化と、液晶などフラットパネルディスプレイ（FPD）を登載したノートPC利用の拡大が

ある。前者は、アイコンなどグラフィックユーザインタフェースを用いてユーザビリティを向上させるため、また後者は、FPDの携帯性や狭いオフィスでの省スペース効果に期待された結果である。物理的特性のことなるCRTとFPDとでは、両者を利用する際に求められる人間工学上の要件や、照明条件や作業環境など労働衛生

上の要件は互いに異なっており、従来のVDTガイドラインや諸外国の法規制等を適用するには限界がある。我々が行った現場調査の結果によれば、両者が同一のオフィスや工場で混在して利用されている現状では、ノートPCなどFPD利用が作業者の疲労や健康障害と関係してくる可能性が指摘されている。そこで、人間工学上ある

いは労働衛生学上の新たな知見に基づき、VDT職場の作業環境に対する具体的提言を行なうことを目的とし、ディスプレイ・キーボード・机・イスなどを含めた機器配置と作業姿勢に関する研究を継続して行っている。(Ergonomics誌、日本人間工学会、日本産業衛生学会等で発表)

## 17. ガラス繊維製品製造工場周辺の住民に発生した脂肪腫の病因に関する研究

Hyun Sul LIM\*・Hae Kwon Cheong\*・Ji Yong KIM\*・Hae Kyeong Cheong\*・  
Jung Ran KIM\*・Yun Chul HONG\*\*・Chong Han LEM\*\*\*・Nam Won Paik\*\*\*\*  
酒井 潔\*\*\*\*\*・久永直見

\*東国大学医学部・\*\*仁荷大学医学部・\*\*\*平和医院・  
\*\*\*\*ソウル大学保健大学院・\*\*\*\*\*名古屋市衛生研究所

韓国で20年間、ガラス繊維を用いて断熱材・板を製造していた工場の付近の住民152人中11人に脂肪腫を認めた。11人は、いずれも10年以上の居住者であった。このうちの3人と他地域に居住する一般の患者8人の脂肪腫生検標本中の鉱物繊維濃度(単位:100万本/g乾燥重量)を、低温灰化-分析電子顕微鏡法により測定したところ、前者のうち2例は、一般の患者に比し高濃度であっ

た。鉱物繊維の一部は石綿であったが、主には、けい素を主成分とする非石綿繊維であった。現在、飲料水として使われた井戸水と脂肪腫組織中のガラス繊維の同定について検討中である。

(25th International Congress on Occupational Health, 1996.にて発表)

## 18. 職業性健康障害を疑われた事例からみた労働衛生上の問題点

上島通浩\*・柴田英治\*・久永直見・竹内康浩\*  
\*名古屋大学医学部

1978年から1995年までに臨床医から紹介された職業的な有害物曝露による健康障害を疑われた623例(じん肺、有機溶剤中毒、職業性喘息、皮膚障害、石綿肺がんなど)について、健康障害の発生に寄与した要因を検討した。その結果、自営業者への労働衛生サービスの少なさ、小

規模事業所における労働衛生活動の遅れ、退職労働者への産業保健ケアが十分でないことなどが主な要因として挙げられた。

(25th International Congress on Occupational Health, 1996.にて発表)

## 19. 建築業従事者の職種・石綿曝露歴と胸部X線所見

久永直見・柴田英治\*\*・孫 健\*\*・上島通浩\*\*  
酒井 潔\*\*\*・久保田 均\*・中村国臣  
\*\*名古屋大学医学部・\*\*\*名古屋市衛生研究所

建築業の自営業者および小規模事業所労働者における石綿曝露の呼吸器影響の現状を把握することを目的として本研究を行なった。某県建設国民健康保険組合が実施した健康診断で撮影された胸部X線直接写真(6年間に延べ14207人、重複受診含む)につき、胸膜炎や外傷などの明らかな原因を認めない胸膜肥厚、不整形陰影、粒

状影を読影した。その結果は、胸膜肥厚のみが132人、胸膜肥厚と不整形陰影が13人、胸膜肥厚と粒状影が2人、不整形陰影のみが19人、粒状影のみが49人であった。胸膜肥厚有所見者の合計147人の現在の職業は、大工が69人、左官14人、鉄工11人、電気工7人、配管工6人などであった。胸膜肥厚有所見例のうち、面接できたのは、

胸膜肥厚のみが74人、胸膜肥厚と不整形陰影が13人、胸膜肥厚と粒状影が2人で、石綿曝露歴保有者は、それぞれ92%、92%、100%であった。不整形陰影のみのもので面接できた15人では、石綿曝露歴保有者は93%であった。粒状影のみのもので面接できたのは31人で石綿曝露歴保有者は42%であった。今回、見いだされた胸膜肥厚あるいは

は不整形陰影例には、建材由来の石綿起因例が多く含まれる可能性が高いと思われ、今後、適切な産業保健サービスの提供が必要と考えられた。

(1997年度日本産業衛生学会ならびに国際職業性肺疾患会議で発表予定)

## 20. 建設労働者の死因に関するコホート研究

孫 健\*・久保田 均・柴田英治\*・上島通浩\*  
竹内康浩\*・久永直見・中村国臣  
\*名古屋大学医学部

某県建設国民健康保険組合に1973年から1993年の間に1年以上在籍した20~85歳の男性組合員本人17,667名を対象とした。追跡できなかった者は2,371名、死亡者は580名であった。死因は死亡診断書により把握し、第9回修正国際疾病分類に基づいて分類した。某県の年齢階級別死亡率から期待死亡数を求め、標準化死亡比を算出した。全職種の全死因、心疾患、脳血管疾患の標準化死亡比は、それぞれ0.83、0.73、0.77で有意に低かった。有意ではないが標準化死亡比が比較的高かったのは、全

職種の不慮の事故および有害作用の1.25 (95%CI: 1.00-1.55)、鳶、木工、瓦工、畳工、造園工などを合わせた群の不慮の事故および有害作用の1.49 (95%CI: 0.92-2.27)、配管工、電気工、左官、内装工、鉄骨工、塗装工を合わせた群の気管・気管支・肺の悪性新生物の1.76 (95%CI: 0.94-3.00) であった。現在、コホート追跡率を高めるべく追加調査を実施している。

(1997年度日本産業衛生学会ならびに国際職業性肺疾患会議で発表予定)

## 21. 建築業従事者の腰痛対策としての腰部保護ベルトの有効性

久永直見・城内 博・上野 哲・柴田英治\*\*・上島通浩\*\*  
\*\*名古屋大学医学部

自営業者、小規模事業所労働者からなる某県建設国民健康保険組合と協力し、腰痛対策の推進を試みた。腰痛がある98人を被験者とした。腰痛予防教育の後、被験者を2群に分けた。第1群は初めの1ヵ月、M社製腰部保護ベルトを着用、次の1ヵ月は無着用、第2群は、逆の日程とした。調査を完了したのは両群合計92名(大工51人、左官10人、その他32人)であった。2群の結果を合

わせると、着用1ヵ月間では、腰部症状が著名に悪化1人、少し悪化2人、不変38人、少し改善41人、著名に改善7人、わからない3人であった。無着用1ヵ月間では、同様に3人、14人、56人、12人、1人、6人であった。ベルトには一定度、症状改善効果があるとみられた。

(1996年度日本産業衛生学会中小企業労働衛生研究会にて発表)

## 22. 建設労働者の死亡率追跡調査

久保田 均・中村国臣・孫 健\*・柴田英治\*  
上島通浩\*・久永直見・竹内康浩\*  
(\*名古屋大・医・衛生)

アスベストなどの有害因子に暴露する機会の多い建設作業従事者の健康影響を評価するために、某県建設国民健康保険組合の加入者約17000名を調査対象とする死亡率追跡調査(コホート研究)を継続して行っている。

昨年度は、コホートのうち生存中に非組合員となり追跡不能となっていた対象者約5000名のうち、住所の判明していた約3000名について生死に関する追跡調査を行った。今年度は、その結果に基づいて死亡率の解析を行う



と共に、残りの約2000名についての追跡調査を実施中である。

解析を行うに際しては、建設作業に関わる職種のうち、特にアスベストに暴露する機会が最も多いと思われる“大工”に主眼をおいて検討を行った。その結果、観察全期間を通じて、悪性新生物の各部位、虚血性心疾患及び不慮の事故・有害作用でproportionate mortality ratio が1を超える値を示したが、悪性新生物全体及び肝の悪性新生物を除いて優位の増加ではなかった。

一方、対象集団の悪性新生物各部位の proportionate cancer mortality ratio は、気管・気管支及び肺の0.99から肝の1.23の間にあり、いずれも有意性を検出できなかった。今回の調査の主目的であるアスベスト暴露と気管・気管支及び肺の悪性新生物との関係については、現在までのところ死亡率の増加として認めるに至っていない。

(第70回日本産業衛生学会発表予定)

### 23. 建設業従事者における筋骨格系の痛みとその発症要因

以前から労働衛生対策の遅れが指摘されている町場の建設業従事者を対象として腰痛を中心に筋骨格系障害につき調査を行った。

M県建設国民健康保険組合が1995年に実施した健康診断の際に組合員本人の男性受診者から提出された自記式アンケート票中の腰、腕・手、肩の痛みに関する回答を、職種、年齢、喫煙、飲酒の有無別に比較検討した。総数は3557人、職種構成は大工41%、その他59%である。腰部の痛みがあると答えた人の内98人から腰痛発症要因、日常作業における問題点を聴取した。

痛みを部位別に見ると腰の有訴率が腕・手、肩に対し

上野 哲・久永 直見・城内 博  
柴田 英治・上島 通浩（\*名大医衛生）  
て高く、大工では58.1%、その他の職種では52.4%であった。年齢、経験年数、職種は腰痛に関して有意に差があり、喫煙、飲酒に関しては有意に差がなかった。日常の作業状況では、不良姿勢（89%）、重量物の持ち上げ（87%）、狭い場所の作業（79%）が適当ではないと答えた人が多かった。腰痛発症要因では、中腰での仕事（67%）、物の上げ降ろしと運搬（61%）、かがんでの仕事（42%）などの不良姿勢によるものが多かった。

腰痛の原因として、作業姿勢の問題と重量物の運搬が多く、個々の状況に合わせた対策と情報の提供が必要である。（第70回日本産業衛生学会発表予定）

### 24. 超低周波磁場（50Hz）がヒト末梢血単核細胞のサイトカイン産生に及ぼす影響

城内 博・Ma. Beatriz G. Villanueva（名古屋大学）・安田 彰典

電磁波の生体影響については、さまざまな電子機器が普及するとともに社会的な不安も次第に大きくなってきている。本研究は50Hzの超低周波磁場がヒト末梢血単核細胞（リンパ球、単球）のサイトカイン産生に及ぼす影響について調べた。健康な成人から採取した単核細胞に1mT、3mT、10mT、30mTの磁場をそれぞれ3日間連続曝露した。また同時にコントロール群も培養を行った。

調べたサイトカインはIL-1 $\beta$ 、IL-2、IL-6、IL-10、IFN- $\gamma$ 、TNF- $\alpha$ である。IL-1 $\beta$ とIL-2の産生ではすべての曝露レベルで増加する傾向が見られたが、IL-1 $\beta$ の

1mTと3mTで有意であった。IL-2では曝露群とコントロール群で有意な差は見られなかった。IL-6とIL-10の産生では曝露群とコントロール群で有意な差は見られなかった。IFN- $\gamma$ 産生では曝露群で減少傾向が見られたものの、有意に減少しているのは10mTにおける曝露のみであった。TNF- $\alpha$ においてはすべての曝露レベルで曝露群の産生量が有意に減少していた。しかしTNF- $\alpha$ 産生の減少割合はすべての曝露レベルでほぼ25%であり、曝露強度には依存していなかった。

(Industrial Health 1996, 34, 359-368)

## 25. 腰部保護ベルトが体幹の動きに与える影響

### —— 運送業者集配センターにおける調査 ——

城 内 博・Ma. Beatriz G. Villanueva (名古屋大学)

外 山 みどり・久 永 直 見・齊 藤 進

腰痛は企業にとって早急に解決すべき問題の一つであり、その対策も従来いろいろ考えられてきた。腰部保護ベルトもその一つでありすでにさまざまなものが市販されているが、これの効果および使用方法については意見の別れるところである。

本調査は、腰部保護ベルトをより効果的に、またより安全に使用するために必要となる、ベルトの特性に関する基本的なデータを収集するために行われた。対象は腰痛の発生率が高い運送業者の荷役作業をモデルに、市販されている腰部保護ベルトの体幹の動きに対する効果

を見た。実際にはバックトラッカー (Isotechnology, USA) を用い、脊柱の動き (屈曲、伸展、回転に関する運動範囲、角速度、頻度) について解析した。

本調査から、腰部保護ベルトは可動範囲を制限すること無しに体幹の素早い屈曲・伸展動作を抑える効果があることがわかった。一方、腰部保護ベルトの体幹の動きに対する効果は個人差が大きく、その使用にあたっては十分な注意が必要であることも示唆された。

(Industrial Health 1996, 35, 235-242)

## 26. ベトナムにおける自国資本企業および外資系企業の労働安全衛生状態の比較

須 藤 綾 子・N. A. Luong (NILP, Vietnam) ・城 内 博

久 永 直 見・松 田 晋 哉 (産業医科大学)

ベトナムはドイ・モイ政策によって急速な経済発展をしているが、一方で労働安全衛生に関わる問題も大きくなってきている。これはベトナムの労働保護研究所 (National Institute of Labour Protection) と当研究所が共同で、ベトナムで急速に増加している外資系企業とベトナム自国資本企業での労働安全衛生状態について比較検討したものである。

外資系進出企業は中小資本のものが多く、労働安全衛生状態は自国資本の企業と比較して必ずしも良くないことが示された。外資系企業では、化学物質のみならず振動などの有害因子への曝露の機会も多く、また作業スピード等人間工学的な問題も大きいことが示された。一般健康状態は外資系企業の方が良いという結果が得られた。

(J Occup Health 1996, 38, 103-106)

## 27. 日本語版 NIOSH 職業性ストレス調査票の開発

原 谷 隆 史・川 上 憲 人<sup>1)</sup>・荒 記 俊 一<sup>2)</sup>・Joseph J. Hurrell, Jr.<sup>3)</sup>

Steven L. Sauter<sup>3)</sup>・Naomi G. Swanson<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> 岐阜大・医・公衆衛生 <sup>2)</sup> 東大・医・公衆衛生 <sup>3)</sup> NIOSH, USA

我国の労働者の多くは仕事のストレス等を感じており、職場のストレス対策が強く必要とされている。従来の職業性ストレスの質問紙調査では、ストレスとストレス反応との混同あるいは内容の重複、尺度の改変や信頼性・妥当性の不明な尺度の使用等の問題が多く、研究成果の蓄積や調査間の比較が困難であった。この問題に対して米国国立労働安全保健研究所 (NIOSH) では、職業性ストレスモデルに基づいて、既存の適切な尺度を選択したりあるいは新たな尺度を作成して NIOSH 職業性ストレス調査票を編集した。この調査票は我国でも有用と考えられ、日本語版の開発を行った。

この調査票の心理測定学的特性を検討したところ、各尺度の内的整合性は高く、因子構造は尺度内容を反映していた。また長期間の間隔での測定における安定性も比較的高く、職業性ストレスの職種差等の測定にも有効であった。日本語版 NIOSH 職業性ストレス調査票の信頼性および妥当性は高く、職場のストレス対策に有用な調査票であると思われる。現在、大規模な調査で日本語版 NIOSH 職業性ストレス調査票を使用しており、その結果を用いて標準化を行い、職業性ストレスの健康影響を検討する。

(産業医学総合研究所創立20周年記念講演会、25th

## 28. 製造業従業員の睡眠に影響する要因

原 谷 隆 史

製造業従業員における睡眠の実態と影響する要因を明らかにするために、製造業従業員787人を対象に郵送法による記名式質問紙調査を実施した。睡眠については、睡眠時間、入眠時間、中途覚醒、起床困難、睡眠不足、睡眠不良、睡眠薬の服用を尋ねた。睡眠に影響する関連要因として、性、年齢、職種、交替勤務、残業時間、仕事量、仕事のペース調整、喫煙、飲酒、カフェイン飲料、運動、肥満を取り上げ、睡眠との関連を検討した。

対象者全体の睡眠の実態を見ると、2割は睡眠不足を訴え、睡眠不良は5%、睡眠薬服用は1%であった。性差では、女性の方が有意に起床困難であることが認めら

れた。職種差では、睡眠時間、入眠時間、中途覚醒、起床困難、睡眠不足で有意差が認められた。交替勤務者は有意に睡眠時間が短く、睡眠不足が多かった。さらに睡眠と各種の職業要因やライフスタイルとの有意な相関が多数認められた。以上のような関連は、必ずしも因果関係を示すものとは限らないが、睡眠に影響を及ぼしている可能性が示唆された。職業要因やライフスタイルを改善することが労働者の睡眠の質の向上に有効であると思われる。

(第55回日本公衆衛生学会総会、1996)

## 29. 日本企業海外駐在員のストレス対処行動とライフイベント

倉 林 る み い ・ 原 谷 隆 史 ・ 島 悟<sup>1)</sup> ・ 荒 井 稔<sup>2)</sup>  
廣 尚 典<sup>3)</sup> ・ 藤 縄 昭<sup>4)</sup> ・ 加藤正明<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup>東京経済大 <sup>2)</sup>順天堂大

<sup>3)</sup>NKK鶴見保健センター <sup>4)</sup>甲南女子大 <sup>5)</sup>東京医大

昨今の日本企業の海外進出の多様化に伴い、現地での管理職として派遣される中高年の海外駐在員は少なくなない。こうした海外派遣労働者のストレス対処行動とライフイベントの特徴を調べるため、ロンドン・パリ・デュッセルドルフに勤務する40歳以上の大卒の日本企業駐在員男性を対象に質問紙調査を実施した。この調査は、海外駐在員のメンタルヘルスに関する調査の一環である。対照群は、同一時期に同一質問紙を実施した40歳以上の日本在住の企業就労・大卒男性とした。精神健康度の指標としては、GHQ12項目版、職場満足度および生活満足度を用いた。ライフイベントには、PERI Life Events Scale (1978) に職場関連の出来事を追加した41項目版を、ストレス対処行動には、Lazarusの尺度をもとにしたNakano (1991) の47項目の対処行動尺度を用いた。

駐在員群は、対照群に比べて、職場・生活満足度の双方とも有意に上回っていたが、GHQ得点には有意差はなかった。ライフイベントでは、駐在員群は対照群に比べて、上司とのトラブルが少なく、給料の増加やよりよい場所への転居が有意に多かった。対処行動では、問題解決、積極的認知、社会的援助希求、自責、希望的観測、回避の6尺度のいずれも、駐在員群・対照群間の差はなかった。上記6尺度と、GHQ得点、職場・生活満足度との相関係数を、駐在員群、対照群別に求めた。駐在員群では、希望的観測という対処行動をとる者ほど、対照群に比べて、有意にGHQ得点が高く、職場・生活満足度が低く、メンタルヘルス上、問題のある可能性が示唆された。(第69回日本産業衛生学会1996に発表、第10回世界精神保健会議シンポジウム1996に一部発表)

## 30. 海外赴任者のための健康増進サービスの利用状況

倉 林 る み い ・ 津 久 井 要<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>海外勤務健康管理センター

平成元年の労働安全規則改正では、海外に6ヶ月以上労働者を派遣する事業者に対して、派遣前と帰国後に健

康診断を受けさせるよう規定している(45条の2)。また、平成3年の安全衛生教育推進要綱には、派遣前教育

の推進を図る旨が盛り込まれている。

今回は、海外勤務健康管理センターにおける海外赴任者健診の受診者数の推移と、海外赴任者のためのFAX医療相談の利用者数、内容について解析した。

健診の受診者数は、年々増加しており、平成7年度では平成4年度の3倍以上に達している。しかし、派遣前に比べて、一時帰国時および派遣後健診の受診者が少ないが目立った。FAX医療相談では、当初は海外派遣先からの相談が3分の2を占めたが、平成8年度では、国内からが76%と逆転した。派遣先では、アジアからの相談が圧倒的で61%を占めていた。発信者は、一般が半

数を占めるが、最近では、産業医、人事・総務など企業の健康管理関係者からの相談が35%と増加している。相談内容は、具体的な事例の治療、予防接種の情報、当該地域の情報の順に多かった。治療については、内科領域が26%を占め、メンタルヘルスの相談は3件にすぎなかった。FAX医療相談は、派遣予定地の医療情報源として活用されていることがわかった。FAXは、海外派遣労働者個々の相談としては、プライバシーの問題があり、メンタルヘルスなど微妙な相談には、電話の併設などの考慮を要する。(第55回日本公衆衛生学会1996に発表)

### 31. パリにおける日本人海外赴任者のためのメンタルヘルスケアシステム

倉林 るみい・太田 博 昭<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>パリ邦人医療相談室・サンタンヌ病院

海外では、在留邦人の多い都市の日本人会などを中心として、独自の健康管理システムを築いている地域もある。しかし、メンタルヘルスケアに関しては、ほとんどの都市で機能的な健康管理システムがない。現在、日本人のためのメンタルヘルス対策が最も充実している拠点として、パリの例を検討した。

パリでは、カウンセリング・電話相談部門として89年に開設された邦人医療相談室を拠点として、日本人会、日本商工会議所など諸団体と連携を取りながら、日本人のメンタルヘルスケアに関する啓蒙活動などの予防、早期発見、早期治療を請け負うシステムが確立されている。また、現地の病院に、日本人を対象とした精神科専門外来を設置して、現地の医療機関との連携をはかっている。

海外赴任関係者は、現在までに136事例に達している。

パリにおける日本人メンタルヘルスケアシステムの優れた点としては、①現地に拠点をもち、日本人専門医が常在 ②同医による医療相談室を介して、日本人関連諸団体との連携および、現地の既存の医療機関の活用が可能な2点が挙げられ、これによって第1次予防から第3次予防までを網羅しうる。現地におけるケアの他、帰国を要する事例の帰国の手配も可能である。こうした点が、今後、他地域でのシステムづくりの規範となろう。他方、運営が個人の尽力に依存しており、経済面での継続が困難な点は、今後の課題である。

(産業医学総合研究所20周年記念講演会1996に発表)

### 32. 不況下の企業健康管理部門の業務状況変化

—— 産業医・心理職・保健婦等への質問紙調査 ——

不況下の企業健康管理部門の業務状況の実態を把握するため、96年12月に企業の健康管理の専門家(産業医、心理職、保健婦・看護婦、衛生管理者等)を対象とした無記名の質問紙調査を行った。対象者の大半が大企業勤務で、業種は製造業が62%を占めていた。職場で不況の影響を感じるようになったのは1993年頃から、職場で不況の影響を感じた出来事としては、新規採用の減少という者が最も多かった。所属部課である健康管理部門の経費削減は全体の60%、人員削減は35%、リストラは26%が体験していた。経費削減については、不況の影響を非

倉林 るみい・原 谷 隆 史

常に受けた又は受けている事業所勤務群(不況影響大群)と、やや受けた又は受けていない事業所勤務者群(不況影響小群)との間で、有意な差が見られた。また、健康管理部門の業務については、業務量の増加、業務の多忙化、業務の困難化のいずれも、不況影響大群と不況影響小群の間で有意な差があった。困難になった点としては、健康を害した社員の適正配置上の受け皿がリストラでなくなったこと等があげられた。業務内容としては、健康相談、健康教育活動のいずれも不況以前に比べて有意に増加していたが、不況影響の大小による2群間の差はな

かった。

不況時の企業の健康管理部門では、経費や人員の削減に加えて、ケースの処遇に関して、健康管理部門のみで

は対処したい課題が増えるなど、業務内容も非常に困難になっている状況が示された。(第70回日本産業衛生学会1997に発表予定)

### 33. 新しい拡散セルモデルを用いた種々溶剤の皮膚透過量について

鶴田 寛・Qing-Sheng Song (STAフェロー、パリ大学薬学部)

近年、脂溶性溶剤にかわり水溶性溶剤の使用が増大しているが、皮膚からの経皮経路による体内侵入量については知見が少ない。そこで、種々の溶剤の皮膚からの透過量を簡便に測定できる新しい拡散セルモデルを用いた方法並びに溶剤の皮膚透過量を物理化学的性質から予測する方法について検討した。新しい拡散セルモデルは液状で揮発性のある有機溶剤に使用できる改良したハンソン拡散セルにヘアレスラットから摘出した腹部皮膚を張り付け、上部セルに入れた溶剤が皮膚を透過して下部セルの受容液に移行してきた量をガスクロマトグラフを用いて測定し、溶剤の皮膚透過量を決定するものである。

この新しい拡散セルモデルを用いて、脂溶性および水溶性溶剤を含む11種の溶剤類について皮膚透過速度を測定し、物理化学的性質から予測する方法について検討した結果、水溶性溶剤は脂溶性溶剤より皮膚透過速度が大きく、皮膚透過速度と(オクタノール/水)の分配係数(LogPow)との間には分配係数が3.15以下の溶剤に対して指数関数からなる非常に良い逆相関が見出された。尚、拡散セルの受容液として生理食塩水または血清を使用した場合の皮膚透過量に及ぼす影響は両者の間に顕著な差異が認められなかった。

### 34. 2-ブロモプロパンの皮膚吸収について

鶴田 寛・金 鉉 榮 (韓国・産業保健研究院)

2-ブロモプロパンは韓国において電子部品の洗浄剤として使用されていたが、取扱作業者に生殖機能障害・骨髄機能障害が発生し問題となった溶剤である。そこで、韓国・産業保健研究院・産業毒性研究室の金責任研究員が来所し、2-ブロモプロパンの皮膚透過性と皮膚摂取量について検討を行った。2-ブロモプロパンの皮膚透過性と皮膚摂取量は我々の研究室で開発したIn Vitro法としてヘアレスラットの摘出皮膚を拡散セルに張り付けて行う皮膚透過量測定法並びにIn Vivo法としてヘアレスマウスを用いた角質層除去による皮膚摂取量測定法を

使用して行った。その結果、2-ブロモプロパンの皮膚透過速度は単位皮膚面積 (cm<sup>2</sup>) 当たり870 μg/hrを示し、皮膚透過性の大きい溶剤に該当した。また、皮膚摂取速度は単位皮膚面積 (cm<sup>2</sup>) 当たり136 μg/minを示し、同時に行ったスチレンの皮膚摂取速度の約2倍に相当した。これらの動物実験から2-ブロモプロパンは溶剤の中でも皮膚透過性および皮膚摂取量の大きい溶剤と予測された。従って、2-ブロモプロパンの取扱に際しては皮膚接触を防ぐ作業管理が重要である。

### 35. 体内残存量法による溶剤の皮膚摂取量について

鶴田 寛・戸谷 忠雄・森田 陽子・田井 鉄男

液状の溶剤が直接皮膚に接触した場合の皮膚吸収量は皮膚吸着量を含めた皮膚摂取量を考慮する必要性を昨年報告した。そこで、皮膚吸着量を含めた皮膚摂取量の体内動態を皮膚塗布後の溶剤の体内残存量の経時変化から検討するとともに、体内動態から皮膚摂取量を予測する方法についても検討した。麻酔したヘアレスマウスの一定面積の腹部皮膚に溶剤を一定時間塗布し皮膚暴露を行っ

た後、塗布部の溶剤を吸引により除去し、下方より新鮮空気の流れる養生箱にヘアレスマウスを入れ、1、2、3時間後の体内残存量を測定した。

皮膚吸着量を含めた皮膚摂取量の体内動態は溶剤を5分および10分間皮膚塗布した後の溶剤の体内残存量の片対数減衰曲線を用いて検討した。トルエン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンの場合の体内残存量の

片対数減衰曲線はいずれの溶剤でも直線関係が成り立ち、各々の溶剤の半減期は35分、30分、52分となり、かなりの量が体内に残存することが分かった。従って、液状溶剤が皮膚に接触した場合は皮膚吸着量を含めた皮膚摂取量の測定が重要と思われる。また、体内残存量の減衰曲

線から塗布後0時での残存量を皮膚摂取量とした場合の皮膚摂取量は昨年角質層除去法による皮膚摂取量に近似していた。

(第70回日本産業衛生学会発表予定)

### 36. デルタアミノレブリン酸脱水酵素多型とヘム代謝指標との関係(1)

森田陽子・坂井公\*・鶴田寛

荒木高明\*(\*東京労災病院健診センター)

デルタアミノレブリン酸脱水酵素(ALAD)はヘム代謝の2番目の酵素であり、遺伝子多型(1型と2型)が存在する。ALADは鉛曝露により鋭敏に阻害されるが、鉛感受性と多型との関係については未だ一致した見解がない。今年度は、鉛作業・非曝露者における2型の頻度の比較を行った他、血漿中デルタアミノレブリン酸(ALA-P)およびALAD活性と多型との関係の検討を始めた。

男子鉛作業87名および非曝露者男子62名/女子63名を対象とし、健診時に得られる末梢血のDNAからPCR法によりALADの多型を検出した。変異 allele である2型の頻度は、鉛作業者と非曝露者、および男子

と女子との間に有意差がみられなかった。非曝露者の血中鉛濃度(Pb-B)とALA-P濃度は、男女共に多型による有意差はなかった。鉛作業ではPb-Bレベルで区切り、各レベルにおいて多型(1/1群と1/2+2/2群)とALAD活性の関連を検討した。これまでの例数ではALAD活性に多型による有意差はみられず、これはPb-Bをマッチさせれば多型による活性に差がないという説に一致するが、2型は鉛に耐性があり高曝露状況の選択因子であるという説に反する。さらに例数を蓄積し、ALAD蛋白量との関係他も検討する予定である。

(第69回日本産業衛生学会にて発表、1996)

### 37. 尿中デルタアミノレブリン酸の各種測定法の比較と尿濃度の補正

坂井公\*・池谷由美子\*・森田陽子

荒木高明\*(\*東京労災病院健診センター)

鉛作業者の健診では尿中デルタアミノレブリン酸(ALA-U)の測定が規則により義務づけられているが、比色法では尿濃度の補正の方法(比重/クレアチニン:Cre)により値に差がある。最近ではHPLC法による測定も広まりつつある。よって本研究では、各測定法について適切な補正法を求め、両測定法による値の比較を行った。

男子鉛作業167名と非曝露者男子25名/女子27名の健診時に得られる尿を対象とし、比色法とHPLC法でALA-Uを測定し、比重とCreによる補正を行った。比色法によるALA-Uでは、尿を3倍希釈する友国市場法は原法より約9%高めの値となり、HPLC法でも尿量を50 $\mu$ lから20 $\mu$ lに減じると回収率が10%以上改

善した。非曝露者において尿量を減じた比色法とHPLC法の測定値を比較すると、HPLC法では比色法の1/2から1/3の値となった。この差は、比色法はアミノアセトンなどを測りこむがHPLC法ではALAのみを測定できることによる。比色法でCre補正を行うと高Creで過補正となり、比重補正では高比重で補正不足であった。HPLC法では、Cre補正によりほぼ完全に補正されるが、比重補正では補正不足が残った。作業において比色法とHPLC法による測定値(共にCre補正)を比較すると、両者の差はアミノアセトンなどによるものであるが、これは血中鉛によらず一定であり、比色法が約1mg/l高値となった。

(第66回日本衛生学会にて発表、1996)

### 38. 鉛曝露指標としての血漿中デルタアミノレブリン酸と他のヘム関連指標との関係

森田 陽子・坂井 公・荒記 俊一\*

(\*東京労災病院健診センター、\*\*東大医公衛)

産業現場の改善が進み低濃度慢性曝露の影響が問題となる中、鉛の許容濃度も厳しくなり、妊娠女性では血中鉛 $10\mu\text{g}/\text{dl}$ からの影響も報告されている。このような低濃度曝露での鉛の非顕性影響を検出するためには、より鋭敏な指標の開発が必要である。我々は現在の鉛作業者の健診項目である尿中デルタアミノレブリン酸 (ALA-U) よりも鋭敏な指標として、血漿中 ALA (ALA-P) の測定法を開発し、他の指標と比較してその有用性を検討した。

ヘム代謝系で鉛に最も鋭敏に阻害されるものは ALA 脱水酵素 (ALAD) であり、それは基質である ALA (神経毒性がある) の増加をもたらす。指標として ALA を測定する場合、尿濃度ほかで修飾された尿よりも血漿の測定の方が直接的で鋭敏であり、複数の研究グループ

がある。我々は ALA の蛍光誘導体化の反応条件を検討し、ルーチンな測定法を開発した。191名の鉛作業者において、ALA-P、ALA-U、亜鉛プロトポルフィリン (ZP)、ALAD (ヨーロッパ標準法 (u)、残存活性率 (%)) を測定し、血中鉛 (Pb-B) との関係調べた。Pb-B に対する閾値は ALA-P、ALAD 共に  $5\mu\text{g}/\text{dl}$ 、一方 ALA-U と ZP の閾値は  $30\mu\text{g}/\text{dl}$  であった。各指標の有効性を感度・特異度による ROC 曲線で比較した所、ALAD (%) > ALAD (u) = ALA-P > ALA-U = ZP の順となる。これらの結果は、ALA-P は ALA-U よりも低濃度から高濃度曝露に有効な優れた指標であること示すものであった。

(Int Arch Occup Environ Health, 68, 126-132, 1996)

### 39. 職業性疾患とバイオマーカー

本間 健資・須田

種々の職業性疾患の早期発見あるいは有害因子への曝露の指標となるバイオマーカーの研究は未だ発展段階にある。従来、化学物質による肝障害指標としては、血中 GOT・GPT などが用いられてきたが、より高感度で臓器障害に特異的な指標としての血中リポタンパクの意義を検討した。有機塩素系溶剤への曝露により、低濃度曝露であっても血中リポタンパク濃度は変化し、曝露濃度が非常に低いときには、リポタンパク成分のうち VLDL の低下と LDL の上昇が認められ、曝露濃度が高くなると VLDL のみならず LDL・HDL も低下する。血中 VLDL が低下するとき、肝臓の生化学的な測定では肝臓ホモジェネートにおけるトリグリセライドが増加し、病理的検索では肝臓の脂質の蓄積が認められた。こ

恵・大谷 勝己・王 瑞生・浅野 伍朗\*  
李 美英\*\* (\*日本医大) (\*\*韓国産業保健研究院)

のような変化は、肝障害性を有する有機塩素系溶剤として代表的な四塩化炭素あるいはクロロフォルムのみならず、トリクロロエチレンなどの比較的毒性の弱い溶剤でも観察された。また、VLDL の低下を生じる曝露では肝臓におけるリポタンパク合成が阻害される事もあきらかとなった。従って、これらの溶剤による血中リポタンパクと肝臓の脂質の変化は、肝機能障害により肝臓におけるリポタンパク合成が阻害されたためである事があきらかとなった。リポタンパクの他にも、多くの健康影響あるいは曝露マーカー候補物質について順次検討をおこなっている。

(第23回日本毒科学会学術年会、1996 において発表)

(平成7年度環境保全研究成果集II、77-1~77-22、1996)

### 40. 曝露環境における複雑系

本間 健資・宮川 宗之・須田 恵・大谷 勝己・王 瑞生

単一の有害因子による生体影響については多くの知見が得られているが、現実の職業あるいは一般環境においては、ヒトはさまざまな有害因子に複合的にさらされる。このような“曝露環境における複雑系”に対しては、生

体影響に関する実験データも充分ではないし、規制の面でも完全には対応していない。化学物質による生体影響に関しても、複数の物質への曝露状況では、個々の物質への単独曝露時とは大きく異なる例が知られている。そ

ここで、有害因子への複合曝露の例として、手始めに複数の有機塩素系溶剤による肝障害や腎障害など生体影響の相互作用について検討した。その結果、四塩化炭素とクロロフォルム、あるいは四塩化炭素とトリクロロエチレンなどの組み合わせにおいて、強い相乗作用が認められた。これらの相乗作用は、肝臓の酸化ストレスの増加・脂質合成の阻害・血中リポタンパクの増減・血中肝障害指標の変化・肝臓の病理所見などから確認出来た。また、化

学物質の複合曝露実験における相乗性あるいは相加性などの検討過程で、吸入曝露による複合曝露実験では多くの曝露濃度レベルをとれず実際にはさまざまな困難がある。そこで比較的簡単な実験系で生体影響の相互作用を検討できる実験系を考案した。

(第69回日本産業衛生学会、1996 において発表)

(平成7年度環境保全研究成果集II、77-1~77-22、1996)

#### 41. 化学物質の複合曝露による肝薬物代謝酵素P450の変化

一つの化学物質への曝露による生体障害あるいは生体変化については膨大な知見が報告されているものの、複数の化学物質への曝露による生体影響の知見についてはさほど多くはなく、吸入による複合曝露の影響については知見は更に少ない。また、複合吸入曝露時の肝臓の薬物代謝系の変化となると、報告は極めて少ない。肝薬物代謝系は、体内に摂取した異物を代謝して無害化したり、あるいは逆に有害な物質を生成したりする系であるから、その変化は化学物質の有害性の検討においては極めて重要である。肝薬物代謝酵素のうちで、P450とよばれる一群の酵素は外来異物の代謝において中心的役割を果している。そこで、四塩化炭素とクロロフォルム、あるいは四塩化炭素とトリクロロエチレンなどの複合曝露時のP450の変化を検討した。これらの組み合わせ曝露におけ

王 瑞 生・須 田 恵・本 間 健 資  
る肝障害には強い相乗作用が認められた。肝臓のチトクロムP450は、これらの化学物質を代謝する過程で肝障害の原因物質を生成するが、同時にこの過程でP450自身も破壊される。ステロイド代謝活性の測定やモノクローナル抗体によるP450蛋白量の変化から、P450のアイソザイムを調べたところ、これらの過程にはP450 I I E Iの関与が大きい事が明らかとなったが、他のアイソザイムの変化も認められた。現行の有力な仮説によれば、複合曝露時に肝障害の相乗作用が認められるのは、P450の破壊が複合曝露により抑制されるから、とされていた。しかし、我々の実験結果はこのような仮説に合致するものではなかった。

(第69回日本産業衛生学会、1996 において発表)

#### 42. 有害性閾値と曝露許容値の相関性

化学物質の有害性評価あるいはリスクアセスメントなどは、動物実験のデータを基としている事が多い。多くの化学物質は吸入することにより体内に摂取される事が多いので、有害性データも吸入実験により得られる事が望ましい。しかし、現実には吸入曝露実験にはコストなどの点で制約が多い。従って、経口投与や腹腔内投与などの投与実験のデータが多く使われる。もしも投与実験のデータから吸入曝露時の生体影響をかなりの程度推定出来るならば、有害性評価の点で有益となる。そこで、

須 田 恵・本 間 健 資  
ラットあるいはマウスの半数致死量データを集めて、経口投与や腹腔内投与によるLD50値と吸入曝露によるLC50値の相関を統計的に検討したが、おおむね良い相関係数が得られた。また、有害性閾値と曝露許容値の相関性についても検討するために、種々のLD50値・LC50値とACGIHのTLV-TWA値との相関を検討したところ、かなり良い相関係数が得られた。とりわけ吸入曝露によるLC50値とTLV値との間に高い相関性を認めた。



#### 43. 職業性有害因子による中枢神経障害の神経化学的解析

本間健資・宮川宗之・須田 恵・津賀浩史

種々の職業性有害因子により中枢神経障害がもたらされる事が知られている。それらの多くは障害の発現機序が未だ不明であり、神経障害の検出法の開発や有害因子の許容レベルの設定に問題を残している。そこで、有害因子の曝露レベルと神経障害発現の関係について検討している。これまでに、多彩な中枢神経症状をもたらす燻蒸剤臭化メチルや、麻酔作用を中心とした中枢神経抑制症状をもたらすトルエンなどの有機溶剤について、種々の曝露濃度や曝露期間による神経症状と動物行動及び脳内の変化を検討してきた。その結果、トルエン曝露は多様な脳内神経系のなかでも特にアセチルコリン作働性神経系に対する作用が強い事があきらかとなってきた。アセチルコリン神経系は、記憶・思考・微細な運動調節な

ど高度の脳機能に関わる神経系として知られており、近年はアルツハイマー型痴呆の発症と深く関わっていることで注目を浴びている。今回は、脳内神経伝達物質としてのアセチルコリンの受容体が、トルエン曝露によりどのような影響を受けるかについて検討した。その結果、トルエンは、脳内で分泌されたアセチルコリンがその受容体に結合する際の親和性に大きな変化をもたらす事があきらかとなった。しかし、その変化は曝露濃度によって異なり、また脳内の部位によっても異なる。現在は、この点について更に検討を続けている。

(第69回日本薬理学会年会、1996 において発表)

(第8回産業神経・行動学研究会、1996 において発表)

(産業医学レビュー、Vol. 9、No. 3、pp.139-158、1996)

#### 44. 中枢神経毒性発現時の神経情報伝達制御機構の変化

津賀浩史・本間健資・芳賀達也・Wolfgang SADEE\*\*

(\*東大脳研) (\*\*University of California San Francisco)

ヒトの脳は膨大な数の神経細胞により構成されている。その全体数を計測した例は未だ無いが、おおよそ一十億以上と考えられている。神経情報のやりとりに直接関わる神経細胞の他に、栄養成分の補給など神経細胞の働きを助けるグリア細胞があるが、その数は神経細胞の更に数倍存在する。このように多数の細胞が脳機能を制御しているが、神経細胞間の情報の伝達は化学伝達物質の放出によりおこなわれ、電気的な情報伝達はほとんどない。従って、神経終末からの神経伝達物質の放出と受容体への結合は、神経情報伝達のキーポイントとなっている。そこで、神経毒性機構の解明を目的として、受容体への結合活性および細胞内情報伝達の調節機構について検討した。培養細胞に発現させたヒトムスカリン受容体Hm

2サブタイプおよびG蛋白質共役受容体キナーゼ(GRK2)を使って調べたところ、アゴニスト刺激によりm2受容体の細胞内移行およびダウンレギュレーションが生じて、この変化はGRK2の共発現により促進された。同様の結果が、他のHm1-Hm5サブタイプについても認められた。しかし、GRK2のドミナントネガティブ変異体DN-GRK2の共発現は、Hm1-Hm5サブタイプの細胞内移行にそれぞれ異なった影響を与えた。(第69回日本生化学会・第19回日本分子生物学会・合同年会、1996 において発表)

(第39回日本神経化学学会大会、1996 において発表)

(ムスカリンレセプターサブタイプに関する第7回国際シンポジウム、ワシントン、1996 において発表)

#### 45. 有害物質の生体影響の行動毒性学的研究；

神経系高次機能(学習・記憶)検査課題としての交替型混合スケジュール

宮川宗之・本間健資

行動薬理や行動毒性試験においては、各種の強化スケジュール下でのオペラント行動が幅広く用いられており、薬物・有害物が適応行動の遂行状態におよぼす影響を、定量的に測定する方法として高く評価されているが、この行動は、実験動物の認知的諸機能を測定する場合にも

応用可能であることが示されている。われわれは、迅速なレバー押しと無反応での待機という2種類の反応パターンを、遅延時間を挟んで交互に切り替えることが要求されるスケジュール(タイムアウト付き交替型混合FRDRO)を開発し、これが一種の遅延交替反応課題とし

て、ラットの短期記憶の測定に利用できることを明らかにした。さらに、遅延時間長がセッション内で変動する条件でトルエン急性曝露の影響も調べている。一方、慢性曝露の影響を測定するためには、多数の被験体を用いて個体間比較を行なう実験が必要となる。本年度は、そ

のための設備の増設と実験制御用プログラムの改変を行った。これらを用いて、慢性影響の試験方法として、この方法が有効であることを示す実験を、今後行なう予定である。

#### 46. 有害因子への曝露による健康影響のプロファイリング —— 血液学的指標の導入 ——

化学物質など各種有害因子による健康影響のプロフィールを明らかにするために、従来用いてきた臓器障害指標に加え免疫関連臓器重量、血液検査、白血球分類の様々な指標を導入し評価した。

ラットをクロロフォルムや四塩化炭素などの代表的有機溶剤に単独曝露ないし混合曝露した後解剖し胸腺、脾臓重量などを測定しさらに採血後、血液検査として白血球数(WBC)、赤血球数(RBC)、ヘモグロビン量(HGB)、ヘマトクリット値(HCT)、平均赤血球容

大谷勝己・須田 恵・本間健資  
量(MCV)、平均赤血球ヘモグロビン量(MCH)、平均赤血球ヘモグロビン濃度(MCHC)、血小板数(PLT)を測定した。また、白血球分類として好中球(NEUT)、リンパ球(LYMPH)、単球(MONO)、好酸球(EO)、好塩基球(BASO)の存在比から数を求めた。

その結果、胸腺重量、脾臓重量、HCT、MCV、MCHC、NEUTなどに曝露の影響を認めた。

#### 47. 化学物質による健康影響の早期検出指標 —— 沃化メチルの高脂血作用 ——

沃化メチルは工場薬品の原材料や研究用試薬としてメチル化剤などの用途で幅広く使われている。沃化メチルは揮発性で反応性も高く吸入曝露されやすい。また、ヒトに対し中枢神経障害を介し致死作用も有するため特化則により規制されている。さらに高脂血作用は無症状の段階でも発現するため中毒予防のための早期検出指標として有用と考えられる。従来ウサギ以外に沃化メチルに対し鋭敏な高脂血作用を示す実験動物がいなかったためその詳細な検討がなされなかったが前回までにモルモッ

大谷勝己・本間健資  
トにおいても高脂血作用を示し、これが高脂血症の動物モデルとなりうること、加齢により沃化メチルに対する感受性が増し死にいたりやすいこと、高脂血作用は主にカイロミクロン分画(CM)の増加によること、蛋白質のパターンに変動をみとめることを報告してきた。

今回、さらに若齢のモルモットに高濃度の沃化メチルを投与したところCMのみではなくVLDLにも変化を認めた(第23回日本毒科学会学術年會にて発表、1996年7月)。

#### 48. 生物学的モニタリング指標となりうる重金属応答性遺伝子発現の解析

我々は生物学的モニタリング指標としてのmRNAの測定に適した方法を確立するために様々な分析法を試みたが(平成7年度報告)その後の検討もあわせ、微量試料の多検体分析にはAGPC法(酸性グアニジン・フェノール・クロロフォルム抽出法)が最も適切な結果を与えることがわかった。この方法を用い、重金属の暴露影響指

村田美栄・小泉信滋  
標としての可能性をもつヒト遺伝子、メタロチオネイン-II<sub>A</sub>(MT)、熱ショック蛋白70(hsp70)、ヘムオキシゲナーゼ-I(HO)、c-fos、c-mycの種々の重金属に対する応答性を調べた。この結果、実験に用いたヒト子宮癌由来HeLa細胞では、c-mycを除く4つの遺伝子が、カドミウム、亜鉛、銅のいずれの重金属にも応答して発

現することを明らかにした。しかし量-反応曲線は各遺伝子に固有であり、たとえばカドミウムに対してはMT > HO、hsp70 > c-fosの順でより低濃度の金属に応答した。また誘導の経時変化においても各遺伝子が異なる応答性を示し、たとえば同一濃度のカドミウムに対して

は c-fos > HO、hsp70 > MT の順でより速い応答を示した。これらの結果は、各々の遺伝子発現が異なる性格をもつモニタリング指標として利用できる可能性を示している。

(平成9年日本薬学会第117年会発表)

#### 49. 重金属によるヒトメタロチオネイン遺伝子の発現誘導機構の解析

小泉信滋・鈴木 薫・小椋康光・大塚文徳  
(\*現千葉大・薬、\*\*帝京大・薬)

作業環境中有害物質に応答して誘導されるヒト遺伝子の発現調節機構を研究することは、生物学的モニタリングをはじめ産業中毒の予防・治療上の種々の方策にとって極めて有用な情報を与えると予想される。我々はこの考えに基づき、ヒトメタロチオネイン-II<sub>A</sub> (hMT-II<sub>A</sub>) 遺伝子をモデルとしてその重金属による誘導機構の解析を進めている。昨年までの研究により hMT-II<sub>A</sub> 上流の数個の重金属調節配列 (MRE) のうち転写開始点最近位のMRE<sub>a</sub> が強い転写誘導活性をもつことを示したが、未解析のMRE を含むすべての MRE の活性を調べた結果、上流に位置する MRE<sub>e</sub>、MRE<sub>g</sub> が MRE<sub>a</sub> に次

ぐ重金属依存的な転写誘導活性を示すことが明らかになった。これらの MRE はすべて転写因子 hMTF-1 を強く結合することから、重金属シグナルを受け取った hMTF-1 がこれらの特定の MRE に結合することにより hMT-II<sub>A</sub> 遺伝子を活性化することが示唆された。これらの結果は hMTF-1 蛋白が重金属応答性を仲介することを強く支持しており、またそれが暴露影響指標としての資質を備えていることを示している。

(平成8年第69回日本生化学会大会・第19回日本分子生物学会年会合同年会発表)

#### 50. ヒトメタロチオネイン-II<sub>A</sub> 遺伝子の調節蛋白の研究

小椋康光・大塚文徳・小泉信滋 (\*現千葉大・薬、\*\*帝京大・薬)

メタロチオネインはカドミウム・水銀などの有害重金属に応答して誘導合成され、それらの金属をシステイン残基を介して結合することにより無毒化する生体防御蛋白である。ヒトメタロチオネイン-II<sub>A</sub> 遺伝子上流調節領域には重金属による調節を担うとされる配列・MRE が7カ所に存在するが、強い重金属依存的転写誘導活性をもつものはそのうちの数個である。これら各々の MRE 配列に結合するヒト細胞の核蛋白をゲルシフトアッセイを用いて検索した結果、転写誘導活性の強い MRE には重金属誘導性を担うと考えられる転写因子・hMTF-1 が結合するが、一方活性が非常に弱いか無い

数個の MRE には全く別の核蛋白が結合することが明らかになった。この蛋白はキレート剤処理により失活するため、活性型構造の形成に2価の金属イオンが必要であると考えられた。またこの蛋白は高濃度の重金属存在下で DNA から遊離する性質を示した。これらの知見から、低濃度重金属存在下ではこの蛋白が MRE に結合して hMTF-1 の結合を阻止するため遺伝子活性が抑制されているが、高濃度重金属暴露時にはそれが MRE から遊離して hMTF-1 の結合を容易にするため転写が強く誘導されるという制御機構の存在が示唆された。

(平成9年日本薬学会第117年会発表)

#### 51. 紫外線による生体防御遺伝子発現の抑制

山田博朋・村田美栄・鈴木 薫・小泉信慈

既に報告したように (平成6年度年報)、種々の誘導剤によるメタロチオネイン (MT) mRNA の誘導はB領域紫外線 (UVB) によって、阻害を受けることが分

かっている。MTは、重金属やラジカル等の様々な有害刺激の防御に関与すると考えられているSH基に富んだ蛋白である。今回、我々はMT以外の生体防御遺伝子と

して熱ショック蛋白（HSP70）に着目し、UVBの遺伝子発現に対する効果を調べた。UVBを照射したヒト皮膚由来の細胞に熱ショックを与え、mRNAを抽出し、ノーザンブロットを行った。その結果、照射量に応じて、本来誘導されるべき量に比し、HSP70mRNAの誘導量が減少してゆくのが見られた。HSP70は、変性した

蛋白の回復に寄与する蛋白である。UVBは、MTやHSP70という極めて重要な生体防御遺伝子の発現を抑制することが明らかとなった。UVBによるこのような影響は、紫外線によって起こされる様々な障害の原因となることが考えられる。

## 52. 循環系に及ぼす環境汚染物質の生体影響評価手法の開発に関する研究（1）

環境汚染物質の低濃度慢性暴露時の生体影響、特に循環系に対する影響を予測評価するために、実験動物の臓器、組織レベルにおける高感度な手法の開発を行うことを目的とした。本年度は組織レベルでの手法の開発をマグヌス法に基づき、動物種差、系統差の相違による環境汚染物質に対する感受性の差異を明らかにするために、トリクロロエチレンをモデル物質として選択し研究を行った。種差の比較にはラットとモルモットを使用し、系統差の比較はFisher344、Wistar及びDonryu雄性ラット

田井鉄男・鶴田寛  
を使用し、各動物より摘出した心筋に対するトリクロロエチレンの種々濃度暴露による心拍数並びに心筋収縮力の変化を記録した。系統差の比較において、トリクロロエチレンに対し、特に感受性の高い系統を見出すことはできなかった。種差の検討においてはラットがモルモットに比し、やや感受性が高いことを見出した。しかしながら、いずれの場合においても有意差が見られなかったことから今後より感受性の高い系を開発する必要があると考えられた。

## 53. 血液脳関門における有機カチオン輸送

田井鉄男・John B. Pritchard（産業医学総合研究所、NIEHS, USA）  
脳内において血液脳関門あるいは血液脳脊髄液関門を構成する血管内皮細胞あるいはコロイドプレクサスが物質輸送に関与し生体防御機構の一部を担っている。しかしながら、このような生体膜の両側（脳側、血管側）における有機カチオンあるいはアニオン等の物質輸送については知見が非常に少ない。そこで、われわれはこの研究において、ラットの血管内皮細胞一次培養系を開発し、この系を用いた有機カチオン輸送解明のための研究を行った。ラットより調製した血管内皮細胞を固相に培

養することにより単一分子相が得られ、この膜においてキャリアーを介した取り込みが知られている代表的なアミノ酸であるロイシンの取り込みを確認し、さらにメチオンによる競合的阻害が確認された。代表的有機カチオンであるテトラエチルアンモニウム（TEA）がこの膜において取り込まれること、さらにその阻害剤として知られているキニンによりTEAの取り込みが50%以上阻害された。TEA取り込みに対するpH依存性等について検討中である。

## 54. アスベスト代替繊維の生体影響

### （1）アスベスト代替繊維のキャラクタリゼーション

神山宣彦・篠原也寸志・栗盛静江・京野洋子・戸谷忠雄  
アスベスト代替繊維のin vitro、in vivo実験による生体影響評価および機序解明には、多くの実験者が共通の標準試験試料を用いて多様な試験をすることが重要であり、その観点から、生体影響試験用標準鉍物繊維の調整とキャラクタリゼーションを進めてきた。昨年度までにプレス粉碎法を用いてガラスウールやロックウール、

セラミックファイバーなどのMMMMF（人造鉍物繊維）の原綿を適当な長さに粉碎した生体影響試験用鉍物繊維を大量に作製し、この試料及びその他ウイスキー類、天然鉍物繊維などを含む10種類の鉍物繊維試料を日本繊維状物質研究協議会（JFMRA）からin vitro動物実験用標準試料として広く研究者に配布してきた（JFM標

準試料)。

本年度はこれらのJFM標準試料のX線回折分析による結晶相の確認と不純物の検出、蛍光X線分析で化学組成と微量元素の定量、電子顕微鏡による繊維形態観察および繊維サイズ分布測定などのキャラクタリゼーションを詳細に行った。さらに、重要な性質である繊維の体内耐久性を、ブルーサイト[Mg(OH)<sub>2</sub>]、ウォラストナイト[CaSiO<sub>3</sub>]、クリソタイル、ルチル・ウィスカー[TiO<sub>2</sub>]、アモサイトの5種類について調べるため、こ

れらの繊維をラット気管内に注入し、一定時間飼育後屠殺し、肺内残存繊維量をX線回折分析で定量し、減衰の仕方を定量化した。前2者は極めて早く溶解し、後2者は極めてゆっくりと消失した。一方、種々の溶液に対する試験管内の溶解度も平行して求め、ラット肺内の耐久性を試験管内試験によって推定するための基礎資料を得つつある。

(JFM標準試料については、Ind. Health 35、1997及び第9回国際職業性肺疾患会議(京都)に発表予定)

## 55. アスベスト代替繊維の生体影響

### (2) ラット気管内投与後のBALFのLDHと総タンパク量

小 滝 規 子・京 野 洋 子・戸 谷 忠 雄・芹 田 富 美 雄  
神 山 宣 彦・阿 部 道 生\* (\*都立大・理・生物)

比較的低濃度の代替繊維等を投与したごく早期に肺組織で炎症が惹起されるか否かをラットの気管支肺胞洗浄液(BALF)の生化学的指標から追跡した。

投与物質は陽性対照としてUICC-アモサイト(Am、投与量0-2.0mg/rat)とTiO<sub>2</sub> ウィスカー(JFM、TO1)およびTiO<sub>2</sub> 球状粒子(TOP)(投与量0-1.0mg/rat)でハロセン麻酔下、ウイスター雄ラットに単回気管内注入した。投与後、1、3、7日目に肺胞洗浄を行いBALFを得た。この遠心上清についてL

DHと総タンパク量を測定したところ、両項目ともAm投与群では0.2mg群から上昇傾向がみられ、1mg以上の群で対照群の2-3倍に達していた。TO1投与群でも同様の傾向であった。これに対しTOP投与群ではいずれの投与群でも対照群と同レベルで推移していた。

本実験の条件下で、代替鉱物繊維類の形状の違いにより生体側の反応に差が観察されたことは興味深い。

(第9回国際職業性呼吸器疾患学会に発表予定)

## 56. アスベスト代替繊維の生体影響

### (3) ラット気管内投与後のBALF細胞分画の変化

京 野 洋 子・戸 谷 忠 雄・小 滝 規 子・芹 田 富 美 雄  
神 山 宣 彦・阿 部 道 生\* (\*都立大学・理・生物)

形状の異なる2種類のTiO<sub>2</sub>(繊維状=TO1、非繊維状=TOP)および陽性対照としてアスベスト(UICC-アモサイト)をラットに気管内投与し(2)、投与後、1、3、7日後に採取した気管支肺胞洗浄液(BALF)の一部を用い、総細胞数と細胞分別を行ない、急性炎症発症関連指標による毒性評価を目的とした。

投与量1.0mgと比較すると、総細胞数はTO1>アモサイト>TOPの順で3日後まで増加し、7日後にはほぼ回復した。細胞分画はTOP群で、1日目に好中球の微増以外の変化がなかったのに対し、TO1とアモサイト群では好中球が総細胞数の約50%と著増し、リンパ球、単

球およびラットのBALFにはほとんど出現しない好酸球も増加した。炎症細胞は経時的に減少したが、アモサイト群よりTO1で遅れ、特に好酸球とリンパ球の残存が注目された。好酸球は人の喘息など慢性気道炎症で増加する。TO1は短繊維であるが、急性毒性が高く、一方化学成分と結晶構造が同一でも、非繊維状のTOPで毒性がなかったことも興味深い。炎症細胞遊走はアモサイト群では0.05mg、TO1では0.2mgから投与量に対応して増加傾向を示した。

(第9回国際職業性呼吸器疾患学会発表予定)

## 57. アスベスト代替繊維の生体影響

### (4) ラット気管内投与後の肺組織病理検査

京野洋子・戸谷忠雄・小滝規子・芹田富美雄

神山宣彦・阿部道生\* (\*都立大学・理・生物)

報告(3)と同一ラットの3群全部の洗浄未処理左肺と、TO1、TOPの1.0mg投与群については右心室よりの灌流固定標本について、肺組織の病理変化を観察した。3群共に、投与した繊維や粒子は主として肺胞道に均等に広範に分布し、長期吸入実験にみる沈着状況と類似していた。アモサイト群は1.0mg投与後1日目で気道粘膜下および血管周囲結合織に強い浮腫と炎症細胞浸潤を認め、肺内大気管支上皮に粘液産生細胞が現われた。3日後、浮腫と炎症細胞浸潤は0.2mg群でも認め、上皮の杯細胞化生は投与量に対応して増強した。TO1群では0.2

mg投与後1日目で上記変化が現われ、杯細胞化生もより強かった。血管および気道粘膜下結合織の炎症細胞浸潤と浮腫は経時的に漸減したが、杯細胞化生は両群とも7日目まで増強し、細気管支域にもおよんだ。TO1、TOPは共に肺マクロファージに貪食され、間質やリンパ組織へ移行した。しかしTOPでは杯細胞は大気管支での微増に留まり、浮腫と炎症細胞は現われなかった。このような急激な杯細胞化生の出現はほとんど知られておらず、その機序解明は今後の重要な課題である。

(第9回国際職業性呼吸器疾患学会発表予定)

## 58. アスベスト代替繊維の生体影響

### (5) 鉍物繊維のリゾチーム活性に及ぼす影響

石綿代替繊維の *in vitro* (生体外) での生体影響については、赤血球、マクロファージ、培養細胞などを用いた細胞傷害性試験や変異原性試験が実施されてきているが、酵素やタンパク質などヒトの生体成分との相互作用に関する情報は少ない。鉍物繊維が生体に取り込まれ、最初に接するのは口腔、鼻腔、気管などの粘膜領域である。そこに分泌される粘液成分が鉍物繊維により影響を受けるが否かを検討した。

粘液成分として、pHの変動や温度に比較的安定な酵素であるリゾチームを選び、そのテスト溶液を一定条件下で、種々の鉍物繊維と共存させた後の溶液中の残存

小滝規子・神山宣彦・栗盛静江  
活性を測定した。鉍物繊維としては生体影響用標準鉍物繊維(JFM standard fibrous samples 計11種)の他に天然繊維5種、石綿3種を用いた。

グラスウールなどの繊維類は活性値にほとんど影響を与えなかったが、チタン酸などのウイスカー類や石綿、カオリナイトでは残存活性はほぼ半減した。アンチゴライト、セピオライト、パリゴルスカイトなどの天然繊維では溶液中に活性は検出できなかった。

鉍物繊維の諸特性をはじめ、対象生体成分の選択も含めてさらに検討する予定である。

## 59. 加齢気管支炎ラットに対する超微粉二酸化チタン暴露影響

京野洋子・芹田富美雄・戸谷忠雄・久保田久代・石原陽子\*

香川順\*\*・太田久吉\*\*・関幸雄\*\*・丸山良子\*\*\*

(\*東京女子医大、\*\*北里大、\*\*\*北海道医療福祉大)

加齢ラットにNiCl<sub>2</sub>暴露で急性気管支炎を発症後、超微粉TiO<sub>2</sub>(Ti)暴露(5日)を行ない(平7年報)気管支肺胞洗浄液中(BALF)の細胞分別、マクロファージの細胞径測定を行なった。同時暴露した別のラットから組織標本を作り、自動画像解析により気道上皮面積、PASアルシアン青陽性(PAS-AB+)面積の定量測定をした。気管支炎発症後、BALF中の細胞数は著増し

た。気管支炎群を清浄空気(BC)で飼育後に、上皮数は時間経過と共に減少したが、30日後も正常レベルに戻らなかった。気管支炎+Ti群(BT)では、暴露終了直後にPAS-AB+面積が、BCまたは正常+Ti群(CT)の約2倍に増加し、25日後にも有意に多かった。上皮面積は炎症発症直後最大で、清浄空気飼育下で回復するが、BT群ではTi暴露直後にBC群より大で、その後も回

復が遅れた。上記の結果は産業衛生学会の勧告許容濃度より低濃度の非結晶性 Ti 暴露でも、加齢気管支炎ラットには影響を与え、粘液過分泌の継続があることを示め

し、加齢気管支炎ラットは粉塵暴露に感受性が高いことを示唆した。

(第11回国際医用エアロゾル学会発表予定)

## 60. 超音波ネブライザーに用いる新しい霧化容器の考案と作成

芹 田 富美雄

水溶性物質の溶液からのエアロゾル発生のみならず、超微粉二酸化チタン粉末などの、水に不溶の粉末状物質のエアロゾルを生成するためにも超音波ネブライザーが有効に用いられてきたが、目的によってはエアロゾル生成量が少なく、必要とされるエアロゾル濃度が確保できない場合があった。そこで、より大量のエアロゾルすなわち、ミストを生成するために新しい霧化容器を考案し作成した。新しい容器の形状からチムニータイプ容器と名付けた。この新容器と従来型の容器（ペールタイプ）のミスト生成の能力を比較するために、蒸留水と二酸化チタン懸濁液を用いて実験を行った。その結果、二酸化チタン懸濁液からのミストの生成実験では、チムニー

タイプからのミスト生成量は、ペールタイプからの生成量に比べほぼ3倍となった。また、蒸留水からと二酸化チタン懸濁液からのミスト生成量の違いをそれぞれのタイプの容器で比較したところ、ペールタイプでは両液体の間でミスト生成量の差が著しかったが、チムニータイプではわずかな差にとどまっていた。すなわち、新たに考案したチムニータイプ霧化容器は、ペールタイプのものより、多くのミストを生成する事ができることが確かめられた。このため、規模の大きな吸入実験あるいは、高濃度のエアロゾルが要求される種々の実験に有効に用いることのできるものであると考えられた。

## 61. 生殖細胞の染色体に対する超低周波磁場の影響

中西良文・奥野 勉・飯島純夫・立野裕幸\*\*

(\*山梨医大 保健学II、\*\* 旭川医大 生物)

環境変異原因子に対する感受性は動物種や細胞の種類等によって大きく異なっていることが知られている。生殖細胞に対する影響をヒトで直接に測定することはほとんど不可能であったが、ここで採用するヒト精子染色体分析法は、ヒト精子とハムスター卵の間で異種間の体外受精を行うことを応用してヒト精子の染色体を直接に分析することを可能とする有効な方法として開発されてきている。当研究所では、細胞を培養しつつ強い超低周波磁場を暴露する装置を開発したが、これまで培養哺乳類

細胞では磁場の染色体に対する影響（姉妹染色分体交換の誘発）を認めていないし、このヒト精子染色体分析法でも磁場暴露（50Hz、20mT、2時間）の後、構造的異常を示す精子の出現率に暴露群と非暴露群の間で差を認めていない。さらに、生殖細胞の染色体に作用する化学物質の存在する条件下でヒト精子を超低周波磁場に暴露して、この場合の磁場のヒト精子の染色体に対する影響を検討している。

## 62. 繊維状鉱物への蛋白質の吸着

繊維状鉱物の生体影響について考察をするためには、投与する鉱物の用量を明確にする必要がある。これまでは主に重量にもとづいて比較が行われたが、鉱物は種類によって形状や結晶性が異なるため比較はしばしば困難であった。そこで、それ自体が複雑な系である生物実験と鉱物の物理化学的性状の検討との間に位置する階層の

岩田 豊人・篠原 也寸志・神山 宣彦  
実験をおこなって、生物実験から有効な情報をひきだすための準備を行うことを試みた。

アモサイトに血清蛋白トランスフェリンを添加すると、生理的塩溶液で十分洗浄しても、抗体を用いた検出法によってトランスフェリンはアモサイトに吸着していることがわかった。蛋白質カゼインをトランスフェリンの添

加前に投与、または添加中に混用すると、トランスフェリンの吸着は阻害された。アモサイト以外にも、クリソタイル、グラスウール、セラミックファイバーで吸着を比較することができた。この方法は、蛋白質と鉱物表面との相互作用を解析するために有効であると考えられる。

鉱物表面に吸着される蛋白質の絶対量を測定すること、蛋白質の吸着にみられる現象がたとえば細胞表面における有害作用のような意義を有するかどうかを検討すること、が今後の課題である。

(第9回国際職業性呼吸器疾患学術会議にて発表予定)

### 63. 健康指標としての尿成分の検索 (3)

岩田 豊人・澤田 晋一・小滝 規子・渡辺 智子 (千葉県立衛生短大)

神経系の栄養因子としても注目されるコリンの体内動態をさぐり、作業条件の代謝レベルへの影響を検討する目的で、尿中のコリン濃度を測定した。高速液体クロマト装置に、市販のアセチルコリン分析用ポストカラム検出器をつなげる方法によって、十分な感度が得られ、以前に報告した呈色法の問題が明らかになった。

この方法を低温暴露実験に応用したところ、低温暴露群において一時間あたりのコリン分泌速度が低下することを示唆するデータが得られた。同時に測定した尿素、クレアチニンには差がみられなかった。このデータは、寒冷による腎臓の分泌、再吸収能の変化を考慮して解釈する必要がある。

つぎに、コリン抽出法を検討したうえで、濃度測定法を培養細胞HL60に適用した。HL60は、透析血清使用下でコリン欠乏培地でも増殖を続けたが、高親和性コリン搬送体阻害剤ヘミコリニウムによって増殖阻害が観察された。このとき、ヘミコリニウムを投与された細胞中のコリン濃度が、正常コントロールの数倍になっていることが知られた。

作業条件の代謝レベルへの影響については、検討すべき組織や成分についてさらに工夫しながら、観察を深めていく必要がある。

(一部を第70回日本産業衛生学会にて発表予定)

### 64. マウス副腎の subcapsular cell hyperplasia

三枝 順三・久保田 久代・木内 吉寛 (横浜市大・医学部)

昨年度 IQI マウスは比較的弱齢から副腎皮質に多数の肥満細胞浸潤を伴う spindle cell hyperplasia を発症し、この傾向は雌で著しいことを報告した。本年度はこの病変が IQI マウス固有のものかあるいは各マウス系統に共通するものかを検討した。

13~15ヶ月齢の雌雄について、BALB/c、C57BL/6、A/J、C3H/He、DBA/2、WHT/Ht、IQI/Jic 各系統マウスの副腎を採取し、包膜下の細胞増殖病変とそこへの肥満細胞浸潤の有無を検索した。紡錘形 (Type A) 細胞の増殖が IQI/Jic、BALB/c、DBA/2、A/J の両性で認められ、特に前2系統で顕著であった。C57BL/6とWHT/Htの2系統では雌のみに認められた。紡錘形 (Type A) 細胞増殖病巣は肥満細胞の浸潤を伴っ

ており、増殖病変の程度が著しいほど肥満細胞浸潤も顕著であることから、本病変の進展と肥満細胞が密接に関わっていると思われる。一方、C3H/He マウスでは卵円形 (Type B) 細胞の著しい増殖が両性で認められたが、肥満細胞の浸潤はまったく無かった。この成績から卵円形 (Type B) 細胞増殖病巣の形成・進展には肥満細胞は関与しないと考えられる。

今回の検索からマウス副腎の subcapsular cell hyperplasia は系統によってその発症頻度や発症性差は多彩であり、紡錘形 (Type A) 細胞と卵円形 (Type B) 細胞の増殖病変発生機序は異なることが示唆された。

(第43回日本実験動物学会、47th Annual Meeting of American College of Veterinary Pathologist にて発表)



## 65. I Q I マウスの全身性浮腫病

I Q I マウスは①胸腺内にB細胞濾胞を形成し②ヒトのシェーグレン症候群に類似した唾液腺炎を発症し③副腎に肥満細胞浸潤を伴う紡錘形細胞の過形成を呈することを報告してきた。これらの症状に加え、生涯観察した雌で高率に全身性浮腫病を認めた。

自然死した雌の約1/3は著明な貧血と全身性の浮腫を呈していた。いずれの症例においても皮下組織はゼリー状で、透明漿液が胸腔内に貯留し肺は無氣的であった。時に透明淡赤色の腹水も認め、腸管・膵臓は水腫性に弛緩していた。腎臓は退色著しく、肝臓ではしばしば点状出血、巣状壊死、漿膜の陥凹を認めた。組織学検索では全例が末期的糸球体硬化を呈しており、この結果全身性

三枝 順三・久保田 久代

の浮腫に陥ったと考えられる。また、本症例の90%以上が心筋の広範な出血壊死を呈しており、これが直接死因と思われた。この他、全身性の中小動脈の類繊維索性壊死と小出血巣、肝臓の巣状出血とクッパー細胞内のヘモジデリン沈着があり、この事から慢性的出血・溶血傾向があったことが示唆された。今回の観察だけでは本症の原因は明らかではないが、溶血・尿毒症症候群を発症し死に至ったと考えられる。またこのような症例の多くは9~12ヶ月と老齢とはいえない雌に限って見られたが、このような腎疾患は知られていない。更に検索を続行している。

(第122回日本獣医学会にて発表)

## 66. 低周波電磁場の生体影響指標

これまでの研究で超低周波電磁場曝露により、細胞レベルではヒトの末梢血リンパ球が影響を被り、TNF- $\alpha$ やインターフェロン- $\gamma$ などのサイトカインの産生や免疫担当細胞の膜抗原の発現等に変化が認められた。しかし、サイトカイン等は局所レベルでしかも微量ということ、リンパ球の膜に発現するCD抗原の変化の意味するところの解析がまだ充分進んでいないことなどから生体レベルでこれらのことがどのように反映されているのかはまだはっきりしたデータが揃っていない。

最近、低周波電磁場が松果体に影響を及ぼしホルモン

安田 彰典

産生に変化が生じるとの報告があり、生体影響への指標として有用である可能性がある。特に、メラトニンは睡眠・覚醒のリズムを調節し、免疫系に対しても重要な役割を持っているホルモンであるので、もしこの分泌に影響があれば生体にとって無視できない影響があると考えられる。

そこで、本研究では尿中あるいは血清中のメラトニン・セロトニン等の神経ホルモンの排泄量の簡便な測定法を確立し電磁場の影響度を指標化する方法を検討中である。

## 67. 職業関連性疾病監視記録システム

職業関連性疾病監視記録システムは事業場において保管されている作業環境測定結果、作業環境改善の状況、労働者の健康状態に関する記録などを収集、蓄積管理し、各種統計資料を作成するとともに専門的な立場からの解析を行い、職業に起因する疾病に係わる様々な問題点の提起や行政的対策、研究の効率化などのための資料を提供することを目的とするものである。

平成6年度には、全国の衛生管理特別指導事業場284箇所を調査対象とし、当年度末には153事業場分の調査票の回収を終えた。引き続き平成7年度では統計処理を

石井 哲也

行い、作業環境測定、特殊健康診断、定期健康診断、病気休暇ならびに環境改善についての主要な項目についての集計結果をとりまとめた。この中では、労働者が実際に作業している現場の環境状態、様々な健康診断項目の実施状況、病気休暇の実態などの一端が明らかにされている。

平成8年度以降の調査も引き続き実施され、集計結果として出版される予定である。

(出版 作業環境測定結果および健康診断結果等の保存記録の調査票集計結果)

## 68. 労働衛生研究文献データベースの構築（3） 労働衛生シソーラスの開発〔その2〕

（\*電通大・大学院、\*\*ISO/TC37、用語の原則と調整・国内対策委員会委員）

労働衛生研究文献データベース（INHEAD）の検索効率向上を図る目的で、昨年度より ILO/CIS シソーラスを基としたオリジナルシソーラス開発の試みを行っている。

昨年度は、ILO/CIS シソーラスの内、INHEAD の収録レコードと最も関連の深い用語を収録しているファセット部分について、オリジナルシソーラス作成のための具体的な加工作業を行った。今年度は、その結果に基づいて新たに採用すべき用語候補の評価指標作成を行うと共に、多言語シソーラス（日・英・仏）に向けての検討を行った。

作業対象のファセットは、昨年度に引き続き最も関連の深い部分、即ち“生理学・解剖学・心理学”の部分とした。そして、多言語シソーラスにおける日本語用語の

久保田 均・山下 泰弘\*・春山 曉美\*\*

採用評価基準の設定に関して、その基準の出典を日本医学会編集の「医学用語辞典」に求めた。その結果、CIS シソーラスと医学用語辞典との間で用語の完全一致する割合をはじめとして、更に他の基準となるべき出典物を検討する必要があることがわかった。

今後は、試験的にオリジナルシソーラスを一部完成させて、将来の外部に向けての情報発信を見据えた形での検討を行っていく予定である。そして、そのために来年度は所内のイントラネット上での試験運用までを目指している。

（2nd International Conference on Terminology, Standardization and Technology Transfer [TSTT'97] 発表予定）

## 69. 化学物質との接触を原因とする労働災害に関する災害調査復命書のデータベース化（3）

猿渡 雄彦・加藤 桂一

一昨年、昨年に引き続き化学物質との接触を原因とする労働災害に関する災害調査復命書をデータベース化する作業を行った。データベースの構造の見直しは行っていない。データベースは Apple Power Macintosh 8100/80 と NEC PC9821Xa の上に構成し、データベース管理ソフトとして前者ではファイルメーカー Pro 3.0 を、後者では Microsoft Access 95 を用い、入力したデータをテキストファイルの形で交換し、双方のパソコンの上と同じ構造で同じ内容のデータベースを作った。ファイ

ルメーカー Pro 3.0 を用いているのは、労働省本省化学物質調査課とのデータの交換を容易にするためである。

本年度は1991年から1992年までの2年間のデータの入力を終えた。すでに入力の終わっている1985年から1990年までのデータと併せて化学物質を原因とする労働災害の傾向を検討した。そのなかで、雇用者を含めて作業に関係する人々に当該作業の有害性の認識の不十分さを原因とする災害が目立って多いことが分かった。

（第69回日本産業衛生学会にて発表）

## 70. 労働安全衛生法に基く変異原性試験結果のデータベース化

猿渡 雄彦・中西 良文・松島 泰次郎\*（\*日本バイオアッセイ研究センター）

労働安全衛生法に基く化学物質の変異原性試験が1979年より行われ、8000を越える既存化学物質及び新規化学物質についての試験結果が蓄積されて来ている。本研究ではこの試験結果のデータベース化を始めた。このデータベース化は20年間近くの間蓄積されたデータを総括し、整理し、過去に試験された物質を検索することが出来るようにするばかりでなく、構造活性相関的手法による解析のための貴重なデータを提供するものである。そ

のためデータベースの中にはビットマップ形式による化学構造式の図と MOL ファイル形式による化学構造表示ファイルが含まれている。データ量は膨大であり、現在の作業人数では多くのことは行えないので、物質のシリアルナンバー、化学構造式（ビットマップ形式および MOL ファイル形式）、変異原性活性値の3つの情報のみがデジタル化されたデータベースに収められている。他の情報は要約化された紙に書かれた情報となっていて、

それらはシリアルナンバーより簡単に引くことが出来る。MOLファイル形式のデータについて部分構造検索を行うことにより化学物質の検索が行うことが出来て、それ

から物質のシリアルナンバーを手がかりにすべての情報を得ることが出来る。全ての入力作業を終えるには数年かかる見込みである。

## 71. 産業衛生研究における情報伝達手段の利用に関する研究(2)

省際ネットワークを利用した医療研究支援アプリケーションの調査研究として、産業衛生におけるデータ収集・分析作業を情報ネットワークを利用して自動化・効率化するための手法を開発している。省際ネットワークに接続するための64kbpsの専用回線とサーバーの導入を昨年度に行っており、本年度は研究室のクライアントとサーバーの接続を行い、研究室の機器から省際ネットワークの利用が可能となった。

ネットワークを利用した労働者のストレス調査を開始し、情報ネットワークを使用した調査の可能性と問題点を検討している。産業衛生におけるストレスおよびメンタルヘルスの文献レビューに基づいて、ストレス調査票の内容を決定し、労働者1万人の調査を実施した。情報

松村 芳美・原谷 隆史・篠原 也寸志  
ネットワークを用いた調査の問題点として、対象者や回答の偏り、プライバシーの保護への配慮が必要であることが明らかとなった。

産業現場における有害環境要因の1つとして繊維状鉱物粉じんを対象とし、その形態特異性を示す顕微鏡写真の省際ネットワークによる伝達の可能性を研究している。顕微鏡画像のデジタル化に必要な機器の導入を行い、アスベスト画像のデジタル化、CRT画面上での解像度の適合性、データ圧縮による画質劣化の程度などについて検討した。今後、さらに効率的な画像圧縮、転送を行うための顕微鏡画像データの画質処理法の検討を行う。

(平成8年度研究成果報告「省際ネットワークを利用した医療研究支援アプリケーションの調査研究」)

## 72. 産医研WWWページの利用状況の分析

齊藤 宏 之・芹田 富美雄・鷹屋 光俊・松村 芳美

近年、インターネットの急速な普及に伴い、WWW(World Wide Web)を用いた情報発信を行う企業や団体が増えてきている。当研究所においても1996年6月にWWWページ(<http://www.niih.go.jp/>)の公開を行い、研究所の業務や実績などに関する情報発信を開始した。今回、サーバーに記録されたファイル要求履歴を分析することにより、相手別ならびに内容別の統計を実施した。その結果、1996年6月から1997年2月までの総アクセス回数は約40,000回であり、一日平均では約150回であった。また、地域別の内訳では日本国内から

のアクセスが約57%と最も多く、続いて北米、所内、ヨーロッパ、アジア、オセアニア、旧ソ連、アフリカの順であった。このうち、日本、北米及び所内からのアクセスが総アクセスの約90%を占めており、いわゆる発展途上国からのアクセスは非常に少なかった。

一方、内容別の分析結果では、研究所の案内に関する内容のページが最も多く、次いで表紙、雑誌抄録、業績、リンク、行事案内の順であった。

(第70回日本産業衛生学会にて発表予定)

## 73. 作業環境測定の定量下限と精度

作業環境測定のための分析法に要求される精度は管理濃度の10分の1以下の濃度を定量できることとされている。この濃度範囲で両側95%の信頼限界で±10%以内の正確さで測定するためには、標準試料を繰り返し測定した結果の値の偏りとバラツキの和は $1.965\sigma \leq 0.01E$  (E

松村 芳美  
は管理濃度)の式を満たすことが必要となる。このことから、偏りをゼロとした場合でも変動係数が約5%以下であることが必要となる。偏りは標準試料の測定値から求めた補正值で修正することができる場合が多いと考えられる。本研究では、現在作業環境測定で汎用されてい

るガスクロマトグラフと高速液体クロマトグラフの検出器が定量できる下限を原理から推測し、作業環境測定の実現を達成することができるかどうかを推定した。また原理的な定量下限と実際の市販品の定量下限とを比較した。その結果、高速液体クロマトグラフの電気化学検出器や

UV吸光度計の定量下限は原理的に推定された定量下限にほぼ近いが、ガスクロマトグラフの水素炎イオン化検出器の定量下限は原理的に推定された濃度より高く、まだ機器改良の可能性があるとして推定された。(日本労働衛生工学会第36回学会で発表)

## 74. ハニカム型吸着剤の特性

最近では空気調和された屋内作業場はめずらしくないが、空気調和されている作業場の空気は省エネルギーの観点から循環使用されるのが普通である。そのために作業場では有機溶剤などの揮発性物質を取扱う場合には空気循環の中で有機蒸気を除去することが必要となる。ハニカムローター型吸着剤は吸着容量は小さいが通気抵抗が低く、大量の低濃度汚染空気を処理する目的に適しているために、上記の目的に使用されている。本研究ではシクロヘキサン蒸気を含む試験気流をハニカム型活性炭のサンプルに通気したときの破過曲線の測定から、シクロヘキサ

ンを発散する作業場での本法利用の可能性を検討した。実験はシクロヘキサン蒸気を20-60ppmの範囲で含む乾燥窒素気流を1リットル/分として発生し、その流路に直径2cm、長さ2cmのハニカム活性炭サンプルを装着してハニカムの下流側出口でシクロヘキサン蒸気濃度の経時変化をガスクロマトグラフで測定し、破過曲線を求めた。この測定値から吸着量と蒸気濃度の関係を求めた。

シクロヘキサンは前年度に測定したトリクロロエチレンに比べてハニカム活性炭への吸着量が大きく、この方法によって空気中蒸気を除去できることが分かった。

松村 芳美

## 75. 活性炭劣化のモデル化 (2)

小笠原 真理子・松村 芳美・千賀 章久・内山 昌彦・  
生熊 公一 (\*東洋ろ機株式会社)

昨年度に引き続き、自動車用のガソリン蒸気除去用活性炭の経時的な劣化について、実際に走行した車両に搭載されたキャニスターから回収された活性炭を試料として検討した。

ソックスレー抽出器を用いてジクロロメタンにより活性炭を処理して、吸着したガソリン成分を脱着した。その活性炭を加熱処理した後に比表面積、内部表面積、細孔容積等を窒素吸着により測定した。走行距離が長くなると内部表面積と細孔容積が低下したが、キャニスター用活性炭の実用試験の結果とは相関が認められなかった。走行距離1万km程度までの間に細孔径2nm以下の細孔の一部は高沸点の成分により占有されて、吸脱着への寄

与が小さくなった。

窒素気流中で示差熱天秤を使用して熱脱着の挙動を調べたところ、実際のキャニスターの温度条件では、水分は脱着するが、ガソリン成分については低沸点の一部の成分しか脱着せず、加熱時間を長くしても脱着が進まないことが明らかとなった。細孔径の小さい細孔が多い試料では脱着の進行が遅かった。

以上の結果からキャニスター用の活性炭には細孔径の小さい細孔ばかりでなく、脱着を考慮すると10nm度の細孔も必要であることが示唆された。

(第10回日本吸着学会研究発表会で発表)

## 76. 水中からのセレン酸および亜セレン酸の活性炭による回収

小笠原 真理子

半導体産業において使用されるセレン化合物は種々の吸着剤により吸着除去されているが、使用後の吸着剤の処理法について安価で安全な方法が望まれる。セレンの

毒性および資源保護の点から見ても、閉じた系における吸着剤の再使用法の開発が必要である。そこで本実験においては吸着剤としては水酸化ナトリウムを添着した固

体を想定して再使用のための方法を検討した。

水酸化ナトリウムとセレン化水素とは酸素の存在下でセレン酸または亜セレン酸になると考えられる。本実験では回収用吸着剤として活性炭を利用した。活性炭の種類によりセレン酸の回収は著しく左右され、ほとんど回収できないものからppmレベルの濃度であれば100%近い回収率を示すものまで存在した。一般の水処理用といわれる有機物処理用の活性炭は有効ではなく、細孔径の小さい孔を多く有するいわゆるガス用の吸着剤がより有

効であった。セレン酸は亜セレン酸より吸着されやすいので、過酸化水素で処理することにより亜セレン酸を処理してセレン酸とすることにより回収率を向上させられた。

この結果より、使用済み活性炭を水に入れ吸着成分が溶解した後担体をろ別した後、溶液中に有効な活性炭を入れてセレンを回収する。残りの溶液を濃縮すれば吸着剤が再利用できる。銅処理をしたイオン交換樹脂を使用するよりも安価で効率の良い方法である。

## 77. 作業環境測定におけるセンサーを用いた一酸化炭素簡易測定法の検討

一酸化炭素は事務所則において10ppm以下で管理されている項目があるので、市販の一酸化炭素計が10ppm付近の測定において必要な性能を有するかどうかを検討した。仕様上は条件を満たす簡易一酸化炭素計は見い出せなかったが、最も条件に近い定電位電解式一酸化炭素計を使用し、安定化および校正の操作に製造会社の指示と異なる方法を適用して、測定精度・検知遅れ・繰り返し再現性・安定度・環境温度影響について試験したが、いずれの結果も極めて良好であった。

精度の向上には、十分な精度で測定濃度付近の濃度を

古瀬 三也

与えられている校正ガスを用いて、測定前に毎回スパン校正を行うことが特に効果がある。ただし校正ガスの取り扱いには安全性への配慮が必要である。測定に際しては、指示遅れに対する配慮を欠くと測定を誤る恐れがあり、特に高い指示値を示した後は次の測定を行う前に十分な安定化時間を置く必要がある。一酸化炭素濃度の変動が著しい場合は濃度変動の影響を排除する方策を採ることが望ましい。また妨害物質の有無の確認が必要である。

## 78. 作業環境中の1-ブロモプロパンの分析法

固体捕集法と加熱脱着法による作業環境気中の1-ブロモプロパン(1-BP)の分析法を検討し、作業環境の測定を行った。1-BPは、未規制物質で、不燃性であるためフロンに代替溶媒として使用されているが、2-ブロモプロパンに生殖毒性があることが明らかとなり危険性が危惧されている。

用いた分析法は、環境気中の1-BPをPorapak Qを充填した捕集管に吸着捕集し、加熱脱着しGC/MSに導入し分離分析するものである。捕集は、個人暴露の測定には拡散法で、定点の濃度はシリンジによる通気で行なった。気温、湿度、風速による測定誤差は小さい。濃

菅野 誠一郎・加藤 桂一・久永 直見  
度変動による誤差は最大で10%程度あるがこれについてはさらに検討が必要である。

アスファルトの抽出溶媒として1-BPを使用している試験所と、蒸気洗浄溶媒として1-BPを使用している工場の1-BP測定結果では、1-BPの加水分解物1-プロパノールは検出されず、1-BPの分析の妨害となる物質も共存していないことが確認できた。蒸気洗浄槽の近傍では1-BP濃度が千ppmを超える場合があり、何らかの対策が必要と思われた。

(36回 労働衛生工学会 発表)

## 79. 拡散捕集のシミュレーション

菅野 誠一郎

拡散捕集法は、その簡便性と再現性の高さから広く使用されているが、濃度変動への追従性、必要な吸着剤の量など明らかではない点があり、この検証を実験のみで行うのは容易ではない。そこでこの点をシミュレートするプログラムを作成した。この種のプログラムは数種公表されているが、いずれも捕集管の入り口から吸着剤の表面までの拡散の計算が簡略化されており、速い濃度変

動への応答をシミュレートできないものであった。

計算は、拡散及び吸着平衡を捕集管のセグメント毎に繰り返し演算するもので、捕集速度の変化、各セグメントの濃度を経時的に表示する事ができる。これを用いて各種の濃度変化がある場合の捕集管の応答が計算可能であり、濃度が一定の場合と比較することができる。

## 80. アスファルト抽出試験室における 1-Bromopropane 曝露

加藤 桂一・菅野 誠一郎・久永 直見

アスファルト抽出試験法に1-Bromopropane（以下1-Bpと略す）が使用されており、作業者の健康影響が心配されたため、曝露実態の把握目的で、某土木研究所のソックスレー抽出室等の気中1-Bp濃度等の測定を行った。測定の結果、ソックスレー抽出室（11カ所）では、129.3ppm-24.9ppmと比較的高濃度の1-Bpが検出された。1-Bpの個人曝露は、ソックスレー抽出室に入る作業者（1人）では、16.2-23.1ppm、付近の作業者

（3人）では1.6-10.3ppmであった（濃度は340分の平均値）。尿中ブロマイオン濃度については、最も高く1-Bpに個人曝露した作業者が朝（作業前）559ppm、夕方（作業後）558ppm、翌朝570ppmと高値を示し、他の3人の曝露作業者は24.1ppm以下であった。1-Bpの毒性が十分判っていない現時点ではできるだけ曝露を避けることが望ましいと考えられた。

（第25回有機溶剤中毒研究会、1996において発表）

## 81. 五酸化バナジウムと他のバナジウム化合物の分別定量

鷹屋 光俊

バナジウムは重油中に多く含まれ、重油の燃焼にともし有害な五酸化バナジウムとして、作業環境や一般環境を汚染する可能性がある。液体クロマトグラフを用い、五酸化バナジウム由来のバナジウム（V）を他のバナジウム分別定量する方法を開発したが、本方法では試料溶液を弱酸溶液で加える必要があるため、固体試料である燃焼灰を処理した試料液を希釈する必要があり、感度的な問題を生じる可能性がある。そこで前年度より、試料

のマトリックス濃度の影響を受けにくいキャピラリー電気泳動を用いた分離を試みている。バナジウムの特異的沈殿・抽出検出薬であるBPAの使用を試みた。BPA-バナジウム（V）錯体は水に不溶であるため、酢酸溶液を移動溶媒に用いたが、電気伝導度が低く、電気泳動で分離するために必要な電流を流すことが困難で、錯体が沈殿しない範囲で水溶液を混ぜキャピラリーの電気抵抗を下げる必要性があることが判明した。

## 82. セルフアセンブリ法を用いたイオンチャンネルセンサの開発

鷹屋 光俊・Philippe Bühlmann\*・菅原 正雄\*・梅澤 喜夫\*

（\*東京大学大学院理学系研究科）

化学センサーのうち電気化学反応を利用したものは、電極表面に各種の機能性分子を化学修飾することにより作成される。この修飾法として、修飾分子の分子間力を利用したLB法と、チオール、ジスルフィドなどの有機

硫黄化合物が、金、銀、水銀などの金属と結合する性質を利用したセルフアセンブリ法がある。本研究では、化学センサー開発の基礎研究として、セルフアセンブリ法でリン酸基を金表面に修飾したカルシウムを対象とした。

分子間透過型イオンチャンネルセンサーを作成し、その性能を評価した。LB法に比べ、セルフアセンブリ法のほうが、電極表面を化学修飾するために必要な分子構造が小さくできるため、センサーとして用いた場合の性能が高くなると予想される。今回セルフアセンブリ法を用いて試作したセンサーは、LB法で電極修飾を行なった

同じリン酸基を用いた分子間透過型イオンチャンネルセンサーより1000倍の感度を示し、セルフアセンブリ法を用いた分子間透過型イオンチャンネルセンサーの有用性が示された。

(第45回日本分析化学会年会で発表)

### 83. 研削砥石の労働衛生に関する調査・研究 —— 自由研削に伴う粉じんについて ——

設置型グラインダー（研削）については、日本労働衛生工学会等で幾つかの研究発表があり、発生粉じんに対する労働衛生的注意が喚起されている。しかし、近年急速に発展・普及している手持ちグラインダー（自由研削砥石）については、こうした研究がまだ無い。同作業は作業者が至近距離にいて移動的であることから、作業者本人のみならず近隣作業者の粉じん曝露への注意も特に必要と思われる。今回、作業者から日曜大工まで広く使われている自由研削砥石を用いた研削時の発生粉じんについて調べ、労働衛生的留意点を検討した。

実験は国内外の研削・切断砥石 計11種を用いて鉄丸棒を対象にしたモデル作業を行い、1) 浮遊粉じん量、

神山宣彦・篠原也寸志・岡田昭次郎\*  
(\* (株)日本グリーン研究所)

2) 切り粉量、3) 浮遊粉じん及び切り粉の化学組成と粒子形態、4) 研削砥石補強ガラス繊維の浮遊粉じん中の粒子形態、等を調べた。

その結果、1) 研削作業はかなり高濃度 (~70mg/m<sup>3</sup>) の浮遊粉じんを発生し作業者の保護具着用は必須である、2) 浮遊粉じん中のガラス繊維は、ほとんどが数μm以上の太さで吸入性サイズではなかったが、被研削材からの吸入性サイズの繊維状鉄粒子も認められ、砥石自身からの粉じんと共に、被研削材からの発生粒子の性状にも十分な注意を払う必要がある、などが明らかになった。  
(第36回日本労働衛生工学会発表)

### 84. 繊維状鉱物の高分解能電子顕微鏡による繊維断面及び表面観察

神山宣彦・酒井俊男・篠原也寸志・栗盛静江

鉱物繊維は同一名でも産地、合成方法、試料調整法、取り扱い履歴などによって性質は大きく異なり、in vitro、in vivo実験の結果に大きな差異を生じさせることがある。繊維状鉱物の生体影響の評価と機序解明には、よく調整された試験試料を用いた動物実験の結果と繊維それ自身の物性の双方を詳細に比較検討することが不可欠である。繊維状鉱物の生体影響研究に重要な種々のキャラクターゼーションのうち、本年度は繊維の結晶構造に関する情報、特に繊維断面と繊維表面の原子オーダーでの状態観察を高分解能電子顕微鏡 (HRTEM) により行った。

樹脂に繊維の方向を揃えて配向包埋した各種石綿及び石綿代替繊維をウルトラマイクロームで出来るだけ薄く切削 (約20-30nm) した超薄切片試料を作製した。高分解能電顕観察は、200kV電顕 (H8000) と高分解能

TVシステム、画像処理システムを組み合わせた装置により、超薄切片試料の中から繊維方向が試料支持膜に垂直になった繊維を探し、試料ダメージを生じさせない範囲で出来るだけ高倍率の撮影を行った。観察試料は、アスベスト (クリソタイル、アモサイト、クロシドライト、アンソフィライト)、ウイスキー類 (チタン酸カリウム、二酸化チタン (ルチル))、アスベスト以外の天然鉱物繊維 (ウォラストナイト、ブルーサイト、セピオライト、パリゴルスカイト、繊維状アンチゴライト) 等。観察の結果、繊維内部の格子欠陥、風化による別鉱物への変質、繊維の種類及び結晶面による表面平滑度の違い、などが原子オーダーで観察された。こうした表面を含む結晶状態と生体影響の関連性について検討している。(第53回日本電子顕微鏡学会、1997にて発表予定)

## 85. 磨砕石英粒子表面の非晶質層の生体内での溶解に関する研究

坂部 弘之・神山 宣彦・奥 貴美子・篠原 也寸志・石原 陽子\*\*

(\*元産業医学振興財団、1997.3 死去、\*\*東京女子医大)

磨砕によって生じた非晶質表面を持つ石英粒子は、新鮮な結晶質表面を持つ石英粒子に比べて生体毒性が弱いというSakabe、Koshiら(1961)の研究がある。それらは、石英粒子の生体毒性が結晶質表面によって左右されることを比較的短期の毒性試験(in vitro)で証明した画期的なものである。一方、こうした非晶質部分は結晶質部分に比べて一般に生体内で溶解しやすいことが予想されるが、その生体内での溶解に関する定量的研究はまだない。実際のけい肺患者は、肺内に吸入石英粒子を長期間保持していることが多く、毒性が低い非晶質表面を持つ石英粒子に曝露して初期の頃は繊維化などが生じなかった人も、体内で非晶質表面が溶解・消失すると粒子内部の新鮮な結晶質部分が表層に出現して、いままでとは違った強い毒性の影響を受ける可能性も否定できない。

本研究は、(A)磨砕石英粒子試料と(B)磨砕石英粒子の非晶質表層部分をアルカリ溶液で溶解して結晶質層を表出させた処理石英粒子試料とを用いて、磨砕石英の表層非晶質部分の生体内での溶解の様態と溶解による線維化能復活の機構を評価するものである。

本年度は、(1)両石英粒子の(i)X線回折による非晶質部分の定量分析と(ii)高分解能電顕による結晶質及び非晶質部分の結晶構造の直接観察ができた。さらに、(2)生体液近似溶液による非晶質層の溶解実験も行い、意外に速い溶解の様子が明らかになった。今後、(3)磨砕石英粒子と生体液近似溶液による非晶質層溶出粒子試料についてTNF $\alpha$ 産生能を指標とした線維化能の復元の様子についても明かにして行く予定。

(第9回国際職業性肺疾患会議、京都にて発表予定)

## 86. 珪肺患者の結節および斑状組織中の鉍物粉じんのその場観察

神山 宣彦・本間 浩一・篠原 也寸志・栗盛 静江(\*独協医科大学第一病理)

シリカ粉じんに曝露して生じた珪肺症は、珪肺結節に代表される古典的珪肺症(classic silicosis)から、近年は病理組織を一見して異種の病変と見紛うほど異質な病変を示すものへと移行している<sup>1)</sup>。最近のいわゆる斑状組織(macular pneumoconiotic lesion)をもつものは、国際的にmixed dust pneumoconiosisという呼ばれ方をすることが多くなっているが、その理解にはまだ混乱があり、今年秋には、日光市でmixed dust pneumoconiosisについて国際的共通理解を深めるための国際シンポジウムも開催される。本研究は、典型的な結節(nodule)性病変を持つ古典的珪肺症と斑状(macular)病変を持つmixed dust pneumoconiosis珪肺患者について、それらの肺病変中の鉍物粉じんのその場観察を行

い、吸入鉍物粉じんの特性に差異があるかを明らかにするものである。方法は、肺組織切片中の病変部分からTEM試料を作製し、分析電子顕微鏡でシリカ粒子とその他の鉍物粒子の定性分析とサイズ測定を行った。一方、同一肺組織中の鉍物粒子を消化法を用いて抽出してX線回折で定量化した。蛍光X線分析で平均化学組成も求めた。今のところ両者の肺内鉍物組成に大きな差異は検出されていないが、より詳細な分析を実施中である。

(Nikko symposium on mixed dust pneumoconiosis、1997にて発表予定)

1)千代谷慶三(1996)珪肺症——むかしの、そして近ごろの——、産医研創立20周年記念講演要旨集、4。

## 87. シリカ鉍物の赤外分光法による定量分析における試料粒径の影響

篠原 也寸志

赤外分光法は測定手順が容易で迅速に行えるため、作業環境測定における粉じん中のシリカ鉍物の定量分析法に利用することが考慮されている。赤外分光法で吸入性サイズの粒子を分析すると、試料の平均粒径が大きいほど得られる吸光度が低下する。このため、定量分析を行

う場合には吸収線の選択や粒径効果の補正を行う必要があるとされている。この結果は主にペレット試料について確認されているが、作業環境中の鉍物性粉じんを定量する場合には、メンブランフィルタ上に回収した試料を直接に透過測定で分析する方法が一般的である。フィル



タ試料とペレット試料では粒子の分散集合状態なども異なると予想され、両者を比較しながら粒径の影響について検討した。

クリストバライトを試料とし、フィルタ法とペレット法で試料粒径に対する吸光度の変化を調べると、フィルタ法では吸光度変化が小さい傾向が認められた。更に、粒径分布の幅を1  $\mu\text{m}$ に調整した細粒と粗粒の試料から

フィルタ試料を作成し、試料量と吸光度の関係を調べた。粒度分布の幅が狭いため粒子がフィルタ面を覆う過程は試料量に比例して進行し、粒子がほぼフィルタ面を埋めつくす前後で試料量に対する吸光度の関係が変化するのが認められた。フィルタ法での粒径効果は試料密度や充填状態などに影響されることが考えられた。

(第36回日本労働衛生工学会(1996)で発表)

## 88. 遮光保護具に関する調査・研究

溶接作業、炉前作業、レーザー関連作業など強い光(紫外放射、可視光、赤外放射)が発生する作業の現場では、これによる障害の危険性がある。その防止対策としては、遮光保護具が、広く使われており、また、一般に効果も高いので、重要である。そこで、遮光保護具に関して、文献調査、製造者・使用者に対する訪問調査、使用者に対するアンケート調査を行った。これに基づいて、その種類、形式、規格、使用される作業の現場と種

奥野 勉

類、使用の実態、有効性、問題点などについて、検討した。特に、新しい種類のアーク溶接用遮光保護具であり、現在急速に普及しつつある液晶式自動遮光面について、調べた。

(産業医学ジャーナル、19、23-28、1996、再委託調査研究成果報告書 シャ光保護具分野の国際統合化調査研究、日本保安用品協会、1996)

## 89. 防じんマスク試験用粉じんとしての標準石英粉じんと食塩エアロゾル

防じんマスクの国家検定においては防じんマスクの規格に基づき石英粉じんを用いてフィルターの性能評価を行っている。労働省の委嘱を受けた呼吸用保護具検定等検討会議の報告で作業環境の変化や諸外国との規格の整合性を図るという点に鑑みて食塩エアロゾルを採用することが望ましいとの報告がなされた。

本研究ではマスクの性能評価法について検討することを目的として、検定合格の防じんマスク用フィルターに

明星 敏彦・杉本 光正

ついて石英粉じんを使用した捕集性能測定の結果と、同じ測定装置を用いて食塩エアロゾルで捕集性能を測定した結果の比較検討を行った。規定の流量で通過率を各フィルター毎に石英粉じんと食塩エアロゾルで測定した結果、ほとんどのフィルターは食塩エアロゾルを用いた場合、通過率が10倍近く上昇することがわかった。

(1996年度 ISRP 呼吸保護に関する研究会にて発表)

## 90. サブミクロン粒子に対するミゼットインピンジャーの捕集性能

明星 敏彦・小笠原 真理子・浅井 琢也・松倉 正雄\* (\*日本たばこ)

ノズルからの噴流を液中の板に衝突させて粒子を捕集するインピンジャーは1920年代に粉じん捕集装置として米国の鉱山で使用されて以来、小型化したミゼットインピンジャー(Midget Impinger)などが環境中の粉じんを測定する装置として用いられてきた。我が国の作業環境測定においても芳香族アミン類の公定法として採用されている。しかし、インピンジャーは慣性捕集による粒子捕集機構に主として依存しているためサブミクロン粒子に対して有効性が疑問視されている。

本研究ではサブミクロン粒子に対するインピンジャーの捕集性能を、汎用性熱流体解析ソフトウェア FLUENT を使用してインピンジャー内部の流れを RNG  $k-\epsilon$  モデルを用いて解析し、慣性効果と乱流拡散効果による捕集効率を求めた。同時に単分散試験粒子のエアロゾルを用いて捕集効率を実測し数値解析と比較検討を行った。

(第13回エアロゾル科学技術研究討論会、第36回日本労働衛生工学会にて発表)

## 91. 研削砥石の労働衛生に関する調査・研究

### —— 研削に伴う振動の測定・分析 ——

米川善晴・金田一男・高橋幸雄・岡田昭次郎（日本グリーン研究所）

手持動力工具の振動について、工具の種類ごとの振動の大きさ、周波数成分のデータ収集を整えている段階である。今回アングルグラインダーについて、砥石製造事業所の協力を得て、研削時と切断時における振動の測定・分析する機会を得たので報告する。

研削、切断作業はモデル的に実施し研削には電動式グラインダー2台（砥石100mmΦ、180mmΦ用）、被加工物は鉄の丸棒を用いた。切断には切断カッター1台、鉄アングルを使った。測定系は3方向用の振動計（RION VM-19A）、データレコーダ（TEAC、RD-101T）、分析

には振動騒音解析器（HP3566A）を用いた。振動は右手側だけで測定した。

結果は研削において、砥石100mmΦでは工具振動レベルが100-110dBの範囲にあった。X方向（掌-甲）が振動が大きかった。また研削時と空転時では殆ど同じ大きさであった。工具自体の振動が現れている。砥石180mmΦでは砥石の種類により振動の大きさが異なっていた。切断において、砥石の種類によらず砥石100mmの結果に類似していた。

（第36回日本労働衛生工学会にて発表）

## 92. 研削砥石の種類によるグラインダーの振動評価

米川善晴・金田一男・高橋幸雄・岡田昭次郎

（日本グリーン研究所）

現在種々の手持工具の振動を測定し、それらのデータを収集中である。今回手持ちグラインダーの振動測定をする機会を得、砥石の種類による振動の大きさ等を求めることが出来た。それらの結果を現在の振動評価法に照らして評価を試みたので報告する。

砥石は100mmΦ 4種類、180mmΦ 4種類で測定方法、分析方法、測定結果は前記の研究調査報告書と同様である。

これらの結果を現在の ISO-5349（1986）の方法で評

価すると、100mmΦでは、振動障害の特徴である白指が10%発生までの年数は10-15年、180mmΦでは4.5-10年となる。ISOの改訂版（1996）では100mmΦでは11-15年、180mmΦでは5-10年となる。日本産業衛生学会の資料では評価基準が異なり、一日の工具使用の許容時間で表し、100mmΦでは約4-8時間、180mmΦでは約1-4時間となっている。

（第70回日本産業衛生学会にて発表予定）

## 93. 衝撃振動の計測における問題点

本年度は、手持動力工具の発生する振動波形のうち、衝撃振動の計測時に問題となる事柄を検索しその対応策について検討した。いくつかの文献を調べたところ、衝撃振動の計測では次の2つの点に注意すべきことがわかった。ひとつはトランスデューサーの出力のD.C.シフトであり、もう一点は装置のオーバーロードである。

D.C.シフトについては未だ理論的には解決はされていない。この現象が起こると周波数解析を行った場合に低い周波数領域においてエラーが生じてしまう。その対応策としてISOなどでは、メカニカルフィルターを用いることを薦めている。しかしこのメカニカルフィルターを用いると、トランスデューサーのサイズや重さが増す

金田一男・米川善晴・高橋幸雄  
という欠点があるので、その選択には注意を払わなくてはいけない。もう一点のオーバーロードは、衝撃振動がきわめて短い時間に高いピークを生じるために起こる現象で、トランスデューサーのアンプにはオーバーロードの検出器やインジケーターをそなえる必要がある。

我々の測定では、これまでD.C.シフトに遭遇したことはないで、これまでのデータは信頼できものと考えられる。また、オーバーロードについては、振動レベル計の測定レンジを適当に選択し、かつその出力波形をオシロスコープで確認することによって避けられると考えられる。

## 94. 作業現場における騒音調査とその解析

作業現場における騒音の実態把握と、そのデータベース化を図るための現場調査を以前から継続して行っている。本年度は、電動グラインダーと研削用砥石による金属の研削作業中の騒音、電動カッターと切断用砥石による金属の切断作業中の騒音、採石場でのブルドーザー運転作業中の運転室内騒音、局所排気用ターボ・ファンの騒音を対象として、データ収集と解析を行った。

研削・切断用砥石に関しては、砥石の大きさ・構造などによって、発生する騒音のレベルや周波数特性にかなりの差があることが明らかになった。騒音レベルは約90dB(A)～約105dB(A)で、一般に砥石の直径が大きいほど、レベルが高かった。どの場合においても、1kHz以上の周波数域が主成分となっていた。また、駆動

高橋 幸雄・米川 善晴・金田 一男  
用の電動グラインダー自身の騒音レベルも高い(85dB(A)以上)ことが判明した。

ブルドーザー運転室内の騒音については、2つの作業(ドーピング、リッピング)に関して測定を行ったが、リッピング作業時の騒音レベルがやや大きく、90dB(A)を越えることが明らかになった。どちらの場合でも周波数特性に特徴的な成分は見られなかったが、1kHz以下の成分がやや大きかった。

局所排気用ターボ・ファンの騒音レベルは80dB(A)以下で、特に問題になるようなレベルではなかった。主成分は200～1.6kHzの周波数域で、高周波成分は少なかった。

(一部を日本労働衛生工学会第36回学会で発表)

## 95. 正方形開口のテーパーフードにおけるスロート内の縮流現象及び圧力損失特性

### 第4報 テーパーの角度による影響

岩崎 毅・小嶋 純・沈 光・鏞\* (\*韓国産業保健研究院)

第3報では、テーパーフードのスロート部から下流側の位置における静圧のテーパ長さによる影響に関して報告した。それらに引続いて、本報では、スロート部から下流側における静圧のテーパ角度による影響について検討した。

スロート直径  $d$  を203.2mmに設定し、テーパ角度  $\theta$  を4種類、風量5段階に変化させて、テーパーフードの開口面から下流側に15～26箇所の測定位置で静圧を測定した。

テーパ角度  $\theta = 30^\circ$ 、 $60^\circ$ における  $F_h$  の値は、スロー

トから下流側へ  $X = (0.3 - 2) d$  の距離でほぼ一定となり、それぞれ  $F_h = 0.10$ 、 $0.11$  であることがわかった。 $\theta = 90^\circ$  の場合、 $X = (1 - 2) d$ 、 $F_h = 0.14$ 、 $\theta = 120^\circ$  の場合、 $X = (1.5 - 2) d$ 、 $F_h = 0.25$  となり、テーパ角度  $\theta$  の増大とともに  $F_h$  の値がそれぞれ大きいことがわかった。これらの諸結果から、正しいテーパーフードの圧力損失は、各々のテーパ角度別に  $F_h$  が一定となるスロートからの距離を選んで求めることが望まれる。(第69回日本産業衛生学会発表1966)

## 96. 研削砥石の労働衛生に関する調査・研究

### —— 砥石製造工程における作業環境改善の現状と問題点 ——

岩崎 毅・小嶋 純・岡田 昭次郎\* (日本グリーン研究所)

砥石製造工場の作業環境改善に対する工学的対策の現状把握と更なる改善の問題点に関する報告である。砥石の製造工程は、研削材、結合材、及び充填剤を調合し、その後、プレス成形、焼成、旋盤仕上げ、検査、試験、及び包装の各工程をへて製品となる。これらの製造工程において、調合工程、プレス工程、及び旋盤仕上げ工程から発散する粉じん、及び溶剤に対してそれぞれ排気フードが設置されている。しかし、各工程における作業場内

の環境測定結果、その作業環境評価は第2管理区分の場合が多々ある。そこで、これらの三箇所の製造工程に設置されている局所排気装置の更なる改善が本調査・研究の目的である。

調合工程に対する排気フードは、ビニールカーテン式の上方吸引型フードが設置されているが、ビニールカーテンの隙間が非常に多く、フード開口面速度の測定結果、0.3 - 0.5m/sであった。そこで、ビニールカーテンの

隙間を完全に防ぐことでフード開口面速度を1.0m/sまで上げることができた。プレス成型工程では、最も発散が多い剥離剤の容器に対して、矩形のフランジ付きスロットを推奨した。旋盤仕上げ工程に対する排気フードは、

現在設置されているレシーバ式カバー型フードを新たにし、ファン容量も大きくして排気効果をあげた。

(第36回日本労働衛生工学会発表1966)

## 97. 局所排気の場合と気孔との関係に関する研究(3)

岩崎 毅・小嶋 純

前年度では、ソリッドワイヤーによる炭酸ガスアーク溶接において、ビードオンプレート溶接試験用鋼板を用い、局所排気の吸引条件と溶接金属の気孔、及び作業者の呼吸域のヒューム濃度との関係を報告した。本年度の供試材料は、V形60°溝開先溶接試験用鋼板が用いられた。V形60°溝開先溶接では、シールドガス流量が20ℓ/min及び30ℓ/minのいずれの場合も、試験板表面2mmにおける吸引速度が2.37m/sで気孔が発生したが、シールドガス流量が30ℓ/minの場合の方が20ℓ/min

の場合よりも気孔の発生が少なかった。また、試験板表面上方2mmにおける吸引速度がビードオンプレート溶接のアーク点における吸引速度と同じであっても、板厚、開先角度などが吸引速度を弱めるので、アーク直下の吸引速度は著しく低下し、試験板表面上方2mmにおける吸引速度が1.5m/sでも気孔は発生しない。このため、V形60°溝開先溶接では、ビードオンプレート溶接よりもフード面距離を近づけることができる。

## 98. プレーン正方形開口における管内の縮流現象及び圧力損失特性

小嶋 純・岩崎 毅・沈 光 鎮(韓国産業保健研究院)

管内の縮流現象及びフードの圧力損失特性に関しては、円形開口と正方形開口のテーパードを用い、スロート面積に対するフード開口面積の比、スロートの大きさ、テーパの長さ、テーパ角度などの影響を調べてきた。今年度の実験では、プレーン正方形開口を有する管内の圧力損失係数(Fh)を求め、その圧力損失特性を明らかにした。供試フードには、開口の一辺長が180.0、225.0、450.1mmの三種を用意し、これらの管内壁静圧を開口から下流に位置する各測定点で計測した。なお、一ヶ所の測定位置には各々12個の測定孔を設け、この12点

の平均値を測定静圧値とした。また、この際の処理風量は63.45~353.60m<sup>3</sup>/minの範囲で6段階選び、風量計測はNPL標準ピトー管を用いた同心円等面積法(n=5)によっている。この結果、縮流現象は開口部分で発現し、静圧は処理風量に係わらず一定位置ないし区間で定常化することが確認された。またこの測定結果からプレーン正方形開口のFh値を求めると、0.927となり、先に求めた円形開口の値(Fh=0.890)より僅かに大きいことが明かされた。

(第36回日本労働衛生工学会にて発表)

## 99. 赤外分光分析による石英粉じんの粒度分布推計

小嶋 純

粉じんの有害性を正しく評価し適正な環境評価を行うには、粉じんの粒度分布を知ることが重要である。本研究では、赤外法によって石英粉じんの粒度分布を測定する手法を考案した。赤外吸収スペクトルは、試料が粉体であった場合、その粒径に影響を受けることが知られる。そこでこの現象を利用して、スペクトルから粒径に関する情報を得ることも可能である。その際のスペクトル解読には重回帰分析を適用した。この場合、測定されたス

ベクトルは吸光度値に換算したベクトルとして表示し、同様に粒度分布も重量基準積算分率のベクトルとして表す。こうして得られたベクトルに重回帰分析を施し、回帰係数が行列形式で求められる。この行列を用いれば、赤外スペクトルから粒度分布を推計することができる。粒度分布ベクトルは、回帰係数行列にスペクトルベクトルを乗じることで得られるからである。この方法の適否を検討するため、標準石英を標準試料に用いて粒度分布

を重回帰分析によって求め、粒度分布測定装置で得た結果と比較したところ良好な一致を示し、本法の妥当性が

明らかになった。

(分析化学45巻11号 p999-1004 1996 に掲載)

## 100. レーザー可視化画像解析法 (PTV法) を用いた局所排気フード開口周辺の吸い込み気流パターンの解析

1: 本実験は開発途中であり、今後の課題として吸い込み気流の実測値とPTV法で得られた流測値の差をゼロにする為の検討が必要である。このためには、気流の画像を録画するときに、吸い込み気流の影響範囲にはいる位置で、粒子の発生速度をゼロ近づけること、開口と、その測定部周りの寸法測定を正確に取るなどの幾つか検討しなければならない

2: サンプルは、100 (s) でとっているため、フレーム数が少ない。レイノルズ応力や乱れ関数を算出するならば、アルゴリズム上、格子点付近に数万のトレーサー粒子が必要であり、得られた画像を処理するために長時間を要している。新しく計算速度を速くするためのソフトが開発され、それに対応する計算機が得られたので、

人間工学特性研究部 四本久郎

今後データ処理が速くなり、より正確な結果が得られると期待している。

3: レーザーの出力、粒子の反射輝度等に依存しているため、PTV法では測定できない高速の気流速度について測定することが今後の課題であるが、測定装置の開発や、粒子の発生量、その発生位置、等を検討し、更にPIV法 (Particle-Image-Velocimetry) を用いて実験する必要がある。

このように、今日、デジタル技術やコンピュータの発達により、このPTV法やPIV法を用いることにより、管内の流線、縮流等に関する正確なデータが得られると考えている。

(労働衛生工学会、産業衛生学会発表)

# Ⅲ 研 究 発 表

原 著

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・年
1. Effects of earplugs on catecholamine and cortisol exertion in noise-exposed textile workers.	Ayako Sudo, Nguyen An Luong Hiroshi Jonai, Shinya Matsuda, Maria Beatriz G. Villanueva, Midori Sotoyama, Nguyen The Cong, Le Van Trinh, Hoang Minh Hien, Nguyen Duc Trong and Nguyen Sy	Industrial Health, 34, 279-286, 1996
2. ストレスホルモンからみた女性労働の負担要因	須藤綾子、三木圭一、 矢富直美	産業精神保健、4, 303-306, 1996
3. Adaptation of circadian corticosterone and catecholamine rhythms to light-dark cycle reversal in the rat.	Keiichi Miki and Ayako Sudo	Industrial Health, 34, 133-138, 1996
4. An increase in noradrenaline excretion during prolonged mental task load.	Keiichi Miki and Ayako Sudo	Industrial Health, 35, 55-60, 1997
5. Assessment of job stress dimensions based on the job demands-- Control model of employees of telecommunication and electric power companies in Japan: Reliability and validity of the Japanese version of the job content questionnaire.	Norito Kawakami, Fumio Kobayasi, Shunichi Araki, Takashi Haratani and Hikari Furui	International Journal of Behavioral Medicine, 2, 358-375, 1995
6. 職場におけるストレス対策 —介入研究による効果評価—	川上憲人、河島美枝子、 榎本 武、大久保浩司、 広田昌利、渡辺直登、 林 剛司、原谷隆史、 岩田 昇、今中雄一、 荒記俊一、村田勝敬	産業医学ジャーナル、 19(6), 49-53, 1996
7. 職場におけるストレスと精神健康	三島徳雄、永田頌史、 久保田進也、原谷隆史、 川上憲人、荒記俊一	心身医学、36, 145-151, 1996
8. Mental health problems among Japanese expatriates.	Lumie Kurabayashi	Shanghai Jingshen Yixue, Archives of Psychiatry, 8, 216-217, 1996
9. Analysis of ocular surface area for comfortable VDT workstation layout.	Midori Sotoyama, Hiroshi Jonai, Susumu Saito and Maria Beatriz G. Villanueva	Ergonomics, 39, 877-884, 1996
10. Adjustments of posture and viewing parameters of the eye to changes in VDT screen height.	Maria Beatriz G. Villanueva, Midori Sotoyama, Hiroshi Jonai, Yasuhiro Takeuchi and Susumu Saito	Ergonomics, 39, 933-945, 1996

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・年
11. Dietary sources and back ground levels of hippuric acid in urine: Comparison between Philippines and Japanese levels.	Maria Beatriz G. Villanueva, Hiroshi Jonai, Seiichiro Kannno and Yasuhiro Takeuchi	Industrial Health, 32, 239-246, 1994
12. Effects of a single cognitive task on power spectra of R-R interval and arterial blood pressure.	Masaya Takahashi and Heihachiro Arito	Industrial Health, 34, 287-292, 1996
13. Age-related changes in ventilatory and heart rate responses to acute ozone exposure in the conscious rat.	Heihachiro Arito, Masaya Takahashi, Takeshi Iwasaki and Iwao Uchiyama	Industrial Health, 35, 78-86, 1997
14. 日本人におけるデルタアミノレブリン酸脱水酵素多型	森田陽子、坂井 公、竹内幸子	ポルフィリン、4, 143-147, 1995
15. $\delta$ -Aminolevulinic acid in plasma or whole blood as a sensitive indicator of lead effects, and its relation to the other heme-related parameters.	Tadashi Sakai and Yoko Morita	International Archives of Occupational and Environmental Health, 68, 126-132, 1996
16. Cytokine profile of human peripheral mononuclear cells exposed to 50Hz electromagnetic field.	Hiroshi Jonai, Maria Beatriz G. Villanueva and Akinori Yasuda	Industrial Health, 34, 359-368, 1996
17. A preliminary analysis of technology transfer and occupational safety and health in Vietnam.	Shinya Matsuda, Nguen An Luong, Hiroshi Jonai, Nguen Van Hoai, Hanh Thung, Le Van Trinh, Nguen The Cong,, Hoang Minh Hien, Phung Huy Dat and Dang Dinh Tri	Journal of Occupational Health, 38, 103-106, 1996
18. Testicular toxicity of 2-bromopropane.	Gaku Ichihara, Nobuyuki Asaeda, Toshihiko Kumazawa, Yoshiaki Tagawa, Michihiro Kamijima, Xiaozhong Yu, Hidetaka Kondo, Tamie Nakajima, Junzoh Kitoh, Il Je Yu, Young Hahn Moon, Naomi Hisanaga and Yasuhiro Takeuchi	Journal of Occupational Health, 38, 205-206, 1996
19. Disruption in ovarian cyclicity due to 2-bromopropane in the rat.	Michihiro Kamijima, Gaku Ichihara, Xiaozhong Yu, Zhenlin Xie, Junzoh Kitoh, Hiroko Tsukamura, Kei-ichiro Maeda, Tamie Nakajima, Nobuyuki Asaeda, Naomi Hisanaga and Yasuhiro Takeuchi	Journal of Occupational Health, 39, 3-4, 1997

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・年
20. Testicular hematopoietic toxicity of 2-bromopropane, a substitute for ozone layer-depleting chlorofluorocarbons.	Gaku Ichihara, Nobuyuki Asaeda, Toshihiko Kumazawa, Yoshiaki Tagawa, Michihiro Kamijima, Xiaozhong Yu, Hidetaka Kondo, Tamie Nakajima, Junzoh Kitoh, Il Je Yu, Young Hahn Moon, Naomi Hisanaga and Yasuhiro Takeuchi	Journal of Occupational Health, 39, 57-63, 1997
21. Ovarian toxicity of 2-bromopropane in the non-pregnant female rat.	Michihiro Kamijima, Gaku Ichihara, Junzoh Kitoh, Hiroko Tsukamura, Kei-ichiro Maeda, Xiaozhong Yu, Zhenlin Xie, Tamie Nakajima, Nobuyuki Asaeda, Naomi Hisanaga and Yasuhiro Takeuchi	Journal of Occupational Health, 39, 144-149, 1997
22. 2-Bromopropane の生殖・造血毒性に関する情報検索	加藤桂一、菅野誠一郎、久永直見、有藤平八郎	中毒研究、10, 93-94, 1997
23. 災害調査復命書による産業中毒の検討	加藤桂一、猿渡雄彦	産業衛生学雑誌、38, 156-157, 1996
24. Characterization of steroid/cyclodextrin inclusion compounds by X-ray powder diffractometry and thermal analysis.	Sheng-Zhao Lin, Norihiko Kohyama and Hiroshi Tsuruta	Industrial Health, 34, 143-148, 1996
25. Skin absorption of solvent mixtures: Effect of vehicles on skin absorption of toluen.	Hiroshi Tsuruta	Industrial Health, 34, 369-378, 1996
26. Lung lesions induced by intratracheal instillation of nickel fumes and nickel-oxide powder in rats.	Tadao Toya, Fumio Serita, Katsuhiko Sawatari and Kazuo Fukuda	Industrial Health, 35, 69-77, 1997
27. Antinucleolar autoantibody induced by mercuric chloride in mice: Does sodium selenite inhibit autoantibody production?	Junzo Saegusa and Hisayo Kubota	Industrial Health, 34, 139-142, 1996
28. IQI/Jic mice have thymic B cells.	Junzo Saegusa, Akinori Yasuda and Hisayo Kubota	Experimental Animals, 45, 353-360, 1996
29. Identification of metallothionein isoforms with capillary zone electrophoresis using a polyacrylamide-coated tube.	Takeshi Minami, Hideki Matsubara, Masayuki O-higashi, Noriko Otaki, Masami Kimura, Kanenobu Kubo, Nobuo Okabe and Yuko Okazaki	Journal of Chromatography B, 685, 353-359, 1996



題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・年
30. Blocking effect of anti-mouse interleukin-6 monoclonal antibody and glucocorticoid receptor antagonist, RU3846, on metallothionein-inducing activity of serum from lipopolysaccharide-treated mice.	Norio Itoh, Keiko Kasutani, Norio Muto, Noriko Otaki, Masami Kimura and Keiichi Tanaka	Toxicology, 112, 29-36, 1996
31. Equivalent diameter of standard quartz dust used as a test aerosol for the dust respirator.	Toshihiko Myojo and Mitsumasa Sugimoto	Industrial Health, 34, 217-225, 1996
32. Selection of desorbing solvents for organic compounds from active carbon tubes.	Yoshimi Matsumura	Industrial Health, 34, 167-176, 1996
33. A total sample preparation method for the measurement of airborne asbestos and other fibers by optical and electron microscopy.	Norihiko Kohyama and Shizue Kurimori	Industrial Health, 34, 185-203, 1996
34. TEM study of a biofilm on copper corrosion.	W.A. Chiou, Norihiko Kohyama B. Little, P. Wagner and M. Meshii	Proceedings of Microscopy and Microanalysis, Ed. by G.W.Bailey, et al., 220-221p., San Francisco, San Francisco Press, 1996
35. Mineral phases and some reexamined characteristics of the International Union Against Cancer standard asbestos samples.	Norihiko Kohyama, Yasushi Shinohara and Yasunosuke Suzuki	American Journal of Industrial Medicine, 30, 515-528, 1996
36. Length-reduction method for man-made mineral fibers for biological experiments.	Norihiko Kohyama	Industrial Health, 35, 126-134, 1997
37. Airborne fiber concentrations and fiber size distributions in buildings determined by analytical transmission electron microscopy.	Kiyoshi Sakai, Norihiko Kohyama, Naomi Hisanaga, Katsumi Yamanaka and Yasuhiro Takeuchi	The Seventh International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Vol.2, 973-978p., 1996
38. 蛇紋岩地域の住民の肺内石綿濃度ならびにその繊維サイズ	酒井 潔、久永直見、奥野元保、神山宣彦、篠原也寸志、柴田英治、上島通浩、山中克己、竹内康浩	日本公衆衛生雑誌、43, 551-562, 1996
39. A 100mT-class ELF magnetic field exposure system for cultured cells.	Tsutomu Okuno	Industrial Health, 34, 113-123, 1996
40. 赤外分光分析による石英粉じんの粒度分布推計	小嶋 純	分析化学、45, 999-1004, 1996
41. Friction loss in straight pipes of unplasticized polyvinyl chloride.	Takeshi Iwasaki and Jun Ojima	Industrial Health, 34, 245-256, 1996

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・年
42. Pressure loss in elbow pipes of unplasticized polyvinyl chloride.	Takeshi Iwasaki and Jun Ojima	Industrial Health, 34, 389-401, 1996
43. Design of a circular slot hood for a local exhaust system and its application to a mixing process for fine particles and organic solvents.	Takeshi Iwasaki and Jun Ojima	Industrial Health, 35, 135-142, 1997
44. Vibrotactile TTS of fingertip vibratory sensation from hand-transmitted vibration having the same equal equivalent tool vibration levels according to the JIS B4900 determination method.	Setsuo Maeda, Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada and Yukio Takahashi	Industrial Health, 34, 257-266, 1996
45. Human response to shock-type vibration on hand.	Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada and Yukio Takahashi	Central European Journal of Public Health, 4, 73-75, 1996
46. Development of a multilingual indexing vocabulary based on a faceted thesaurus.	Akemi Haruyama, Yasuhiro Yamashita and Hitoshi Kubota	TKE '96: Terminology and Knowledge Engineering. Proceedings 4th International Congress on Terminology and Knowledge Engineering, 26-28 August, Vienna, Austria, 1996, Ed. by Christian Galinski and Klaus-Dirk Schmitz, 279-288p. Frankfurt/M., Index Verlag, 1996
47. 外国雑誌購読料金の高騰に伴う対応措置	久保田 均	情報の科学と技術、47, 63-68, 1997

総 説

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
1. 研究者のためのパソコン・ワークステーションの上手な使い方	斉藤 進	研究開発マネジメント、No.2, 48-53, 1996
2. VDT作業と人間工学	斉藤 進	安全保健(韓国)、No.1, 10-24, 1996
3. 視覚疲労と快適性の人間工学	斉藤 進	労働衛生工学、No.35, 32-37, 1996
4. 視覚エルゴノミクス -VDT作業の人間工学-	斉藤 進	光アライアンス、7(3), 42-45, 1996
5. 視覚人体工学/VDT作業人因工程	斉藤 進	第17回中日工程技術研究会・勞工安全衛生組公開演講、22-27p., 台北、1996
6. Visual ergonomic aspects of occupational health: Visual fatigue and visual comfort related to VDT work.	Susumu Saito	Seminar on Ergonomics, 1-5p., Philippines, 4-5 December, 1996
7. 企業の海外赴任者のストレス	倉林るみい	海外医療、18(9), 10-13, 1996
8. 海外赴任者の適応のプロセス	倉林るみい	心の健康、44(9), 13-19, 1996
9. 欧米の産業精神保健	原谷隆史、藤田 定	公衆衛生、60, 783-785, 1996
10. 職業性ストレス対策の国際的動向	原谷隆史、朝倉隆司、藤垣裕子、岩田 昇	メンタルヘルスの社会学、2, 38-43, 1996
11. Job stress and the healthy workplace: Japanese National Strategies.	Takashi Haratani	The Third International Symposium for Environment: Environmental Stress in Workplace and Modern Industry, 89-95p., Seoul: Kyung-Hee University, 1996
12. 自記式質問紙を用いたストレス測定	原谷隆史	Health Sciences, 13, 13-17, 1997
13. 実態把握の経験から	原谷隆史	産業精神保健、5, 38-40, 1997
14. 短い午睡のすすめ	高橋正也	労働の科学、51(12), 12-15, 1996
15. 短い午睡のはたらき	高橋正也	ファルマシア、33(3), 270-272, 1997
16. 発達と加齢におけるサッケードの変化	福田秀樹	神経研究の進歩、40, 462-470, 1996

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
17. 化学物質の神経毒性：その神経化学的評価	本間健資	産業医学レビュー、9(3), 139-158, 1996
18. 塗装関連溶剤の生体影響	本間健資	塗装工学、31(11), 446-451, 1996
19. 作業環境の空気管理	松村芳美	大気環境学会誌、31(5), A121-A130, 1996
20. 作業環境の測定と評価	松村芳美	労働衛生、No.443, 28-29, 1997
21. 講座：作業関連疾患（第2回） －防毒マスク－	松村芳美	産業医学ジャーナル、19(3), 30-34, 1996
22. 講座：労働衛生保護具（第5回） －遮光保護具－	奥野 勉	産業医学ジャーナル、19(5), 23-28, 1996
23. オフセットの砥石の騒音・振動・ 粉塵に関する測定例とその対策 第1部：自由研削における労働環境 と騒音について	岡田昭次郎、米川善晴、 神山宣彦、岩崎 毅、 高橋幸雄、金田一男、 篠原也寸志、西村敏明	砥石加工学会誌、41(2), 43-46, 1997
24. オフセットの砥石の騒音・振動・ 粉塵に関する測定例とその対策 第2部：自由研削における振動と 浮遊粉塵について	岡田昭次郎、米川善晴、 神山宣彦、岩崎 毅、 高橋幸雄、金田一男、 篠原也寸志、西村敏明	砥石加工学会誌、41(2), 93-96, 1997

著 書

書名又は分担執筆題名	著 者 名	出 版 事 項
1. 皮膚電気活動	澤田晋一	人間科学計測ハンドブック、日本生理人類学会計測研究部会編、294-302p., 東京、技報堂出版、1996
2. 勤務過労で心因反応を呈した事例 -産業精神科医のコメント-	倉林るみい	職場のメンタルヘルス実践教室、加藤正明監修、大西 守、島 吾編、64-67p., 東京、星和書店、1996
3. うつ病で遁走を呈した事例 -労働衛生の立場からのコメント-	原谷隆史	職場のメンタルヘルス実践教室、加藤正明監修、大西 守、島 吾編、37-40p., 東京、星和書店、1996
4. 朝起きられず遅刻を繰り返す事例 -労働衛生の立場からのコメント-	原谷隆史	職場のメンタルヘルス実践教室、加藤正明監修、大西 守、島 吾編、174-177p., 東京、星和書店、1996
5. 長期計測にもとづく体温・体重曲線のMEMスペクトル解析による検討	松木悠紀雄、中村國臣	生体時系列データ解析の新展開、細田嵯一監修、笠貫 宏、大友詔雄編集、755-767p., 札幌、北海道大学図書刊行会、1996
6. Characterization of steroid/cyclodextrin inclusion compounds by X-ray powder diffractometry in correlation with thermal analysis.	Sheng-Zhao Lin, Norihiko Kohyama and Hiroshi Tsuruta	Formulation of Poorly-Available Drugs for Oral administration, Ed. by P. Couvreur, et al., 281-285p., Paris, Editions de Sante, 1996
7. Analysis of heavy metal-induced gene expression.	Shinji Koizumi	Handbook of Human Toxicology, Ed. by E.J. Massaro, 103-107p., Florida, CRC Press, 1997
8. Analysis of regulatory mechanisms of heavy metal-induced transcription.	Shinji Koizumi	Handbook of Human Toxicology, Ed. by E.J. Massaro, 108-116p., Florida, CRC Press, 1997
9. 化学物質実験動物施設	三枝順三	平成8年度版・ガイドライン実験動物施設の建築および設備、日本建築学会編、142-152p., 東京、アドスリー、1996
10. 石綿代替繊維とその生体影響	城戸優光、木村菊二、工藤光弘、神山宣彦、興 貴美子、興 重治、小林隆輔、名古屋俊士、森永謙二、横山邦彦	労働省労働基準局安全衛生部化学物質調査課監修、高田 昂、興 重治編集、東京、中央労働災害防止協会、1997

発表講演

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
1. 老人介護職員における夜勤時の仮眠と心拍数	須藤綾子、三木圭一、矢富直美	第66回日本衛生学会総会、日本衛生学雑誌、51, 177, 1996
2. 高齢動物の尿中ホルモン概日リズム	須藤綾子、三木圭一	第35回日本生気象学会、日本生気象学会雑誌、33, s59, 1996
3. 騒音暴露労働者のストレスホルモン量 - 耳栓装置の効果 -	須藤綾子、城内 博、三木圭一、齊藤宏之、N.A. Luong、Maria Beatriz G. Villanueva	ストレス科学、11(2), 102, 1996
4. Evaluation of work load in care gives using urinary catecholamine levels and self-rated fatigue scores.	Ayako Sudo, Naomi Yatomi, Keiichi Miki and Hiroyuki Saito	25th International Congress of Occupational Health, Book of Abstracts(II), 317p., 1996
5. 夜勤労働負担の生理心理学的評価	須藤綾子	日本産業衛生学会近畿地方会第1回近畿産業医部会、1997
6. ストレスホルモンからみた労働負担	須藤綾子	産業医学総合研究所20周年記念講演会抄録集、18p., 1996
7. LC-MSによるヒト唾液中コルチゾール、コルチゾン定量法の検討	三木圭一、須藤綾子	第12回日本ストレス学会学術総会抄録集、135p., 1996
8. 老人介護施設職員の労働負担調査 - 尿中カテコールアミン、コルチゾール排泄量からみて -	三木圭一、矢富直美、須藤綾子、齊藤宏之	第69回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s408, 1996
9. LC-MSによるヒト唾液中コルチコイド定量法の検討	三木圭一、須藤綾子	産業医学総合研究所20周年記念講演会抄録集、28p., 1996
10. 職業性ストレスと精神障害の評価法の開発と適用	川上憲人、原谷隆史、小林章雄、荒記俊一	日本産業衛生学会産業神経・行動学研究会、産業衛生学雑誌、38, 246, 1996
11. 職業性ストレスの職種差 - 日本語版 NIOSH 職業性ストレス調査票を用いた3調査の解析 -	原谷隆史、川上憲人、荒記俊一	第69回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s267, 1996
12. 看護婦の仕事のストレスと抑うつおよび職務満足度との関連 - 日本語版 NIOSH 職業性ストレス調査票を用いた検討 -	三木明子、杉下知子、原谷隆史、川上憲人、荒記俊一	第3回日本産業精神保健学会、産業精神保健、4, 133, 1996
13. 産業精神保健活動に対する産業医の意識調査	荒井 稔、野崎裕介、永田俊彦、井上令一、島 悟、原谷隆史、黒木宣夫、藤縄 昭、加藤正明	第3回日本産業精神保健学会、産業精神保健、4, 139, 1996

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
14. Psychometric properties and stability of the Japanese Version of the NIOSH Job Stress Questionnaire.	Takashi Haratani, Norito Kawakami, Shunichi Araki, Joseph J. Hurrell, Jr., Steven L. Sauter and Naomi G. Swanson	25th International Congress on Occupational Health, Book of Abstracts(II), 393p., 1996
15. Job strain and CHD risk factors in Japanese workers: Comparison of individual, work group and job title-based assessments.	Norito Kawakami, Takashi Haratani and Hiroyuki Shimizu	25th International Congress on Occupational Health, Book of Abstracts(I), 158p., 1996
16. 日本語版 NIOSH 職業性ストレス調査票の開発	原谷隆史、川上憲人、荒記俊一、Joseph J. Hurrell, Jr., Steven L. Sauter, Naomi G. Swanson	産業医学総合研究所 20 周年記念講演会抄録集、31p., 1996
17. Job stress and the healthy workplace: Japanese National Strategies.	Takashi Haratani	The Third International Symposium for Environment: Environmental Stress in Workplace and Modern Industry, Seoul, 1996
18. Interventions for reducing job stress in Japan.	Takashi Haratani	Korean Psychological Association 1996 Annual Conference, Seoul, 1996
19. Job stress and Karoshi.	Takashi Haratani	Invited Presentation at the Industrial Health Research Institute, Incheon, 1996
20. 製造業従業員の睡眠に影響する要因	原谷隆史	第 55 回日本公衆衛生学会総会、日本公衆衛生雑誌、43(10), 特別付録、497, 1996
21. 在宅高齢者のライフイベントと健康度に関する経時的研究	橋本貴美子、原谷隆史、藤井賢一郎、石橋智昭、栗田 廣	第 55 回日本公衆衛生学会総会、日本公衆衛生雑誌、43(10), 特別付録、453, 1996
22. 看護婦のストレス	原谷隆史	第 12 回日本ストレス学会学術総会パネルディスカッション「各種職業とストレス」、ストレス科学、11, 96, 1996
23. JCQ および NIOSH 職業性ストレス調査票	原谷隆史	第 196 回日本産業衛生学会関東地方会例会シンポジウム、「ストレス評価法とその知見」、1997
24. JCQ および NIOSH 職業性ストレス調査票の心理測定学的特性	原谷隆史	労働省平成 8 年度「作業関連疾患の予防に関する研究」第 2 回班会議発表抄録集、2p., 1997

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
25. Mental health concerns among Japanese Businessmen based overseas.	Lumie Kurabayashi, Takashi Haratani, Satoru Shima, Minoru Arai, Hisanori Hiro, Akira Fujinawa and Masaaki Kato	Xth World Congress of Psychiatry, Symposium: Mental Health at Work in a Changing Society, Abstracts, Vol.1, 102p., Madrid, 1996
26. The adaptation process on board "The Ship for World Youth".	Lumie Kurabayashi, Hidehiko Kuramoto, Hideo Kanekawa, Koichi Omiyama and Satoru Shima	Xth World Congress of Psychiatry, Abstracts, Vol.2, 170p., 1996
27. 日本企業の海外駐在員と日本在住の就労者の比較 －ライフイベントとストレスコーピング－	倉林るみい、原谷隆史、島 悟	第 6 9 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s369, 1996
28. 海外赴任者とその家族の健康増進サービス	倉林るみい、津久井 要	第 5 5 回日本公衆衛生学会総会、日本公衆衛生雑誌、43(10), 特別付録、863, 1996
29. 海外勤務者の健康管理	倉林るみい、津久井 要、太田博昭	産業医学総合研究所 2 0 周年記念講演会抄録集、32p., 1996
30. 海外赴任に伴う精神健康に及ぼす諸要因に関する検討	津久井 要、山本晴義、西川哲男、江花昭一、川原健資、佐々木篤代、倉林るみい	第 3 7 回心身医学会、心身医学、36(Suppl.), 200, 1996
31. 海外赴任者のメンタルヘルス	倉林るみい	第 423 回産業精神衛生研究会、1996
32. 定年退職と精神保健	島 悟、廣 尚典、大川日出夫、荒井 稔、倉林るみい	第 6 9 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s270, 1996
33. 妹のみが適応障害をおこしたフィリピンー卵性双生児	金川英雄、倉林るみい	第 1 7 回日本社会精神医学会抄録集、106p., 1996
34. こころの健康	倉林るみい	平成 8 年度安全衛生トップセミナー、中央労働災害防止協会、1996
35. Physiological and subjective thermal loads in men during acute exposure to cold in summer.	Shin-ichi Sawada	25th International Congress on Occupational Health, Book of Abstracts, 186p., 1996
36. 暑熱および寒冷下作業の許容基準の国際比較 － ACGIH の基準について－	澤田晋一	第 3 回国際生理人類学会サテライトシンポジウム、大阪、1996



演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
37. 寒冷の許容基準を巡る最近の話題	澤田晋一	第69回日本産業衛生学会、特別講演、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s48-s49, 1996
38. 身体冷却進行時の生理的・心理的 反応からみた寒冷暴露限界に関する 実験的考察 -夏期における椅座安静条件の場合-	澤田晋一	第69回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s568, 1996
39. 若年成人男性における局所および全 身耐寒反応の季節間変動	澤田晋一	第35回日本生気象学会、日本生気象学会雑誌、33, s46, 1996
40. 局所および全身寒冷刺激に対する 耐寒反応と生理的・心理的負担の 季節間変動	澤田晋一	第196回日本産業衛生学会関東 地方会、1997
41. 身体冷却進行時の生理的・心理的 反応からみた寒冷暴露限界に関する 実験的考察	澤田晋一	産業医学総合研究所20周年 記念講演会抄録集、27p., 1996
42. VDT作業時の涙液量と視覚の 快適性	外山みどり、阿部 聡、 城内 博、Maria Beatriz G. Villanueva、Glenn Sweitzer、 斉藤 進	日本人間工学会第26回関東 支部大会講演集、64-65p., 1996
43. VDT作業現場のCRTおよび FPD使用者の今日的課題	阿部 聡、Glenn Sweitzer、 外山みどり、城内 博、 Maria Beatriz G. Villanueva、 斉藤 進	日本人間工学会第26回関東 支部大会講演集、18-19p., 1996
44. 学童の裸眼視力および調節力と学習 時の姿勢	丸本達也、外山みどり、 Maria Beatriz G. Villanueva、 城内 博、山田宏圖、 金井 淳、斉藤 進	日本眼科学会雑誌、100, 247, 1996
45. 監視作業におけるディスプレイの高 さの人間工学上の要件	外山みどり、Maria Beatriz G. Villanueva、城内 博、 斉藤 進	日本人間工学会第37回大会、 人間工学、32(Suppl.), 344-345, 1996
46. ノート型パソコンの形態とオペレー タの作業姿勢	斎藤 真、外山みどり、 斉藤 進	日本人間工学会第37回大会、 人間工学、32(Suppl.), 346-347, 1996
47. 垂直眼球運動からみたVDT機器 配置の要件	外山みどり、Maria Beatriz G. Villanueva、城内 博、 斉藤 進	第69回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s392, 1996

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
48. Relationship between posture and myopia among students.	Tatsuya Marumoto, Midori Sotoyama, Maria Beatriz G. Villanueva, Hiroshi Jonai, Hiroto Yamada, Atsushi Kanai and Susumu Saito	6th International Conference on Myopia, Abstracts, 14p., 1996
49. Relationship between sitting posture and eye accommodation of young students.	Tatsuya Marumoto, Midori Sotoyama, Maria Beatriz G. Villanueva, Hiroshi Jonai, Hiroto Yamada, Atsushi Kanai and Susumu Saito	The 4th Pan Pacific Conference on Occupational Ergonomics, Proceedings, 208-211p., 1996
50. Postural changes of VDT operator to different display height in VDT workstation.	Midori Sotoyama, Maria Beatriz G. Villanueva, Hiroshi Jonai and Susumu Saito	25th International Congress on Occupational Health, Book of Abstracts, 260p., 1996
51. V D T作業に使用するヘッドマウントディスプレイのエルゴノミクス課題	外山みどり	日本人間工学会第26回大会 関東支部大会講演集、20-21p., 1996
52. 眼球露出表面積の計測法とその応用	外山みどり	第3回日本人間工学会システム関連部会連合大会、ヒトとシステム、20-21p., 1996
53. V D T作業と視覚負担	斉藤 進	第2回産業保健研修会、1-6p., 1996
54. V D T作業と視覚エルゴノミクス	斉藤 進	産業医学総合研究所20周年記念講演会抄録集、22-23p., 1996
55. 人間工学への応用を考えた非接触的な眼球運動計測法	外山みどり、斉藤 進	産業医学総合研究所20周年記念講演会抄録集、30p., 1996
56. F P D (フラットパネルディスプレイ)のエルゴノミクス課題	斉藤 進	日本人間工学会第26回関東支部大会講演集、16-17p., 1996
57. Effect of a back belt on torso movement.	Hiroshi Jonai	Vietnum-Japan Seminar on Project, VJCP 96/02, 1997
58. 短い昼寝の後の覚醒度と自律神経バランス	高橋正也、福田秀樹、有藤平八郎	第69回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s400, 1996
59. P 3 0 0、眠気、自律神経バランスに及ぼす午睡の影響	高橋正也、福田秀樹、有藤平八郎	第8回産業神経・行動学研究会、産業衛生学雑誌、38(5), 244, 1996
60. 眼球運動課題を用いた高年齢者の大脳基底核の運動調節機能の測定	福田秀樹	第69回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s390, 1996

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
61. 長時間労働の尿中カテコールアミンと呼吸性不整脈に及ぼす影響	岩崎健二、岡 龍雄、清水善男、久永直見、齊藤宏之	第 6 9 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s405, 1996
62. 慢性テレメトリーシステムを用いたラット循環機能へのストレス負荷影響の測定	岡 龍雄、岩崎健二、安田彰典	第 6 9 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s399, 1996
63. キャプサイシン投与ラットのオゾン急性暴露に対する換気および心拍数応答	有藤平八郎、高橋正也	第 6 9 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s516, 1996
64. 有機溶剤の有害性について	有藤平八郎	シンポジウム「有機溶剤による洗浄技術と環境問題」、秋田大学鉱山学部附属素材資源システム研究施設、1996
65. 鉛作業者および非曝露者のデルタアミノレブリン酸脱水酵素多型と血漿中デルタアミノレブリン酸濃度	森田陽子、坂井 公、鶴田 寛、荒木高明	第 6 9 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s500, 1996
66. 尿中デルタアミノレブリン酸の各種測定法の比較と尿濃度の補正	坂井 公、池谷由美子、森田陽子、荒木高明	第 6 6 回日本衛生学会、日本衛生学雑誌、51, 136, 1996
67. Nicotinamide adenine dinucleotide synthetase activity as a tool for biological monitoring of lead.	Yoko Morita, Tadashi Sakai and Shunichi Araki	25th International Congress on Occupational Health, Book of Abstracts(II), 263p., 1996
68. 角質層除去法による溶剤の皮膚摂取量について	鶴田 寛、戸谷忠雄、森田陽子	第 6 9 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s554, 1996
69. 化学物質の毒性、特に有機溶剤に関して	鶴田 寛	富士電機産業医会議、1997
70. 有機溶剤の皮膚吸収について	鶴田 寛	産業医学総合研究所 20 周年記念講演会抄録集、41p., 1996
71. ヒト MT-IL <sub>2</sub> 遺伝子の MRE の機能および転写因子 hMTF-1 との相互作用の解析	小泉信滋、鈴木 薫、山田博朋、小椋康光、奥垣内泉、大沢基保、大塚文徳	第 6 9 回日本生化学会大会、生化学、68, 946, 1996
72. 生体防御遺伝子の発現とその労働衛生における意義	小泉信滋	産業医学総合研究所 20 周年記念講演会抄録集、14p., 1996
73. 紫外線が生体防御遺伝子に及ぼす効果	山田博朋、村田美栄、鈴木 薫、小泉信滋	産業医学総合研究所 20 周年記念講演会抄録集、37p., 1996
74. メタロチオネインの遺伝子発現制御機構	小泉信滋	メタロチオネイン 96 抄録集、49p., 1996

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
75. 紫外線照射によるメタロチオネインの発現阻害	山田博朋、村田美栄、鈴木 薫、小泉信滋	メタロチオネイン 96 抄録集、116p., 1996
76. ヒトメタロチオネインⅡ、遺伝子の各 MRE と相互作用する核蛋白の解析	小椋康光、小泉信滋、大塚文徳	日本薬学会第 117 年会、講演要旨集 3、149p., 1997
77. HeLa 細胞における重金属誘導性遺伝子の発現解析	村田美栄、鈴木 薫、小泉信滋	日本薬学会第 117 年会、講演要旨集 3、150p., 1996
78. マウス副腎の spindle cell hyperplasia	金 鍾洙、久保田久代、三枝順三、木内吉寛、土井邦雄	第 43 回日本実験動物学会講演要旨集、179p., 1996
79. IQI/Jcl マウスの全身性浮腫病	三枝順三、久保田久代	第 122 回日本獣医学会講演要旨集、48p., 1996
80. 自己免疫性肝炎における IFN $\gamma$ の役割：IFN $\gamma$ トランスジェニックマウスを用いた解析	稲田勢介、成田忠臣、油井龍五、三枝順三、米山博之、鈴木健司、伊藤進一、朝倉 均、豊永哲至、藤原道夫	第 26 回日本免疫学会総会・学術集会記録、403p., 1996
81. Mast cells and subcapsular cell hyperplasia in the adrenal cortex of mice.	J.S. Kim, Hisayo Kubota, Yoshihiro Kiuchi, Kunio Doi and Junzo Saegusa	The American College of Veterinary Pathologists 47th Annual Meeting, Veterinary Pathology, 33(5), 597, 1996
82. 有機溶剤と神経伝達物質—脳微量透析法による検討—	本間健資、金田 恵	第 69 回日本薬理学会年会、Jpn. J. Pharmacol., 71(Suppl.I), 278, 1996
83. 沃化メチルの高脂血作用	本間健資、大谷勝己	第 23 回日本毒科学会学術年会、プログラム・要旨集、140p., 1996
84. 有機塩素溶剤の混合曝露時の臓器障害	本間健資、大谷勝己、金田 恵	第 69 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s539, 1996
85. 有機塩素溶剤の混合曝露によるラット肝チトクローム P 450 アイソザイムの変動	王 瑞生、本間健資	第 69 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s540, 1996
86. 短期記憶過程への影響評価のために開発した混合 FR DRO スケジュール下でのラットの行動とトルエンの急性曝露の影響について	宮川宗之、本間健資	第 69 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s545, 1996
87. 神経毒性の行動薬理的解析	本間健資	第 8 回産業神経・行動学研究会、産業衛生学雑誌、38, 243, 1996

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
88. 化学物質の有害性評価と問題点	本間健資	産業医学総合研究所20周年記念講演会抄録集、12p., 1996
89. ムスカリン性アセチルコリン受容の脱感受性	津賀浩史、本間健資、 亀山仁彦、芳賀達也、 Jelveh Lameh, Wolfgang Sadee	第69回日本生化学会大会・ 第19回日本分子生物学会年 会合同年会講演要旨集、1020p., 1996
90. ムスカリン性アセチルコリン受容体の細胞内移行	津賀浩史、本間健資、 奥野恵理子、亀山仁彦、 芳賀達也	第39回日本神経化学会大会、 神経化学、35, 534-535, 1996
91. Effects of G protein-coupled receptor kinases on desensitization of muscarinic receptors.	Hirofumi Tsuga, Takeshi Honma, Eriko Okuno, Kimihiko Kameyama and Tatsuya Haga	The 7th International Symposium on Subtypes of Muscarinic Receptors, Program, 45p., 1996
92. 石綿曝露職歴ありと推定された肺癌12例の肺内鉍物繊維濃度	久永直見、酒井 潔、 柴田英治、上島通浩、 竹内康浩	第69回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s439, 1996
93. 建設労働者死因の検討	孫 健、柴田英治、 久永直見、上島通浩、 竹内康浩	第69回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s301, 1996
94. 労働衛生外来からみた職業病発生の動向 —有害物による健康障害を中心に—	上島通浩、柴田英治、 久永直見、高木弘己、 安藤達志、権田吉儀、 小野雄一郎、市原 学、 近藤英隆、竹内康浩	第69回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s192, 1996
95. 日韓両国における一般住民の肺内石綿濃度について	酒井 潔、兪日在、 久永直見、上島通浩、 柴田英治、山中克己、 竹内康浩	第69回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s443, 1996
96. A mortality study of construction workers.	Jian Sun, Eiji Shibata, Naomi Hisanaga, and Yasuhiro Takeuchi	The 14th International Scientific Meeting of the International Epidemiological Association, Nagoya, 1996
97. An analysis of occupational history of the patients with risk factors in their work.	Michihiro Kamijima, Eiji Shibata, Naomi Hisanaga, Yuichiro Ono, Tatsushi Andoh, Hiromi Takagi and Yasuhiro Takeuchi	Symposium on Insurance and Prevention at the 25th Inter- national Congress on Occupat- ional Health, Stockholm, 1996
98. Development of benign lipoma among inhabitants with long-term exposure to glass fiber.	Hae Kwan Cheong, Hyun Sul Lim, Jung Ran Kim, Kiyoshi Sakai and Naomi Hisanaga	25th International Congress on Occupational Health, Stockholm, 1996

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
99. Background of the development of occupational diseases under the present occupational health services.	Michihiro Kamijima, Naomi Hisanaga, Eiji Shibata, Hiromi Takagi, Tatsushi Andoh and Yasuhiro Takeuchi	25th International Congress on Occupational Health, Stockholm, 1996
100. A study on the development of lipoma among inhabitants near the glass fiber factory.	Hae Kwan Cheong, Hyun Sul Lim, Ji Yong Kim, Jung Ran Kim, Kiyoshi Sakai and Naomi Hisanaga	大韓予防医学会秋期学術大会、1996
101. 建築業従事者の腰痛予防 ー建設国民健康保険組合と協力した取り組みー	久永直見、城内 博、 上野 哲、柴田英治、 上島通浩	第30回中小企業衛生問題研究会全国集会、1997
102. Reproductive and hematopoietic toxicity of 2-bromopropane.	Gaku Ichihara, Nobuyuki Asaeda, Toshihiko Kumazawa, Yoshiaki Tagawa, Michihiro Kamijima, Xiaozhong Yu, Hidetaka Kondo, Tamie Nakajima, Junzoh Kitoh, Il Je Yu, Young Hahn Moon, Naomi Hisanaga and Yasuhiro Takeuchi	Annual Meeting of American Society of Toxicology, Cincinnati, 1997
103. 臭素化合物における健康障害の検討	加藤桂一	第18回日本中毒学会総会プログラム・抄録集、51p., 1996
104. 化学物質との接触を原因とする労働災害事例のデータベース化 (1)災害データベース	猿渡雄彦、加藤桂一	第69回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s297, 1996
105. 化学物質との接触を原因とする労働災害事例のデータベース化 (2)被災者データベース	加藤桂一、猿渡雄彦	第69回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s298, 1996
106. オゾン層破壊フロン代替物による慢性中毒をめぐる日韓協力 ー生殖・造血機能障害の発見と中毒予防対策ー	久永直見、加藤桂一、 菅野誠一郎、有藤平八郎	日本国際保健医療学会、1996
107. 労働災害データベース	猿渡雄彦、加藤桂一	産業医学総合研究所20周年記念講演会抄録集、34p., 1996
108. 作業環境中の1及び2-ブロモプロパンの分析法	菅野誠一郎、加藤桂一、 久永直見	日本労働衛生工学会第36回学会講演抄録集、59-60p., 1996
109. アスファルト抽出試験室における1-bromopropane 曝露	加藤桂一、菅野誠一郎、 久永直見	第25回有機溶剤中毒研究会、産業衛生学雑誌、39, 56-57, 1997

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
110. 気管支炎モデルラットに対する二酸化チタンエアロゾル短期暴露の健康影響 第5報：気管支肺胞洗浄液中の細胞分画と肺病理変化に現れた加齢の影響	京野洋子、芹田富美雄、戸谷忠雄、久保田久代、太田久吉、中喜多 実、田中英之、関 幸雄、石原陽子、香川 順	第37回大気環境学会年会講演要旨集、275p., 1996
111. 気管支炎モデルラットに対する二酸化チタンエアロゾル短期暴露の健康影響 第6報：気管支肺胞洗浄液中の炎症細胞に関連した生化学指標に対する加齢の影響	石原陽子、香川 順、京野洋子、芹田富美雄、戸谷忠雄、太田久吉、中喜多 実、田中英之、関 幸雄	第37回大気環境学会年会講演要旨集、276p., 1996
112. 気管支炎モデルラットに対する二酸化チタンエアロゾル短期暴露の健康影響 第7報：一般生化学指標における加齢の影響	太田久吉、中喜多 実、田中英之、関 幸雄、京野洋子、芹田富美雄、丸山良子、戸谷忠雄、石原陽子、香川 順	第37回大気環境学会年会講演要旨集、277p., 1996
113. 気管支炎症ラットに対する有害物吸入影響評価に鋭敏な指標の検討(1)	京野洋子、芹田富美雄、戸谷忠雄、石原陽子、香川 順、太田久吉、中喜多 実、田中英之、関 幸雄	第69回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s483, 1996
114. 気管支炎症ラットに対する有害物吸入影響評価に鋭敏な指標の検討(2)	芹田富美雄、京野洋子、戸谷忠雄、太田久吉、山内洋司、中喜多 実、関 幸雄、石原陽子、香川 順	第69回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s484, 1996
115. Increase of protease activity and trypsin inhibitory capacity on neutrophil transmigration in bronchiolitic rats.	Yoko Ishihara, Hiroko Kyono, Hisakichi Ohta, Fumio Serita, Ryoko Maruyama, Yukio Seki and Jun Kagawa	1996 International Conference ATS, Amer. J. Respir. Critical Care Med., 153(4), A398, 1996
116. The relationship between IL-8(CINC/GRO) and soluble L-selectin BAL fluid collected from rats with bronchiolitis.	Y. Ishihara, H. Kyono, H. Kawashima, M. Miyasaka, F. Serita, H. Ohta, Y. Seki and J. Kagawa	1996 International Conference ATS, Amer. J. Respir. Critical Care Med. 153(4), A794, 1996
117. Comparison with effects of three kinds of whisker fibers on cytotoxicity and cytokine production in murine macrophage cells.	Y. Ishihara, N. Kohyama, H. Kyono and J. Kagawa	The 6th International Meeting on the Toxicology of Natural and Man-Made Fibrous and Non-Fibrous Particles, Abstract 87, 1996
118. Changes of biomarkers in rats with bronchiolitis after exposure to particulate matter.	H. Kyono, Y. Ishihara, H. Ohta, F. Serita, T. Toya, R. Maruyama, J. Kagawa and Y. Seki	The 6th International Meeting on the Toxicology of Natural and Man-Made Fibrous and Non-Fibrous Particles, Abstract 111, 1996

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
119. Which is more immunotoxic to the respiratory system, ionic or metallic cobalt?	Y. Kusaka, Q. Zhang, K. Satoh H. Kyono and N. Kohyama	The 4th International Symposium on Metal Ions in Biology and Medicine Key Lecture, Abstracts, 19p., 1996
120. Content of amphibole asbestos in commercial chrysotile asbestos.	Norihiro Kohyama, Yasushi Shinohara and Shizue Kurimori	25th International Congress on Occupational Health, Book of Abstracts(I), 118p., 1996
121. 研削砥石の労働衛生に関する調査・研究－研削に伴う粉じんについて－	神山宣彦、篠原也寸志、 岡田昭次郎	日本労働衛生工学会第36回学会講演抄録集、83-84p., 1996
122. 鉱物繊維の労働衛生問題	神山宣彦	産業医学総合研究所20周年記念講演会抄録集、16-17p., 1996
123. 石綿・石綿代替繊維状物質の高分解能電子顕微鏡による横断面観察	神山宣彦、酒井俊男、 篠原也寸志、栗盛静江	産業医学総合研究所20周年記念講演会抄録集、42p., 1996
124. Cytotoxicity, nitrate/nitrite and TNF-generation in raw 264.7 cells by quartz, cristobalite and tridymite.	Y. Ishihara, N. Kohyama, A. Nagai and J. Kagawa	The 6th International Meeting on the Toxicology of Natural and Man-Made Fibrous and Non-Fibrous Particles, Abstract 87, 1996
125. クリソタイル・アスベスト原綿中の角閃石アスベスト	神山宣彦、篠原也寸志、 栗盛静江	第69回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s442, 1996
126. マクロファージのNO産生を指標としたシリカ鉱物3多形の細胞毒性評価についての検討	石原陽子、香川 順、 神山宣彦、京野洋子	第69回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s467, 1996
127. Acceleration and inhibition of oxide production in macrophages stimulated by amorphous silica and crocidolite asbestos.	Yoko Ishihara, Norihiko Kohyama and Jun Kagawa	American physiological Society Annual Meeting, 1996
128. 水に分散したモンモリロナイトの積層数	鈴木啓三、神山宣彦	第40回粘土科学討論会講演要旨集、92-93p., 1996
129. 光の眼に対する熱的作用－モデルによる赤外白内障の研究－	奥野 勉	産業医学総合研究所20周年記念講演会抄録集、29p., 1996
130. カルシウムイオン検出のための自己集合膜に基づく分子間透過型イオンチャンネルセンサー	鷹屋光俊、フリップ・ヒュルマン、 菅原正雄、梅沢喜夫	日本分析化学会第45年会講演要旨集、38p., 1996
131. 作業環境の測定と評価の動向	松村芳美	産業医学総合研究所20周年記念講演会抄録集、8-9p., 1996



演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
132. 半導体材料ガスの作業環境測定法	松村芳美、小笠原真理子、 古瀬三也	産業医学総合研究所20周年 記念講演会抄録集、43p., 1996
133. オゾン層保護を目的とした防毒マ スク吸収缶の除毒能力試験のための四 塩化炭素代替物	松村芳美、菅野誠一郎、 高野継夫、古瀬三也	産業医学総合研究所20周年 記念講演会抄録集、46p., 1996
134. International coordination of Japan occupational hygiene.	Yoshimi Matsumura	AIHCE'96, Washington, DC, 1996
135. Gas removing properties of gas mask canisters for organic vapors.	Yoshimi Matsumura	25th International Congress on Occupational Health, Book of Abstracts, 128p., 1996
136. 半導体材料ガスの廃ガス除害におけ る共存酸素の影響	古瀬三也、松村芳美	日本労働衛生工学会第36回 学会講演抄録集、103-104p., 1996
137. 作業環境測定の定量下限と精度	松村芳美	日本労働衛生工学会第36回 学会講演抄録集、71-72p., 1996
138. 芳香族アミンのミゼットインピンジ ャーによる捕集効率	小笠原真理子、明星敏彦	第69回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s310, 1996
139. ミゼットインピンジャーの捕集限界 粒径	明星敏彦、小笠原真理子、 浅井琢也、松倉正雄	日本労働衛生工学会第36回 学会講演抄録集、119-120p., 1996
140. 活性炭の性能劣化の評価法	小笠原真理子、松村芳美	第10回日本吸着学会研究発 表会、1996
141. サブミクロン粒子に対するミゼット インピンジャーの捕集性能	明星敏彦、小笠原真理子、 浅井琢也、松倉正雄	第13回日本エアロゾル科学・ 技術研究討論会抄録集、96p., 1996
142. Deposition of fibrous aerosol in a model of a human lung bifurcation under cyclic flow conditions.	Toshihiko Myojo	INHALED PARTICLES VIII , Revised Final Programme and Abstracts, 63p., 1996
143. 防じんマスク試験用粉じんとしての 標準石英粉じんと食塩エアロゾル	明星敏彦、真道 真、 藤枝栄文	ISRP アジア支部・1996年呼吸 保護に関する研究発表会講演 抄録集、14-17p., 1996
144. 赤外分光法によるシリカ鉱物の定量 における試料粒径の影響	篠原也寸志	日本労働衛生工学会第36回 学会講演抄録集、111-112p., 1996
145. 産医研超低周波音実験室の音響特性	高橋幸雄、米川善晴、 金田一男、前田節雄	第69回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s574, 1996

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
146. 手腕振動のパワー測定系について	米川善晴、金田一男、 高橋幸雄、前田節雄	第69回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s583, 1996
147. 環境温度変化による指先振動感覚の 一時的閾値移動	前田節雄、米川善晴、 金田一男、高橋幸雄	第69回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s584, 1996
148. Measurement and analysis of vibration of hand-held tool.	Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada, Yukio Takahashi and Setsuo Maeda	Proceedings of the 1996 Inter- national Congress on Noise Cont- rol Engineering "Inter Noise 96", 1737-1742p., 1996
149. Measurement system of vibration power in hand-arm system.	Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada and Yukio Takahashi	Japan Informal Group of Human Response to Vibration, 1996
150. 研削砥石の労働衛生に関する調査・ 研究 - 研削に伴う騒音について -	高橋幸雄、米川善晴、 金田一男、前田節雄	日本労働衛生工学会第36回 学会講演抄録集、87-88p., 1996
151. 研削砥石の労働衛生に関する調査・ 研究 - 研削に伴う振動について -	米川善晴、金田一男、 高橋幸雄、前田節雄	日本労働衛生工学会第36回 学会講演抄録集、89-90p., 1996
152. 正方形開口のテーパーフードにおけ るスロート内の縮流現象及び圧力損 失特性 (テーパ角度による影響)	岩崎 毅、小嶋 純	第69回日本産業衛生学会、 産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s312, 1996
153. 作業環境改善のための工学的対策	岩崎 毅	産業医学総合研究所20周年 記念講演会抄録集、10p., 1996
154. 局所排気技術に関する国際協力	岩崎 毅	産業医学総合研究所20周年 記念講演会抄録集、48p., 1996
155. 作業場内の空気管理の諸方式	岩崎 毅	日本労働衛生工学会第36回 学会講演抄録集、3-6p., 1996
156. プレーン正方形開口における管内の 縮流現象及び圧力損失特性	小嶋 純、岩崎 毅、 沈 光鎮	日本労働衛生工学会第36回 学会講演抄録集、35-36p., 1996
157. 研削砥石の労働衛生に関する調査・ 研究 - 砥石製造工程における作業環境改 善の現状と問題点 -	岩崎 毅、小嶋 純、 岡田昭次郎	日本労働衛生工学会第36回 学会講演抄録集、85-86p., 1996
158. 有機溶剤取扱い職場の環境改善	岩崎 毅	シンポジウム「有機溶剤によ る洗浄技術と環境問題」抄録 集、79-117p., 1996
159. 溶接作業における作業環境改善の現 状と問題点	岩崎 毅	第7回溶接技術講演会抄録集、 3-6p., 1996

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・年
160. Local ventilation system for dust.	Takeshi Iwasaki	Vietnam-Japan Seminar of Project VJCP 96/02, 1997
161. フードへ流入するパターンのレーザー光による可視化について	四本久郎	第 6 9 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s311, 1996
162. レーザーを用いたフードへの吸い込み気流の測定法の開発について	春日井幹人、田中康嗣、四本久郎	日本労働衛生工学会第 3 6 回学会講演抄録集、41-42p., 1996
163. ドラム缶に溶剤を注入する作業に設置したフードの性能について	四本久郎、田中康嗣、春日井幹人、早川義久	日本労働衛生工学会第 3 6 回学会講演抄録集、47-48p., 1996
164. 労働衛生研究文献データベースの構築 (3): 労働衛生シソーラスの開発 (その 1)	久保田 均、山下泰弘	第 6 9 回日本産業衛生学会、産業衛生学雑誌、38(Suppl.), s296, 1996
165. Development of a multilingual indexing vocabulary based on a faceted thesaurus.	Akemi Haruyama, Yasuhiro Yamashita and Hitoshi Kubota	Proceedings Fourth International Congress on Terminology and Knowledge Engineering, Vienna, 1996

報 告 書

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
1. 製造業従業員の肩こり・腰痛の関連要因	原谷隆史	高年齢者の職域拡大・安全衛生の確保のための機器等の開発に関する研究報告書、労働省、327-332p., 1996
2. 慢性的肩こり・首筋のこりを訴える労働者の割合	福田秀樹、城内 博、原谷隆史、澤田晋一	同上、333-340p., 1996
3. 視 環 境	斉藤 進	快適職場づくりハンドブック－作業環境編－（アドバイザー研修用テキスト）、55-75p., 東京、中央労働災害防止協会・中央快適職場推進センター、1996
4. ヒトの手腕皮膚冷却が運動神経伝導速度に及ぼす影響	澤田晋一、山本宗平	高年齢者の職域拡大・安全衛生の確保のための機器等の開発に関する研究報告書、労働省、367-375p., 1996
5. 動物実験による伝達疲労の電気生理学的解析	澤田晋一、福田秀樹、山本宗平	同上、376-386p., 1996
6. 筋疲労の筋電図学的研究：抹消運動神経・筋機能に対する局所冷却の影響	澤田晋一、福田秀樹、山本宗平	同上、366p., 1996
7. 静的筋疲労の負荷要因の分析に関する研究	福田秀樹、澤田晋一、原谷隆史、山本宗平	同上、304-306p., 1996
8. ヒトの高次精神機能と運動機能に及ぼす加齢の影響	福田秀樹	同上、341-354p., 1996
9. 眼球運動課題を用いた中枢神経系疲労の測定	福田秀樹	同上、355-365p., 1996
10. 高年齢者の認知機能と眼球運動の特徴	福田秀樹	高年齢労働者の感覚・知覚機能と瞬間的判断能力に関する調査研究報告書（中間報告）、105-116p., 1996
11. 循環機能に対する過重負荷の指標検索と評価方法に関する研究	岩崎健二、岡 龍雄、京野洋子、山本宗平	高年齢者の職域拡大・安全衛生の確保のための機器等の開発に関する研究報告書、労働省、303-304p., 1996
12. 循環系に及ぼす環境汚染物質の生体影響評価手法の開発に関する研究	田井鉄男、鶴田 寛	平成7年度環境保全研究成果集（Ⅱ）、78-1～6p., 環境庁企画調整局研究技術課編、1996

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
13. RI 標識した生体高分子間の相互作用の解析による毒性発現機構の研究	小泉信滋	平成7年度国立機関原子力試験研究成果報告書、科学技術庁、1996
14. 建設業における一酸化炭素中毒防止に係わる調査研究（中間報告）	高田 勲、小西淑人、鶴田 寛、他	建設業労働災害防止協会、1996
15. 呼吸器疾患モデル動物を用いた環境汚染物質の生体影響評価手法の開発に関する研究	京野洋子、芹田富美雄、久保田久代、戸谷忠雄、中喜多 実、山内洋司、太田久吉、関 幸雄、石原陽子、香川 順、丸山良子	平成7年度環境保全研究成果集（Ⅱ）、76-1～44p., 環境庁企画調整局研究技術課編、1996
16. 微量環境汚染物質の混合物の吸入曝露による生体影響の評価法に関する研究	本間健資、宮川宗之、須田 恵、大谷勝己	同上、77-1～22p., 1996
17. アスファルト混合物抽出試験に係わる臭素化合物測定結果報告書	加藤桂一、菅野誠一郎、久永直見、小笠原真理子	労働省産業医学総合研究所、1996
18. アスファルトのソックスレー抽出試験に係わる 1-bromopropane 曝露測定結果報告書	加藤桂一、菅野誠一郎、久永直見	労働省産業医学総合研究所、1996
19. 1-ブロモプロパンの曝露状況に関する報告	加藤桂一、菅野誠一郎、久永直見、城内 博	労働省産業医学総合研究所、1997
20. Asbestos and non-asbestos fiber content in lung tissue of Korean patients with no occupational asbestos exposure history.	Il Je Yu, Kiyoshi Sakai, Naomi Hisanaga, Jung Duk Park and Yasuhiro Takeuchi	石綿と代替物質の毒性研究：韓国産業安全公団産業保健研究院研究資料・毒性 95-1-9, 3-20p., 1996
21. 建築物の解体等に係わる石綿飛散防止対策について ーアスベスト飛散防止対策検討会報告書ー	内山巖雄、宇田川国昭、片山 徹、神山宣彦、小西淑人、他	環境庁大気保全局アスベスト飛散防止対策検討会、1996
22. 建築物の解体等に係わる石綿飛散防止対策マニュアル	内山巖雄、宇田川国昭、片山 徹、神山宣彦、小西淑人、小林悦夫、佐々木義治、富田雅行、布川憲満、星野圭司、星野信之、本橋健司	環境庁大気保全局大気規制課、1996
23. 半金属水素化物の低有害性吸着システムに関する研究	松村芳美、小笠原真理子、古瀬三也	平成7年度環境保全研究成果集（Ⅱ）、75-1～7p., 環境庁企画調整局研究技術課編、1996

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
24. 平成7年度統一精度管理事業報告書 －有機溶剤調査部会－	中明賢二、松村芳美、 芦田敏文、坂上佳司、 工藤光弘、田村三樹夫、 小西淑人	(社)日本作業環境測定協会、 統一精度管理事務局、1997
25. 「作業環境測定のための新たな測定 機器に関する調査研究」報告書	松村芳美、尾張眞則、 工藤光弘、小西淑人、 関 幸雄、中明賢二、 鷹屋光俊、古瀬三也、他	(社)日本作業環境測定協会、 1997
26. 平成7年度 新素材の製造および使 用作業に係わる労働衛生対策に関する 調査研究委員会報告書	高田 昴、井上尚英、 相沢好治、伊澤 伯、 木村敏夫、城内 博、 柳沢善次郎、山田貞夫	中央労働災害防止協会、1996
27. 再委託調査研究成果報告書：しゃ光 保護具分野の国際整合化調査研究	関 亮、藤井隆宏、 奥野 勉、三須 肇、 山本為信、徳山勲男、 小坂部恪雄	日本保安用品協会、1996
28. 機械振動・衝撃の人体影響 －ISO/TC108/SC4－	米川善晴、前田節雄、 富永洋志夫	ISO/TC108/SC4・ワルシャワ会 議報告書、45-52p., 1996
29. 振動公害対策検討調査(資料編)	青木一郎、安藤 啓、 石井 皓、大熊恒靖、 沖山文敏、塩田正純、 中野有朋、米川善晴	平成7年度環境庁委託業務結 果報告書、日本騒音制御工学 会、1996
30. 研削砥石の労働衛生に関する調査・ 研究	岡田昭次郎、西村敏明、 米川善晴、神山宣彦、 岩崎 毅、金田一男、 篠原也寸志、高橋幸雄	労働省産業医学総合研究所、 1996
31. 産業衛生研究における情報伝達手段 の利用に関する研究	松村芳美、原谷隆史、 篠原也寸志	平成7年度省際ネットワーク を利用した医療研究支援ア プリケーションの調査研究報 告書、1996

そ の 他

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
1. おすすめしたい労働衛生の参考書 -交代制勤務-	三木圭一、須藤綾子	労働衛生、No.435、38-39、1996
2. Q & A労働衛生活動ABC -交代制勤務者の睡眠と休養-	三木圭一、須藤綾子	労働衛生、No.440、60-61、1996
3. 日本産業精神保健学会について -第3回日本産業精神保健学会を 主催して-	荒記俊一、原谷隆史	産業医学ジャーナル、19(5)、46-48、1996
4. 職場のO A化・F A化と視覚エルゴ ノミクス	斉藤 進、外山みどり	労働衛生研究：この20年 の歩み、7p., 労働省産業医 学総合研究所、1996
5. V D T作業と視覚負担 -視覚疲労と快適性の人間工学-	斉藤 進	医報とやま、No.1178、6-8、1996
6. 日韓人間工学会の学術交流について	斉藤 進	人間工学、32、273-274、1996
7. どう進めるか 労働衛生 Vol. 1 寒冷下での労働衛生管理	澤田晋一	労働衛生、No.442、62-63、1997
8. 冬場の現場作業、寒冷対策を考える -冬の屋外作業の危険シグナル ・「体温低下」-	澤田晋一	C A B I N、Vol.46、4-5、1997
9. 書評：労働の原点「立ち居・振る舞 い」のすべて 島津 晃著	澤田晋一	労働衛生、No.438、73、1996
10. 労働環境の負担要因と生理的適応	澤田晋一	労働衛生研究：この20年 の歩み、10p., 労働省産業 医学総合研究所、1996
11. 技術情報：腰痛対策 - NIOSH 持ち上げ作業式(1) -	城内 博	安全衛生コンサルタント、 16(39)、40-43、1996
12. 技術情報：腰痛対策 - NIOSH 持ち上げ作業式(2) -	城内 博	安全衛生コンサルタント、 16(40)、37-42、1996
13. 環境研究最前線『環境汚染物質の複 合曝露による生体影響の研究』	本間健資	「かんきょう」、平成8年 9月号、38-39、(財)日本 環境協会編、1996
14. 粒子形状と生体影響	京野洋子	エアロゾル研究、11(3)、211- 217、1996
15. Which is more immunotoxic to the respi- ratory system, ionic or metallic cobalt?	Y. Kusaka, Q. Zhang, K. Satoh, H. Kyono and N. Kohyama	Metal Ions in Biology and Medicine: Vol.4, Ed. by Philippe Collery, et al., 611- 613p., Paris, John Libbey Eurotext, 1996

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
16. フロン代替有機溶剤「2-ブロモプロパン」に生殖毒性が!	久永直見、加藤桂一、菅野誠一郎	労働安全衛生広報、29, No.666, 28-31, 1997
17. フロン代替溶剤として使用された2-ブロモプロパンによる生殖機能障害	竹内康浩、市原 学、上島通浩、久永直見、朝枝伸幸	労働の科学、51, 669-673, 1996
18. 講座 労働衛生保護具 第1回: 防じんマスク	明星敏彦	産業医学ジャーナル、19(3), 24-29, 1996
19. 粉体体感的入門講座 黙って飛ばせばピタリとわかる 「空気力学相当径」	明星敏彦	粉体と工業、28(12), 65-68, 1996
20. 光および電磁場の測定・評価に関する研究	奥野 勉	労働衛生研究: この20年の歩み、33p., 労働省産業医学総合研究所、1996
21. 建設機械の振動評価	米川善晴	日本音響学会誌、53(1), 54-59, 1997
22. 講座 労働衛生保護具 第6回: 防振保護具	米川善晴	産業医学ジャーナル、19(6), 13-18, 1996
23. 手腕振動の測定と評価	米川善晴	騒音制御、21(1), 47-49, 1997
24. 座談会「ガイドブック2・3増補版の発行をめぐって」	関 幸雄、松村芳美、芦田敏文、漆山憲治、中明賢二	作業環境、17(4), 4-15, 1996
25. '96AIHCEに参加して	松村芳美	安全衛生コンサルタント、16(39), 82-87, 1996
26. C I S 情報	須藤綾子	労働衛生、No.433, 64-65, 1996
27. "	澤田晋一	同上、No.434, 64-65, 1996
28. "	城内 博	同上、No.436, 62-63, 1996
29. "	岩崎健二	同上、No.437, 66-67, 1996
30. "	澤田晋一	同上、No.439, 70-71, 1996
31. "	倉林るみい	同上、No.440, 62-63, 1996
32. "	澤田晋一	同上、No.442, 64-65, 1997
33. "	倉林るみい	同上、No.443, 64-65, 1996
34. "	澤田晋一	同上、No.444, 64-65, 1997



## IV 図書及び刊行物

### 1. 図 書

平成8年度においては、単行書合計320冊、雑誌合計174種類を受け入れ、616冊の和洋雑誌合冊製本を行った。

#### 〔1〕収 集

種 別	購 入	寄贈・交換	合 計
単行書	和 186冊	8冊	194冊
	洋 126冊	0冊	126冊
雑 誌	和 5種	25種	30種
	洋 122種	22種	144種

#### 〔2〕製 本

製本冊数 616冊

### 2. 刊 行 物

平成8年度においては、次の各号を刊行した。

(1) 産業医学総合研究所年報 平成7年度版

(2) INDUSTRIAL HEALTH, Volume 34, Number 2, 1996

" , Volume 34, Number 3, 1996

" , Volume 34, Number 4, 1996

" , Volume 35, Number 1, 1997

## V 保 護 具 検 定

平成 8 年度 防じんマスクの国家検定 (平成 8. 4 ~平成 9. 3)

型 式 の 名 称	種 類
TS. No. DDR-C3T	使い捨て式 (半面形)
サカキ式 1150G-02型	取替え式 (直結式、半面形)
サカキ式 1110B-02型	取替え式 (直結式、半面形)
サカキ式 1121R-05型	取替え式 (直結式、半面形)
3M No. 8822	使い捨て式 (半面形)
KF-1A	使い捨て式 (半面形)
KF-2A	使い捨て式 (半面形)
サカキ式 1021RX-02型	取替え式 (直結式、半面形)
サカキ式 1121RX-02型	取替え式 (直結式、半面形)
サカキ式 1121R-06型	取替え式 (直結式、半面形)
サカキ式 6021R-02型	取替え式 (直結式、半面形)
サカキ式 1021R-04型	取替え式 (直結式、半面形)
サカキ式 7095DK型	取替え式 (直結式、半面形)
3M No. 9913	使い捨て式 (半面形)
YAMAMOTO 2241	使い捨て式 (半面形)
YAMAMOTO 2240	使い捨て式 (半面形)
YAMAMOTO 2101	使い捨て式 (半面形)
YAMAMOTO 2100	使い捨て式 (半面形)
TS. No. DR-28K-7	取替え式 (直結式、半面形)

平成8年度 防毒マスクの国家検定（平成8.4～平成9.3）

型式の名称	品名	区分	種類
サカキ式G-1-03型	マスク	有機	直結式小型
3M 3100	マスク	有機	直結式小型
サカキ式KGC-8型(C)	吸収缶	有機	直結式小型
サカキ式G-6X型	マスク	有機	直結式小型
サカキ式G-6X-K型	マスク	アンモニア	直結式小型
サンコー式GH308S型	マスク	有機	直結式小型
サカキ式R-5-03型	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-37D	マスク	有機	直結式小型
サカキ式R-5X-03型	マスク	有機	直結式小型
サカキ式V-5-03型	マスク	有機	直結式小型
サカキ式NS-5-02型	マスク	有機	直結式小型
サカキ式NS-5X-02型	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-73DK	マスク	有機	直結式小型
サンコー式GH306I型	マスク	有機	直結式小型
TS. No. CA-1P2F	吸収缶	有機	直結式小型
TS. No. GM-76DSC	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-32D	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-33DK	マスク	有機	直結式小型
KG2802	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-76D	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GDM-88	マスク	有機	直結式小型
サカキ式KGC-1型(H)	吸収缶	アンモニア	直結式小型
TS. No. CA-104NII	吸収缶	有機	直結式小型
TS. No. CA-104F	吸収缶	有機	直結式小型
R100(B)-G56	マスク	有機	直結式小型
RQ100(B)-G56	マスク	有機	直結式小型
サカキ式DD-3型	マスク	有機	直結式小型
サカキ式1031R-MC型	マスク	有機	直結式小型

# VI 庶 務

## (1) 職 員

平成8年3月31日現在における定員は次のとおりである。

区 分	所 長	研 究 部 門				管 理 部 門					合 計
		部 長	主 任 研究官	研究員	計	課 長	係 長	一 般 職 員	技 能 職 員	計	
定員	1	6	33	25	64	1	3	3	6	13	78

同日現在における職員は次のとおりである。

所 長	医博	山 本 宗 平	
庶務課長		西 村 康 男	実験中毒研究部長 医博 有 藤 平八郎
庶務係長		村 野 卓 男	主任研究官 " 京 野 洋 子
会計係長		吉 越 正 幸	主任研究官(併任) 農博 三 枝 順 三
調度係長		中 根 宏 昌	主任研究官 薬博 小 泉 信 滋
実験動物管理室長	農博	三 枝 順 三	" " 中 西 良 文
図書情報室長		菅 野 誠一郎	
労働保健研究部長	医博	須 藤 綾 子	労働疫学研究部長 医博 中 村 國 臣
主任研究官	"	齊 藤 進	主任研究官 澤 田 晋 一
"		久 永 直 見	" 石 井 哲 也
"	医博	福 田 秀 樹	労働環境研究部長 理博 松 村 芳 美
"		宮 川 宗 之	主任研究官 " 猿 渡 雄 彦
"	保博	原 谷 隆 史	" " 岩 崎 健 二
"	医博	倉 林 るみい	" " 芹 田 富美雄
"		岡 龍 雄	" " 工博 明 星 敏 彦
職業病研究部長	医博	鶴 田 寛	" " 奥 野 勉
主任研究官	薬博	神 山 宣 彦	" 小笠原 真理子
"	理博	本 間 健 資	人間環境工学研究部長 医博 米 川 善 晴
"	薬博	小 滝 規 子	主任研究官 四 本 久 郎
"	医博	山 田 博 朋	" 岩 崎 毅
"	理博	山 田 博 朋	" 金 田 一 男
"	医博	城 内 博	" 高 野 継 夫
"	"	岩 田 豊 人	" 杉 本 光 正
"	理博	篠 原 也 寸志	
"	医博	外 山 みどり	

## (2) 予 算

平成8年度における産業医学総合研究所の予算額は、労働省所管1,199,217千円及び他省庁よりの移替172,670千円からなり、対前年度比6.1%減で、その内訳は次のとおりである。

### 1. 労働省所管

(単位：千円)

区 分	平成7年度			平成8年度			対前年度比	
	一般会計	労働保険 特別会計 労災勘定	計	一般会計	労働保険 特別会計 労災勘定	計	増△減額	増△減率 %
人 件 費	297,619	330,682	628,301	307,178	340,614	647,792	14,491	3.1
管 理 維 持 費	20,791	336,728	357,519	20,402	228,846	249,248	△ 108,271	△ 30.2
研 究 費	39,931	249,390	289,321	40,334	259,754	300,088	10,767	3.7
労働衛生保護具 性能審査費	2,089	—	2,089	2,089	—	2,089	0	0
計	360,430	916,800	1,277,230	370,003	829,214	1,199,217	△ 78,013	△ 6.1

### 2. 他省庁よりの移替

区 分	項	平成8年度 予 算 額	備 考
科 学 技 術 庁	国立機関原子力 試験研究費	千円 4,285	R I 標識した生体高分子間の相互作用の解析による 毒性発現機構の研究
	科学技術振興調整費 (重点基礎研究)	6,033	浮遊性粒子及び天然・人造繊維吸入による呼吸器 疾患発生機序に関する基礎的研究
	科学技術振興調整費 (研究情報整備、省際 ネットワーク推進)	14,009	1. 食品成分と疲労に関する研究 1,650千円 2. 産業衛生研究における情報伝達手段の利用に 関する研究 12,359千円
	科学技術振興調整費 (重点研究支援 協力員制度)	38,030	職業病における高感受性個体の研究
	科学技術振興調整費 (国際共同研究 総合推進制度)	11,675	1. 液滴粒子の繊維層フィルターろ過時のろ過性 能を繊維のぬれ特性 5,129千円 2. 企業進出に伴う環境問題および労働安全衛生 問題に関する共同研究 6,546千円
	科学技術振興調整費 (生活・社会基盤研究)	42,261	日常生活における快適な睡眠の確保に関する総合 研究 42,261千円
環 境 庁	国立機関公害防 止等試験研究費	53,118	1. 半金属水素化物の低有害性吸着システムに関 する研究 10,400千円 2. 微量環境汚染物質の混合物の吸入暴露による 生体影響の評価法に関する研究 9,990千円 3. 循環系に及ぼす環境汚染物質の生体影響評価 法の開発に関する研究 11,782千円 4. 酸化性大気汚染物質暴露に対する神経性生体防 御機構と健康リスク評価に関する研究 9,574千円 5. アスベスト代替鉱物繊維のリスク評価のため の研究 11,372千円
	地球環境研究 総合推進費	3,259	B領域紫外線の照射条件による組織障害の差異に 関する研究

(3) 日 誌

8. 4. 1 次の人事異動が発令された。
- ・庶務課会計係長 坂根登が大臣官房会計課福利厚生室へ転出
  - ・庶務課調度係長 梅澤奈緒樹が東京労働基準局へ転出
  - ・庶務課庶務係 奥山浩行が大臣官房総務課労働保険審査会事務室へ転出
  - ・庶務課会計係 永瀬仁が労働基準局補償課へ転出
  - ・庶務課会計係長へ吉越正幸が大臣官房会計課より転入
  - ・庶務課調度係長へ中根宏昌が青森労働基準局より転入
  - ・庶務課調度係へ鹿島田亮が東京労働基準局より転入
  - ・庶務課庶務係へ菊地美映が新規採用
  - ・庶務課会計係へ塩塚昌也が新規採用
  - ・労働保健研究部へ上野哲が新規採用
4. 2 科学技術庁重点研究支援協力員として杉田秀二郎を採用。
4. 4 神奈川産業保健推進センター 野村俊六郎所長が来所。
4. 17 第197回テクニカルミーティングを開催。演者および演題は次のとおり。
- 三木圭一「老人介護施設職員の労働負担調査」
  - 中村國臣「じん肺管理区分とじん肺死亡率」
  - 安田彰典「ヒト末梢血リンパ球に対する電磁波曝露の影響」
  - 米川善晴「ISO/TC108/SC4（振動、衝撃の人体影響）の最近の動向」
5. 15 国立環境研究所 鈴木継美所長を招きテクニカルミーティングにおいて「環境リスクと環境観測」の演題で特別講演会を開催。
5. 19 労働環境研究部部長 松村芳美が「米国産業衛生学会・米国政府産業衛生会議」に出席のためアメリカへ渡航（～ 5.26）
5. 27 韓国労働部研修員 趙京元氏外1名が研究所を見学。
6. 3 日本産業衛生学会（北海道旭川）が行われた。
- ・労働保健研究部主任研究官 原谷隆史が「第69回日本産業衛生学会 J C Q / N I O S H 職業性ストレス調査票ユーザーズクラブ」の世話人として出席。
6. 11 本省において研究推進連絡協議会を開催した。
6. 14 次の人事異動が発令された。
- ・労働疫学研究部 戸部敏明が辞職
  - ・本省安全衛生部 労働衛生専門官が視察
  - ・労働保健研究部主任研究官 原谷隆史が事務局長、同 倉林るみいが事務局として、「第3回日本産業精神保健学会」に出席（～ 6.15）
6. 17 米国国立労働安全保健研究所応用心理人間工学部長 スティーブ・ソーター博士が共同研究の討議のために来所。
6. 18 職業病研究部主任研究官 城内博が「分類と表示に係るハーモニゼーションに関するアドバイザー会合（第3回）」及び「化学物質の分類と調和を図るための調整会合（第8回）」に出席のためフランス及びアメリカへ渡航（～ 6.30）

6. 19 第198回テクニカルミーティングを開催。演者および演題は次のとおり。  
 篠原也寸志「シリカ鉱物分析法についての2、3の検討」  
 小笠原真理子「ミゼットインピンジャーによる芳香族アミン粒子の捕集効率について」  
 鶴田寛「経皮吸収の人種差について」
6. 23 実験中毒研究部主任研究官 中西良文が「OECDGLP基準改訂専門家会議」及び「第8回OECDGLP」に出席のためフランスへ渡航（～ 6.29）
7. 1 当研究所開所記念式を行った。
7. 3 インドネシアカウンターパート研修員が研究所を見学。
7. 17 第199回テクニカルミーティングを開催。演者および演題は次のとおり。  
 原谷隆史「産業精神保健の現状と将来」  
 宮川宗之「交替型混合スケジュール下でのラットの行動とトルエン曝露の影響評価」  
 古瀬三也「有機ガス用防毒マスクの除毒能力試験法 -四塩化炭素の代替物質-」  
 奥野勉「家族歴調査による発癌高感受性の検討」
7. 29 本省会計監査室による内部監査が実施された。
8. 1 韓国産業保健研究院 金鉉榮 責任研究員が共同研究のため来所（～ 8. 9）
8. 25 労働環境研究部主任研究官 明星敏彦が「第8回吸入性粉じんに関する国際学会」に出席のためイギリスへ渡航（～ 9. 1）
9. 1 労働省設置記念日に伴い永年勤続表彰式が行われた。  
 ・35年表彰 須藤綾子、岩崎毅
9. 14 ・労働保健研究部部長 須藤綾子、同主任研究官 原谷隆史、同主任研究官 齊藤進、労働環境研究部部長 松村芳美、職業病研究部主任研究官 神山宣彦、同主任研究官 外山みどり、労働疫学研究部主任研究官 澤田晋一、実験中毒研究部研究員 森田陽子が、「第25回国際労働衛生会議」に出席のためスウェーデンへ渡航  
 ・実験中毒研究部主任研究官 京野洋子が「第6回天然及び人造繊維状、非繊維状粒子の毒性に関する国際会議」に出席のためアメリカへ渡航（～ 9.22）
9. 20 本省安全衛生部労働衛生課 三觜課長及び田中主任中央じん肺審査医が研究所を視察。
9. 25 第200回テクニカルミーティングを開催。演者および演題は次のとおり。  
 倉林るみい「労災適応の是非が問題となった海外駐在員の自殺例」  
 本間健資「混合曝露時の有害性評価」  
 明星敏彦「防じんマスク試験用シリカ粉じんの荷電量分布」  
 松村芳美「労働衛生の化学的側面」
10. 14 産業医学総合研究所20周年記念講演を行った。
10. 16 第201回テクニカルミーティングを開催。演者および演題は次のとおり。  
 齊藤進「FPD（フラットパネルディスプレイ）のエルゴノミクス課題」  
 大谷勝己「有機溶剤中毒の血液学評価」  
 小嶋純「プレーン正方形開口における管内の縮流現象および圧力損失特性」  
 須藤綾子「ベトナム織物工場における騒音暴露影響調査」
10. 17 中国カウンターパート研修員が研究所を見学。
10. 21 本省労働安全衛生部 五十畑部長が研究所を視察。

10. 23 ・本省労働基準局 伊藤局長が研究所を視察。  
 ・労働保健研究部主任研究官 原谷隆史が「慶熙大学国際シンポジウム・韓国心理学会」に出席のため韓国へ渡航（～10.28）
10. 26 図書情報室室長 菅野誠一郎が「第5回S I D S初期評価会議会合（S I A M 5）に出席のためイタリアへ渡航（～11. 1）
11. 1 韓国カウンターパート研修員が研究所を見学。
11. 4 職業病研究部主任研究官 城内博が「第25回O E C D化学物質の管理に関する合同会議」、「第4回O E C D分類とラベリングのハーモニゼーションに関する会議」及び「C G / H C C S第9回会議」に出席のためフランス及びジュネーブへ渡航（～11.21）
11. 11 ・消防訓練を実施。  
 ・中央労働災害防止協会から労働安全衛生セミナー研修員が見学。
11. 12 ふいご祭を行った。
11. 20 第202回テクニカルミーティングを開催。演者および演題は次のとおり。  
 澤田晋一「寒冷作業管理に関するいくつかの課題」  
 外山みどり「ヘッドマウントディスプレイのエルゴノミクス課題」  
 田井鉄男「N I E H Sにおける研究」  
 鷹屋光俊「A u - S結合を利用したイオンチャンネルセンサ」
11. 22 J I C A研修員 アルパスラン医師外1名が研究所を見学。
11. 27 本省労働安全衛生部 五十畑部長及び寺岡主任研究官中央労働衛生専門官が研究所を視察。
11. 30 国際共同研究（二国間型）により豪州グリフィス大学講師 イゴール・アグラノフスキを招聘し、共同実験を行った。（～12.13）
12. 2 職業病研究部主任研究官 城内博が「タイ労働安全衛生セミナー長期調査員」として、タイへ渡航（～12.20）
12. 10 本省労働安全衛生部化学物質調査課 亀井有害性調査機関査察官が研究所を視察。
12. 18 第203回テクニカルミーティングを開催。演者および演題は次のとおり。  
 森田陽子「鉛曝露の生物学的モニタリング -デルタアミノレブリン酸を中心として-」  
 山田博朋「紫外線の細胞毒性について」  
 斉藤宏之「糸状菌由来の天然物の単離と構造決定」  
 芹田富美雄「超音波ネブライザーの霧化能力の向上のための改良」
9. 1. 8 労働保健研究部主任研究官 久永直見が「マレーシア労働安全衛生研究訓練計画プロジェクト基礎調査に係る団員」として、マレーシアへ渡航（～ 1.22）
1. 9 職業病研究部主任研究官 神山宣彦、同主任研究官 城内博、同研究員 三木圭一、人間環境工学研究部主任研究官 岩崎毅、同主任研究官 四本久郎、同主任研究官 杉本光正、実験動物管理室室長 三枝順三、図書情報室室長 菅野誠一郎が「国際共同研究総合推進制度によるセミナー」に出席のためベトナムへ渡航（～ 1.16）
1. 22 第204回テクニカルミーティングを開催。演者および演題は次のとおり。  
 有藤平八郎「オゾン曝露に対する自律系反応と適応」  
 城内博「腰痛ベルトの効果について」  
 菅野誠一郎「1-プロモプロパンの作業環境調査」



高橋幸雄「研削用砥石による作業時の騒音について」

1. 26 労働環境研究部主任研究官 明星敏彦が国際共同研究のため、豪州ブリスベーン市グリフィス大学へ出張（～ 2. 1）
1. 27 韓国産業安全公団産業保健指導局次長申鉉和氏を J I C A 平成 8 年度カウンターパート研修生として、騒音振動の測定・評価対策及び局所排気装置の設計運転技術研修のために受入れた（～ 2.21）
2. 1 S T A フェロシップ制度により中華人民共和国から虞鹏飞博士を受入れ（～11. 1.31）
2. 8 労働環境研究部部長 松村芳美が「化学物質総合安全政府間フォーラム」に出席のためカナダへ渡航（～ 2.16）
2. 12 ・本省において研究推進連絡協議会を開催した。  
・青森労働基準局より天野診療費審査委員が研究所を視察。
2. 14 富山労働基準局より石川地方労災委員が研究所を視察。
2. 19 第205回テクニカルミーティングを開催。演者および演題は次のとおり。  
久永直見「建築業従事者の職種・石綿曝露歴と胸部 X 線所見」  
岩田豊人「アスベストに吸着する蛋白質」  
小滝規子「鉍物性繊維状物質 Lysozyme 活性に及ぼす影響」  
神山宣彦「松橋：石綿環境汚染は鉍山から 7～8 Km の範囲」
2. 20 ベトナム国立労働保護研究所副所長 Dinh Hanh Thung 博士他 3 名が職業病研究部主任研究官 城内 博との共同研究のために研究所を訪問。
2. 24 産業医科大学生態科学研究所 田中勇武所長が研究所を見学。
2. 25 産業医科大学産業生態学研究所 松岡雅人助教授を招き、「重金属化合物による Immediate Early Gene 発見」のセミナーを開催。
2. 27 インダストリアルヘルス編集委員会を開催。
3. 2 実験中毒研究部主任研究官 中西良文、職業病研究部主任研究官 城内博が「第 9 回 O E C D G L P パネル」及び「日・E U 化学品 G L P 専門家会議」に出席のためフランス及びベルギーへ渡航（～ 3. 9）
3. 5 労働保健研究部主任研究官 久永直見が「韓国勤労者職業病予防事業プロジェクト終了時評価調査に係る団員」として、韓国へ渡航（～ 3.15）
3. 7 島根労働基準局より富永地方労災委員が研究所を視察。
3. 10 ・労働保健研究部主任研究官 宮川宗之が「経済協力機構 化学品の分類と表示の調和に関するアドバイザリーグループ第 4 回会議」に出席のためフランスへ渡航（～ 3.15）  
・職業病研究部主任研究官 外山みどりが長期在外研究員として、スウェーデンへ渡航（～10. 2.28）
3. 11 ブラジル国ミニプロ労働衛生科学技術 C / P 研修員が研究所を視察。
3. 21 第206回テクニカルミーティングを開催。演者および演題は次のとおり。  
福田秀樹「高齢者における運動調節の特徴について」  
中西良文「化学物質の有害性評価と G L P について」  
猿渡雄彦「変異原性試験結果のデータベース化と構造活性相関」
3. 24 ベトナム国立労働保護研究所所長 Nguyen An Luong 博士他 3 名が職業病研究部主任研

究官 城内 博との共同研究のために研究所を訪問。

3. 31 次の人事異動が発令された。

- ・所長 山本宗平が定年により退職
- ・労働環境研究部長 松村芳美が定年により退職
- ・庶務課 川原勝が定年により退職

## VII Synopses in English

### 1. Senior Staffs

Director	Sohei Yamamoto, M. D., D. M. Sc.
Chief of Section of General Affairs	Yasuo Nishimura
Chief Clerk of General Affairs	Takuo Murano
Chief Clerk of Accountant	Masayuki Yoshikoshi
Chief Clerk of Supplies	Hiromasa Nakane
Chief of Center for Experimental Animal Care	Junzo Saegusa, V. M. D., D. Agr.
Chief of Library and Information Center	Seiichiro Kanno
Department of Industrial Physiology	
Chief	Ayako Sudo, D. M. Sc.
Senior Researcher	Toshio Kakizaki, D. M. Sc.
"	Susumu Saito, D. M. Sc.
"	Naomi Hisanaga, M. D.
"	Hideki Fukuda, D. M. Sc.
"	Muneyuki Miyagawa
"	Takashi Haratani, D. H. Sc.
"	Lumie Kurabayashi, M. D., D. M. Sc.
"	Tatsuo Oka
Department of Occupational Diseases	
Chief	Hiroshi Tsuruta, D. M. Sc., D. Phar.
Senior Researcher	Norihiko Kohyama, D. Sc.
"	Takeshi Honma, D. Phar.
"	Noriko Otaki, D. M. Sc.
"	Hiroto Yamada, D. Sc.
"	Hiroshi Jonai, M. D.
"	Toyoto Iwata, M. D., D. M. Sc.
"	Yasushi Shinohara, D. Sc.
"	Midori Sotoyama, D. M. Sc.
Department of Experimental Toxicology	
Chief	Heihachiro Arito, D. M. Sc.
Senior Researcher	Hiroko Kyono, D. M. Sc.
"	Junzo Saegusa, V. M. D., D. Agr.
"	Shinji Koizumi, D. Phar.
"	Yoshifumi Nakanishi, D. Phar.

Department of Industrial Epidemiology

Chief

Kuniomi Nakamura, M. D., D. M. Sc.

Senior Researcher

Shin-ichi Sawada

"

Tetsuya Ishii

Department of Environmental Hygiene

Chief

Yoshimi Matsumura, D. Sc.

Senior Researcher

Katsuhiko Sawatari, D. Sc.

"

Kenji Iwasaki, D. Sc.

"

Fumio Serita

"

Toshihiko Myojo, D. Eng.

"

Tsutomu Okuno, D. Eng.

"

Mariko Ono-Ogasawara

Department of Human Environmental Engineering

Chief

Yoshiharu Yonekawa, D. M. Sc.

Senior Researcher

Hisao Yotsumoto

"

Takeshi Iwasaki

"

Kazuō Kanada

"

Tsuguo Takano

"

Mitsumasa Sugimoto

## 2. List of Titles of Researches in 1996

1. Analysis of corticosteroids in biological fluids by thermospray liquid chromatography/mass spectrometry (2) ..... 8  
Keiichi Miki, Ayako Sudo
2. Evaluation of the effects of workload by electroencephalogram, urinary catecholamine, cortisol and salivary cortisol ..... 8  
Keiichi Miki, Ayako Sudo, Toshimitsu Musha\*, Kouki Kawamorita\*  
(\*Brain Functions Laboratory, Inc)
3. Workload in the workers engaged in health care for the elderly (3)  
—— Heart rate and urinary excretion of catecholamines during  
night nap in the night shift —— ..... 8  
Keiichi Miki, Ayako Sudo, Naomi Yatomi\*, Hiroyuki Saito  
(Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology)
4. Effects of stress on circadian rhythms of urinary hormone excretion and locomotor activity in aged rats —— noise exposure —— ..... 9  
Ayako Sudo, Keiichi Miki
5. A Study of analytical procedure of salivary dehydroepiandrosterone and urinary dehydroepiandrosterone sulfate ..... 9  
Hiroyuki Saito, Kenji Iwasaki, Ayako Sudo
6. Effect of workload in sales workers on blood pressure and autonomic nervous function (I) ambulatory recording of heart rate and urinary catecholamines ..... 9  
Tatsuo Oka, Takeshi Sasaki, Kenji Iwasaki and Naomi Hisanaga
7. Effect of workload in sales workers on blood pressure and autonomic nervous function (II) blood pressure and respiratory sinus arrhythmia at rest ..... 10  
Kenji Iwasaki, Takeshi Sasaki, Tatsuo Oka, and Naomi Hisanaga
8. Subjective symptom of fatigue and physiological function ..... 10  
Kenji Iwasaki, Takeshi Sasaki, Tatsuo Oka, and Naomi Hisanaga
9. Determination of urinary VMA (vanillylmandelic acid) by HPLC-ECD method ..... 11  
Takeshi Sasaki, Kenji Iwasaki, Tatsuo Oka and Naomi Hisanaga
10. Seasonal variations of cold defense responses and physiological and subjective thermal loads to acute local and whole-body cold stress ..... 11  
Shin-ichi Sawada
11. Analysis of physiological and subjective thermal loads induced by repeated cold exposures ..... 11  
Shin-ichi Sawada, Toshio Kobayashi\*  
\*Health Science Center, Tokyo University of Mercantile Marine
12. Effect of alcohol consumption habit on cold-induced vasodilatation responses (CIVD) ..... 12

- Shin-ichi Sawada and Miyako Ōhmoto\*  
 (\*Environmental & Occupational Health, Toho University, School of medicine)
13. **Motor control function in elderly persons** ..... 12  
 Hideki Fukuda
14. **Effects of brief afternoon naps on alertness performance  
 and autonomic balance.** ..... 13  
 Masaya Takahashi, Hideki Fukuda and Heihachiro Arito.
15. **Autonomic responses to acute ozone exposure in rats and  
 adapation of the responses** ..... 13  
 Heihachiro Arito and Masaya Takahashi
16. **Visual ergonomic aspects of human-computer interaction** ..... 13  
 Susumu Saito, Midori Sotoyama, Hiroshi Jonai, Maria Beatriz G. Villanueva\*,  
 Shin Saito\*\*, Satoru Abe\*\*\*, Tatsuya Marumoto\*\*\*\* and Glenn Sweitzer\*\*\*\*\*  
 (\*Nagoya University School of Medicine, \*\*Aichi Mizuho College, \*\*\*Kitasato  
 University School of Medicine, \*\*\*\*Juntendo University School of Medicine  
 \*\*\*\*\*Faculty of Engineering, University of Tokyo)
17. **Study on the development of lipoma among inhabtants near a factory  
 manufacturing glass-fiber products** ..... 14  
 Hyun Sul LIM\*, Hae Kwon Cheong\*, Ji Yong KIM\*, Hae Kyeong Cheong\*  
 Jung Ran KIM\*, Yun Chul HONG\*\*, Chong Han LEM\*\*\*, Nam Won Paik\*\*\*\*  
 Kiyosi Sakai\*\*\*\*\* and Naomi Hisanaga  
 (\*Dongguk University School of Medicine, \*\*Inha University School of  
 Medicine, \*\*\*Pyeong-hwa Cliniiic, \*\*\*\*Postgraduate School of Public Health,  
 Seoul National University, \*\*\*\*\*Nagoya City Public Health Research Institute)
18. **Background of the development of occupational diseases under the present  
 occupational health services** ..... 14  
 Michihiro Kamijima\*, Eiji Shibata\*, Naomi Hisanaga and Yasuhiro Takeuchi\*  
 (\*Nagoya University School of Medicine)
19. **The relationship between occupational asbestos exposure history and  
 abnormality on chest radiograph among construction workers** ..... 14  
 Naomi Hisanaga, Eiji Shibata, Jian Sun, Michihiro Kamijima,  
 Kiyoshi Sakai, Hitoshi Kubota and Kuniomi Nakamura  
 (\*Nagoya University School of Medicine, Nagoya City Public Health  
 Research Institute)
20. **A cohort mortality study of construction workers** ..... 15  
 Jian Sun\*, Hitoshi Kubota\*\*, Eiji Shibata\*, Michihiro Kamijima\*,  
 Yasuhiro Takeuchi\*, Naomi Hisanaga and Kuniomi Nakamura  
 (\*Nagoya University School of Medicine)

<b>21. Effectiveness of a pelvic belt as a countermeasure against low back pain among construction workers</b> .....	<b>15</b>
Naomi Hisanaga, Hiroshi Jonai, Satoshi Ueno, Eiji Shibata and Michihiro Kamijima (*Nagoya University School of Medicine)	
<b>22. A mortality study of construction workers</b> .....	<b>15</b>
Hitoshi Kubota, Kuniomi Nakamura, Jian Sun*, Eiji Shibata* Michihiro Kamijima*, Naomi Hisanaga and Yasuhiro Takeuchi* (*Department of Hygiene, Nagoya University, School of Medicine)	
<b>23. Prevalence rate and causative factors of musculoskeletal pain among construction worker</b> .....	<b>16</b>
Testsu Ueno, Naomi Hisanaga, Hiroshi Jonai, Eiji Shibata and Mitihiro Kamijima (*Nagoya University, School of Medicine)	
<b>24. Cytokine profile of human peripheral blood mononuclear cells Exposed to 50Hz EMF</b> .....	<b>16</b>
Hiroshi Jonai, Ma. Beatriz G. Villanueva* and Akinori Yasuda *School of Medicine, Nagoya University	
<b>25. The effect of a back belt on torso motion—— survey in an express package delivery company——</b> .....	<b>17</b>
Hiroshi Jonai, Maria Beatriz G. Villanueva*, Midori Sotoyama Naomi Hisanaga and Susumu Saito (*School of Medicine, Nagoya University)	
<b>26. Assessment of working conditions and OSH problems in the vietnam enterprises invested by foreign countries</b> .....	<b>17</b>
Ayako Sodo, Nguyen An Luong*, Hiroshi Jonai, Naomi Hisanaga Shinya Matsuda** (*National Institute of Labour Protection, Vietnam **University of Occupational and Environmental Health)	
<b>27. Development of the Japanese version of the NIOSH generic job stress questionnaire</b> .....	<b>17</b>
Takashi Haratani, Norito Kawakami <sup>1)</sup> , Shunichi Araki <sup>2)</sup> Joseph J. Hurrell, Jr. <sup>3)</sup> , Steven L. Sauter <sup>3)</sup> and Naomi G. Swanson <sup>3)</sup> 1) Gifu University School of Medicine 2) Faculty of Medicine, University of Tokyo 3) National Institute for Occupational Safety and Health, USA	
<b>28. Factors influencing sleep quality of factory workers</b> .....	<b>18</b>
Takashi Haratani	

29. Comparison between the workers abroad sent by Japanese enterprises and the workers in Japan — Life events and stress coping — .....	18
Lumie Kurabayashi, Takashi Haratani, Satoru Shima <sup>1)</sup>	
Minoru Arai <sup>2)</sup> , Hisanori Hiro <sup>3)</sup> , Akira Fujinawa <sup>4)</sup> and Masaaki Kato <sup>5)</sup>	
1) Tokyo Keizai Univeersity	
2) Juntendo University	
3) NKK Tsurumi Health Service Center	
4) Konan Women's College	
5) Tokyo Medical College	
30. Health promotion services for Japanese expatriates .....	
— How they make use of these services — .....	18
Lumie Kurabayashi and Kaname Tsukui <sup>1)</sup>	
1) Japan Overseas Health Administration Center	
31. Mental health care for Japanese expatriates in Paris .....	
— A model of mental health service system for Japanese office workers based overseas — .....	19
Lumie Kurabayashi and Hiroaki Ota <sup>1)</sup>	
1) Sainte Anne Hospital in Paris	
32. Change of health management and service section in Japanese enterprises during a period of recession .....	
— A questionnaire survey for occupational health professionals — .....	19
Lumie Kurabayashi and Takashi Haratani	
33. Skin penetration of various solvents using a new model diffusion cell .....	20
Hiroshi Tsuruta and Qing-Sheng Song*	
(*STA Fellow, Paris University)	
34. Skin absorption of 2-bromopropane .....	20
Hiroshi Tsuruta and Hyeonyeong Kim*	
(*Industrial Health Research Institute, Korea)	
35. Skin uptake of a solvent by measuring the remained solvent in whole body .....	20
Hiroshi Tsuruta, Tadao Toya, Yoko Morita and Tetsuo Tai	
36. Relationship between polymorphism of delta-aminolevulinic acid dehydratase and heme-related parametors .....	21
Yoko Morita, Tadashi Sakai*, Hiroshi Turuta, Takaharu Araki*	
(*Center of Occupational Medicine, Tokyo Labor Accident Hospital)	
37. Comparison of urinary delta-aminolevulinic acid by various methods and its correction for urinary concentration .....	21
Tadashi Sakai*, Yumiko Ikeya*, Yoko morita, Takaharu Araki*	
(*Center of Occupational Medicine, Tokyo Labor Accident Hospital)	



38. delta-Aminolevulinic acid in plasma as a sensitive indicator of lead effects, and its relation to the other heme-related parameters .....	22
Yomo Morita, Tadashi Sakai*, Shunichi Araki**	
(*Center of Occupational Medicine, Tokyo Labor Accident Hospital)	
(**Department of Public Health, Faculty of Medicine, University of Tokyo)	
39. Occupational diseases and biomarkers .....	22
Takeshi Honma, Megumi Suda, Katsumi Ohtani, Rui-Sheng Wang	
Goro Asano* and Mi-Young Lee+	
(*Nippon Medical School+Industrial Health Research Institute Korea)	
40. Complexity in exposure environments .....	22
Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa, Megumi Suda, Katsumi Ohtani and Rui-Sheng Wang	
41. Changes in drug-metabolizing enzyme P450 following combined exposure to chemicals .....	23
Rui-Sheng Wang, Megumi Suda and Takeshi Honma	
42. Correlations between toxicity data and threshold limit values .....	23
Megumi Suda and Takeshi Honma	
43. Neurochemical analysis of nervous disorders produced by occupational hazard factors .....	24
Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa, Megumi Suda and Hirofumi Tsuga	
44. Changes in neurotransmission mechanism in neurotoxicity .....	24
Hirofumi Tsuga, Takeshi Honma, Tatsuya Haga* and Wolfgang Sadee+	
(*Institute for Brain Research, University of Tokyo, +University of California San Francisco, USA)	
45. Study on behavioral effects of toxic substances ; Schedule-controlled operant behavior as a cognitive measure of exposure effects. ....	24
Muneyuki Miyagawa, Takeshi Honma	
46. Profiling of health effects caused by exposure to hazard factors —— Hematological evaluation —— .....	25
Katsumi Ohtani, Megumi Suda, and Takeshi Honma	
47. Early detection markers for health effects due to exposure to chemicals —— Hyperlipemia by methyl iodide —— .....	25
Katsumi Ohtani and Takeshi Honma	
48. Analysis of the expression of heavy metal-responsive genes that are the candidates for biological monitoring indices .....	25
Mie Murata, Shinji Koizumi	

49. Analysis of the mechanism for heavy metal-induced expression of the human metallothionein gene .....	26
Shinji Koizumi, Kaoru Suzuki, Yasumitsu Ogra* and Fuminori Otsuka** (*Present address : Faculty of Pharmaceutical Sciences, Chiba University ; **Faculty of Pharmaceutical Sciences, Teikyo University)	
50. Studies of the proteins that regulate the human metallothionein-IIA gene .....	26
Yasumitsu Ogra*, Fuminori Otsuka** and Shinji Koizumi (*Present address : Faculty of Pharmaceutical Sciences, Chiba University ; **Faculty of Pharmaceutical Sciences, Teikyo University)	
51. Repression of protective genes by UVB .....	26
Hirotomo Yamada, Mie Murata, Kaoru Suzuki & Shinji Koizumi	
52. Development of methods to evaluate cardiovascular effects induced by environmental pollutants .....	27
Tetsuo Tai and Hiroshi Tsuruta	
53. Organic cation transport across the blood-brain barrier .....	27
Tetsuo Tai and John B. Pritchard* (*NIEHS, USA)	
54. Biological effects of fibrous minerals as asbestos substitutes.	
(1) Preparation and characterization of fibrous minerals for biological experiments.....	27
Norihiko Kohyama, Yasushi Shinohara, Shizue Kurimori Hiroko Kyono and Tadao Toya.	
55. Biological effects of fibrous minerals as asbestos substitutes	
(2) Changes of LDH and total protein in BALF from rats after intratracheal instillation of fibrous and non-fibrous particles .....	28
Noriko Otaki, Hiroko Kyono, Tadao Toya, Fumio Serita Norihiko Kohyama and Michio Abe* (*Tokyo Metropolitan Univ.)	
56. Biological effects of fibrous minerals as asbestos substitutes	
(3) Changes of cell populations in BALF from rats after intratracheal instillation ...	28
Hiroko Kyono, Tadao Toya, Noriko Otaki, Fumio Serita Norihiko Kohyama and Michio Abe* (*Tokyo Metropolitan Univ.)	
57. Biological effects of fibrous minerals as asbestos substitutes	
(4) Histological examinations of rat lungs after intratracheal instillation .....	29
Hiroko Kyono, Tadao Toya, Noriko Otaki, Fumio Serita Norihiko Kohyama and Michio Abe* (*Tokyo Metropolitan Univ.)	
58. Biological effects of fibrous minerals as asbestos substitutes	
(5) Effects of fibrous samples on lysozyme activity .....	29
Noriko Otaki, Norihiko Kohyama and Shizue Kuromori	

59. Effects of exposure to ultrafine titanium dioxide aerosols on aged rats with acute bronchiolitis. ....	29
Hiroko Kyono, Fumio Serita, Tadao Toya, Hisayo Kubota Yoko Ishihara*, Jun Kagawa*, Hisayoshi Ohta**, Yukio Seki** and Ryoko Maruyama*** (*Tokyo Womens' Coll. **Kitasato Univ. ***Health Sciences Univ. Hokkaido)	
60. Development of a new aerosol generating container with an ultrasonic nebulizer.....	30
Fumio Serita	
61. Effect of extremely low frequency magnetic fields on human sperm chromosomes ...	30
Yoshifumi Nakanishi, Tsutomu Okuno, Sumio Iijima* and Hiroyuki Tateno** * Department of Health Sciences, Yamanashi Medical College ** Department of Biological Sciences, Asahikawa Medical College	
62. Protein adsorption to mineral fibers .....	30
Toyoto Iwata, Yasushi Shinohara, and Norihiko Kohyama	
63. Choline determination in urine as an indicator of the health .....	31
Toyoto Iwata, Shin-ichi Sawada, Noriko Otaki, and Tomoko Watanabe* (* Chiba College of Health Science)	
64. Subcapsular cell hyperplasia in adrenal gland of mice .....	31
J. Saegusa, H. Kubota and Y. Kiuchi	
65. Systemic edema syndrome in IQI/Jic mouse .....	32
J. Saegusa, H. Kubota	
66. Biological effects of extremely-low-frequency magnetic fields .....	32
Akinori Yasuda	
67. Field Survey Information System .....	32
Tetsuya Ishii	
68. Construction of an industrial hygiene bibliographic database (3) Development of an industrial hygiene thesaurus : Part 2 .....	33
Hitoshi Kubota, Yasuhiro Yamashita* and Akemi Haruyama** (* The Postgraduate Course, The University of Electro-Communications ** Member of ISO/TC37 : Terminology, Principles and Co-ordination):	
69. Organization of the database system of reports of accidental investigations concerning with contacts with chemical substances. (3) .....	33
Katsuhiko Sawatari, Keiichi Katoh	
70. Database system of the mutagenicity test results based on the Industry Safety and Health Law. ....	33
Katsuhiko Sawatari, Yoshifumi Nakanishi Taijiro Matsushima* (*Japan Bioassay Research Center)	

71. Studies on network applications for industrial health research (2) .....	34
Yoshimi Matsumura, Takashi Haratani and Yasushi Shinohara	
72. Analysis of access to the WWW pages of National Institute of Industrial Health via the internet .....	34
Hiroyuki Saito, Fumio Serita, Mitsutoshi Takaya, Yoshimi Matsumura	
73. Lower determination limit and precision necessary for working environment measurements .....	34
Yoshimi Matsumura	
74. Adsorption properties of honeycomb type carbon .....	35
Yoshimi Matsumura	
75. Evaluation of deterioration of active carbon for treatment of organic solvent. ....	35
Mariko Ono-Ogasawara, Yoshimi Matsumura, Akihisa Senga*	
Masahiko Utiyama*, Kouichi Ikuma* (Toyo Roki MFG. Co. LTD)	
76. Recovery of selenate and selenite from water by active carbon. ....	35
Mariko Ono-Ogasawara	
77. Application of carbon monoxide gas sensor to working environmental measurement .....	36
Mitsuya Furuse	
78. Determination method for 1-bromopropane in work place using diffusive sampling and GC/MS with thermal desorption .....	36
Seiichiro Kanno, Keiichi Kato, Naomi Hisanaga	
79. Computer simulation of diffusive sampling .....	37
Seiichiro Kanno	
80. Exposure to 1-bromopropane at workplaces extracting asphalt .....	37
Keiichi Kato, Seiichiro Kanno and Naomi Hisanaga	
81. Speciation of vanadium pentoxide and other vanadium species. ....	37
Mitsutoshi Takaya	
82. Analyte triggered changes of membrane permeation : Calcium sensing based on monolayer on gold of thiol derivative of phosphoric acid .....	37
Mitsutoshi Takaya, Philippe Bühlmann*, Masao Sugawara*	
and Yoshio Umezawa*	
*Department of Chemistry, School of Science the University of Tokyo	
83. Investigation and research on industrial hygiene during grinding operation with angle grinders —— Measurement and characterization of airborne dust generated with angle grinding work —— .....	38
Norihiro Kohyama, Yasushi Shinohara and Shoujiro Okada*	
(*Japan Grain Institute Co.)	

84. Cross-sectional structure and surface morphology of asbestos and some other fibrous minerals observed by high resolution transmission electron microscopy .....	38
Norihiro Kohyama, Toshio Sakai, Yasushi Shinohara and Shizue Kurimori	
85. Solubility in physiological solution and HRTEM observation of amorphous surface layer of ground quartz particles.....	39
Hiroyuki Sakabe, Norihiro Kohyama, Kimiko Koshi Yasushi Shinohara and Yoko Ishihara.	
86. <i>In situ</i> mineralogical observation of macular and nodular pneumoconiotic lesions .....	39
Norihiro Kohyama, Koichi Honma, Ysushi Shinohara and Shizue Kurimori	
87. Influence of particle size and distribution on the quantitative analysis of respirable silica minerals by direct on-filter infrared method .....	39
Yasushi Shinohara	
88. Study on eye protectors for optical radiation .....	40
Tsutomu Okuno	
89. Standard quartz dust and sodium chloride aerosol as test aerosols for dust respirators .....	40
Toshihiko Myojo, Mitsumasa Sugimoto	
90. Collection efficiency of the midget impinger for submicron aerosols .....	40
Toshihiko Myojo and Mariko Ono-Ogasawara,*Takuya Asai and *Masao Matukura (*Japan Tobacco Inc.)	
91. Investigation and research on industrial hygiene during grinding operations with angle grinders —— Measurement and analysis of grinding vibration —— .....	41
Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada, Yukio Takahashi and *Shojiro Okada (*Japan Grain Institute)	
92. Vibration evaluation of angle grinders with different types of grindstones .....	41
Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada, Yukio Takahashi *Shojiro Okada (*Japan Grain Institute)	
93. Some problems in the measurement of impulsive vibration .....	41
Kazuo Kanada, Yoshiharu Yonekawa and Yukio Takahashi	
94. Sampling and analysis of noise in the working environments.....	42
Yukio Takahashi, Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada	
95. Vena contracta and pressure loss characteristics in throat of square opening tapered hoods under suction 4th Report, Effect of hood taper angles .....	42
Takeshi Iwasaki, Jun Ojima and Kwang Jin Shim* (*Industrial Health Research Institute [KISCO])	

96. Investigation and research on industrial hygiene during grinding operation with angle grinder—— Present state and problems of working environment improvement for whetstone manufacture process—— .....	42
Takeshi Iwasaki, Jun Ojima and Shojiro Okada*	
(*Japan Grain Institute)	
97. Study on blow holes and conditions for the local exhaust systems of welding fume (3) .....	43
Takeshi Iwasaki and Jun Ojima	
98. Vena contracta and pressure loss of plain square hoods .....	43
Jun Ojima, Takeshi Iwasaki, and Kwang Jin Shim	
(Industrial Health Research Institute [KISCO])	
99. Estimation of size distribution of quartz dust samples by infrared spectrometry .....	43
Jun Ojima	
100. Visualization of airflow patterns around local ventilation hood openings with particle tracking velocimetry in use of laser light sheet .....	44
Yotumoto Hisao	

### 3. Collected Abstracts from the Publications in 1995

#### 1 Keiichi MIKI and Ayako SUDO

##### An Increase in Noradrenaline Excretion during Prolonged Mental Task Load

*Industrial Health, 35, 55-60, 1997*

**Summary** To investigate the effects of prolonged mental work, urinary excretion of catecholamines and cortisol was measured in 18 human subjects from 9:30 to 17:00. On the 'task day' the subjects performed mental tasks during the morning (10:20-11:45) and afternoon sessions (13:00-17:00), otherwise taking chair rest. On the 'control day' the subjects took chair rest in the afternoon after performing mental tasks in the morning. In the morning session, urinary excretion of adrenaline during mental work increased greatly compared to that before the mental work. Mental work in the afternoon session also caused a marked increase in adrenaline excretion compared to the rest level in the afternoon on the control day. Cortisol levels in the first hour of the afternoon mental work were significantly higher than those during the corresponding time on the control day. Urinary excretion of noradrenaline during mental work in the morning session only increased slightly compared to that before the mental work. In the afternoon session, however, noradrenaline excretion during mental work on the task day was markedly elevated compared to that during the rest condition at the corresponding time on the control day. These findings suggest that prolonged exposure to mental work, but not short-term mental work, produces a marked increase in noradrenaline excretion in human subjects.

*National Institute of Industrial Health*

#### 2 Keiichi MIKI and Ayako SUDO

##### Adaptation of Circadian Rhythms to Light-Dark Cycle Reversal in the Rat

*Industrial Health, 34 133-138 1996*

**Summary** Circadian rhythms of urinary excretion of corticosterone and catecholamines were examined in the rat before and after phase reversal of a 12-hour dark cycle. After the reversal, the acrophase of rhythm was delayed and became constant again on the 6th day for corticosterone and on the 7th or 8th day for adrenaline. The ratios of light-period output to 24-hour output of adrenaline and noradrenaline, however, adjusted to the new light-dark cycle on 10th day, whereas this ratio became constant on 6th day for corticosterone. Thus, circadian corticosterone rhythm seems to adapt to light-dark reversal more quickly than catecholamine rhythm.

*National Institute of Industrial Health*

3 Ayako SUDO\*, Naomi YATOMI\*\*, Keiichi MIKI\* and Hiroyuki SAITO\*  
Evaluation of Work Load in Care Givers using Urinary Catecholamine  
Levels and Self-Rated Fatigue Scores

*25th International Congress on Occupational Health, Book of Abstracts  
(II), p317, 1996*

**Summary** Aim : The work load of care givers or nursing personnel in nursing homes for the elderly was evaluated in terms of urinary excretion of catecholamines, salivary level of cortisol and self-rated scores of fatigue, with special reference to age differences.

Method : Thirteen men aged 21-42 years (young male group), 15 women aged 22-37 years (young female group), and 12 middle-aged women aged 47-59 years (middle-aged female group), engaged in nursing of the elderly, were investigated. During the day shift, night shift and days off, urine and saliva were collected and the subjects were requested to complete a questionnaire about subjective symptoms of fatigue. Catecholamine excretion was expressed as pmol per mg of creatinine. Comparison was made between workdays and days off or among the 3 groups.

Results : Adrenaline excretion on workdays was generally higher than that on days off in all of the 3 groups. Noradrenaline excretion on workdays was also greater than that on days off in young males and middle-aged females. The noradrenaline level in middle-aged females was obviously higher than those in the other 2 groups except for the night level on days off. However, the subjective fatigue score for middle-aged females was lowest among the 3 groups. Complaints of low back pain were quite frequent among young workers. On the other hand, circadian rhythm of salivary cortisol during the night shift was slightly different from that on days off especially in young workers.

Conclusion : The present findings suggest that the work load of middle-aged female workers during workdays is greater than in the other 2 groups, despite the lower subjective fatigue score. Young workers, however, seem to be less well adapted to care-giving shift work than middle-aged workers.

\*National Institute of Industrial Health

\*\*Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology, Tokyo, Japan.

4 Ayako SUDO\*, Nguyen An LUONG\*\*, Hiroshi JONAI\*, Shinya MATSUDA\*\*\*, Ma Beatriz G VILLANUEVA\*\*\*\*, Midori SOTOYAMA\*, Nguyen The CONG\*\*, Le Van TRINH\*\*, Hoang Minh HIEN\*\*, Nguyen Duc TRONG\*\* and Nguyen SY\*\*

Effects of Earplugs on Catecholamine and Cortisol Excretion in Noise-Exposed Textile Workers

*Industrial Health, 34, 279-286, 1996*

**Summary** To investigate physiological and psychological effects of industrial noise, a survey was performed on 50 female workers exposed to machinery noise [93-100 dB(A)] (noise group) and 25 female workers in less-noisy environments [71-75 dB(A)] (control group) in a textile factory in Vietnam. Urine was collected for analysis of catecholamines and cortisol. The subjects were also asked to fill out a questionnaire. Each subject was examined over 2 working days. The workers in the noise group were asked to put earplugs in their ears during the working hours of the 2nd day. On the 1st day without earplugs, urinary excretion of catecholamines in the noise group were greater than those in the control group.



Cortisol in urine showed a similar tendency. Differences in catecholamine excretion between the noise group and the control group decreased on the 2nd day when the earplugs were used for attenuation of noise level in the noise group. Frequency of subjective fatigue symptoms was lower on the 2nd day than that on the 1st day in the noise group, while the control group showed almost no day-difference. The results indicate that the catecholamine response to noise in workers was reduced through the use of earplugs.

\*National Institute of Industrial Health

\*\*National Institute of Labour Protection, Vietnam

\*\*\*University of Occupational and Environmental Health

\*\*\*\*Nagoya University School of Medicine

5 Ayako SUDO\*, Keiichi MIKI\* and Naomi YATOMI\*\*

**Workload Factors in Women Workers, estimated by Measuring Urinary Excretion and Salivary Level of Stress Hormones and Self-Rated Scores of Fatigue**

*Occupational Mental Health, 4, 303-306, 1996*

**Summary** Studies on work load in women workers evaluated by stress hormones and subjective measures were reviewed. In female workers, double roles of employed work and house work, adaptation to non-traditional jobs, monotonous work, health-care work, and several others are thought to be important as work load-relating factors. Among these, household work is supposed to be of most important significance, and comprehensive counter-measures will be needed to maintain and promote health of employed women.

\*National Institute of Industrial Health

\*\*Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology

6 Hideki FUKUDA

**Changes of saccade in development and aging**

*Shinkei Kenkyu no Shinpo (Advances in Neurological Sciences), Vol. 40 462-470, 1996.*

**Summary** To examine the effects of development and aging upon the voluntary oculomotor mechanisms in human, we investigated the age dependency of visually guided saccade (VGS) and memory-guided saccade (MGS). Normal subjects (N=154, ages 5-76 years) were examined. The target positions were at 5, 10, 20, and 30 degrees (left and right). Eye movements were recorded by using DC electro-oculography. A saccade task was designed to induced VGS while a delayed saccade task to induce MGS. In the delayed saccade task, the subjects was required to make a saccade promptly (within 600 ms) to the remembered location where a target cue was previously flashed. Younger children often failed to make a MGS during this period although they tended to break fixation immediately in response to the cue ; MGS, if present, tended to be hypometric for the targets with a large eccentricity. The performance in MGS changed dramatically between the ages of 5 and approximately 10 : the frequency of MGS increased and they became accurate. In contrast, the frequency of saccades to the cue decreased. The near-perfect performance was largely maintained between the ages of 20 and 30. In older subjects (>age 50) the performance of MGS became, progressively with age, similar to that in younger children : more frequent saccades to the cue and less frequent and hypometric MGS. The performance of VGS showed less clear age-dependency except for

the saccade latency. The accuracy and speed remained virtually unchanged, although the accuracy for the saccades to eccentric targets slightly decreased in the younger children and older subjects. These results suggest that the neural mechanism for MGS, rather than VGS, depends on development and aging.

*National Institute of Industrial Health*

## 7 *Shin-ichi SAWADA*

### PHYSIOLOGICAL AND SUBJECTIVE THERMAL LOADS IN MEN DURING ACUTE EXPOSURE TO COLD IN SUMMER

*25th International Congress on Occupational Health*

*Book of Abstracts I, 186p, 1996*

**Summary :** Aim. ISO, ACGIH, and the Japan Society for Occupational Health have recently proposed guidelines for assessing the cold stress at work. This study aims to evaluate the validity of physiological criteria provided in these guidelines from both physiological and psychological perspectives.

**Methods.** Twenty three men aged 21 to 30 years were exposed to an acute cold air of 10 °C for 1 h in summer. The body heat balance, thermal subjective responses and cardiovascular loads of the resting/sitting subjects were measured during the experiment. Analyses consisted of evaluating the validity of the duration limited exposures (DLE<sub>neutral</sub> and DLE<sub>minimal</sub>) recommended by ISO and the lower limit of body core temperature (36°C) suggested by ACGIH.

**Results.** During the 1 h cold exposure, rectal temperature (T<sub>rect</sub>) and mean skin temperature (MST) fell from 37.41°C and 34.3°C to 37.08°C and 27.3°C, respectively. The thermal comfort and thermal sensation scores reported by the subjects changed from "comfortable" and "slightly warm" to "very uncomfortable" and "very cold", respectively. Mean blood pressure (MP) and total peripheral resistance (TPR) also increased significantly. At DLE<sub>minimal</sub> (21min.), T<sub>rect</sub> showed no significant decline (37.38°C) though MST fell to 30.3°C. These conditions coincided with subjective sensations of "cold" and "uncomfortable", and most subjects displayed moderate behavioral motivation in seeking warmer conditions by modifying air-conditioning and clothing. Furthermore, cardiovascular load indices such as TPR and MP tended to increase even at MST above 30°C. At DLE<sub>neutral</sub> (16.2min.), MST was 31.1°C ; the corresponding subjective sensations were "slightly uncomfortable" and "cool or cold" and behavioral motivations were weak. The increase in cardiovascular loads at such levels was insignificant.

**Conclusion.** These results suggest that in Japanese young males, physiological and subjective thermal loads tend to increase at body core temperatures (37°C) well above 36°C, even at DLE<sub>minimal</sub>, the level where body thermal equilibrium can be maintained at a mean skin temperature of 30°C.

*National Institute of Industrial Health*

8 *Shin-ichi SAWADA*

**Electrodermal activity (EDA)**

*In : Japan Society of Physiological Anthropology ed.*

*Ningen Kagaku Keisoku Handbook. 294-302p, Gihodo Shuppan, Tokyo, 1996*

**Summary** This chapter in the handbook provides a practical guidance for measuring and evaluating the electrodermal activity (EDA), which has been classically called the galvanic skin reflex (GSR). Subjects covered are : definition, classification (SPA, SPL, SPR, SRC, SRL, SRR), and principle of EDA, purpose, methods, merits and demerits of each method, notice for forbidden matters, normal and typical values of EDA, three experimental examples on the application to the research fields such as peripheral nerve disorders, mental strain and sleep. Five figures, one table, and fourteen references are included.

*National Institute of Industrial Health*

9 *Heihachiro ARITO\**, *Masaya TAKAHASHI\**, *Takeshi IWASAKI\** and *Iwao UCHIYAMA\*\**

**Age-Related Changes in Ventilatory and Heart Rate Responses to Acute Ozone Exposure in the Conscious Rat.**

**Summary** To evaluate the effect of age on toxicant-induced pulmonary and extrapulmonary changes, we examined the effect of inhalation exposure to ozone (O<sub>3</sub>) on the ventilatory and heart rate (HR) responses in 4-6 and 20-22-month-old male rats. The rats, chronically implanted with an electrocardiographic (ECG) electrodes, were placed in a head-out plethysmograph for continuous ventilatory measurements of tidal volume and breathing frequency. Simultaneous measurements of HR were also obtained. A 6-hr exposure of each rat to filtered air was followed 2 days later by a 5-hr exposure to 0.1 ppm O<sub>3</sub>, 5 days later by a 5-hr exposure to 0.3 ppm O<sub>3</sub> and 10 days later by a 5-hr exposure to 0.5 ppm O<sub>3</sub>. Each of the O<sub>3</sub> exposures was preceded by a 1-hr exposure to filtered air. Transient rapid shallow breathing with slightly increased HR appeared 1-2 min after the start of O<sub>3</sub> exposure. It was suggested on the basis of the electroencephalographic (EEG) activity of the olfactory bulb that this transient response was mediated through olfactory sensation. Persistent rapid shallow breathing with a progressive decrease in HR occurred with a latent period of 1-2 hours. The last 90-min averaged values for relative minute ventilation tended to decrease with the increase in the level of exposure to O<sub>3</sub> and these values for young rats were significantly lower than those for old rats. An exposure of young rats to 0.1 ppm O<sub>3</sub> for shorter than 5 hours significantly decreased the tidal volume and HR and increased breathing frequency, but no significant changes were observed in old rats. There were no differences between young and old rats in non-observable-adverse-effect-levels (NOAELs) for the O<sub>3</sub>-induced persistent ventilatory and HR responses, when the NOAELs were determined by exposure to 0.3 and 0.5 ppm O<sub>3</sub>. The present results, as well as the reported decrease in body temperature and blood pressure, suggested that the age-related changes in patterns and magnitude of the persistent rapid shallow breathing with a progressive decrease in HR are mediated through some age-related defense mechanism acting against O<sub>3</sub> inhalation. The validity of the occupational exposure limit for O<sub>3</sub> in workplaces was discussed in the light of the present findings.

*\*National Institute of Industrial Health*

*\*\*Institute of Public Health*

10 Masaya Takahashi and Heihachiro Arito

**Effects of a Single Cognitive Task on Power Spectra of R-R Interval and Arterial Blood Pressure.**

*Industrial Health, Vol. 34, 287-292, 1996*

**Summary** The present study was designed to examine the effects of a single cognitively demanding task on the R-R interval and systolic blood pressure (BP) power spectra. Ten healthy volunteers were asked to perform an English transcription task for 90 minutes using a word processor and read books as a non-task control. The influences of posture and respiration were controlled in assessing the task effects. Performance of the single cognitive task significantly increased the normalized low-frequency component (%LF) of the BP spectrum following the task, as compared to the non-task control in the sitting position. However, the supine position did not produce the post-task increase in %LF of BP spectrum. The spectral components of the R-R interval spectrum remained unchanged after the task. These results suggest that the post-task increase in sympathetic activity may be reflected by the BP spectrum under sympathetic predominance in the sitting position.

*National Institute of Industrial Health*

11 Susumu SAITO

**Visual ergonomic aspects of occupational health**

*Philippines-Japan Joint Seminar on Ergonomics at Manila, Philippines, Abstract 1-5p, December 4-5, 1996*

**Summary** This paper reviews the application of some physiological indices to the evaluation of visual fatigue caused by VDT work, in an aspect of visual ergonomics. These indices are CFF, accommodation, pupil size, and eye movements. Besides eye movement characteristics, each value of these indices was found to decrease after prolonged visual task in both experimental and field survey studies. Visual comfort in VDT work is also considered in this paper by analyzing the physiological resting states of these indices.

*National Institute of Industrial Health*

12 Midori SOTOYAMA\*, Hiroshi JONAI\*, Susumu SAITO\* and Maria Beatriz G. VILLANUEVA\*\*

**Analysis of ocular surface area for comfortable VDT workstation layout**  
*Ergonomics, Vol. 39, 877-884, 1996*

**Summary** This paper proposes a comfortable visual display terminal (VDT) workstation layout based on an analysis of ocular surface area (OSA). A large OSA induces eye irritation and eye fatigue because the eye surface is highly sensitive to various stimuli. The authors considered that OSA must be one of the useful indices of visual ergonomics and applied it to evaluate VDT workstation layout. Each subject was asked to perform a word processing task using four different VDT workstation layouts. It was found that the main factor affecting OSA was not cathode ray tube (CRT) height itself but the distance between the CRT and keyboard. Thus the following workstation layout is recommended to realize comfortable VDT operation :

- (1) the desk height should be adjusted to the user's height,; and
- (2) the CRT display should be set closer to the keyboard to provide a smaller OSA.

*\*National Institute of Industrial Health*

*\*\*Nagoya University School of Medicine*

- 13 *Maria Beatriz G. VILLANUEVA\**, *Midori SOTOYAMA\*\**,  
*Hiroshi JONAI\*\**, *Yasuhiro TAKEUCHI\** and *Susumu SAITO\*\**

**Adjustments of posture and viewing parameters of the eye to changes in the screen height of the visual display terminal**

*Ergonomics, Vol. 39, 933-945, 1996*

**Summary** To understand the motions caused by the interaction among the different body parts, adjustments of both eye position and body posture to screen height settings of 80, 90, 100, 110 and 120 cm were determined in 10 subjects. The subjects engaged in a non-keyboard, interactive computer game requiring constant visual monitoring. Changes in body positions were determined by video image analysis for the posture parameters and by video frame analysis for the eye parameters. Analysis of variance and correlation analysis showed that neck angle, thoracic bending and vertical eye position were significantly affected by changes in the screen height of the VDT. The study of the interrelationship of eye position and body posture suggested that changes in body positions served to complement the eye position in attaining a better view of the visual target. Viewing angle was observed to be decided mainly by inclination of the neck and the eye. Thoracic bending was also noted to contribute in setting the viewing angle, although to a lesser extent. On the other hand, viewing distance and trunk inclination showed significant correlation.

*\*Nagoya University School of Medicine*

*\*\*National Institute of Industrial Health*

- 14 *Midori SOTOYAMA\**, *Maria Beatriz G. VILLANUEVA\*\**, *Hiroshi JONAI\** and *Susumu SAITO\**

**Postural changes of VDT operator to different display height in VDT workstation**

*25th International Congress on Occupational Health, Book of Abstracts, 260, 1996*

**Summary** Aim : With the rapid progress of computer technology, many kinds of VDT workstation, such as large or small size of screen, have been introduced to various workplaces. To clarify the ergonomic problems of the postural changes of VDT workers to different types of workstation, the changes of eye-ball position and neck inclination with the different display height were experimentally analyzed.

Method : Ten subjects (Age :  $36.1 \pm 8.8$  years, Height :  $168.8 \pm 5.5$  cm) were asked to play an interactive computer game with a mouse as simulation of vigilance task. The display height, which was defined as the height from the floor to the middle of the 14 inch color CRT screen, was selected 80, 90, 100, 110 and 120 cm, respectively. The chair height was adjusted by each subject. The task was done for 3 minutes in each height. During performing the task, each image of the eye and the head of the subject was recorded on video tape recorder by TV camera. The vertical gaze direction and neck angle were measured by frame analysis of the video image. Vertical gaze direction is the eye-ball position from Reid's line as the horizontal reference of the head. Reid's line is a line between outer canthus of the eye and the center of

the outer canal. Vertical gaze direction can be estimated by the width of the palpebral fissure from video image of the eye by using the regression equation,  $y=72.7x-91.4$  ( $x$  : width of the palpebral fissure in cm,  $y$  : vertical gaze direction in degree), which was established by our previous study.

Results : Neck angle changed with corresponding to all range of the display height. On the other hand, the eye followed after the change in display height up to 100 cm, but the vertical gaze direction did not change to the higher CRT setting than 100 cm.

Conclusion : In higher conditions of display height more than 100 cm, vertical gaze direction does not change and operator is forced to extend the neck angle to compensate for the higher display position. Higher setting of VDT screen might induce the eye and the musculo-skeletal problems of workers such as eye and neck-shoulder complaints.

\*National Institute of Industrial Health

\*\*Nagoya University School of Medicine

15 Tatsuya MARUMOTO\*, Midori SOTOYAMA\*\*, Maria Beatriz G. VILLANUEVA\*\*\*, Hiroshi JONAI\*\*, Hiroto YAMADA\*\*\*\*, Atsushi KANAI\* and Susumu SAITO\*\*

**Relationship between sitting posture and eye accommodation of young students**

*Proceedings of the 4th Pan Pacific Conference on Occupational Ergonomics, 208-211, 1996*

**Summary** The sitting posture and the failing of eyesight of young students while studying were investigated and the results were compared with the postural aspects of VDT operators. The viewing distance of myopic students was found to be significantly shorter than that of emmetropic group ( $p<0.001$ ). The average viewing distance of 10 myopes was 15.0 cm. This was extremely shorter than the generally recommended viewing distance of 50-70 cm for VDT operation which may be derived from the resting position of the eye. Correlation analysis revealed that the viewing distance of students significantly correlated to neck inclination angle, viewing angle, near point and accommodative power ( $p<0.01$ ). Postural problems such as extreme neck inclination must be related to the shorter viewing distance while studying and are estimated to decrease the accommodative power and lead to failing eyesight of young students.

\*Juntendo University School of Medicine

\*\*National Institute of Industrial Health

\*\*\*Nagoya University School of Medicine

\*\*\*\*Yokohama National Hospital

16 Tatsuya MARUMOTO\*, Midori SOTOYAMA\*\*, Maria Beatriz G. VILLANUEVA\*\*\*, Hiroshi JONAI\*\*, Hiroto YAMADA\*\*\*\*, Atsushi KANAI\* and Susumu SAITO\*\*

**Relationship between posture and myopia among students**

*The 6th International Conference on Myopia, 14, 1996*

**Summary** The purpose of this study was to know the posture of young students while studying and its relation to the degradation of naked vision. Subjects were 19 young students (mean age=13.2±2.2 years). Quantitative analysis of the posture while studying was done, and comparison was made with visual functions. The subjects' posture was monitored from the front and lateral views using a video camera. The parameters were viewing distance (cm), neck angle (degree), vertical gaze direction (degree) and viewing angle (degree). Each parameter was measured by frame analysis of the video images. There was significant relationship between the viewing distance and eye accommodation (D), near point, viewing angle and neck angle ( $p<0.01$ ). It was concluded that poor posture, especially decreased neck angle, has a significant relation to the degradation of naked vision.

\*Juntendo University School of Medicine

\*\*National Institute of Industrial Health

\*\*\*Nagoya University School of Medicine

\*\*\*\*Yokohama National Hospital

17 Kiyoshi SAKAI\*, Naomi HISANAGA\*\*, Motoyasu OKUNO\*\*\*, Norihiko KOHYAMA\*\*, Yasushi SHINOHARA, Eiji SHIBATA\*\*\*\*, Michihiro KAMIJIMA\*\*\*\*, Katsumi YAMANAKA\* and Yasuhiro TAKEUCHI\*\*\*\*

**Concentration and Fiber Size of Asbestos in Lungs of Residents living close to the Serpentinite Area**

*Japanese J. Public Health, Vol. 43, 551-562, 1996.*

**Summary** Concentrations and fiber size distribution of asbestos in the lung tissue of 16 (8 males and 8 females) rural residents living close to the serpentinite area (neighboring group) were compared with those of 5 (5 males) rural and 53 (34 males and 19 females) urban residents living away from the serpentinite area (reference group). Pulmonary asbestos fibers were found in all rural residents. The types of asbestos were chrysotile, amosite, crocidolite, actinolite and tremolite. These findings were similar to results for urban residents. In both sexes, the geometric mean concentration of actinolite-tremolite in the neighboring group was significantly higher than those in the reference group. The serpentinite in this area contained chrysotile, actinolite and tremolite. It seemed possible that actinolite and tremolite liberated from the serpentinite could be inhaled by the residents near the serpentinite area. The difference in the geometric mean concentration of chrysotile between the two groups was not significant for both sexes, possibly due to the poor durability of chrysotile in the lung tissue.

\*Nagoya City Public Health Research Institute

\*\*National Institute of Industrial Health

\*\*\*Aichi Prefectural Hospital

\*\*\*\*Department of Hygiene, Nagoya University School of Medicine

18 Gaku ICHIHARA\*, Nobuyuki ASAEDA\*\*, Toshihiko KUMAZAWA\*\*, Yoshiaki TAGAWA\*\*\*, Michihiro KAMIJIMA\*, Xiaozhong YU\*, Hidetaka KONDO\*, Tamie NAKAJIMA\*\*\*, Junzoh KITO\*\*\*\*, Il Je YU\*\*\*\*\*, Young Hahn MOON\*\*\*\*\*, Naomi HISANAGA\*\*\*\*\* and Yasuhiro TAKEUCHI\*

**Testicular and Hematopoietic Toxicity of 2-Bromopropane, a Substitute for Ozone Layer-Depleting Chlorofluorocarbons**

*J. Occup. Health, Vol. 39, 57-63, 1997.*

**Summary** We aimed to determine experimentally the testicular and hematopoietic toxicity of 2-bromopropane in male rats. Thirty-six Wistar male rats were divided into four groups of nine each. The rats were exposed to 300, 1,000 or 3,000 ppm 2-bromopropane or only fresh air, respectively, 8 hr a day, 7 days per week. The 300 and 1,000 ppm groups were exposed for 9 weeks, but the 3,000 ppm group's exposure was discontinued and three rats in this group were dissected after 9-11 day's exposure because of serious acute intoxication. The others were dissected at the end of the experiment. At 300 ppm or over, the testicular and epididymal weights per body weight, epididymal sperm count, motile sperm percentage and the number of erythrocytes and platelets had decreased compared to the control. Histopathologically, all types of germ cells decreased in the 300 ppm group. Germ cells were absent but Sertoli cells still remained in the 1,000 and 3,000 ppm groups at the end of the experiment. Spermatogonia were absent and the number of spermatocytes decreased in the 3,000 ppm group rats sacrificed after 11 days' exposure. Sertoli cell vacuolations were marked in two of these three rats. Bone marrow was hypocellular in the 1,000 ppm group and in all the rats in the 3,000 ppm group. The results showed that 2-bromopropane had testicular and hematopoietic toxicity in rats.

\*Department of Hygiene, Nagoya University School of Medicine

\*\*Safety Assessment Laboratory, Sanwa Kagaku Kenkyusho Co., Ltd.

\*\*\*Department of Hygiene, Shinshu University School of Medicine

\*\*\*\*Institute for Laboratory Animal Experiment, Nagoya University School of Medicine

\*\*\*\*\*Industrial Health Research Institute, Korea Industrial Safety Corporation

\*\*\*\*\*National Institute of Industrial Health

19 Michihiro KAMIJIMA\*, Gaku ICHIHARA\*, Junzoh KITO\*\*, Hiroko TSUKAMURA\*\*\*, Kei-ichiro MAEDA\*\*\*, Xiaozhong YU\*, Zhenlin Xie\*, Tamie NAKAJIMA\*\*\*\*, Nobuyuki ASAEDA\*\*\*\*\*, Naomi HISANAGA\*\*\*\*\* and Yasuhiro, TAKEUCHI\*

**Ovarian Toxicity of 2-Bromopropane in the Non-Pregnant Female Rat**

*J. Occup. Health, Vol. 39, 144-149, 1997*

**Summary** This study aimed to clarify ovarian toxicity of 2-bromopropane in the virgin rat. Female Wistar rats were daily exposed to 0, 100, 300 or 1,000 ppm 2-bromopropane for 8 hours a day for 9 weeks. The vaginal smear test showed that the number of normal cycles decreased significantly both in the 300 and 1,000 ppm groups. The histopathological examination revealed dose-dependent ovarian follicle atresia accompanied by a decreased number of normal antral and growing follicles in the 300 and 1,000 ppm groups. Especially, in the ovaries of rats with persistent estrous smears in the 1,000 ppm group, most of the follicles were atretic



and there were no newly formed corpora lutea. There still remained normal antral follicles and corpora lutea in the ovaries of the remaining rats of the group and of the 300 ppm group with constant diestrous and occasional estrous smears. Hormonal examination revealed no statistically significant change in LH or FSH concentrations between any groups. The results showed that 2-bromopropane had ovarian toxicity in rats.

\**Department of Hygiene, Nagoya University School of Medicine*

\*\**Institute for Laboratory Animal Experiment, Nagoya University School of Medicine*

\*\*\**Laboratory of Animal Reproduction, Nagoya University School of Agricultural Sciences*

\*\*\*\**Department of Hygiene, Shinshu University School of Medicine*

\*\*\*\*\**Safety Assessment Laboratory, Sanwa Kagaku Kenkyusho Co., Ltd.*

\*\*\*\*\**National Institute of Industrial Health*

20 *Kiyoshi SAKAI\**, *Norihiko KOHYAMA\*\**, *Naomi HISANAGA\*\**, *Katsumi YAMANAKA\** and *Yasuhiro TAKEUCHI\*\*\**

**Airborne Fiber Concentrations and Fiber Size Distributions in Buildings determined by Analytical Transmission Electron Microscopy**

*Proceedings of the 7th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Vol. 2, 973-978, 1996*

**Summary** The types, concentrations and size distributions of airborne fibers in 21 buildings without sprayed-on asbestos materials were analyzed by analytical transmission electron microscopy and were compared with those in the outdoor air. many kinds of nonasbestos fibers were found together with asbestos in all samples. The geometric mean of fiber concentrations of both asbestos and nonasbestos fibers in indoors were significantly lower than those in outdoors ( $p < 0.05$ ). The mean percentage of asbestos fibers to the total fibers was 5.6% in indoors and 5.4% in outdoors. Airborne fiber concentrations of both asbestos and nonasbestos in indoors reflected those in outdoors. The percentage of the short fibers (length  $< 5 \mu\text{m}$ ) to the total fibers was 94.4% in indoors and 94.6% in outdoors.

\**Nagoya City Public Health Research Institute*

\*\**National Institute of Industrial Health*

\*\*\**Department of Hygiene, Nagoya University School of Medicine*

21 *Hiroshi JONAI<sup>1)</sup>\**, *Maria Beatriz G. VILLANUEVA<sup>2)</sup>* and *Akinori YASUDA*

**Cytokine Profile of Human Peripheral Blood Mononuclear Cells Exposed to 50 Hz EMF**

*Industrial Health, 1996, 34, 359-368*

**Summary** Abstract : The effect of 50 Hz electromagnetic fields on the immune system was assessed by measuring the cytokine production of the peripheral blood mononuclear cells (h-PBMCs) of a healthy individual. The h-PBMCs were exposed in varying magnetic flux densities of 1, 3, 10, and 30 milliTesla for 3 days. Changes in cytokine production of IL-1 $\beta$ , IL-2, IL-6, IL-10, IFN- $\gamma$ , and TNF- $\alpha$  were studied using the ELSA method. Significant reduction in TNF- $\alpha$  production by the EMF-exposed h-PBMCs, in comparison with the non-exposed cells, was detected at all exposure levels ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ). Significant increase in

IL-1 $\beta$  production and decrease in IFN- $\gamma$  production were also detected at some exposure strength. No significant differences were detected between the control and the EMF-exposed cells in the production of the other cytokines.

<sup>1)</sup> National Institute of Health

<sup>2)</sup> Nagoya University School of Medicine Department of Hygiene

22 Ayako SUDO<sup>1)</sup>, Nguyen An LUONG<sup>2)</sup>, Hiroshi JONAI<sup>1)</sup>, Shinya MATSUDA<sup>3)</sup>, Maria Beatriz G. VILLANUEVA<sup>4)</sup>, Midori SOTOYAMA<sup>1)</sup>, Nguyen The CONG<sup>2)</sup>, Le Van TRINH<sup>2)</sup>, Hoang Ming HIEN<sup>2)</sup>, Nguyen Duc TRONG<sup>2)</sup> and Nguyen SY<sup>2)</sup>

### Effects of Earplugs on Catecholamine and Cortisol Excretion in Noise-Exposed Textile Workers

*Industrial Health*, 1996, 34, 279-286

**Summary** Abstract : To investigate physiological and psychological effects of industrial noise, a survey was performed on 50 female workers exposed to machinery noise [ 93-100 dB (A) ] (noise group) and 25 female workers in less-noisy environments [ 71-75 dB (A) ] (control group) in a textile factory in Vietnam. Urine was collected for analysis of catecholamines and cortisol. The subjects were also asked to fill out a questionnaire. Each subject was examined over 2 working days. The workers in the noise group were asked to put earplugs in their ears during the working hours of the 2nd day. On the 1st day without earplugs, urinary excretion of catecholamines in the noise group were greater than those in the control group. Cortisol in urine showed a similar tendency. Differences in catecholamine excretion between the noise group and the control group decreased on the 2nd day when the earplugs were used for attenuation of noise level in the noise group. Frequency of subjective fatigue symptoms was lower on the 2nd day than that on the 1st day in the noise group, while the control group showed almost no day-difference. The results indicate that the catecholamine response to noise in workers was reduced through the use of earplugs.

<sup>1)</sup> National Institute of Industrial Health

<sup>2)</sup> National Institute of Labour Protection, 1-Yet Kieu, Hanoi, Vietnam

<sup>3)</sup> University of Occupational and Environmental Health, 1-1 Iseigaoka, Yahatanishi-ku, Kitakyushu 807, Japan

<sup>4)</sup> Nagoya University School of Medicine, 65 Tsurumai, Showa-ku, Nagoya 466, Japan

23 Shinya MATSUDA<sup>1)</sup>, Nguyen An LUONG<sup>2)</sup>, Hiroshi JONAI<sup>3)</sup>, Nguyen Van HOAI<sup>2)</sup>, Dinh Hanh THUNG<sup>2)</sup>, Le Van TRINH<sup>2)</sup>, Nguyen The CONG<sup>2)</sup>, Hoang Minh HIEN<sup>2)</sup>, Phung Huy DAT<sup>2)</sup> and Dang Dinh TRI<sup>2)</sup>

### A Preliminary Analysis of Technology Transfer and Occupational Safety and Health in Vietnam

*J Occup Health* 1996, 38, 103-106

**Summary** Objectives : Vietnamese factories are now in the process of technology transfer. Their actual condition of occupational safety and health was studied cross-sectionally.

Methods : Two hundred and forty-six workers in seven factories were investigated by a questionnaire as to their age, educational level, level of vocational skill, working conditions,

and occupational hazards. The distribution of these conditions was compared in workers using old technologies and those who are employed in factories using new ones.

Results : Younger workers, female workers, and workers with a lower level of education and of lower vocational skills were generally engaged in workplaces with new technology. working conditions were more labor intensive and more monotonous in workplaces using old technologies than those using new technologies Traditional occupational hazards, such as noise, heat, and dust, have been significantly reduced in workplaces with new technologies, but chemical hazards have been increased in the workplaces with new technologies.

Conclusion : Although general working conditions in Vietnam have been improved along with the introduction of new technologies from foreign countries, there are many problems to be solved. Further field studies are necessary to fully describe the actual situation.

<sup>1</sup>Department of Preventive Medicine and Community Health, University of Occupational and Environmental Health, Japan

<sup>2</sup>National Institute of Labour Protection, Vietnam

<sup>3</sup>Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health, Japan

24 Hiroshi JONAI<sup>1\*</sup>, Maria Beatriz G. VILLANUEVA<sup>2</sup>, Midori SOTOYAMA<sup>1</sup>, Naomi HISANAGA<sup>1</sup> and Susumu SAITO<sup>1</sup>

### The Effect a Back Belt on Torso Motion

— Survey in an Express Package Delivery Company —

*Industrial Health* 1997, 35, 235-242

**Summary** According to the Labor Standard Bureau of Japan, accidental back injuries accounted for about 60% of all occupational injuries and diseases in the last decade. The Ministry of Labor issued guidelines to prevent low back injuries in 1994 to address the problem. The use of back belts is recommended for some special working conditions but details on its proper use were not given. This study was planned to evaluate a newly developed back belt and was done at an express package delivery company where the incidence of low back injury was high. The BackTracker was used to evaluate the effect of the back belt on the range and velocity of torso motion. The results indicated that there were no significant differences in the range of motion (ROM) during flexion/extension, lateral bending, and rotation between with and without the belt. The maximum angular velocity (MAV) of flexion decreased significantly (average decrease :  $30 \pm 28.3^\circ / \text{sec}$ ) when the back belt was worn. The MAV of extension with belt showed a decreasing tendency though not significant. No notable trends were observed in the MAV during lateral bending and rotation of the subjects while wearing and not wearing the belt. The results also indicated that the back belt affected differently the torso motion of each subject. This study suggested that this back belt could be useful for tasks with high velocity of flexion/extension and that proper instruction on the use of the back belt is needed for each worker.

<sup>1</sup>National Institute of Industrial Health

<sup>2</sup>Nagoya University School of Medicine Department of Hygiene

25 Norito KAWAKAMI<sup>1)</sup>, Fumio KOBAYASHI<sup>2)</sup>, Shunichi ARAKI<sup>3)</sup>, Takashi HARATANI<sup>4)</sup>, and Hikari FURUI<sup>2)</sup>

**Assessment of Job Stress Dimensions Based on the Job Demands-Control Model of Employees of Telecommunication and Electric Power Companies in Japan : Reliability and Validity of the Japanese Version of the Job Content Questionnaire**

*International Journal of Behavioral Medicine, 2 (4), 358-375p. 1995*

**Summary** To investigate the reliability and validity of 4 selected scales from the Japanese version of the Job Content Questionnaire (JCQ, Karasek 1985) — decision latitude, psychological demand, supervisor support, and coworker support — a survey was conducted on a total of 626 employees of telephone and electric companies in Japan. The survey questionnaire was composed of 22 items. Data from 472 male and 108 female respondents were analyzed. Cronbach's alpha coefficients for the four JCQ scales ranged from .61 to .89 for men and from .65 to .87 for women. Scree plots based on factor analyses of scale items indicated that one major factor explained 30% to 75% of each scale variance in men and women. Factor structures of the 22 items for men and women were consistent with those theoretically expected. Distributions of the decision latitude scores among occupations for men and women were similar to those in the U.S. national samples; the scores significantly and positively correlated with occupational class. It is suggested that the JCQ scales are reliable and valid instruments for assessing job stressors in a Japanese working population.

<sup>1)</sup> Gifu University School of Medicine

<sup>2)</sup> Aichi Medical University

<sup>3)</sup> University of Tokyo

<sup>4)</sup> National Institute of Industrial Health

26 Takashi HARATANI<sup>1)</sup>, Norito KAWAKAMI<sup>2)</sup>, Shunichi ARAKI<sup>3)</sup>, Joseph J. HURRELL, Jr.<sup>4)</sup>, Steven L. SAUTER<sup>4)</sup>, Naomi G. SWANSON<sup>4)</sup>

**Psychometric Properties and Stability of the Japanese Version of the NIOSH Job Stress Questionnaire**

*25th International Congress on Occupational Health, Stockholm, Book of Abstracts, Part 2, 393p., 1996*

**Summary** Aim. To confirm the usefulness of the NIOSH Job Stress Questionnaire for Japanese workers, psychometric properties and stability of the Japanese version of the questionnaire were examined.

**Method.** The NIOSH Job Stress Questionnaire has been compiled and extensively used by the NIOSH. It was translated into Japanese, and was revised based on comments from Japanese occupational health experts. The NIOSH researchers confirmed the back translation of the questionnaire. (1) The full questionnaire including 22 scales was mailed to 308 municipal officers of a local government, and psychometric properties were analyzed. (2) To confirm stability of the questionnaire, we surveyed 791 employees in a manufacturing factory twice at a 17-month interval using 8 scales related to demand, control and support.

**Results.** (1) Cronbach's alpha coefficient was used to measure the internal reliability of each scale. The alphas of the 22 scales ranged from .45 to .94, average .79. Principal component analysis of each scale was conducted. For 16 of the 22 scales, each first component explained 40% or more of the item variance. Out of 179 items of the 22 scales, 121 items showed .60 or

more first component loadings. When we focused 89 items of 13 job stressor scales, principal component factor analysis with varimax rotation indicated that the factor structure supported the factorial validity of these job stressor scales. (2) Correlation coefficients of 8 scales between the two surveys were used to examine stabilities of job stressor scales. They ranged .43 to .71 with a mean of .54.

Conclusion. The Japanese version of the NIOSH Job Stress Questionnaire had acceptable reliability and validity, and job stressor scales were stable over time. The instrument might be useful to clarify cultural differences in job stress research.

<sup>1)</sup> *National Institute of Industrial Health*

<sup>2)</sup> *Gifu University School of Medicine*

<sup>3)</sup> *University of Tokyo*

<sup>4)</sup> *National Institute for Occupational Safety and Health, U.S.A.*

27 *Norito KAWAKAMI<sup>1)</sup>, Takashi HARATANI<sup>2)</sup> and Hiroyuki SHIMIZU<sup>1)</sup>*  
**Job Strain and CHD Risk Factors in Japanese Workers: Comparison of Individual, Work Group and Job Title-Based Assessments**  
*25th International Congress on Occupational Health, Stockholm, Book of Abstracts, Part 1, 158p., 1996*

**Summary** Aim. The study aimed to know the relationships of individual, work group-based and job title-based assessments of job strain with coronary heart disease (CHD) risk factors.

Method. A survey was conducted for all employees of an electrical factory in Japan using a questionnaire concerning work stress and other covariates in 1984 (response rate, 92%). Systolic and diastolic blood pressures and serum total cholesterol were measured at the same time. The study focused on 94 blue-collar work groups, each of which included at least 10 male respondents. A total of 36 job titles were considered, each of which included at least 5 male respondents. Individual scores (0 or 1) of three job stressors i.e., job overload, low workplace control and low worksite support, were determined based on the questionnaire. Work group-based scores of these job stressors were defined as mean of individual job stress scores by work groups. Job title-based scores of these job stressors were similarly defined as mean of individual job stress scores by the job title categories. The analysis was conducted for 1,380 male respondents who received no medical treatment of hypertension or cardiovascular diseases. Multiple linear regression analysis was conducted to know the effects of the job stressors on serum total cholesterol, systolic and diastolic blood pressures, controlling for age, obesity and alcohol drinking, using the individual, work group-based or job title-based scores.

Results. Interaction between individual scores of job overload and low workplace control was marginally associated with higher diastolic blood pressure ( $p=0.06$ ). Work group-based scores of low workplace control significantly and positively correlated with serum total cholesterol ( $p<0.05$ ). Interaction between work group-based scores of low workplace control and low support was significantly associated with higher systolic blood pressure ( $p<0.05$ ). None of the job title-based scores and their interactions were significantly associated with any of the CHD risk factors ( $p>0.05$ ).

Conclusion. Our study suggested that individual and work group-based assessments of job strain measure different aspects of job strain in terms of the relationship with CHD risk factors, e.g., individual vs. collective job strain. Job title-based assessments might be less sensitive to measure job strain within blue-collar occupations. The results might also be due to

difference in the reliability of these assessment methods.

<sup>1)</sup> *Gifu University School of Medicine*

<sup>2)</sup> *National Institute of Industrial Health*

28 *Takashi HARATANI*

**Job Stress and the Healthy Workplace : Japanese National Strategies**

*The Third International Symposium for Environment: Environmental Stress in Workplace and Modern Industry, Seoul, Kyung-Hee University, 89-95p. 1996*

**Summary** Job stress is one of the most serious health issues in Japan. The Ministry of Labor (MOL) in Japan conducted the survey on state of the employee's health in 1982, 1987 and 1992. Fifty-seven percent of workers answered they had strong anxieties, worries or stress concerning their job or working life in the survey in 1992. The prevalence of stressed workers was increasing as former prevalence was 55% in 1987 and 51% in 1982. The main causes of stress were unsatisfactory human relations in the workplace, 48% ; quality of work, 41% ; quantity of work 34%.

The purpose of the Industrial Safety and Health Law in Japan is to secure the safety and health of workers in workplaces as well as to facilitate the establishment of comfortable working environment. The law states that the employer shall not only comply with the minimum standards for preventing occupational accidents and diseases but endeavor to ensure the safety and health of workers in workplaces through the realization of comfortable working environment and the improvement of working conditions.

The MOL publicly announced the guidelines for the measures to be taken by the employee for the maintenance and promotion of workers' health in 1988. It recommends worksite health promotion programs called the Total Health Promotion Plan (THP) : exercise (training and counseling), health education psychological counseling and nutritional counseling, based on the measurement of health status of employees. In 1992, the guidelines for the realization of comfortable working environment were announced by the MOL. The guidelines recommends the following : the working environment should be maintained properly in comfortable conditions; work conditions should be improved to reduce the workload; and welfare facilities should be provided for the employees to recover from their fatigue.

Traditional Japanese occupational health practices focused on harmful work environment and occupational diseases. To reduce stressed workers and create healthier workplaces, the author makes three proposals based on three job stress concepts. 1) Job stressors should be reduced. 2) Occupational health service staffs should pay more attentions to stress responses and job stressors. 3) Stress management training should be encouraged.

*National Institute of Industrial Health*

- 29 Lumie KURABAYASHI<sup>1)</sup>, Takashi HARATANI<sup>1)</sup>, Satoru SHIMA<sup>2)</sup>, Minoru ARAI<sup>3)</sup>, Hisanori Hiro<sup>4)</sup>, Akira Fujinawa<sup>5)</sup> and Masaaki KATO<sup>6)</sup>  
**Mental Health Concerns among Japanese Businessmen Based Overseas**  
*Symposium : Mental Health at Work in a Changing Society. 10th World Congress of Psychiatry. Madrid, Book of Abstracts, Vol.1, 102 p, 1996.*

**Summary** 【Objective】 With the increasing internationalization of Japanese enterprises, the number of Japanese businessmen who are required by their firms to live overseas for periods of several years has increased. Some of them find it difficult to adapt to their new environments without adequate social support; some even commit suicide. The purpose of this study is to clarify the relationship between social support and job/life satisfaction among Japanese business expatriates.

【Subjects and Methods】 The subjects (overseas group) were thirty-nine white-collar Japanese businessmen over forty years of age, who lived in London Paris, and Dusseldorf. Eight-hundred Japanese domestic white-collar businessmen were selected for use as controls (control group) based on age and academic record. A set of questionnaires, including a Social Support Questionnaire (Sarason 1989) and self-rating visual analog scales of job/life satisfaction, was administered in 1991 to each subject in both the overseas and control groups in 1991.

【Results and Discussion】 A significantly positive correlation between social support and job/life satisfaction was shown in both the overseas and control groups. In terms of job satisfaction, the correlation coefficient of the overseas group ( $r=0.63$ ) was significantly higher than that of the control group ( $r=0.18$ ). Among the overseas group, social support was more strongly associated with job satisfaction and is considered an important factor in the promotion of their mental health.

<sup>1)</sup>National Institute of Industrial Health

<sup>2)</sup>Tokyo Keizai University

<sup>3)</sup>Juntendo University

<sup>4)</sup>NKK Tsurumi Health Service Center

<sup>5)</sup>Konan Women's University

<sup>6)</sup>Tokyo Medical College

- 30 Lumie KURABAYASHI<sup>1)</sup>, Hidehiko KURAMOTO<sup>2)</sup>, Hideo KANEKAWA<sup>3)</sup>, Koichi OMIYAMA<sup>4)</sup> and Satoru SHIMA<sup>5)</sup>  
**The Adaptation Process on Board "The Ship for World Youth"**  
*10th World Congress of Psychiatry. Madrid, Book of Abstracts Vol. 2, 170p, 1996*

**Summary** 【Purpose】 To clarify the adaptation process on board "The Ship for World Youth" from the perspective of transcultural psychiatry.

【Background】 "The Ship for World Youth" is an annual program sponsored by the Japanese Government for the purpose of cultural exchange among young people throughout the world. In 1990, there were 269 participants from 13 countries; 142 participants from Asia (including 100 Japanese), 41 from the Middle East, 44 from Europe, and 42 from Northern Africa. Most were in their twenties (mean age : 24.8 yrs). During the 70-day round-trip cruise from Japan to the Mediterranean, one participant shared a small cabin with two members from other countries, and they took part in the rigidly scheduled activities from morning until

night.

**【Subjects and Method】** A Japanese version of the State-Trait Anxiety Inventory (STAI) was performed four times with Japanese participants during the cruise. Some cases showing psychiatric or psychosomatic symptoms were presented.

**【Results and Discussion】** At first, most participants showed high anxiety scores in the STAI. However, as they became accustomed to the new circumstances, the scores gradually diminished. One participant who had shown psychological astasia and abasia soon after embarkment recovered remarkably in ten days. According to these results, the adaptation process of the participants on board and the psychological aspects of this project's meaning are discussed in terms of the group conformism of Japanese society as a whole.

<sup>1)</sup> *National Institute of Industrial Health*

<sup>2)</sup> *Kitanomaru Clinic*

<sup>3)</sup> *Tokyo Musashino Hospital*

<sup>4)</sup> *Seiwa Hospital*

<sup>5)</sup> *Tokyo Keizai University*

### 31 *Lumie KURABAYASHI\**

#### **Stressors on Japanese Office Workers Overseas**

*Kaigai Iryo, 18, 10-13, 1996*

**Summary** In 1995, more than 275,000 Japanese office workers and their family members were living abroad on business. There are many kinds of stressors that affect those living and working in a foreign country. Work-related stressors include the fact that much work has to be conducted outside of normal business hours. Due to differences of time zones, international telephone calls to Japan might have to be made at midnight or early in morning. Furthermore, expatriate workers must often attend to clients and colleagues from Japan in the evenings and on weekends. Secondly, there are many stressors concerning interpersonal relationships at the workplace. Japanese managers of plants abroad often complain about the work habits of native employees, which they consider totally different from those of Japanese workers. As one manager reports, "As soon as native employees develop good techniques after a long period of training, they tend to quit my plant in search of better wages." Another stressors is that the social support network for Japanese expatriates tends to be lacking, and good advice can be hard to find. Furthermore workers often get caught up in conflicts between native employees and their superiors at the Japanese head office, who tend not to understand the local culture.

Faced with the above stressors, office workers who had suffered from psychosomatic disorders in Japan are likely to experience a return of similar symptoms when they are sent abroad.

<sup>\*</sup> *National Institute of Industrial Health*

### 32 *Yoko MORITA\**, *Tadashi SAKAI\*\**, *Yukiko TAKEUCHI\*\**

#### **Polymorphism of delta-aminolevulinic acid dehydratase in Japanese population**

*Porphyrians, vol. 4, 143-147, 1995*

**Summary** Polymorphism of delta-aminolevulinic acid dehydratase (ALAD) in Japanese population was investigated by the method of polymerase chain reaction (PCR). The frequencies of ALAD2 allele in 126 males, 63 females and 189 total subjects were 7.1%, 11.5%



and 8.5%, respectively, but the difference between both genders was not statistical. Although the frequency of ALAD2 in Japanese was lower than that in German previously reported by the method of starch gel electrophoresis, there was no significant difference in the frequency between Japanese and Occidental by the method of PCR as seen in this study.

\*National Institute of Industrial Health

\*\*Center of Occupational Medicine, Tokyo Labor Accident Hospital

33 Tadashi SAKAI\*, Yoko MORITA\*\*

**$\delta$ -Aminolevulinic acid in plasma or whole blood as a sensitive indicator of lead effects, and its relation to the other heme-related parameters**

*Int. Arch. Occup. Environ. Health, Vol. 68, 126-132, 1996*

**Summary** To evaluate the subclinical effect of lead exposure, we determined  $\delta$ -aminolevulinic acid (ALA) levels in plasma (ALA-P), blood (ALA-B) and urine (ALA-U) and the activity of  $\delta$ -aminolevulinic acid dehydratase (ALAD) in lead workers. Almost all of the ALA molecules in blood were present in plasma and not in blood cells, irrespective of the blood lead concentration (Pb-B). ALA-P or ALA-B levels increased slowly at Pb-B levels below 40  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (slow phase) and rapidly at levels above 40  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (rapid phase). In both phases, ALA-P and ALA-B were well correlated with Pb-B and ALAD activity. The threshold value (no-effect level) of Pb-B was coincident with that for ALAD inhibition; the value was 5  $\mu\text{g}/\text{dl}$ . In the rapid phase, ALA-P increased continuously up to 100  $\mu\text{g}/\text{dl}$  of Pb-B, while ALAD activity reached a plateau. Receiver operative characteristic (ROC) plot analyses indicated that ALA-P and ALAD activity [ALAD (u)] had a similar diagnostic value at Pb-B levels between 10 and 40  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , although ALAD (%), the remaining ALAD activity as a percentage of the whole activity restored by zinc and dithiothreitol, had the most powerful diagnostic efficiency at these Pb-B levels. By contrast, ALA-U and zinc protoporphyrin (ZP) were less effective for the diagnosis of lead exposure than ALAD and ALA-P. These findings indicate that ALA-P is the best discriminators of lead exposure from baseline to high levels of exposure.

\*Center of Occupational Medicine, Tokyo Labor Accident Hospital

\*\*National Institute of Industrial Health

34 Takeshi HONMA, Muneyuki MIYAGAWA, Megumi SUDA and Katsumi OHTANI

**Methods of Evaluating Hazardous Effects Produced by Combined Exposure to Environmental Pollutants**

*Environmental Research in Japan, Vol. II, 77-1 - 77-22, 1996*

**Summary** Serious air, water, and soil pollution has occurred because the numbers and the amounts of environmental pollutants have been increasing. Air pollution is frequently caused by chlorinated organic compounds such as carbon tetrachloride, chloroform, trichloroethylene, etc. In many cases, environmental pollutants exist as mixtures of chemicals, and thus the hazardous effects of such mixtures must be evaluated. However, only a limited number of studies concerning the effects of chemical mixtures have been conducted. Animal experiments are indispensable for determining exact dose-response relationships. In many experiments, test chemicals have been given to animals orally and by intraperitoneal injection. However, it is also necessary to obtain hazard data regarding inhalation exposure, particularly for inhalation of mixed compounds, because there are differences in toxicity when

chlorinated organic compounds are injected and inhaled. In this study, we attempted to find new sensitive biomarkers for organ disorders due to exposure to chemicals, and to develop methods of evaluating toxicity caused by exposure to a mixture of air pollutants, such as chlorinated organic compounds. Trichloroethylene and carbon tetrachloride were intraperitoneally injected to rats, and changes in the liver and in tissue injury markers were investigated. Changes in plasma lipoproteins following administration of these chemicals were much more sensitive than changes in traditional hepatotoxicity markers such as GOT (AST) and GPT (ALT). Plasma lipoproteins seemed to be useful biomarkers for hepatotoxicity caused by chlorinated organic chemicals (Honma T., *Industrial Health* 28, 159, 1990). Liver injury and changes in markers were more marked following combined administration of these two chemicals, than when the effects of each chemical administered alone were added. When animals were exposed for 24 hours to these chemicals, the liver injury produced by combined exposure was more severe than the added effect of exposure to the individual chemicals. Thus, toxicity potentiation and hepatotoxic synergism were observed when rats were exposed to a combination of trichloroethylene and carbon tetrachloride.

The acute effect of toluene exposure was assessed in rats by using an operant conditioning schedule (mix FR-10 DRO-5 sec w TO : strictly alternating mixed fixed ratio 10 differential reinforcement of other behavior 5 second with time out) that was designed to measure the effects of chemical substances on short-term memory. The FR component (in which rats had to respond 10 times to obtain a food pellet) and the DRO component (in which food presentation was contingent upon non-responding for 5 sec) alternated in this schedule. A delay of variable duration was imposed between presentation of the schedule components. No exteroceptive stimuli were available to indicate which schedule component was in effect. Consequently, appropriate performance depended on the rat's memory of the component presented previously. This schedule was used because it is sensitive not only as a performance measure (index for the effect of drugs on response rate) but also as a cognitive measure (index for their effect on response accuracy based upon higher functions of the nervous system). Male Fischer-344 rats were trained on the schedule under a variable-delay condition wherein the duration varied from 5 sec to 25 sec in cyclic order within each session. Response rate and the first response latency in each FR and DRO component were determined after exposure to 0, 1600 and 3200 ppm of toluene vapor for 4 hours. The probability of hit and false alarm (defined by the first response latency with a criterion of 5 sec in each component) was used to calculate the accuracy of response  $[=P(\text{HIT})-P(\text{FA})]$  and response bias  $[=P(\text{HIT})+(FA)-1]$ . The response rate decreased in FR and increased in DRO after toluene exposure, showing an example of "rate-dependency". On the whole, lower accuracy scores were obtained with longer delay durations, and the change in accuracy was correlated, to a certain extent, with a change in bias. Response accuracy decreased after toluene exposure in a dose-related manner, however, response decreased only after exposure to 3200 ppm of toluene. Larger exposure effects were revealed with longer delay durations for both response accuracy and bias. These results indicate that the change in accuracy due to toluene exposure is partly explained by its rate-effects. However, the accuracy index also reflects toluene's effects on the short-term memory process which controls animal behavior on the present reinforcement schedule. This alternating mixed schedule seems to have a potential advantage as both a performance measure and a cognitive measure in assessing multiple aspects of the neurobehavioral effects of chemicals.

*National Institute of Industrial Health*

35 Hirofumi TSUGA\*+, Takeshi HONMA\*, Eriko OKUNO+, Kimihiko KAMEYAMA+ and Tatsuya HAGA +

**Effects of G Protein-coupled Receptor Kinases on Desensitization of Muscarinic Receptors**

*The Seventh International Symposium on Subtypes of Muscarinic Receptors, Vienna, Virginia, USA, Program p.45, 1996*

**Summary** The agonist-dependent sequestration of human muscarinic acetylcholine receptor (mAChR) m1-m5 subtypes was examined in COS-7 cells transiently expressing mAChRs with or without G protein-coupled receptor kinases (GRK2, 5 and 6) or dominant negative mutant of GRK2 (DN-GRK2). The amounts of sequestered mAChRs m2 and m4 subtypes were increased or decreased through the coexpression of GRK2 or DN-GRK2, respectively. The effective concentrations of carbamylcholine was also decreased by the coexpression of GRK2. Sequestration of m1, m3, and m5 subtypes was hardly observed in the control cells, but was markedly enhanced by coexpression of GRK2. Sequestration of all subtypes was unaffected by the coexpression of GRK5 and GRK6, except that the sequestration of m2 subtypes expressed in BHK-21 cells was facilitated by the coexpression of GRK5. The down regulation and uncoupling of m2 subtypes stably expressed in CHO-K1 cells with or without GRK2 were examined. Down regulation as well as sequestration were both found to be facilitated by the coexpression of GRK2. The uncoupling of m2 subtypes from G proteins was assessed by measuring GTP $\gamma$ S binding activity in membrane fractions following the treatment of cells with carbamylcholine. The carbamylsholine-stimulated GTP $\gamma$ S binding activity was markedly reduced through the pretreatment of cells with carbamylcholine, and the degree of reduction was further enhanced by the coexpression of GPK-2. This reduction of carbamylcholine-stimulated GTP $\gamma$ S binding activity was not observed with the treatment of cells with sucrose, which is known to suppress sequestration. These results suggest that the apparent uncoupling is at least partly due to the sequestration of m2 receptors.

\*National Institute of Industrial Health

+Institute for brain research, University of Tokyo

36 Takeshi HONMA

**Neurochemical Approaches to the Evaluation of Neurotoxicity of Industrial Chemicals**

*Occupational Health Review, Vol.9, No.3, pp.139-158. 1996*

**Summary** Many industrial chemicals possess neurotoxicity, but the qualitative and quantitative evaluation of neurotoxicity is difficult because the structure and function of the nervous system is so complicated. The function of neurotransmitters is very important, as nearly all neuronal signals in the brain are transmitted by neurotransmitters. In this review, neurotoxicity of chemicals, such as manganese, carbon disulfide, toluene, and methyl bromide was discussed from the viewpoint of the changes in neurotransmitter functions.

National Institute of Industrial Health

37 Takeshi HONMA

**Health Effects of Solvents Related to the Coating Industry**

*Coating Technology, Vol. 31, No.11, pp. 446-451, 1996*

**Summary** Most organic solvents are volatile and possess anesthetic action. In this review, the structure-activity relationships of the anesthetic activity of solvents such as toluene and styrene was discussed.

*National Institute of Industrial Health*

38 Sheng-Zhao LIN\*\*\*, Norihiko KOHYAMA\* and Hiroshi TSURUTA\*

**Characterization of Steroid/Cyclodextrin Inclusion Compounds by X-Ray Powder Diffractometry and Thermal Analysis**

*Industrial Health, 34, 143-148, 1996*

**Summary** Two inclusion compounds, progesterone with  $\beta$ - and  $\gamma$ -cyclodextrin were studied with X-ray powder diffractometry and the thermal analysis. Disappearance of characteristic X-ray diffraction patterns of the two compounds as well as the appearance of a new diffraction pattern for each were found when formation of the inclusion compounds was completed. The X-ray diffraction patterns of  $\beta$ - cyclodextrins measured at various temperatures showed a structural change occurring between 60°C to 80°C, which coincided well with the DSC endothermic peak around 75°C. Results suggest that changes in the X-ray diffraction patterns of cyclodextrin during inclusion formation and during heating is due to the displacement of adsorbed water by progesterone in the cavity of cyclodextrin.

\**National Institute of Industrial Health*

\*\**Present Address: Ashigara Research Laboratories, Fuji Photo Film Co. Ltd., 210, Nakanuma, Minamiashigara-shi, Kanagawa 250-01, Japan*

39 Hiroshi TSURUTA

**Skin Absorption of Solvent Mixtures**

— **Effect of Vehicles on Skin Absorption of Toluene** —

*Industrial Health 34, 369-378, 1996*

**Summary** The skin absorption rates of toluene in various solvent mixtures were investigated in mice. The skin absorption rate of toluene in toluene/methanol mixtures exhibited a parabolic relationship to the mixed ratio. The maximum rate was obtained at a mixed ratio of 50% (V/V). The skin absorption rate of toluene at this point (50%) was about 4.7 times higher than that of pure toluene. The permeability coefficient (Kp) of toluene increased as the mixed ratio of methanol increased. Methanol enhanced skin absorption of toluene. The skin absorption rate of toluene in a toluene/benzene mixture was inversely proportional to the concentration of benzene. The Kp of toluene is kept constant through the mixed ratios of benzene, and benzene does not have an enhancing effect on the skin absorption of toluene contained in the toluene/benzene mixture. We examined the effects of various vehicles on the skin absorption rates of toluene in mixtures containing 50% (v/v) of toluene. Methanol was a good penetration enhancer for toluene, and its effect is similar to the effect of well-known skin penetration enhancers like DMSO, N,N-Dimethylacetamide, and N,N-Dimethylformamide. Therefore, it is necessary to take special precautions against the skin absorption of toluene when handling thinners that contain methanol.

*National Institute of Industrial Health*

## Development of Methods to Evaluate Cardiovascular Effects Induced by Environmental Pollutants

*Environmental Research in Japan, Vol. II, 78-1~78-6, 1996*

**Summary** Once environmental pollutants enter our body, they and their metabolites are delivered throughout the body by the cardiovascular system. Thus, the cardiovascular system is exposed to environmental agents as soon as they enter the body. Since the cardiovascular system is so important for the well being of the organism, exposure to xenobiotics and any resulting pathophysiological changes would pose a critical problem. However, although some data are available from acute experiments and high concentration exposure, cardiovascular effects of environmental pollutants, particularly in long term exposure to low concentrations, are not well understood. In addition, we need to develop appropriate methods to extrapolate from acute and chronic studies in animals to effects on humans following long term exposure to low concentrations of environmental pollutants.

Therefore, the objective of this project is to develop methods to examine the cardiovascular effects in isolated animal organs or tissues that may be used to extrapolate chronic cardiovascular effects in humans by environmental pollutants in low concentrations. It also seeks to develop animal models that can predict the responses of high risk human populations, e.g., patients with chronic heart diseases, children, and the elderly.

Some data on chronic exposure is available from epidemiological studies or long term animal experiments. However, it is difficult to choose appropriately matched sample subjects for the epidemiological studies. Similarly, the small responses and lengthy exposure times required for chronic whole animal experiments make them expensive and difficult to interpret. In contrast, acute studies focusing on pathophysiological mechanisms would be particularly helpful since long term clinical effects appear to result from accumulation of such pathophysiological changes in organs or tissues.

To develop methods capable of assessing cardiovascular effects of environmental pollutants, we have used isolated cardiac muscles (from atria and right ventricle), since these preparations appear to be more sensitive indicator of drugs or pollutant toxicity. They have the capacity to detect even slight changes in function and allow us to measure changes in both heart rate and contractility, separately, and to assess effects on the atria and ventricle. Changes in heart rate often lead to arrhythmia; whereas, decreased contractility may lead to decreased cardiac output and then decreased systemic blood pressure. In addition, they permit easy control of exposure concentrations, even at low concentrations.

Trichloroethylene was selected as a model environmental pollutant, because it is widely used in household cleaning fluids. It is also known to induce cardiac arrest because of myocardial depression in humans exposed either medically or occupationally. We compared the differences in sensitivity based on the results of dose-effect relationships in the isolated cardiac muscles in these animals by trichloroethylene ( $10^{-11} \sim 10^{-6}$  M) applied in a cumulative manner. We chose this concentration range of trichloroethylene on the basis of the concentration in the daily drinking water. Accordingly to calculations, approximately  $10^{-6}$  moles trichloroethylene is ingested per day from drinking water, and in polluted areas the detected concentration in the underground water is greater than  $10^{-3}$  M.

In acute toxicity studies, it is known that experimental results are influenced by species, strain, or gender differences. Therefore, we need to select the appropriate species, strain or gender to provide the most sensitive and predictive models. Strain differences were investigated using Donryu, Wistar and F344 rats because Donryu is often used to the study of the development of cardiovascular drugs and other strains are generally used in toxicological studies. Species differences were compared between rat and guinea-pig, because guinea-pig is

thought to be slightly sensitive to the drugs.

In rat, strain differences were small, and statistically insignificant. Species differences were also small. Guinea-pig heart rate increased slightly, and cardiac muscle contraction force decreased in a dose-dependent manner. However, rat was more sensitive to trichloroethylene than guinea-pig and showed decreased contractility even at concentrations as low as  $10^{-9}$ M.

Since species differences were small, we propose to examine a third species, the pig, since its cardiovascular system is very similar to humans, physiologically and histologically.

*National Institute of Industrial Health*

41 Hiroko KYONO<sup>1)</sup>, Fumio SERITA<sup>1)</sup>, Hisayo KUBOTA<sup>1)</sup> and Tadao TOYA<sup>1)</sup>, Minoru NAKAKITA<sup>2)</sup>, Yoji YAMAUCHI<sup>2)</sup>, Hisayoshi OHTA<sup>2)</sup>, and Yukio SEKI<sup>2)</sup>, Yoko ISHIHARA<sup>3)</sup> and Jun KAGAWA<sup>3)</sup>, Ryoko MARUYAMA<sup>4)</sup>

**Development of a new method to assess the biological effects of exposure to environmental pollutants using model animals with respiratory disease**  
*Environmental Research in Japan, Environmental Agency, Vol II, 76 p1-44, 1996*

**Summary** There is increasing evidence that the elderly, infants, or people with preexisting pulmonary diseases are more susceptible to pollutants than normal healthy individuals. To assess the health effects of environmental pollutants on sensitive subpopulations, we developed a new model of acute bronchiolitis (Br) by exposing rats to NiCl<sub>2</sub> aerosols for 5 days.

(1) To understand the effects of aging on the development of NiCl<sub>2</sub>-induced bronchiolitis, histopathology, computer-assisted morphometry and BAL-fluid biomarkers correlating with lung injuries of young (10-weeks old) and old (over 91-weeks old) rats were compared. Old rats generally showed decreased enzymatic activities, and cellular renewal, milder lesions and delayed recovery from the injuries compared with young rats. In spite of the elevation of IL-8 values in old rats with exposure time, soluble L-selectin was lower in old rats than in young rats, suggesting the decreased response of neutrophils to IL-8 and a different time course in the development of inflammation. Old Br rats were exposed to TiO<sub>2</sub> (1.29 mg/m<sup>3</sup>, 5h/day × 5days. MMAD=1.1 μm) and the same biomarkers in BAL fluid were compared to the previous data obtained from young Br rats. However, old Br rats showed less difference in terms of some biomarkers than young rats which showed a significant difference.

(2) Young Br rats were exposed to V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (2.2 mg/m<sup>3</sup>, 5h single exposure. MMAD=1.1 μm) at day 4 or 5 of NiCl<sub>2</sub> exposure. Lung preparations, biomarkers, and cell count in BAL fluid from 1) normal (CC), 2) Br, 3) Br+V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (BV), and normal+V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (CV) were examined. In Br rats a significant increase in the content of total protein, sialic acid and phospholipid was recognized compared to the CC and CV groups but GSH contents were decreased. Enzymatic activities of LDH, beta-glucuronidase, elastase, metaprotease and SOD were significantly high in the Br group. Soluble L-selectin was increased, as well as IL-8. The PMNs found in the interstitium or submucosa of the lung tissue in BV were significantly more abundant than in Br rats, and remained at high levels for 3 days. These results correlated well with the changes of IL-8. In the CV group increased soluble L-selectin at day one after exposure, and a slight increase in the WBC count in the whole blood were detectable without any visible lung injury. Though the amount of V deposited in the lung of BV rats decreased corresponding to

the severity of airway injuries, the clearance rate slowed down to 1/4 that of CV rats at day 3. Therefore, levels of particulate matter having no effect on normal lungs may not be safe if there is preexisting lung inflammation.

(3) Significant increase in ventilatory parameters such as tidal volume, respiratory frequency, and minute ventilation in Br rats was detected from day 3 of exposure to NiCl<sub>2</sub>. During hyperventilation, Br rats showed significantly reduced Pao<sub>2</sub> values, though the differences in Paco<sub>2</sub> and pH were insignificant compared to those of the control. Those changes disappeared with vagal denervation. Ventilatory parameters returned to normal levels in clean air after day 3 of the last exposure.

The above results showed that our model rats with bronchiolitis might be useful to give experimental evidence for the risk of exposure to hazardous pollutants on susceptible people like asthmatics and the elderly.

<sup>1)</sup> National Institute of Industrial Health

<sup>2)</sup> Kitasato University

<sup>3)</sup> Tokyo Women's Medical College

<sup>4)</sup> Health Sciences University of Hokkaido

42 Hiroko KYONO<sup>1)</sup>, Yoko ISHIHARA<sup>2)</sup>, Hisayoshi OHTA<sup>3)</sup>, Fumio SERITA<sup>1)</sup>, Tadao TOYA<sup>1)</sup>, Ryoko MARUYAMA<sup>4)</sup>, Jun KAGAWA<sup>2)</sup> and Yukio SEKI<sup>3)</sup>

#### Changes of biomarkers in rats with bronchiolitis after exposure to particulate matter

*Abstracts: The Sixth International Meeting on the Toxicology of Natural and Man-Made Fibrous and Non-Fibrous Particles.*

*Sep. 15-18, 1996, Lake Placid, NY. USA 111*

**Summary** Bronchiolitis was induced in rats (Jcl : Wistar 10-weeks old) by exposure to nickel chloride aerosols. The rats with bronchiolitis (Br) were exposed to either TiO<sub>2</sub> (0.95 mg/m<sup>3</sup>, 5h/day × 5 days. MMAD=1.1 μm. TiO<sub>2</sub> Particles were secondary agglomerates of ultrafine non-crystal TiO<sub>2</sub>), or V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (2.2 mg/m<sup>3</sup>, 5h single exposure. MMAD= 1.1 μm). They showed delayed recovery from inflammation in terms of some biomarkers compared to unexposed controls.

Biomarkers correlating with lung injuries were examined in BAL fluid from : 1) normal (C), 2) Br, 3) Br+TiO<sub>2</sub> (BT), 4) normal+TiO<sub>2</sub> (CT), 5) Br+V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (BV), and 6) normal+V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (cv). In Br rats, significant increase in contents of total protein, sialic acid, and phospholipid was recognized compared to the C, CT, and CV groups. but the GSH contents were decreased. Enzymatic activities of LDH, beta-glucuronidase, elastase, metaprotease, and SOD were significantly high in the Br group. Soluble-L-selectin was increased as well as IL-8. The biochemical data corresponded well with the cell count data in both BAL fluid and the tissue specimens, which reflected the state of inflammatory changes of the lung. After the termination of TiO<sub>2</sub> exposure, activities of LDH, elastase, metaprotease, and the values of IL-8 in BT rats were higher than Br rats in clean air. PMN and lymphocyte counts in BAL fluid from BT increased, as did SOD activity in BAL fluid and plasma. One day after a single exposure to V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, the total number of cells in BAL fluid, number of intact alveolar macrophages (AM) decreased remarkably and the number of PMN was increased in BV. However, regardless of the decrease in the number of intact AM in CV, no inflammatory cells appeared. The PMNs found in the interstitium or submucosa of the lung tissue in BV were significantly more

abundant than in Br rats, and remained at high levels for 3 days. These results correlated well with the changes of IL-8. In the CV group, increased shedding of L-selectin at day one after V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> exposure, and a slight increase in the number of WBC count in whole blood were detectable without any visible lung injury. Therefore levels of particulate matter that have no effect on normal lung may not be safe when there is pre-existing lung inflammation.

<sup>1)</sup> *National Institute of Industrial Health*

<sup>2)</sup> *Tokyo Women's Medical College*

<sup>3)</sup> *Kitasato University*

<sup>4)</sup> *Health Sciences University of Hokkaido*

43 Y. ISHIHARA <sup>1)</sup>, H. KYONO <sup>2)</sup>, H. OHTA <sup>3)</sup>, F. SERITA <sup>2)</sup>,  
R. MARUYAMA <sup>4)</sup>, Y. SEKI <sup>3)</sup> and J. KAGAWA <sup>1)</sup>

**Increase of protease activity and trypsin inhibitory capacity on neutrophil transmigration in bronchiolitic rats**

*Abstracts 1996 International Conference ATS. Am. J. Respir. Critical Care Med. Vol. 153, (4) A398*

**Summary** Recently, it has been suggested that the airway is injured by transmigrating neutrophils from the submucosa in asthmatic patients. In this study we examined the role of elastase in neutrophil-dependent bronchial injury using bronchiolitic rats with physiological functions and histopathology similar to asthmatics. Bronchiolitis was induced in Wistar rats by nickel chloride aerosols given for 5 days in a previously described by Kyono et.al. method. BAL fluid was collected through a cannulated tube with saline solution. Protein concentration and trypsin inhibitory capacity in BAL fluid were measured and elastase activity was measured with and without EDTA Na.

1) The number of neutrophils in BAL fluid increased remarkably during the aerosol exposure, and the number revealed higher than the normal control at 3 days in clean air after the termination of the last exposure. 2) Protein concentration in BAL fluid increased time-dependently during the exposure for 5 days and remained a high level 3 days after the last exposure. 3) Total elastase activity and EDTA-inhibited elastase activity showed marked time-dependent increase for exposure, remaining 3 days in clean air. 4) Trypsin inhibitory capacity increased the same tendency as elastase activity.

The increase of elastase activity reflected the activities of both neutrophils and alveolar macrophages. These results suggested that abnormally change of elastase activity might exacerbate airway injuries. (Supported by Environmental Agency, Japan)

<sup>1)</sup> *Tokyo Women's Medical College*

<sup>2)</sup> *National Institute of Industrial Health*

<sup>3)</sup> *Kitasato university*

<sup>4)</sup> *Health Sciences University of Hokkaido*



- 44 Y. ISHIHAR<sup>1)</sup>, H. KYONO<sup>2)</sup>, H. KAWASHIMA<sup>3)</sup>, M. MIYASAKA<sup>3)</sup>,  
F. SERITA<sup>2)</sup>, H. OHTA<sup>4)</sup>, Y. SEKI<sup>4)</sup> and J. KAGAWA<sup>1)</sup>

**The relationship between IL-8 (CINC/GRO) and soluble L-selectin in  
BAL fluid collected from rats with bronchiolitis**

*Abstracts 1996 International Conference ATS. Am. J. Respir. Critical  
Care Med. Vol. 153, (4) A794*

**Summary** We studied the relationship between IL-8(CINC/GRO) and soluble L-selectin in BAL fluid collected from bronchiolitic rats with histopathology similar to asthmatics induced by exposing nickel chloride aerosols according to a previous report by H. Kyono, et.al.

BAL fluid was collected with saline via a cannulated tube during the induction of bronchiolitis for 5 days exposure and also on 3 days in clean air after termination of exposure. IL-8 (CINC/GRO) and soluble L-selectin in BAL fluid were measured by ELISA.

1) The number of neutrophils in BAL fluid increased markedly and time-dependently during 5 days exposure, and it was still higher than control levels even after 3 days in clean air. 2) Marked increase of IL-8 (CINC/GRO) returned to the normal range. 3) Increase of soluble L-selectin was marked from day 3 to day 5 and remained higher even after 3 days in clean air.

The above results suggested that IL-8 (CINC/GRO) might relate to neutrophil transmigration, which depend on L-selectin expression during the development of bronchiolitis. (Supported by Environmental Agency, Japan)

<sup>1)</sup> Tokyo Women's Medical College

<sup>2)</sup> National Institute of Industrial Health

<sup>3)</sup> Faculty of Medicine, Osaka University

<sup>4)</sup> Kitsato University

- 45 Y. KUSAKA<sup>1)</sup>, Q. ZHANG<sup>1)</sup>, K. SATOH<sup>1)</sup>, H. KYONO<sup>2)</sup> and  
N. KOHYAMA<sup>2)</sup>

**Which is more immunotoxic to the respiratory system, ionic or metallic cobalt ?**

*Key Lecture Abstract : Proceedings of the fourth int. symp. on metal ions  
in biology and medicine. John Libbey Eurotext. Vol. 4, p611-613, 1996*

**Summary** So far, a hypothesis has been raised that ionic cobalt is more causative of cobalt-related lung disorders (bronchial asthma, interstitial pneumonitis, pulmonary fibrosis) rather than metallic cobalt. To test this hypothesis, we carried out experimental and epidemiological studies. While in vitro exposure of rat alveolar macrophages to metallic cobalt released more lactate dehydrogenase than ionic cobalt, inhalation exposure of rats to ionic cobalt seemed to be more hazardous than metallic cobalt. However, our epidemiological study on workers exposed to cobalt-alloy suggested that both ionic and metallic cobalt caused bronchial asthma and cobalt sensitization to the same extent.

<sup>1)</sup> Dept. Environmental Health, Fukui Medical School

<sup>2)</sup> National Institute of Industrial Health

46 Yoko ISHIHARA <sup>1)</sup>, Norihiko KOHYAMA <sup>2)</sup>, Hiroko KYONO <sup>2)</sup> and Jun KAGAWA <sup>1)</sup>

**Comparison with effects of three kinds of whisker fibers on cytotoxicity and cytokine production in murine macrophage cells**

*Abstracts: The Sixth International Meeting on the Toxicity of Natural and Man-Made Fibrous and Non-fibrous Particles. 87*

*Sep. 15-18, 1996, Lake Placid, NY. USA*

**Summary** Recently, various kinds of substitutes are used instead of asbestos, but this safety has not been clearly demonstrated yet. In this time, we tested the effects of three kinds of whisker fibers on cytotoxicity and cytokine generation in a cell culture system.

RAW 264.7 murine macrophage cells were cultured at 37°C under 5% CO<sub>2</sub> in Dulbecco's modified Eagle's medium containing 6% FCS. Cells (1×10<sup>6</sup>/ml) were incubated for 6-24 hr with or without fibers. Potassium titanium oxide whisker (K-Ti-O), titanium oxide (rutile) whisker (TiO<sub>2</sub>), silicon carbide whisker (SiC) or UICC crocidolite were added to cell culture medium after sterilization. Cytotoxicity was tested by quantitative measurement of LDH released from cells, and the number of living cells was measured using tetrazolium compound reagent. TNF- $\alpha$  and IL-1 $\beta$  were measured by the ELISA method.

LDH released from cells was 0.8±0.2% in culture of 0.1 mg/ml of SiC whisker, but K-Ti-O, TiO<sub>2</sub> whiskers and crocidolite did not induce LDH release. Percentages of living cells in 0.1 mg/ml of K-Ti-O, TiO<sub>2</sub> and crocidolite, were >98%, but SiC was 67.8±8.0%. TNF- $\alpha$  in culture medium showed a maximum at 10-12 hr after addition of fibers, decreasing after that. TNF- $\alpha$  concentration in SiC group was double those of K-Ti-O, TiO<sub>2</sub> and crocidolite groups. Intracellular IL-1 $\beta$  increased markedly at 24 hr after addition of crocidolite, however three kinds of whisker fibers showed a level slightly higher or similar to that of the control group. On morphological findings, RAW 264.7 cells phagocytized many whisker fibers during incubation for 24 hr. Some of cells phagocytized and adhered to fibers in the crocidolite group.

Although SiC whisker-induced cytotoxicity was greater, the changes of cytokine generation was slightly less than that of crocidolite. These findings concluded that cytotoxicity and changes of cytokine levels induced by various fibers were not parallel. These suggests that these whiskers could activate macrophages and generation of various cytokines leading to inflammation, therefore in vivo experiments for the safety evaluation are required as the next step.

<sup>1)</sup> Dept. Hygiene & Public Health, Tokyo Women's Medical College

<sup>2)</sup> National Institute of Industrial Health

47 Tadao TOYA, Fumio SERITA, Katsuhiko SAWATARI and Kazuo FUKUDA

**Lung Lesions Induced by Intratracheal Instillation of Nickel Fumes and Nickel Powder in Rats**

*Industrial Health, Vol. 35, 69-77, 1997*

**Summary** Acute and subacute lung toxicity of nickel fumes was examined by single and repeated intratracheal instillation of nickel fumes and Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and NiO powders in the rat. LD<sub>50</sub> of nickel fumes was estimated as 38.2 mg/kg body weight (b.w.) according to the method of Litchfield and Wilcoxon. Body weight gain was retarded as in the order of a single dose of 13.0 mg Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/kg > 14.3 mg nickel fumes/kg > 1.4 mg Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub> /kg > 13.0 mg NiO/kg b.w.

compared to controls. The histopathological changes in the lungs of the 14.3 mg nickel fumes/kg-dosed rats were milder than those induced by administration of 13.0 mg Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/kg but severer than those induced by administration of 1.4 mg Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/kg b.w. A single administration of NiO powder did not produce any histopathological effects on the lungs. The repeated administration of nickel fumes produced persistent edema and proteinosis in the alveoli. The nickel fumes, which were chemically composed of 97% of NiO and 3% of Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, were very fine particles about 5 - 10 nm in diameter, partly aggregated into larger particles and spherical particles about 0.6 μm in diameter. Solubility in distilled water and saline was in the order of nickel fumes > Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub> powder >> NiO powder. It was suggested that a toxic Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub> component and very fine particles of nickel fumes are involved in the acute lung toxicity of nickel fumes. The epithelial injury induced by reactive oxygen and hydroxy radicals, which would be produced during the process of conversion of Ni (III) to Ni (II) and phagocytosis of nickel fumes by macrophages and polymorphonuclear cells, are presumed to be involved in the pathogenesis of nickel fumes-induced lung lesion.

*National Institute of Industrial Health*

48 *Junzo SAEGUSA, Akinori YASUDA, and Hisayo KUBOTA*  
**Antinucleolar Autoantibody Induced by Mercuric Chloride in Mice :  
Does Sodium Selenite Inhibit Autoantibody Production ?**  
*Industrial Health, Vol. 34, 139-142, 1996*

**Summary** Repeated exposure of subtoxic doses of mercuric chloride (HgCl<sub>2</sub>) can induce antinucleolar autoantibodies in susceptible mice. To study the immunopathological mechanism(s), sodium selenite (Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>), which is known to reduce the toxicity of mercury, is injected simultaneously with HgCl<sub>2</sub> into mice. Equimolar Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub> nor the same amount of Se in Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub> as Hg in HgCl<sub>2</sub> could not reduce antinucleolar autoantibody induction by HgCl<sub>2</sub>. These results indicate that the mechanism of autoimmunity induction by HgCl<sub>2</sub> might be independent of its toxicity.

*National Institute of Industrial Health*

49 *Junzo SAEGUSA, Akinori YASUDA, and Hisayo KUBOTA*  
**IQI/Jic Mice Have Thymic B Cells**  
*Exp. Anim. 45, 353-360, 1996*

**Summary** The thymus of IQI/Jic mice aged 3 to 15 months was studied chronologically by flow cytometry and immunohistochemistry. Thymic B cells (Thy B) expressing the surface marker B220<sup>+</sup> IgM<sup>+</sup> were detected in both sexes, but were more prominent in females. Thy B appeared as early as 4 months of age in female mice, and the incidence of Thy B-positive mice and average Thy B ratio in thymocytes increased with age, reaching over 90% and 15%, respectively, after 9 months of age. In males, Thy B-positive animals appeared around 9 months of age and its incidence and average ratio increased gradually to 53% and 5%, respectively, at 15 months. The Thy B-rich thymus was thickened with cortical atrophy and medullary hyperplasia. Small- to medium-sized Thy B crowded and often formed follicle-like structures in the medulla. When mice of various ages were injected with mercuric chloride to induce antinucleolar antibody, many Thy B-rich animals could not develop the antibody, implying that these animals are immunologically impaired. IQI/Jic can be a novel strain to elucidate the relationship between the presence of Thy B and disorders of the immune system.

*National Institute of Industrial Health*

50 J. S. Kim<sup>1,3</sup>, H. Kubota<sup>1</sup>, Y. Kiuchi<sup>2</sup>, K. Doi<sup>3</sup>, and J. Saegusa<sup>1</sup>.

**Mast Cells and Subcapsular Cell Hyperplasia in the Adrenal Cortex of Mice.**

*abstracts : American College of Veterinary Pathologist*

*Dec. 3-6, 1996, Seattle, WA. USA*

**Summary** We examined subcapsular cell hyperplasia (SCH) in the adrenal glands of A/J, BALB/c, C3H/He, C57BL/6, IQI/Jcl and WHT/Ht mice aged 13-15 months. The SCH was frequent in IQI/Jcl, BALB/c and C3H/He mice of both sexes, and in female C57BL/6 mice. The SCH was less frequent in A/J and female WHT/Ht mice, and was absent in male C57BL/6 and WHT/Ht mice. Mast cells were noted within SCH of IQI/Jcl, BALB/c, A/J and C57BL/6 mice. However, mast cells were not seen in the lesion of C3H/He mice. The mast cell densities in the adrenal glands of IQI/Jcl mice were considerably greater than those of the other strains. Next, we chronologically examined the pathological severity of SCH and density of mast cells in the adrenal glands of 3, 6, 9, 12 and 15-month-old IQI/Jcl mice. SCH-positive animals appeared as early as at 3 months of age, and the incidence and severity of SCH increased with age. Mast cells infiltrated mainly at the sites of SCH, and quantitative morphometric study showed the correlation between the density of mast cells and the severity of the SCH lesion.

Present study indicates that the time of onset and severity of SCH are greatly different in mouse strains and suggests that mast cells may play an important role in development of SCH.

<sup>1</sup>*Natl. Inst. Indust. Health*

<sup>2</sup>*Yokohama city University*

<sup>3</sup>*The University of Tokyo, Japan.*

51 Takeshi MINAMI<sup>a</sup>, Hideki MATSUBARA<sup>a</sup>, Masayuki O-HIGASHI<sup>a</sup>, Noriko OTAKI<sup>b</sup>, Masami KIMURA<sup>c</sup>, Kanenobu KUDO<sup>d</sup>, Nobuo OKABE<sup>d</sup>, Yuko OKAZAKI<sup>a</sup>

**Identification of metallothionein isoforms with capillary zone electrophoresis using a polyacrylamide-coated tube**

*Journal of Chromatography B, 685 (1996) 353-359*

**Summary** Metallothionein (MT) isoforms from various liver tissues were separated with capillary zone electrophoresis (CZE) using a polyacrylamide-coated tube at neutral pH. The electrophoresis was performed on MT-1 and MT-2 purified from mouse, rat, rabbit and human livers. The retention times of mouse and rat MT-1 coincided, while the retention times of rabbit and human MT-1 were longer. The retention times of MT-2 purified from the four sources were the same. MT-1 and MT-2 separated more definitely with N-2-hydroxyethylpiperazine-N'-2-ethanesulfonic acid (HEPES) - Tris buffer (25 mM, pH 7.4) than with N-tris (hydroxymethyl) methyl-3-aminopropane sulfonic acid (TAPS) - Tris buffer (25 mM, pH 7.7) or with N-(2-acet-amido) iminodiacetic acid (ADA) - Tris buffer (25 mM, pH 7.4). In addition, liver MT isoforms prepared from Zn- or Cd-administered mice could be separated.

<sup>a</sup>*Department of Clinical Chemistry, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Kinki University*

<sup>b</sup>*National Institute of Industrial Health,*

<sup>c</sup>*Department of Molecular Biology, Keio University School of Medicine*

*<sup>a</sup>Department of Physical Chemistry, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Kinki University*

52 Norio ITOH<sup>a</sup>, Keiko KASUTANI<sup>a</sup>, Norio MUTO<sup>a</sup>, Noriko OTAKI<sup>b</sup>, Masami KIMURA<sup>c</sup>, Keiichi TANAKA<sup>a</sup>

**Blocking effect of anti-mouse interleukin-6 monoclonal antibody and glucocorticoid receptor antagonist, RU38486, on metallothionein-inducing activity of serum from lipopolysaccharide-treated mice**

*Toxicology, 112 (1996) 29-36*

**Summary** Although there is much evidence to suggest that lipopolysaccharide (LPS)-induced elevation of hepatic metallothionein (MT) contents is mediated by cytokines, the presence of MT-inducing activity in the serum of LPS-treated animals has not been examined. It was found that serum from LPS-treated mice stimulated MT induction in a hepatoma cell culture. The MT-inducing activity in serum was highest 2h after LPS injection. Tumor necrosis factor and interleukin (IL)-6 levels in the serum were highest 1 and 2h, respectively, after LPS injection. Anti-mouse IL-6 monoclonal antibody neutralized MT-inducing activity in serum obtained from mice 2h after LPS injection. The MT-inducing activity in serum was blocked by the glucocorticoid antagonist, RU38486. A similar requirement for glucocorticoid was also observed in an IL-6-stimulated culture. These results show that the LPS-induced elevation of hepatic MT is mediated by IL-6, and the expression of the stimulating activity of IL-6 is dependent on the presence of glucocorticoid.

*<sup>a</sup>Environmental Toxicology, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Osaka University*

*<sup>b</sup>National Institute of Industrial Health*

*<sup>c</sup>Keio University School of Medicine*

53 Yoshimi Matsumura, Mariko Ono-Ogasawara and Mitsuya Furuse  
**Adsorption Technology for the Treatment of Semiconductor Material Waste Gases Intended to Reduce Negative Environmental Impact**  
*Environmental Research in Japan, Vol. II, 75-1-7, 1996*

**Summary** To search suitable adsorbents for the purpose of this study we have examined adsorption capacities of various kinds of metal salts for semiconductor material gases and desorption efficiencies of the adsorbed semimetals from the used adsorbents by dissolution. Through the studies performed last year, we have found effective adsorption of hydrogen selenide by sodium carbonate, zinc nitrate, copper sulfate, potassium permanganate and mercuric chloride impregnated on silica gel or active carbon. This year, we examined dissolution and selective trapping of selenium oxide anions in the presence of permanganate, nitrate, chloride and ammonium ions by active carbon and some other solid adsorbent in aqueous solutions this year. When selenium on the adsorbents was treated with dilute nitric acid (3M) and dissolved, molecular sieving carbon was effective to trap both oxide anions of Se (IV) and Se (VI).

We also studied to search effective adsorbents for arsine, and have found that potassium permanganate on silica gel, active carbon and sodium hydroxide on active carbon were the effective adsorbents. These adsorbents were found to be commonly effective to hydrogen selenide and arsine.

*National Institute of Industrial Health*

54 Yoshimi Matsumura\*, Mitsutoshi Takaya\*, Mitsuya Furuse\*, Masahiko Owari\*\*, Mitsuhiro Kudo\*\*\* Yoshito Konishi\*\*\*\*, Yukio Seki\*\*\*\*\* and Others

**Report of the Research on the New Analytical Instruments for Working Environment Measurements**

*Japanese Association for Working Environment Measurement Report, May 1997*

**Summary** For the obligatory working environment measurements in industries prescribed by the Occupational Safety and Health Law, eligible sampling and analytical methods for airborne contaminants in workplaces should be provided to the measurement experts. For this purpose, the applicability of the analytical instruments which had not yet been included in the Working Environment Measurement Criteria were examined on their lower determination limits, reproducibility and performance. Succeeding to the studies of the past two years inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (ICP-AES) and graphite furnace atomic absorption spectrometry were applied to cadmium, mercury, beryllium, chromate, and vanadium pentoxide, reduction vaporization atomic absorption spectrometry to mercury, and gas chromatography with ECD to pentachlorophenol this year. The performance of a direct-reading gas sensor was also tested against carbon monoxide. The other analytical instruments like gas chromatograph equipped with ECD using non-ionizing radiation and FPD were also examined on their practical applicability.

\*National Institute of Industrial Health

\*\*The University of Tokyo

\*\*\*Japanese Industrial Safety and Health Association

\*\*\*\*The Japanese Association of Working Environment Measurement

\*\*\*\*\*Kitasato University

55 Yoshimi Matsumura

**Selection of Desorbing Solvents for Organic Compounds from Active Carbon Tubes**

*Industrial Health, 34, 167-176, 1996*

**Summary** To ensure the effective performance of active carbon tubes for working environment measurements, suitable desorbing solvents were selected for 46 kinds of organic compounds by the phase equilibrium method. The criteria for suitable desorbing solvents in this study was desorption of the objective compounds from active carbon at efficiencies greater than 90% and to give good separation between its own peak and that of the objective compound on a gas chromatogram. For most non-polar and hydrophobic compounds, carbon disulfide was a versatile and effective solvent. But for polar and hydrophilic compounds like alcohols, N,N-dimethylformamide and dimethyl sulfoxide were good desorbing solvents if their peaks did not overlap with those of the objective compounds. Mixtures of lower molecular weight alcohols with carbon disulfide or dichloromethane could be alternative solvents for hydrophilic compounds as well. A thermodynamic parameter of the solute-solvent system, i.e., the mixing energy derived from the solubility parameter, gave a rough indication of the effectiveness of solvents but it could not be used as a critical indicator for the efficient desorbing solvents for organic vapors collected on active carbon.

*National Institute of Industrial Health*

56 *Yoshimi Matsumura*

### **Air Quality Control in Indoor Workplaces**

*J. Japan Society for Atmospheric Environment, 31 (5), A121-A130, 1996*

**Summary** Workplace air is controlled to keep off chemical contamination by emission control by airtight containers or reactors, local exhaust the emission sources, improvement of works and processes to reduce the emission, and the measurement and evaluation of workplace air by periodical working environment measurements performed by the certified experts. The legal bases for the control of chemicals at workplaces are the Occupational Safety and Health Law, the Workplace Environment Measurement Law, and the related regulations and criteria in Japan. This review gives the profile of the kinds and states of chemicals in workplace air, the methods to prevent the emission of chemicals in industrial processes, the sampling and analytical methods of the contaminants, and the evaluation of the workplace air quality according to the Workplace Environment Evaluation Criteria. The sampling of the air contaminating chemicals at indoor workplaces is carried out according to the screening sampling method and at the emission points in Japan in use of suitable devices for the chemicals in particulate states and gaseous states. Those sampling and analytical methods suitable to measure the chemicals are recommended in guidebooks for working environment measurement experts.

The 92 kinds of chemicals controlled by legislation for workplace air are shown with their administrative control levels, and some other chemicals warned for their carcinogenicity by the Ministry of Labor are also presented.

*National Institute of Industrial Health*

57 *Yoshimi Matsumura*

### **Elemental Course for Occupational Hygiene No. 2**

#### **Measurement and Evaluation of Workplace Environment**

*Occupational Health, No.443, Feb., 1997*

**Summary** Workplaces should be managed to keep off hazardous chemicals and physical factors to prevent workers from occupational diseases. This review shows the present situation of working environment measurement method authorized by the regulations of Japanese government in comparison with the working environment managing methods in the United States and European countries.

The Japanese method of indoor working environment evaluation for chemical contamination is based on the area monitoring principle in contrast to the evaluation methods based on personal exposure monitoring generally accepted in the United States and European Countries. However, the EC has recently issued EN482 which shows the evaluation of working environment based on air samples collected by screening sampling in workplaces, similar to the Japanese area monitoring method. The EC also adopts EN689 which shows the evaluation of workplace management based on personal exposure in parallel with EN482. Recently Japanese government has begun to think about to adopt personal exposure measurements for the evaluation of workers' exposure in occasional works. The monitoring of chemical contamination in outdoor workplaces is also under survey by the Japanese government. The discrepancy between the Japanese system and the foreign systems seem to be reduced. However, the number of chemicals under the regulation for workplace management is still very limited in Japan in comparison with foreign countries and with those recommended by international organizations.

*National Institute of Industrial Health*

58 *Yoshimi Matsumura*

**Lecture Course on Work-Related Diseases No. 2 : Gas Mask**

*Occupational Health Journal 19 (3), 30-34, 1996*

**Summary** Properties, functions and kinds of gas masks and the proper uses of gas masks by industrial workers are reviewed. The kinds of canisters and cartridges and their gas removing capacities are the most basic information about gas masks. The kinds of adsorbents packed in canisters and cartridges for various kinds of objective gases are presented and the breakthrough time curves of canisters for the objective gases are described with examples. Gas masks are classified in accordance with the kinds and the concentrations of objective chemicals in the atmosphere, and with the gas removing capacities. Gas masks are used in the atmospheric conditions with more than 18% oxygen and are not used at immediately dangerous atmospheric conditions. The structures and functions of gas masks are tested by the national approval test program based on the Gas Mask Regulation. Functions of facepiece, inhalation and exhalation valves, eye glasses, head harness, and some other accessories are described. The role of gas masks in the total industrial hygiene management system is also included.

*National Institute of Industrial Health*

59 *Yoshimi Matsumura, Seiichiro Kanno, Tsuguo Takano and Mitsuya Furuse*

**Gas Removing Properties of Gas Mask Canisters for Organic Vapors**

*25th International Congress on Occupational Health, Scientific Program, OS 312, Book of Abstracts II, P128, Stockholm, 1996*

**Summary** This study was schemed to show gas removing capacities of commercial gas mask canisters and cartridges against the vapors of cyclohexane and carbon tetrachloride at various vapor concentration and humidity. The comparison of gas removing capacities measured under Japanese Regulation and CEN 141 was a purpose.

The specimens for the study were front- or back-mounted type canisters chin-style canisters and cartridges packed with active carbon purchased from Japanese manufacturers. The test air stream of 30 lpm at 20°C and 50% relative humidity containing the vapor of cyclohexane or carbon tetrachloride at certain concentrations were introduced to the canisters or cartridges and the vapor concentration was measured at the outlet of the specimen by gas chromatography at a certain time interval. From the breakthrough curves thus observed, the breakthrough times of the canisters and cartridges for cyclohexane and carbon tetrachloride were determined. To identify the effect of humidity on the breakthrough time, the test air stream at 80% relative humidity was also introduced to the specimens to determine the breakthrough time.

The results of the study showed that cyclohexane was a satisfactory replacement of carbon tetrachloride. It was also shown that gas removing capacities of canisters and cartridges tested under CEN 141 and the Japanese Regulation are convertible on the breakthrough time-test gas concentration curves.

*National Institute of Industrial Health*



60 Keiichi KATOH and Katsuhiko SAWATARI

**A Study of Industrial Poisoning from Official Reports of Accident Investigations**

*Sangyo Eiseigaku Zasshi* 38 (4) 156-157 1996

**Summary** In cases of industrial poisonings, detailed information is necessary to investigate and analyze the causes of the accidents.

In the National Institute of Industrial Health, the staff has continually been collecting information contained in the reports of accident investigations, and we could make full use of the information for the purpose of this study.

In this study, trends of industrial poisonings are explained.

*National Institute of Industrial Health*

61 Keiichi KATOH, Seiichiro KANNO, Naomi HISANAGA and Heihachiro ARITO

**Information Retrieval on Reproductive and Blood Toxicity of 2-Bromopropane**

*Jpn. J. Toxicol.* 10 (1) 93-94 1997

**Summary** 2-Bromopropane(isopropyl bromide), a substitute for freon, has recently become suspected of being the causative chemical in the outbreak of some reproductive dysfunctions, such as amenorrhea and oligospermia, in workers who have been exposed to this solvent in an electronic factory.

We performed information retrieval on the reproductive and blood toxicity of 2-Bromopropane.

*National Institute of Industrial Health*

62 Norihiko KOHYAMA

**Length-Reduction Method for Man-Made Mineral Fibers for Biological Experiments**

*Industrial Health* 1997, 35, 126-134

**Summary** Abstract : A simple fiber length-reduction method was developed to obtain a large amount of fiber samples with different length distributions for use in various biological experiments. This press method is only to press a raw fiber sample charged in a stainless cylinder at an adequate pressure, and is effective for man-made mineral fibers (MMMMF) such as glass wool, rock wool and refractory fibers (ceramic fibers, mullite fibers) and some brittle natural mineral fibers such as fibrous brucite and wollastonite. The mean fiber-length of man-made mineral fibers became shorter with the increase in the pressure applied without diameter change. We could obtain a length-reduced fiber sample with a suitable length distribution using this method. This press method is therefore a size-selective method able to produce a large amount of pulverized fiber sample depending on the press cylinder size for biological experiments. A very small amount of non-fibrous particles with aspect ratios (length vs. diameter) of under 3 was seen in the pulverized fiber samples. To eliminate such non-fibrous particles as well as too long fibers from the sample, separation by sedimentation in water was somewhat effective.

Key words : Length-reduction, MMMF, Glass fiber, Rock wool, Ceramic fiber, Biological

experiments, Press method, Size distribution  
*National Institute of Industrial Health*

63 *Norihiko KOHYAMA, Yasushi Shinohara, and Yasunosuke Suzuki\**  
**Mineral Phases and Some Reexamined Characteristics of the International  
Union Against Cancer Standard Asbestos Samples**  
*American Journal of Industrial Medicine 30 : 515-528 (1996)*

**Summary** Standard asbestos samples to be used for biomedical research were first prepared by the International Union Against Cancer (UICC) in 1966 in the United Kingdom and South Africa. Using modern techniques, X-ray diffractometry, analytical transmission electron microscopy, and thermal analysis, we have now analyzed these UICC samples to determine the mineral compositions (mineral phases) and their respective quantities. UICC chrysotile A (from Zimbabwe) contains 2% fibrous anthophyllite as impurity ; chrysotile B (from Canada) does not contain any fibrous impurities, only non-fibrous minerals. UICC amosite and crocidolite are almost pure. UICC anthophyllite has 20-30% talc as impurity. The chemical compositions and fiber size distributions of the UICC asbestos samples have also been determined. The mean widths of the fibers of chrysotile A and B are smaller than those of the amphibole fibers. This agrees well with the earlier results which showed the two chrysotile samples to have a larger respirable fraction than the amphiboles.

Key Words : asbestos, standards, mineralogy, X-ray diffractometry, chrysotile, anthophyllite, amosite, crocidolite

*National Institute of Industrial Health*

64 *Norihiko KOHYAMA and Shizue KURIMORI*  
**A Total Sample Preparation Method for the Measurement of Airborne  
Asbestos and Other Fibers by Optical and Electron Microscopy**  
*Industrial Health, 1996, 34, 185-203*

**Summary** Abstract : A total sample preparation method utilizing one membrane filter for all or some of the measurements by phase contrast optical microscopy (PCM), optical microscopy (OM), dispersion staining polarized microscopy (DS/PLM), scanning electron microscopy (SEM), and transmission electron microscopy (TEM), was developed in order to evaluate airborne asbestos and other mineral fibers comprehensively, including fiber number, sizes and types, in various environments. This method consists of two alternate procedures : parallel and serial preparation. The former uses different portions of a filter for each measurement of PCM, OM, DS/PLM, SEM and TEM. The latter uses a single filter portion for all OM, SEM and SEM and TEM measurements by which the same area and same fibers on the filter can be observed. This allows fiber numbers to be directly compared using these measurements on the same filter area, and the fibers observed by OM can be also examined by SEM and/or TEM equipped with an energy dispersive X-ray spectrometer (EDX) to determine the types and precise sizes. Using this method, it was found that OM measurements developed in this study can visualize thinner fibers than PCM measurements and make it easier to count fibers. We also found that currently used PCM measurement can detect fibers thicker than about 0.4-0.5  $\mu$ m in diameter. This total sample preparation method can be used not only for air samples, but also for liquid and biological tissue samples.

*National Institute of Industrial Health*

65 *Norihiko KOHYAMA, Yasushi SHINOHARA and Shizue KURIMORI*  
**Content of Amphibole Asbestos in Commercial Chrysotile Asbestos**  
*25th International Congress on Occupational Health, Stockholm, Sweden,*  
*1996.*

**Summary** This study intends to clarify the content and morphology of amphibole asbestos in commercial chrysotile asbestos.

**Material and Method.** About 40 samples of commercial chrysotile, imported from Canada, South Africa, Zimbabwe, Russia, U. S., Brazil, Greece, Italy, Australia to Japan, and UICC chrysotile A and B were analyzed by X-ray diffractometry (XRD) without a digestion treatment. Then, these chrysotile samples were treated by a strong acid (HCl) and an alkaline (NaOH) solution to concentrate amphibole asbestos if contained. The remainders were also examined by analytical transmission electron microscopy (ATEM).

Many Kinds of non-fibrous minerals, such as brucite, magnetite, magnesite, dolomite, calcite, pyroaurite, lizardite, talc and mica (phlogopite) were recognized as impurities by XRD. Brucite was sometimes in high content, but the others were all small in content. As for amphibole asbestos, anthophyllite and tremolite were recognized in some samples, but their content were mostly under 1% (wt). The quantification of anthophyllite is sometimes difficult when talc contains together. Using ATEM, these two minerals were discriminated. The quantitative limit of the XRD analysis for raw chrysotile samples was estimated as about 1%. By the digestion treatment, the limit improved to ca. 0.01% or smaller. However, it was considered that XRD analysis for raw chrysotile samples (without digestion) is enough for the risk evaluation of amphibole asbestos in chrysotile asbestos.

By the precise analysis of 40 commercial chrysotile samples, we revealed that most of the commercial chrysotile asbestos were free from amphibole asbestos, but some contain small amount of anthophyllite or tremolite, mostly under 1%. For the risk evaluation of commercial chrysotile asbestos, XRD analysis for raw samples is enough.

*National Institute of Industrial Health*

66 *Tsutomu OKUNO*

**A 100 mT-Class ELF Magnetic Field Exposure System for Cultured Cells**  
*Ind. Health, Vol 34, 113-123, 1996*

**Summary** We developed a system for exposure of cultured cells to extremely low frequency (ELF) magnetic fields much stronger than those used in previous in vitro studies. The system consists of an electromagnet, a commercial incubator with a custom-designed door and a custom-designed shelf, and other components and exposes cells in the incubator to ELF magnetic field. We confirmed that it has good performance characteristics in terms of field intensity, field uniformity, waveform, field stability, temperature uniformity, and temperature stability. Its features include: (1) strong ELF magnetic fields (at most, 170 mT<sub>RMS</sub>), (2) long-term exposure (at least, 5.5 h), and (3) variable frequencies (10-100 Hz). This exposure system is expected to contribute significantly to research on possible hazards of ELF magnetic fields.

*National Institute of Industrial Health*

67 *Toshihiko MYOJO and Mitsumasa SUGIMOTO*

**Equivalent Diameter of Standard Quartz Dust Used as a Test Aerosol for the Dust Respirator.**

*Industrial Health, vol.34, 217-225, 1996*

**Summary** In the standard of the approval test for dust respirator certification, test aerosols are defined as air containing quartz particles of  $2\ \mu\text{m}$  or smaller. However, it is well-known that the filtration efficiency of air filters depends on the size of the test aerosol particles. Alternative test aerosols containing submicron size particles will be studied for use in future approval test of dust respirators. Before searching for alternatives, characterization of currently-used quartz dust, e.g. information about size and electrostatic charge of the aerosol particles, should be determined.

The currently-used approval test measures filtration efficiencies with a light scattering photometer. The photometer gives overall aerosol concentration, while Aerodynamic Particle Sizer (APS-33B, TSI Inc., St. Paul, U.S.A.) is able to give the number concentration for each particle size based on the aerodynamic diameter ranging from 0.9 to  $2.0\ \mu\text{m}$ . In this study, equivalent diameter was defined as the diameter at which penetration has the same value when measured by APS-33B and by light scattering photometer. The equivalent diameter for the ten filter samples for dust respirator was around  $1\ \mu\text{m}$ , irrespective of neutralization of the test aerosol.

*National Institute of Industrial Health*

68 *Toshihiko MYOJO*

**Deposition of Fibrous Aerosol in a Model of a Human Lung Bifurcation under Cyclic Flow Conditions.**

*Inhaled Particles VIII, Revised Final Programme and Abstracts, p63*

*26-30, August 1996, Cambridge, UK*

**Summary** The deposition of aerosol particles in the lung during cyclic flow may differ from the deposition during steady flow condition at the same time-averaged flow rate. Lung deposition of fibrous aerosol was studied quantitatively at cyclic flow and steady flow conditions.

A model of the third lung bifurcation with dimension based on the symmetric model A of Weibel was used. A newly developed breathing simulator was attached to the bifurcating tubes to generate cyclic flow. The simulator incorporated a slit/cam valve without piston/cylinder or bellows. The fractions of fibers deposited under cyclic flow conditions (respiration rate : 15 and 30 breaths/min) were compared with those under steady flow conditions. Glass fibers that deposited on the daughter tubes and those escaped from the tubes were observed under a scanning electron microscope (SEM) and they were divided into three fractions according to their length i.e.,  $10\text{-}20\ \mu\text{m}$ ,  $20\text{-}40\ \mu\text{m}$  and  $40\text{-}80\ \mu\text{m}$ . The deposited fractions were calculated for each length and diameter ranging from 1 to  $2\ \mu\text{m}$ .

The deposited fractions increased with fiber diameter, length and respiration rate. In particular, deposited fractions of small diameter fibers were influenced markedly by the length. The deposited fractions at 30 breaths/min were 1.4 to 1.7 times greater than those from steady flow at the same time averaged flow rate.

*National Institute of Industrial Health*

69 Setsuo MAEDA\*, Yoshiharu YONEKAWA\*\* , Kazuo KANADA\*\*, and Yukio TAKAHASHI\*\*

**Vibrotactile TTS of Fingertip Vibratory Sensation from Hand-Transmitted Vibration with the Same Equivalent Tool Vibration Levels According to the JIS B 4900 Determination Method.**

*Industrial Health, 34, 257-266, 1996*

**Summary** The purpose of this paper is to clarify the temporary threshold shifts in fingertip vibratory sensation produced by hand-transmitted vibrations with the same equivalent tool vibration levels according to the JIS B 4900 determination method. The JIS B 4900 standard is based on vibration exposure dose values. Therefore, despite the fact that the vibration exposure pattern is varied the severity of vibration at the end of vibration exposure has the same value if the equivalent tool vibration level is unchanged. The experiment was conducted using four kinds of hand-transmitted vibration patterns as stimuli. As a result, although the vibrations transmitted to the hand by continuous vibration, intermittent vibration with short pauses, intermittent vibration with long pauses, and repeated single bursts of vibration all have the same equivalent tool vibration levels (equal vibration exposure dose value) according to the JIS B 4900 determination method, the TTS following vibration exposure did not produce the same value. Therefore, these results suggest that the determination methods of the JIS B 4900 standard are inadequate for describing the vibration exposure dose value.

\**Department of Industrial Engineering, Faculty of Science and Technology, Kinki University*

\*\**National Institute of Industrial Health*

70 Yoshiharu YONEKAWA, Kazuo KANADA and Yukio TAKAHASHI

**Human Response to Shock-Type Vibration on the Hand**

*Cetr. eur. J. Publ. Hlth 4, No.1, 73-75, 1996*

**Summary** Points of subjective equality between continuous vibration and shock-type vibration (repeated vibration) were examined in hand-transmitted vibration to identify a tendencies of human response to shock-type vibration (repeated vibration of a short duration). The on time and off time of the repeated vibrations were changed from 10 ms to 5 s. Each adjustment involved a 10-second exposure to the repeated vibration and subsequent 10-second exposure to the continuous vibration. The frequencies of the vibrations were 8 Hz, 16 Hz, 31.5 Hz and 100 Hz. The subjective magnitude of the shock-type vibrations (repeated vibrations) decreased with an increase in the off time and a decrease in the on time of the repeated vibrations. The results of this experiment were compared with calculated r.m.s. valuse, r.m.q. values and other quantities. R.M.S. values underestimated the repeated vibration and r.m.q. values overestimated the vibration compared with human responses.

*National Institute of Industrial Health*

71 Yoshiharu YONEKAWA\*, Kazuo KANADA\*, Yukio TAKAHASHI\*, and Setsuo MAEDA\*\*

**Measurement and Analysis of the Vibration of Hand-held Tools**

*Proceedings of Inter-noise 96, 1737-1742, 1996*

**Summary** Measurement and analysis of vibrations generated by hand-held tools were conducted to clarify their frequency characteristics. Some of the percussive tools, such as impact wrenches and pavement breakers have shock-type or high-frequency vibrations over 1 KHz. Unweighted acceleration values with a wide band filter (4 Hz-3.2 KHz) showed larger levels by approximately 10 dB than those with a narrow band filter (8 Hz-1.25 KHz). High-frequency vibrations are believed to cause neurological disturbances. Weighting curves are to be revised so as to have a relevant dose-response relationship between vibration diseases and high-frequency vibration

\*National Institute of Industrial Health

\*\*Department of Industrial Engineering

Faculty of Science and Technology, Kinki University

72 Yoshiharu YONEKAWA, Kazuo KANADA, and Yukio TAKAHASHI

**Measurement System for Vibration Power in the Hand-arm system**

*Proceedings of the Japan Informal Group Meeting on Human Response to Vibration 156-159, 1996*

**Summary** A measurement system for vibration power is built into the hand-arm system. Vibration power is a product of vibration force and vibration velocity. Force pickups and vibration acceleration pickups are installed in the model handle to measure vibration force and vibration velocity in the palm and fingers converted from vibration acceleration. Finally, it can be used to measure the dynamic power absorbed in the palm and fingers in terms of the product of vibration acceleration and vibration velocity in the X Y and X directions.

National Institute of Industrial Health

73 Takeshi IWASAKI and Jun OJIMA

**Friction Loss in Straight Pipes of Unplasticized Polyvinyl Chloride**

*Industrial Health, Vol. 34, 245-256, 1996*

**Summary** In order to design proper ductwork for a local exhaust system, airflow characteristics were investigated in straight pipes of unplasticized polyvinyl chloride (PVC). A linear decrease in static pressure was observed downstream at points from the opening of the VU pipes (JIS K 6741) located at distances greater than 10 times the pipe diameter, for velocities ranging between 10.18-36.91 m/s. Roughness inside pipes with small diameters was found to be 0.0042-0.0056 mm and the friction factor was calculated on the basis of Colebrook's equation for an airflow transition zone. An extended friction chart was then constructed on the basis of the roughness value and the friction factor. This chart can be applied when designing a local exhaust system with the ducts of diameters ranging from 40 to 900 mm. The friction loss of the PVC pipe was found to be approximately 2/3 of that of a galvanized steel pipe.

National Institute of Industrial Health

74 Takeshi IWASAKI and Jun OJIMA

**Pressure Loss in Elbow Pipes of Unplasticized Polyvinyl Chloride**  
*Industrial Health, Vol. 34, 389-401*

**Summary** In the ductwork of local exhaust systems, 90° elbow pipes (JIS K 6739) are commonly used to alter the direction of airflow, thus, are important components of polyvinyl chloride (PVC) ducts. Pressure loss in 90° PVC elbow pipes was investigated by measuring static pressure, and the characteristics of airflow was determined. First, a linear decrease in static pressure was observed at points of the downstream side beyond a distance of 10 times the diameter (10d) from the flanged round opening of the smooth VU ducts (JIS K 6741). The linear decrease was also observed at points of the downstream side located at distances of greater than 30d from the elbow pipe. Coefficients of loss in the PVC elbow pipes were found to be constant for the Reynold's numbers ranging from  $3.38 \times 10^4$  to  $5.96 \times 10^5$  for all diameters examined, and a chart of pressure loss was constructed with these coefficients. The coefficients of loss in PVC elbow pipes were not equivalent to those of metal stamped elbows for any R/d. However, the differences in the coefficients between the metal stamped elbow and the PVC elbow were smaller with larger R/d values.

*National Institute of Industrial Health*

75 Takeshi IWASAKI and Jun OJIMA

**Design of a Circular Slot Hood for a Local Exhaust System and its Application to a Mixing Process for Fine Particles and Organic Solvents**  
*Industrial Health, Vol. 35, 135-142, 1997*

**Summary** The characteristics of airflow (pressure loss and entry loss factor) were measured around a circular slot hood for its application to a local exhaust system. Centerline velocity, defined as the ratio of air velocity on the centerline of the slot hood to average slot face velocity, was found to be independent of the airflow rate. The relationship between the centerline velocity and the ratio of centerline distance to slot width was also found to be independent of the slot size. The empirical centerline velocity equation for the circular slot hood was thus constructed to design the local exhaust system. Recommended values for airflow rate into the circular slot hood and the average slot face velocity were found to be 20.14 m<sup>3</sup>/min and 8.55 m/sec, respectively. The optimum air velocity at a capture point was also found to be 5% of the average slot face velocity, i. e. 0.43 m/sec, and the effective ventilation with the hood was achieved with these values. The local exhaust system with the circular slot hood was installed for a mixing process of fine particles and organic solvents in a magnetic coating works. The effectiveness of the circular slot hood was confirmed by measuring the concentrations of airborne particles and vapors before and during the operation of the local exhaust system.

*National Institute of Industrial Health*

**Estimation of size distribution of quartz dust samples  
by infrared spectrometry**

*BUNSEKI KAGAKU, Vol. 45, No.11, 999-1004, 1996*

*Summary* To evaluate air contamination of living and working environments with dust, information on particle size of the dust is essentially needed. Therefore, a convenient method to determine particle size distribution is valuable for an assesment of pollution. In this study, an infrared spectrometry was applied to measuring particle size distribution of quartz dust. The estimation of size distribution is based on dependence of infrared absorbance on the particle size of sample dust. Application of multiple regression analysis allowed calculation of the particle sizes with a vector of the absorbance peaks and regression coefficients. The particle size distribution was gotten as a vector of cumulative weight percent. The particle size distribution of standard quartz determined by the infrared method was in good agreement with that of the same quartz sample determined by a centrifugal particle size analyzer, and the validity of this method was proved.

*National Institute of Industrial Health*



平成9年6月20日 印刷  
平成9年6月25日 発行

発行所 川崎市多摩区長尾 6-21-1  
労働省産業医学総合研究所  
電話川崎 (044) 865-6111 (代表)

印刷所 神田印刷株式会社