

産業医学総合研究所年報

平成五年度

Annual Report
of
National Institute of Industrial Health
1993

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	9
1. 高速液クロ・蛍光検出法によるコルチコイドの分析 (8) ——ラジオイムノアッセイとの差異に及ぼす試料精製の効果——	9
2. 精神作業時の作業環境の違いが生体に与える影響 (2) ——騒音レベルの影響——	9
3. 精神的ストレスが生体に与える影響 ——定期試験時における大学生の場合——	9
4. ストレスと概日リズムに関する研究 (2) ——ストレス負荷時刻がストレスによる概日リズムの位相変化に及ぼす影響——	10
5. 規制計算作業における作業負担の心理的生理的測定	10
6. “研究発表”中の著しい血圧上昇	10
7. ストレスと動脈硬化 ——酸化LDL (低比重リポタンパク質) のでき易さの変化——	11
8. 冬季における不快低温刺激回避行動の人種間変動の解析	11
9. 末梢神経・筋機能に対する寒冷の影響 ——動物実験による電気生理学的指標の解析 (2) ——	11
10. 眼球運動課題を用いた疲労測定——特に記憶誘導性サッケードを中心として	12
11. 低酸素時の換気、酸素運搬、酸素消費の変化に及ぼす低体温の影響	12
12. 自律神経活動の評価法としての心拍スペクトル解析	12
13. 覚醒—睡眠時のヒト心拍数および心拍変動の時系列変化	13
14. ヒューマン・マシン・インタフェースに関する視覚エルゴノミクス (1) 視覚機能の基礎的研究 (2) 快適なVDT作業環境の設計	13
15. 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	13
16. 職業性ストレスと抑うつ症状の4年間の前向き研究	14
17. 造船業従業員の問題飲酒行動	14
18. 欧州3都市における日本企業海外駐在員のメンタルヘルス ——日本在住の企業人との比較 (第1報) GHQ及びタイプAの分析を中心に	14
19. 欧州における日本人駐在員とその家族の不適應事例の検討	15
20. 欧州3都市の日本人学校教員の適応状況	15
21. 化学物質の皮膚吸収における人種差について 2. 温度及び湿度の影響について	15
22. 無症候性心筋虚血の発症機構解明に関する薬理学的研究 その2: ニトログリコールの合成並びに分析	16

23. 無症候性心筋虚血の発症機構解明に関する薬理学的研究 その3:ラット摘出心筋におけるニログリコールの作用	16
24. オゾン急性暴露の自律神経と中枢神経系におよぼす影響	16
25. 肺防御機構における微細神経繊維の役割:新生時キャプサイシン処理が亜硫酸ガス吸入 暴露時のラット自発呼吸に及ぼす影響	17
26. 有害有機物の中枢神経毒性の研究 ——臭化メチルの中枢神経毒性のまとめ——	17
27. 有機溶剤の生体影響発現過程における脂質代謝の変化	17
28. 沃化メチルの高脂血作用の研究 ——高脂血症の発現機構の検討と実験動物モデルとしての可能性——	18
29. 有機溶剤の生体内代謝の研究 ——トリクロロエチレンおよびメタノールの混合投与による有機溶剤代謝の修飾——	18
30. 有機溶剤の生体内代謝の研究 ——ヒト肝ミクロソームにおけるトルエン代謝——	18
31. 有害物質の生体影響の行動毒性学的研究; ラットの放射状迷路学習を指標にした曝露影響評価(4)	18
32. 細胞膜系に及ぼす金属イオンの影響	19
33. 培養細胞に対する磁場の影響	19
34. 超低周波磁場の染色体に対する影響	19
35. 株化腫瘍細胞に対する超低周波電磁場の影響	19
36. 肝細胞増殖におけるメタロチオネインの誘導	20
37. 重金属の生物学的モニタリング指標の研究	20
38. ヒトメタロチオネイン遺伝子の調節配列と調節因子の相互作用	20
39. B領域紫外線による人皮膚由来細胞でのメタロチオネイン誘導の阻害	21
40. IQIマウスの唾液腺炎 Sjögren 症候群の新疾患モデル	21
41. 塩化水銀による抗核抗体の誘導(IV) B細胞クラス主要組織適合抗原の一過性増加	21
42. 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(1) 超微粉二酸化チタン1回暴露後の病理学的検索	22
43. 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(2) 超微粉二酸化チタン1回暴露後の臨床生化学的検索	22
44. 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(3) 超微粉二酸化チタン短期暴露後の病理学的検索	22
45. 窒素酸化物のリスクアセスメントに関する研究(1) NO ₂ 24週間暴露モルモット肺の病理検索	23
46. ニッケルエアロゾル吸入ラットの呼吸反応について	23
47. アスベスト代替品としての繊維状鉱物の発がん性(1)	23
48. じん肺年金受給者の死亡率調査	24

49. 川崎市の小規模製造業事業主の死亡状況	24
50. 職業関連性疾患監視記録システム	24
51. 作業場におけるトルエンの気中濃度分布及び管理区分	24
52. 有機溶剤蒸気の吸着除去システムの研究—Ⅲ 活性炭ハニカムのトリクロロエチレン蒸気吸着に対する湿度の影響	25
53. 防毒マスク検定法に関する研究 アンモニア用吸収缶の除毒能力試験へのガスセンサー導入の試み	25
54. 芳香族アミン類の高速液体クロマトグラフィによる定量 蛍光検出器および電気化学検出器の利用	25
55. 定電位電解型ガスセンサーを用いたセレン化水素ガスの連続測定	26
56. セレン化水素の吸着システムの評価 ——平衡吸着量——	26
57. バナジウム酸化物の原子価別定量法	26
58. 拡散サンブラと加熱脱着法を用いたガスクロマトグラフによるベンゼンの分析法	27
59. ガラスシリンジを用いた試料空気採取	27
60. アスベスト代替品製造工場の浮遊繊維サイズ測定および原料・製品のキャラクター ゼーション	27
61. ラット肺内クリソタイルの分析電顕による定量	28
62. 石綿代替繊維の微細構造と生体影響との関連性の研究 (1)	28
63. 石綿鉱山及び同工場に由来する石綿環境汚染の実態を住民肺組織分析から推定する	28
64. 環境条件による大気エアロゾルの粒径変化のQCMによる測定	29
65. 超音波ネブライザー法による懸濁液からの二酸化チタンエアロゾルの発生	29
66. 超音波ネブライザーによる繊維状エアロゾルの発生における懸濁液のpHの影響	29
67. エアロダイナミックパーティクルサイザーを用いた防じんマスクの性能試験	30
68. 最小二乗法を適用した赤外分光法による遊離けい酸の定量	30
69. 赤外分光法による遊離けい酸の多形別定量	30
70. 超低周波磁場によって生体中に発生する電場と熱	31
71. 可視光・赤外放射の眼に対する熱的作用	31
72. 繰り返し衝撃振動の生体反応	31
73. 断続振動の回復時間	32
74. ブルドーザーの操向レバーにおける振動測定	32
75. 振動データ解析における問題点	32
76. 有限要素法による局排の数値解析 (ストークス流解析の適用)	33
77. 正方形開口のテーパ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1報 スロート面積に対するフード開口面積の比の影響	33
78. 局所排気装置に係る研究施設の設計	33
79. 溶接作業場における作業環境改善対策に関する実態調査	34
80. 作業室内の乱れ気流がフードの吸い込み気流に与える影響	34

Ⅲ 研 究 発 表	35
Ⅳ 図書および刊行物	52
Ⅴ 保 護 具 検 定	53
Ⅵ 庶 務	55
(1) 職 員	55
(2) 予 算	56
(3) 日 誌	57
Ⅶ Synopsis in English	60
1. Main Staff	60
2. List of Titles of Researches in 1993	62
3. Collected Abstracts from the Publications in 1993	69

I 業務の概要

当研究所の調査研究は①緊急調査・検査ないし要請調査研究、②特別研究及び③経常研究に大別されている。緊急調査等は労働災害事例などがあつた場合、本省の要請に従つて原因解明にたずさわるものであり、本年度は現場の振動測定や亜鉛精錬工場の中毒事例の原因調査などを行つた。特別研究は行政と協議の上、行政ニーズの高い研究テーマを期間を定めて系統的に実施するものであり、後述の10テーマを実施してきている。経常研究は上記行政ニーズに備えて、研究員がそれぞれの専門分野において将来行政に必要なとあらうと予測されるテーマを選び、学問的・技術的水準を関連学問の進歩に合わせつつ、かつ先導的役割を果たせることを目標として実施しているものであり、産業医学の性格上、医学、理学、工学等自然科学の多くの分野にまたがつた内容のものとなっている。

以下、経常研究を中心として業務の概要を述べる。

労働負荷の研究については、カテコールアミンやコルチゾールの分析法の応用が広がり、精神的作業負荷に対する複合ストレスや概日リズムに与えるストレスの影響が研究された。即ち精神作業負荷による尿中アドレナリン分泌は騒音の有無に関係なく作業中に上昇するが、負担の自覚症状は騒音暴露で有意に増加することがわかつた。また、 O_2 、 β_2 振巾や血圧、心拍数などを指標として規制作業や“研究発表”等の過重負担が分析され、認知的課題負荷時の心拍スペクトル変化も研究された。更にストレスによる動脈硬化促進のメカニズムを明らかにするため、酸化LDLのでき易さが研究された。

快適職場形成指針が出されてから関連研究テーマの位置づけが明確となつたが、経常研究テーマとして不快低温刺激回避行動の研究や視覚エルゴノミクスがあげられる。今までのところ回避行動量の年齢差と人種差が明らかにされた。また、視環境については眼球露出面積の測定結果が、VDT作業環境の設計に有用であることが示唆された。

この他記憶誘導性サッケードを指標とした中枢神経運動系の疲労測定、強い低酸素時の代謝抑制、心拍スペクトルを用いた自律神経緊張の評価法等の研究がすすめられた。

現場向けの集団を対象として、質問紙調査による職業性ストレスを研究するため、NIOSH職業性ストレス調査票の日本語版を作成し、信頼性と妥当性が検討されるとともに、職業性ストレスと抑うつ症状の前向き研究の結果、仕事のペース調節と職場の社会的支援は数年後の抑うつ症状に影響することが認められた。また欧州における日本人駐在員のメンタルヘルスや不適應事例について研究し、要因が分析された。

職業病及び実験中毒の研究については、化学物質の経皮吸収透過速度は環境温度による影響が大きいことやこの影響の人種差が明らかにされるとともに、突然死の発生機序を解明するために、ラットの摘出心筋に対するニトログリコールの作用が研究された。

有害物暴露実験では臭化メチル連続暴露による中枢神経毒性の一連の研究がまとまつた。即ち3週間暴露による血中指標や臓器所見の出現濃度、脳内物質変化の出現濃度のほか、自発運動量、摂食行動、脳内カテコールアミンの変化出現濃度が明らかにされた。また、トルエン亜慢性暴露による長期記憶過程に関係する誤反応等が解析された。

更にオゾン急性暴露による覚醒-睡眠脳波、心拍数、体温に対する影響が分析されるとともに、キャプサイシン処理ラットへの亜硫酸ガス暴露により、肺内微細神経繊維の呼吸パターン等に及ぼす作用が研究

された。

その他沃化メチルによる高脂血症発生機序、トリクロロエチレンやトルエン等有機溶剤代謝の修飾に関する研究、ニッケル等金属の細胞膜系における毒性発現機序に関する知見が明らかにされた。

超低周波磁場の生体影響については、培養細胞に対する磁場暴露の実験的研究が進められているが、今迄のところSCEの誘発や細胞周期、細胞内遊離カルシウム濃度の変化は認められなかった。株化腫瘍細胞の増殖に対しては抑制効果が認められた。

数年来重金属暴露の生物学的モニタリングの研究を、メタロチオネイン(MT)やmRNAについて進めてきたが、毒性に対する特異性のすぐれた調節蛋白が発見され、MT遺伝子の調節配列との相互作用を研究した。またMT誘導がUVB照射で阻害されることや、MTが細胞増殖を制御することを明らかにした。更に塩化水銀による抗核抗体の誘導を研究し、新疾患モデルマウスを見出した。

本年度から気管支炎モデルラットを用いて超微粉二酸化チタン暴露に対する生体影響評価の研究を開始したが、一回暴露では病理学的にも臨床生化学的にも影響が認められなかったのに対し、短期暴露後は粒子が気道粘膜下組織やリンパ節中に移行しクリアランスが緩慢になることが明らかになった。

更にアスベスト代替品の発癌性について検索を開始し、3物質で中皮腫の発生を認めた。

疫学的研究については、小規模事業所従業員の健康水準や職業関連性疾病監視記録システムによる調査研究をひきつづき行っているが、新たにじん肺年金受給者の死亡率調査がまとまり、肺がん死亡率が高いことが明らかとなった。

近年技術進歩に伴い、化学分析機器も進歩したため、環境中有害物質の測定方法を再検討する必要が出てきた。そこで芳香族アミン類の高速液体クロマトグラフィによる定量のために蛍光検出器と電気化学検出器について物質毎の検出感度を明らかにした。またセレン化水素の排ガス処理にあたり、有害性の低い除害剤の平衡吸着量や連続測定用の定電位電解型ガスセンサーの使用条件を研究した。

更に拡散サンプリングと加熱脱着法を用いたガスクロマトグラフィによるベンゼン分析法について捕集速度を測定し、2～8時間の平均濃度が測定できることがわかった。また、ガラスシリンジを用いた試料空気採取法を検討した結果、加熱脱着によるGC分析法を用いることによりほとんどの有機溶剤のB測定が可能となった。

また、陰イオン交換カラムと濃度の異なる硝酸水酸溶液を組み合わせ、バナジウムの原子価別の分別定量を可能とした。

アスベスト関係の研究については、X線回折による繊維状結晶構造のキャラクタリゼーションを研究してきたが、これを生かし、本省に設置された石綿代替品の労働衛生に関する調査研究委員会に加わり、製造工場内の浮遊繊維サイズ測定と原料・製品のキャラクタリゼーションを担当したほか、環境庁の委員会で問題になった微小クリソタイルの体内移動を明らかにする等の研究を行った。

エアロゾル研究については、大気中の浮遊粒子状物質の粒径分布をQCMにより調査した結果、粒径分布は環境条件により変るためリアルタイムで測定する必要性が明らかになった。また超音波ネブライザーにより発生した二酸化チタンエアロゾルの空気動力学的重量を計測し、繊維状エアロゾルを安定して発生させる懸濁液pHについて検討した。

更に赤外分光法による粉じん中の遊離けい酸定量のためのスペクトルデータ処理方法、石英と多形鉱物が共存する試料に対するスペクトル解析法の研究を行った。

呼吸保護具検定に係る研究としては、アンモニア用吸収缶の除毒能力試験へのガスセンサー導入の試み及び空気力学相当径基準にてらした防じんマスクのろ過捕集効率の測定が行われた。

物理的因子については生体の物理的モデルを考案して超低周波数磁場により生体内に発生する電場がシミュレートされ、赤外光白内障についてはすべての波長の可視光・赤外放射が同程度の危険性があることが示唆された。

非定常振動の生体影響の研究がつづけられているが、本年度は断続振動による振動感覚の閾値移動（TTS）を実験し、off/on比と振動感覚の回復時間を検討するとともに、現場調査によりブルドーザーの操作レバーの振動を3方向で測定し各方向共に20Hz以下の低周波成分が多く含まれていることを明らかにした。また現場で収録した振動データをデジタル方式で解析し従来のアナログ方式の解析結果と比較検討した。

局所排気装置については、韓国勤労者職業病予防プロジェクトの一環として局所排気装置の技術移転を担当しているが、研究面では正方形開口テーパーフードにおけるスロート内縮流現象と圧力損失について検討するとともに、第4次粉じん障害防止総合対策推進計画の中で、アーク溶接作業場で発生するヒュームの発生状況を調査し、可動式排気フードの適用を検討した。

作業室内の乱れ気流がフードの吸い込み気流に与える影響の研究が進み、フード開口面と発生源の距離やフランジ開口とプレーン開口と排気風量節約との関係が明らかにされた。

社会的行政的ニーズの高い労働衛生上の問題点について、下記の10課題の特別研究を組織し、実施期間を定め計画的・系統的に研究を推進してきている。

1. 作業室内の乱れ気流がフードの吸い込み気流に与える影響（平成3年度～5年度）
2. 人体に対する非定常振動の測定及び評価に関する研究（平成4年度～6年度）
3. ストレスの分子免疫学的評価方法開発の研究（平成5年度～7年度）
4. 大気中の微細粒子の濃度測定方法の開発に関する研究（平成3年度～5年度）
5. 電磁場の生物学的モニタリングによる生体影響評価の確立に関する研究（平成3年度～6年度）
6. アスベスト粉じん濃度自動測定器の較正方法の確立に関する研究（平成4年度～5年度）
7. 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（平成5年度～7年度）
8. 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（平成5年度～8年度）
9. 高年齢者の作業負荷要因の評価技術の開発に関する研究（平成2年度～6年度）
10. 紫外線の増加が人の健康に及ぼす影響に関する研究（平成5年度～7年度）

平成5年度に発表した原著論文27件、総説20件、著書8件であった。また学会における研究発表は103題を数え、行政の主催もしくは委託による各種委員会等の報告書25件に研究員が関与した。

呼吸保護具の検定業務については、防じんマスク7件、防毒マスク32件、合計39件の検定を行った。

山本宗平

Ⅱ 研究調査報告

1. 高速液クロ・蛍光検出法によるコルチコイドの分析(8)

—— ラジオイムノアッセイとの差異に及ぼす試料精製の効果 ——

三木圭一・須藤綾子

筆者らは、高速液クロ(HPLC)と蛍光検出器を用いたコルチコイド分析法を開発し、血液や尿のコルチゾールおよびコルチコステロンの測定に利用してきた。昨年度は、採取等取扱いが比較的簡単な唾液検体について検討し、唾液中コルチゾールを本法により測定できることを報告した。

ところで、本法による測定値は、唾液コルチゾールの測定に広く用いられているラジオイムノアッセイ(RIA)による測定値よりかなり低く、RIA直接法の場合の約3分の1、RIA抽出法の場合の約2分の1であった。その理由として、免疫学的測定法における交叉反応や他の夾雑物の影響が考えられる。そこで本年度は、生

体試料精製の効果をみるため、唾液を前もってHPLCにより精製し、得られたコルチゾール分画について本法とRIAで分析し測定値を比較した。実験に用いた唾液検体は、日内リズムを考慮に入れ、濃度差が大きいと思われる3時点で採取した。その結果、HPLC分画のコルチゾール濃度は、本法による値がRIAによる値の約63%となった。したがって、少なくともRIA直接法と本法との差異は唾液中の夾雑物の影響である可能性が強い。なお、HPLC分画でも認められた両方法の差は、HPLCの保持時間がコルチゾールに近接している物質によるものであると考えられ、今後も引き続き検討する予定である。

2. 精神作業時の作業環境の違いが生体に与える影響(2)

—— 騒音レベルの影響 ——

三木圭一・須藤綾子

精神作業中に他の因子が加わった複合的なストレスが生体に与える影響を見るために前報に引き続き、作業環境因子として騒音を負荷した場合の生体影響に関して、生理指標、主観的評点からその評価を行った。被験者は健康男子大学生6名を用い、精神作業(アナグラム作業)のみを行う日を対照日、精神作業に加え間欠騒音(white noise 85dB)をヘッドフォンにて負荷した日を騒音負荷日、また、自宅安静時に唾液採取を行い、これを自宅安静日とした。対照日、騒音負荷日には作業前後に採尿、血圧、心拍数の測定、質問紙の記入を行った。以下、前報(間欠騒音、white noise 80dB負荷)の9名と併せて結果を述べると、尿中アドレナリン排泄量は、騒音の有

無に関係なく作業中に有意な上昇が認められた。但し、今回の85dB騒音負荷では作業後における排泄量の有意な低下は認められなかった。尿中ノルアドレナリン排泄量および唾液中コルチゾール排泄量は、作業による上昇傾向はうかがえたが、騒音の影響は必ずしも明かではなかった。主観的評点に関しては、作業によりストレス感の上昇、覚醒感は低下し、騒音負荷時ではさらに強くその影響が認められた。また、自覚症状しらの訴え率は作業時では騒音を負荷した方が有意に高くなることが認められた。以上、騒音負荷日では対照日と比べ、回復の遅れが認められ、生体に、より強い負荷がかかっている可能性が示唆された。

3. 精神的ストレスが生体に与える影響

—— 定期試験時における大学生の場合 ——

三木圭一・須藤綾子・関 幸雄*(北里大・衛生)

精神的ストレスが生体に与える影響を評価するため、今回は、定期試験をストレッサーとして取り上げ、その影響を唾液中コルチゾール濃度と質問紙から評価を行った。被験者は、健康大学生26名(男子13名、女子13名)で、定期試験(試験日)、大学の授業(授業日)及び自宅安

静時(自宅安静日)の3状況について測定した。定期試験および講義の前後で唾液の採取、終了時に質問紙の記入を行った。自宅安静時の唾液採取、質問紙の記入は試験日、授業日のそれと同時刻になるように設定した。また、唾液中コルチゾールの測定はHPLC-硫酸蛍光法で

行った。その結果、26名の平均値で見ると、唾液中コルチゾール濃度は、試験前および授業前では、自宅安静日の相当時の値より高くなる傾向が伺えた。覚醒感評点では、試験日で自宅安静日、授業日と比較して減少が認められ、眠気とだるさ評点では、試験日、授業日、自宅安静日と比較して、上昇が認められた。また、上記各指

標に関して性差は認められなかった。以上、唾液中コルチゾール濃度から、定期試験及び授業が生体にストレスサーとして作用する可能性が示された。また、試験日と授業日の差は見受けられなかった。授業日で増加傾向が伺えた理由として、実験計画上の順番の影響も考えられるが明かではない。

4. ストレスと概日リズムに関する研究(2)

—— ストレス負荷時刻がストレスによる概日リズム位相変化に及ぼす影響 ——

須藤綾子・三木圭一

昨年度までの実験的研究によると、ラットでは、水泳負荷後、数日間、コルチコステロン概日リズムの位相が変化すると考えられる。すなわち、12時間明暗条件下で飼育したラットに、暗期4時間目から4時間水泳負荷を行い、以後恒明条件下で飼育して、約1週間にわたって4時間ごとに採尿し、尿中コルチコステロン量を測定したところ、コルチコステロンリズムの頂点位相は、無負荷の対照群にくらべて、わずかではあるが後退していた。この位相後退がストレス負荷のみの影響によるものか、負荷時刻にも関係するものかを明らかにするため、本年度は、負荷時刻を変えてその影響を調べた。

12時間明暗条件下で飼育したラットに、明転直後、または、明転後8時間目から4時間水泳負荷を行い、以後、前報と同様に尿中コルチコステロン量を測定し、概日リズムの指標を算出した。その結果、明転直後から負荷の場合は、負荷後のコルチコステロンリズムの頂点位相が前進すること、また、明転後8時間目から負荷した場合は位相の変化が明確でないことがわかった。したがって、ストレス負荷による概日リズムの位相の変化はストレスの負荷時刻により異なると考えられる。

(24th International Congress on Occupational Health, 1993 発表)

5. 規制計算作業における作業負担の心理的生理的測定

柿崎敏雄・栗盛静江

精神作業負担の評価法と過重作業負担のクライテリアを検討することを目的とした。

男女大学生を被験者として、計算負荷測定装置とVDTを用いて2桁数の加減算からなる規制計算作業を8段階の作業密度(能力の20%~160%)で10分間ずつ負荷し、間に5分間ずつ休息を与えた。パフォーマンスとして正答数と誤謬率を、各負荷中に後頭部正中位Ozの β_2 波(20~30Hz)振幅値と心拍数および血圧値を、各負荷直後に負担感[作業のきつさ]と感情[不快、緊張、興奮]の主観評定値およびフリッカー値を測定した。

正答数は作業密度100ないし120%で極大となる。誤謬

率、負担感、感情は作業密度に直線回帰して同じパターンで増大し、各々の相関が高い。Oz β_2 振幅値、血圧値、心拍数も作業密度に直線回帰して増加し、Oz β_2 振幅値と収縮期圧は作業密度80と100%の間で有意に増加する。また血圧値と心拍数の相関は高いが、増加が少ない。なお誤謬率、Oz β_2 振幅値、興奮の回帰係数は女子の方が有意に大きい。一方フリッカー値は実験の時間経過につれて漸減する。以上の結果から精神作業負担の有用な評価指標と過重負担の目安になる指標値が推定された。

(第67回日本産業衛生学会発表)

6. “研究発表”中の著しい血圧上昇

岡龍雄・岩崎健二

強い心理的ストレスがかかると考えられる実際の作業における生理学的反応を調べるため、昨年と同様、某研究所内で開かれた研究発表会の発表者を対象に、今年度は新たに携帯型血圧計を用いて、発表前・中・後の血圧反応を間接法で間欠的に測定した。対照日は通常の研究

活動日とした。

発表中の最高・最低血圧と脈拍数は対照日のそれらに較べて、著しく高く、安静値からの増加では、発表中には最高血圧も脈拍数も共に大きく増加していることがわかった。

従って、心理的ストレスの強い作業中で心拍数（脈拍数）が著しく増加している場合には、最高血圧も同時に

著しく上昇している可能性が高い。
（第67回日本産業衛生学会発表）

7. ストレスと動脈硬化

——酸化LDL（低比重リポタンパク質）のでき易さの変化——

ストレスにより動脈硬化が促進されることが、多くのデータより示唆されているが、そのメカニズムは明らかではない。近年、動脈硬化の発生進展にLDLの酸化が必要であることがはっきりしてきた。本研究は、ストレスがLDLに影響し、酸化LDLのでき易さがストレスにより増大するか否かを調べることを目的としている。今回は、酸化LDLのでき易さと密接に関係している

岩崎健二・岡龍雄
と考えられる血漿中TBA反応物のストレス負荷による変化を測定した。15～17月齢のSHRラットに対し、シャトルアボイダンス法を用いてストレスを負荷した。ある種の条件のストレス負荷により、ラット血漿中TBA反応物は増加し、酸化LDLのでき易さの増大が起こっている可能性が示唆された。
（第67回日本産業衛生学会発表）

8. 冬季における不快低温刺激回避行動の人種間変動の解析

寒冷作業の暴露時間規制の基準に、不快感などの自覚感や寒冷感・苦痛感の発現時点を切り所とする考え方があるが、反応発現時点の個人差が大きい。筆者は、温熱的・不快発現の個人内・個人間変動の計測と変動要因の解析を目的として、リモートダイヤル方式で温度を被験者自身で制御でき、その制御対象温度と制御行動量、生体温度情報、主観的温度感覚などを連続的かつ同時にモニターできる実験システムを開発した。そこで、このシステムを用いて被験者に不快でない温度の下限を繰返し自己選択させる実験を、不快低温刺激回避行動の測定と定義して、冬季におけるその行動量と行動発現時の生体内外温度条件の人種間（白人・黒人・日本人）変動を

澤田晋一
解析した。1時間あたりの不快低温刺激回避行動量は、日本人が白人と黒人に比べて有意に多かった。行動発現時の舌下温と温冷感申告値は、日本人と白人・黒人間に有意差はなかったものの、環境温・不快指数および平均皮膚温・平均体温・全身15ヶ所の部位別皮膚温は日本人が有意に高かった。以上の結果から、日本人は、白人と黒人よりも高い環境温と皮膚温度入力で、また同一寒冷暴露条件下でも早期に低温不快回避行動が発現する可能性が示唆された。

（一部、第66回日本産業衛生学会、生理人類学会第31回大会で発表）

9. 末梢神経・筋機能に対する寒冷の影響

——動物実験による電気生理学的指標の解析（2）——

寒冷作業では、四肢末梢部などの局所の冷却が問題となる。局所冷却の末梢神経・筋機能に対する影響を明らかにするために、すでにラット尾部運動神経・筋機能に対する寒冷の急性影響を電気生理学的に解析する動物実験手法を開発した。この実験系により得られた主な知見は、尾部運動神経の反復刺激によるM波の波形変化であり、尾部が体温付近の高温時には反復刺激による波形変化はほとんど認められないが、皮膚の冷却に伴って反復刺激によるM波の波高の低下と立ち上がりの遅延が起こりやすくなることが観察された。今年度は、この現象を

澤田晋一・福田秀樹
M波のAmplitudeとPeak Latencyをコンピュータで計量化してより定量的に検討したところ、冷却の進行に伴って、反復刺激によりAmplitudeは低下しPeak Latencyは増加することが確かめられたが、Amplitudeは高温下ではむしろ増加すること、およびPeak Latencyの増加が冷却の比較的早期からみられることがわかった。この低温条件下での神経反復刺激によるM波のPeak Latencyの増加の機序を運動単位の疲労特性の観点から現在解析中である。

10. 眼球運動課題を用いた疲労測定

—— 特に記憶誘導性サッケードを中心として ——

福田 秀樹・彦坂 興秀* (* 順天堂 医 第1生理)

昨年度につづき、衝動性眼球運動(サッケード)を指標として、随意運動における疲労現象に、1) 認知、記憶、運動などの要因がどのようにかわるのか、2) どのような中枢神経系がそれに関与するのかについて検討した。対象は若年成人、及び中年の男女(合計25名)で、4種類の眼球運動課題を設定し、眼球運動を記録しながら4課題をそれぞれを繰り返して示した。その結果、特にサッケードすべき位置を記憶し、その記憶にもとづきサッケードする遅延眼球運動課題下で生じた記憶誘導性

サッケードで最大角速度が有意に低下することを認め、位置記憶と運動の連関が随意運動の疲労を促進させることが示唆された。記憶誘導性サッケードの中枢機序としては特に大脳基底核が、また位置の短期記憶(作業記憶)に前頭前野が関与するとされている。記憶誘導性サッケードにおける疲労現象にこれらの領域の機能がかかわる可能性が考えられた。

(日本心理学会第57回大会、第23回日本脳波筋電図学会発表)

11. 低酸素時の換気、酸素運搬、酸素消費の変化に及ぼす低体温の影響

丸山 良子・福田 康一郎* (* 千葉大 医 第2生理)

急性の低酸素時には、末梢化学受容器を介して呼吸促進や心拍出量の増加が認められる。ところが、さらに強い低酸素では逆に呼吸抑制が起こることが知られている。ラットでこの低酸素性呼吸抑制を調べたところ心拍出量、酸素運搬量、酸素消費量も抑制されることが見いだされた。この呼吸、循環、代謝抑制は生理的な調節反応、もしくは適応反応と思われ体温の低下を引き起こすと考えられる。そこでハロタン麻酔ラットを用いて低体温時の低酸素に対する呼吸、循環、代謝反応を検討した。正常体温(37℃)では、動脈血酸素分圧(PaO₂)の低下(50-60mmHgまで)に伴って換気量は増加し、心拍出量、

酸素運搬量、酸素消費量は一定に保たれた。しかし、PaO₂ 50mmHg以下では換気量、心拍出量、酸素運搬量、酸素消費量が減少した。人工低体温(直腸温: 30, 25℃)によりあらかじめ酸素消費量を低下させておくと、低酸素に対する換気応答は減弱した。しかし、強い低酸素時の呼吸、循環、代謝抑制反応は軽減した。すなわち、低体温により酸素需要を低下させておくと、著しい低酸素状態まで代謝活動が低いながらも維持されることがわかった。これにより低酸素耐性が高まると考えられる。

(第71回日本生理学会大会発表)

12. 自律神経活動の評価法としての心拍スペクトル解析

高橋 正也・有藤 平八郎

心拍スペクトル解析は種々の労働衛生領域における非侵襲的な心臓自律神経活動評価法として、その可能性が期待されている。本研究では、呼吸数と体位が心拍スペクトルにおよぼす影響について検討した。健康成人10名を被験者として、呼吸数(自発または統制)および体位(臥位または座位)を統制した状態で、心電図、呼吸、連続的動脈血圧を測定した。各生体信号をFFTによりスペクトル解析し、得られたスペクトルを相互に比較した。心拍スペクトルの高周波数成分(0.15-0.5Hz)は、呼吸スペクトルの周波数帯域と相応しており、その帯域積分値は臥位の方が座位よりも、また統制呼吸の方が自

発呼吸よりも大きくなる傾向を示した。心拍スペクトルの低周波数成分は(0.05-0.15Hz)は、血圧スペクトルの低周波数成分と関連し、その帯域積分値は座位の方が臥位よりも大きくなる傾向を示した。心拍スペクトルの高周波数成分と低周波数成分は、心臓副交感神経活動と(主に)心臓交感神経活動をそれぞれ反映していると考えられているが、今回の結果から、少なくとも呼吸数と体位自体から生ずる影響を考慮しなければ、心拍スペクトル解析の妥当性を低減させる可能性のあることが示唆された。

(第67回日本産業衛生学会にて発表)

13. 覚醒－睡眠時のヒト心拍数および心拍変動の時系列変化

高橋正也・有藤平八郎

覚醒時の認知的課題負荷と睡眠深度が心拍数および心拍変動に与える影響をヒト（健康な男子大学生14名）を対象として検討した。心拍変動の指標として、変動係数（CV-RR）と心電図RR間隔時系列データのスペクトル解析（心拍スペクトル解析）を利用した。覚醒時の認知的課題遂行中には、心拍数は緩やかに低下したが、CV-RRは一貫して抑制された。心拍スペクトル解析から、課題遂行中に高周波数成分の消失と低周波数成分の減少

が確認された。睡眠時はNREM睡眠の深化にしたがって、心拍数、CV-RRは低下した。REM睡眠時には心拍数の増加とCV-RRの大きな変動が観察された。今後の課題として、認知的課題前後の比較、心拍変動のサーカディアンリズム性、心拍スペクトルとそれに関連する呼吸数、体位などの生理的要因との関連性、睡眠時心電図に対する心拍スペクトル解析の適用などを検討することが示された。

14. ヒューマン・マシン・インタフェースに関する視覚エルゴノミクス

(1) 視覚機能の基礎的研究

(2) 快適なVDT作業環境の設計

齊藤進・外山みどり・Sasitorn Taptagaporn*・斎藤真**・鈴木亨***

(*東京医科歯科大 公衆衛生、**愛知みずほ大、***産業医大 眼科)

VDT作業に代表されるように、多くの場面で視覚労働の割合が著しく増す傾向にある。その結果として生ずる疲労症状の背景を生理学的に解明するため、視覚労働の生体負担を他覚的に測定し評価する技術の確立を目指した研究を行なってきた。今年度は、視覚エルゴノミクスに関する評価技術に関連し、以下の2つの研究を行なった。

(1) 視覚機能の基礎的研究： 眼球運動、調節作用、瞳孔運動の生理的性質を実験的に検討し、それぞれの疲労

特性を明らかにした。その結果から、ヒューマンインタフェースの観点より望ましい視覚作業設計についての考え方を提案した。

(2) 快適なVDT作業環境の設計： 視覚機能からみた快適なVDT作業環境を客観的に評価する要因として、眼球露出表面積（OSA）の重要性を指摘した。OSAの実測値に基づき、人間工学的に適切なワークステーション設計に関する機器配置の指針を明確にした。

(第5回ヒトとコンピュータに関する国際会議などで発表)

15. 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

原谷隆史・川上憲人**・荒記俊一**

(*岐阜大 医 公衆衛生、**東大 医 公衆衛生)

職業性ストレスの研究では質問紙調査が主要な方法であるが、信頼性・妥当性の不明な尺度の使用や尺度の改変が多く、研究間の比較が困難である。この問題に対して米国国立職業安全保健研究所（NIOSH）では、職業性ストレスの文献の内容分析に基づいて、職業性ストレス調査票を編集した。この調査票の日本語版を作成し、信頼性および妥当性を検討した。製造業従業員791人を対象に日本語版NIOSH職業性ストレス調査票の一部を含む自記式質問紙調査を実施した。各尺度の α 信頼性係数は、認知的要求で0.62とやや低かったが、その他の尺度は0.74以上であり、日本語版NIOSH職業性ストレス

調査票の信頼性は比較的高かった。尺度別に主成分分析を行い第1主成分負荷量を検討したところ、概ね高い負荷量を示し、各項目は尺度に対応する同一の領域を測定していた。ストレッサー項目の因子分析（主成分分析、バリマックス回転）を行い、因子構造を検討した。量的労働負荷と労働負荷の変動が同一因子になり、認知的要求が2因子に分かれた。他の因子は尺度と一致しており、因子構造は尺度内容を反映していた。労働負荷の量と変動の区別が明瞭になるように改良が必要と思われる。

(第66回日本産業衛生学会発表, 1993)

16. 職業性ストレスと抑うつ症状の4年間の前向き研究

原谷隆史・川上憲人* (*岐阜大 医 公衆衛生)

職業性ストレスと抑うつ症状との関連性を明らかにすることを目的として、我国の電機製造企業の従業員を対象に4年間の前向き研究を実施した。職業性ストレスと抑うつ症状を評価する質問票への回答を毎年従業員に求めた。1985年に20～49歳であった男性従業員3963人を4年間追跡した。追跡率は91%、87%、81%、75%であった。職業性ストレスとして、過重労働負荷、仕事のペース調節、職場の社会的支援を評価した。抑うつ症状はZungの自己評価式抑うつ尺度(SDS)を使用した。SDSの信頼性および妥当性は我国でも確認されている。年齢を制御した職業性ストレスの抑うつ

症状への影響を検討するために共分散分析を行った。横断的分析の結果、全ての職業性ストレスの抑うつ症状に対する有意な効果が認められた。縦断的分析の結果、過重労働負荷は2年後以降の抑うつ症状への効果は有意ではなかったが、仕事のペース調節と職場の社会的支援は1～4年後の抑うつ症状に有意な効果が認められた。これらの縦断的效果は、抑うつ症状と同時に測定した職業性ストレスを共分散分析に加えても有意であった。(World Federation for Mental Health 1993 World Congress)

17. 造船業従業員の問題飲酒行動

我国の造船業従業員の問題飲酒行動の実態を明らかにすることを目的として、造船業7社16事業所の従業員を対象に、飲酒に関する自記式質問紙調査を実施した。問題飲酒行動の測定には、久里浜式アルコール症スクリーニングテスト(KAST)を使用した。成人男性2494人を解析対象とした。成人男性の飲酒率は97.6%であった。非飲酒者にはKASTの回答を求めているが、問題飲酒行動の各項目に否定の回答をしたものとして扱った。KASTの各問題飲酒行動の割合は、項目によって大きく異なった。最高は飲むまいと思っても飲むの42.6%であり、最低は離脱症状の1.9%であった。KAST得点が2点以

原谷隆史・北村尚人* (*三菱重工)

上の者を問題飲酒者とする、成人男性の18.8%が問題飲酒者であった。年齢別に問題飲酒者の割合を見ると、20歳代が問題飲酒者が少なく、30歳代が問題飲酒者が多かった。職種別に問題飲酒者の割合を見ると、技能職や監督職といったブルーカラー労働者の問題飲酒者の割合が多かった。今後、管理職教育や新人教育で飲酒問題を取り上げたり、飲酒に関する小冊子を配布する等の飲酒対策の実施によって、適正飲酒が推進されることが望まれる。

(第52回日本公衆衛生学会総会, 1993)

18. 欧州3都市における日本企業海外駐在員のメンタルヘルス

— 日本在住の企業人との比較

(第1報) GHQ及びタイプAの分析を中心に

倉林 るみい・原谷 隆史・島 悟¹⁾

荒井 稔²⁾・大西 守³⁾・廣 尚典⁴⁾

北村 俊則⁵⁾・藤 縄 昭⁵⁾・加藤 正明⁶⁾

(¹⁾東京経済大学 (²⁾順天堂大学 (³⁾慈恵会医科大学 (⁴⁾NKK鶴見保健センター

(⁵⁾国立精神神経センター精神保健研究所 (⁶⁾東京医科大学)

日本企業海外駐在員のメンタルヘルスについて、日本在住の企業人と比較検討する。

1991年11-12月にロンドン・パリ・デュッセルドルフの日本人駐在員に質問紙調査を実施した。調査対象者は、3都市にある日本企業に日本から派遣された40歳以上の男性駐在員40名である。このうち年齢・学歴・職種を考慮して、39名を駐在員群とし、同時期に同一質問紙を用いて調査した日本在住の男性勤労者のうち、同様の操作

で抽出した800名を対照群として、両者を比較した。

GHQ12項目版のGHQ得点平均による精神健康度は、駐在員、国内の勤労者に有意な差はなかった。しかし、健康の自覚や、会社・仕事への満足度、家庭への満足度では駐在員が有意に上回っていた。タイプAに関しては、駐在員が、徹底志向・自信が有意に強く、緊張・いらいらが有意に少なかった。

本調査結果から、概して駐在員は好ましい精神健康状

態にあると推定される。この理由はいろいろ考えられるが、一つには横断面の調査であることから、駐在員の中で海外不適應を呈した者が既に日本へ帰国して対象から

外れている可能性もあるため、今後、縦断的な研究が必要であろう。

(第14回日本社会精神医学会に発表)

19. 欧州における日本人駐在員とその家族の不適應事例の検討

倉 林 るみい

ロンドン・パリ・デュッセルドルフはヨーロッパにおける日本企業の拠点として機能しており、都市別の在留邦人数でも全ヨーロッパの1-3位を独占している。1991-92年に同都市で経験された駐在員とその家族の不適應事例を通じて、日本人が陥り易い精神保健学的問題点を検討し、適應促進の一助とする。

こうした不適應事例には、滞在予定期間が数年間と比較的短いせいもあって、下記のような特徴が見られた。

(1)文化の違いによる異国の環境への適應困難というよりは、海外での特殊な事情、例えば、教育問題、医療問題、日本人同士での対人関係などが大きく影響している。(2)海外渡航以前に不適應の準備状態が形成されており、これに海外滞在がストレスとして加わって発症した

事例が多い。

(3)Social Support Networkが、量的に不十分であるのに加えて質的にも変化している。

(3)に関しては、著者らの質問紙調査においても、海外では国内に比べて、友人・上司・同僚の支援を仰ぐ割合が有意に低く、配偶者・子どもからの支援の割合が高いという結果を得ており、Social Support Networkが不十分で家族からの支援に頼っていることがうかがわれる。不適應事例では、社会的支援の層が単に薄いだけでなく、支援を支える狭い人間関係がより密接かつ複雑になりがちで、これが不適應の発症はもとより、経過や予後に多大な影響を与えていた。

(第52回日本公衆衛生学会に発表)

20. 欧州3都市の日本人学校教員の適應状況

倉 林 るみい・稲 村 博* (*筑波大学社会医学系)

海外在留邦人のメンタルヘルスに関する調査の一環として、欧州の日本人学校教員を対象に、1991年11-12月に半構造化面接を行った。面接時間は一人あたり約30分である。対象者は、ロンドン・パリ・デュッセルドルフの各日本人学校教員48人で、いずれも多数の希望者から選抜されて、3年間の予定で日本の学校から現地に派遣された現役の教員である。年齢は20代から50代までで、30代が35人(73%)を占めた。女性は3人のみ(6.3%)で、全員独身であった。男性のうち43人(93%)は既婚者で、

いずれも家族同伴であった。

概して対象者は、限られた語学力にもかかわらず現地で快適に暮らしており、精神保健上ほとんど問題はなかった。しかし、対人関係は特殊であった。すなわち日本人以外との交流はほとんどなく、職場での家族ぐるみの交際が大きな割合を占めるなど、いわゆるクローズドソサエティの内部で暮らしている人が多く、それが彼らにとって時にストレスとして作用する傾向がうかがわれた。

(世界精神保健連盟 1993年世界会議に発表)

21. 化学物質の皮膚吸収における人種差について

2. 温度及び湿度の影響について

鶴 田 寛・田 井 鉄 男・Francis Kompaore* (*南パリ大学)

温度及び湿度は化合物の皮膚吸収に影響を与える因子として知られているが、影響の度合いや人種差の程度などは明かでないので検討した。一定湿度55%のもとで温度を10℃、21℃、26.5℃、32℃と変化させた場合と一定温度21℃のもとで湿度を20%、55%、75%と変化させた場合についてヒトの皮膚に塗布した4種類の血管拡張剤ニコチン酸エステル皮膚透過速度を比較した。皮膚透

過速度はレーザードップラ血流速度計を用いた非侵襲的方法で測定した。

湿度による影響は少なく、湿度の低下により皮膚透過速度の低下傾向が見られたが、75%と20%で僅かに0.3倍の差であった。一方、温度による影響は顕著に現れ、温度の上昇と共に透過速度は大きくなった。その傾向は10℃と21℃では4倍、21℃と32℃では2倍の差で低温で

の影響が強く現れた。また、この温度による影響は日本人や白人に比べて黒人で顕著に現れた。

22. 無症候性心筋虚血の発症機構解明に関する薬理学的研究

その2：ニトログリコールの合成並びに分析

ニトログリコールはダイナマイトの原料として使用されている爆薬であり、メカニズムはまだ明らかでないが突然死を引き起こす化合物として有名である。突然死の発症機構解明のための病態モデルの原因物質の一つとしてニトログリコールを取り上げた。そこで先ず試料となるニトログリコールの合成並びに分析法を検討した。ニトログリコールの合成は文献のみでは不明な点が多く、試行錯誤で行った結果、濃硫酸と濃硝酸の混酸を10℃以下に保ちながら、エチレングリコールをゆっくりと滴下

鶴田 寛・田井 鉄男

することにより高収量でニトログリコールが得られた。滴下速度が早く、混酸の温度が上昇するとニトログリコールは直ちに分解した。分析法に関しては文献では加水分解後に生成した硝酸イオンを比色法で行う方法やECDを検出器としたGCによる方法等が報告されているが、GC-MSによるEIでのマスフラグメント法を検討した結果、質量数76を用いることによりppmレベルでの定量が出来た。

23. 無症候性心筋虚血の発症機構解明に関する薬理学的研究

その3：ラット摘出心筋におけるニトログリコールの作用

ニトログリコールはダイナマイトの原料であり、製造工場において、従業員の突然死が報告されてきた。その原因として、心臓突然死が考えられている。しかし、これまでの研究で、その発症機構は完全には解明されていない。ニトログリコールによる突然死の発症機構の解明を行なうことは、無症候性心筋虚血の発症機構を考えるうえで、基礎的な示唆が得られると考えられる。そこで、ニトログリコールによる心臓に対する直接的な作用を解明する目的でこの研究を行なった。

この研究では、ラットより摘出した心筋を標本として用いた。心房筋（右心房及び左心房）並びに右心室筋に

田井 鉄男・鶴田 寛

分離し、オーガンバス中に懸垂した。左心房筋並びに右心室筋は白金双極電極を用いて、電気刺激を行ない、電氣的に駆動させた。このオーガンバス中に累積的にニトログリコールを投与することにより、それぞれの摘出心筋に対するニトログリコールの作用を検討した。

ニトログリコールは、右心房筋では用量依存的に心拍数をやや減少させた。心房筋では用量依存的な心筋収縮力抑制作用があり、心室筋では心筋収縮力増強作用のあること、さらに、拮抗剤を用いた実験により、この作用の一部は β -受容体を介していることを明らかにした。
(第67回日本産業衛生学会において発表)

24. オゾン急性暴露の自律神経と中枢神経系におよぼす影響

オゾン急性暴露による睡眠と自律機能障害のメカニズムを探る研究の一環として、オゾン暴露が自律神経と中枢神経系におよぼす影響を評価する目的で、オゾン暴露の開始とともに覚醒-睡眠および心拍数と深部、尾部両体温がどのように変化するかに関してポリグラフ測定し、オゾンの肺外影響を検討した。

脳波、筋電図、心電図測定用電極、体温センサー、胸郭呼吸運動測定用センサーを埋め込んだ10週齢JCL-Wistar系統雄性ラットにオゾンを0.5ppm×3時間暴露し、暴露前、暴露中、終了後の心拍数、深部および

有藤 平八郎・高橋 正也・京野 洋子
尾部体温、覚醒、徐波睡眠、逆説睡眠時間を測定した。

オゾン暴露によって、心拍数の減少、深部、尾部体温の低下、徐波睡眠の増加に伴う覚醒の減少、逆説睡眠の抑制が判明した。暴露中は、心拍数、体温、逆説睡眠の変化が時間的に一致した。アトロピン投与によってオゾン暴露による心拍数の低下は回復するものの、逆説睡眠の抑制は回復しないという報告を考慮すると、今回の結果から、オゾン暴露による逆説睡眠の抑制には体温の低下が関与している可能性が示唆された。

25. 肺防御機構における微細神経繊維の役割

：新生時キープサイシン処理が亜硫酸ガス吸入暴露時のラット自発呼吸に及ぼす影響

有 藤 平八郎・William A. Skornik*・Nancy C. Long*
Stephanie A. Shore*・Joseph D. Brain*

(* Physiology Program, Department of Environmental Health,
Harvard School of Public Health)

慢性気管支炎発症に伴う呼吸機能障害メカニズムの研究に高濃度亜硫酸ガスを反復吸入暴露したラットが用いられている。最近では慢性気管支炎の発症に肺微細無随神経繊維の生理学的機能の関連が示唆され、かつ新生仔ラットに Capsaicin を投与し、肺の無随神経繊維を選択的に破壊したラットを用いる方法論が開発されている。本研究は、無随神経繊維の肺防御機構における役割を探索する目的で、Capsaicin 処理および溶媒処理ラット (S.D. 系統, 雌) に 250ppmSO₂ を反復吸入暴露 (5 hrs/

day × 5 days/wk × 6 wks) し、慢性気管支炎発症過程における呼吸機能の変化を無麻酔の状態で長期にわたって観測した。SO₂ 暴露による体重の減少は Capsaicin ラットの方が対照ラットよりも大きく、かつ性周期を反映すると思われる 4-5 日の周期の乱れも Capsaicin ラットの方が大きかった。第 1、3、5 週の暴露期間中の呼吸パターンは、両処理ラットともに Tidal volume と frequency の減少を特徴とし、Minute ventilation は Capsaicin ラットがより大きく減少する傾向を示した。

26. 有害有機物の中枢神経毒性の研究

—— 臭化メチルの中枢神経毒性のまとめ ——

殺菌燻蒸剤として広く使われ、中枢神経毒性を主とする有害作用を有する臭化メチルについて、実験動物を使って中枢神経毒性の検討を行ってきたが、今回の報文で一つの区切りとなったので、ここにその成果をまとめた。

ラットに、いくつかの臭化メチルの濃度レベルで 8 時間・24 時間・3 週間連続吸入暴露を行なった。3 週間暴露では、GOT などの血中指標あるいは心・肺・肝・腎・副腎・胸腺・ひ臓などの臓器でも、1 ppm では変化はなく、5 ppm では僅かな、10 ppm では著しい変化がみられた。24 時間あるいは 3 週間暴露で脳内物質の変化をみると、グルタミン・アスパラギン酸・アセチルコリン・サイクリック AMP などの増加とノルエピネフリン・サイクリック GMP などの減少が観察され、これらの変化は 8 時間で 20 ppm 以上あるいは 3 週間で 5 ppm 以上の暴露でみられた。8 時間暴露で観察したところ、LD50 値は 302 (267-340) ppm であった。自発運動量の減少は 188 ppm 以上で、体温下降と摂食行動減少は 125 ppm 以上

本 間 健 資・宮 川 宗 之・金 田 恵
で観察された。チオペンタール麻酔を増強する作用は 63 ppm 以上で顕著であった。体内臭化メチルの半減期は初期約 30 分であり後期はそれより長かった。脳内カタコラミンの減少は 125 ppm 以上の曝露濃度で観察されたが、この変化の原因となるチロシン水酸化酵素活性の低下は、16 ppm 以上 (In vitro assay) あるいは 63 ppm 以上 (In vivo assay) で観察された。8 時間 1 回あるいは 8 時間/1 日で 7 日間曝露し脳内受容体感受性の変化を調べたところ、大脳基底核や中脳辺縁系のドパミン D₁ あるいは D₂ 受容体は、1 回曝露では 25 ppm 以上、7 回曝露では 5 ppm 以上で、感受性上昇が認められた。尚、脳微小透析法により、臭化メチルは脳に直接作用することが確認できた。これらの一連の実験で検出された中枢神経系の変化は、ヒトの精神神経症状と良く対応した。ちなみに、臭化メチルの TLV 等は現在 5 ppm となっている。
(第 66 回日本産業衛生学会において発表、1993)

(Industrial Health, 32 (1), 1-16, 1994)

27. 有機溶剤の生体影響発現過程における脂質代謝の変化

有機塩素化合物を中心とする有機溶剤の、肝毒性などの発現過程における脂質代謝の変化を、生体影響評価に應用するための検討を続けている。主に昨年度の研究成

本 間 健 資・大 谷 勝 巳・金 田 恵
果を中心に下記の対外発表を行なった。今年度は、有機溶剤曝露による血中脂質代謝の変化の機構について更に検討を続けている。一部の有機塩素溶剤による LDL の

異常な増加が明らかとなり、ヒトの中毒例におけるβリポタンパクの増加と良く一致するので、この機構を検討している。

(24th International Congress on Occupational Health, Nice, Programme abstracts p.286, 1993)
(第67回日本薬理学会年会において発表、1994)

28. 沃化メチルの高脂血作用の研究

—— 高脂血症の発現機構の検討と実験動物モデルとしての可能性 ——

大谷 勝己・本間 健資

沃化メチルはメチル化剤として使われるが、ヒトで中枢神経毒性と共に高脂血作用を有する。高脂血作用は、軽度の有害物曝露で発現することがあるので、中毒予防のための指標としての可能性を指摘されている。しかし、実験動物ではラットやマウス・ハムスターなどにおいては顕著な高脂血症は発症しない。我々はウサギの他にモルモットでも沃化メチルにより高脂血症を発症する事を

見いだした。従って現在は、高脂血作用の発症機序を検討し、有害物による高脂血症の実験動物モデルとしての可能性についても検討をおこなっている。沃化メチルによるモルモットの高脂血症は、カイロミクロン・VLDL・LDL・HDLなどの血中リポタンパクのうち、主にカイロミクロンの増加によるものである事がわかってきた。

29. 有機溶剤の生体内代謝の研究

—— トリクロロエチレンおよびメタノールの混合投与による有機溶剤代謝の修飾 ——

王 瑞生・那須 民江・本間 健資 (*信州大医 衛生)

トリクロロエチレンおよびメタノールを、単独あるいは混合してラットに投与し、肝における有機溶剤代謝を検討した。メタノールからフォルムアルデヒドへの代謝は混合投与の影響を受けなかったが、フォルムアルデヒド代謝活性は混合投与により抑制されたので、トリクロロエチレンはフォルムアルデヒドの蓄積を促してメタノールの毒性を強めると考えられる。トリクロロエチレンの

代謝は混合投与により促進され、このときP450 (CYP2E1) の誘導が観察された。代表的な有機塩素溶剤であるトリクロロエチレンと工業用アルコールとして主要なメタノールは、相互に代謝を修飾する事が明らかとなった。

(第22回有機溶剤中毒研究会において発表、1993)

30. 有機溶剤の生体内代謝の研究

—— ヒト肝ミクロソームにおけるトルエン代謝 ——

王 瑞生・那須 民江・本間 健資 (*信州大医 衛生)

手術により摘出したヒト肝のミクロソームにおけるトルエンの代謝と、性・年齢・飲酒・喫煙・薬物の影響を検討した。トルエンの代謝に対して、性・年齢・飲酒・薬物は影響を与えなかった。飲酒の影響がみられなかったのは、対象者のうちにγ-GPT異常者が少なかった事

あるいは術前の禁酒によるものかもしれない。喫煙は一部の代謝過程を促進したが、これはタバコ中の芳香族炭化水素によるP450 isozyme の誘導による可能性がある。

(第67回日本産業衛生学会において発表、1994)

31. 有害物質の生体影響の行動毒性学的研究；

ラットの放射状迷路学習を指標にした曝露影響評価 (4)

宮川 宗之・本間 健資

産業有害物質や環境汚染物質が中枢神経系の高次機能におよぼす影響を評価する方法の一つとして、放射状迷路学習を用いた曝露影響の評価方法について検討している。8本のアーム中4本でのみ強化を与えることによ

て、短期記憶過程と長期記憶過程への影響を分離して測定・評価することが可能であり、この方法でトルエン曝露の影響を検討している。今年度は以前行った亜慢性曝露による実験データを、方法を変えて再解析した。

成長期にトルエンの亜慢性連続曝露を受けた後に学習訓練を受けたラットは、学習訓練の初期において、長期記憶過程に関連する誤反応の数が、統制群に比較して有意に少ないという影響が認められたが、短期記憶過程に関連した曝露影響は認められなかった。合計48試行の訓練の後、短期記憶過程に選択的な影響を及ぼすことが知

られているスコポラミン投与の影響をみる薬理的負荷試験を行った。今回の解析方法では、スコポラミンは短期・長期両記憶過程に対応する誤反応を増加させるという結果が得られ、トルエン曝露との交互作用も観察されなかった。

(第67回日本産業衛生学会で発表)

32. 細胞膜系に及ぼす金属イオンの影響

ニッケル等の金属の細胞膜系における毒性発現機序を検討する目的で、ラット肝マイクロソームを用いて、ホスファチジルコリン生成に関与する酵素コリンホスホトランスフェラーゼの活性に対する種々金属イオンの効果を観察した。

酵素反応液に塩化アルミニウムを混入させると、3 m

岩田豊人
Mの濃度に至って約40%の活性上昇がみられた。塩化コバルトでは3 mMまでに約60%の活性阻害がおり、10 mMでは約30%の活性上昇が認められた。これらの変化は作用した濃度からみて、基質ジアシルグリセロール等の脂質の構造変化によるものと予測される。

(第67回日本産業衛生学会において発表)

33. 培養細胞に対する磁場の影響

ラット褐色細胞腫に由来するPC12細胞について超低周波磁場の影響を検討した。

50Hz, 40mTにおいて、神経成長因子による突起伸長速度および肉眼的形態に変化はみとめられなかった。1 mMメチルチオアデノシン (MTA) では、細胞凝集および突起伸張阻害がみとめられ、0.2mM塩化ニッケルでは、増殖抑制および細胞内小胞の増加が観察された。

岩田豊人
40mTから108mTにおいて8, 50, 89 Hzで細胞内遊離カルシウムイオン濃度を測定したところ、変化はみとめられなかった。これに対して、1 mMMTAでは著明な低下が、0.2mM塩化ニッケルでは低下の傾向がみられた。これらの現象は磁場によって影響をうけないと考えられる。

34. 超低周波磁場の染色体に対する影響

労働環境に存在する発がん性の因子を検出すること、さらにその有害性の大きさを正確に把握することは、職業がんへの適切な対策を行うために必要なことである。近年、電磁場（とりわけ最も普通に暴露の機会が多い超低周波磁場）の生体への影響が関心をもち、それが発がん性を有するかどうかについても問題となっている。本研究では、超低周波磁場暴露細胞培養装置を用いて、培養細胞での姉妹染色分体交換 (sister chromatid

中西良文・岩田豊人・奥野勉
exchanges ; SCE) の頻度を測定したが、超低周波磁場によってSCEの誘発が見られることはなく、細胞分裂周期にも変動は認められていない。さらに、次世代の固体の形成に関与する生殖細胞のDNA—染色体に対する電磁場の影響を知るため、精子の染色体に対する超低周波磁場の影響を検討している。

(第22回日本環境変異原学会発表)

35. 株化腫瘍細胞に対する超低周波電磁場の影響

電磁場の生体に対する影響は様々な研究が行われているものの、いまだにはっきりしたことは分かっていない。我々は、電磁場の生体影響を細胞レベルで評価できるか

安田彰典・城内博
どうかを調べる目的で、血液細胞あるいは免疫系組織の細胞を用いて実験を行っている。

今回、株化腫瘍細胞（モノクローナル抗体産生ラット

由来ハイブリドーマ2.4G2)に50Hz、50mTの超低周波電磁場を暴露し、細胞の増殖能に影響が認められるかどうかを検討した。10⁴オーダーの細胞撒きこみ後二日目には、暴露群で1.25×10⁶、コントロール群で2.5×10⁶となり2倍の差が認められ、三日目には5.53×10⁶対7.90×10⁶となり有意に暴露群の増殖が抑制される結果と

なった。

このことから、超低周波電磁場の連続暴露にはある種の腫瘍細胞の増殖を抑制する効果が有ることがわかったが、正常な細胞に対しても同様な影響を有するかどうかは今後の課題である。

36. 肝細胞増殖におけるメタロチオネインの誘導

メタロチオネイン (MT) は構成アミノ酸の約1/3がシステインの極めてユニークな重金属結合低分子量タンパク質である。生体内では必須重金属の輸送と貯蔵や活性酸素のスキャベンジャーとしての機能が報告されている。最近では、増殖の盛んな胃粘膜上皮細胞や新生児ラット肝細胞の核内にも存在することが判ってきた。そこで、細胞増殖におけるMTの機能を明らかにする目的で、再生肝と *in vitro* 肝細胞増殖系を用いてMTの誘導合成および核移行とチロシンキナーゼ活性化との関係について検討した。

小 滝 規 子・三 村 務 (阪大薬)

ラット肝70%切除の残余肝でMTが肝再生に伴い誘導合成され、増殖中の肝細胞のS期からG₂M期に局在していた。また、ラット初代培養肝細胞を肝細胞増殖因子で刺激すると、MTが誘導されS期に強い局在が認められた。この時促進されたDNA合成はチロシンキナーゼ阻害剤の添加により抑制された。MTが細胞周期依存核タンパク質として、チロシンキナーゼのシグナル伝達を介して細胞増殖を制御している可能性を示したものである。

(一部は第113年回日本薬学会にて発表)

37. 重金属の生物学的モニタリング指標の研究

小 泉 信

我々は数年来重金属暴露の生物学的モニタリング指標について研究を進めている。これまでにカドミウムや水銀に対する指標となりうる細胞因子としてこれらの重金属により誘導される蛋白、メタロチオネインやそれをコードするmRNA、および遺伝子の発現調節蛋白について検討してきた。このうち調節蛋白は他の因子に比べて特に毒物に対する特異性においてすぐれているため、その性質についてさらに検討を加えた。この蛋白(ZRF)は元来結合配列を含む化学合成オリゴヌクレオチドとの結合性に基づいて同定しており、生理的条件からは隔たりがあった。このためより *in vivo* に近い実験条件とし

滋・鈴木

薫・大塚文徳* (*帝京大薬)

てこの配列を含む長鎖DNAとの結合を調べた。ヒト由来細胞の核抽出液中にはこのDNAと特異的に結合する2種の蛋白が認められたが、このうちの1つは配列認識特異性・重金属依存性においてZRFと同様の性質を示した。またプロット実験から、この蛋白はZRFと同一の分子量をもつことが明らかになった。これらの結果より、ZRFは長鎖DNA中の結合配列を認識して特異的に結合することが明らかになった。

(平成4年度科学技術庁原子力試験研究成果報告書; Ind. Health 投稿予定)

38. ヒトメタロチオネイン遺伝子の調節配列と調節因子の相互作用

小 泉 信

メタロチオネイン (MT) は労働環境中に存在する重金属やその他の様々な有害因子によって誘導され、生体防衛において重要な役割を担う蛋白である。その動態を知ることは、有害因子の毒性発現やそれに対する生体防衛機構の理解、ひいては労働衛生管理への応用にとって有意義であると考えられる。このような背景から、我々はMTの誘導機構について研究を進めている。MT遺伝

滋・鈴木

薫・大塚文徳* (*帝京大薬)

子の転写活性化にはその上流のMREと呼ばれる配列が必要であることが既に知られており、我々はこの配列に特異的に結合する調節因子(ZRF)を同定、精製している(平成4年度年報)。MREに導入した数種の変異が転写活性あるいはZRFの結合活性に及ぼす影響を調べると、その効果は両者間でよく一致していた。この結果はMT遺伝子の転写活性化にはZRFとMREの結合

が必要であることを強く示唆する。ZRFは複数存在するMREのうち、特定のものだけに強く結合した。MREのみを調節配列としてもつモデル遺伝子では、MREのコピー数を増すほど転写活性が増加したが比例関係は

認められず、特定の位置関係にあるMRE間に相互作用があると予想された。

(第16回日本分子生物学会年会発表)

39. B領域紫外線による人皮膚由来細胞でのメタロチオネイン誘導の阻害

我々は紫外線の中で、特にその生体影響が危惧されている波長280nmから315nmのB領域紫外線、いわゆるUVBが皮膚由来細胞のメタロチオネイン(MT)におよぼす影響について検討した。その結果、低線量(20-100J/m²)の280nmの紫外線を照射すると重金属によるMTの誘導が、特異的に阻害されることを見いだした。このことはMTは種々の外的な有害刺激に対する防御タンパクなので、MTの誘導の阻害が、UVBの引き起こす障

害の一因となりうる可能性を示唆していると思われる。この現象は化学的因子と物理的因子の複合曝露のモデルとしても興味深い。実験に用いたMTの誘導阻害を起こす紫外線量は、皮膚上皮の通過による減衰等を考慮しても地表での太陽光への暴露によって達成される量に近いものである。今後、阻害の機構について検討を進めていく予定である。

(第14回日本薬学会発表)

40. IQIマウスの唾液腺炎

Sjögren 症候群の新疾患モデル

我々は塩化水銀による抗核抗体誘導の高反応系マウスとしてIQIマウスを用いている。長期実験に用いた群を病理組織学的に検索したところ、塩化水銀暴露の有無にかかわらず雌の唾液腺に、実質障害を伴う巣状リンパ球浸潤を認めた。そこで本マウスの雌雄について最高15ヶ月齢まで唾液腺・涙腺を病理組織学的に検索した。特徴的病変は上記のような非化膿性唾液腺であり、同様な病変は眼窩外涙腺にも認められた。これらの病巣内の浸潤細胞はB細胞とT細胞であり、後者は主にCD4陽性細胞であることが、免疫組織化学およびフローサイトメーター

三枝順三・安田彰典・久保田久代の解析によって明らかとなった。また本病変は主にある程度の月齢を重ねた雌に認められ、加齢に伴い増悪する傾向が大であった。また重篤例ではしばしばスペックル型の抗核抗体を産生していた。

本マウスで認められた諸症状はヒトのSjögren症候群に非常に類似しており、その疾患モデルとして有用性が高いと思われる。

(IVth International Symposium on Sjögren's Syndrome, 第10回日本疾患モデル学会発表)

41. 塩化水銀による抗核抗体の誘導(IV)

B細胞クラス主要組織適合抗原の一過性増加

非中毒量の塩化水銀を数回投与すると、特定のマウス系統に抗核仁タイプの抗核抗体を誘導でき、またその反応はCD4⁺T細胞に依存性であることを報告した。CD4⁺T細胞が抗原認識する際には抗原提示細胞上のクラスII主要組織適合抗体(MHC)が重要な役割を果たしていることが近年明らかにされたので、抗原提示細胞の1つであるB細胞上のクラスII MHCをフローサイトメーターを用いて解析した。マウスに塩化水銀を数回投与す

三枝順三・安田彰典・久保田久代ると一過性にリンパ節腫脹がみられ、それと一致してリンパ節内にクラスII MHCを豊富に表現するB細胞が多数出現した。しかし投与を継続してもリンパ節腫脹・クラスII MHC豊富なB細胞いずれもが軽減した。また本反応は抗核抗体高反応系と無反応系のいずれでも認められた。現在、一過性のクラスII MHC増加の意義について検討を続行している。

(第116回日本獣医学会発表)

42. 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 (1) 超微粉二酸化チタン 1 回暴露後の病理学的検索

京野洋子・芹田富美雄・本間克典・有藤平八郎
丸山良子・久保田久代・戸谷忠雄

呼吸器疾患有症群と健康群で、粉じん暴露の生体反応がどう異なるか評価する目的で、前年までに開発した気管支炎モデルラットと正常ラットに超微粉 TiO₂ を 1 回暴露し、経時的に肺の病理検索を行なった。超微粉 TiO₂ は懸濁液から、超音波ネブライザー方式でエアロゾル (2 次粒子径 1.2 μm, 分散 1.58) を発生させ、濃度 1.4 mg/m³ で 5 時間暴露した。実験群 (Jcl:Wistar, 11 週齢雄ラット) は 4 群にわけ、気管支炎 + TiO₂ (BrT), 正常 + TiO₂ (CT), 気管支炎対照 (BrC), 正常対照 (CC) とし、暴露終了直後の 0 時間、1、3、7、14、28 日後

に各群 5 匹を解剖し、左肺は重量測定と分析に、右肺は病理標本作製に用いた。肺体重比 (左肺湿重量/体重) は正常ラット CC と CT 群で良く一致し、気管支炎群 BrT、BrC は共に暴露終了後 7 日目まで、正常より有意に大きかったが、TiO₂ 1 回暴露による肺体重比への影響は正常群間、気管支炎群間共に認めなかった。肺組織では BrT で気管支腔内の酸性粘液増加やマクロファージの崩壊がより多かったが、暴露終了後の時間経過と共に回復した。
(第 67 回日本産業衛生学会発表)

43. 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 (2) 超微粉二酸化チタン 1 回暴露後の臨床生化学的検索

山内洋司・太田久吉・関幸雄 (*北里大学)
京野洋子・芹田富美雄・本間克典・有藤平八郎
丸山良子・久保田久代・戸谷忠雄

1 報と同一の実験群につき、全血の臨床生化学的検査を行なった。項目は過酸化脂質、スーパーオキシドジスムターゼ (SOD)、セルロプラスミン (Cep)、GOT、GPT、ALP 等各種酵素及び肝臓、腎臓中メタロチオネンである。暴露直後の肺 Ti 濃度は 2 ~ 3 μg/g であった。Ti 暴露による生体影響の評価法として、炎症反応の指標である過酸化脂質、SOD、Cep を測定したが全実験群間で有意な差を認めなかった。また肝臓、腎臓中メタロチ

オネン濃度についても群間に何らの有意差を認めなかった。吸入性粉じんとしての二酸化チタンの許容濃度勧告値は 1 mg/m³ であり、今回の 1 回暴露の総量は 1.4 mg/m³ × 5 時間で、ほぼ許容濃度以下であった。すくなくとも 1 回暴露では呼吸器炎症群に対して、病理学的検査でも、臨床生化学的検査でも影響を殆ど与えないレベルのあることが示された。
(第 67 回日本産業衛生学会発表)

44. 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 (3) 超微粉二酸化チタン短期暴露後の病理学的検索

京野洋子・芹田富美雄・本間克典・有藤平八郎
丸山良子・久保田久代・戸谷忠雄

1、2 報に続く第 2 実験として、気管支炎症成立翌日より TiO₂ エアロゾルを濃度 0.95 ± 0.06 mg/m³ で 1 日 5 時間、5 日間連続の短期暴露をした。暴露終了直後、1、3、7、14、28 日後に 1 報と同様に各群 5 匹の試料を採取し検索した。正常ラットの肺体重比は TiO₂ 短期暴露後の全検査時点で、CC と CT 群間に差を認めなかったが、気管支炎群では BrC と BrT 群間で、14 日後まで BrT が有意に大きい値を示した。この両者の平均体重に差はないので、BrT 群の肺重量が大きいことは、気管支炎成立後清浄空气中で飼育した BrC

に比べ炎症の回復が遅れていることを示す。全実験群とも 28 日後には肺体重比の差を認めない。しかし TiO₂ 暴露群では肺マクロファージ中に多数の粒子が残り、一部は気道粘膜下組織やリンパ節中にも移行しており、吸入した粒子のクリアランスは緩慢なことが示唆された。許容濃度勧告値以下の二酸化チタン短期暴露により炎症の回復に有意な遅延を認めたことから、このモデル系は環境汚染物質に感受性が高く、生体影響評価に有用と結論される。

(The 4th Int. Aerosol Conf. 1994, 発表予定)

45. 窒素酸化物のリスクアセスメントに関する研究（1）

NO₂ 24週間暴露モルモット肺の病理検索

京野 洋子・久保田 久代・戸谷 忠雄・三浦 卓・
小林 隆弘・藤巻 秀和（*国立環境研）

大気汚染物質のNO₂が人や実験動物の呼吸器に有害な影響を与えることは確定しているが、慢性閉塞性肺疾患、特に気管支喘息の発症・増悪因子となる気道過敏性、気道炎症反応およびアレルギー反応に対するNO₂関与の程度は明らかでない。国立環境研では、量-反応関係からNO₂影響のいき値を推定する定量的リスクアセスメントを行なうため、モルモットに対しNO₂を暴露して気道反応性の亢進状態を研究してきた。これに対応する病理検査を産医研で担当した。ハートレー系雄モルモット（SPF）にNO₂を濃度0, 0.5, 1, 2 ppmで連続24週

間暴露し、各群12匹（1 ppmは11匹）の肺組織変化を、気道の炎症性反応と閉塞状態に注目し、光顕と走査電顕で検索した。その結果2 ppm 24週暴露でも、ラットで報告された様なNO₂に定型的肺組織変化は認めなかった。しかし全実験群で約半数の動物に軽度な巣状肺炎を認め、炎症巣は対照群で極く軽い異物肺炎と判断された。暴露群では特に2 ppmで炎症が強く、炎症と関連して気管支周囲好酸球浸潤を認めた。異物吸引を引金とする局所的肺炎が発生し、NO₂暴露で炎症が増悪遅延し、気道反応性が亢進した可能性が示唆された。

46. ニッケルエアロゾル吸入ラットの呼吸反応について

多くの職業性、産業性の呼吸器疾患は吸入された有害物質暴露によって生じる。生体には異物に対する除去能力が備わっているが、この除去能力を越える粒子吸入や刺激物質の吸入が持続すると、気管支炎や肺病変を引き起こす。ラットに塩化ニッケルエアロゾル暴露を行うと気道系に病理学的に急性気管支炎様の変化が生ずる。この時の呼吸変化を無麻酔、無拘束ラットを用いて検討した。暴露終了直後から2日後まで、換気量（V_E）は1回換気量（V_T）、呼吸数（f）の増加により著しく亢進した。またこの時低酸素性、高炭酸ガス性刺激に対する反

丸山 良子・京野 洋子・芹田 富美雄
応性が低下した。動脈血酸素分圧（Pao₂）の低下も認められた。暴露後3日以後では、直後にみられた著しい換気量の増加は認められず低酸素、高炭酸ガスに対する反応性とも正常ラットと同じレベルに回復した。これより、ニッケルエアロゾル暴露が一過性の呼吸促進反応を引き起こし、低酸素性、高炭酸ガス性刺激に対する反応を減弱させた。Pao₂の低下も生じたことから肺胞での拡散障害、シャントの増加、換気血流不均衡が一過性に生じる可能性が考えられる。

47. アスベスト代替品としての繊維状鉱物の発がん性（1）

アスベスト曝露によってアスベスト肺、肺がん、胸膜中皮腫、腹膜中皮腫及び胸膜肥厚斑を含む種々の胸膜病変が発生し得ることは、多くの臨床的および実験的研究によって明らかにされている。近年はアスベストの有害性が世界的にも問題にされ、アスベストの使用を禁止または制限する傾向にある状況の中で、アスベストに代わりうる繊維状物質の開発が急速に進行し、幾つかの代替品は実用化されている。しかしこれらのアスベスト代替品の毒性に関する知見は極めて少なく、早急にその生体影響評価を行う必要がある。

本研究ではアスベストの中で比較的毒性知見の少ないアンソフィライトおよびアスベスト代替品として一部使

福田 一男・神山 宣彦・岸田 信一
用されているパリゴルスカイト、ウオラストナイト、アンチゴライトおよび酸化チタンの繊維状物質の一定量をF344雌ラットの腹腔内に投与した。投与後18カ月までに中皮腫を含む腹腔内癌腫の有意な発生を見た物質は、アンソフィライト、パリゴルスカイト、アンチゴライトであり、その他の物質での発生は認められなかった。これまでの結果からは、発がんを規定する因子は、繊維形態のほかにその物質の化学組成も関与することが示されたが、最終的な結論は24カ月の実験終了まで待ちたい。（動物の観察等を行った動物管理室中川充功氏に感謝する）

48. じん肺年金受給者の死亡率調査

中村 国 臣・戸部 敏明・石井 哲也・久保田 均

じん肺年金受給者17,471名の最近3年間の死亡率を調査した。確認された死亡の97%に相当する2,911の死亡診断書を入手し、これを国際疾病分類に従って原死因別に分類した。じん肺、肺結核による死亡が全体の60%以上を占めた。総死亡の標準化死亡比(SMR)は241であった。じん肺、肺結核以外の死因別SMRは全般に低かったが、肺がんは観察死亡数186に対し期待死亡数86.89でSMR214となった。じん肺年金受給資格を得てから2年間の肺がんSMRがとくに高く、肺がん罹患者が選択的

に受給者となる可能性が示された。そこで受給開始後3年間の観察対象から除外した。肺がんSMRは196に減少したが、依然として一般人口の肺がん死亡率を有意に上回った。調査対象の職歴、喫煙歴など肺がんリスク要因に関する情報は得られておらず、超過危険要因は確定できないが、じん肺年金受給者の肺がん死亡率が高いことは確実であると結論した。

(10th International Symposium on Epidemiology in Occupational Health, 1994に発表予定)

49. 川崎市の小規模製造業事業主の死亡状況

戸部 敏明

川崎市内の小規模製造業事業主の健康水準を把握するため、1973年1月1日に川崎市内で規模10人未満の製造業事業所を営んでいた事業主を対象に、Retro-Spective Cohort Studyを行い、その死亡状況を調査した。

平成5年度には、まず、1973年1月1日に川崎市内で規模10人未満の製造業事業所を営んでいた事業主2,982名の名簿を作成した。次に、名簿に記載されている事業主あるいはその家族、事業所等の住所を電話帳、住宅地

図などを用いて調べ、そのうち照会が可能なものについてはアンケート用紙を発送した。さらに、照会が不可能だったもの、アンケート用紙に対する回答のなかったもの等については、区役所に依頼し、住民票照会・戸籍照会を行った。死亡例についての死亡届の照会、集計、解析等については、平成6年度に行う予定であり、結果等についても平成6年度の年報で報告する予定。

50. 職業関連性疾病監視記録システム

石井 哲也

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4年度には、全国の衛生管理特別指導事業場357箇所を調査対象とし、当年度末には216事業場分の調査票の回収を終えた。引き続き平成5年度では統計処理を行

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5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)

51. 作業場におけるトルエンの気中濃度分布及び管理区分

石井 哲也

職業関連性疾病監視記録システムに蓄積されたデータの中から、作業環境測定結果について調査年度別および事業場の従業員数規模別の分析を試みた。

対象物質は有機溶剤の中では最も例数の多いトルエンを選んだ。また対象期間は昭和56年度から62年度までの

7年間に絞った。その理由は

1. 調査項目の変更(M, σ => 管理区分 => E1, E2)
2. 混合評価例の増加によるトルエン単体での測定例の減少

である。対象期間中の調査対象事業場数は延べ3,558ヶ

所であり、その内2,625事業場から解答を得た。

結果：

1. 気中濃度の測定値の幾何平均値別の単位作業場所数の度数分布

管理濃度の100ppmを超える作業場所は69ヶ所であり全体の2.4%であった

2. 調査年度別の作業環境管理区分の構成比
3. 従業員数規模別の作業環境管理区分構成比

52. 有機溶剤蒸気の吸着除去システムの研究－Ⅲ

活性炭ハニカムのトリクロロエチレン蒸気吸着に対する湿度の影響

前年度の研究において活性炭ハニカム（ダイキン・ハニダックス）によるトリクロロエチレン蒸気の吸着に関する平衡関係の測定と吸着速度論的なモデル化による拡散係数を求めた。その結果、実験に用いたハニカムでは吸着相内物質移動係数が小さいことが特徴であることが分かった。本年度は湿度共存化でのトリクロロエチレンの吸着を測定し、平衡関係と速度に対する影響を求めた。試験気流のトリクロロエチレン濃度は10～80ppm、

松村 芳美・吉田 弘之*（*大阪府立大）
相対湿度は40%、60%、80%とした。その他の実験条件は前年度と同じである。その結果、相対湿度が高くなると平衡吸着量は減少したが、吸着速度には上昇が見られた。70ppmのトリクロロエチレン蒸気流のハニカム吸着層からの吸着破過曲線に対して相対湿度0%から60%までは大きい影響はなかったが、相対湿度80%では破過時間が著しく短縮した。このことはトリクロロエチレンの水への溶解性が関与する結果と推測された。

53. 防毒マスク検定法に関する研究

アンモニア用吸収缶の除毒能力試験へのガスセンサー導入の試み

防毒マスク国家検定試験におけるアンモニア用吸収缶の除毒能力試験において、従来は吸収缶の出口におけるアンモニアの漏洩をネスラー法呈色反応によって検出していたために、漏洩ガス濃度の瞬間値の連続測定ができなかった。この点を改良するためにアンモニア用の定電位電解型センサーと非分散赤外線吸収式センサーについて低濃度アンモニア試験ガスに対する検知の安定性と定量性を検討した。アンモニア試験ガスはパーミエーションチューブから発生するアンモニアを電気天秤で検量しながら空気希釈して調製した。その結果、定電位電解型

高野 継夫・松村 芳美
センサーは連続的なアンモニア検知において感度劣化が見られ再現性が不十分であったが、非分散赤外線吸収方式のセンサーはアンモニア用吸収缶の破過時間を決定するガス漏洩濃度（50ppm）の前後の濃度範囲において、感度の安定性と検量線の直線性が証明された。国家検定試験条件ではアンモニアに対する共存ガスの妨害はないことから、ガスセンサーを実用的な感度と信頼性のあるアンモニア濃度測定法として導入できることが明らかとなった。

54. 芳香族アミン類の高速液体クロマトグラフィによる定量

蛍光検出器および電気化学検出器の利用

芳香族アミン類には発ガン性の疑われる物質が多く、特定化学物質に指定されているものがある。その中の1物質である3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン（MOCA）については1993年に低い許容濃度暫定値が示され、現在のガイドブックの分析法ではその1/10まで測定することができない。それ以外の物質についても発ガン性を考慮すると、できるだけ低濃度まで定量できることが望ましい。そこで芳香族アミン類を高速液体クロマトグラフィで分離した後、蛍光または電気化学検

小笠原 真理子・松村 芳美
出器により定量する方法を検討した。 α -ナフチルアミン、ジアニシジン、o-トリジンについては蛍光検出器により紫外検出器より約100倍感度が向上した。 α -ナフチルアミン、ジアニシジン、o-トリジン、ジクロロベンジンについては電気化学検出器により約100倍感度が向上し、MOCAについては3倍程度向上した。その結果MOCAについては目的の濃度の定量が可能となった。 α -ナフチルアミンについては酸溶液の標準溶液を調製し、経時的な濃度変化を測定して保存安定性を調べた。

当量より多い酸が存在すれば、密閉容器中、暗所常温で安定に存在した。但し、電気化学検出器では酸の負のピークが現れ妨害する可能性があるため、蛍光検出器の使用

が望ましい。

(日本労働衛生工学会第33回学会で発表)

55. 定電位電解型ガスセンサーを用いたセレン化水素ガスの連続測定

古瀬 三也

定電位電解型ガスセンサーは高感度で、測定濃度範囲も広く、特殊材料ガスの暴露限界濃度に対応した警報用検出器として広く用いられている。セレン化水素に対する吸着剤の研究において、入手が容易でかつ必要な濃度範囲で定量的な測定ができる装置として、市販されている定電位電解型ガスセンサーの使用を試みた。ガス漏れ警報用検出器としてのガスセンサーは、セレン化水素試験気流を連続的に導入すると、測定可能範囲の濃度でも感度劣化・ベースライン変動を引き起こし、安定な測定

ができないことが分かった。これはセンサーの作動原理と設計上の理由によるものであると推測された。そこでセレン化水素を含まない新鮮空気によってセンサーを安定化させておき、6方弁と定容積管を用いて測定ガスを短時間のパルスでセンサーへ導入する方法を考案し、導入周期等の検討を行ったところ、セレン化水素の安定な連続測定が可能となり、吸着剤の性能の研究において長時間にわたるセレン化水素濃度の測定器として使用できることが分かった。

56. セレン化水素の吸着システムの評価

—— 平衡吸着量 ——

半導体産業などで材料ガスとして使用されるセレン化水素はそれ自体有害性の高いガスであるが、その排ガス処理に使用される除害剤にも毒性の強い酸化剤あるいは重金属が使用されることが多い。地球環境保全の目的から有害物全体の排出量を削減するために、除害剤としても有害性の低い薬剤を用い、また使用量を必要最小量にすることが必要である。この除害に有効でかつ有害性の低い吸着剤の開発を目的として、化学物質を添着した添着シリカゲル吸着剤数種類に対し、数段階の濃度のセレ

古瀬 三也・松村 芳美

ン化水素を含む試験気流を用いて吸着破過測定を行い、平衡吸着量を求めた。この結果、硝酸亜鉛添着シリカゲル、硫酸銅添着シリカゲル、塩化水銀添着シリカゲルでは導入セレン化水素濃度に関わらず平衡吸着量はほぼ一定で、このうち硝酸亜鉛添着シリカゲル、塩化水銀添着シリカゲルでは、その値は添着物質との反応式から予測される値に近いものであった。

(日本労働衛生工学会第33回学会にて発表)

57. バナジウム酸化物の原子価別定量法

バナジウムには異なる原子価を持った複数の酸化物が存在し、生体に対する毒性などもそれぞれ異なるが、これらを分別して定量するのは極めて困難である。そこで一般環境中に存在する4、5価のバナジウム酸化物をイオン交換クロマトグラフィーによって分離定量することを試みた。

前年度に開発した、クロマトグラフィーの検出器に誘導結合プラズマ発光分光光度計(ICP-AES)を用いることにより、通常の電気伝導度検出器によるイオン交換クロマトグラフィーでは不可能である化学組成の違っ

鷹屋 光俊・猿渡 雄彦

た溶離液を切り替えて溶離する方法を用い、分析条件の検討を行った。5価のバナジウムが弱酸性領域では酸素酸陰イオン、強酸性では陽イオンと変化するのに対し、4価のバナジウムが、強酸性、弱酸性いずれの条件でも陽イオンであることを利用して、陰イオン交換カラムと濃度の異なる2つの硝酸水溶液を組み合わせ、2段階溶離法を用いて4、5価のバナジウムの分別定量を可能とした。

(分析化学会第42年会、日本労働衛生工学会第33回学会で発表、Industrial Health 投稿中)

58. 拡散サンブラと加熱脱着法を用いたガスクロマトグラフによるベンゼンの分析法

菅野 誠一郎

ガスクロマトグラフのカラム充填剤の一つであるポリマービーズを充填したガラス管を拡散サンブラとし作業環境中のベンゼンの分析方法を検討した。分離定量には、加熱脱着装置付きキャピラリGC-FIDを用いた。

湿度、気温、気流を一定に保ちベンゼン濃度を変化させることのできる試験気流発生装置により、種々の条件下で、拡散サンブラの捕集速度を測定した結果、湿度、気温、気流の違いによる捕集速度の変化は小さい事がわ

かった。また捕集されたベンゼンの逆拡散による損失も小さかった。この方法により、ベンゼンの2ないし8時間の時間平均濃度を測定できる。

拡散捕集では短時間の測定は困難であるが、B測定等に適用する場合には、シリンジにより、一定量の試料空気を拡散サンブラに吸引して試料採取する事により分析可能である。

(日本労働衛生工学会33回学会にて発表)

59. ガラスシリンジを用いた試料空気採取

菅野 誠一郎

一般に拡散型サンブラでは、短時間の試料採取は困難とされている。そこで拡散型サンブラを使用して、10-15分の時間平均濃度を測定する為の空気採取法としてガラスシリンジとメンブランフィルタを利用する方法を検討した。シリンジを倒立させるとプランジャーが自重で落下するが、適当な抵抗をつけると、等速落下することを利用した。抵抗としては、ディスポーザブルフィルタ(直径4mm)が100mlシリンジには最適で、100ml吸引に20分かかる。手順は、吸着材を充填した捕集管、メンブランフィルタ、(3方コック閉)シリンジを接続し、

シリンジを垂直に倒立固定し、プランジャを放す(3方コックを開く)。所定時間後にプランジャを固定又は3方コックを閉め、吸引空気量を読む。

マスフローメータでの測定では、空気吸引速度は、数秒で一定になり、50mlまでほぼ一定値を保つが、それ以後はシリンジの傾きなどの影響で、漸減する。接続部からの漏れはプランジャの位置に拘らず吸引速度の1/100以下である。この方法と加熱脱着によるGC分析法を用いれば、ほとんどの有機溶剤のB測定が可能になる。

60. アスベスト代替品製造工場の浮遊繊維サイズ測定および原料・製品のキャラクタリゼーション

神山 宣彦・栗盛 静江

現在、アスベスト代替繊維の開発と応用が活発化しているが、アスベスト代替繊維の安全性は必ずしも明らかでなく、代替品製造現場では作業者の健康影響を考慮した新たな労働衛生管理対策が要求されている。労働省は平成元年に石綿代替品の労働衛生に関する調査研究委員会を設置し、今までにロックウール、ガラス繊維、ガラスウールをはじめとして、セラミック繊維、アラミド繊維などの有機繊維、炭素繊維などの製造工場環境評価方法の検討と健康影響調査や生体影響の文献調査などを行ってきた。筆者らは主に製造工場内の浮遊繊維サイズ測定と原料・製品のキャラクタリゼーションを担当してきた。本年度はウイスキー類(酸化亜鉛、チタン酸カリウム、炭化ケイ素、および塩基性硫酸マグネシウム、他にケイ酸カルシウム繊維含有製品としてトバモライト系

とゾノトライト系製品)の製造工場を対象にして、工場内浮遊繊維のサイズ分布および原料・製品のキャラクタリゼーションを行った。電子顕微鏡(SEM、TEM)によるサイズ測定の結果は、ウイスキーの原料・製品はいずれも、長さが6-13 μ m、幅が0.3-0.6 μ mの範囲にあった。また、浮遊繊維は、炭化ケイ素と塩基性硫酸マグネシウムのみが計測できたが(他は繊維数濃度が低く測定不可)、原料・製品のサイズ分布とほぼ同様で両者の間に有意な差は認められなかった。この結果から、ウイスキー類のほとんどが吸入性繊維サイズであることが分かった。なお、今回調べたトバモライトは繊維状を呈していなかった。XRDその他によるキャラクタリゼーションでは、結晶系や従来データとの比較を行った。

61. ラット肺内クリソタイルの分析電顕による定量

神山宣彦・栗盛静江

環境庁のアスベスト発生源対策委員会の調査により幹線道路沿線で高い濃度のクリソタイル・アスベストが検出された(1985)。しかし、その殆どの繊維が数 μm 以下の微小繊維であったことから、こうした微小クリソタイルの生体影響を明らかにするための新たな委員会が設けられた(1986)。微小クリソタイルの生体影響は、ラットにサイズ分布の異なる長短のクリソタイルを直接吸入させる吸入実験結果から評価することとした。クリソタイルの分級、発生技術などに関する予備実験から実際の吸入暴露試験などの詳細を委員会で検討し、実際には北里ヘルスサイエンスセンターと日本バイオアッセイ研究センターに於て実行された。この約9年間に渡る実験研究は、本年度最終年度を迎え報告書も出される。吸入試

験は、200f/mlと2000f/mlの2濃度のサイズ分布の異なるクリソタイル(5 μm 以上群と5 μm 以下群)を雌雄の各ラット群に2年間吸入させ、吸入終了後直ちに屠殺し、肺その他を病理検索した。本年度に筆者らは、その残りの肺組織及びその他の組織からクリソタイルを検出しそれらの量とサイズを測定した。肺組織の分析から明らかにサイズ分布の異なるクリソタイルが肺に吸入されていること、その濃度は高濃度群が $1-2 \times 10^9 \text{ f/g}$ (dry lung)、低濃度群が $0.2-1 \times 10^8 \text{ f/g}$ (drylung)であることが判明した。更に、肺リンパ節、肝臓からもかなりの濃度のクリソタイルが検出され、クリソタイルの体内移動の様子が推定できた。現在、更に詳細な検索と定量を行っている。

62. 石綿代替繊維の微細構造と生体影響との関連性の研究(1)

神山宣彦・矢田慶治*(青森公立大学)

アスベストの生体影響、特に発癌性が明らかになって以来、最近では広く繊維状物質一般の生体影響に注目が集まっている。アスベストの発癌性を繊維状物質の発癌性として考える必要がでてきたからである。筆者らは、天然産の繊維状鉱物のうち、産出量が多く石綿代替繊維として既に広く使用されている3種(セピオライト、パリゴルスカイト、ブルサイト)を取り上げ、その微細構造やその他の物性と生体影響の関連性を調べる目的で本研究を始めた。これら3種の鉱物は、隣国中国から様々な性質のものが産出しており、今後、日本への輸入は急激に増大すると予想される。今までに筆者らは、上記3種の鉱物を中国より多数収集している。比較のため日本およびその他の国から収集した試料も取り上げて、X線回折、熱分析、化学分析、分析電顕などによるキャラクタリゼーションと高分解能電顕による微細構造の観察を行った。X線回折によるピークの尖鋭度は、結晶子サイズの大小に関係しているが、セピオライトとパリゴルスカイトは、そのピークの尖鋭度が産地により著しく異なることが知られている。高分解能電顕による微細構造の

観察の結果、セピオライトとパリゴルスカイトの繊維は、その繊維幅がほぼ結晶子サイズを表していることが明らかになった。詳細に見ると、各繊維には格子欠陥が頻繁に存在しており、それが僅かにX線回折のピークの尖鋭度に影響していることが考えられるが、この格子欠陥は特に微小な繊維に多いという傾向はなく、大小の繊維に共通に存在している。このことは、X線回折のピークの尖鋭度は、直接単繊維の幅の大小を表していることを意味している。本研究は、中国から大量に産出する繊維状ブルーサイトと同じく板状ブルーサイトのキャラクタリゼーションも行っている。特に僅かに混在する蛇紋石のポリタイプの判別と定量を従来筆者が開発したDTG法を応用して、それらがクリソタイルの場合とリザルダイトの場合とがあることを明らかにした。こうした詳細なキャラクタリゼーションは、有用な資源の安全使用に貢献すると思われる。

(上記の一部は第13回国際電子顕微鏡学会で発表予定、パリ、1994.7)

63. 石綿鉱山及び同工場に由来する石綿環境汚染の実態を住民肺組織分析から推定する

神山宣彦・平岡 武典・栗盛静江(*国立療養所熊本南病院)

1987-1988年に熊本県松橋町の肺癌検診で胸膜肥厚有所見者が多数発見され大きな社会問題になった(平岡ら)。筆者は、付近の旧石綿鉱山跡の調査と国立療養所熊本南病院の胸膜肥厚のある肺癌患者らの肺組織を分析する機

会を得て、昨年度までに以下のことを明らかにした。(1)松橋町の旧石綿鉱山は、アンソフィライトを中心に採掘していた。(2)その他に幾つかの小規模なクリソタイル鉱山もあった。(3)胸膜肥厚有所見者の肺組織から高濃

度のアンソフィライトが検出され、アンソフィライトに起因する胸膜肥厚形成が強く示唆された。(4)胸膜肥厚有所見者の胸膜肥厚部から高濃度のクリソタイルが検出された例もあり、クリソタイルによる胸膜肥厚形成の可能性とクリソタイルの高い体内移動性が確認された。

本年度からは、旧石綿鉱山及び同工場に由来する石綿環境汚染の実態がどの程度のものであったかを明らかにするため、熊本南病院に保管されている多数の肺癌患者の切除肺の中から、松橋町を中心に、そこから徐々に遠

距離の地域に住む患者63例を選び出し、各患者の肺組織中のアスベスト小体とアスベスト繊維量を光学顕微鏡と分析電顕で測定することを始めた。現在までの限られた数の分析結果からも、松橋町の旧鉱山跡付近の住民の肺から多数のアスベスト小体が検出され、かなりのレベルの一般大気中へのアスベストの放出があったことが推定される。そのアスベスト小体濃度は旧鉱山から遠去かるにしたがって低くなる傾向が示されている。現在、更に詳細な定量分析を進めている。

64. 環境条件による大気エアロゾルの粒径変化のQCMによる測定

本 間 克 典・白 井 忠・藤 野 聡 (*東京ダイレック)

一般環境大気中に浮遊する粒子状物質の粒径分布は環境条件により時々刻々と変化すると考えられている。この現象を把握する目的で、Quartz Crystal Microbalance (QCMと略す) 式カスケードインパクターを適用してみた。

首都圏大気中の粒子状物質について、1時間内で15分間単位の粒径分布の計測を3回ずつ行い、その平均をもって当該時間における粒径分布として求めた。

調査結果から次のことが明らかになった。

- i) 一般に、2山型の粒径分布を示すが、1~2 μm に谷をもつ典型的なパターンを示す場合は少なかった。

- ii) 一般に、粒子全体に占める2 μm 以下の微細粒子の割合は60%を超える場合が多かった。

- iii) 相対湿度と微細粒子の割合との間に、正の相関関係が認められた。

- iv) 大気が安定している状態では、朝から夕方までほとんど同じパターンの粒径分布を示す場合が多かった。

以上の結果は、従来、数日を要して測定されていたアンダーセンサンプラーによる粒径分布と異なっており、粒径分布もリアルタイムで測定する必要性が認められた。(第34回大気汚染学会にて発表)

65. 超音波ネブライザー法による懸濁液からの二酸化チタンエアロゾルの発生

芹 田 富美雄

水に溶けない物質の粉末からなるエアロゾルは、気中に分散させることで得られるが、一般にこのようにして生成したエアロゾルは、粒度が大きくまた粒径の分布も大きくなりやすい。様々な実験に要求されるエアロゾルは、平均粒径および粒径範囲の制御されたものが要求される。このような要求を満たす粒子の発生法の一つに超音波ネブライザー法がある。

前年度には金属ニッケル微粉末のエアロゾルをこの方法により生成した。本年度は、平均粒径、20nmの酸化チタンの微粉末からのエアロゾルについて検討した。ま

ず、 TiO_2 微粉末を蒸留水に加え、超音波を30~60分間加えてエージングを行った後、発生装置に供給し、エアロゾルを生成した。エージングを行わない場合にはエアロゾルになる懸濁液のミストが得られずエアロゾルを生成しなかった。

得られたエアロゾルは、空気動力学的重量中位径1.2 μm 、幾何標準偏差1.2のほぼ球形をした粒子であった。濃度の安定性も良好であり、5時間の連続発生中の濃度の変動は、わずかであった。また、再現性についても良好な結果を得た。

66. 超音波ネブライザーによる繊維状エアロゾルの発生における懸濁液のpHの影響

芹 田 富美雄・本 間 克 典

TiO_2 ウィスカーのエアロゾルを効率よく安定して発生させるために懸濁液のpHの影響を調べた。 TiO_2 ウィスカーを蒸留水に加えて懸濁液を作り、超音波によって

予備振盪を行った後、発生装置に供する直前にアンモニア水を添加し、pH値を4段階に調整した。静置した時の懸濁液の安定性については、pHの大きい場合に、沈降

速度が遅くより後まで濁りが残った。また沈降した粒子の状態にも差異が観察された。

エアロゾルについて、発生開始より濃度を監視し、また粒子の形態を走査型電子顕微鏡によって観察した。エアロゾル発生中にpH値は減少し続けた。このpHの変化の原因は、空気中の炭酸ガスの溶け込みによるものと考えられた。エアロゾル発生の状況は、初期のpHの違い

がエアロゾル発生量へ及ぼす影響は、あまり顕著なものでなくわずかに見られる程度といえた。その原因として、TiO₂ ウィスカーが、懸濁液からミストに取り込まれる割合が極めて少ないためにpHの効果が見られなくなったものと考えられた。

(第10回 エアロゾル科学・技術研究討論会、1993、発表)

67. エアロダイナミックパーティクルサイザーを用いた防じんマスクの性能試験

明星敏彦・杉本光正

防じんマスクの国家検定においては2 μm以下の粒径のシリカ粉じんを用いてフィルターの性能評価を行っている。これは鉱山などで発生する破碎による粉じんを念頭においたものであるが、産業形態の変化に伴い、ヒュームのような粒径のより小さい粉じんに対する保護具の需要も高まっている。粉じんろ過に用いるフィルターの捕集性能は粒径に大きく依存するが、試験用のシリカ粉じ

んの粒径範囲が広いため現行の測定法が対象としている粒径は必ずしも明確ではない。本研究では、粒子の濃度を空気力学相当径基準で測定する新しい装置、エアロダイナミックパーティクルサイザーを用いて、防じんマスクのろ過捕集効率を測定した。同時に現行の光散乱計を用いた捕集効率測定も行い、両者の結果を比較検討した。(日本労働衛生工学会第33回学会にて発表)

68. 最小二乗法を適用した赤外分光法による遊離けい酸の定量

小嶋純

現在、吸入性粉じん中の遊離けい酸定量には、りん酸法およびX線回折法が用いられているが、微量の試料で高い精度の分析が可能である赤外分光法も簡便かつ有用な方法と考えられる。しかし従来の研究報告例では、この赤外分光法における定量分析の際、ピークの頂点強度を読み取って吸光度測定を行うため、石英の定量に用いるピークが他の鉱物成分の吸収帯による妨害を受けた場合、石英の定量値に大きな誤差を生じ分析精度が悪化することが予想された。この様に従来の方法では困難であっ

た他の成分による妨害を避けるため、スペクトルデータ処理の新しい手法として最小二乗法を取り入れ、吸光度算出の際に生じる任意性等の除去を図った。またカオリン鉱物および長石類と石英との混合試料を用いた実験により、この新しい方法が有効であることが明かとなり、数種類の砕石粉じん試料の測定にも利用したところ、この方法は再現性にも優れることが示された。

(作業環境, Vol.15 (1), 60-65, 1994)

69. 赤外分光法による遊離けい酸の多形別定量

小嶋純

X線回折法やりん酸法など従来の遊離けい酸の定量法に関する研究では、石英を中心として数々の検討が成されてきた。赤外分光法においても、この石英を遊離けい酸の標準物質として種々の研究が行われてきたが、様々な形態の遊離けい酸の存在が予想される現場の試料に適應するためには、クリストバライトや非晶質シリカなど石英の多形鉱物に関しても検討を加える必要がある。しかもこれらも鉱物類は粉じん中に単独で存在するとは限

らず、石英の一部が相転移して生じることが多いと予想され、定量の際に石英の検量線のみで一元的に対処すると大きな誤差を生じるものである。そこで今回は石英とその多形鉱物が共存する試料という条件において正確な遊離けい酸の定量を行うべく、差スペクトル法および最小二乗法などの解析法を取り入れたスペクトル測定を行い、赤外分光法が多形別定量ないし非晶質成分の分離に対し有効な分析法であることを確認した。

70. 超低周波磁場によって生体中に発生する電場と熱

奥野 勉

超低周波磁場の電磁誘導による生体影響の強さは、超低周波磁場の強度だけでは決まらず、超低周波磁場および生体側の幾何学的な条件に強く依存すると考えられる。したがって、超低周波磁場の有害性の評価方法を確立するためには、こうした幾何学的条件の影響を明らかにする必要がある。そこで、さまざまな幾何学的条件の超低周波磁場へ暴露している、さまざまな形・大きさの生体の物理的モデルを考案した。超低周波磁場の強度は、空間的に一様とした。このモデルを記述する微積分方程式を数値的に解き、生体中に発生する電場と熱の分布を求

めた。

超低周波磁場の誘導電場によって、生体の表面に電荷が現れるが、これがさらに電場を発生する。生体内の全電場は、誘導電場と表面電荷による電場の和である。この全電場によって、生体内に電流が流れ、熱が発生する。誘導電場の分布は、超低周波磁場の幾何学的条件に依存するが、全電場の分布、および、その結果である熱発生の分布は、これには依存せず、生体の形・大きさによって決まることが明らかとなった。

(日本労働衛生工学会第34回学会発表予定)

71. 可視光・赤外放射の眼に対する熱的作用

奥野 勉

灼熱・溶融したガラスや金属を扱う労働者は、白内障になりやすい。その原因は、こうした高温の物体が発生する可視光・赤外放射が眼球に入射し、その温度を上昇させるためだと考えられる。しかし、どの波長域の可視光・赤外放射が、この種の白内障(赤外白内障)を引き起こすのかは、不明であった。そこで、可視光・赤外放射の眼に対する熱的作用をモデル化し、これに基づいて、可視光・赤外放射の有害性の波長依存性を調べた。

モデルを記述する熱伝導方程式を差分法によって解き、可視光・赤外放射が引き起こす眼球内の温度上昇を求めた。このようにして得られた水晶体の温度上昇が、可視光・赤外放射の有害性の程度を表すとした。可視光・赤

外放射の波長を変えることによって、その波長依存性を求めた。

すべての波長の可視光・赤外放射が、赤外白内障に関して、ほぼ同じ程度の危険性を持つことが明らかとなった。しかし、現実の作業現場では、長波長の赤外放射(IR-B、IR-C)が、赤外白内障を引き起こしていることが示唆された。現在のところ、赤外白内障に関して、可視光・赤外放射の有害性の評価方法は確立されていないが、これを定めるための基礎データになると思われる。

(Ann. Occup. Hyg. 印刷中、Second Int. Occup. Hyg. Assoc. Conference 発表予定)

72. 繰り返し衝撃振動の生体反応

米川 善晴・金田 一男

定常振動に対してはすでにISO、JISで測定法が定められている。又評価法についてはISOが定めている。しかし現場では定常振動以外の振動例えば間欠、衝撃振動が挙げられる。

これら非定常振動についての測定法、評価法を定める基礎資料として繰り返し衝撃振動の主観的等価値を求めた。

実験は垂直方向で、100Hzの断続振動と連続振動(10秒間交互に提示)を比較して感覚的に等しい点を求めた。振動の大きさは10m/s²基準は断続とした。断続のon, offは1-500ms間9点選んだ。男子大学生8名、座位で左手の手掌を軽く振動台に載せ右手で抵抗減衰器を使い振動台の振幅を変え等価点を求めた。

結果は振動の主観的判断はoff timeの時間が長く、

on timeが短くなる程、主観的大きさは推測されるように小さくなった。

しかしその減少の程度はエネルギーの減少と同じではなかった。即ち刺激に供された振動のonがoffの1/10の場合、主観的大きさの減少が4-6dBであった。エネルギー則に一致する減少率の場合は減少が10dBになることになる。

JISにおける手腕振動の測定でLeq(等価工具振動レベル)が変動振動については求める事になっているが、これはエネルギー則が基本になっているので、特に衝撃的な短い振動は過小評価するおそれがあることが判明した。

73. 断続振動の回復時間

米川善晴・金田一男・前田節雄* (*近畿大学)

断続振動を人の手に与えた時の振動感覚の閾値移動(TTS)を実験的に求め振動感覚の回復の程度を検討した、更にこの結果を以前別の条件で求めて得たTTSの予測式に当てはめ一般化の検討を試みた。

実験は垂直で大きさは 10m/s^2 の振動(31.5Hz)を使い、断続のonは1、2、5分でoffは1、2、5、10分であった。閾値試験の振動周波数は判定し易くするため63Hzにした。男子大学生7名、座位で左手の手掌を軽く振動台に載せ右手で減衰器を使い振動台の振幅を変えて閾値を求めた。以前求めた予測式にこの結果を当てはめると、TTSの増加値は全く一致していたが、回復過程の値は式からの値のほうが大きくなった即ち回復時間が長くなる傾向にあった。特にoffが短く繰り返し回数が少

ない場合この傾向が強かった。

しかし数回以上の繰り返しを対象にすれば大きな差がないので利用できると考えた。

実験では出来なかったonが10分、offが2、5、10分についてこの予測式を使いTTSを求めた。休止時間が短い場合は、振動感覚が暴露前の状態に回復されず、長くなると当然ながら回復する。これらの結果からoff/onの比が1あるいは以上で暴露前までに回復することが判明した。この場合では10分間の振動暴露があった場合は10分間以上の休憩時間があると振動の影響が完全になくなる事になる。

(第67回日本産業衛生学会発表)

74. ブルドーザーの操向レバーにおける振動測定

米川善晴・金田一男

現場において、伐木後の丸太をブルドーザーを使って集材箇所まで運搬する間の操向レバー上の振動測定を実施した。

初め基地から空で伐木場所まで行き、帰りに松の丸太(60cm径*18m)を4本後ろに括り付け、引きずって集材箇所まで戻ってくる。

この1サイクルが約1時間要し、地盤の硬さは普通で、途中坂があった。

振動測定は運転者が常時握っている操向レバー上、手に触れない箇所(3方向用のセンサーをセットして手持工具振動レベル計を用いて実施し、現地では振動信号をデータレコーダに記録し後に分析し測定値を得た。

結果は周波数については各方向共に20Hz以下の低周

波成分が多く含まれていることが判明した。これはブルドーザ自身の揺れとレバーの共振が低周波成分の原因と考えらる。振動の大きさは丸太の負荷がある場合のほうが大きく、3方向の内Z方向が最も大きかった。この事はZは腕の長さ方向(運転者の身体の前後方向)で操向レバーのZ方向の動き易さとブルドーザ全体が前後方向に揺れ易いことから起因していると考えられる。

地盤、路面の状態にもよるが、およそ以下に大きさの測定値として掲げられる。レバーを持った時のX方向(手の甲と掌方向)とY方向はほぼ同じで、工具振動レベルが 2m/s^2 であった。またZ方向は工具振動レベルが 5m/s^2 であった。

75. 振動データ解析における問題点

金田一男・米川善晴

現在、手持ち工具の等価振動レベルは、レベルレコーダなどアナログ機器の出力をもとに計算されているが、振動レベルが時間的に大きく変化する場合はデジタルの手法を用いる方が精度の高い解析が行えると思われる。本年は、現場で集録した定常振動および休止時間の長い間欠振動をアナログおよびデジタル両者の手法で解析し、その結果を比較検討した。

今回解析した定常振動は振動レベルが時間的に大きくは変化していなかったため、等価振動レベルに両者の方法で大きな差はなかった。しかし、間欠振動の場合には振

動がonからoff、offからonに移行する際に顕著な差が見られた。これはアナログ方式の機器には時定数をもった積分回路が組み込まれているため信号の急激な変化には追従できないためであると思われる。また、アナログ方式では一般的にデジタル方式よりもダイナミックレンジが狭いため振動が休止している状態での振動レベルが大きく出力されていた。従ってアナログ方式では、積分回路の時定数などに影響されるため等価振動レベルは実際よりも大きく計算される可能性が高いことがわかった。(第67回日本産業衛生学会で発表)

76. 有限要素法による局排の数値解析（ストークス流解析の適用）

小 嶋 純

先年に引き続き、パーソナルコンピュータを利用した局排モデルの気流解析を、ストークス流解析中心に行った。これはその前段階であるポテンシャル流解析をより高度に展開したもので、流れの記述を行う基礎方程式に流体粘性項を加えることにより、現実の気流をより正確に示そうというものである。しかし解析計算はポテンシャル流に比較すると格段に複雑になるため、処理時間が大幅に増大することが避けられず、解析例数は今年の半数以

下にとどまった。また計算上考慮すべきファクター（流体の粘性係数、渦度、計算の繰り返し回数など）も増すため、良好なシミュレーション結果を導くための条件把握が以前より困難であることが明かになった。しかしポテンシャル流解析では不可能な事例（流速計算、圧力損失、管内の縮流現象など）もストークス流解析では可能となり得るため、実用性を損なわぬよう留意しつつ、今後もこの方法の有効な利用法の開発に務める予定である。

77. 正方形開口のテーパ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1報 スロート面積に対するフード開口面積の比の影響

岩 崎 毅・小 嶋 純

正方形開口のテーパードにおけるスロート内の縮流現象及び圧力損失特性に関して、まず本報では、スロート面積に対するフード開口面積の比の影響について検討した。スロートの直径 d を203.2mm、テーパ角度 $\theta = 90^\circ$ に設定して、 A/a を1.6、2、3、4、5、8、12、16、及び20の9種類、風量を5段階に変化させて各測定位置の静圧を測定した。 $A/a = 5$ に設定したときの各測定位置の静圧は、開口部近傍では小さな値をとり、開口面から下流側への距離がスロート近傍で急激に減少する曲線を示し、流量が少なくなるにしたがって開口部近傍と下流側の各測定位置における静圧の差は小さくなり、特に開口面から下流側へ距離が50mm-300mmの

間では、静圧の差は風量によって極めて著しくなる。しかし、いずれの流量の場合でも開口面から下流側への距離が303.2mm-506mmで静圧値はほとんど一定になることがわかった。 F_h と X の関係は、静圧の場合と異なり、処理風量または管内平均速度とは無関係に一本の曲線で表され、 F_h の値はスロートから下流側へ1.0-2.0dの距離でほぼ一定となり、その値は0.14であることが認められた。以上の結果は、少なくとも A/a が3-20の間で、スロート面積とフード開口面積の比を異にする正方形開口のテーパードに対しても全く同じであることがわかった。

（第33回日本労働衛生工学会発表）

78. 局所排気装置に係る研究施設の設計

岩 崎 毅

韓国勤労者職業病予防プロジェクトの一環として、国際協力事業団から局所排気装置に係る技術指導を委嘱され、韓国産業安全公団本部、及び保健研究院へ派遣された。今回、派遣された主な目的は、局所排気装置に係る研究施設の設計するための内容検討、及び研究施設設置場所の現地調査である。公団本部、及び保健研究院において産業換気分野の専門委員が出席し、数回の専門家会議が行われた。その専門家会議と研究施設設置場所の現地調査結果から、保健研究院に設置される局所排気装置に係る研究施設を設計した。

局所排気装置に係る研究施設は、排気フード部、分枝

ダクト-主ダクトの吸込みダクト部、空気清浄装置部、排風機部、及び吐出ダクト-吐出口の吹き出しダクト部等の各部から構成されている。排気フード部は3種類のテーパードタイプと6種類のスロート開口部を持った2種類の一面開口ブース型フード、空気清浄装置はエアパルス方式のバグフィルター、排風機部は処理風量 $Q = 55 \text{ m}^3/\text{min}$ 、ファン静圧 $SP = 450 \text{ mmAq}$ のターボファンがそれぞれ選定された。この局所排気装置の運転方式はインバーター方式を採用し、したがって、処理風量 $0-55 \text{ m}^3/\text{min}$ の範囲が自由自在に変化できるように設計した。

79. 溶接作業場における作業環境改善対策に関する実態調査

第4次粉じん障害防止総合対策推進が平成5年度から5ヶ年計画で行われることとなり、その総合対策の重点事項としてアーク溶接作業等が含まれている。この計画は、5年間でじん肺の新規有所見者の発生数のおおむね25%の減少を図ることを目標としている。

そこで本年度は、アーク溶接作業場で発生するヒュームの発生状況及び工学的環境改善対策についての実態把握調査研究がされた。

今回、香川県坂出市における船舶製造業を調査研究の対象とした。船舶の建造工程は、設計工程から始まり12工程を経て、船主に引き渡される。これらの工程の中で、

岩崎 毅・四本久朗・小嶋 純
調査研究の対象工程は、ショットブラスト工程、プラズマ自動平行切断工程、NCプラズマ切断工程、船体小ブロック組立工程、及び船体大ブロック塗装工程等である。これらの工程に対して、それぞれ工学的環境対策がなされていたが、まだ、環境改善の余地はあろうかと思われる。しかし、溶接作業場では、アーク点が常に移動することから、切断及び溶接工程等に対する工学的環境対策は困難であるのが現況のようである。今後の課題として、アーク点が移動しても排気効果の高い可動式排気フードの研究が望まれる。

80. 作業室内の乱れ気流がフードの吸い込み気流に与える影響

局所排気装置を設計する際には、処理すべき有害物質の発生条件や量、物性等を考慮に入れ、発生した有害物質を可能な限り少量の空気とともに取り込み、排気することができるようにしなければならない。そのときに、乱れ気流の影響を考慮しないと、局所排気効果を十分に発揮できない。そこで、今年度は、正方形開口を用いて、局所排気装置に及ぼす乱れ気流の影響について実験した。

用いた正方形開口は開口面積の異なる4点について、それぞれフランジ付きとプレーン開口について測定した。定常状態における乱れ気流の影響について検討し、次のような結果を得た。

1. 捕捉速度はフード開口面と捕捉対象物質の発生源と

四本久郎
の距離にはあまり依存しない。しかし、乱れ気流の速度の増加とともに大きくなっている。
2. フランジ開口とプレーン開口の捕捉速度の間には大きな差はみられないが、開口面速度ではフランジ開口の方が小さいことから、乱れ気流の存在下でも、外付けフードではフランジを付けることにより、排気風量を節約できると考えられる。最後に、外付け型のフードでは、作業の邪魔にならない限りできるだけ発生源にフードを近づけることにより、乱れ気流の影響を小さくし、吸い込み風量も少なくでき、後処理としての除去装置も小規模なものとするのが可能になると考えられる。

Ⅲ 研 究 発 表

原 著

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
1. Dissociation of catecholamine and corticosterone responses to different types of stress in rats.	Ayako Sudo and Keiichi Miki	Industrial Health, 31, 101-111, 1993
2. 精神作業による負担と疲労の評価(2) 11時間の非規制計算作業負荷実験	栗盛静江、岡 龍雄、 柿崎敏雄	産業医学, 36, 9-15, 1994
3. 職業性ストレスおよび運動が心身の健康に 及ぼす相互作用の解析 -精神症状および心疾患リスクファクター を指標として-	川上憲人、荒記俊一、 村田勝敬、原谷隆史、 岩田 昇、今中雄一	体力研究, 83, 45-52, 1993
4. Relationship of work stress to alcohol use and drinking problems in male and female employees of a computer factory in Japan.	Norito Kawakami, Shunichi Araki, Takashi Haratani and Takemitsu Hemmi	Environmental Research, 62, 314- 324, 1993
5. VDT作業時の垂直眼位特性とエルゴノミ クス課題	斉藤 進、外山みどり、 サトウ・テフトラカポ、 鈴木 亨	日本の眼科, 64, 238-239, 1993
6. Vertical gazing direction and eye movement analysis for a comfortable VDT workstation design.	Susumu Saito, Midori Sotoyama, Toru Suzuki, Shin Saito and Sasitorn Taptagaporn	Selected Proceedings of the Third International Scientific Conference on Work with Display Units, Berlin, Germany, "Work with Display Units 92", Ed. by H. Luczak, et al., Amsterdam, Elsevier Science Publishers, 110-114p., 1993
7. Physiological indices of visual fatigue and visual confort related to VDT work.	Susumu Saito, Sasitorn Taptagaporn, Shin Saito, Midori Sotoyama and Toru Suzuki	Human-Computer Interaction: Appli- cations and Case Studies, Ed. by M.J. Smith and G. Salvendy, 909-913p., Amsterdam, Elsevier Science Publishers 1993
8. Characteristics of vertical eye movements in the workstation used Flat Panel Display (FPD).	Shin Saito, Midori Sotoyama Sasitorn Taptagaporn, Toru Suzuki and Susumu Saito	Human-Computer Interaction: Appli- cations and Case Studies, Ed. by M.J. Smith and G. Salvendy, 756-761p., Amsterdam, Elsevier Science Publishers 1993

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
9. Gaze direction and ocular surface area in VDT work.	Midori Sotoyama, Shin Saito Sasitorn Taptagaporn, Toru Suzuki and Susumu Saito	Human-Computer Interaction: Applications and Case Studies, Ed. by M.J. Smith and G. Salvendy, 750-755p., Amsterdam, Elsevier Science Publishers 1993
10. Visual comfort in using different VDT Screens.	Susumu Saito, Sasitorn Taptagaporn and Gavriel Salvendy	International Journal of Human-Computer Interaction, 5, 313-323p., 1993
11. VDT画面注視時の眼球回転角	鈴木 亨、秋谷 忍、 齊藤 進	臨床眼科, 47, 1519-1522, 1993
12. Visual comfort in VDT operation: Physiological resting states of the eye.	Sasitorn Taptagaporn and Susumu Saito	Industrial Health, 31, 13-28, 1993
13. Effect of subchronic inhalation exposure to low-level trichloroethylene on heart rate and wakefulness-sleep in freely moving rats.	Heihachiro Arito, Masaya Takahashi and Teruyuki Ishikawa	Japanese Journal of Industrial Health, 36, 1-8, 1994
14. Electroencephalographic and autonomic responses to trichloroethylene inhalation in freely moving rats.	Heihachiro Arito, Masaya Takahashi, Midori Sotoyama Hiroshi Tsuruta and Teruyuki Ishikawa	Archives of Toxicology, 67, 193-199, 1993
15. In vivo differences between Asian, Black and White in Stratum Corneum Barrier Function.	Francis Kompaore and Hiroshi Tsuruta	International Archives of Occupational and Environmental Health, 65, s223-s225, 1993
16. Behavioral evidence for modified receptor sensitivity in rat brain induced by methyl bromide exposure.	Takeshi Honma, Megumi Kanada and Muneyuki Miyagawa	Industrial Health, 32, 1-16, 1993
17. Carcinogenicity of benzotrachloride administered to mice by gastric intubation.	Kazuo Fukuda, Hidetsuru Matsushita, Kazuo Takemoto and Tadao Toya	Industrial Health, 31, 127-131, 1993
18. Recombinant human granulocyte colony-stimulating factor accelerates regeneration after T-2 toxin-induced hemopoietic injury and lessens lethality in mice.	Katsumi Ohtani, Taichi Nanya, Yoshinori Aoyama, Seiki Matsunami, Masaru Sekijima, Osamu Kawamura Kohichiro Ohtsubo and Yoshio Ueno	The Journal of Toxicological Sciences, 18, 155-166, 1993

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
19. A human metal responsive element-binding protein interacts with a homologous element of the mouse metallothionein-I gene.	Fuminori Otsuka, Motoyasu Ohsawa and Shinji Koizumi	Industrial Health, 31, 133-142, 1993
20. Regulation of metallothionein gene expression.	Shinji Koizumi	Japanese Journal of Toxicology and Environmental Health, 39, 50-52, 1993
21. Localization of metallothionein in aged human brain.	Keiji Suzuki, Katsuyuki Nakajima, Noriko Otaki, Masami Kimura, Umeko Kawaharada, Katsuyoshi Uehara, Fumiko Hara, Yoichi Nakazato and Masamitsu Takatama	Pathology International, 44, 20-26, 1994
22. Determination of exposure to cobalt and nickel in the atmosphere in the hard metal industry.	Y. Kusaka, S. Kumagai, H. Kyono, N. Kohyama and T. Shirakawa	Annals of Occupational Hygiene, 36, 497-507, 1992
23. Evaluation of low-level asbestos exposure by transbronchial lung biopsy with analytical electron microscopy.	Norihiko Kohyama, Hiroko Kyono, Kunihiko Yokoyama and Yoshisumi Sera	Journal of Electron Microscopy, 42, 315-327, 1993
24. Determination method for methyl iodide using diffusive sampler and capillary GC with thermal desorption injector and FID.	Seiichiro Kanno	Industrial Health, 31, 39-50, 1993
25. Aerosol penetration and leakage characteristics of masks used in the health care industry.	A. Weber, K. Willeke, R. Marchioni, T. Myojo, R. McKay, J. Donnelly and F. Liebhaber	American Journal of Infection Control, 21(4), 167-173, 1993
26. Adsorption sampling of phosphine and some other semiconductor material gases.	Yoshimi Matsumura, Mariko Ono-Ogasawara and Mitsuya Furuse	Applied Occupational and Environmental Hygiene, 8(4), 288-292, 1993
27. 最小二乗法を適用した赤外分光法による遊離けい酸の定量	小嶋 純	作業環境, 15(1), 60-65, 1994

総説・その他

題 名	著 者 名	掲載誌・巻(号)・頁・年
1. 管理職の精神健康に影響を及ぼす要因	原谷隆史	労働の科学, 48, 336-339, 1993
2. 職場における快適な視環境の設計	外山みどり、斉藤 進	人間工学, 29, 75-80, 1993
3. 視覚疲労測定法	斉藤 進	V i s i o n , 5, 27-31, 1993
4. 第1回日本人間工学会システム関連連合大会	斉藤 進	人間工学, 29, 197-199, 1993
5. I E A '93 ワルシャワ理事会報告	斉藤 進	人間工学, 29, 273-275, 1993
6. I S O / T C 159 (人間工学) 東京・つくば会議	斉藤 進	人間工学, 29, 411-413, 1993
7. H C I International '93 参加報告: V D Tの人間工学	斉藤 進	Human Interface, 8, 389, 1993
8. ヒューマンエラーと睡眠	有藤平八郎	産業医学, 35, 255, 1993
9. 低酸素性換気応答の生理的意義	福田康一郎、丸山良子	呼 吸, 12(11), 1324-1332, 1993
10. 多機能電子顕微鏡の発展と粘土科学	神山宣彦	粘土科学, 32(4), 247-258, 1993
11. 微粒子吸入による健康影響	神山宣彦	セラミックス, 29(2), 111-117, 1993
12. 紫外放射	奥野 勉	産業医学ジャーナル, 16(4), 19-21, 1993
13. INDUSTRIAL HYGIENE (産業衛生、労働衛生または労働衛生工学) 発展の歴史と最近の傾向	松村芳美	産業医学レビュー, 6(2), 66-84, 1993
14. ある粉じん作業場の作業環境改善	堀江成治、岩崎 毅	労働衛生, 34(6), 32-35, 1993
15. 作業環境改善のための局所排気システム	岩崎 毅	労働衛生, 34(7), 32-35, 1993
16. 薄板鋼板の自動塗装に対する局所排気装置	岩崎 毅、早川義久	労働衛生, 34(8), 32-35, 1993
17. 有機溶剤を用いた洗浄作業に対する局所排気装置	岩崎 毅、早川義久	労働衛生, 34(9), 34-37, 1993
18. ロールミル作業に対する局所排気装置	岩崎 毅	労働衛生, 34(10), 32-35, 1993
19. 粉体の計量・投入作業場における局所排気装置	堀江成治、岩崎 毅	労働衛生, 34(11), 32-36, 1993
20. 局所排気装置に及ぼす乱れ気流の影響について	四本久郎	労働衛生, 34(12), 32-35, 1993

著 書

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
1. 職場のメンタルヘルス教育の動向：先進事業所への調査から	原谷隆史	職場のメンタルヘルス（Ⅱ）：メンタルヘルス教育の可能性，東京，（財）東京顕微鏡院，8-15p., 1993
2. 海外赴任・海外滞在生活でのメンタルヘルスケア	倉林るみい	海外生活者のメンタルヘルス，宗像恒次編著，7-12p., 東京，海外邦人医療基金法研，1994
3. ケーススタディ（被害妄想のケース）	倉林るみい	海外生活者のメンタルヘルス，宗像恒次編著，54-57p., 東京，海外邦人医療基金法研，1994
4. 塵肺症総論	京野洋子	現代病理学大系 14B：呼吸器Ⅱ，飯島宗一他責任編集，57-70p., 東京，中山書店，1993
5. Factors involved in the transcriptional regulation of metallothionein genes.	Shinji Koizumi and Fuminori Otsuka	Metallothionein III, Ed. by K.T. Suzuki, N. Imura and M. Kimura, 457-474p., Basel, Birkhäuser Verlag, 1993
6. 石綿取扱業務の健康管理	森永謙二、神山宣彦	化学物質取扱業務の健康管理，産業医学振興財団編，141-166p., 東京，産業医学振興財団，1993
7. 労働環境への応用	松村芳美	最新吸着技術，角田光雄監修，711-725p., 東京，総合技術センター出版，1993
8. Effective adsorption and desorption systems for semimetal hydrides.	Yoshimi Matsumura, Mariko Ono-Ogasawara and Mitsuya Furuse	Fundamentals of Adsorption, Ed. by M. Suzuki, 413-420p., Tokyo, Kodansha, 1993

発表講演

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
1. 水泳負荷後におけるラット尿中コルチコステロン量の日内リズム	須藤綾子、三木圭一	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s255p., 1993
2. 高速液クロ・硫酸蛍光法によるヒト唾液中コルチゾールの測定	須藤綾子、三木圭一	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s243p., 1993
3. 女性研究労働者の労働負担と家事負担—ストレスホルモンからみて—	三木圭一、須藤綾子	第9回日本ストレス学会学術集会講演抄録集, 128p., 1993
4. 職場におけるストレス反応とパーソナリティ特性の関連について	織田弥生、川崎道文、矢富直美、須藤綾子、三木圭一	第57回日本心理学会発表論文集, 338p., 1993
5. 労働者における仕事の負荷と心理的ストレスとの関係	小泉智恵、矢富直美、須藤綾子、三木圭一、織田弥生	第9回日本ストレス学会学術集会講演抄録集, 103p., 1993
6. Workload evaluated by catecholamine excretion in women research workers in office and home.	Keiichi Miki, Ayako Sudo, Naomi Yatomi, Yayoi Oda and Michifumi Kawasaki	24th Congress of the International Commission on Occupational Health, Programme Abstracts, 374p., 1993
7. Circadian rhythm of corticosteron excretion in the rat exposed to stress.	Ayako Sudo and Keiichi Miki	24th Congress of the International Commission on Occupational Health, Programme Abstracts, 375p., 1993
8. 計算作業の過大負荷と精神的作業負担	栗盛静江、芹田富美雄、柿崎敏雄	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s246p., 1993
9. A four-year prospective study of job stressors and depressive symptoms in Japanese employees.	Takashi Haratani and Norito Kawakami	World Federation for Mental Health 1993 World Congress, Abstracts, 65p., 1993
10. Relationship between work environment and emotional stress among computer software engineers.	Takashi Asakura, Yuko Fujigaki and Takashi Haratani	World Federation for Mental Health 1993 World Congress, Abstracts, 62p., 1993
11. Effects of job stressors on psychological distress and sick absense in Japanese industrial workers.	Norito Kawakami, Takashi Haratani, Shunichi Araki, Katsuyuki Murata, Yuichi Imanaka and Noboru Iwata	24th Congress of the International Commission on Occupational Health, Programme Abstracts, 168p., 1993
12. 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	原谷隆史、川上憲人、荒記俊一	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s214p., 1993
13. 職業性ストレスが精神健康に及ぼす影響—日本語版 NIOSH 職業性ストレス調査票を用いた検討—	川上憲人、原谷隆史、荒記俊一、村田勝敬、今中雄一、岩田 昇	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s215p., 1993

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
14. ソフトウェア技術者における労働・職場環境特性と精神的ストレス	朝倉隆司、藤垣裕子、原谷隆史	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s221p., 1993
15. 集団および個人の作業負荷およびコントロールが心疾患リスクファクターに及ぼす影響	川上憲人、清水弘之、原谷隆史	第63回日本衛生学会総会, 日本衛生学雑誌, 48, 492p., 1993
16. CAGE アルコール症スクリーニング尺度日本語版の信頼性と妥当性	川上憲人、荒記俊一、横山和仁、村田勝敬、今中雄一、原谷隆史、岩田 昇、利田周太	第63回日本衛生学会総会, 日本衛生学雑誌, 48, 492p., 1993
17. 造船業従業員の問題飲酒行動	原谷隆史、北村尚人	第52回日本公衆衛生学会総会, 日本公衆衛生雑誌, 40(10) 特別付録, 1011p. 1993
18. 縦断的調査による勤労者の精神健康状態の把握と関連要因の検討	岩田 昇、川上憲人、原谷隆史、今中雄一、村田勝敬、荒記俊一	日本産業衛生学会第35回産業精神衛生研究会抄録集, 18p., 1994
19. Adjustment of Japanese school-teachers to local situations in Europe.	Lumie Kurabayashi and Hiroshi Inamura	World Federation for Mental Health 1993 World Congress, Abstracts, 77p., 1993
20. 欧州における日本人駐在員とその家族の不応事例の検討	倉林るみい	第52回日本公衆衛生学会総会, 日本公衆衛生雑誌, 40(10) 特別付録, 1067p. 1993
21. 欧州3都市における日本企業海外駐在員のメンタルヘルス-日本在住の企業人との比較(第一報)- GHQ及びタイプAの分析を中心に	倉林るみい、島 悟、荒井 稔、廣 尚典、北村俊則、藤縄 昭、加藤正明	第14回日本社会精神医学会抄録集, 73p., 1993
22. 海外での適応促進のための対策	倉林るみい	第57期海外駐在婦人渡航前国際講座, 海外子女教育振興財団, 1993
23. 不快温熱刺激回避行動の個体変動の解析 - 不快低温刺激回避行動の人種差について -	澤田晋一	生理人類学会第31回大会要旨集, 76p., 1993
24. 不快温熱条件回避行動からみた高齢者の快適温度範囲-夏季実験の場合-	澤田晋一	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s252p., 1993
25. VDTワークステーションと眼球露出表面積	外山みどり、サトウ・テプトカフソ、斎藤 真、斎藤 進	第16回日本産業衛生学会VDT作業研究会抄録集, 4p., 1993
26. まぶたの位置からわかる視線方向	外山みどり、斎藤 進、金澤健浩、野呂影勇	眼球運動の計測SFCシンポジウム, 3D映像, 7, 49-53p., 1993

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
27. いろいろな視作業時の眼球露出面積	外山みどり、斎藤 真、 サト-ツ・テ-プトヲカホ-ソ、 鈴木 亨、斎藤 進	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s307p., 1993
28. 眼球露出面積による視作業の評価と その有用性	外山みどり、斎藤 真、 サト-ツ・テ-プトヲカホ-ソ、 鈴木 亨、斎藤 進	人間工学, 29(Suppl.), 434-435p., 1993
29. Analysis of ocular surface area for comfortable workstation design.	Midori Sotoyama, Sasitorn Taptagaporn, Shin Saito, Toru Suzuki and Susumu Saito	Proceedings of the International Symposium '93 on Design of Amenity, 114-115p., 1993
30. 視覚疲労の生理的計測と評価について	斎藤 進、外山みどり、 サト-ツ・テ-プトヲカホ-ソ、 鈴木 亨	日本の眼科, 64, 827p., 1993
31. Visual comfort in VDT work: Physiological aspects of the eye.	Sasitorn Taptagaporn, Shin Saito, Toru Suzuki, Midori Sotoyama and Susumu Saito	5th International Conference on Human-Computer Interaction, 117p., 1993
32. 現代労働における作業負担の現れ方と 評価方法 3. 視覚負担について	斎藤 進	第66回日本産業衛生学会シンポジウム (I), 産業医学, 35(Suppl.), s7-8p., 1993
33. 視覚エルゴノミクスと計測	斎藤 進	人間工学, 29(Suppl.), 72-73p., 1993
34. VDT作業時の眼位とワークステーショ ン設計	斎藤 進、外山みどり、 サト-ツ・テ-プトヲカホ-ソ、 鈴木 亨	日本の眼科, 64, 226-227p., 1993
35. CRT画面注視時の眼球回転角	鈴木 亨、秋谷 忍、 斎藤 進	日本の眼科, 64, 227-228p., 1993
36. CFFと疲労計測の歴史	斎藤 進	人間工学システム大会プロシーディン グス, 19-20p., 1993
37. VDTエルゴノミクスの国際標準化動向	斎藤 進	日本産業衛生学会第181回関東地方会 例会, 産業医学, 35, 472p., 1993
38. 視覚疲労計測に関する一考察	斎藤 進	日本人間工学会第23回関東支部大会講 演集, 132-133p., 1993
39. 自動車運転時の姿勢がドライバーの感情 に影響を与える原因の調査	金澤健浩、野呂影勇、 外山みどり	人間工学, 29(Suppl.), 524-525p., 1993
40. 眼球運動の疲労-記憶性サッケードの 変化	福田秀樹、彦坂興秀	日本心理学会第57回大会, 1993

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
41. 記憶誘導性サッケードにおける疲労	福田秀樹、彦坂興秀	第23回日本脳波・筋電図学会学術大会 1993
42. Roles of peripheral chemoreceptor afferent in the regulation of oxygen transport during acute hypoxia in anesthetized rats.	Ryoko Maruyama and Yasuichiro Fukuda	Japanese Journal of Physiology, 43, Suppl. 2, 122p., 1993
43. "研究発表"作業に対する生理学的反応の測定	岡 龍雄、岩崎健二	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s244p., 1993
44. 緊張作業負荷によるラットの血漿中脂質の変化	岩崎健二、岡 龍雄	日本ストレス学会誌, 8(2), 72p., 1993
45. 低濃度トリクロロエチレン長期暴露のラット心拍数と覚醒—睡眠におよぼす影響—	有藤平八郎、高橋正也、 石川輝之	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s405p., 1993
46. 加齢とトリクロロエチレン暴露がラット心機能に与える影響—心拍数・心電図からの検討—	石川輝之、田中 茂、 今宮俊一郎、有藤平八郎、 高橋正也、鶴田 寛	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s404p., 1993
47. 深夜までの作業がもたらす深い non-REM 睡眠の抑制	高橋正也、有藤平八郎	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s237p., 1993
48. 深夜までの作業がもたらす深い non-REM 睡眠の抑制	高橋正也、有藤平八郎	第18回日本睡眠学会定期学術集会抄録集, 149p., 1993
49. 有機溶剤の皮膚吸収	鶴田 寛	第66回日本産業衛生学会, 特別報告 「最近の進歩」シリーズ, 産業医学, 35(Suppl.), s62-63p., 1993
50. ACGIHのBEIsドキュメントにおける皮膚吸収	鶴田 寛、田井鉄男	第22回有機溶剤中毒研究会, 1993
51. 有機溶剤の皮膚吸収	鶴田 寛	第3回山梨産業衛生研究会特別講演, 1993
52. 有機溶剤による脳内アミンの変化—脳微量透析法による検討—	本間健資	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s390p., 1993
53. ジメチルホルムアミドのラット肝薬物代謝系に及ぼす影響	王 瑞生、本間健資、 那須(中島)民江	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s393p., 1993
54. ネオスチグミン耐性ラットのオープンフィールド行動に及ぼすフィゾスチグミンの影響	宮川宗之、本間健資	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s492p., 1993
55. Changes in lipid metabolism following exposure to organic solvents.	Takeshi Honma and Megumi Kanada	24th International Congress on Occu- pational Health, Programme Abstracts, 286p., 1993

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
56. トリクロロエチレンおよびメタノール投与による有機溶剤代謝の修飾	王 瑞生、本間健資、 那須（中島）民江	第22回有機溶剤中毒研究会, 1993
57. Behavioral effects of physostigmine in Neostigmine-tolerant and non-tolerant rats measured on conditioned taste aversion and open-field behavior.	Muneyuki Miyagawa and Takeshi Honma	International Conference on Peripheral Nerve Toxicity, Programme Abstracts 46p., 1993
58. 有機塩素化合物の肝毒性とリポタンパク代謝の変化	本間健資、大谷勝巳、 金田 恵	第67回日本薬理学会年會, Japanese Journal of Pharmacology, 64(Suppl.), 227p., 1994
59. フローサイトメトリーによるマウスコロナウイルス感染マウスリンパ球の解析	久和 茂、奥村 敦、 豊田 裕、町井研士、 安田彰典、三枝順三	第115回日本獣医学会講演要旨集, 44p., 1993
60. IQI/JcIマウスの原発性 Sjögren 症候群様病変	久保田久代、安田彰典、 三枝順三、伊藤豊志雄	第40回日本実験動物学会総会講演要旨集, 165p., 1993
61. 飼料中の大豆-、乳-、卵蛋白質のマウス体重増、血清生化学値、免疫系への影響	木内吉寛、渡来 智、 安田彰典、三枝順三	第40回日本実験動物学会総会講演要旨集, 201p., 1993
62. Spontaneous sialoadenitis in IQI/JcI mice. A new animal model of primary Sjögren's syndrome.	Junzo Saegusa, Akinori Yasuda, Hisayo Kubota and Toshio Ito	IVth International Symposium on Sjögren's Syndrome, Abstracts, 112p. 1993
63. 塩化水銀による抗核抗体の誘導 III: B細胞クラスII主要組織適合抗原の一過性増加	三枝順三、安田彰典、 久保田久代、久和 茂	第116回日本獣医学会講演要旨集, 101p., 1993
64. IQI/JcIマウスの胸腺内B細胞	安田彰典、久保田久代、 三枝順三	第23回日本免疫学会総会・学術集会記録, 393p., 1993
65. IQI/JcIマウスの唾液腺炎 - Sjögren 症候群の新疾患モデル-	三枝順三、安田彰典、 久保田久代、伊藤豊志雄	第10回日本疾患モデル学会抄録集, 35p., 1993
66. メタロチオネイン遺伝子の発現調節	小泉信滋	千葉大学薬学部衛生化学公開セミナー 1993
67. メタロチオネイン遺伝子の転写調節機構	小泉信滋	分子毒性学セミナー, 1993
68. ヒトメタロチオネイン-II _A 遺伝子の転写調節	小泉信滋、山田博朋、 鈴木 薫、岩松明彦、 大塚文徳	第16回日本分子生物学会年會講演要旨集, 262p., 1993
69. B領域紫外線によるヒト皮膚由来細胞でのメタロチオネイン誘導の阻害	山田博朋、小泉信滋	日本薬学会第114年会講演要旨集 3, 69p., 1994

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
70. 肝細胞増殖におけるメタロチオネインの誘導、局在、機能	島岡俊雄、鈴木信孝、竹内勝義、辻川和丈、小滝規子、木村正己、三村 務	第6回金属の関与する生体関連反応シンポジウム講演要旨集, 7-9p., 1993
71. 肝細胞増殖因子のシグナル伝達におけるメタロチオネインの役割	辻川和丈、鈴木信孝、島岡俊雄、竹内勝義、三村 務、小滝規子、木村正己	第113年会日本薬学会講演要旨集 3, 149p., 1993
72. UV-Bによる細胞内タンパクの変化	山田博朋	「紫外線UV-Bの生体影響」シンポジウム要旨集, 3p., 1993
73. 超低周波磁場の染色体に対する影響	中西良文、岩田豊人、奥野 勉	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s378p., 1993
74. 超低周波磁場暴露細胞培養装置の試作 - 磁場のSCE誘発性について -	中西良文、岩田豊人、奥野 勉	第22回日本環境変異源学会講演要旨集 135p., 1993
75. 気管支炎モデルラット作製法(Ⅱ) 系統、週齢の異なるラットへの応用	京野洋子、芹田富美雄、久保田久代、本間克典	第34回大気汚染学会講演要旨集, 547p., 1993
76. ニッケル粉末暴露ラットの肺内ニッケル量の推移 第2報	芹田富美雄、本間克典、京野洋子、今宮俊一郎	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s465p., 1993
77. アスベスト-特にクリソタイルの低濃度曝露による腹膜中皮腫の発生における量-反応関係	福田一男	第52回日本癌学会総会記事, 89p., 1993
78. イオン交換クロマトグラフィーによるバナジウム(Ⅳ)とバナジウム(Ⅴ)の分別定量	鷹屋光俊、猿渡雄彦	日本分析化学会第42年会講演要旨集, 559p., 1993
79. イオン交換クロマトグラフィーによる五酸化バナジウムの定量法	鷹屋光俊、猿渡雄彦	日本労働衛生工学会第33回学会講演抄録集, 31-32p., 1993
80. Mineralogy of rhizospheric and non-rhizospheric soils in corn fields.	Hideomi Kodama, Sherman Nelson, Ann Fook Young and Norihiko Kohyama	10th International Clay Conference, Adelaide, Australia, 18-26 July, 1993
81. Asbestos Fibers in the lung, and mesothelial tissues in human mesothelioma.	Yasunosuke Suzuki and Norihiko Kohyama	24th Congress of the International Commission on Occupational Health, Nice, France, Abstracts, 330p., 1993
82. UTW-EDX付TEMによる大谷産鉄サポナイトの再検討 - サポナイト系鉄側端成分の存在 -	神山宣彦	第37回粘土科学討論会講演要旨集, 29-30p., 1993

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
83. アンチゴライトの変調構造 -AFMによる観察-	山口一裕、三宅 寛、 柿谷 悟、神山宣彦	日本鉱物学会1993年度年会講演要旨集 142p., 1993
84. 拡散サンブラと加熱脱着を用いたベンゼ ンの分析法	菅野誠一郎	日本労働衛生工学会第33回学会講演抄 録集, 45-46p., 1993
85. 超音波ネブライザーによる繊維状エアロ ゾルの発生における懸濁液のpHの影響	本間克典、芹田富美雄	第10回エアロゾル科学・技術研究討論 会, 68-69p., 1993
86. 芳香族アミンの分析におけるHPLCの 応用(その2)	小笠原真理子	日本労働衛生工学会第33回学会講演抄 録集, 47-48p., 1993
87. ハニカム活性炭のガス吸着特性-そのII	松村芳美、吉田弘之	日本イオン交換学会・日本吸着学会連 合研究発表会講演要旨集, 14p., 1993
88. セレン化水素の吸着システムの評価	古瀬三也、松村芳美	日本労働衛生工学会第33回学会講演抄 録集, 29-30p., 1993
89. ハニカム状活性炭のガス吸着特性II	松村芳美、吉田弘之	日本労働衛生工学会第33回学会講演抄 録集, 87-88p., 1993
90. 半金属水素化物の低有害性除去法	松村芳美、小笠原真理子 古瀬三也	環境科学会1993年会講演要旨集, 19p., 1993
91. Breakthrough curve in honercomb activated carbon: Adsorption of trichloro- ethylene.	Hiroyuki Yoshida and Yoshimi Matsumura	American Institute of Chemical Engi- neers 1993 Annual Meeting Extended Abstracts, 187Lp., Missouri, 1993
92. ハニカム活性炭における破過曲線 -トリクロロエチレンの吸着-	吉田弘之、松村芳美	化学工学会第59年会講演要旨集, 1994
93. 化学吸着による半導体材料ガスの高感度 分析法および高度処理法	松村芳美	大阪府立大学ニュー・フロンティア材 料研究会第74会講演会「機能性分離剤 の開発と高度分離への応用」, 37- 58p., 1993
94. エアロゾルパーティクルサイザー (APS) を用いた防じんマスクの捕集効率測定	明星敏彦、杉本光正、 相馬拓郎	日本労働衛生工学会第33回学会講演抄 録集, 49-50p., 1993
95. 往復気流を用いた防じんマスクの性能測 定の試み	明星敏彦、杉本光正、 本間克典	第6回「呼吸保護に関する国際会議」 (東京)抄録集, 26p., 1993
96. 繊維状粒子の平均長さの新しい測定法	明星敏彦	第10回エアロゾル科学技術研究討論会 46-48p., 1993
97. Vibration measurement of pedestal grinder.	Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada	Japan Informal Group on Human Response to Vibration, 1993

演 題 名	発 表 者 名	学会名・出版事項・頁・年
98. Technical preventive measures in Japan.	Yoshiharu Yonekawa	Nagoya International Symposium on Human Response to Hand-Arm Vibration, 1993
99. 振動対策	米川善晴	平成4年度現地保安懇談会の記録, 鉱業労働災害防止協会, 1993
100. 卓上グラインダの振動測定	米川善晴、金田一男	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s302p., 1993
101. 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1報: スロート面積に対するフード開口面積の比の影響	岩崎 毅、小嶋 純、 堤 晋	日本労働衛生工学会第33回学会講演抄録集, 91-92p., 1993
102. フードの乱れ気流に及ぼす乱れ気流の影響	四本久郎	日本労働衛生工学会第33回学会講演抄録集, 97-98p., 1993
103. 労働衛生研究文献データベースの構築2	久保田 均、春山暁美	第66回日本産業衛生学会, 産業医学, 35(Suppl.), s187p., 1993

報 告 書

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
1. 変形労働時間制勤務労働者の健康状況等に関する調査研究報告書	荘司栄徳、石川昌次、 房村信雄、吉田賢太郎、 須藤綾子、林 剛司、 高橋信雄	平成4年度労働省委託研究、東京、 (社)日本労働安全衛生コンサルタン ト会、1993
2. 職業性ストレスの心理社会的測定法	原谷隆史、岩田 昇	平成4年度文部省科学研究費重点領域 研究「情報化社会と人間」：第2群高 度情報化社会における人間行動の変化 平成4年度合同成果報告書、356- 364p., 376-377p., 1993
3. ストレス研究で用いられる精神健康調査票	岩田 昇、原谷隆史	平成4年度文部省科学研究費重点領域 研究「情報化社会と人間」：第2群高 度情報化社会における人間行動の変化 平成4年度合同成果報告書、364- 366p., 377p., 1993
4. 視 環 境	斉藤 進	平成4年度労働省委託事業・調査研究 委員会報告書：「快適職場づくり参考 書」、33-47p., 東京、中央労働災害 防止協会、1993
5. 作業空間について	斉藤 進	平成4年度労働省委託事業・調査研究 委員会報告書：「快適職場づくり参考 書」、59-66p., 東京、中央労働災害 防止協会、1993
6. 有機塩素化合物の電気生理学的手法による 生体影響評価に関する研究	有藤平八郎、高橋正也、 鶴田 寛	平成4年度環境保全研究成果集(Ⅱ) 76-1～23p., 環境庁企画調整局研究 調整課編、1993
7. 既存化学物質に係わる変異原性の評価に関 する調査研究	石館 基、興 貴美子、 清水英佑、白須泰彦、 祖父尼俊雄、福田一男、 松下秀鶴、松島泰次郎	平成4年度既存化学物質に係わる変異 源性試験結果検討委員会報告、東京、 中央労働災害防止協会、1993
8. 既存化学物質に係わる変異原性の評価に関 する調査研究	石館 基、興 貴美子、 清水英佑、白須泰彦、 祖父尼俊雄、福田一男、 松下秀鶴、松島泰次郎	平成5年度既存化学物質に係わる変異 源性試験結果検討委員会報告、東京、 中央労働災害防止協会、1993
9. 一酸化炭素標準ガスの安定性の調査研究	八巻直臣、指宿亮嗣、 鶴田 寛、他	(社)日本機械工業連合会、(財)化 学品検査協会、1993
10. 国際基準に基づく化学物質危険有害表示制 度の研究	松島泰次郎、桜井治彦、 興 重治、鶴田 寛、他	中央労働災害防止協会、1993

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
11. カドミウムの慢性影響に関する実験的研究 -1992年度報告- 4. 重金属分析および特殊タンパク質分析	小滝規子、木村正己	環境保健レポート, 60, 31-38p., 1993
12. 作業環境中の有害物質暴露指標検索手法の 開発のための基礎的研究	小泉信滋	平成4年度国立機関原子力試験研究成 果報告書、科学技術庁、1993
13. 紫外線による免疫機能等生体防御機能の低 下に関する研究 -光感作アレルギー反応の促進影響-	山田博朋	平成4年度地球環境研究総合推進費研 究成果報告書(Ⅰ)、環境庁企画調整 局地球環境部環境保全対策課研究調整 室、1993
14. 同上: 3年間のまとめ	山田博朋	同上
15. 電磁環境の生物学的モニタリングによる生 体影響評価手法の確立に関する研究 (1) 培養細胞による生体影響評価手法の 確立に関する研究	中西良文、岩田豊人、 奥野 勉、城内 博、 安田彰典	平成4年度環境保全研究成果集(Ⅱ) 91-(1)-1~5p., 環境庁企画調整局研 究調整課編、1993
16. じん肺患者の病後の経過に関する調査研究 結果報告書	相澤好治、大久保利晃、 江口研二、大崎 饒、 河野慶三、斉藤芳晃、 島 正吾、高田 昂、 千代谷慶三、中村國臣、 馬場快彦、横山邦彦、 横山哲朗、森尾真介、 吉田 勉	中央労働災害防止協会、1993
17. 平成4年度石綿代替品の製造に係わる労働 衛生に関する調査研究委員会報告書	興 重治、館 正治、 大島輝夫、木村菊二、 神山宣彦、興 貴美子、他	中央労働災害防止協会・労働衛生検査 センター、1993
18. 平成4年度微小アスベストの吸入による生 体影響調査研究結果報告書	相澤好治、榎本 真、 神山宣彦、興 重治、 小西淑人、高田 昂、 谷 太美雄、野崎巨右、	中央労働災害防止協会・日本バイオア ッセイ研究センター、1993
19. 東邦亜鉛(株)小名浜製錬所におけるガス中毒 災害に関する調査報告書	松村芳美、神山宣彦、 菅野誠一郎、篠原也寸志、 高野継夫、小笠原真理子、 古瀬三也、山田興毅	労働省産業医学総合研究所、1993
20. 作業環境測定精度管理事業・調査報告書VI	興 重治、伊藤岩美、 木村菊二、木村啓之介、 小西淑人、鈴木偉介、 芹田富美雄、中西 巍、 名古屋俊士、沼野雄志、 本間克典	精度管理委員会、東京、(社)日本作 業環境測定協会、1993

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
21. 人間生存のための地球本位型社会の実現手段「半金属水素化物の低有害性除去法」	松村芳美、小笠原真理子、古瀬三也	文部省重点領域研究・平成5年度研究成果報告書「人間地球系」研究広報、A02-E00, 165-167p., 1994
22. 「新型呼吸用保護具の性能等に係わる調査研究」報告	木村菊二、前原直樹、伊藤昭好、安本 正、日野裕一、田中 茂、松村芳美	防毒マスク性能研究委員会、1993
23. 平成5年度環境庁委託業務結果報告書「変動振動の評価に関する研究報告書」	時田保夫、犬飼幸男、大熊恒靖、兜 真徳、厚井弘志、塩田正純、高山 考、中野有朋、山崎和秀、山本照二、米川善晴	環境庁大気保全局特殊公害課、東京、(財)小林理学研究所、1993
24. 鉱山における作業環境騒音測定マニュアル	山下充康、大熊恒靖、佐藤勝祐、中野有朋、富永洋志夫、鍋島俊治、畑中 尚、増本 清、米川善晴	鉱業労働災害防止協会・騒音対策委員会、東京、日本騒音制御工学会、1993
25. 局所排気の条件と気孔との関係に関する調査 - 溶接ヒュームの対策に関するアンケート -	堤 紳介、中野倂明、山口 裕、西田隆法、本間克典、岩崎 毅、山田 実、佐々木徹、小笠原仁夫、片岡時彦、栗本 孝、槇田三宜男、小野亮一郎	溶接棒部会・技術委員会報告書、東京、(社)日本溶接協会、1993

IV 図書及び刊行物

1. 図書

平成5年度においては、単行書合計290冊、雑誌合計174種類を受け入れ、552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
和 単行書	163冊	6冊	169冊
洋	117冊	4冊	121冊
和 雑誌	5種	25種	30種
洋	122種	22種	144種

(2) 製本

製本冊数 552冊

〈内訳〉 B5判 456冊
A4判 96冊

2. 刊行物

平成5年度は、つぎの各号を刊行した。

(1) 産業医学総合研究所年報 平成4年度版

(2) INDUSTRIAL HEALTH, Volume 31, Number 1
" , Volume 31, Number 2
" , Volume 31, Number 3
" , Volume 31, Number 4
" , Volume 32, Number 1

V 保 護 具 検 定

平成5年度 防じんマスクの国家検定 (平成5. 4～平成6. 3)

型 式 の 名 称	種 類
サカキ式ハイラック310A型	使い捨て式 (半面形)
TS. No. DR-AHDT	取替え式 (直結式、半面形)
TOYO No. 1830	取替え式 (直結式、半面形)
アドバンテージ100-H	取替え式 (直結式、半面形)
サカキ式ハイラック310N型	使い捨て式 (半面形)
3M No. 8812	使い捨て式 (半面形)
3M 9920	使い捨て式 (半面形)

平成5年度 防毒マスクの国家検定 (平成5. 4～平成6. 3)

型 の 名 称	品 名	区 分	種 類
サカキ式 V-8A型	マスク	有機	直結式小型
サカキ式 R-8A型	マスク	有機	直結式小型
サカキ式 R-5-02型	マスク	有機	直結式小型
サカキ式 R-5X-02型	マスク	有機	直結式小型
サカキ式 V-5-02型	マスク	有機	直結式小型
KG 2701-R	マスク	有機	直結式小型
3M 6100	マスク	有機	直結式小型
3M 6200	マスク	有機	直結式小型
3M 6300	マスク	有機	直結式小型
3M 6001	吸収缶	有機	直結式小型
3M 6011	吸収缶	有機	直結式小型
TS. No. CA-501	吸収缶	有機	隔離式
TS. No. CA-5011	吸収缶	アンモニア	隔離式
TS. No. GM-12A	マスク	有機	直結式小型
直結式1型吸収缶C	吸収缶	有機	直結式
直結式1型吸収缶H	吸収缶	アンモニア	直結式
隔離式1型吸収缶H	吸収缶	アンモニア	隔離式

R101-G77	マスク	有機	直結式小型
TS. No. CA-604AM	吸収缶	アンモニア	直結式
TS. No. CA-604SD	吸収缶	亜硫酸	直結式
TS. No. CA-604HG	吸収缶	ハロゲン	直結式
TS. No. CA-104NII OV/AG	吸収缶	有機	直結式小型
TS. No. CA-501	吸収缶	ハロゲン	隔離式
TS. No. CA-1P1OV	吸収缶	有機	直結式小型
TS. No. CA-1PHG	吸収缶	ハロゲン	直結式小型
TS. No. GM-48K	マスク	有機	直結式
TS. No. GM-30DSA	マスク	有機	直結式小型
サカキ式D-5型	マスク	有機	直結式小型
TS. No. GM-34	マスク	有機	直結式小型
TS. No. CA-51	吸収缶	亜硫酸いおう	隔離式
サンコー式 G30	吸収缶	有機	直結式小型
サカキ式D-5X型	マスク	有機	直結式小型

VI 庶 務

(1) 職 員

平成6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	研 究 補助員	計	課 長	係 長	一 般 職員	技 能 職員	計	
定 員	1	6	32	24	2	63	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	実験中毒研究部長	医博 福 田 一 男
		主任研究官	“ 京 野 洋 子
庶務課長	高 橋 保 雄	主任研究官(併任)	農博 三 枝 順 三
庶務係長	今 村 美 代 子	主任研究官	薬博 小 泉 信 滋
会計係長	石 山 清 栄	“	“ 中 西 良 文
調度係長	椎 葉 圭 市		
実験動物管理室長	農博 三 枝 順 三	労働疫学研究部長	医博 中 村 國 臣
図書情報室長	理博 猿 渡 雄 彦	主任研究官	澤 田 晋 一
労働保健研究部長	医博 須 藤 綾 子	労働環境研究部長	理博 松 村 芳 美
主任研究官	“ 柿 崎 敏 雄	主任研究官	医博 有 藤 平 八 郎
“	“ 齐 藤 進	“	理博 岩 崎 健 二
“	“ 福 田 秀 樹	“	“ 芹 田 富 美 雄
“	“ 宮 川 宗 之	“	工博 明 星 敏 彦
“	保博 原 谷 隆 史	“	“ 奥 野 勉
“	医博 倉 林 る み い		
職業病研究部長	薬博 鶴 田 寛	人間環境工学研究部長	医博 本 間 克 典
主任研究官	医博 神 山 宣 彦	主任研究官	“ 米 川 善 晴
“	理博 本 間 健 資	“	“ 四 本 久 郎
“	薬博 小 滝 規 子	“	“ 岩 崎 毅
“	医博 山 田 博 朋	“	“ 金 田 一 男
“	理博 菅 野 誠 一 郎	“	“ 高 野 継 夫
“	“	“	“ 杉 本 光 正
“	医博 岩 田 豊 人		

(2) 予 算

平成5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 1,212,698千円及び他省庁よりの移替 60,158千円からなり、対前年度比0.3%増で、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4年度			平成5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	273,734	312,957	586,691	283,923	323,273	607,196	20,505	3.5
管 理 維 持 費	21,092	347,935	369,027	20,621	331,377	351,998	△17,029	△4.6
研 究 費	38,787	212,343	251,130	38,989	212,426	251,415	285	0.1
労働衛生保護具 性能審査費	2,089	—	2,089	2,089	—	2,089	0	0
計	335,702	873,235	1,208,937	345,622	867,076	1,212,698	3,761	0.3

2. 他省庁よりの移替

区 分	項	平成5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 8,793	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
環 境 庁	国立機関公害防 止等試験研究費	44,200	1. 大気中の微細粒子の濃度測定方法の開発 に関する研究 10,445千円 2. 電磁環境の生物学的モニタリングによる 生体影響評価手法の確立に関する研究 12,754千円 3. アスベスト粉じん濃度自動測定器の較正 方法の確立に関する研究 8,863千円 4. 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 12,138千円
	地球環境研究 総合推進費	7,165	UV-B照射による皮膚細胞の代謝障害に伴 う蛋白変化の研究

(3) 日誌

5. 4. 1 次の人事異動が発令された。
 - ・庶務課長石橋幸一が埼玉労働基準局労災補償課長へ転出
 - ・庶務課庶務係長山下治夫が労働基準局労災保険業務室年金受給者係長へ転出
 - ・庶務課庶務係樋口敬晃が大臣官房会計課経理班記録係へ転出
 - ・庶務課調度係津田幸宏が千葉労働基準局千葉労働基準監督署へ転出
 - ・庶務課長へ高橋保雄が中央労働委員会より転入
 - ・庶務課庶務係長へ今村美代子が労働研修所より転入
 - ・庶務課庶務係へ宮越邦夫が新規採用
 - ・庶務課調度係へ増子剛が新規採用
 - ・職業病研究部主任研究官へ城内博が中央労働災害防止協会より転入
 - ・労働疫学研究部研究員へ久保田均が図書情報室より配置換
 - ・図書情報室へ加藤桂一が神奈川労働基準局川崎南基準監督署より転入
4. 6 国際協力事業団の委嘱により韓国産業安全公団産業安全研究院の李象基氏を韓日勤労者職業予防事業による研修生として防毒マスク検定技術の研修のため受入（～9. 24）。
4. 21 フィリピンプロジェクト研修生来所。
4. 26 大蔵省主計局管正広主査が研究所視察。
5. 11 インダストリアルヘルス編集委員会を開催。
5. 19 労働科学研究所副所長木村菊二博士がテクニカルミーティングにおいて「粉塵環境の管理と呼吸保護」の講演を行った。
5. 24 本省安全衛生部計画課岩田克彦企画官が研究所視察。
6. 10 オランダ予防保健医療研究所副所長 F. D. ポット博士及び同研究所労働環境部長 D. ファン・ノーレン博士が意見交換と研究所視察。
6. 15 人間環境工学研究部主任研究官岩崎毅を国際協力事業団の委嘱により韓日勤労者職業病予防事業プロジェクトの短期専門家として韓国産業安全公団へ派遣（～6. 19）。
6. 17 ポーランド労働医学研究所長インダルスキー博士が講演と研究所見学。
6. 18 本省において第1回研究推進連絡協議会専門委員会を開催した。
7. 1 当研究所開所記念式を行った。
7. 13 中国山東省煤炭工業局山東省坊子煤礦礦長美伝会氏他4名が交流と研究所見学。
7. 30 本省会計監査室による内部監査が実施された。
8. 3 産業医科大学学生が研究所を見学。
8. 7 労働保健研究部主任研究官齊藤進が「ヒトとコンピュータに関する国際会議」出席のためアメリカに渡航（～5. 8. 15）。
8. 13 本省労働基準局北浦正行庶務課長が研究所視察。
8. 24 神奈川県商工労働部長他3名が研究所を見学。
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。
9. 1 労働環境研究部主任研究官有藤平八郎が科学技術庁中期在外研究員としてアメリカに渡航（～6. 2. 28）。

- 9. 2 本省において第2回研究推進連絡協議会専門委員会を開催した。
- 9. 3 坂口力労働大臣及び石岡慎太郎労働基準局長が研究所視察。
- 9. 17 フィリピン労働安全衛生センター上級労働衛生技師ミンダバヒア氏が研究所見学。
- 9. 26 職業病研究部主任研究官本間健資が国際労働衛生学会議に出席のためフランスに渡航（～5. 10. 1）。
- 10. 1 職業病研究部研究員篠原也寸志が科学技術庁長期在外研究員としてイギリスに渡航（～6. 11. 30）。
- 10. 8 動物慰霊祭を行った。
- 10. 12 米国ハーバード大学環境保健部N. ロング博士が「ラットにおけるSO₂誘発慢性気管支炎症の呼吸器系炎症：キャプサイシン処理の影響」の講演を行った。
- 10. 14 フィリピン職業安全衛生部からカウンターパート研修生エルサ・ピラレンテ氏が「振動測定機器と計測」実務研修のため来所。
- 10. 19 人間環境工学研究部主任研究官高野継夫及び杉本光正を国際協力事業団の委嘱により韓日勤労者職業病予防事業プロジェクト短期専門家として韓国産業安全公団へ派遣（～5. 10. 28）。
- 10. 21 国際協力事業団から安全衛生行政セミナー研修生が研究所見学。
- 11. 9 消防訓練が実施された。
- 11. 15 フィリピン職業安全衛生部からカウンターパート研修生エルサ・ピラレンテ氏が「有害光線・照明・輝度」実務研修のため来所。
- 11. 15 中央労働災害防止協会、労働衛生検査センター及び地区安全衛生サービスセンター所属の衛生管理士（27名）が研究所見学。
- 12. 7 本省安全衛生部松村明仁部長及び化学物質調査課池田五男課長が研究所見学。
- 12. 8 本省において第3回研究推進連絡協議会専門委員会を開催した。
- 12. 22 中央労働災害防止協会常任理事松本康子氏他1名が研究所見学。
- 6. 1. 12 ウクライナ科学アカデミー研究所副所長N. カーテル博士が意見交換及び研究所見学。
- 1. 14 韓国勤労者職業病予防事業計画カウンターパート研修員ナルーリー氏が研究所訪問。
- 1. 18 スウェデン大使館よりベル・リントヴァル氏他1名が「防毒マスクと防じんマスク」について実情視察。
- 1. 26 千葉労働基準局監督署職員が研究所見学。
- 1. 27 本省において研究推進連絡協議会を開催した。
- 2. 1 和歌山労働基準局労災課長及び地方労災医員が研究所見学。
- 2. 8 インドネシアよりスラバヤ大学ウスマン教授他1名が研究所訪問。
- 2. 16 本省安全衛生部労働衛生課田中喜代史課長がテクニカルミーティングにおいて「労働衛生行政の最近の動向」の講演を行った。
- 2. 18 産業医科大学との研究交流会を開催した。
- 2. 22 熊本労働基準局労働衛生専門官が研究所見学。
- 3. 3 韓国勤労者職業病予防事業からのカウンターパート研修員姜星圭博士が研究所見学（～3. 4）。
- 3. 11 インダストリアルヘルス編集委員会を開催した。

3. 14 神戸中央裁判所判事他 3 名が研究所見学。
3. 24 労働環境研究部主任研究官有藤平八郎が国際協力事業団の委嘱により韓日勤労者職業病予防事業プロジェクトの短期専門家として韓国産業安全公団へ派遣（～6. 4. 20）。
3. 28 労働省、厚生省、農林水産省合同の公害防止特別研究「電磁環境の生物学的モニタリングによる生体影響評価手法の確立に関する研究」の連絡会議を開催した。
3. 31 次の人事異動が発令された。
 - ・人間環境工学研究部長本間克典が定年により退職。

VII Synopsis in English

1. Main Staff

Director	Sohei Yamamoto, M. D., D. M. Sc.
Chief of Section of General Affairs	Yasuo Takahashi
Chief Clerk of General Affairs	Miyoko Imamura
Chief Clerk of Accountant	Kiyoei Ishiyama
Chief Clerk of Supplies	Keiichi Shiiba
Chief of Center for Experimental Animal Care	Junzo Saegusa, D. V. M.
Chief of Library and Information Center	Katsuhiko Sawatari, D. Sc.
Department of Industrial Physiology	
Chief	Ayako Sudo, D. M. Sc.
Senior Researcher	Toshio Kakizaki, D. M. Sc.
"	Susumu Saito, D. M. Sc.
"	Hideki Fukuda, D. M. Sc.
"	Muneyuki Miyagawa
"	Takashi Haratani, D. H. Sc.
"	Lumie Kurabayashi, M. D., D. M. Sc.
Department of Occupational Diseases	
Chief	Hiroshi Tsuruta, D. Phar., D. M. Sc.
Senior Researcher	Norihiko Kohyama, D. Sc.
"	Takeshi Honma, D. Phar.
"	Noriko Otaki, D. M. Sc.
"	Hiroto Yamada, D. Sc.
"	Seiichiro Kanno
"	Toyoto Iwata, M. D., D. M. Sc.
Department of Experimental Toxicology	
Chief	Kazuo Fukuda, D. M. Sc.
Senior Researcher	Hiroko Kyono, D. M. Sc.
"	Junzo Saegusa, D. V. M.
"	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

Department of Environmental Hygiene

Chief

Yoshimi Matsumura, D. Sc.

Senior Researcher

Heihachiro Arito, D. M. Sc.

''

Kenji Iwasaki, D. Sc.

''

Fumio Serita

''

Toshihiko Myojo, D. Eng.

''

Tsutomu Okuno, D. Eng.

Department of Human Environmental Engineering

Chief

Katsunori Homma, D. M. Sc.

Senior Researcher

Yoshiharu Yonekawa, D. M. Sc.

''

Hisao Yotsumoto

''

Takeshi Iwasaki

''

Kazuo Kanada

''

Tsuguo Takano

''

Mitsumasa Sugimoto

2. List of Titles of Researches in 1993

1. Analysis of corticosteroids in biological fluids by high-performance liquid chromatography with fluorometric detection (8)
 — Effects of saliva purification on the difference between HPLC and RIA — ... 9
 Keiichi Miki and Ayako Sudo
2. Evaluation of the effect of noise exposure during a mental task in men (2)
 — The effect of noise level — 9
 Keiichi Miki and Ayako Sudo
3. Evaluation of the effect of mental stress
 — The case of university student during an examination — 9
 Keiichi Miki, Ayako Sudo and Yukio Seki *
 (* School of Hygienic Science, Kitasato University)
4. Studies on the effects of stress on circadian rhythm (2)
 — Effects of the timing of stress exposure — 10
 Ayako Sudo and Keiichi Miki
5. Psychological and physiological measurement of work stress in a paced calculating task 10
 Toshio Kakizaki and Shizue Kurimori
6. Marked increases in blood pressure of scientific researchers during oral presentations 10
 Tatsuo Oka and Kenji Iwasaki
7. Stress and atherosclerosis:
 Changes in susceptibility to oxidized low-density lipoprotein formation 11
 Kenji Iwasaki and Tatsuo Oka
8. Analysis of racial variation of cold discomfort avoidance behavior in winter 11
 Shin-ichi Sawada
9. Effect of local cooling on peripheral neuromuscular function
 Analysis of electrophysiological indices by using an animal experimental system (2) ... 11
 Shin-ichi Sawada and Hideki Fukuda
10. Fatigue measurement using an eye movement task;
 focused on the memory-guided saccade 12
 Hideki Fukuda and Okihide Hikosaka *
 (* Department of Physiology, Juntendo University School of Medicine)
11. Respiratory, circulatory and metabolic responses to artificial hypothermia during acute hypoxia in the anesthetized rat 12
 Ryoko Maruyama and Yasuichiro Fukuda *
 (* Department of Physiology, School of Medicine, Chiba University)

12. Heart rate spectral analysis as a method of assessing autonomic nervous activities	12
Masaya Takahashi and Heihachiro Arito	
13. Time courses of heart rate and heart rate variability during sleep and wakefulness in humans	13
Masaya Takahashi and Heihachiro Arito	
14. Visual ergonomics in human-machine interface	13
Susumu Saito, Midori Sotoyama, Sasitorn Taptagaporn *, Shin Saito ** and Toru Suzuki ***	
(* Tokyo Medical and Dental University, ** Aichi Mizuho College, *** University of Occupational and Environmental Health)	
15. Reliability and validity of the Japanese version of the NIOSH generic job stress questionnaire	13
Takashi Haratani, Norito Kawakami * and Shun-ichi Araki **	
(* Department of Public Health, Gifu University School of Medicine, ** Department of Public Health, Faculty of Medicine, University of Tokyo)	
16. A four-year prospective study of job stressors and depressive symptoms in Japanese employees	14
Takashi Haratani and Norito Kawakami **	
(* Department of Public Health, Gifu University School of Medicine)	
17. Problem drinking behavior among employees in shipbuilding industries in Japan	14
Takashi Haratani and Naoto Kitamura *	
(* Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.)	
18. Mental health problems of Japanese expatriates working for Japanese enterprises in European three cities : Compared with domestic workers	14
(Part 1) The analysis of general health questionnaire and type A	
Lumie Kurabayashi, Takashi Haratani, Satoru Shima *, Minoru Arai **, Mamoru Ohnishi ***, Naonori Hiro ****, Toshinori Kitamura *****, Akira Fujinawa ***** and Masaaki Kato *****	
(* Tokyo Keizai University, ** Juntendo University, *** The Jikei University School of Medicine, **** NKK Health Center, ***** National Center of Neurology and Psychiatry, ***** Tokyo Medical College)	
19. Study of maladaptation cases of Japanese worker-expatriates and their family in Europe	15
Lumie Kurabayashi	
20. Adjustment of Japanese school-teachers to local situations in Europe	15
Lumie Kurabayashi and Hiroshi Inamura *	
(* Institute of Community Medicine, the University of Tsukuba)	

21. Racial differences in skin absorption of chemical substances	
2. Effects of temperature and humidity on skin penetration	15
Hiroshi Tsuruta, Tetsuo Tai and Francis Kompaore *	
(* University of South, Paris)	
22. Pharmacological study on the mechanism of silent myocardial ischemia	
2 : Synthesis and analysis of nitroglycol	16
Hiroshi Tsuruta and Tetsuo Tai	
23. Pharmacological study on the mechanism of silent myocardial ischemia	
3 : The effects of nitroglycol on the isolated rat cardiac muscles	16
Tetsuo Tai and Hiroshi Tsuruta	
24. Acute effect of ozone on the central and autonomic nervous systems in the rat	16
Heihachiro Arito, Masaya Takahashi and Hiroko Kyono	
25. Effect of neonatal pretreatment with capsaicin on breathing patterns of conscious rats during development of SO ₂ -induced chronic bronchitis	17
Heihachiro Arito, William A. Skornik *, Nancy C. Long *, Stephanie A. Shore * and Joseph D. Brain *	
(* Physiology Program, Department of Environmental Health, Harvard School of Public Health)	
26. Neurotoxicity study of harmful organic chemicals	
— Neurotoxicity of methyl bromide —	17
Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa and Megumi Kanada	
27. Alteration of lipid metabolism in the health effects of organic solvents	17
Takeshi Honma, Katsumi Ohtani and Megumi Kanada	
28. Mechanism of hyperlipidemia induced by methyl iodide	
— Pathogenesis of hyperlipidemia and a possibility of animal model —	18
Katsumi Ohtani and Takeshi Honma	
29. Metabolism of organic solvents	
— Modification of solvent metabolism induced by mixed administration of trichloroethylene and methanol —	18
Rui-Sheng Wang, Tamie Nasu * and Takeshi Honma	
(* Department of Hygiene, Shinshu University School of Medicine)	
30. Metabolism of organic solvents	
— Toluene metabolism in human liver —	18
Rui-Sheng Wang, Tamie Nasu * and Takeshi Honma	
(* Department of Hygiene, Shinshu University School of Medicine)	
31. Study on behavioral effects of toxic substances; Radial maze learning (4)	18
Muneyuki Miyagawa and Takeshi Honma	
32. Effects of metal ions onto cellular membranes	19
Toyoto Iwata	

33. Effects of very low frequency magnetic fields on PC12 cells	19
Toyoto Iwata	
34. Effect of extremely low frequency magnetic fields on chromosomes	19
Yoshifumi Nakanishi, Toyoto Iwata and Tsutomu Okuno	
35. Effect of extremely low frequency magnetic field on hybridoma 2.4G2 cells	19
Akinori Yasuda and Hiroshi Jonai	
36. Induction of metallothionein and cell growth in cultured rat hepatocytes	20
Noriko Otaki and Tsutomu Mimura *	
(* Osaka University)	
37. Studies of biological monitoring indices for heavy metals	20
Shinji Koizumi, Kaoru Suzuki and Fuminori Otsuka *	
(* Teikyo University)	
38. Interaction between the control elements of the human metallothionein gene and its regulatory factor	20
Shinji Koizumi, Kaoru Suzuki and Fuminori Otsuka *	
(* Teikyo University)	
39. Inhibition of metallothionein induction in human cells by UV-B	21
Hirotomo Yamada and Shinji Koizumi	
40. Spontaneous sialoadenitis in IQI mouse	21
A new animal model of Sjögren's syndrome	
Junzo Saegusa, Akinori Yasuda and Hisayo Kubota	
41. Antinuclear autoantibody induced by mercuric chloride in mice Enhancement of class II major histocompatibility complex antigen on B lymphocytes	21
Junzo Saegusa, Akinori Yasuda and Hisayo Kubota	
42. A new approach to the assessment of biological effects of inhaled environmental pollutants using an animal model with respiratory disease (1) Pathological evaluation after a single exposure to ultrafine titanium dioxide aerosols	22
Hiroko Kyono, Fumio Serita, Katsunori Homma, Heihachiro Arito, Ryoko Maruyama, Hisayo Kubota and Tadao Toya	
43. A new approach to the assessment of biological effects of inhaled environmental pollutants using an animal model with respiratory disease (2) Evaluation of clinical biochemistry after a single exposure to ultrafine titanium dioxide aerosols	22
Yoji Yamauchi *, Hisayoshi Ohta *, Yukio Seki *, Hiroko Kyono, Fumio Serita, Katsunori Homma, Heihachiro Arito, Ryoko Maruyama, Hisayo Kubota and Tadao Toya	
(* Kitasato University)	

44. A new approach to the assessment of biological effects of inhaled environmental pollutants using an animal model with respiratory disease	
(3) Pathological evaluation after short-term exposure to ultrafine titanium dioxide aerosols	22
Hiroko Kyono, Fumio Serita, Katsunori Homma, Heihachiro Arito, Ryoko Maruyama, Hisayo Kubota and Tadao Toya	
45. Risk assessment of exposure to nitrogen oxides	
(1) Pathological evaluation of guinea pig lungs exposed to nitrogen dioxide for 24 weeks	23
Hiroko Kyono, Hisayo Kubota, Tadao Toya, Takashi Miura *, Takahiro Kobayashi * and Hidekazu Fujimaki *	
(* The National Institute of Environmental Studies)	
46. Respiratory response to nickel aerosol inhalation in the rats	23
Ryoko Maruyama, Hiroko Kyono and Fumio Serita	
47. Carcinogenicity of some fibrous minerals used as asbestos substitutes (1)	23
Kazuo Fukuda, Norihiko Kohyama and Shin-ichi Kishida	
48. A mortality study of pneumoconiosis pensioners	24
Kuniomi Nakamura, Toshiaki Tobe, Tetsuya Ishii and Hitoshi Kubota	
49. A state of mortality of minor manufacturing factory-owners in Kawasaki	
Toshiaki Tobe	24
50. Field survey information system	24
Tetsuya Ishii	
51. Density distribution and control division of toluene in workshop	24
Tetsuya Ishii	
52. Study on the adsorption systems of organic vapors in working environment-III	
Effect of humidity on trichloroethylene adsorption on honeycomb carbon	25
Yoshimi Matsumura and Hiroyuki Yoshida *	
(* Osaka Municipal University)	
53. Development of national approval test methods	
Application of gas sensors to breakthrough time determination of ammonia canisters	25
Tsuguo Takano and Yoshimi Matsumura	
54. Determination of aromatic amines using high performance liquid chromatography	
Use of fluorescence and electrochemical detection	25
Mariko Ono-Ogasawara and Yoshimi Matsumura	
55. Continuous measurement system of hydrogen selenide in use of electrochemical gas sensor	26
Mitsuya Furuse	

56. Evaluation of adsorbents for hydrogen selenide — Adsorption equilibria —	26
Mitsuya Furuse and Yoshimi Matsumura	
57. Speciation of vanadium oxides	26
Mitsutoshi Takaya and Katsuhiko Sawatari	
58. A determination method for benzene using diffusive sampler and gas chromaograph with thermal desorption injector and FID	27
Seiichiro Kanno	
59. A small size short term air sampling method using glass syringe	27
Seiichiro Kanno	
60. Measurement of size distribution of airborne fiber in factories of asbestos substitute fibers and characterization of their raw fibers	27
Norihiko Kohyama and Shizue Kurimori	
61. Quantitative analysis of chrysotile fibers in inhaled rats' lungs	28
Norihiko Kohyama and Shizue Kurimori	
62. Study on relationship of biological effects and microstructures of asbestos substitue fibers (1)	28
Norihiko Kohyama and Keiji Yada *	
(* Aomori Public College)	
63. Assessment of asbestos air pollution of olden days by tissue burden study for residents living around ex-asbestos mines and ex-asbestos factories	28
Norihiko Kohyama, Takesuke Hiraoka * and Shizue Kurimori	
(* Kumamoto Minami Natinal Hospital)	
64. Measurement of particle size distribution on the urban atomospheric aerosols by the quartz crystal microbalance cascade impactor	29
Katsunori Homma, Tadashi Shirai * and Satoshi Fujino *	
(* Tokyo Dylec Co.)	
65. Generation of aerosol from suspension of ultrafine titanium dioxide powder using ultasonic nebulizer	29
Fumio Serita	
66. Effect of pH on the suspension for generation of fibrous aerosols by ultrasonic nebulizer	29
Fumio Serita and Katsunori Homma	
67. Performance test of dust respirators using aerodynamic particle sizer	30
Toshihiko Myojo and Mitsumasa Sugimoto	
68. Determination of free silica by infrared spectrometry with least square method	30
Jun Ojima	
69. Infrared analysis on polymorphs of free silica	30
Jun Ojima	

70. Electric field and heat induced in the biological body by extremely low frequency magnetic field	31
Tsutomu Okuno	
71. Thermal effect of visible light and infrared radiation on the eye	31
Tsutomu Okuno	
72. Human responses to repeated shock vibrations	31
Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada	
73. Recovery time of threshold of the intermittent vibration	32
Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada and Setsuo Maeda *	
(* Kinki University)	
74. Vibration measurement on the operation lever of a bulldozer	32
Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada	
75. Some problems in vibration data analysis	32
Kazuo Kanada and Yoshiharu Yonekawa	
76. Computer simulation in the design of local exhaust hood by finite element method (Application of Stokes-problem)	33
Jun Ojima	
77. Vena contracta and pressure loss characteristics in throat of square opening tapered hoods under suction	
1st. Report, Effect of face area to throat area ratio	33
Takeshi Iwasaki and Jun Ojima	
78. Design of study equipment for local exhaust ventilation system	33
Takeshi Iwasaki	
79. Studies to improve the environment on the operation of manufacturing of welding ...	34
Takeshi Iwasaki, Hisao Yotsumoto and Jun Ojima	
80. Effect of cross currents on air flow patterns of local exhaust hoods	34
Hisao Yotsumoto	

3. Collected Abstracts from the Publications in 1993

- 1 *Keiichi MIKI**, *Ayako SUDO**, *Naomi YATOMI***, *Yayoi ODA**** and *Michifumi KAWASAKI****

Workload Evaluated by Catecholamine Excretion in Women Research Workers in the Office and at Home

24th International Congress on Occupational Health (Nice, France, Sept 26 - Oct 1, 1993), Abstracts p. 374

Summary Objective: This study was designed to examine the extent of workload in women workers, in the office and at home, as compared with that of men workers, in Japan.

Methods: Urine samples during the daytime and the evening, on workdays and on days-off, were collected from the subjects of 3 groups: women rearing their children, single women, and men who had children. All subjects were research workers in the cosmetics industry. Urinary catecholamines and creatinine were measured, and mean catecholamine excretion was compared among the three groups.

Results: In all the groups, the urinary level of adrenaline in the daytime was higher on workdays than on days-off, and the difference in evening adrenaline excretion between workdays and days-off tended to be greater in the women workers than in their male counterparts. Noradrenaline levels showed a tendency to be higher in the working afternoon than that in the day-off afternoon in the "women with children" group, while no difference between workdays and days-off was observed in the "men with children" group. Catecholamine levels in single women showed a large variation, but significant differences were scarcely recognizable.

Conclusion: The findings suggest that the workload of women workers rearing their children is greater than that of men workers, both in the office and at home, on workdays.

**National Institute of Industrial Health*

***Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology*

****Shiseido Institute of Beauty Sciences*

- 2 *Ayako SUDO and Keiichi MIKI*

Circadian Rhythm of Corticosterone Excretion in the Rat Exposed to Stress

24th International Congress on Occupational Health (Nice, France, Sept 26 - Oct 1, 1993), Abstracts p. 375

Summary Objectives: The aim of this study was to clarify the effects of stress on circadian rhythms of pituitary-adrenocortical and sympatho-adrenomedullary systems in the rat.

Methods: Seven male rats kept under a 12-hour light and 12-hour dark cycle were exposed to 4-hour swimming during the dark period, and 4-hour urine samples of each rat were collected before and after the stress exposure. Another 5 rats served as control. Free corticosterone and catecholamines in the urine samples were analyzed using HPLC-methods.

Results: Pronounced circadian rhythms were found in corticosterone and adrenaline excretion in rats under the basal state, with acrophases appearing 3 and 7 hours after the lights were turned off, respectively. Although similar circadian rhythms were observed after stress, the acrophase of the corticosterone rhythm was significantly delayed during the first 2 or 3 post-stress days, as compared with that in the control group.

Conclusion: The results suggest that stress modifies circadian rhythms of adrenocortical activity in the rat.

National Institute of Industrial Health, Kawasaki, Japan

3 *Ayako SUDO and Keiichi MIKI*

Dissociation of Catecholamine and Corticosterone Responses to Different Types of Stress in Rats

Industrial Health, Vol. 31, 101-111, 1993

Summary To examine hormonal response patterns to various stresses, urinary excretion of catecholamines and corticosterone was measured in spontaneously hypertensive rats (SHR) and Wistar-Kyoto normotensive rats (WKY) under the following conditions: immobilization, restriction to a small space, introduction of new rats, and noise exposure. In WKY rats, immobilization caused a marked increase in urinary corticosterone, adrenaline and noradrenaline and a decrease in dopamine excretion. Restriction to a small space induced a less pronounced but still obvious increase in adrenaline and corticosterone and a decrease in dopamine. When other rats were introduced into the animal room, the senior rats showed an increase in adrenaline alone, while noise exposure produced an increase in corticosterone alone. These findings suggest that while severe stress, such as immobilization, causes marked changes in all 4 hormones, relatively mild stress produces changes in one to three, not all, hormones, and that catecholamine and corticosteroid responses are dissociated in some forms of the mild stress. It is considered that neuroendocrine responses to stress vary according to both the type of stress and its intensity.

In SHR rats, the hormone response to severe stress was greater than in WKY rats, and the response was somewhat less than in WKY rats when exposed to mild stress. These findings do not imply that stress-induced hyperactivity of sympathetic adrenomedullary system participates in the development of hypertension in SHR rats.

National Institute of Industrial Health, Kawasaki, Japan

4 *Shizue KURIMORI**, *Tatsuo OKA*** and *Toshio KAKIZAKI***

Evaluation of Mental Stress and Fatigue induced by performance of a Mental Task 2. An Experiment in 11-h Self-Paced Calculating Task

Jpn. J. Ind. Health, Vol. 36, 9-15, 1994

Summary An assessment of mental stress and fatigue was undertaken in 12 male students who did their best to perform a calculating task (addition and subtraction of 2-digit numbers) for 11 hours on a workday and rested without any task for 11 hours on a restday.

During the work period, occipital midline beta-2 ($Oz\beta_2$) amplitude, urinary adrenaline (A) and noradrenaline (NA) excretion, heart rate (HR), blood pressure (BP), subjective rating of tiredness (SRT), and subjective symptoms of fatigue (SSF) were

higher than those during the rest period. $Oz\beta_2$ amplitude, diastolic pressure (DP), critical flicker fusion value (CFF), and performance level (number answered, percent correct) remained unchanged over the rest/work period. Moreover, A and NA excretion, HR, and systolic pressure (SP) changed parallel with their resting level. With the lapse of working hours, SRT and SSF elevated.

These results suggest that performance of calculating task causes mental stress which remains constant throughout the work period and that subjective fatigue increases with extension of working hours.

**Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health*

***Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health*

5 *Yasuichirou FUKUDA* and Ryoko MARUYAMA***

Physiological Role of Hypoxic Ventilatory Depression

Kokyu (Respiration), Vol. 12(11), 1324-1332, 1993

Summary This review is a summary of the physiological role of hypoxic ventilatory depression (HVD). Although a variety of potential mechanisms for hypoxic depression are considered, emphasis is placed on changes in the neuromodulator constituency of the respiratory neuron microenvironment during hypoxia as a primary cause of this phenomenon. Hypoxia is accompanied by net increases in the levels of inhibitory neuromodulators. Adenosine may contribute to depression of central respiratory activity during hypoxia, thus simulating the endogenous opioids, because reductions in the activity of respiratory rhythm genesis and expiratory output produced an initial decline in ventilation. A survey of hypoxia tolerant cellular systems and organisms suggests that HVD may be a manifestation of the depression of metabolism, which appears to be a major adaptation to limited oxygen availability.

**Department of Physiology, School of Medicine, Chiba University*

***National Institute of Industrial Health*

6 *Toru SUZUKI*, Shinobu AKIYA* and Susumu SAITO***

Angle of Ocular Rotation during Viewing a Visual Display Terminal

Jpn. J. Clin. Ophthalmol., Vol. 47, 1519-1522, 1993

Summary We studied the vertical eye position of 12 work station workers using visual display terminals (VDT). The ages ranged from 20 to 45 years. The height of the VDT was set so that the examinee could most comfortably look at the cathode ray tube (CRT). There was a significant head tilt while viewing the center of the CRT which was dependent of the height of the latter. Subjectively, the examinees felt most at ease with the visual axis turned downward by 23 degrees from Reid's line. Near fixation with the eye turned downwards also appeared to be a rational posture to facilitate binocular vision. We advocate setting the CRT low enough so that VDT workers complaining of visual fatigue can achieve greater comfort.

**Department of Ophthalmology, University of Occupational and Environmental Health*

***Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health*

7 Sasitorn TAPTAGAPORN* and Susumu SAITO**

Visual Comfort in VDT Operation : Physiological Resting States of the Eye

Industrial Health, Vol. 31, 13-28, 1993

Summary To recommend a comfortable visual display terminal (VDT) workstation design from the aspect of visual ergonomics, physiological resting states of the eye in 3 visual systems, pupil, vergence, and accommodation, were objectively investigated in 3 experiments. Experiment 1 ascertained a positive display polarity (dark characters on a bright background) and an illumination level of 500 lx to be the most appropriate working conditions, by using pupil analysis and subjective visual comfort in 10 subjects. Dark vergence, in experiment 2, was evaluated to be at a distance of about 50 cm from the eye, as an average in 14 subjects. Dark vergence was found to shift farther with an upward gaze while a nearer shift occurred with a downward gaze. In experiment 3, the average dark focus for 11 subjects was found to be 1.4 diopters (D) or a distance of about 74 cm from the eye. The positive correlation between refractive status of the eye and dark focus was statistically significant ($r=0.602$). The ergonomic recommendations for a VDT workstation obtained in this study are a positive display polarity with an appropriate lighting condition, a downward gaze, and a viewing distance between 50 and 70 cm. These recommendations are considered to reduce visual fatigue due to prolonged VDT work and to enhance visual comfort at work.

**Department of Public Health and Environmental Science, Tokyo Medical and Dental University*

***Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health*

8 Susumu SAITO*, Sasitorn TAPTAGAPORN** and Gavriel SALVENDY

Visual Comfort in Using Different VDT Screens

Int. J. Human-Computer Interaction, Vol. 5, 313-323, 1993

Summary In order to meet the goal of user comfort of information displays, visual problems of video display terminal (VDT) work were studied through the analysis of visual functions in two experiments. Eye movement analysis, in Experiment 1, revealed that VDT operators had to move their eyes 2.5 times faster than traditional clerical workers. Lens accommodation, pupil size, and subjective visual comfort were investigated in Experiment 2. A significant correlation was found between the velocity of lens accommodation and subjective visual comfort while viewing seven different displays ($r=.809$). A positive-type cathode-ray tube (CRT), which has dark characters on a light background, was ascertained to be the most appropriate display type, while working with a liquid crystal display (LCD) was considered to be the least visually comfortable due to having the lowest accommodative velocity.

**Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health*

***Ministry of Public Health, Thailand*

****Purdue University*

- 9 Susumu SAITO*, Sasitorn TAPTAGAPORN**, Shin SAITO***, Midori SOTOYAMA**** and Toru SUZUKI*****

Physiological Indices of Visual Fatigue and Visual Comfort Related to VDT Work

Human-Computer Interaction : Applications and Case Studies. Ed. by M. J. Smith and G. Salvendy, 909-913, 1993

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

*Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

**Ministry of Public Health, Thailand

***Aichi Mizuho College

****Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health

*****University of Occupational and Environmental Health

- 10 Susumu SAITO*, Midori SOTOYAMA**, Toru SUZUKI***, Shin SAITO**** and Sasitorn TAPTAGAPORN*****

Vertical Gazing Direction and Eye Movement Analysis for a Comfortable VDT Workstation Design

Selected Proceedings of the Third International Scientific Conference on Work with Display Units, Berlin, Germany, 110-114, 1993

Summary Our previous field survey revealed an upward gaze in current VDT operation while other visual tasks necessitated a downward gaze. According to these results, 2 experiments were conducted on vertical eye movement analysis, to make recommendations for a comfortable VDT workstation design. Both experiments on dark vergence and heterophoria ascertained a downward gaze direction to be more comfortable for visual work than an upward gaze direction. Less fusional effort obtained when working with a downward gaze was discussed in this paper.

*Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

**Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health

***University of Occupational and Environmental Health

****Aichi Mizuho College

*****Ministry of Public Health, Thailand

- 11 Shin SAITO*, Midori SOTOYAMA**, Sasitorn TAPTAGAPORN***, Toru SUZUKI**** and Susumu SAITO*****

Characteristics of Vertical Eye Movements in Workstation Used Flat Panel Display (FPD)

Human-Computer Interaction : Applications and Case Studies. Ed. by M. J. Smith and G. Salvendy, 756-761, 1993

Summary The aim of this study was to evaluate working conditions during VDT operation by analyzing vertical eye movements at VDT workstations using a flat panel display (FPD) and cathode ray tube (CRT). A fundamental experiment on eye movements during VDT operations was carried out to compare visual comfort during work in FPD and CRT users.

The average value for vertical fixation points at workstations using FPDs was found to be lower than in those using CRTs. The frequency distribution of fixation points, however, had two phases with wide ranges due to data entry work during both FPD and CRT operation. In relieving visual fatigue or eye strain caused by VDT operation, it is clear that the VDT workstations using FPDs provide more advantages than those using CRTs.

*Aichi Mizuho College

**Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health

***Ministry of Public Health, Thailand

****University of Occupational and Environmental Health

*****Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

- 12 Sasitorn TAPTAGAPORN*, Shin SAITO**, Toru SUZUKI***, Midori SOTOYAMA**** and Susumu SAITO*****

Visual Comfort in VDT Work : Physiological Aspects of the Eye

5th International Conference on Human-Computer Interaction, 117, 1993

Summary Physiological resting states of the eye in 3 visual systems are considered, in this study, as an important key to ergonomic recommendations for a comfortable VDT (Visual Display Terminal) workstation design. These systems, vergence, lens accommodation and pupil, play essential roles in the achievement of clear vision. Hence, a visual display which is adjusted at/near the resting state of the eyes of a VDT operator could cause less visual fatigue at work.

*Ministry of Public Health, Thailand

**Aichi Mizuho College

***University of Occupational and Environmental Health

****Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health

*****Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

13 Midori SOTOYAMA*, Sasitorn TAPTAGAPORN**, Shin SAITO***, Toru SUZUKI**** and Susumu SAITO*****

Analysis of Ocular Surface Area for Comfortable Workstation Design
Proceedings of the International Symposium '93 on Design of Amenity, 114-115, 1993

Summary The aim of this study was to propose a comfortable workstation design for a visual display terminal (VDT) based on analysis of ocular surface area (OSA), which is closely related to eye dryness and eye irritation. In this paper, the OSAs of 10 subjects were compared during word processing tasks using 4 types of VDT workstation layouts. Based on our experiments, OSA while viewing a cathode ray tube (CRT) was markedly larger than that obtained while viewing a keyboard or manuscript regardless of CRT layout. It was also learned that both CRT height and distance between the CRT and keyboard significantly affected OSA. OSA increased as the CRT became higher and the distance between the CRT and the keyboard became wider. The increase in OSA variation is considered to be a direct result of large vertical eye movements. These phenomena, increasing OSA and vigorous eye movements, undoubtedly cause eye fatigue in VDT operators. Our recommendation is that the display be set lower and closer to the keyboard and be positioned so as to reduce OSA during VDT operation.

**Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health*

***Ministry of Public Health, Thailand*

****Aichi Mizuho College*

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

******Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health*

14 Midori SOTOYAMA*, Shin SAITO**, Sasitorn TAPTAGAPORN***, Toru SUZUKI**** and Susumu SAITO*****

Gaze Direction and Ocular Surface Area in VDT Work

Human-Computer Interaction : Applications and Case Studies. Ed. by M. J. Smith and G. Salvendy, 750-755, 1993

Summary The aim of this paper is to propose a comfortable design for a visual display terminal (VDT) workstation based on the size of the ocular surface area (OSA), which is thought to be closely related to eye dryness and eye fatigue. To achieve our goal, an accurate method of measuring OSA was developed. Using this method, high correlations both between vertical gaze direction and OSA, and between the width of the palpebral fissure and OSA, were found. In this study, OSA was compared in people doing different types of work. One type was traditional office work without a VDT, the other was work with a VDT. Quantitative analysis showed that the OSA of VDT work was larger and that gaze direction was higher than in work without a VDT. In the word processing task, in particular, a large amount of change in OSA occurred frequently. This means vigorous eye movements. These phenomena undoubtedly cause eye fatigue in VDT operators. Our recommendation for a comfortable VDT workstation design is that the display be set lower and closer to the keyboard so as to be positioned where workers can maintain a smaller OSA.

**Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health*

***Aichi Mizuho College*

***Ministry of Public Health, Thailand

****University of Occupational and Environmental Health

*****Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

15 Takashi HARATANI

Factors Influencing Mental Health of Managers in Japan

Digest of Science of Labour, 48, 336-339, 1993

Summary To evaluate factors influencing the mental health of Japanese managers, a cross-sectional survey was conducted of two manufacturing companies in Japan. Six hundred and thirty-one male subjects between the ages of 30 and 64 years completed a self-administered questionnaire including the Todai Health Index (THI), the Zung Self-Rating Depression Scale (SDS) and the Cattell Anxiety Scale (CAS). Hours of overwork, perceived workload, lack of control over work pace, and relations with supervisors, colleagues and subordinates were assessed using single-item measures. Psychosomatic scores and neurotic scores of the THI, SDS scores and CAS total scores were used as mental health indicators. The subjects were classified into four occupational positions (13 top level managers, 53 senior managers, 87 managers and 478 nonmanagers). Three way analyses of variance revealed that position had a significant effect on every mental health indicator after adjusting for age and company. Managers with higher level positions showed better mental health scores. Relationships between mental health and work factors were examined using partial correlation coefficients controlling for age. Lack of control over work pace was significantly correlated with neurosis, depression and anxiety, while perceived workload correlated only with neurosis. Hours of over work showed no significant correlations. Relations with colleagues correlated significantly with every mental health indicator, and relations with subordinates with neurosis, depression and anxiety. However, relations with supervisors correlated significantly with depression only. These results suggest that the mental health of Japanese managers is relatively better and that job control and relationships with colleagues and subordinates may be important factors.

National Institute of Industrial Health

16 Norito KAWAKAMI*, Shunichi ARAKI*, Takashi HARATANI** and Takemitsu HEMMI***

Relations of Work Stress to Alcohol Use and Drinking Problems in Male and Female Employees of a Computer Factory in Japan

Environmental Research, 62(2), 314-324, 1993

Summary To examine the effects of work stressors on alcohol use and drinking problems as well as a model of stress-induced drinking in Japanese male and female workers, a total of 2581 employees of a computer factory were surveyed using mailed questionnaires. Five psychosocial work stressors, overtime, rotating shift, frequency of drinking, amount of alcohol consumed per drinking occasion, and drinking problems, and depressive symptoms were assessed. The hierarchical linear and logistic regression analyses were conducted in 1043 male and 255 female current drinkers aged 20 years or older. The results suggested that overtime and lack of intrinsic work rewards are main factors for heavy and problem drinking in Japanese male workers and that ambiguity about job

future is a factor for heavy drinking in Japanese female workers. However, the model of stress-induced drinking was supported neither in males nor in females, suggesting that the effects of these work stressors on heavy and problem drinking are not mediated by depressive symptoms.

**Department of Public Health, Faculty of Medicine, University of Tokyo, Japan.*

***National Institute of Industrial Health*

****St. Marianna Medical Institute*

17 *Norito KAWAKAMI**, *Shunichi ARAKI***, *Katsuyuki MURATA***,
*Takashi HARATANI****, *Noboru IWATA***** and *Yuichi IMANAKA***

Interactive Effects of Job Stressors and Exercise on Psychological and Physical Health Status with Special Reference to Psychological Distress and Cardiovascular Risk Factors

Bulletin of the Physical Fitness Research Institute, 83, 45-52, 1993

Summary Data from a cross-sectional survey of 434 male employees at a factory in Japan were analyzed in order to examine interactive effects of job stressors and exercises on psychological distress (i.e., GHQ scores) and three major cardiovascular risk factors (i.e., total serum cholesterol, systolic and diastolic blood pressures). The results were as follows:

1) Significant buffering effects of frequency of all exercises were found on the relationship between overtime and GHQ scores ($p < 0.05$).

2) No significant buffering effects of all exercises were found on the relationship between job-related events and GHQ scores ($p > 0.05$).

3) Significant buffering effects of total hours per month of jogging were found on the relations of overtime and job-related events to GHQ scores ($p < 0.05$).

4) No clear conclusion was drawn from the present study on the buffering effects of exercise on three cardiovascular risk factors, since neither of overtime or job-related events was significantly associated with these variables ($p > 0.05$).

**Department of Public Health, Gifu University School of Medicine*

***Department of Public Health, Faculty of Medicine, University of Tokyo*

****National Institute of Industrial Health*

*****Institute of Industrial Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health*

18 *Takashi HARATANI** and *Norito KAWAKAMI***

A Four-Year Prospective Study of Job Stressors and Depressive Symptoms in Japanese Employees

World Federation for Mental Health 1993 World Congress, Abstracts, p.65, Makuhari, 1993

Summary In order to clarify the relationships between job stressors and depressive symptoms in Japanese employees, a four-year prospective study was conducted of employees of an electric manufacturing company in Japan. Each employee was asked to complete a self-administered questionnaire that evaluated job stressors and depressive symptoms in each year. 3,963 male employees aged 20 to 49 years old in 1985 were

followed for the next four years. The follow-up rates were 91%, 87%, 81% and 75%, respectively. Job overload, lack of control over work pace, and lack of social support at work were assessed as job stressors. Depressive symptoms were measured using the Self-rating Depression Scales (SDS) developed by Zung. The SDS has acceptable reliability and validity also in Japan. Analyses of covariance were performed to examine the effects of job stressors on depressive symptoms after controlling for age. Cross sectional analyses indicated that all job stressors had significant effects on depressive symptoms at the same time. Longitudinal analyses revealed that job overload had no significant effects on depressive symptoms after two years or more, while lack of control over work pace and lack of social support at work had significant effects after one to four years. These longitudinal effects remained significant when job stressors measured at the same time as depressive symptoms were added to analyses of covariance.

**National Institute of Industrial Health*

***Department of Public Health, Gifu University School of Medicine*

19 Takashi ASAKURA*, Yuko FUJIGAKI and Takashi HARATANI***
Relationship between Work Environment and Emotional Stress among
Computer Software Engineers**

*World Federation for Mental Health 1993 World Congress, Abstracts,
p.62, Makuhari, 1993*

Summary In this study, we examined the relationship between the perceived work environment and emotional stress among a total of 1,997 software engineers. We prepared a questionnaire including 34 questions covering work load, time pressure, decision latitude, substantial and emotional compensation in work, relations in the project team, relations with users, education, training and career development, and the circumstances of software development. The results of the questionnaire were processed by factor analysis, and the following eight factors were specified as stress-related:

- Factor 1: Work load (rate of contribution=20.1%)
- Factor 2: Obstacles in management of the project team (9.6%)
- Factor 3: Worth and importance of work of work and exertion of ability (6%)
- Factor 4: Decision latitude (5.1%)
- Factor 5: Difficulty in communication with users (4.2%)
- Factor 6: Anxiety and dissatisfaction in career development (4%)
- Factor 7: Speed of technological development (3.6%)
- Factor 8: Obstacles in circumstances of software development (3.2%)

The result of stepwise multiple regression analysis using a total of eleven factors including sex, age and extra work hours as well as the above eight factors as explanatory variables and CES-D as a target variable show that all the above eight factors significantly affected depression. Especially, factor 3, 4 and 2, that is, worth and importance of work and exertion of ability ($B=-.268$), decision latitude ($-.201$), and obstacles in management of the project team ($.222$) had marked effects on depression. The multiple regression coefficient R based on nine variables consisting of the above eight factors and age was equal to 0.501.

**Tokyo Gakugei University*

***University of Tokyo*

****National Institute of Industrial Health*

20 Norito KAWAKANI*, Takashi HARATANI**, Shunichi ARAKI***, Katsuyuki MURATA***, Yuichi IMANAKA*** and Noboru IWATA****

Effects of Job Stressors on Psychological Distress and Sick Absence in Japanese Industrial Workers

24th International Congress of Occupational Health, Abstracts, p.163, 1993

Summary Objectives: To assess the effects of job stressors on psychological distress and sick absence among industrial workers in Japan.

Methods: A questionnaire survey was conducted of 526 male employees in a manufacturing factory in Japan in 1992. The subjects were asked to complete six scales from a broad job stress questionnaire compiled and used extensively by the NIOSH (Hurrell & McLaney, 1988), i.e., job control, job overload, cognitive demands, skill underutilization, support from supervisor and coworkers. The questionnaire also included the 12-item General Health Questionnaire (GHQ), as well as questions on sick absence days in the past year, drinking and smoking. Obesity index (BMI) was calculated from the annual checkup records. Number of sick absence days in the following four months was assessed from the company records. The response rate for the baseline survey was 76%. Multiple linear regression analyses were conducted to assess the effects of the six job stressors on the GHQ scores and sick absence days in the following four months in 400 male workers, controlling for age, education, sick absence days in the past year, obesity, drinking and smoking.

Results: 1) Job overload and lack of support from supervisor positively and significantly correlated with the GHQ scores ($p < 0.05$). 2) Skill underutilization, as well as sick absence days in the past year, positively and significantly correlated with the number of sick absence days in the following four months ($p < 0.05$).

Conclusions: It is suggested that 1) job overload and lack of support from supervisor are risk factors for psychological distress and 2) skill underutilization is a risk factor for sick absence among male industrial workers in Japan.

Acknowledgments: The development of the Japanese version of the job stress questionnaire used in this study is a collaboration with Dr. Sauter and Dr. Hurrell, NIOSH, U.S.A. The authors wish to thank for their permission to use this questionnaire.

*Department of Public Health, Gifu University School of Medicine

**National Institute of Industrial Health

***Department of Public Health, Faculty of Medicine, University of Tokyo

****Institute of Industrial and Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health

21 Lumie KURABAYASHI* and Hiroshi INAMURA**

Adjustment of Japanese School-Teachers to Local Situations in Europe
World Federation for Mental Health, World Congress 1993, Abstracts 77p, 1993

Summary To obtain information on the state and the process of adjustment of Japanese teacher-expatriates in Europe, 48 school-teachers in Japanese schools in London, Paris and Düsseldorf were interviewed by the author for 30 minutes each, using a semi-

structured interview sheet, in November and December in 1991. They were all Japanese in their twenties through fifties. Among them, 35 teachers (73%) were in their thirties. There were only three women (6.3%), and they were all single. Of the men, 43 (93%) were married and stayed with their families. They had been chosen to work abroad from many candidates. The duration of their stay abroad was three years. In general, they were enjoying their lives though their ability to speak foreign languages was limited. It appeared that they had no problems regarding mental health, but their interpersonal relationship was rather special. They had very few contacts with non-Japanese and they were mostly living within a "closed society," which sometimes constituted a stressor.

**National Institute of Industrial Health*

***Institute of Community Medicine, the University of Tsukuba*

22 *Lumie KURABAYASHI*

Mental Health Care while Working and Living Abroad

Mental Health for Overseas Residents. Edited by T. Munakata, Japan Overseas Medical Fund, Tokyo : Houken, 7-12p, 1994

Summary To go and live abroad and meet different cultures is indeed a major stressor. This stressor soon causes a reaction called "culture shock". Culture shock may lead someone into neurosis, depression and even suicide, in the worst case. To prevent such cases, the following basic information is essential.

- (1) Going and living abroad, everyone experiences culture shock.
- (2) Despite knowing a different culture very well, culture shock cannot be avoided.
- (3) The critical period is a few weeks after arriving in a foreign country.
- (4) A husband and wife should help each other, because the social support network abroad is very limited.
- (5) It is advisable to maintain friends from or living in your own country, who can provide a relaxed atmosphere.
- (6) You must prepare yourself to deal with psychosomatic symptoms, once they are experienced.

National Institute of Industrial Health, Kawasaki Japan

23 *Francis KOMPAORE** and *Hiroshi TSURUTA***

In Vivo Differences between Asian, Black and White in Stratum Corneum Barrier Function

Int. Arch. Occup. Environ. Health, Vol. 65, s 223-225, 1993

Summary The stratum corneum barrier function of Blacks, Caucasians and Asians were compared in vivo. A noninvasive technic, Laser Doppler Velocimetry (LDV), was used to evaluate the cutaneous penetration of nicotines by the determination of the lag time before vasodilatation induced by the application of those local vasodilator drugs. The study was performed on untreated skin and after removal of the stratum corneum by 12 strips. The influence of molecular weight and solubility of different nicotines (methyl, ethyl, hexyl and vitamin E) were also studied on Japanese skin. Vasodilatation lag times assessed by LDV, with methyl nicotinate (MN), showed that skin permeability was more important in Asians ($P < 0.01$) and in Caucasians ($P < 0.05$) than in Blacks. Moreover Asian skin was significantly more sensitive to stripping ($P < 0.05$) than Black skin. A significant

shorter lag time was obtained with small and hydrophilic nicotines (methyl and ethyl) ($P < 0.01$) compared to a lipophilic one (hexyl). The alteration of the stratum corneum barrier function by stripping showed a more important modification with MN ($P < 0.05$) than with hexyl nicotinate. Consequently, this noninvasive method can evaluate the modifications of the stratum corneum barrier function and racial origin has to be taken into account in the determination of skin absorption.

*Association for Development of Research in Africa, Châtenay-Malabry, France

**Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health

24 Heihachiro ARITO*, Masaya TAKAHASHI*, Midori SOTOYAMA*, Hiroshi TSURUTA* and Teruyuki ISHIKAWA**

Electroencephalographic and Autonomic Responses to Trichloroethylene Inhalation in Freely Moving Rats

Archives of Toxicology, Vol. 67, 193-199, 1993

Summary Effects of trichloroethylene (TRI) on the central nervous system (CNS) and autonomic functions were examined by means of continuous polygraphic measurements of electroencephalogram (EEG), electromyogram (EMG) and electrocardiogram (ECG) in electrode-implanted and freely moving rats, while they were exposed via inhalation to TRI vapor of 300, 1000 or 3000 ppm for 8 h/day or 6000 ppm for 4 h/day on 3 consecutive days. The exposures to 3000 and 6000 ppm produced abnormal EEG activity and incapacitation of postural maintenance during the exposure period, while the post-exposure period was characterized by decreased waking (W) time, lowered heart rate (HR) and increased numbers of bradyarrhythmic episodes after recovery from anesthesia. The exposure to 1000 ppm decreased W time without the appearance of anesthesia. The exposure to 300 ppm did not produce any observable effects except the lowered HR, which occurred during the post-exposure period. The relationships between internal doses of TRI and its metabolites and these TRI-induced pathophysiological responses were determined by blood and brain analyses of TRI, trichloroethanol and trichloroacetic acid in the TRI-exposed rats. Recordings of respiratory chest wall movement revealed that the number of TRI-induced bradyarrhythmias accompanying apnea during paradoxical sleep (PS) increased significantly after cessation of exposure to 6000 ppm TRI. This suggests that TRI-induced hypoxemia due to apnea during PS triggers bradyarrhythmogenesis through increased cardiac vagal efferent tone.

*National Institute of Industrial Health

**Kitasato University, School of Hygienic Sciences

25 Heihachiro ARITO*, Masaya TAKAHASHI* and Teruyuki ISHIKAWA

**

Effect of Subchronic Inhalation Exposure to Low-Level Trichloroethylene on Heart Rate and Wakefulness-Sleep in Freely Moving Rats

Jpn. J. Ind. Health, 36, 1-8, 1994

Summary Electroencephalographic (EEG) and heart rate (HR) responses to repeated 8-h exposure for 6 weeks to trichloroethylene (TRI) vapor of 50, 100 and 300 ppm were examined in freely moving rats with chronically implanted electrodes for polygraphic recordings. Exposure to all the TRI levels significantly decreased amount of time spent in

wakefulness (W) during the exposure period. Exposure to 100 ppm and higher levels significantly decreased the time-averaged HR during the post-exposure period. The HRs during the stages of slow-wave sleep (SWS) and paradoxical sleep (PS) were significantly lowered after cessation of exposure to 50 ppm. When compared with the previously reported responses to short-term exposure to TRI (Arito H, et al. Arch Toxicol 1993; 67 : 193-199), significant changes in wakefulness-sleep and HR elicited by the long-term exposure appeared at lower exposure levels. The EEG and HR effects of long-term exposure to TRI of 50 ppm or higher levels are discussed for their causative factors on the basis of the reported findings and for validity of the ongoing biological exposure limit value of TRI with reference to documentations enlisted for ACGIH's TLV of 50 ppm (ACGIH. Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices, 5th ed. 1986 : 595-597).

*National Institute of Industrial Health

**School of Hygienic Sciences, Kitasato University

26 Takeshi HONMA, and Megumi KANADA

Changes in Lipid Metabolism Following Exposure to Organic Solvents

24th International Congress on Occupational Health, Nice, Programme abstracts. p. 286, 1993

Summary Objective: Increases in plasma lipoproteins were observed in organic solvent workers. These changes occurred at low exposure concentrations at which no changes were observed in serum transaminase activity. To elucidate the mechanisms of these phenomena, we studied changes in lipid and lipoprotein metabolism following inhalation exposure of rats to organic solvents.

Methods: Groups of rats were exposed to different concentrations of carbon tetrachloride (CTC), chloroform (CF), and dichloromethane (DCM). Plasma lipoproteins were separated into Very Low Density Lipoprotein (VLDL), Low Density Lipoprotein (LDL), and High Density Lipoprotein (HDL) fractions by ultracentrifugation and electrophoresis. Lipid and apoprotein compositions of each lipoprotein fraction were determined. The liver was homogenized and lipid and MDA contents were measured.

Results: VLDL, LDL, and HDL concentrations were reduced by exposure to CTC and CF. Lipid and MDA in the liver were increased. VLDL secretion from the liver was inhibited. Following exposure to DCM, VLDL was decreased and LDL was increased. Changes in plasma lipoproteins occurred at low exposure concentration ranges at which no changes were observed in transaminase (GOT and GPT) activity.

Conclusions: Decreases in plasma lipoproteins by CTC and CF exposure were caused by inhibition of lipoprotein synthesis in the liver. Increases in plasma LDL by DCM exposure seemed to be due to the inhibition of LDL metabolism. Changes in lipoproteins are sensitive indicators of exposure to organic solvents.

National Institute of Industrial Health

27 Takeshi HONMA, Megumi KANADA and Muneyuki MIYAGAWA
**Behavioral Evidence for Modified Receptor Sensitivity in Rat Brain
Induced by Methyl Bromide Exposure**

Industrial Health, Vol. 32, 1-16, 1994

Summary To clarify the neurochemical basis of methyl bromide toxicity in rats, we measured changes in the sensitivity of cerebral monoamine, dopamine (DA) and norepinephrine (NE) receptors, using abnormal behavior and locomotor activity as indicators of receptor sensitivity. Apomorphine and clonidine were used as specific agonists of DA (D_1 and D_2) and NE (α_2) receptors, respectively. In the first experiment, rats were exposed to methyl bromide gas at 25-200 ppm for 8 hr once or to methyl bromide at 5-50 ppm 8 hr a day for 7 days. The intensity of stereotyped oral (STO) behavior produced by an injection of apomorphine, 0.5 mg/kg i.p., was rated over the following 28 days. The STO behavior of rats exposed to methyl bromide (MB rats) was much more intense than in air-exposed (control) rats. This finding strongly suggests that the sensitivity of striatal DA, D_1 and D_2 , receptors to apomorphine was increased by methyl bromide exposure. In the second experiment, rats were exposed to 50 ppm methyl bromide for 8 hr once or to 10-50 ppm methyl bromide 8 hr a day for 7 days. Seven days after the final exposure, rats were injected with a small dose of apomorphine, 0.3 mg/kg i.p., and the counts of apomorphine-induced locomotor activity (ALA) were recorded. The ALA counts of MB rats were markedly higher than in the control rats. This finding suggests that the DA receptors in the nucleus accumbens of MB rats are more sensitive to apomorphine than those of control rats. In the third experiment, rats were exposed to 50 ppm methyl bromide, 8 hr a day for one day or 7 consecutive days, and the degree of attenuation of locomotor activity following clonidine injection (CLA) was rated. CLA counting was performed 7 days after the final exposure. CLA counts in MB rats were not attenuated as much as in the control rats. This indicates that the cerebral NE receptors, i.e., α_2 -adrenoceptors, of MB rats may be less sensitive to clonidine than those of control rats. Increased behavioral sensitivity to apomorphine was observed in rats even when exposed to 5 ppm (TLV) methyl bromide.

National Institute of Industrial Health

28 Katsumi OHTANI¹⁾²⁾, Taiki NANYA²⁾, Yoshinori AOYAMA²⁾, Seiki MATSUNAMI³⁾, Masaru SEKIJIMA³⁾, Osamu KAWAMURA³⁾, Koh-ichiro OHTSUBO⁴⁾ and Yoshio UENO³⁾

**Recombinant Human Granulocyte Colony-Stimulating Factor
Accelerates Regeneration after T-2 Toxin-Induced Hemopoietic Injury
and Lessens Lethality in Mice**

The Journal of Toxicological Sciences, Vol. 18, 155-166, 1993

Summary The effect of recombinant human granulocyte colony-stimulating factor (rhG-CSF) on T-2 toxin (T-2)-induced leukopenia and lethal toxicity in mice were investigated. First, T-2 was administered by gavage to adult male mice at a dose of 3 mg/kg b. w. daily for 7 days, and rhG-CSF was given i.p. in daily dose of 10 or 30 μ g/kg b.w./day, beginning on the 2 nd day, for 5 days. The peripheral white blood cell (WBC) of mice receiving T-2 alone was decreased to one fourth of control counts, and bone marrow (BM) cell counts were also markedly diminished. The administration of rhG-CSF prevented those

T-2-induced depressions. Histologically, the delation of the hematopoietic cells from BM and spleen of mice given T-2 was remarkably counteracted by administration of rhG-CSF. In the other experiment, rhG-CSF was injected i.p. for 5 days beginning on the next day of the 7-day T-2 administration. The recovery of WBC and BM cell counts was hastened by rhG-CSF reaching the control level in 6 days, and differential leukocyte analysis revealed an increase of neutrophils. Furthermore, simultaneous administration of rhG-CSF depressed the T-2-induced lethal toxicity, dose-dependently.

The results revealed that rhG-CSF possesses a potent ability to protect T-2-induced leukopenia and lethality in mice, and it could be used as an antidote against T-2 and related trichothecene-induced acute intoxication.

- 1) *Department of Human Environmental Engineering, National Institute of Industrial Health*
- 2) *Laboratory of Cellular and Molecular Biology, the Research Institute for Biosciences, Science University of Tokyo*
- 3) *Department of Toxicology and Microbial Chemistry, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Science University of Tokyo*
- 4) *Department of Clinical Pathology, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology*

29 *Muneyuki MIYAGAWA* and Takeshi HONMA***

Behavioral Effects of Physostigmine in Neostigmine Tolerant and Non-Tolerant Rats Measured on Conditioned Taste Aversion and Open-Field Behavior.

Proceedings of the International Conference on Peripheral Nerve Toxicity, 109-111, 1993

Summary An attempt was made to evaluate the relative role of the peripheral and the central nervous system in the behavioral effects of cholinesterase-inhibiting carbamates. The effects of physostigmine were determined on conditioned taste aversion and open-field behavior in rats made tolerant to the effects of a peripherally acting anti-ChE carbamate, neostigmine. If the effects of physostigmine are due to peripheral sites of action, then the rats should show cross-tolerance to physostigmine. If the effects were due solely to a central site of action, then there should be no cross-tolerance. Consequently, degree of the cross-tolerance would indicate the relative contribution of the peripheral sites of action of physostigmine. A predominant contribution of peripheral actions was revealed when conditioned taste aversion learning was used as the behavioral measure. On the other hand, the involvement of central effect was implied in regard to certain parameters measured in the open-field test. Hence, the relative contribution of the peripheral and central sites of action of physostigmine seemed to be task-dependent.

**Department of Industrial Physiology,*

***Department of Occupational Diseases,*

National Institute of Industrial Health, Ministry of Labour

30 Keiji SUZUKI*, Katsuyuki NAKAJIMA**, Noriko OTAKI***, Masami KIMURA****, Umeko KAWAHARADA*, Katsuyoshi UEHARA*, Fumiko HARA*, Yoichi NAKAZATO***** and Masamitsu TAKATAMA

Localization of Metallothionein in Aged Human Brain

Pathology International, 44, 20-26, 1994

Summary The localization of metallothionein (MT), a small molecular weight heavy metal binding protein in aged human brain, was investigated by immunohistochemical techniques. The amount of MT and heavy metals (Zn, Cu) were also assayed by radioimmunoassay and atomic absorption spectrophotometry, respectively. Immunohistochemically, MT was found in the pia mater, ependymal cells, protoplasmic astrocytes and glial processes neuropil of the gray matter and fibrous astrocytes of the white matter of the telencephalon, whereas oligodendroglia and microglia did not show any positive immunostaining for MT. Cytoplasm, glial processes and some nuclei of protoplasmic and fibrous astrocytes showed strong MT immunostaining. Vascular feet and adventitia were also positive for MT immunostaining. Moreover, the pia mater, astrocytes and ependyma in the diencephalon, mesencephalon, pons, medulla oblongata and spinal cord showed the same positive immunostaining for MT as the telencephalon. In the cerebellum, Bergmann's glia, protoplasmic astrocytes of the granular layer and fibrous astrocytes of the white matter showed strongly positive immunostaining for MT.

According to the radioimmunoassay, the amount of MT in the brain was relatively high at about $39.3 \pm 9.5 \mu\text{g/g}$ wet weight; of the heavy metals in the brain, zinc and copper were detected.

*Department of Pathology, College of Medical Care and Technology, Gunma University, Maebashi

**Japan Immunoresearch Laboratories, Takasaki

***National Institute of Industrial Health, Kawasaki

****Central Institute for Experimental Animals, Kawasaki

*****First Department of Pathology, Gunma University School of Medicine, Maebashi

*****Geriatrics Research Institute, Maebashi, Japan

31 Yoshifumi NAKANISHI, Toyoto IWATA and Tsutomu OKUNO

Effect of Extremely Low Frequency Magnetic Fields on Chromosomes in Cultured Mammalian Cells

Environmental Research in Japan, Vol. II, 91-1, 1993

Summary Are electric and magnetic fields cancer-causing? As we reported last year, we have developed an incubator in which quantitative exposure of high levels of extremely low frequency (ELF) magnetic fields to cultured mammalian cells were achieved. By this system the effect of ELF magnetic fields on DNA-chromosomes were examined for analyzing cell cycle kinetics and sister chromatid exchanges (SCE).

Three cell lines (FM3A, L1210 and P388) were cultured in the presence of bromodeoxyuridine and exposed to ELF magnetic fields. After 20 to 25 hours, when the cells reached mitotic phase following two rounds of DNA synthesis, the cells were collected, fixed and slides were prepared. The slides were stained with acridine orange and metaphase chromosomes were examined with a microscope equipped with a fluorescent epi-

illumination system.

High exposure of ELF magnetic fields (83-160mT, 7-50Hz) did not produce any altered cell cycle kinetics, nor did cause any significantly elevated SCE frequencies. The effect of long-term exposure was also evaluated with the serially-cultured cells incubated under the ELF magnetic fields exposure for two weeks; no significant difference in the frequencies of SCE was observed when compared to control groups.

These results did not demonstrate that ELF magnetic fields could be mutagenic and/or carcinogenic when SCE frequency was employed as an indicator of DNA damage. We plan to further investigate the effect of ELF magnetic fields, since this system allows high exposure levels of magnetic fields in cultured mammalian cells.

National Institute of Industrial Health

32 Shinji KOIZUMI* and Fuminori OTSUKA**

Factors Involved in the Transcriptional Regulation of Metallothionein Genes

Metallothionein III, K. T. Suzuki, N. Imura and M. Kimura (eds), Birkhäuser Verlag, Basel/, pp. 457-474, 1993

Summary Synthesis of eukaryotic metallothioneins (MTs) is controlled mainly at the transcriptional level. Recent studies have shown that several trans-acting factors are involved in this regulation. In the yeast *Saccharomyces cerevisiae*, activation of the MT gene by copper (I) is mediated by the ACE1 protein, which has a copper-regulatory/DNA-binding domain that is structurally similar to the MT protein itself. By binding copper, the ACE1 protein acquires the ability to bind to the specific sequences upstream of the MT gene and activate transcription. In mammalian cells, the regulation appears to be more complicated. A number of known transcription factors, including Spl, AP-1, AP-2, AP-4, glucocorticoid receptor and MLTF, activate transcription of the MT genes by binding to their specific upstream recognition sites. For the response to heavy metals, cis-elements called the metal-responsive elements (MREs) commonly found in the upstream regions of the MT genes are essential. Several MRE-binding factors with different properties have been reported so far, some of these binding to DNA only in the presence of heavy metals. How these factors function in the regulation of the MT genes is being investigated.

**Department of Experimental Toxicology, National Institute of Industrial Health*

***Department of Environmental Toxicology, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Teikyo University*

33 Fuminori OTSUKA*, Motoyasu OHSAWA* and Shinji KOIZUMI**

A Human Metal Responsive Element-binding Protein Interacts with a Homologous Element of the Mouse Metallothionein-I Gene

Industrial Health, 31, 133-142, 1993

Summary Metallothionein (MT) is thought to play a central role in the detoxification of heavy metals, and thus studies on its regulation are toxicologically important. Heavy metal-dependent induction of MT genes is mediated by metal responsive elements (MREs) located upstream of the genes. Zinc regulatory factor (ZRF) is a zinc-dependent MRE-binding protein that was originally detected in HeLa cell nuclear extracts using the most proximal MRE of the human MT-II_A gene (hMRE_A) as a probe. We show that ZRF

in HeLa cell nuclear extracts can also bind to the most potent MRE of the mouse MT-I gene (mMREd). This finding was further confirmed by using partially purified ZRF. Moreover, cadmium could not promote complex formation between ZRF and mMREd at any concentration tested, as is also the case with ZRF and hMREa. These observations suggest that the transcriptional regulatory system of MT genes by zinc is conserved beyond species.

**Department of Environmental Toxicology, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Teikyo University*

***National Institute of Industrial Health*

34 *Hiroto* YAMADA,

Effects on Photoallergy

Global Environment Research (I), p. 80-83, 1993

Summary This study was designed to estimate risks caused by ultraviolet radiation (UVR) including photoallergy by detecting changes in proteins of human skin cells. Thus far. Gel electrophoresis of proteins from the cells harvested after radiation of shorter wave length UVB has shown increases in several protein bands, which are possible candidates of antigens which cause immune responses, such as photoallergy.

Effects of UVR on the cells exposed to heavy metals (Hg, Cd and Zn) were studied. The double exposures to UV and a metal showed much greater lesions than simple sums of those obtained by exposure to each factor and also induced specific proteins. This means that cellular damages are determined not only by energy (joules) and wavelength (um) of UVB but seriously affected by co-existence of other environmental factors.

Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health

35 *Kazuo* FUKUDA*, *Hidetsuru* MATSUSHITA**, *Kazuo* TAKEMOTO*** and *Tadao* TOYA*

Carcinogenicity of Benzotrichloride Administered to Mice by Gastric Intubation

Industrial Health, 31, 127-131, 1993

Summary Epidemiological studies suggest that benzotrichloride (BTC) is a human carcinogen. In the present study, BTC was tested to evaluate its ability to induce lung tumors as a result of systemic exposure. Administration of BTC by gastric intubation, 2.0-0.0315 μ l/mouse (4doses), twice a week for 25weeks, in female ICR mice, produced forestomach tumors (squamous cell carcinoma and papilloma), lung tumors (adenocarcinoma and adenoma) and tumors of the hematopoietic system (thymic lymphosarcoma and lymphatic leukemia) with dose-related response by 18 months. The present and previous studies indicate that the target organs of BTC carcinogenesis in mice are the local tissue which is primarily exposed, and the lung and hematopoietic tissue when BTC is administered systemically.

**National Institute of Industrial Health, 21-1, Nagao 6-chome, Tama-ku, Kawasaki 214, Japan*

***Graduate School of Nutritional and Environmental Sciences, University of Shizuoka, Yada, 52-1, Shizuoka City, Shizuoka 422, Japan*

****Department of Public Health, Saitama Medical School, Hongo 38, Moroyama-cho, Iruma-gun, Saitama 350-14, Japan*

- 36 Yukinori KUSAKA*, Shinji KUMAGAI**, Hiroko KYONO***, Norihiko KOHYAMA**** and Taro SHIRAKAWA*****

Determination of Exposure to Cobalt and Nickel in the Atmosphere in the Hard Metal Industry

Ann. Occup. Hyg., 36 (5) p.497-507, 1992

Summary Cobalt and nickel, matrices of hard metal, have been shown to be respiratory sensitizers. Airborne dust at hard metal-grinding worksites in a factory with a work-force of about 180 grinders was analysed for cobalt and nickel. The electron-microscopic X-ray microanalysis of airborne dust particles demonstrated that they had the same metallic components as hard metal products. Andersen sampling revealed that 66% of total dust was respirable ($<7\mu\text{m}$). Consecutive personal sampling for individuals indicated log-normally distributed concentrations of total dust and cobalt. Of the workers surveyed, 12% (16 out of 133) were exposed to cobalt at more than $50\mu\text{g}\text{m}^{-3}$, while 1.5% (two out of 133) were exposed to nickel concentrations of more than $50\mu\text{g}\text{m}^{-3}$. A correlation between cobalt exposure concentrations and nickel concentrations for individuals was significant and positive. Further improvement of the working environment is necessary because of the hazard caused by exposure to cobalt and nickel.

*Department of Environmental Health, Jichi Medical School

**Department of Occupational Health, Osaka Prefectural Institute of Public Health

***Department of Experimental Toxicology, National Institute of Industrial Health

****Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health

*****Department of Hygiene and Preventive Medicine, School of Medicine, Osaka University

- 37 Yoshimi MATSUMURA, Mariko ONO-OGASAWARA and Mitsuya FURUSE

Effective Adsorption and Desorption Systems for Semimetal Hydrides

Fundamentals of Adsorption. Proc. IVth Int. Conf. on Fundamentals of Adsorption, Kyoto, May 17-22, 1992, Ed. by M. Suzuki, 413-420, Kodansha, Tokyo, 1993

Summary Adsorption is an important technology for gas collection, air cleaning and waste gas treatment for toxic gases. This paper presents the results of systematic experimental study on the adsorption capacities of, and desorption efficiencies from various kinds of adsorbents for five kinds of toxic semimetal hydrides, i.e, diborane, silane, phosphine, arsine and hydrogen selenide. From the results, effective adsorption and desorption systems were selected.

The adsorbents examined in this study were active carbon from synthetic resin beads with/without impregnation of chemicals such as mercuric chloride or sodium hydroxide and silica gel impregnated with potassium permanganate or mercuric chloride, of which the adsorption breakthrough capacities for the semimetal hydrides were measured by a packed bed-flow adsorption method. Desorption of the adsorbed gases were measured by the immersion of the adsorbents with the adsorbed gases into various kinds of acidic, oxidizing or reducing solutions.

From the results, active carbon was an effective adsorbent for diborane, arsine and hydrogen selenide to various extents. Impregnation of sodium hydroxide on active carbon

promoted the adsorption capacity for silane, arsine and hydrogen selenide. Potassium permanganate on silica gel was effective to diborane, phosphine, arsine and hydrogen selenide. The effective desorption was observed when the desorbing solution can dissolve both the adsorbed species and the chemical impregnants.

National Institute of Industrial Health

38 Yoshimi MATSUMURA, Mariko ONO-OGASAWARA and Mitsuya FURUSE

Adsorption Sampling of Phosphine and Some Other Semiconductor Material Gases

Appl. Occup. Environ. Hyg., Vol. 8, 288-292, 1993

Summary Adsorption sampling methods of airborne diborane, phosphine, arsine and silane for monitoring workplaces of semiconductors and fine ceramics industries were established. Because these gases are highly toxic and their threshold limit values recommended for working environment are very low, the sampling methods and the successive analytical methods are required to be sensitive. To satisfy these requirements, suitable adsorbents and effective analytical procedures were searched or newly developed. This paper includes the experimental results on the impurity contents and the gas adsorption capacities of the adsorbents prepared for this study, the desorption efficiencies of adsorbed gases into solvents and the analytical procedures to determine the desorbed species from the adsorbed objective gases.

This paper shows that synthetic resin active carbon was useful as the adsorbent for arsine by itself, and effective to silane when sodium hydroxide is impregnated on it. Potassium permanganate impregnated silica gel was the optimum adsorbent for phosphine and diborane. When desorbed arsenate and silicic acid were quantitated with graphite furnace AAS and desorbed phosphate and borate ions by colorimetry, the LOD of the airborne gases by the developed methods were lower than one-tenth of their TLVs.

National Institute of Industrial Health

39 Yoshimi MATSUMURA

History of Industrial Hygiene (Sangyo-Eisei, Roudo-Eisei or Roudo-Eisei-Kogaku) and Current Problems

Occupational Health Review, Vol. 6, 66-84, 1993

Summary This review describes industrial hygiene at the dawn, during the developing process and at current state in relation to the industrial technology and social circumstances at each stage. At the first stage, industrial hygiene starts for the necessity to protect workers' health against severe working conditions brought about by industrial revolution. The typical tragic events or states of workers in the history of workers' welfare and the progress of legal and organizational constitutions for industrial hygiene in Great Britain, the United States and in Japan are viewed.

The development of modern industrial hygiene in Japan after the World War II is described with the legal frameworks, historic event records such as the establishments of research institutes for industrial hygiene, the establishments of associations of the professional industrial hygienists, and the typical occupational accidents. Modern concepts of industrial hygiene such as threshold limit values for toxic chemicals and hazardous

physical factors and the introduction of computer systems for information networks are also discussed with the references to the foreign activities.

National Institute of Industrial Health

40 Yoshimi MATSUMURA

Applications of New Adsorption Technology to Working Environment

New Adsorption Technology, Ed. by Mitsuo Tsunoda, 711-729, Sogo Gijutsu Center, Inc., Tokyo, 1993

Summary Adsorption technology applied to working environment is reviewed with reference to the legal requirements for the management of toxic chemicals in industries and the air quality criteria to be attained for the purpose of workers' health protection. The contents of Regulations for the control of chemical substances in industries are introduced on the kinds of chemicals under the control, restrictions for the handling and the equipments for the industrial activities and the air quality managements in workplaces. The apparatuses and equipments involving adsorption technology as the countermeasures for the emission of toxic chemicals are shown on some examples with figures and flow-diagrams of total ventilation, push-pull exhaust and local exhaust systems. The adsorption systems used as gas masks are also reviewed. Various kinds of chemical adsorbents are used in canisters and cartridges of gas masks to remove toxic gases completely from the respiratory air. The structures of canisters and cartridges are designed to realize effective filtration of toxic gases in small adsorbent beds. The adsorption tubes applied to workplace environment measurements are also included. In this application, objective gases need be adsorbed and desorbed quantitatively in wide range of gas concentration. The desorbing solutions selected to effectively desorb organic solvent vapors from active carbon are shown.

National Institute of Industrial Health

41 Sei-ichiro KANNO

Determination Method for Methyl Iodide using Diffusive Sampler and Capillary GC with Thermal Desorption Injector and FID

Industrial Health, Vol. 31, 39-50, 1993

Summary A determination method for methyl iodide in a work place has been developed, using a diffusive sampler and a capillary gas chromatograph with a thermal desorption cold trap injector and a FID. The sampler consists of a glass tube (6 mm i.d., 16 cm length, 4 mm i.d.) packed with porous polymer beads. A diffusion path of the sampler is made of a 3×52 mm poly(tetrafluoroethylene) tube inserted in the glass tube. The sampling rate of the sampler for methyl iodide was 4.6 ml/h, and the variations of which with temperature, relative humidity, and wind speed were found to be small and negligible. The sample could be stored at least for 2 weeks without significant loss. A time weighted average of the concentration of methyl iodide in the range of sub ppm to ppm for 2 to 6 hours can be measured by this method. The static concentration of methyl iodide can also be measured by using grab sampling, i.e., injecting 20 ml of air directly into the sampler.

National Institute of Industrial Health

42 Norihiko KOHYAMA*, Hiroko KYONO*, Kunihiko YOKOYAMA** and Yoshizumi SERA**

Evaluation of Low-Level Asbestos Exposure by Transbronchial Lung Biopsy with Analytical Electron Microscopy

J. Electron Microsc. 42, 315-327, 1993

Summary To improve diagnostic sensitivity for detecting low-level asbestos exposure (AEx) in patients, a new method was developed using an analytical transmission electron microscope (ATEM) for specimens of transbronchial lung biopsy (TBLB). The TBLB specimens from 28 patients were examined and the results were : 1) In cases with long-term AEx, the present method detected a large amount of asbestos fibers (AF) as well as asbestos bodies (AB) showing a good agreement with the results of light microscope (LM) which detected definite amounts of ferruginous bodies (FB). 2) In cases with short-term or suspected AEx, the LM failed to detect FB in some cases, but an appreciable amount of AF was detected using the present method, and AEx was disclosed through a second close interview. 3) Neither AB nor AF were detected in most of the cases without any dust exposure. Although small amounts of chrysotile fibers were observed in some cases, this might simply reflect the exposure level of urban dwellers. These results show that the ATEM applied to the TBLB specimens promises to confirm low-level AEx in such small specimens even if the patients were unaware of their past AEx.

*National Institute of Industrial Health

**National Kinki Central Hospital for Chest Diseases

43 Norihiko KOHYAMA

The Development of Multi-Functions Transmission Electron Microscope and Its Application to Clay Science.

Nendo Kagaku (Journal of the Clay Science Society of Japan), Vol. 32 (4), p247-258, 1993

Summary Recent transmission electron microscope (TEM) can analyze many kinds of secondary emissions, such as elastically and inelastically scattered electrons, unscattered energy-loss electrons, backscattered and secondary electrons, Auger electrons and emitted X-rays, from the specimen in a single instrument. In addition to these functions, many kinds of instruments being controllable specimen environments, such as temperature from an ultra-low to high, humidity, pressure of air and/or gas, and others, have been developed without decreasing the capabilities of TEM itself. This kind of TEM has become popular for the study of clay science and has succeeded in multiple types of measurements on the same clay mineral grain. This paper describes the recent development of like this multi-functions (MFs) TEM and its contribution to clay mineralogy : (1) resolution of MFs-TEM, (2) EDX detector with Ultra-thin window (UTW), (3) counter-measure for beam damage reduction, such as employment of low-dose unit system, high sensitivity imaging plate (IP) and TV system, and cryotransfer holder (at low temperature of liquid He or N₂), (4) environmental cell method, (5) observation method of surface charge and AFM, (6) quantitative particle counting method by TEM and the specimen preparation technique. TEM is only one of many instruments available today for the study of clay science but it is also hoped that a new aspect will be opened by the use of MFs-TEM for clay science.

National Institute of Industrial Health

44 *Katsunori HOMMA, Toshihiko MYOJO and Mitsumasa SUGIMOTO*
**Development of Measuring Method for Concentration of Suspended
Fine Particulate Matters under $2\mu\text{m}$ in an Urban Atmosphere**
Environmental Research in Japan, Vol. 2, 74/ 1-15, 1993

Summary There are many reports which the particle size distributions of air polluted particulate matters in an urban atmosphere are shown a bimodal pattern with border value of about $2\mu\text{m}$. These particle size distributions are usually measured by the Andersen Sampler for a long sampling period such as several days or a week. Then, it assumes that they are different for data got by one-hour-sampling.

This report describes the research data on the particle size distribution of urban aerosols by short-term-sampling under one hour using the QCM cascade impactor at the metropolitan and rural areas.

The particle size distributions between metropolitan and rural do not show large difference and also a typical pattern of bimodal. Usually, those distributions changed by means of variation of relative humidity, but did not change at a the stable condition of atmosphere.

A positive correlation is recognized between the ratio of fine particles under $2\mu\text{m}$ contained in the urban aerosols and the relative humidity.

National Institute of Industrial Health

45 *Katsunori HOMMA and Fumio SERITA*
Establishment of Correcting Method for the Fiber Aerosol Monitor
Environmental Research in Japan, Vol. 2, 75/ 1-15, 1993

Summary Phase Contrast Microscopy (PCM) has been used for measuring the concentration of asbestos fiber aerosols in the work places and urban atmosphere as the international standard method. There are, however, limitations to the PCM method of analysis.

The technique of PCM can not clearly visualize fibers with diameter less than about $0.4\mu\text{m}$. It is thus different on the measuring fiber concentration by the abilities of observers.

Recently, the fiber aerosol monitor (FAM) has been developed in U.S.A. and widely used for monitoring asbestos in the working environment or urban atmosphere with good properties such as direct reading, short term measuring, and so on.

However, there are some problems that measuring data from FAM do not agree with PCM data on the observation of fine fibrous aerosols such as chrysotile.

In order to solve these problems, we examined to generate fine fibrous aerosols by means of ultrasonic nebulizer from suspension of titanite oxide whiskers, and to correct the FAM's data with those aerosols. Count median fiber diameter of generated titanite oxide whisker aerosols is $0.20\mu\text{m}$ with geometric standard deviation of 1.3.

National Institute of Industrial Health

46 Jun OJIMA

Determination of Free Silica by Infrared Spectrometry with Least square method

J. Working Environment, Vol. 15, No. 1, 60-65, 1994

Summary The phosphoric acid method and X-ray diffractometry are known as useful methods for determination of free silica in respirable dust, and the Infrared spectrometry is also applicable for the determination of free silica. But conventional infrared spectrometric determination may often cause serious errors when the characteristic absorption peak of quartz is disturbed by the absorption bands of other components contained in the sample. In order to avoid this problem and improve the analytical precision, a least square method was adopted to estimate the quantity of quartz from the measured spectrums, and it was proved that the present method is effective and useful for dust samples by the experiments. In order to evaluate the validity of present methods, three kinds of mixed samples (known samples) and six kinds of granite dust samples (unknown samples) were prepared, and their infrared spectra were measured.

Department of Human Environmental Engineering, National Institute of Industrial Health

47 Hisao YOTSUMOTO

Effect of Cross Currents on Air Flow Patterns of Local Exhaust Hoods

Roudou Eisei (Occupational Health), Vol. 34 (12), p. 32-35, 1993

Summary Organic solvents and dusts which are using at many bring about the occupational disease with the inside of workshop, and deteriorates the gloval environment with the outside. In the workshop dealing in injurious matters, it is obligated to install the local exhaust system.

The hood prevents for workers to expose with injurious matters, the eliminatory apparatus eliminates them, and discharges clean air to the atmosphere. Therefore the local exhaust system is useful in the safety of the gloval emvironment. The air volume of hood and the size of the eliminatory apparatus are mutually related. When the air volume of the hood gets smaller, the apparatus gets also smaller, and this fact contributes to energy saving. The object of this study is to get the necessary data for the purpose of calculating the air volume which the hood under the cross currents functions properly.

National Institute of Industrial Health

平成6年6月25日 印刷
平成6年6月30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