

産業医学総合研究所年報

昭和 60 年度

労働省産業医学総合研究所

目 次

(Contents)

I 概 括	5
II 研究調査報告	
1. 高速液体クロマトグラフィーによるカテコールアミンの分析 (XVIII) クローメトリー検出器を用いて	11
2. 繰り返し水泳負荷ラットにおける尿中カテコールアミン排泄量の変化	11
3. グアネチジン処理ラットの臓器内アドレナリン量に及ぼす水泳負荷の影響	12
4. 副腎摘出ラットの臓器内アドレナリン量に及ぼす水泳負荷の影響	12
5. 夜勤・交代制勤務とサーカディアン・リズム (XVII) 睡眠障害をともなった夜間睡眠と昼間睡眠	13
6. 高血圧自然発症ラット (SHR) の高温耐性と蒸発性熱放散機能の加齢変化	13
7. 小動物用間接カロリメータの試作と SHR の耐暑性・耐寒性研究への応用	14
8. 血圧調節能力の評価方法と現場への適用	15
9. 精神作業負担の測定値の性差に関する研究	15
10. 視環境の人間工学的評価のための瞳孔運動計測	16
11. 眼球運動と注視点分布特性の定量化	16
12. 呼吸パターンおよび呼吸ガス濃度の測定システム	17
13. 培養神経細胞の細胞膜の酵素活性	17
14. メタロチオネインのラジオイムノアッセイ	18
15. カドミウム投与ラットの尿中蛋白質及び投与中止後の変動	18
16. 重金属被曝労働者中の high risk population 検索法の開発	19
17. 重金属に対するリンパ球の抵抗性	19
18. コバルトエアロゾルの生体影響 (I)	20
19. 酸化第二クロムの肺への影響	20
20. 高融点ヒュームの生体影響 (1) クロムヒューム吸入実験のためのヒューム発生	21
21. 高融点ヒュームの生体影響 (2) プラズマ金属溶射装置で調製したクロムヒューム中の クロムの化学状態別定量	21

22. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(3) 臓器と血液におけるクロムの推移	22
23. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(4) 呼吸器病理 (Ⅱ)	22
24. 高融点ヒュームの生体影響	
(5) クロムヒュームの in vitro における細胞毒性と 染色体異常誘起性について	23
25. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(6) クロムヒューム暴露ラットの細胞遺伝学的研究	24
26. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(7) クロムヒュームの気管内注入による肺病変	24
27. 人肺組織中のアスベストの分析電頭による定量法の開発	25
28. 悪性中皮腫症例の分析電頭的・疫学的研究	26
29. アスベストおよびアスベスト代替品の生体影響に関する研究	27
30. ステンレス鋼溶接作業者の末梢血液リンパ球の染色体分析	27
31. 作業集団における末梢血液リンパ球の染色体分析	28
32. 有害物質の生体影響の行動毒性学的評価に関する研究； ラットの条件性味覚嫌悪学習を指標とした一酸化炭素急性暴露の影響評価	29
33. 有害物質の生体影響の行動毒性学的評価に関する研究； ラットの一般活動性およびそのサーカディアンリズムを指標とした 一酸化炭素の急性、亜急性吸入暴露の影響評価	29
34. トルエン蒸気の睡眠—覚醒サーカディアンリズムにおよぼす影響	30
35. メチル水銀の脳ノルアドレナリン代謝日内リズムにおよぼす影響	30
36. 臭化メチルの睡眠—覚醒サーカディアンリズムにおよぼす影響	31
37. 臭化メチル中毒の研究 ラットにおける臭化メチルの神経毒性	31
38. 臭化メチル中毒の研究 ラット臓器内の臭化メチルと代謝物の濃度	32
39. アルキル化ヘモグロビンの分析による有害有機化合物の 生物学的モニタリング (Ⅱ)	32
40. DBCP 頻回投与による線維肉腫の発生	33
41. DBCP 毒性に対する週令による感受性の差	34
42. 芳香族溶剤の経皮吸収について	34

43. アルデヒド化合物の吸入毒性 (I)	35
——肺におよぼす影響について——	35
44. アルデヒド化合物の吸入毒性 (II)	35
——肝, 脳, 血液系におよぼす影響について——	35
45. SENCAR マウスを用いた complete carcinogenesis	36
46. 加齢に伴う心室筋抗原の変化	37
47. 有害物暴露作業者の呼吸機能に関する研究	37
48. 入院患者の職業歴調査	38
49. 職業関連性疾病監視記録システム	38
50. 有機溶剤作業者のヘモグロビン値に関する事業所特性格別検討	39
51. VDT 作業に関する調査	39
52. VDT 作業者の自覚症状に関する一考察	40
53. アスベストの長さによる分級	40
54. 大気中アスベストの電子顕微鏡による定量 (V)	41
55. 膨潤性粘土鉱物及び混合層粘土鉱物の高分解能電顕による結晶構造の観察	41
56. 堆積粉じんの粒度別遊離けい酸含有率	42
57. 超音波ネブライザー式固体エアロゾル発生装置の試作	42
58. SEM-EDX 用パーティクルサンプラーの性能評価	43
59. 光化学エアロゾル中のメタノール抽出物についての変異原性	44
60. 三価クロムの簡易酸化法	44
61. 環気中の粒子状物質中のクロムの化学状態別定量法の開発	45
62. 環気中のクロムをポリ塩化ビニルフィルターによる 捕集で分析する場合の問題点	45
63. プラズマ金属溶射装置で調製したステンレス鋼ヒューム中の クロムの化学状態別定量	46
64. 可溶性 6 価および 3 価クロムの分別定量を目的とした 高速陰イオン交換クロマト法の開発	46
65. FPLC-VIS-UV-AAS システムによる生体試料中可溶性クロムの分別定量法	47
66. 芳香族誘導体の飽和蒸気圧の測定	47
67. 作業環境中のアクリルアミドの分析方法	48
68. 有機溶剤の蒸発速度	48
69. NO _x のための新しい吸着剤の開発	49
70. 一酸化炭素の吸着剤について	49
71. 有機溶剤蒸気の活性炭による吸着特性	50

72. グラスファイバーの表面処理による吸着剤の合成	50
73. 防毒マスクの通気抵抗測定に関する検討	51
74. 異なる種類のガスに対する面積可変型流量計の補正(その2)	51
75. 有害光線の測定方法の研究	52
76. レッグ削岩機振動の生体伝達測定	52
77. 間欠振動の振動覚閾値	53
78. 局所排気フードの軸上速度特性の研究	54
79. プレーン及びフランジ付き円形開口の縮流現象(Ⅱ)	54
80. 金属製品製造業の作業工程における総合的環境改善対策に関する調査	55
Ⅲ 研 究 発 表	56
Ⅳ 図書および刊行物	69
Ⅴ 保 護 具 検 定	70
Ⅵ 庶 務	72
(1) 職 員	72
(2) 予 算	73
(3) 日 誌	74
Ⅶ Synopsis in English	76
1. Main Staffs	76
2. List of Titles of Researches in 1985	78
3. Collected Abstracts from the Publications in 1985	85

I 概 括

ストレスの研究

夾雑物の影響が大きい尿中カテコールアミンの分析に多極クロマトリー検出器を用いることにより、簡単な前処理をするだけで尿中カテコールアミンを定量することができることを見出し、測定条件の検討を行った。

繰返し水泳負荷をかけたラットの尿中アドレナリンの排泄量を測定することによって、臓器内のアドレナリンレベルが血中アドレナリンレベルに依存していることを示唆する結果を得た。また、交感神経破壊剤グアネチジンを投与したラットに水泳を負荷した実験からは、アドレナリンがノルアドレナリンと共に交感神経終末に共存していてストレス時には神経終末でのアドレナリンの増加が示唆された。さらに副腎摘出ラットの実験から血中のみでなく臓器内アドレナリンの起源も副腎髄質であって副腎以外ではアドレナリンの合成は行われぬものと考えられた。

交代制勤務の研究

睡眠障害をともなった睡眠について睡眠パラメータと尿中アドレナリンとの間のいくつかの関係を明らかにし、特に徹夜後の昼間睡眠で睡眠構造の乱れた例ではこれまでの経験から推定されるよりはるかに高いアドレナリンの排泄が認められた。

耐寒、耐暑性の研究

高血圧の成立したSHRの高温耐性および熱放射機能の低下が、高血圧の二次的結果であるかどうかについて研究を進め、高温耐性低下の因子として体温調節能と加齢が関与していると考えられた。さらに耐暑性を体熱産生の調節機能の点からも研究を行うためのカロリメーターのシステムを開発した。

労働者の生理機能の研究

運動負荷をかけない循環機能検査方法として Head-up tilting による血圧調節反射検査方法の評価基準を求め、現場への適用を試み、脳循環を設定値とした血圧調節反射評価法の妥当性を証明した。

呼吸保護具の着用にとまらぬ死積、呼吸抵抗による労働負担の影響を呼吸のパターンおよび肺内のガス交換の解析により明らかにするための実験システムを完成した。

溶接作業、アスベスト取扱作業および一般事務作業についてスパイロメトリー、フローボリューム曲線検査を行い、努力性呼出曲線から得られるいくつかの呼吸機能の指標について個人間の変動の大きさを解析した。

精神作業の評価方法の研究

パフォーマンス、後頭部正中位脳波 β_2 振幅および作業のきつさの主観的評定について性差

を検討したところ、精神作業負担は客観的には女子のほうが男子より重いようであったが、主観的には逆に女子のほうが軽いとする傾向が認められた。

視機能の研究

眼球運動と注視点分布の定量化のための計測システムの開発を行い、これを実際の VDT 作業などの視作業に応用しその妥当性を検討した。また注視対象物輝度と瞳孔径を実時間で連続的に計測し、眼球運動と併せて解析するための基礎実験を行い、その生理的な性質を評価した。

重金属中毒の研究

メタロチオネインを高感度で定量するため、メタロチオネインの化学修飾を利用したラジオイムノアッセイを確立した。この方法はラットのみでなくマウス、ウサギ、サル、ヒトなど他の動物種にも応用ができる。

カドミウムを頻回投与したラットの尿中蛋白質の変動を追跡した結果から尿中 β_2 -ミクログロブリンがカドミウム曝露の良い指標となるであろうと考えられた。

遺伝的に重金属に対する感受性の有無を評価するために、メタロチオネイン遺伝子の DNA を用い直接遺伝子機能を評価する方法を検討し、ヒトの血液試料への応用の可能性を確認した。

ヒトリンパ球の重金属に対する抵抗性については、フローサイトメトリーにより分離した T 細胞が B 細胞に比し強い抵抗性を示すことがわかった。水溶性および金属粉じんコバルトを動物に吸入させ組織内コバルト量の分析、病理検索を行った。

顔料用酸化第 2 クロムをラットの気管内に投与し、経時的に肺の組織学的検索を行い酸化第 2 クロムがこの実験条件の下ではいわゆる inert dust と考えてよいとする結果を得た。

高融点金属ヒュームの生体影響

一連の高融点重金属ヒュームの吸入実験のうちクロムヒュームの 1 週および 2 ケ月の吸入実験を行った。2 ケ月曝露の際のクロムヒュームの濃度は 0.55 mg/m^3 であり、粒子の空気動力学的中位径は $2.8 \mu\text{m}$ であった。

このヒュームは約 30% が 6 価クロムで、約 70% が 3 価クロムであり、6 価クロムのうち水に溶けやすい部分はわずかであって、大部分は長い時間の間にゆっくり溶ける性質をもっていることがわかった。

曝露動物の肺、全血、血漿、肝、腎および脾のクロムを分析し、肺に沈着したクロムヒュームが他の臓器へ移行する速度はきわめて遅いことがわかった。

光学顕微鏡や電子顕微鏡による病理所見の検索の結果、クロムヒュームは主としてマクロファージ又は I 型上皮に貪食され、徐々に溶出する 6 価クロムにより細胞が障害され、軽度の繊維化が起るものと推定された。

細胞毒性に関しては FM3A 細胞を用いた増殖能と染色体異常所見の検索から、クロムヒュー

ームの細胞毒性は可溶化した6価のクロム量に対応した強さを示した。またクロムヒュームに曝露したラットの大腿骨髄細胞、末梢血液の培養リンパ球について、染色体数、構造異常所見および姉妹染色分体交換頻度を検討し、リンパ球の染色体構造異常出現頻度、姉妹染色分体交換頻度は曝露群のほうが対照群より高かったが、染色体数の異常については差は認められなかった。吸入に用いたと同じヒュームをラットの気管内に注入した実験からは、投与量の差によって病変の性格には大きな差はないが、病変部の程度と広がり用量に比例することがわかった。

アスベストの生体影響

人の肺組織について分析電顕によりアスベストの同定と計数を行い、中皮腫症例17例のうち16例からアスベストが検出され、中皮腫と認められなかった8例からは検出されなかった。また角閃石系アスベストのみ、またはクリソタイルのみが検出されたものが夫々5例あったことは、クリソタイルによっても中皮腫が発症することを示している。

アスベストの種類、性状等が生体影響にどのように関係するかをしらべるための動物実験に用いるアスベストおよび代替品等35種類の試料を作成し、X線分析、熱分析、化学分析、粒度測定および表面電荷の観察を行った。

染色体異常の研究

前年までとは異った工場のステンレス鋼溶接作業者の末梢血液リンパ球の染色体所見をしらべ、SCE頻度および染色体構造異常出現頻度とも作業者は対照群に比し高いことが認められた。一方、軟鋼炭酸ガスアーク溶接、クロムメッキ作業者の調査からは、染色体の構造異常出現頻度は対照者群に比較して大きな差はなかった。またSCE頻度と染色体構造異常頻度の間には明らかな相関は認められなかった。

中枢神経系障害の研究

ラットの条件性味覚嫌悪学習活動を指標として一酸化炭素の急性影響をしらべ、脳中のATP、グルコース、ラクテート等の変化の認められない300ppm4時間曝露群においてサッカリンに対する嫌悪反応が認められた。又ラットの一般活動量は600ppm以上で濃度依存性のあることを認めた。

ラットの有機溶剤蒸気曝露によって、睡眠のサーカディアンリズムに種々の変化がおこることを明らかにした。またメチル水銀投与によっておこる逆説睡眠の機構を中枢ノルアドレナリンと3-methoxy, 4 hydroxy-phenylethyleneglycolの量の変化から説明することを試みた。

臭化メチルを皮下投与したラットの睡眠-覚醒リズムの変化を検討し、急性臭化メチル中毒時に特有の睡眠パターンを示すことを見出した。一方臭化メチルに8時間1回曝露したラットでは63ppmでもチオペンタールによる麻酔を増強する作用は著明であり、自発運動量、体温、体重増加量の変化は可逆的であった。

生物学的モニタリングの研究

臭化メチルに曝露したラットの組織内臭化メチルと代謝物であるブロムおよびメタノールの量をしらべ、血中ブロムが曝露のよい指標となることがわかった。また、臭化メチルとヘモグロビン中のシステインとの反応体である S-メチルシステインは長期微量曝露の指標として有望であることを明らかにした。

有機溶剤中毒の研究

マウス腹部皮膚への塗布実験から、芳香族溶剤での経皮吸収速度と溶剤の水に対する溶解度の間にはよい相関が認められ、ハロゲン化溶剤と同様芳香族でも水に対する溶解度が経皮吸収速度を予測する指標となることを明らかにした。アクロレインを吸入させたラットについての種々の生化学的測定項目の量—影響関係から急性曝露では 0.22 ppm から 又亜急性曝露では 0.007 ppm から生体影響が現われることが推定された。

発がん実験

SENCAR マウスと ICR マウスの皮膚の発癌感受性をしらべ、SENCAR マウスはベンゼン系ハロゲン化物の発癌性検出にも有用であることを明らかにした。

DBCP の皮下投与実験により、DBCP が強力な local acting carcinogen であることを明らかにすると共に、その毒性は若令の動物において弱いと云う興味ある現象を見出した。

疫学研究

全国 37 病院の男子 25 才以上の入院患者の職業歴調査の結果、対象者は日本人の平均的な産業・職業集団からの抽出標本であり、疾病の職業集積性の研究に応用できると考えられる。

昭和 60 年度においても全国の労働衛生管理特別事業所を対象とした職業関連疾病監視記録システムの運用を継続し、有機溶剤作業者のヘモグロビン値に関する解析を試みたが事業所を単位とした作業環境とヘモグロビンの間には明瞭な関係は認められなかった。

VDT 作業場の環境条件、作業条件および VDT 作業者の身体的な自覚症状に関する実態調査を行い、調査内容相互間の関連などについて疫学的分析を行った。このうち作業環境条件と自覚症状の関係の解析から特に空調、照明の条件整備が自覚症状の軽減に有効であろうと考えられた。

アスベストの測定

動物実験のための短繊維アスベストの試料調製のため、ステンレススクリーンとバーチャルインパクトを組み合わせた分級装置を作成し、試料の調製を行った。

大気中のアスベストを電子顕微鏡により定量する方法の改良を行うと共に全国で得られた試料の分析を行ったほか、高分解能電頭の労働衛生への応用を検討した。

エアロゾルの研究

粉じん作業を行っている作業場の堆積粉じんを分級し X 線分析法で遊離けい酸含有率を分析し、 $7\mu\text{m}$ 以下の堆積粉じんの遊離けい酸含有率は遊離粉じん中の値とよく一致していることがわかった。

吸入実験用の粉じん発生装置として超音波ネブライザー式固体エアロゾル発生装置を試作すると共に、粉じんの電子顕微鏡観察用試料をサンプリングするためのインパクター式サンプラーの捕集板に改良を加え良い成績を得た。

夏期に捕集した大気中のエアロゾルのメタノール抽出物を赤外線吸収分析法で調べると共に Ames Test を行い、 $\text{CH}_2=\text{C}=\text{O}$ 、 $\text{CH}_2=\text{NO}_2$ に対応する赤外部の吸収が認められ、T98 を用いた Ames Test では変異原の強さは冬期のものに比べ 40% 程低かった。

有害物質の定量方法の研究

Cr^{3+} の定量において、試料中の Cr^{3+} を Cr^{6+} に酸化する際の酸化剤として HClO_4 を用いると操作が簡便であり且つこの酸化法はすべての Cr^{3+} 化合物に適用できることがわかった。

環気中に粒子状物質として存在するクロムを原子価別に分析するため空気中から捕集する際に用いられる市販のポリ塩化ビニルフィルターには原子価別定量に適したものとそうでないものがあることがわかった。捕集した粉じん中のクロムを吸光光度法と原子吸光法により化学状態別に定量する方法を開発した。

この方法により分析した結果ステンレス鋼ヒューム中では金属クロムから作ったクロムヒューム中より 6 価クロムは少いが、そのうち大部分は水に極めて溶け易い特徴をもっていた。一方特に生体試料中の 6 価および 3 価クロムの分別定量を行うために高速陰イオン交換クロマト法を開発した。この方法によりラットの血漿、赤血球溶血液および肝上清液の 6 価クロムの経時的分析を行い、本方法が特に生体試料中のクロムの原子価別定量にすぐれていることを明らかにした。

昇華性粒子の捕集方法選択の前提として、種々の有機化合物の常温における飽和蒸気圧を測定した、また、昇華性粒子のうちアクリルアミドの捕集、分析方法を改良したが、これとは別に昇華性粒子の捕集用としてグラスファイバーの表面をオルトエトキシシランでゲル化し、オクタデシルシランポリマを化学結合させた吸着剤を合成し、捕集材としての特性を検討した。

有害ガスの吸着剤の研究

昨年度見出した二酸化窒素に対する吸着剤の特性を検討し、工学用ソーダライムまたは活性炭とほぼ等しい吸着能を有し、 200°C の加熱によって再生が可能ながわかった。

酸化触媒を利用する現在の一酸化炭素に代る吸着剤開発の研究については、性能試験装置の設計と文献調査を行った。

さらに、活性炭の有機溶剤に対する破過特性を測定し、温度および湿度が高い程破過時間は短くなり、高温の下では殆んど溶剤蒸気に対する破過時間は短くなったが、メタノール等では長くなるものもみられた。酢酸エステル類、芳香族炭化水素類では炭素数の多い程破過時間が長くなる傾向が認められた。

有害光線の測定方法の研究

眼に有害な 770~1400 nm の近赤外領域の光の照度を測定するため Ge フォトダイオードを

使用した測定器を試作し、特性をしらべた結果応答速度は実用上問題はないが、ピークの保持時間が数分程度であり、この点に関しなお改良が必要であることがわかった。

呼吸保護具の研究

防毒マスクの通気抵抗試験の際の流量と通気抵抗の関係はほぼ直線的であり、ある流量における抵抗値から他の流量の抵抗値を推定しても問題がないことがわかった。

種々のガスについて流量とフロート式ガス流量計の指示値の関係をしらべ、フロート式流量計では、単純な密度のみに関係する式で補正するとガスによってはかなり大きな誤差を生ずることがわかった。

振動の研究

削岩機の振動がどのように作業者の身体に伝わるかをしらべるため、肘、肩、額の振動加速度を測定し、振動は肘、肩、額の順に小さくなり、3~500 Hz の間に1~2個の可成り明瞭な共振が認められた。間欠振動に対する振動覚閾値を求める実験を行い、周波数 100 Hz では、断続の on time が短く、繰返し周波数が高い場合、断続の時間々隔が短くなる程閾値が下がり、振動覚の時間積分作用が認められた。

工学的対策の研究

工学的対策の基礎的知見を得るため、自由表面からの有機溶剤蒸気の蒸発速度および深さのある液面からの蒸発速度に対する蒸発面積の大きさの影響について検討し、いくつかの一般的知見を得た。

囲い型ブースフードの開口面の反対側にスロット開口を設けることによりブース開口面での流速の均一性が改良された。

プレーンおよびフランジ付円型開口の縮流現象を、フランジ巾、風量を変えて観察し、最大の縮流がおこる点が開口面から下流側 0.49~0.59 の距離にあることを明らかにした。

作業環境改善に関する総合的実態調査の一環として、二、三の事業場について調査を行い、一般および局所排気の効果判定と必要に応じ改善方法を検討した。

興 重 治

II 研究調査報告

1. 高速液体クロマトグラフィーによるカテコールアミンの分析 (XVIII)

クローメトリー検出器を用いて

守 和 子

電気化学検出器には電解効率数%~数十%のアンペロメトリー検出器と電解効率 100%のクローメトリー検出器の 2 種類がある。単極の酸化電流のみでカテコールアミンを測定する場合は両者の差はそれ程問題にならないが、酸化後、還元電流で測定する場合は、感度に大きな影響がでる。脳などの組織、髄液中のカテコールアミンは夾雑物の影響が少ないが、尿、血漿、特に、尿中のカテコールアミンは夾雑物の影響が大きいので、酸化後、還元電流を測定すると、かなり良い結果が得られる。そこで、クローメトリー検出器を使用して、尿中カテコールアミンを測定するための条件を検討した。

多極のクローメトリー検出器を用いることにより、ヒトの尿をアルミナで前処理するだけで簡単にカテコールアミンを測定する方法を見出した。この方法で得られた値を今まで使用していたけい光反応検出 (THI) 法で測定した値と比較した。両者の間には高い相関があった。クローメトリー検出器にはいろいろの使用法が考えられ、今後の発展が期待される。

(10 th International Symposium on Column Liquid Chromatography, San Francisco (1986))
発表予定

2. 繰り返し水泳負荷ラットにおける尿中カテコールアミン排泄量の変化

須 藤 綾 子

昨年度までの研究により次のことを明らかにした。即ち、ラットに水泳を負荷すると、心臓、脾臓、顎下腺等の臓器内アドレナリン量が著しく増加するが、この増加の程度は負荷を繰り返すと小さくなる。そして、この変化のパターンは、同時に採血して測定した血中アドレナリンレベルの変化とよく似ていたので、臓器内アドレナリンレベルは血中アドレナリンレベルと平行して変化すると考えられた。しかし、血中アドレナリンレベルは採血方法により大きく変化することが知られているので、今回は、比較的試料採取による影響が少なくかつ血中アドレナリンレベルをよく反映すると考えられる尿中アドレナリン量を測定した。

即ち、1日1回4時間の水泳負荷を2週間くりかえしたところ、負荷直後4時間の尿中アドレナリン排泄量は、繰り返し1~3日目では著増したが、以後は増加の程度は小さくなった。この変化のパターンは前回の血中アドレナリンレベルの変化と一致しており、臓器内アドレナリンレベルが血中アドレナリンレベルに依存することを示唆する。

3. グアネチジン処理ラットの臓器内アドレナリン量に及ぼす水泳負荷の影響

須藤綾子

水泳負荷によりラットの心臓、脾臓、顎下腺等の末梢諸臓器内アドレナリン量は増加するので、水泳負荷などのストレス時に臓器内アドレナリンが何らかの生理的役割を果している可能性があると考えられる。臓器内アドレナリンの生理的役割を明らかにするためには、アドレナリンが臓器内のどこに存在するかを明確にする必要がある。化学的交感神経終末破壊剤の一種 6-ヒドロキシドーパミン投与により、水泳負荷ラットでも非負荷ラットでも臓器内アドレナリンはほとんど消失したので、アドレナリンは交感神経終末に存在すると考えられた。今回は、このことを確認するため、別の交感神経破壊剤グアネチジンを投与したラットで更に検討した。その結果、グアネチジン処理ラットでは、末梢諸臓器内アドレナリン量は著しく減少しており、また、水泳負荷による臓器内アドレナリン量の増加は認められなかった。これらの事実は、アドレナリンがノルアドレナリンとともに交感神経終末に共存しており、ストレス時には神経終末でのアドレナリン量が増加することを強く示唆する。

(第59回日本薬理学会発表)

4. 副腎摘出ラットの臓器内アドレナリン量に及ぼす水泳負荷の影響

須藤綾子

副腎摘出により哺乳動物の尿中および血液中アドレナリンは消失することが知られている。そこで、臓器内アドレナリンも副腎摘出により消失するかどうかをラットについて調べた。その結果、副腎摘出後1週間目および3週間目のラットでは、末梢諸臓器内アドレナリンはほとんど検出されなかった。また、副腎摘出ラットに水泳負荷を行っても臓器内アドレナリン量の増加は認められなかった。

従って、血液中アドレナリンのみならず臓器内アドレナリンの起源も副腎髄質であり、副腎以外の末梢諸臓器ではアドレナリンの合成は行われていないと考えられる。ただし脳内アドレナリン量は副腎摘出によっても変化せず、中枢神経系では別途に独自のアドレナリン合成が行われているものと考えられる。

(第59回日本薬理学会発表)

5. 夜勤・交代制勤務とサーカディアン・リズム (XVII)

睡眠障害をともなった夜間睡眠と昼間睡眠

守 和 子・岡 龍 雄

西 原 京 子* (*精医総研)

できるだけ負荷のかからない状態での臥床中の覚醒率と尿中アドレナリン排泄量との間に正の相関があることは、すでに、報告した。今回は睡眠障害をともなった睡眠について、睡眠パラメーターと尿中アドレナリンの関係を検討した。① 7日間の夜間睡眠で、睡眠潜時が長く、中途覚醒もみられた例では、睡眠前2時間尿中のアドレナリン値と睡眠潜時の間に正の相関があった。覚醒率とアドレナリン値の間にも正の相関があった。回帰直線の傾きの大小についてはこの実験からは論ずることはできない。② 徹夜後の昼間睡眠で、睡眠構造のかなり乱れた例では、夜間睡眠と昼間臥床覚醒から推定されるより遙かに高いアドレナリンの排泄があった。この事実にかんがみ、ストレス負荷後の睡眠構造とアドレナリン排泄量の検討に着手した。

(7th International Symposium on Night- and Shift-work, Igls, Austria (1985) 発表
"Night and shiftwork: Longterm effect and their prevention", Verlag Peter Lang, 43
(1986)
(第59回日本産業衛生学会 (1986) 発表
第21回人類労働学会 (1986) 発表予定)

6. 高血圧自然発症ラット (SHR) の高温耐性と

蒸発性熱放散機能の加齢変化

澤 田 晋 一

高血圧状態の生体の高温ストレスに対する反応性や耐性・適応性を明らかにするために、SHRを用いて暑熱暴露実験を行っている。昨年度までに高血圧の成立したSHRにおいて、高温耐性および熱放散機能、特にラットの主要な蒸発性熱放散機能である温熱性唾液分泌塗付行動(TS)の機能低下を示した。今回はSHRのこのような高温に対する反応特性が高血圧の二次的結果であるか否かを明らかにする目的で、SHRの高血圧の発症・成立前後の加齢過程で、その高温耐性とTSがいかなる変化を示すかを観察した。4, 8, 12, 16週齢の雄SHRと正常血圧ラット(WKY)を、45°Cの高温に180分間暴露して以下の結果を得た。① SHRの高温耐性は高血圧の発症前期(4週齢)からすでに低下していたが、その程度は高血圧の発症・成立する8週齢以後で増悪した。② TSと直腸温の上昇速度(RV)および生存時間の間に有意な相関がみとめられ、かつ、すべての週齢でSHRがWKYに比べTSが小、RVが大の傾向を示した。③ SHRのTSの低下の特徴は、体内温の上昇に対するTSの発現閾値の高温側へのシフトと反応強度の低下にあった。④ SHRの高温耐性低下を説明する因子として、目下、

体温調節性因子と高血圧の発症成立に対応する加齢因子の2つが考えられる。

- 1) 一部, 第24回日本生気象学会, 第59回日本産業衛生学会に発表
- 2) 第2回国際環境複合影響会議発表予定
- 3) 一部, Industrial Health 投稿予定

7. 小動物用間接カロリメータの試作と SHR の

耐暑性・耐寒性研究への応用

澤田 晋一

SHR の耐暑性を, これまで主として熱放散機能の面から検討してきたが, 高温下での体熱産生の調節機能も耐暑性を決定する重要な因子である (第2次化学調節)。一方, SHR を寒冷に暴露したところ, ふるえがおこっているにもかかわらず体温が下降しやすいことがわかった。これは, 一つの可能性として SHR の非ふるえ熱産生機能の異常を推測させるが, その本態は不明である。さらに SHR の体温のセットポイントが上昇している可能性を示唆する知見も得られている。これらの問題の解決に, 全動物を用いてのカロリメトリーは有力な手がかりを提供する。そこで, 無麻酔・無拘束下での小動物 (ラット・マウス etc.) の呼気を採集してジルコニアセンサーで連続的に酸素濃度を測定し熱産生量を算出する実験システムを試作した。このシステムに, 相対湿度計を組み込むことで, 被験体からの水分蒸発量の相対的変化も連続記録可能である。現在, 実験装置の校正を行っているが, 今後このシステムを用いて, SHR の安静時, 暑熱・寒冷暴露時の代謝熱産生量を測定し, SHR の体温調節機能の全容を明らかにしていく予定である。

(第25回日本生気象学会発表予定)

8. 血圧調節能力の評価方法と現場への適用

山本宗平

従来の循環機能検査は、何れも運動負荷をかけて行うものであるが、近年ME化により肉体労働が減少し、ストレス等による循環負担が増加したため、運動負荷をかけない循環機能検査方法の開発が望まれている。そこで、安全性と能率性を配慮した、Head-up tiltingによる血圧調節反射検査方法の評価基準を求め、現場適用を試みた。

(1) 健康な男女20名を被検者として、身長、心臓高、腋窩高、頸動脈洞高を測定し、傾斜負荷時の静水圧変化に対し、脳血流を一定に保つための灌流圧動静脈圧差を理論的に求めた。(2) 実験的に0°から60°傾斜位まで段階的に傾斜負荷をかけながら、最高・最低血圧、心拍数、平均血圧、脈圧を測定したところ、体調が正常な場合は、理論的に求めた脳血流灌流圧の動静脈圧差が十分保たれていることを確かめた。(3) 某事業場の35才から55才までの生産ライン作業員98名を対象として、上記評価方法の現場適用を試みた結果、脳循環を「設定値」とした血圧調節反射評価方法の妥当性が証明された。(現場適用に協力していただいた、日本鋼管保健センター佐藤欣一先生、埼玉県労働保健センター田中茂所長に感謝します)

(一部、第59回日本産業衛生学会で発表)

9. 精神作業負担の測定値の性差に関する研究

柿崎敏雄

精神作業負担の測定値としてパフォーマンス、 $Oz\beta_2$ 振幅および作業のきつさの主観的評定が有用であることを、男子学生を被検者にした実験ですでに明らかにした。そこでこれらの測定値の性差を検討することを目的とし、前年度と同じ実験を女子学生を被検者にして実施した。

4種類の精神作業(転写、抹消、加算、計算)を2段階の自己ペース(最大負荷、適度の負荷)で課し、上記の測定を行った。

転写と抹消作業のパフォーマンスレベルは女子の方が高いが、加算と計算作業では差がない。

Oz における δ と θ 振幅値には性差は見られないが、 α 、 β_1 および β_2 振幅値は休息時もどの作業時も女子の方が大きい傾向が認められる。しかし β_2 振幅値の作業間の違いは女子の方が出にくい。

作業のきつさの主観的評定値はどの作業についても女子の方が低い傾向が認められる。

以上のように、精神作業負担は女子の方が男子に比べ客観的には重いように思われるが、主観的には逆に軽いように思われる。

10. 視環境の人間工学的評価のための瞳孔運動計測

齊藤 進

VDT 作業に代表される視覚作業時の生体負担は、作業者をとりまく視環境と密接に関連している。CRT 画面のグレア、反射光、テキスト(原稿)とキーボードと CRT 画面間の輝度差、作業場の窓や照明光の映り込みなど、いずれも瞳孔運動系や網膜視細胞の明暗順応系にとって大きな入力となる。VDT 作業のように、視線移動にともないこれら視覚系にとつての外乱が頻繁に与えられる環境下における生体負担は、瞳孔運動を解析することで客観的に評価することが可能となると考えられる。以上の観点から、注視対象物輝度と瞳孔径を実時間で連続的に計測し、眼球運動と併せて解析するための基礎実験を行い、その生理的性質を評価した。瞳孔は、入射光量の変化に対する対光反射とは別に、視対象への注意や興味と関係してその大きさが変化するなど精神活動の指標ともなる。このことの定量的評価も可能であった。瞳孔計測により得られる人間工学上の情報は、はじめに述べた労働の場における視環境評価とは別の有用性をもつことが考えられる。この方向での発展は、今後の課題として残されている。

(日本ME学会筋運動制御の工学研究会, 1986)

11. 眼球運動と注視点分布特性の定量化

齊藤 進

ヒトの注視点分布の時空間特性に関する定量化を目的とし、眼球運動の計測と解析を行っている。

現在までに開発した計測システムは、注視時と視線移動時についてそれぞれ時間的・空間的な眼球運動に関わるデータを計算機処理するものである。任意のサンプリング間隔で計算機へ入力した注視点座標について、連続するデータの微分値と、計測システムから生ずるノイズを除去するための空間フィルタとでアルゴリズムを構成し、注視時とサッケードなどの眼球運動時とを区別した。これにより、視覚作業時の注視特性を定量的に表現するための種々のパラメータを提案し、実際の VDT 作業など多くの視覚作業について適用し、その妥当性を検討した。

この方面の研究は、運動検出精度の向上やデータ処理の高速化・高密度化にともなう量的対応は今後とも必要であろう。しかしながら、眼球運動と注視点分布の定量化に関する計測システム開発の目的は、一応達成されたと考えている。

(バイオメカニズム学会誌, 1985)

12. 呼気パターンおよび呼気ガス濃度の測定システム

安河内 朝・芹 田 富美雄

呼吸保護具着用にとまらぬ死腔，吸気・呼気時の抵抗の問題は作業者の労働負担への影響を評価するうえで重要であるにもかかわらず，とくに日本人に関する研究は旧態依然としているのが現状である。筆者らは上記の問題について，呼吸のパターンおよび肺内のガス交換の解析を中心に評価しようと検討している。本年度は，アナログ記録を再現できるような数量化された測定資料を収集，保存することを目的とし，慣例的な変数処理による資料の固定化を避けた。これによって今後，必要に応じた資料整理に何度でも柔軟に対処できるものと思われる。

開発された測定システムは，ポーラログラフ電極と赤外線吸収方式の O_2 ， CO_2 分析器，差圧トランスデューサーを用いた呼気流量の検出器，およびアナログレコーダー， GPIB，パソコンからなり，アナログ記録とともに 40 回/秒でサンプリングされた資料の保存を可能にしている。このシステムは，20 秒間のサンプリングと引き続く 10 秒間のデータ転送というサイクルで長時間の測定を可能とし，実験後は任意資料の引き出し，計算，およびその結果のグラフ化などを効率的に処理することができる。今後はこのシステムを用いた被験者実験を行い，呼吸保護具着用にとまらぬ労働負担の評価を試みたい。

13. 培養神経細胞の細胞膜の酵素活性

本間 健資

フランス Strasbourg の Centre National de la Recherche Scientifique, Centre de Neurochimie (国立科学研究センター，神経化学センター) の Paul Mandel 教授の下で研究に従事した。ラット新生児の脳からグリア細胞を調製し，初代培養をおこなった。培養開始後 2 週間の時点で培養液中には，形態学的にも生化学的にもほぼ 100% の純度のアストロサイトが観察された。ニワトリ胚の脳からは神経細胞を調製し初代培養をおこなった。培養開始後 5 日目にはほぼ純度 100% のニューロンが観察された。これらのアストロサイトおよびニューロンから，凍結融解や， β -糖密度勾配法により細胞膜を調製した。これらの細胞膜分画はミクロソームなどの他の細胞成分を含まず，細胞膜は小胞状をなしていた。この膜の酵素活性を検索したところ，小胞の外側に NAD を分解する NAD glycohydrolase が存在する事を見出した。この酵素は ADP リボース・ATP・GTP により拮抗的に阻害され，ニコチンアミドにより非拮抗的に阻害された。

(発表 J. Neurochem. (in press))

14. メタロチオネインのラジオイムノアッセイ

小滝規子・木村正己

メタロチオネイン (MT) の測定にはその結合金属を測る方法や、タンパク質としての特長 (SH 基を利用) を生かした測定法があるが、MT の生理的意義の解明に利用するにはさらに高感度で定量できることが望ましい。

そこで前年度に報告したように MT を化学修飾し、これを利用した Radioimmunoassay (RIA) を確立した。

抗原 (Rat-L-MT-II) と Ascaris protein をグルタルアルデヒド処理してウサギに免疫して抗血清を得、化学修飾した MT をクロラミン T 法によって標識化し、それらを用いて二抗体法による RIA を行った。この RIA 系では Rat-L-MT-I はもちろんのこと、ヒトも含めて他の動物 (マウス, ウサギ, サル) の MT でも Rat-L-MT-II と同程度で免疫交叉反応性が認められた。

この RIA 系は各種の MT 測定に利用でき、適用範囲が広いという利点がある。

(一部については第 2 回国際メタロチオネイン会議にて発表, 1985)

15. カドミウム投与ラットの尿中蛋白質及び投与中止後の変動

小柏道子*・田中由紀子*・小滝規子

森田啓次郎*・緒方正名* (*岡大・医・公衛)

SD 系雄ラットに 300 ppm Cd を塩化物として 1 週 5 回, 19 週間皮下投与し, その後投与を中止して 36 週まで飼育し, 尿中タンパク質の変動を対照群と比較した。実験期間中, 毎週一回, 一日尿を採取し, 総タンパク, アルブミンの定量, SDS-PAGE による分析を行い, さらに β_2 -ミクログロブリンの半定量を免疫電気泳動法によって試みた。

Cd 投与群の体重は対照群に比べ, 増加抑制の傾向にあったが, 投与中止後しだいに回復し, 実験終了時には対照群の体重近くまでに達した。尿中総タンパク量は投与開始初期から徐々に増加し, Cd 投与中止後 10 週頃に急減した。アルブミン濃度は 12 週頃から急上昇し, 投与を中止した直後から徐々に減少し, 28 週頃には対照群と同レベルになった。また β_2 -ミクログロブリンの半定量の結果, 8 週目に出現しはじめ, 12 週頃から徐々に増加し, 17~19 週目に著しく増加したが, 投与中止後はすぐに減少しはじめた。

本実験から, 尿中 β_2 -ミクログロブリンのレベルが Cd 曝露の良い指標になりうるのではないかと考えられた。

(第 58 回日本産業衛生学会にて発表, 1985)

16. 重金属被曝労働者中の high risk population 検索法の開発

小 泉 信 滋

重金属被曝労働者の安全確保を目的とする遺伝的な重金属感受性の評価法につき引続き検討した。これまでに重金属耐性のマーカーとなりうる蛋白質，メタロチオネイン (MT) の測定法を確立しヒト末梢血リンパ球の MT の測定を行ってきたが，臨床検査法としては感度や操作性の面でより適当な方法を開発する必要がある。このため MT 遺伝子の cDNA プローブを用いて MT-mRNA を測定することにより直接的に遺伝子機能を評価する方法について検討を行った。モデル実験としてマウスの cDNA プローブを用いたマウス培養細胞の MT-mRNA の測定を行った。プローブとしてはクローン化されたマウス MT-I cDNA を大腸菌内で増幅し，精製した DNA を ^{32}P -dNTPs で標識したものをを用いた。種々の濃度のカドミウムで処理したマウス C-127 細胞から抽出した RNA を材料としてプロットハイブリダイゼーションを行い，MT-I mRNA と特異的に結合したプローブの検出を試みた。この結果 20 μg (10^6 個細胞に相当) の RNA 中の MT-I mRNA を検出できることがわかった。今後は感度，精度及び操作の簡便さの向上をはかり，ヒト血液試料の分析に適するよう改善を行っていく予定である。

17. 重金属に対するリンパ球の抵抗性

山 田 博 朋

ヒトのリンパ球は人体が有害物質にさらされた時，防御反応を示す。リンパ球は，およそ 80% の T 細胞 (T)，20% の B 細胞 (B) から成り，この 2 種類の細胞の果すべき生物学的役割は全く異なっていることが知られている。2 種類のリンパ球が，各々どのように有害物質に対して反応するかを知ることは生理学的にも重要と思われる。

形態的に区別つかない T と B を分けることは困難で，細胞表面に存在するタンパク質の差によるしかない。その差を効率よく認識分取するにはフローサイトメトリーを用いた蛍光活性化細胞選択装置 (FACS) を使う必要がある。

FACS により純粋にされた T と B で重金属毒性に対する抵抗性をみたところ，T の方が B に比べて強いことが判った。

18. コバルトエアロゾルの生体影響(I)

京野 洋子・本間 克典・久保田 久代

日下 幸則* (*大阪大・医・環境医学)

超硬合金はダイヤモンドに近い硬度を持ち耐熱性にもすぐれていることから、近代産業に欠かせぬ材料として種々の工業用途に多用されている。超硬合金の原料のうちコバルトは、超硬合金製造労働者に発生する呼吸器障害、感作性皮膚炎、心筋障害などの起因物質として最も疑われている。金属コバルトヒューム、粉じんに対する ACGIH の TLV 勧告値は 0.05 mg/m^3 であるが、我国では許容濃度が設定されておらず、コバルトの生体影響に関する実験的裏付も比較的少ない。

微量のコバルトは VB_{12} の構成成分として必須金属であるが、一方過剰のコバルト摂取による体内蓄積や生体毒性の発現には、コバルト化合物の生体内溶解性との関連が大きい。そこで水溶性および金属粉じんコバルトを動物に吸入させて、その生体影響を調べた。

本年は本間の開発した超音波ネブライザー式固体エアロゾル発生装置により、塩化コバルトミストから発生させた固体エアロゾルの高濃度1回暴露と低濃度短期暴露を行った。さらに真空冶金製コバルト粒子を用い金属超微粒子コバルトを同装置により発生させ同様の暴露実験を行った。現在組織内コバルト量の分析、病理検索を進めている。

19. 酸化第二クロムの肺への影響

福田 一男・戸谷 忠雄・岸田 信一

クロムの毒性は一般にその溶解性および化学形態、特に原子価に依存すると言われている。6価のクロム酸塩は発癌性を含めた種々の毒性を有するが、難溶性3価クロム化合物の毒性は低いとされている。しかし一方では、3価クロム (Cr_2O_3) の発癌または線維化を含めた毒性の可能性を示唆する知見もみられるので、酸化第二クロムの肺への影響を検討した。

8週令のSD雄ラットに顔料用 Cr_2O_3 (幾何平均粒径 $0.6 \mu\text{m}$) を気管内に投与し、12週まで経時的に肺の組織学的検索を行った。

その結果、肺肉芽腫および気道の線維化は認められなかった。気道および肺胞上皮の反応は極めて微弱で、貧食マクロファージや泡沫細胞の壊死もなく、12週後には粉塵沈着は著減し、肺の組織構築には異常を認めない。間質やリンパ節での粉塵沈着は比較的少ないが、これは曝露初期でのマクロファージや線毛による肺外咯出によるものと考えられる。従って本実験条件下では Cr_2O_3 はいわゆる "inert dust" と考えられる。

20. 高融点ヒュームの生体影響

(1) クロムヒューム吸入実験のためのヒューム発生

芹 田 富美雄

プラズマフレーム金属溶射装置によって金属粉末より生成したヒュームをガラスビーズ層によってとらえ、それを流動層式エアロゾル発生装置で再び気中に分散させる方法を開発し、改良を加えて来た。

この方法を、クロムについて応用し、なお吸入実験中のクロムヒューム濃度の変動を小さく抑えるための改良を行い、その結果、濃度の安定性について良好な結果を得た。この方法をクロムヒュームの吸入実験装置に利用して《環境汚染物質の影響評価に関する総合研究—高融点金属ヒュームの生体影響に関する研究 第2年次(環境庁)》のための、ラットへの吸入実験を行った。吸入実験は、それぞれ1日・1週・2ヶ月の期間で行い、ラットの各臓器へのクロムの蓄積、分布の状況や臓器組織への影響について調べた。2ヶ月間暴露時の濃度設定値は、 0.5 mg/m^3 としたが、日内の変動係数は、平均7.25%、日間変動は、平均重量濃度 0.55 mg/m^3 、分散 $\sigma=0.060$ となった。そしてクロムヒュームの粒度分布は、空気動力学的重量中位径 $2.8 \mu\text{m}$ 、 $\sigma_g=2.01$ となった。

(エアロゾル科学・技術研究討論会, 1985)

21. 高融点ヒュームの生体影響

(2) プラズマ金属溶射装置で調製したクロムヒューム中の クロムの化学状態別定量

猿 渡 雄 彦

実験動物による吸入暴露実験に用いられたクロムヒューム中のクロムの化学状態別定量を、別に報告している方法を用いて行った。ヒュームは99.9%金属クロムの微細粉末をプラズマ金属溶射装置に供給して調製したものである。

その結果、ヒューム中のクロムは約30%が6価クロムで、約70%が3価クロムであるが、約25%のコランダム構造の三酸化二クロムを除き、他はなんらかの形で水に溶解する性質のものであり、しかもその可溶性のクロムの大部分は6価と3価の非化学量論的な混合酸化物状態にあること、そして6価クロムの僅かの部分は極めて水に溶けやすい状態にあるが、残りの大部分は長い時間がかかってゆっくりと溶け出して来る性質であることが分かった。

一般に6価クロム酸化物は極めて水に溶けやすいものと考えられており、この様なゆっくりと水に溶け出して来る6価クロム酸化物が存在することは今迄あまり認識されていなかった。

(発表: 第25回労働衛生工学会, Ind. Health, 24 (1))

22. 高融点金属ヒュームの生体影響

(3) 臓器と血液におけるクロムの推移

鈴木康友・栗盛静江

成熟雄ラットに対して、1週間および2ヶ月間のクロムヒューム吸入暴露（5時間/日、5日/週）を行った。クロムヒューム濃度は、前者では 1.84 mg/m^3 、後者では 0.55 mg/m^3 であった。吸入に用いたクロムヒュームの物理・化学的特性については他の項で述べられている。暴露期間中および暴露終了後、肺、全血、血漿、肝、腎および脾のクロムを分析定量した。

肺のクロムは、両群とも暴露時間に比例して増加した。最終暴露直後にみられた肺の最高のクロム濃度は、1週間群では21 ppm、2ヶ月群では47 ppmであった。この時点での全血と血漿のクロム濃度は、前者では3.5 ppbおよび1.9 ppb、また後者では2.8 ppbおよび1 ppbと極めて低い値であった。両実験群とも肺では2相から成るクロムクリアランスを示したが、それぞれの生物学的半減期は4日～88日の範囲にあり一致した値は得られなかった。暴露群における他の臓器のクロム濃度は、暴露を繰り返すと、対照群のそれよりやや上昇する傾向がみられた程度であり、肺に沈着したクロムヒュームが他の臓器へ移行する速度は極めて遅いことが示された。

23. 高融点金属ヒュームの生体影響

(4) 呼吸器病理（Ⅱ）

京野洋子・三枝順三・久保田久代

前年度に引き続き、8週令SD雄ラットにクロム酸化物ヒュームの1週間（ 1.84 mg/m^3 ）および2ヶ月（ 0.55 mg/m^3 ）暴露を行った。1週間暴露では終了後、1、3日、1週後に、2ヶ月暴露では1日、1週、1ヶ月後の各時点で組織を採取し、光顕と電顕による病理検索を行った。

1週暴露では鼻腔から肺実質まで組織損傷を認めず、肺マクロファージによる粒子貪食以外には対照群と差はない。電顕像ではマクロファージの2次ライソゾーム内に $1\sim 2\ \mu\text{m}$ 大の粒子が見出され、X線微小分析でクロムと確認された。この粒子は $0.01\sim 0.1\ \mu\text{m}$ 大の微細一次粒子の凝集塊であり、吸入室から直接捕集した粒子の電顕像とほとんど変化がない。

2ヶ月暴露では気道末端部上皮の肺胞側への延長性増殖と肺胞道の軽い肥厚が1ヶ月後まで継続した。電顕観察により肺胞道での線維芽細胞の増加、コラーゲン線維の増生、Ⅰ型肺胞上皮の空胞形成、Ⅱ型上皮の増殖、肺胞壁間質の軽度の肥厚を認めた。クロムヒュームは主としてマクロファージ、時にⅠ型上皮に貪食され、そこで徐々に溶出してくる6価クロムにより細

胞障害が引き起され、さらに軽度の線維化に進んだものと推定された。

(第 26 回大気汚染学会発表)

24. 高融点ヒュームの生体影響

(5) クロムヒュームの *in vitro* における細胞毒性と 染色体異常誘起性について

興 貴美子・鈴木 康 友・鈴木 薫

吸入実験に用いられたプラズマフレーム金属溶射装置により発生されたクロムヒュームの *in vitro* における細胞毒性と染色体異常誘起性を可溶性 6 価クロム化合物である三酸化クロムのそれらと比較検討した。

マウス乳がん由来の FM3A 細胞を用い、種々の濃度のクロムヒュームを添加し、48 時間培養後、細胞数を算定して細胞増殖を 50% 抑制するクロムヒューム濃度を求めると共に、この濃度を中心としたクロムヒュームによる染色体異常所見を検索し、更に培養液上清中に含まれる可溶化した全クロム量、6 価クロム量を定量した。

クロムヒュームの細胞毒性は可溶化した 6 価クロム量に対応した強さを示した。クロムヒュームによる染色体異常所見は、染色分体交換を主体とした強い変化であって、その強さは培養液中に溶出した 6 価クロム量に依存し、三酸化クロム添加の場合の培養液中に認められる等しい 6 価クロム量における所見とよい対応を示した。この実験に用いたクロムヒュームの化学的性質から直ちに可溶化しない 6 価クロムも存在するので *in vivo* においてはこの 6 価クロムの作用も相加される可能性がある。

25. 高融点金属ヒュームの生体影響

(6) クロムヒューム暴露ラットの細胞遺伝学的研究

興 貴美子・鈴木 薫

クロムヒューム吸入曝露実験の一環として、クロムヒューム、 $1.84 \pm 0.55 \text{ mg/m}^3$ 、1日5時間、5日間曝露ラット及び空気のみ曝露した対照ラットの曝露後、1日目、3日目、6日目、1ヶ月目と、クロムヒューム、 $0.55 \pm 0.07 \text{ mg/m}^3$ 、1日5時間、2ヶ月曝露ラット及び対照ラットの1日目、7日目、1ヶ月目の大腿骨骨髓細胞の染色体所見を検討すると共に、同じ時期に採取した末梢血液を、分裂賦活剤と共に培養し、培養リンパ球の染色体について、染色体数、構造異常所見及び姉妹染色分体交換頻度について検討を行った。

クロム5日曝露ラットの骨髓細胞の染色体数及び構造異常所見は、20時間後、3日目、6日目共に対照群におけるそれらとの間に差が認められなかった。

末梢血液リンパ球の染色体構造異常出現頻度は対照群に比較して曝露群に高く、動物個体において比較しても、曝露群に異常中期分裂細胞、染色分体及び染色体ギャップ、切断を多い割合でもつ個体が多い。又、姉妹染色分体交換頻度は、曝露後20時間、3日後、6日後共に対照群より高い傾向にあった。一方、染色体数の異常は曝露群、対照群共に認められなかった。

2ヶ月曝露群についても略同様な傾向の結果がえられた。

26. 高融点金属ヒュームの生体影響

(7) クロムヒュームの気管内注入による肺病変

福田 一 男・戸谷 忠 雄・岸田 信 一

昨年に続いてクロムヒュームの気管内注入による肺病変を検討した。6または3mgのクロムヒュームを単回または頻回(隔週ごとに計3回)SD雄ラットに注入し、最終投与後12週間にわたり経時的に観察した。

単回投与後1週目の結果は昨年に報告した。2週以降では時間経過と共に気道上皮の修復、肉芽組織や肺胞内粉塵巣の縮少がみられる一方では、(細)気管支腔肉芽組織の線維化の進展、終末細気管支から肺胞にかけての壁の軽度の肥厚と線維化がみられ、特に肺胞道での線維化が比較的強い。肺胞内マクロファージや泡沫細胞の崩壊は全期間を通して存続している。頻回投与での病変の性格は基本的には単回投与のそれと同一であるが、病変部の拡がりとその程度および出現頻度は頻回投与の方が多く、病変の持続性も長い。また、肺胞道および肺胞壁の線維化もやや増強され、気腫性拡張野の範囲も拡がる。単回または頻回投与におけるそれぞれの用量の差には、病変の性格では顕著な差はないが、病変部の程度と拡がりが高用量の方が強

い。

(第 59 回日本産業衛生学会口演発表)

27. 人肺組織中のアスベストの分析電顕による定量法の開発

神山 宣彦

アスベスト曝露を受けた人の肺組織やその他の臓器中に存在するアスベストの種類と量、さらにその形状や化学組成の変化等を正確に把握することは、アスベストによって発症した肺がん、中皮腫などの量-反応関係や病因論的研究の基礎として重要である。また労災認定などの現実的問題においても個々の客観的なデータを提供する上に重要になっている。

この様な要請からこの定量法に関する研究は諸外国に於て従来から盛に進められている。しかしながら、筆者は過去何年かの経常研究で従来報告されている種々の定量法を試したがいずれもアスベストの正確な定量を行うには不満足であることが判明し、一昨年あたりから本格的に本定量法の開発を行ってきた。そして昨年度、現段階では従来の定量法よりやや優れた方法を開発した(昨年度年報)。

本年度は、特にアスベストによる中皮腫発症に於ける量・種類とその反応関係を研究するため、大阪中皮腫研究会のパネルで中皮腫と判定された症例のうち肺組織ブロックの入手できるものをそのコントロール用ブロックとともに収集し、本方法により定量分析を進めている。一方、一昨年英国の Davis 博士らによって国際間あるいは各研究所間のアスベスト定量データのクロスチェック計画が進められ、筆者らもその計画に参加しているが、本年はその計画にもとづいて具体的な組織試料の配布が行われ、本定量法でその試料についてのアスベスト定量を行っている。

(Dr. Davis, Iust. Occup. Med., Edinburgh, 1986年6月末報告予定)。

28. 悪性中皮腫症例の分析電顕的・疫学的研究

神山 宣彦・大阪中皮腫研究会*

昨年度に引き続き本研究は大阪中皮腫研究会との共同研究として進められている。

本年度の主な成果は以下の様である。

1) 対象と方法：近畿地方の胸膜及び腹膜中皮腫各16例と1例、中皮腫以外の患者8例の計25例について、20 μ m厚の肺組織切片をカーボン抽出法で処理し、分析電顕でアスベストの同定と計数を行い、半定量基準（省略）に従って4段階に分類した。

2) 結果：中皮腫症例17例のうち1例を除き全てからアスベストが検出された。その量は(+)から(+++)まで様々で、種類も4種が同定された。一方、パネルで中皮腫と診断されなかった8症例全てからは、アスベストが検出されなかった。光顕で含鉄小体が見られた症例からは(+++)以上のアスベストが認められた。一方、含鉄小体が見られなかった場合でも(+++)以上のアスベストが検出された症例があった。職業歴から確実にアスベスト曝露があったと思われる症例はもちろん、それ以外にも本方法で比較的高濃度の曝露を受けたことが示唆される例があった。その他、近隣曝露例と思われる例や全く曝露の機会は不明だが確実にアスベスト曝露を受けている例なども判明した。

従来、中皮腫の原因となったアスベスト種は角閃石系アスベストであるとする報告が圧倒的に多く、なかには蛇紋石系アスベストのクリソタイルは中皮腫を作らないと結論している報告もある。今回の我々の成績では、角閃石系アスベストのみ検出された例が5例で、クリソタイルのみ検出された例も5例あった。このことはクリソタイルによっても中皮腫は発症することを明瞭に示している。

(昭和60年度文部省環境科学人体影響領域研究発表会、京都)

(第59回日本産業衛生学会発表)

* 大阪府立成人病センター内 (代表・瀬良好澄)

29. アスベストおよびアスベスト代替品の生体影響に関する研究

神山宣彦・明星敏彦・興貴美子・福田一男

鈴木 薫・戸谷忠雄・岸田信一

アスベスト発生源対策検討会報告書（環境庁昭和59年度報告）で明らかにされたように、自動車通行量の多い幹線道路沿線では、 $1\mu\text{m}$ 以下の微小クリソタイルが他の地域に比べ数百倍も検出され、また加熱・磨砕されたクリソタイルも多量に浮遊している。一方、アスベストの発がん性が明らかにされたことにより、アスベスト代替品の開発が工業界では積極的に進められているが、現在発がん性の無い真の意味でのアスベスト代替品とは何かということがStanton博士らの研究によって問われている。本研究はこうした状況の下で、微小アスベスト、加熱・磨砕された変質アスベスト及びアスベスト代替品の生体影響を鉱物学的性状と比較しながら明らかにしようとするものである。

本年度の成果は以下の様である。

1) 各種アスベスト及びアスベスト代替品を準備した。In vitro 実験用として、長短クリソタイル数種、それらの加熱・磨砕物、クロソライト、及びアスベスト代替品であるガラス繊維、ケイカル繊維、セピオライト、ネマライト、蛇紋石等計35種。In vitro 実験用として、長短クリソタイル、それらの磨砕物、ケイカル繊維、セピオライト。

2) X線回折分析、熱分析、化学分析、粒度分布測定（長さ・太さ）、及び表面電荷観察等により上記各種繊維状鉱物の性質を調べた。

3) 細胞毒性、溶血、染色体異常等の in vitro 及び動物実験の予備実験を行った後、本実験を開始した。

30. ステンレス鋼溶接作業者の末梢血液リンパ球の染色体分析

興 貴美子・鈴木 薫

ステンレス鋼溶接で発生するヒュームは、クロム、ニッケル、マンガンなどを含み、in vitro で哺乳類培養細胞に対して染色体異常誘起性がある。又溶接時に発生する紫外線、オゾンにも染色体異常誘起性がある。私共は、従来から同一工場のステンレス鋼溶接作業者の末梢血液リンパ球の染色体所見をくりかえし調査し、これらの作業者に染色体異常所見が増加している事を報告して来たが、今年度は今迄と異った工場におけるステンレス鋼溶接作業者の末梢血液リンパ球の染色体所見を調査したので報告する。

作業者は10名、年齢34～57才の男子で、平均経験年数は25.8年である。対照者は機械作業などの4名で、年齢34～47才の男子である。

末梢血液リンパ球の染色体数、構造異常出現頻度、姉妹染色分体交換（SCE）頻度について検

査を行った。

末梢血液リンパ球の SCE 頻度は、作業者群全体の平均でも、喫煙者群の平均でも対照者群に比較して作業者群で高い傾向にあった。染色体構造異常出現頻度も作業者群において対照者群に比較して高く、作業者群では二動原体染色体などの所見が見られた。染色体数の異常はみられなかった。

これらの所見からステンレス鋼溶接作業者の染色体所見には留意する必要がある事が確認された。

31. 作業者集団における末梢血液リンパ球の染色体分析

興 貴美子・鈴木 薫

八上 享 司* (*昭和大学医, 第2内科)

変異原性物質に曝露している作業者の生物学的モニタリングの指標として、末梢血液リンパ球の染色体所見が最も有用なものと考えられている。しかし、作業者集団の染色体所見は本邦において尚集積されていない現状にある。私共は、従来から報告して来たステンレス鋼溶接作業者の末梢血液リンパ球の染色体所見について、調査結果を更に集積するとともに、軟鋼炭酸ガスアーク溶接作業、クロムメッキ作業者の染色体所見についても検査を行い、事務系職員などの対照者群における検査結果と比較検討した。

染色体分析は、末梢血液リンパ球の染色体数、構造異常、姉妹染色分体交換 (SCE) 頻度について行った。

染色体の変化は調査対象者延 218 名中、ステンレス鋼溶接作業者に 2 名の 47,XXY/46,XY のものを認めた他は、染色体数の異常は認められなかった。ステンレス鋼溶接作業者では染色体の構造異常出現頻度が対照者群に比較して集団においても個人においても高い傾向にあった。軟鋼炭酸ガスアーク溶接作業、クロムメッキ作業者では、対照者群との間に大きな差はなかった。SCE 頻度と染色体構造異常頻度の間には明らかな相関は認められなかった。

(第 59 回日本産業衛生学会報告)

32. 有害物質の生体影響の行動毒性学的評価に関する研究；

ラットの条件性味覚嫌悪学習を指標とした

一酸化炭素急性暴露の影響評価

宮川 宗之・長谷川 弘道・佐藤 光男

本間 健資・須田 恵

ラットの条件性味覚嫌悪学習行動を指標に CO 急性暴露の生体影響を調べた。1 週間飲水制限をしたラットに、サッカリン溶液を摂取させた後、CO の暴露 (300~900 ppm, 4 時間) を行った。3 日後、水とサッカリン溶液を呈示して、サッカリンに対する嫌悪反応を測定 (味覚選好試験) した。300 ppm 暴露群においてもサッカリン摂取率は顕著に減少し、味覚嫌悪反応が示された。味覚選好試験の方法 (同時呈示か継時呈示か) と、CS-US 間隔 (サッカリン溶液呈示から暴露開始までの時間間隔) の影響について調べたところ、両者とも結果に大きく影響を与えた。また、同様の条件で暴露を行い、脳中の ATP, glucose, lactate 量の変化を測定し、行動変化との対応を検討したが、300 ppm 近くで明らかな変動を示したものはなかった。

発表 第 59 回日本産業衛生学会 (1986)

33. 有害物質の生体影響の行動毒性学的評価に関する研究；

ラットの一般活動性およびそのサーカディアンリズムを指標とした

一酸化炭素の急性、亜急性吸入暴露の影響評価

宮川 宗之・長谷川 弘道・佐藤 光男

本間 健資・須田 恵

ラットの一般活動性を指標に CO 暴露の生体影響を調べた。急性影響については、ラットの活動性の高まる暗期の開始と同時に暴露 (300~1200 ppm, 4 時間) を開始し、暴露中の活動量を測定したところ、活動量は 600 ppm 以上で濃度依存的な減少を示した。亜急性影響は活動性のサーカディアンリズムを指標とした。連続照明による明期のみの条件下、200 および 300 ppm で連続 5 日間の暴露を行い、その間の活動性を記録した。サーカディアンリズムは最小二乗スペクトル法とパワースペクトル法により解析を行ったところ、サーカディアンリズムに対応した振幅、周期、平均値などのパラメーターが濃度依存的に変化することが示された。また暴露終了時に脳中の ATP, glucose, lactate を測定したが、これらの生化学的指標は明確な変動は示さなかった。

(発表 第 59 回日本産業衛生学会 (1986))

34. トルエン蒸気の睡眠—覚醒サーカディアンリズムにおよぼす影響

有 藤 平八郎・鶴 田 寛

有機溶剤蒸気暴露によって惹起される睡眠障害の発現機序を探るために、ポリグラフ測定用電極埋込ラットにトルエン蒸気を単回、反復暴露し、覚醒(W)、徐波睡眠(SWS)、逆説睡眠(PS)の変化を検討した。900 ppm 単回暴露では W, SWS, PS に変化はなかったが、反復暴露では SWS, PS 潜時の延長, 明期W 12 時間値の増加がみられた。2700 ppm 単回暴露では睡眠の増加(過眠)が出現したが、反復暴露によって過眠は消失し、明期W 12 時間値の増加と睡眠潜時の延長を伴う不眠が惹起された。さらに PS サーカディアンリズムの位相が約 2 時間遅延した。また単回、反復暴露終了後の血液、脳中トルエン濃度を測定し、各々の半減期で求めた。

(第 59 回 ('86) 産業衛生学会で口演発表)

35. メチル水銀の脳ノルアドレナリン代謝日内リズムにおよぼす影響

有 藤 平八郎

微量のメチル水銀投与によって逆説睡眠サーカディアンリズムの頂位相が遅延する機序を探る目的で、逆説睡眠発現に重要な役割を荷なっている中枢ノルアドレナリン(NA)神経の代謝をメチル水銀投与および対照群ラットによって検討した。脳諸部位の NA と 3-methoxy, 4-hydroxy-phenylethyleneglycol (MHPG) は HPLC-ECD で測定した。メチル水銀投与ラットの皮質 NA は 0200 h と 0600 h で有意に低下、皮質 MHPG は 1000 h で増加し、2200 h で有意に減少した。海馬 NA は変化しなかったが、海馬 MHPG は 1800 h と 2200 h で有意に減少した。これらの NA と MHPG レベルの変化にもとづいて、メチル水銀によって惹起される逆説睡眠サーカディアンリズム頂位相の遅延の発現機序の説明を試みた。

(Ind. Health, 23 (1986), 245—253 で発表)

36. 臭化メチルの睡眠—覚醒サーカディアンリズムにおよぼす影響

田中 茂¹・有藤 平八郎²・安福 慎¹

今宮 俊一郎¹ (1:北里大・衛生, 2:産医研)

臭化メチル (MeBr) の中枢神経系への影響を探る一環として、パラフィンに溶かした MeBr をラットに皮下投与し、睡眠—覚醒リズムの変化を検討した。MeBr 投与量は LD₅₀ の半量の 45 mg/kg および 15.5 mg/kg 体重であった。MeBr 投与直後の興奮を示す覚醒時間の増加と続いて NREM と REM 睡眠の増加および REM 睡眠潜時の顕著な延長が MeBr 急性中毒の特徴であった。これらの変化の大きさは投与量依存的であった。5 mg/kg 投与群では上述の変化は見られなかった。さらに MeBr の分解生成物である Br⁻ とメタノールおよびグルタミンの毒性軽減効果も検討した。

(第 59 回 ('86) 産業衛生学会で報告発表)

37. 臭化メチル中毒の研究

ラットにおける臭化メチルの神経毒性

本間 健資

ラットに臭化メチルを 8 時間 1 回曝露したときの中枢神経系の機能変化を、自発運動量・体温・体重増加量およびバルビタール麻酔の増強作用を指標として検討した。LC₅₀ 値は 302 ppm であった。体重増加の抑制と体温下降作用は 125 ppm で認められた。自発運動量の抑制は 188 ppm で認められた。チオペンタールによる麻酔を増強する作用は 63 ppm でも著明であった。チオペンタールの代謝は臭化メチル曝露の影響を受けなかった。臭化メチルによる自発運動量・体温・体重増加量の変化は可逆的であり、曝露終了の 24 時間後にはほぼ対照値に回復した。今回の測定項目は中枢神経系への影響を調べる為に有用であるが、作用検出の感度については項目による違いがみられ、バルビタール麻酔増強作用は感度が良いものと思われた。

(発表 Toxicol. Appl. Pharmacol. 81; 183 (1985))

38. 臭化メチル中毒の研究

ラット臓器内の臭化メチルと代謝物の濃度

本 間 健 資・宮 川 宗 之・佐 藤 光 男

長谷川 弘 道・須 田 恵

ラットに臭化メチル (MB) を、250—1000 ppm 曝露した後の組織内 MB と代謝物であるブロムとメタノール濃度を調べた。MB 濃度の高い方から脂肪>血液&筋肉>脳>肝臓&腎臓の順で、組織内濃度は曝露濃度と比例関係にあったが曝露時間にはよらなかった。曝露終了後は組織内 MB 濃度は急速に低下した。曝露後の組織内ブロム濃度は高い方から血液>腎>肝>脳&脂肪の順で、曝露濃度と曝露時間の両方に比例していた。曝露終了後の体内ブロムの半減期は約 5 日であった。血中濃度の減少速度からみて、曝露の程度を知るための指標として血中 MB は使いにくい、血中ブロムは良い指標となるものと考えられた。血液 1 g 中のブロム濃度の平常値からの増加は、曝露濃度 1000 ppm で 1 時間の曝露につき 40 µg であった。ヒトの中毒例からみて MB のヒトにおける毒性は大體ラットと同程度と推測された。MB 曝露後の血中メタノール濃度は測定可能な下限値に近く、メタノール中毒をもたらすと思われる濃度まで上昇しなかった。

(発表 Toxicol. Appl. Pharmacol. 81, 183 (1985))

39. アルキル化ヘモグロビンの分析による有害有機化合物の 生物学的モニタリング (II)

岩 崎 健 二

中毒機構研究の進展に伴い、生体内での有害有機化合物と生体分子との反応の知見が増えつつある。この反応体の測定は、中毒機構の理解に役立つだけでなく、暴露量のモニタリングや障害の初期的検出にも利用できる可能性がある。本研究では後者の目的で、臭化メチルとヘモグロビン中システインとの反応体、S-メチルシステイン (MeCys) の分析による生物学的モニタリングを検討している。生体分子としてヘモグロビンを選んだ理由は、採取しやすく、寿命の長い (ヒト、120 日) 蛋白質であるということである。蛋白質の寿命が長ければ、反応体の寿命も長く、従って長期暴露の累積暴露量の評価に使うことができる。

本年度は、分析の内部標準物質として MeCys の重水素化物、MeCys-d₃ を合成して用いるなどの改良を加えて、分析法をほぼ完成させた。またラットを用いて簡単な臭化メチルの暴露実験を行い、MeCys 生成量/臭化メチル暴露量、生成 MeCys の体内寿命、臭化メチル暴露に由来しないバックグラウンド MeCys 量などの概略値を求めた。これらの結果により本方法

は長期微量暴露のモニタリング法として有望であることがわかった。

(第 25 回日本労働衛生工学会, 第 59 回日本産業衛生学会発表)

40. DBCP 頻回投与による線維肉腫の発生

三 枝 順 三・久保田 久 代・坂 河 合 清 之

DBC Pは発ガン物質であることが確認されている。多くの実験では投与部位の発ガンを認めることから DBCP は“local acting carcinogen”とされている。一方、投与方法・部位にかかわらず特定組織の発ガンを認め、“site specific carcinogen”とする説もある。我々は低・中・高濃度の DBCP をラットの皮下に週 2 回、12 週間投与し、生涯観察したところ、投与終了後 16 週以降投与部皮下に線維肉腫の発生を認めた。投与終了後腫瘍発生までの時間、腫瘍発生頻度には明確な量・影響関係が認められた。一方投与終了後 85 週以上生残したラットでは高率に腎尿細管由来腺ガンが発生し注目された。今回の成績から DBCP は強力な“local acting carcinogen”であることが確認されたが、それと同時に“site specific carcinogen”であることも示唆された。

(第 4 回国際毒科学会議で発表予定)

41. DBCP 毒性に対する週令による感受性の差

三 枝 順 三・久保田 久 代

DBCP 毒性の標的臓器は腎、精巣、肝、消化管およびリンパ・造血組織であることを先に報告した。しかしその毒作用機序は種々の試みがなされているにもかかわらず未だ解明されていない。そこで今回は週令の異なるラットで感受性を比較してみた。4週令（離乳期）と9週令（若成獣期）のラットに体重100gあたり同量の DBCP を投与したところ、死亡数、体重増加の抑制および標的臓器の組織障害のいずれも成獣においてより顕著であり、若令の方が毒性発現が少いという興味ある成績が得られた。その意義は現在検討中であるが、異なった週令の動物を用いて感受性を比較する実験系は DBCP 毒作用機序の解明に有用であると考えられる。

42. 芳香族溶剤の経皮吸収について

鶴 田 寛

芳香族溶剤類の経皮吸収速度を我々が考案した人工呼吸器を装着したマウスを使用する定量的測定法により測定し、ヒトでのデータとの対比からこの測定法の有用性を検討するとともに、溶剤の水に対する溶解度から経皮吸収速度を推定する方法についても検討した。

ベンゼン、トルエンおよびキシレンをマウス腹部皮膚に塗布した時の経皮吸収曲線はいづれの溶剤でも塗布時間とともに経皮吸収量の増大を示すが、その様子はベンゼンとトルエンでは塗布初期に lag phase があり、ついで定常状態となる二相性を示した。即ち、ベンゼンとトルエンでは塗布初期での遅い経皮吸収速度と定常状態での早い経皮吸収速度があるため、これらの溶剤では繰り返し塗布を続けると初期状態から定常状態へ移行し、経皮吸収速度が増大することが示唆された。キシレンではこの様な変化がみられず一相性であった。ヒトのデータとの対比ではマウスでの数値の方が低かったが測定法の違いを考慮するとかなりよい一致を示し、この測定法の有用性が明らかになった。また、芳香族溶剤での経皮吸収速度と溶剤の水に対する溶解度の間には非常によい順相関がみられ、ハロゲン化溶剤と同様に芳香族溶剤でも、溶剤の水に対する溶解度が経皮吸収速度を予測する有効な指標となることが示された。

（第59回日本産業衛生学会発表）

43. アルデヒド化合物の吸入毒性 (I)

——肺におよぼす影響について——

佐藤光男・長谷川弘道・宮川宗之

本間健資・須田恵

小此木国明* (*海上自衛隊潜水医学)

ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、アクロレインなど、アルデヒド類の変異原性が近年問題になっている。ここでは、これらアルデヒド類のうち粘膜系の刺激症状をおこし、呼吸器系に影響を与えるアクロレイン ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$) をとりあげ、その吸入毒性の急性および亜急性毒性作用を生化学的に検討した。17週令の雄性ラット (JCR-SD) 系を用い、急性吸入実験におけるアクロレイン蒸気濃度は、0.87, 2.22, 5.18, 8.57 ppm × 8時間、亜急性吸入実験では 0.3, 0.7, 1.5, 3 ppm × 24時間 × 3週間を行った。(1) 急性吸入予備実験: 6 ppm 以上で肺水腫、硝子膜形成、8 ppm で胸水が観察され、11 ppm で死亡する。(2) 急性吸入実験 (0.87—8.57 ppm): 体重の変化はない。5.17 および 8.57 ppm で肺体重比重量が増加、肺組織のグルタチオンは減少するが、糖脂質は顕著な増加を示す。肺組織の γ -GT, LDH, ALP などの酵素活性は、ほとんど変化はみられない。(3) 亜急性吸入実験 (0.3—1.5 ppm): 3 ppm で 10/10 死亡し、0.7—1.5 ppm で体重減少、肺体重比重量は増加傾向を示す。肺組織のグルタチオン量は減少 (0.7—1.5 ppm) し、糖脂質量は急性と異なり減少傾向を示した (1.5 ppm)。 γ -GT, ACP 活性も急性と異なり増加を示した (0.3—1.5 ppm); LDH, ALP 等の酵素活性はほとんど変化しない。

(第59回日本産業衛生学会発表)

44. アルデヒド化合物の吸入毒性 (II)

——肝、脳、血液系におよぼす影響について——

佐藤光男・長谷川弘道・宮川宗之

本間健資・須田恵

小此木国明* (*海上自衛隊潜水医学)

アルデヒド類のひとつであるアクロレインの急性および亜急性吸入毒性作用を肝臓、脳、血液系にいて生化学的に検討した。17週令の雄性ラット (JCR-SD) 系を用い、急性吸入実験におけるアクロレイン蒸気濃度は、0.87, 2.22, 5.18, 8.57 ppm × 8時間、亜急性吸入実験では 0.3, 0.7, 1.5, 3 ppm × 24時間 × 3週間とし、暴露終了直後に殺し各臓器について検索を行った。肝組織中では、急性暴露でグルコース、乳酸、ビリルビン酸量が増加、亜急性暴露では、これらは逆に減少した。脳でも急性暴露で乳酸及びビリルビン酸量の増加、グルコース量の減少、

亜急性暴露ではピルビン酸量の減少が認められた。従って肝臓及び脳におけるグルコース代謝系の乱れが推定された。血液系では ALP, ACP 活性, グルコース, 乳酸, ピルビン酸量, リン脂質, コレステロール量などが急性暴露で増大するが, 亜急性暴露では FFA 量の減少が唯一の変化で, 他は変動は見られない。肝臓, 脳, 血液, 肺組織の種々な生化学的測定項目についての量-影響関係から急性暴露では 0.22 ppm から, 亜急性暴露では 0.007 ppm からアクロレインのラットにおける生体影響が現れてくるものと推定される。

45. SENCAR マウスを用いた complete carcinogenesis

福田一男・戸谷忠雄・岸田信一

マウスを用いた皮膚発癌は, 腫瘍発生過程の外部からの観察の容易さと, 皮膚の発癌感受性が他の実験動物のそれより高いため, 古くから行われてきた。最近開発された SENCAR マウスは, いわゆる promoter の検出系として優れているが, 多環芳香族炭化水素系の完全発癌系の検出にも感受性が高いとする報告がある。そこで直接アルキル化剤である Benzotrichloride を SENCAR マウス皮膚に塗布し, 従来 of ICR マウスとの比較を行った。

その結果, 皮膚腫瘍の初発時期および癌腫の発生時期には差がないが, 1頭当りの腫瘍数は SENCAR の方が有意に多い。癌腫の発生率も ICR より高い。ICR 同様, 早期には悪性リンパ腫の誘発があるが発生率は高くはない。死亡率は ICR より低く, これが皮膚腫瘍発生率を高めた可能性があり, 検討中である。以上, SENCAR マウスはベンゼン系ハロゲン化物の発癌性検出にも有用であると考えられる。

46. 加齢に伴う心室筋抗原の変化

三 枝 順 三・久保田 久 代

労働者の高齢化に伴い、より充実した健康管理対策が必要である。特に近年心疾患が増加していることから加齢に伴う心臓機能の低下に関する研究は急務である。そこで心筋に焦点を絞り、モルモットの系で基礎的研究に着手した。本年度は心筋と反応する単クローン抗体を用いて異なる月令のモルモットの心筋を蛍光抗体法および酵素抗体法で検索した。今回用いた単クローン抗体の認識している抗原の表現量は、心房とプルキンエ線維においては加齢に関係なくまったく変化しなかったが、心室においては加齢に伴い減少・消失した。この成績から心筋の有する特定抗原の表現は機能と関連しており、加齢に伴い変化することが示唆された。また免疫組織学的手法は有効な検索方法であると考えられた。

(第 101 回日本獣医学会において発表)

47. 有害物暴露作業者の呼吸機能に関する研究

中 館 俊 夫

昨年度より開始した呼吸器に関する追跡調査として、本年度は、機械製造業の溶接作業者約 200 名、アスベスト等取扱い作業者約 400 名、ならびに一般事務作業者約 60 名について、スパイロメトリー、フローボリューム曲線検査、及び自覚症状等の質問票調査を実施した。これらのデータのうち、努力性呼出曲線から得られるいくつかの呼吸機能の指標について、その個人間の変動の大きさを中心に断面的に解析したところ、以下の結果が得られた。

- 1) \dot{V}_{25} , \dot{V}_{25} /身長は、他のスパイロメトリーの一般的指標より個人間の変動が大きい。
- 2) その変動の一部は、身長の因子をコントロールしてもなお努力性肺活量と関連している。
- 3) 平均通過時間は末梢気道の状態をより大きく反映すると考えられるが、その個人間の変動は \dot{V}_{25} , \dot{V}_{25} /身長より小さい。
- 4) 喫煙カテゴリーや胸部 X 線写真分類との対応は、平均通過時間と \dot{V}_{25} , \dot{V}_{25} /身長ではほぼ同様である。

通過時間のモメント解析は、変動が比較的少ないだけでなく、より高次の成分の解析と組みあわせて呼吸器系の時定数の解析もできる可能性があるため、さらに検討の予定である。

(一部は第 59 回日本産業衛生学会で発表)

48. 入院患者の職業歴調査

中 村 国 臣

全国 37 病院の昭和 59 年 4 月～同 60 年 1 月の間における入院患者(男)約 45,000 例について職業歴調査を行った。職業歴の回収率は 44.5% で予想を下回る値であったが、最終 3 ケ月間の回収率は 60% 近くに上昇した。この調査は長期間にわたり継続される予定であり、回収率は今後かなり改善されるものと予測される。

職業歴の得られた 25 才以上の男子約 16,000 人の産業・職業分布を国勢調査(昭和 50 年)の資料と比較した。産業・職業分布とも全国男子の分布とよく一致したが、人口集中地区(都市部)男子の分布とは差がみられた。調査対象者は日本人の平均的産業・職業集団からの抽出サンプル(患者)であると考えられる。

この入院患者の職業歴情報を集積し、疾病と過去の職業歴との関連を定期的に解析すれば、新たな職業性疾病を比較的早期に発見することが可能であろう。しかし、解析を有効なものとするには、得られた職業歴の信頼性や分類コード化の精度が高いものでなければならない。後者すなわち産業・職業分類の精度については約 87% の正解率という結果が出ており、改善の余地が残されている。記載された職業歴そのものの信頼性調査も含め、今後さらに検討を重ねたい。

49. 職業関連性疾病監視記録システム

石 井 哲 也・松 井 一 光・興 重 治

職業関連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。

昭和 59 年度には、全国の衛生管理特別指導事業場 513 カ所を調査対象とし、当年度末には、372 事業場分の調査票の回収を終えた。引き続き 60 年度では集計処理を行い、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。

60 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)

50. 有機溶剤作業者のヘモグロビン値に関する事業所特性格別検討

松井 一 光

有機溶剤中毒予防規則にのっとり健康診断には、有機溶剤作業者の貧血所見を重視する立場から血液検査項目が必須となっている。しかし、これによりたとえ貧血所見が見受けられたとしても、作業環境の整備が進んだ現在、それは有機溶剤によるよりは栄養摂取面との関連が大きいとされている。一方、この作業環境の整備にはその評価の基準となる数値が必要とされ、そのため有害物質の管理濃度その他が公表されている。これにより事業所の作業環境水準が容易に評価できるようになった。そこで事業所を単位とする有機溶剤作業者のヘモグロビン値(Hb)と作業環境を中心とした事業所のいくつかの特性との関係を見ることにより、有機溶剤の低濃度暴露による生体影響の検証を試みた。その結果、作業環境とHbとに明瞭な関連は認められなかった。この理由として、管理濃度自体が十分な安全率をみこんで設定されているため、作業環境が多少不良とされる単位作業場所があっても実質的にHbに影響を及ぼすにいたらないことが考えられる。また、有機溶剤のうち貧血を招来するといわれる物質が実際にはそれほど多くないことも、もうひとつの理由として考えられる。しかし、有意差はなかったものの有機溶剤作業率の低い事業所ほどHbの低下傾向がみられたことが注目される。

(第44回日本公衆衛生学会総会で発表)

51. VDT 作業に関する調査

山本宗平・松井一光・石井哲也

最近多くの事業場において、ME機器の導入を契機として労働態様に変化がおり、労働衛生上の新たな課題が提起されている。ことにCRTディスプレイをコンピュータの入出力装置として使う、いわゆるVDT作業の普及が著しく、それに伴って従来とは性質の異なった生体負担を作業者が受けているのではないかという指摘や問い合わせが多くなってきた。VDTは事務のオートメーションにおいても工場のオートメーションにおいても、重要なマン・マシン・インターフェイスとして広く使用されることが予測されるので、VDT導入職場の環境条件、作業条件とVDT作業者の訴える自覚症状等の実態把握、それら相互の関連性についての疫学的分析は、今後の労働衛生対策を進めるための基礎資料として重要である。本調査の特徴は、①事業場を対象とする調査とVDT作業者を対象とする調査を別々に実施し、かつ両者の対応がとれるように配慮したこと、②同一母集団に属する作業者のVDT作業従事前と従事後の健康状態を比較したこと、③病態生理学的立場から調査項目を分類し、一過性の疲労症状と持続性の疲労症状の区別を試みたこと等である。

(出版 VDT 作業に関するアンケート調査の集計結果報告書)

52. VDT 作業者の自覚症状に関する一考察

松井 一 光

VDT 作業が引き起こす生体負担に対しては、性年齢などの個人的適応条件や照明を始めとする作業環境条件、VDT 作業量などの作業管理上の要因が複合的に関与しているとされる。したがって VDT 作業に対する労働衛生管理も種々の面から総合的に進めてゆかねばならないが、対策の充実ははかる立場から、生体負担に対するそれぞれの条件因子の影響を推し量ることは必要であろう。そこで生体負担の指標として自覚症状の有無をとり、これに及ぼす各種因子の影響の度合いを数量化 I 類により分析した。分析データは商業を中心とする全国の 1,000 あまりの事業場における 5,097 名の VDT 作業者を対象にしたアンケートである。その結果、① 作業環境条件は一過性および持続性の症状に対し最も大きな影響を及ぼしているが、VDT 作業量の影響は必ずしも大きいとはいえない。② 作業環境条件中で影響力の最大の項目は空気の汚れである。また照明にたいする感じ方の影響は持続性よりも一過性の症状において大きくなる。以上より労働衛生管理の一環として、まず第一に VDT 作業環境条件、特に空調、照明を整備し、生体側にとって良好に保つことは自覚症状の軽減に有効であろうと思われる。

(昭和 60 年度産業衛生学会北陸甲信越地方会で発表)

53. アスベストの長さによる分級

明 星 敏 彦

短繊維のアスベストサンプルを得て、これを動物実験に供することを目的としてその分級装置を試作した。分級は乾式で行い、繊維の分散には既報の流動層型エアロゾル発生器を使用した。アスベストは標準サンプルの U. I. C. C. クリソタイル B を使用した。発生したエアロゾルは始めに、混入した長い繊維や塊状の繊維を除去するために流動層上部に設置したステンレススクリーンを通過させる。スクリーンは時間とともに目づまりを起こす。本装置ではスクリーンに堆積した繊維を周期的にはらい落す構造にした。スクリーンは目開き $19\ \mu\text{m}$ と $78\ \mu\text{m}$ の 2 種類を用いてその効果について検討を加えた。さらにエアロゾルをバーチャルインパクト (以下 V. I.) に導びき、分級を行った。これらのエアロゾルをメンブランフィルターにより捕集した。またニュクリポアフィルターに捕集し走査型電顕により観察した。

結果として、ステンレススクリーンの目開きの繊維長さに与える影響が大きいことがわかった。V. I. は粗粉側に主として太い繊維や球形の粒子を多く、微粉側に細い繊維を多く含むことがわかった。

(日本労働衛生工学会第 25 回学会発表)

54. 大気中アスベストの電子顕微鏡による定量 (V)

神山 宣彦

昨年度までに大気中のアスベスト濃度を求める方法を確立し、日本全国の立地特性別の大気中アスベスト濃度の測定結果を得た。そして、その方法を普及させるためのマニュアルの作成を行った。

本年度は、環境庁が大気中アスベストの全国モニタリングをスタートさせ、そのための電顕技術者指導がそのマニュアルに沿って本研究所で行われ、7都道府県の県及び市の電顕技術者14名がそれに参加した。

この様な現実の測定の進行とともに、筆者は定量方法の改良も行っており、また、各都道府県でサンプリングした大気捕集フィルターの一部を使って、実際の大気中アスベスト濃度のデータを出している。

55. 膨潤性粘土鉱物及び混合層粘土鉱物の高分解能電顕による 結晶構造の観察

神山 宣彦・福島 球琳男*

深見 章* (*日本大学文理学部)

最近の進歩した電子顕微鏡は、 2\AA 付近の格子像も手軽に観察できる。日本大学文理学部に設置された最新の高分解能電顕を用いて、膨潤性粘土鉱物及び混合層粘土鉱物の結晶構造の直接観察を行った。

膨潤性粘土鉱物のモンモリロナイト(山形県月布産)は、電顕下で層間水が脱出して層厚が収縮するが、層間に種々のアルキルアンモニウム塩をあらかじめ吸着させておくことによってその収縮を防ぎ、膨潤状態にあるモンモリロナイトの層格子像を観察し、その正確な層厚(約 19\AA)及び層数を測定した。一方、モンモリロナイトと雲母から成る規則型混合層鉱物(広島県勝光山産)についても、同じくアルキルアンモニウム塩処理することにより、各単位層(モンモリロナイト層と雲母層)の識別とその規則正しい互層状態を直接観察できた。

こうした高分解電顕像の観察では、真の格子面間隔に相当する格子像を得るために適当な焦点合せ(optimum defocusing)が必要で、焦点合せの違いによって異なる格子面間隔が生じることがある。常法に従って数段階の through focus 写真をあらかじめ撮影し計算結果と対照して optimum defocus 量を決定した。今後、こうした格子像観察を含む高分解電顕技術を種々の粉じんの生体影響研究へ応用すべく検討して行く。

56. 堆積粉じんの粒度別遊離けい酸含有率

本間 克典・芹田 富美雄・明星 敏彦

粉じんに対する作業環境測定の適正化についての研究の一環として、鉱物性粉じん中の遊離けい酸の測定方法について検討した。

粉じん中の遊離けい酸含有率測定のための分析方法としては、浮遊粉じんをX線回折法で行うのを建前としているが、分析に必要な試料を浮遊粉じんから調製するのが容易でないため、試料採取の容易な堆積粉じんが多くの場合用いられている。

堆積粉じんは粒径分布が浮遊粉じんのそれと大きく異っており、採取したままの堆積粉じんの遊離けい酸含有率は浮遊粉じんでの値と差があると考えられる。そこで、堆積粉じんを湿式沈降法又は再発じん法によって分級し、それぞれの粒分について遊離けい酸含有率を測定し、浮遊粉じんでの値と比較した。

粉じんの採取は陶磁器製造業の粉じん作業が行われている単位作業場所において行った。採取した堆積粉じんは、 $<7\mu\text{m}$ 、 $7\sim 15\mu\text{m}$ 、 $>15\mu\text{m}$ の3段階に分級し、X線回折法で分析した。なお、検量線は $<7\mu\text{m}$ 標準石英から作成したものをを用いた。

湿式法及び再発じん法で $<7\mu\text{m}$ に分級した堆積粉じんの遊離けい酸含有率は、浮遊粉じんの値と実験誤差 ($<\pm 15\%$) の範囲で一致し、 $>7\mu\text{m}$ では高い含有率を示した。

(第25回日本労働衛生工学会 発表)

57. 超音波ネブライザー式固体エアロゾル発生装置の試作

本間 克典

超音波ネブライザーでは長時間のミスト発生を行うと、ミスト発生槽の温度が上昇して発生率が低下する。また、懸濁液を用いた場合水分の蒸発等により濃度が変動することが知られている。

これらの問題点を解決すれば、近年問題となっているファインセラミック原料の吸入実験等に、超音波ネブライザーを使用することができる。

ミスト発生槽の温度上昇はサーミスター式自動温度調節器により $30\pm 1^\circ\text{C}$ に保ち、発生槽の液面低下と懸濁液の濃度保持の解決には超音波振動を組み込んだ循環ポンプを用いて発生槽と貯液槽とを連結させた。

これらの問題点を解決した超音波ネブライザー式固体エアロゾル発生装置を試作し、1次粒子が 200nm の金属コバルトを 0.1% の懸濁液としてエアロゾル発生を行ったところ、6時間の連続発生において、空気動学的粒径が $0.8\mu\text{m}$ ($\sigma_g: 2.1$)の粒子を、発生濃度の変動係数

が±5%以内に保ち得ることが認められ、十分に、吸入実験に適用できることが判明した。

(第59回日本産業衛生学会 発表)

58. SEM-EDX 用パーティクルサンプラーの性能評価

本 間 克 典

インパクト式サンプラーは粒子状物質を微小面積に密度高く捕集することができるので、低濃度環境の場合でも、短時間のサンプリングで捕集した衝突板上の粒子状物質を、走査型電子顕微鏡 (SEM) に取付けたエネルギー分散型 X 線分析装置 (EDX) によって元素組成分析を行い、十分な情報を得ることができる。

SEM-EDX に適用し得るインパクト用の衝突捕集板としては、分析上でのバックグラウンドを極力低く抑える必要から、表面が平滑な炭素板が用いられている。しかし、炭素板の平滑度はサブミクロン粒子の形態を、SEM によって観察する上で、やや不十分である。

そこで、写真用フィルムを脱銀したのち、十分に水洗、乾燥したものにカーボン蒸着を施こして、衝突捕集板を作製し、クリーンルーム粉じんについて捕集・分析を試みた。なお、インパクトは California Measurement 社製の MPS-3 型カスケードインパクトを使用した。

写真フィルムにカーボン蒸着した捕集板の捕集率は、炭素板より高く、SEM 観察上での帯電妨害もなく、十分に分析が可能であることが判明し、実用性が高い。

(第5回空気清浄研究大会 発表)

59. 光化学エアロゾル中のメタノール抽出物についての変異原性

本 間 克 典・大 沢 基 保* (*帝京大・薬)

昭和 59 年 7 月から 8 月の間の光化学エアロゾルをハイボリュームサンプラーを用い、T60 A20 グラスファイバーフィルターに捕集し、そのメタノール抽出物について、ESCA 及び赤外線吸収分析法とで組成を調べるとともに、TA 98 株と TA 100 株を用いた Ames 試験により、変異原性を検討した。

フィルター上に捕集された光化学エアロゾル中のメタノール抽出物の割合は 30% 前後で、冬期の 40% 前後のものよりやや少いといえる。

ESCA の結果から、冬期のものは C-H 主体の成分であるのに対し、光化学時では C-O 由来の成分及び N1s から判断される含窒素化合物の存在が認められた。なお、これらの結果を裏付けるものとして、赤外線吸収スペクトルの 1400 cm^{-1} に $\text{CH}_2\text{-C=O}$ 、 $\text{CH}_2\text{-NO}_2$ に対応すると考えられる強い吸収が認められた。

変異原試験の結果は、TA 98 の場合、S-9 mix の有無にかかわらず、冬期のものよりも 40% 程低い物質であることが判明した。しかし、光化学エアロゾルは気中濃度が高いので、総合的に検討すると冬期のエアロゾルの変異原性とあまり差がないものと判断された。

(第 26 回大気汚染学会 発表)

60. 三価クロムの簡易酸化法

原 登

微量のクロムを吸光度分析法等によって定量する時、予め試料中の Cr^{3+} 化合物を水溶性の Cr^{6+} 化合物に酸化しておく事が必要な場合が多い。この操作には各種の酸化剤を用いる事が出来るが、 HClO_4 を用いるのが最も簡易であった。

即ち、操作中にクロムが CrO_2Cl_2 となって大気中に失われる怖れのないように還流冷却器を付けた容器中で試料を HClO_4 と共に煮沸した。酸化は比較的短時間で完了した。酸は HClO_4 単独より 70% HClO_4 と conc. H_2SO_4 の混酸がよく、混酸中の後者の比率は 50% を超えてはならなかった。又、反応液中の水分も成可く少ない方がよかった。

この酸化法は、総ての Cr^{3+} 化合物に適用出来るが、殊に殆んど総ての酸・アルカリ液に不溶でその取扱いが困難である粉末状の Cr_2O_3 に対しても極めて有効な事は大きな利点と考える。

(Ind. Health に発表)

61. 環気中の粒子状物質中のクロムの化学状態別定量法の開発

猿 渡 雄 彦

クロムはその化学状態によりその毒性が異なるので、環境中のクロムの化学状態別定量が必要であるが、環気中の粒子状物質中に含まれるクロムについては適切な分析法が提出されていない。そこでそのための分析法を確立するために、昨年はクロムの化学状態を変化させることなく粒子状物質を捕集する方法について研究し報告したが、本研究ではそのようにして捕集したクロムを、特別に高価な機器を用いることなく化学状態別に定量する方法を開発した。

クロムを含む粒子状物質を、加熱炭酸ナトリウム溶液、0.1M塩化アンモニウム-0.1Mアンモニア緩衝液 (pH 9.5)、トリス-塩酸緩衝液 (pH 7.5)、1M塩酸、蒸留水および過塩素酸-濃硫酸加熱混合液に、様々の組み合わせの順番で浸し、溶出したクロムを吸光光度法と原子吸光法で原子価別に定量する。それぞれの場合に溶出したクロムの量を総合的に評価することにより、含まれるクロムを、極めて短時間の内に溶解する6価クロム、長時間かけて溶解する6価クロム、短時間の内に溶解する3価クロム、長時間かけて溶解する3価クロム、殆ど溶解しない3価酸化物に分別して定量出来る。

(発表：第25回労働衛生工学会, Ind. Health, 24 (1))

62. 環気中のクロムをポリ塩化ビニルフィルターによる

捕集で分析する場合の問題点

猿 渡 雄 彦

クロムはその原子価によりその毒性が大きく異なるので、作業環境中のクロムを分析するにあたっては原子価別に分別して定量することが必要である。環気中の微量のクロムを分析するにはフィルターを用いた捕集が必要であり、昨年の研究でクロムの原子価別定量に適したフィルターの検討を行い、NIOSH等が勧めているポリ塩化ビニルフィルターによる捕集が必ずしも適切なものではないことを示したが、ポリ塩化ビニルフィルターは安価であり多数回の測定に適しているので、本研究ではポリ塩化ビニルフィルターの種類を増やして調査した。

その結果、同じくポリ塩化ビニルフィルターと表示して市販されているものでもクロムの原子価別定量にある程度適したものと、全く適さないものがあることが分かった。また、適したフィルターを使った場合でも、捕集したクロムを溶解するのにアルカリ性溶液を用いたほうがより正確な分析結果が得られることが分かった。

63. プラズマ金属溶射装置で調整したステンレス鋼 ヒューム中のクロムの化学状態別定量

猿 渡 雄 彦

本年度開発したヒューム中のクロムの化学状態別定量法（別項で報告）の応用の一例として、プラズマ金属溶射装置で調製したステンレス鋼ヒューム中のクロムの化学状態別定量を行った。この試料は実際のステンレス鋼溶接の際に発生するヒュームの良いモデルと見なせるものである。また同様の方法で調製した99.9%クロムヒュームと比較し、鉄などの共存する他の金属がヒューム中のクロムの化学状態にどのように影響するかを調べた。

その結果、ステンレス鋼ヒューム中のクロムは99.9%クロムヒューム中のクロムに比べ、6価クロムは少ないがそのうちの大部分は水に極めて溶け易く、急性毒性はむしろ高いとも言える。3価クロム酸化物は水に比較的溶け易い部分と、比較的溶けにくい部分と、極めて溶けにくい部分とに分けられるが、これは水に極めて溶けにくい鉄酸化物の存在が影響しているものと考えられる。しかしながら、6価クロム酸化物の水への溶解は鉄酸化物の存在に影響されず、鉄酸化物が全く溶解しなくとも比較的短時間のうちに溶解する。

（発表：第59回日本産業衛生学会）

64. 可溶性6価および3価クロムの分別定量を目的とした 高速陰イオン交換クロマト法の開発

鈴木 康 友

生体試料および非生体試料中の可溶性6価ならびに3価クロム〔Cr(VI), Cr(III)〕の分別定量を目的とした高速陰イオン交換クロマト法の開発を行った。強陰イオン交換カラム (Mono Q) を備えた Fast Protein Liquid Chromatograph (FPLC, ファルマシア) を使い、カラムの流出口に、VIS (370 nm), UV (260—230 nm) ならびに原子吸光分光器 (AAS) を直列に接続した分析システム (FPLC-VIS-UV-AAS) を作った。生体試料および非生体試料中の Cr(VI) は VIS および AAS により高感度で精度良く定量された。生体試料中の Cr(III) はタンパク質等の生体成分との錯化合物を形成し、その分離溶出は AAS により検出された。また、非生体試料中の Cr(III) は Cr(III)-EDTA キレートとすることにより、Cr(VI) から分別定量することができた。Cr(III)-EDTA の検出は AAS および UV により行った。これら各種のクロムの溶出は10分以内に完了した。

(Ind. Health 投稿)

65. FPLC-VIS-UV-AAS システムによる生体試料中

可溶性クロムの分別定量法

鈴木 康 友・栗 盛 静 江

本年度に開発した FPLC-VIS-UV-AAS システムを用いて、生体試料中の可溶性 6 価クロム [Cr(VI)] ならびに 3 価クロム錯体 [Cr(III)-錯体] の分別定量を試みた。分離カラムとして、Mono Q (強陰イオン交換体, フェルマシア) を用いた。溶離液は塩化ナトリウムの濃度勾配のある Tris-塩酸緩衝液 (pH 8.6) を用いた。カラム溶出液中の Cr(VI) は VIS (370 nm) および AAS 法により 定量した。Cr(III)-錯体 および 生体成分の溶出パターンは AAS および UV 法により、それぞれ調べた。生体試料としては、ラットから得られた血漿、赤血球溶血液および肝上清液を用いた。これらの試料に、Cr(VI) あるいは Cr(III) 水溶液を加えた後インキュベーションしたものを分析試料とした。

これらの生体試料中の Cr(VI) の定量については、生体成分等の妨害を受けることなく、VIS および AAS 法により良好な結果が得られた。いずれの試料においても、Cr(VI) は経時的に減少した。その速度は肝上清液で最も速かった。この減少は還元によるものであり、生じた Cr(III) と生体成分との錯体の経時的増加が AAS 法により確認された。これらの結果は、本分析法が生体中クロムの分別定量に有効であることを示している。

(第 59 回日本産業衛生学会発表)

66. 芳香族誘導体の飽和蒸気圧の測定

菅 野 誠一郎

環気中の有機化合物の捕集方法の選択には、その存在形態および昇華速度を考慮する必要がある。測定対象化合物の常温での飽和蒸気圧を知る必要がある。しかし、この種の測定データは極めて少ない。

そこで、前年度に引き続き、芳香族誘導体の 20~30°C の飽和蒸気圧を測定した。測定には、前年度の方法を改良し、HPLC と蒸気発生部及び捕集カラムを 2 つの六方バルブを介して連結し、自動化した装置を用いた。この改良により、一回の測定に要する時間が約 $1/10$ 以下に短縮し、 10^{-6} torr 迄の蒸気圧測定が可能となった。ピレン及びフェナントレンの測定値は、文献値とよく一致しており、測定の再現性も、測定値の変動係数が 2~10% 以下と向上した。

67. 作業環境中のアクリルアミドの分析方法

菅野 誠一郎

前年度の蒸気圧および昇華速度の測定結果から、ろ過捕集法を用いたアクリルアミドの分析方法は不適當であることが判明したので分析方法を改良した。

改良法では、捕集には、T60A20 フィルタの他に活性炭フェルトを用い、活性炭フェルトで T60A20 を通過するアクリルアミド蒸気を吸着捕集する。捕集したアクリルアミドをメタノールで抽出する。分析は、NPFID 付きキャピラリー GC で行う。

キャピラリカラム及び、NPFID の使用で検出感度と選択性が高くなるので、充てんカラムによる分析で必要であった濃縮操作を省くことができた。

この方法を用いれば、B測定の場合、現在の TLV の $1/10$ の濃度迄測定することが可能である。

(発表：第 25 回日本労働衛生工学会)

68. 有機溶剤の蒸発速度

松村 芳美

本研究は昭和 58 年度、59 年度に続行された。昨年までの研究では、13 種類の有機溶剤について、自由表面からの蒸発速度と平衡蒸気圧、温度及び風速との関係、深さのある液面からの蒸発速度と液面の深さの関係について検討してきた。今年度は、自由表面からの蒸発速度及び深さのある液面からの蒸発速度に対する蒸発面積の大きさの影響について検討した。

n-ヘキサンを直径の異なる 4 種類のガラス製円筒容器に入れ、25°C における自由表面での蒸発速度を測定した結果、単位表面積からの蒸発速度は、開口面上の空気流速が大きい程、また蒸発面積が小さい程、大きい値を示した。このような関係はメタノールとトルエンにおいても同様に認められ、一般的な傾向であると思われた。

深さのある液面からの蒸発速度は、容器の開口面積が大きい程、深い位置まで空気流による加速の影響をうけた。本実験の範囲では、蒸発速度が完全に円筒内の液面深さに相当するガス拡散速度と等しくなるのは、液面の深さが円筒直径の 2—4 倍の範囲にあるときであった。

(日本化学会第 50 春季年会、日本労働衛生工学会第 25 回学会 発表)

69. NO_x のための新しい吸着剤の開発

松村 芳美

酸化亜鉛、酸化マグネシウム等の二酸化窒素吸着能を発見した前年度の研究に続き、これらの粉末を原料として、二酸化窒素に対する吸着容量と吸着速度の共に大きい粒子状吸着剤を生成する条件を検討し、生成した粒子状吸着剤の特性を測定した。

吸着剤の調製方法は、金属酸化物粉末を加圧錠剤成形した後、1000°C 迄の種々の温度で焼成した。金属酸化物粉末に添加する物質の種類と焼成温度とを変えることはより、硬度と比表面積の異なる粒子を得ることができた。一般的に、焼成温度が高いほど硬い粒子を得ることができたが、比表面積は小さくなったため、吸着剤調製温度としては、600°C 前後を選んだ。その結果、工業用ソーダライムまたは活性炭とほぼ等しい吸着容量を持つ硬い粒子を得ることが出来た。この吸着剤は二酸化窒素を吸着した後、200°C で加熱することにより再生することが出来たので、工業的な実用性があると思われる。

(第38回コロイドおよび界面化学討論会，日本労働衛生工学会第25回学会 発表)

70. 一酸化炭素の吸着剤について

松村 芳美

現在、一酸化炭素用呼吸保護具の吸収缶充填剤として酸化触媒が使用されているが、この触媒は一酸化炭素の除去に際して発生する熱量が大きく、呼気を加熱するため、使用上困難を伴う。この問題を解決する方法の一つとして、一酸化炭素の吸着剤の研究を行った。

今年度は一酸化炭素吸着剤性能試験装置の設計と製造、一酸化炭素吸着剤に関する研究報告調査および数種の吸着剤の調製を行った。これらの吸着剤の性能試験を行っている。

71. 有機溶剤蒸気の活性炭による吸着特性

松村 芳美

労働衛生工学の分野に於ける活性炭の用途は多様である。今年度は、作業環境測定において作業場空気中の蒸気の捕集に使用される活性炭管としての性能、および呼吸保護具として使用される防毒マスク吸収缶の性能について検討した。そのために活性炭充填層を調製し、一定濃度の各種有機溶剤蒸気を含む試験気流を発生してこれを充填層に導入し、吸着破過時間の測定を行った。その結果、活性炭充填層の破過時間は、温度が高い程、蒸気濃度が高い程、短縮することが分かった。また、空気中に共存する湿度が高いときは、殆どの有機溶剤蒸気に対する破過時間は短縮したが、水溶性の強いメタノール等では延長する現象も見られた。炭素数のことなる酢酸エステル類、芳香族炭化水素類の蒸気に対する破過時間は、同族列化合物の中では、炭素数が多い程、長くなる一般的傾向が見られた。

72. グラスファイバーの表面処理による吸着剤の合成

菅野 誠一郎

現在、環気中の有機化合物の捕集には、吸着剤として、ウレタンフォーム、ポリマービーズが用いられている。しかし、ウレタンフォームは、極性化合物の捕集には利用できず、ポリマービーズは、通気抵抗が高いという問題がある。活性炭フェルトは、上記の問題はないが、吸着力が強く、脱着に困難を生ずる。

そこで、充てん密度が調節できる吸着剤として、グラスファイバーの表面をオルトエトキシシランでゲル化し、オクタデシルシランポリマーを化学結合させた吸着剤の合成を試みた。

合成した吸着剤は、その表面積が $5 \sim 40 \text{ m}^2/\text{g}$ オクタデシル基の含有量は $2 \sim 10 \%$ であった。オクタデシル基は、有機溶剤で抽出されなかった。

現在、捕集への利用可能性を検討している。

73. 防毒マスクの通気抵抗測定に関する検討

左右田 礼典・高野 継夫

防毒マスクの性能試験のうち、吸気弁、排気弁、連結管および吸収缶の通気抵抗試験においては、従来通気流量を 30 l/min として来た。国外においては 80 l/min 以上での試験もあり、また JIS の改正で JIS T 8152-1981 でも 85 l/min での試験を明記している。更に防じんマスクの国家検定試験の規格においては、通気流量を 40 l/min としている。そこで防毒マスクの各部品の通気抵抗が、流量によりどのように変化するか、また防じんマスクの規格と同様にして試験を実施した場合に、異なる流量における抵抗が予測され得るか否かを知るため、流量と抵抗の関係を調べた。各測定試料に適したホルダーを試作して試料を固定し、コンプレッサーからの空気流を調節して 30~100 (面体では 110) l/min の流量範囲内で、水柱マンノメーターにより通気抵抗を測定した。

試料の個数がやや不十分であった為か、結果に多少のバラつきがみられたが、単純な二次式により流量と抵抗との関係が表される事が分かった。また二次の項の係数は一般に小さく、得られた関係はほぼ直線に近いものであった。ある一つの流量における流量抵抗の測定値から異なる流量における抵抗の値を予測することには、特に問題はないことが分かった。

74. 異なる種類のガスに対する面積可変型流量計の補正 (その2)

左右田 礼典・高野 継夫

前年度に引き続き、フロート式ガス流量計のガスの種類による補正について検討した。使用したガスは、前年度と同じ CF_4 に更に He を追加し、また圧力を変化させて測定を行った。測定の方法と使用した流量計の種類は昨年とほぼ同じであったが、加圧も出来るようにした。

He を試験ガスとした場合、 CF_4 と同じく、環状型断面の流量計では、密度の平方根に反比例するという簡単な関係で求めた値と石鹼膜流量計で実測した値とはかなり異なったが、トリフラット型流量計では添付書の方法で求めた値と実測値とはかなり良い一致を示した。そこで空気を加圧して密度を変化させ、その際の流量計の読みから求めた流量と石鹼膜流量計から求めた流量とを比較した。得られた流量に対して密度補正や圧力補正を施したが、流量測定範囲の小さい流量計程、二つの流量値の不一致の割合が増大した。特に環状型流量計では、その不一致が大きかった。従って、検量された条件以外のものでフロート式の流量計を使用する場合には、単純な密度のみに関係する式で補正すると、かなり誤差が大きくなると考えられる。それ故ガスの種類や圧力条件の異なる状況での流量計の使用の場合、それぞれ検量を直して用いるべきである。

(第 25 回日本労働衛生工学会発表)

75. 有害光線の測定方法の研究

奥野 勉

波長が 1 nm から 1 mm の光のスペクトルのうち、紫外光の一部（波長：200—300 nm）、青光と呼ばれる可視光の一部（波長：400—500 nm）、赤外光の一部（波長：770—1400 nm）の三波長領域が、人体に対して特に有害であると考えられている。一方、労働環境内には、溶接アークやガラス炉、溶鉱炉、工業用レーザー、各種のランプなどの強力な光源があり、労働者の保護の観点から、この三波長領域に関するその有害性の測定・評価が必要とされている。しかし、現在のところ、紫外光の場合には、JIS によって測定方法の概要が定められ、実際に測定器が市販されているが、青光と赤外光の場合には、測定方法も確立されていないという状況にある。

そこで、赤外光の測定器の製作を試みた。赤外光の場合、障害の発生に直接関係する量は光の強度の瞬時値であるから、暴露時間中の最大強度を示す測定器が必要である。受光素子（Ge フォトダイオード）の出力をピーク値の検出・保持回路につなぎ、全体の時間的特性を調べた。入射光強度の時間的変化に対する応答は十分速く実用上問題はないが、ピーク値の保持時間は最大でも数分程度であり、要求される数時間の保持は、この型の回路では不可能であることがわかった。ピーク値をデジタル値で保持することを検討している。

76. レッグ削岩機振動の生体伝達測定

三輪 俊 輔

削岩機振動が、どの様に作業者の身体に伝えられているかをしらべた。このため二方向振動加速度ピックアップを圧電バイモルフ二枚で作った。ピックアップ内部にインピーダンス変換部も埋蔵せしめた。削岩機ハンドル部からの振動力は振動力ピックアップ（圧電高分子膜）（リオン社）で計測した。生体上の振動加速度測定点は、肘、肩、額とした。レッグ削岩機の標準作業（メーカー指定）時の両振動信号をデータレコーダ（MR-10, TEAC）に収録し、解析はシグナルアナライザ（SM-2100 A 岩通）を使った。生体は線形振動系であると仮定し、平均応答法と相関法（オートパワー、クロスパワースペクトルを求める）を併用して、伝達関数（出力振動加速度／入力振動力）（アクセラランス）を計算した。伝達関数の推定精度はコーレンス関数よりきめた。入力信号に雑音が入っている場合についても手掌用振動加速度ピックアップと入力振動力信号間、及び生体上での振動加速度信号間でクロスパワースペクトルを求めて伝達関数を計算した。

比較のために、振動台を使って同じ方法で、周波数掃引法（1.5G 一定）で伝達関数を求めた。両者はオーダー的には一致しているが、振動台の結果ではマイナーな共振はみられなかつ

た。振動伝達の様子は肘，肩，額の順に減衰が大きくなってゆく。削岩機作業では 3～500 Hz 間に 1～2 個の可成り明瞭な共振が見受けられるが，振動台の場合は共振は非常にブロードになることがわかった。

(第 59 回日本産業衛生学会発表)

77. 間欠振動の振動覚閾値

米 川 善 晴・金 田 一 男

間欠振動に対する人の応答特性を調べる目的で振動覚閾値を求めた。連続正弦振動を断続した振動を間欠振動とした。振動周波数は主に 100 Hz を使い，1 秒当たりの断続の回数，即ち，繰返し周波数と断続の on time を変えて閾値を求めた。振動方向は垂直方向について検討し，振動台は波形歪みの少ない動電型振動台を使った。被験者は健康男子(18～46才)で，一実験に 8～13 名が参加した。被験者の姿勢はリラックスした座位姿勢を保った。方法は調整法を用い，被験者自身が振動振幅を変え，閾に達した時，実験者が振幅値を読出した。結果は，on time が 10 ms の間欠振動の場合，繰返し周波数が 10 Hz 以下では一定値の閾値を示し，10 Hz 以上では断続の間隔が短くなるに従い，閾値が低下し，感度がよくなった。即ち，off time が短くなるに従い，直前の on time の振動によって生じた振動感覚が消滅しないうちに次の振動が加えられ，感覚が蓄積される為に閾値がしだいに低下したと考えられる。しかし，この感覚の蓄積率は刺激振動のエネルギー増加率よりも少かった。on time を 50 ms と長い時間にした場合，繰返し周波数にかかわらず閾値は一定値を示した。この事から振動周波数が 100 Hz の場合，断続の on time が短くて，繰返し周波数が高い場合，断続の時間間隔が短くなるに従って閾値が下がり，振動覚の時間積分作用があると考えられる。

(第 59 回日本産業衛生学会発表)

78. 局所排気フードの軸上速度特性の研究

四 本 久 郎

最近作業工程が複雑化し、且つ使用される化学物質の種類も多くなり、それらの化学物質の多くのものは高い毒性を持っている。

それらの物質はフェーム、ガス、蒸気、ミストとなって作業場内に飛散し、作業者がその汚染物質に被曝する結果となるのである。

そのような環境下で汚染物質の被曝から作業者を保護するための対策として局所排気装置の設置がある。近年毒性の高い物質の制御のための有効な手段として局所排気が広く使用されるようになった。

局所排気とは作業毎にフードを設けてブロワーによって吸込み気流を造ってその吸込み気流に汚染物質を乗せて作業場内から除去する方法である。充分な排気効果を得るためには作業にあったフードの種類と設置方法がポイントとなる。またフードの評価方としてフード開口面での吸込み気流速度の均一性とフードの中心軸上距離の速度特性が在る。今年度は先ずフード開口面での吸込み気流速度の均一性を調べた。

外づけ型のフードはフードと接続ダクトを連結する際の絞りの角度により多少の差はあるが全体的に均一性は良くない。一面開口の囲い型ブースフードは開口面と反対側にスロット開口を数個設けたマルチスロットにして吸引したとき、ブース開口面での流速の均一性が良くなった。

新年度は室内の乱れ気流がフードの中心軸上距離の速度特性に及ぼす影響について調べる予定である。

79. プレーン及びフランジ付き円形開口の縮流現象(Ⅱ)

岩 崎 毅・橋 爪 稔

前年度は、直径 $d=508\text{ mm}\phi$ のプレーン及びフランジ付き円形開口面から下流側の測定位置における管断面の静圧パターン並びに壁静圧を測定し、その静圧値からみた縮流現象を解明し、報告してきた。本年度は、それらに引き続いて、直径は同径のプレーン及びフランジ付き円形開口に対して、風量を3段階、フランジ巾を3通り変化させて、その開口面から下流側 $0.08d \sim 22.56d$ の位置の管内速度分布を測定し、得られた諸結果から、その縮流現象を解明した。

管軸上速度は、流体が開口面から下流側に進入する当初は急激に増加し、開口面より $0.48d$ の位置で最大となり、さらに下流側になると緩やかに減少するが、開口面より $5.0d$ 、及び $22.56d$ の位置では、ほとんど同じ値をとる。

一方、管断面の速度パターンは、開口面から 0.59 d までの測定位置において、管断面中心から管壁に近づくに従って速度は増加し、中心よりある測定点近傍で最大値となり、さらに管壁に近づくとその速度は急激に減少する。開口面から 0.73 d ~ 5.0 d の距離における管断面の速度パターンは中心から管壁に向って、速度は減少する一方であり、開口面から 5.0 d 以上になるとその速度パターンは、乱流状態における標準型の速度パターンになることが認められた。これらの諸結果から、最大の縮流点が開口面から下流側 0.49 d ~ 0.59 d の距離であることがわかった。

80. 金属製品製造業の作業工程における総合的 環境改善対策に関する調査

岩 崎 毅

作業環境の実態把握に基づく作業環境改善を推進する一助として、「作業環境改善に関する総合的実態調査」を行うこととし、本年度は、金属製品製造業の作業工程における総合的環境改善対策に関する調査を行った。

金属製品製造業は、製品及び素材の種類、経営規模の実態は多種多様なので、首都圏周辺及び新潟県燕・三条地区について、製品の種類及び企業規模の異なる数工場を調査研究の対象とした。これらの作業環境中には、アーク溶接工程における粉じん、ヒュームのほか有害ガス、及び研磨工程における粉じん、有機溶剤等の有害物並びに騒音等の有害要因が存在するので、これらに関する作業環境の実態を調査し、その防塵設備すなわち一般換気法及び局所排気法の効果の判定とその改善方法などについても合わせて検討を行った。

Ⅲ 研 究 発 表

発 表 論 文 I (原著)

題 名	著 者 名	掲載誌, 卷(号), 頁, 刊行年
1. Relationship between sleep variables and urinary excretion of adrenaline in nocturnal sleep.	Kyoko Nishihara, Kazuko Mori and Shiro Endo	Ind. Health, 23 (4), 279-282, 1985
2. Relationship between sleep efficiency and urinary excretion of catecholamines in bed-rested humans.	Kyoko Nishihara, Kazuko Mori, Shiro Endo, Tatsuro Ohta and Kenshiro Ohara	Sleep, 8 (2), 110-117, 1985
3. Relationship between urinary excretion of epinephrine and wakefulness during sleep period in the daytime and nighttime.	Kyoko Nishihara, Kazuko Mori and Shiro Endo	Sleep Res., 14, 26., 1985
4. Evaluation of mental task strain based on occipital beta activity and subjective rating of task difficulty.	Toshio Kakizaki	Eur. J. Appl. Physiol., 54 (5), 466-470, 1985
5. Accumulation of adrenaline in sympathetic nerve endings in various organs of the rat exposed to swimming stress.	Ayako Sudo	Jpn. J. Pharmacol., 38, 367-374, 1985
6. 視覚作業における注視点分布に関する研究	大久保堯夫, 斎藤 進 斎藤 真	日本大学生産工学部報告, 18 (2), 55-63, 1985
7. Changes in pulmonary diffusing capacity at rest under various conditions of posture and temperature in male and female.	Akira Yasukouchi	J. Anthrop. Soc. Nippon, 93 (3), 359-369, 1985
8. 安静時肺拡散能に及ぼす姿勢と温度の影響	安河内 朗	人類学雑誌, 93 (1), 87-95, 1985
9. 作業時肺拡散能の評価について	安河内 朗	人類学雑誌, 93 (2), 131- 142, 1985
10. Characteristics of pulmonary diffusing capacity in Japanese—On the sexual and ethnic differences.	Akira Yasukouchi	J. Anthrop. Soc. Nippon, 94 (1), 19-32, 1986
11. Thermal effect on uniform increase in pulmonary diffusing capacity during exercise.	Akira Yasukouchi	Ann. Physiol. Anthropol., 4 (2), 197-198, 1985
12. Characteristics of pulmonary diffusing capacity in Japanese—Aging effect on the sex and ethnic differences.	Akira Yasukouchi	Ann. Physiol. Anthropol., 5 (1), 27-37, 1985
13. Decrease in adrenaline content of various organs of the rat after 6-hydroxydopamine.	Ayako Sudo	Eur. J. Pharmacol., 114 (1), 79-83, 1985

題 名	著 者 名	掲載誌, 卷(号), 頁, 刊行年
14. Radiomimetic toxicity of 1,2-dibromo-3-chloropropane (DBCP).	Junzo Saegusa	Ind. Health, 24 (1), 1-14, 1986
15. Subacute effects of methyl bromide dosed by inhalation exposure to rats.	Mitsuo Sato, Muneyuki Miyagawa, Takeshi Honma and Hiromichi Hasegawa	Ind. Health, 23 (3), 235-238, 1985
16. Neurotoxicity and metabolism of methyl bromide in rats.	Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa, Mitsuo Sato and Hiromichi Hasegawa	Toxicol. Appl. Pharmacol., 81 (2), 183-191, 1985
17. Partial insomnia, hyperactivity and hyperdipsia induced by repeated administration of toluene in rats: Their relation to brain monoamine metabolism.	Heihachiro Arito, Hiroshi Tsuruta, Keiko Nakagaki and Shigeru Tanaka	Toxicology, 37 (1/2), 99-110, 1985
18. Diurnal variation of brain noradrenaline metabolism of the methylmercury chloride-administered rat with reference to an altered circadian rhythm of paradoxical sleep.	Heihachiro Arito, Mitsugu Oguri and Shigeru Tanaka	Ind. Health, 23 (4), 245-253, 1985
19. Characterization and measurement of metallothionein messenger RNA of C57BL mouse liver.	Shinji Koizumi and Masami Kimura	Chem.-Biol. Interact., 54 (1), 33-43, 1985
20. Cd ²⁺ -induced synthesis of metallothionein in HeLa cells.	Shinji Koizumi, Toshio Sone, Noriko Otaki and Masami Kimura	Biochem. J., 227 (3), 879-886, 1985
21. Evidence for more than two metallothionein isoforms in primates.	Shinji Koizumi, Noriko Otaki and Masami Kimura	J. Biol. Chem., 260 (6), 3672-3675, 1985
22. Induction of metallothionein synthesis in cultured cells derived from rabbit kidney.	Shinji Koizumi, Toshio Sone and Masami Kimura	J. Cell. Physiol., 125 (2), 223-228, 1985
23. Induction and degradation of Zn-, Cu- and Cd- thionein in Chang liver cells.	Shizuko Kobayashi, Mieko Imano and Masami Kimura	Chem.- Biol. Interact., 52 (3), 319-334, 1985
24. Effects of orally administered cadmium on alkaline phosphatase isoenzymes in rat tissues.	Shizuko Kobayashi and Masami Kimura	J. Pharmacobio-Dyn., 8, 853-863, 1985
25. Simultaneous determination of water-soluble trivalent and hexavalent chromium by anion exchange high-pressure liquid chromatography.	Yasutomo Suzuki and Fumio Serita	Ind. Health, 23 (3), 207-220, 1985

題 名	著 者 名	掲載誌, 巻(号), 頁, 刊行年
26. Chromosomes of cultured peripheral lymphocytes from stainless steel welders (Part 2).	Kimiko Koshi and Takashi Yagami	Mutation Res., 130 (5), 369, 1984
27. 新潟県における市町村群別の循環器検診結果時系列分析	松井一光	日本公衆衛生雑誌, 32 (7), 349-359, 1985
28. Experimental investigation of actual problems in the colorimetric determination of chromium with dephenylcarbazine.	Noboru Hara	Ind. Health, 24 (1), 43-52, 1986
29. An estimation of the sublimation rate of o-phthalodinitrile and acrylamide during filter sampling.	Sei-ichiro Kanno	Ind. Health, 23 (2), 167-170, 1985
30. The effects of hydrophilic structures of active carbon on the adsorption of benzene and methanol vapors.	Yoshimi Matsumura, Kiyoshi Yamabe and Hiroshi Takahashi	Carbon, 23 (3), 263-271, 1985
31. A new X-ray diffraction method for the quantitative analysis of free silica in the airborne dust in working environment.	Norihiko Kohyama	Ind. Health, 23 (3), 221-234, 1985
32. A new X-ray diffraction method for quantitative analysis of airborne asbestos in working environment.	Norihiko Kohyama	Proc. 5th Internatl. Colloquium of Dust Measuring Technique and Strategy; ed. by F. Baunach, 222-233, SAAPAC, S. Africa, 1985
33. Evaluation of airborne asbestos fibers by analytical electron microscopy.	Norihiko Kohyama	Proc. 5th Internatl. Colloquium of Dust Measuring Technique and Strategy; ed. by F. Baunach, 327-339, SAAPAC, S. Africa, 1985
34. Spectra of optical radiation from welding arcs.	Tsutomu Okuno	Ind. Health, 23 (1), 53-70, 1985

発 表 論 文 Ⅱ (総説)

題 名	著 者 名	掲載誌, 巻(号), 頁, 刊行年
1. 作業管理の理論と実際	山本宗平	産業医学ジャーナル 増刊号, 昭和60年12月, 88-105, 1985
2. 労働環境に対する生理学的適応とその限界	山本宗平	神奈川県医師会報, 昭和60年1月号, 38-41, 1985
3. VDT 作業の疲労を防ぐ —— VTD 作業における作業管理の基本	山本宗平	労働衛生, 26 (11), 50-52, 1985
4. VDT 作業の疲労を防ぐ —— 作業内容と休止時間の作業管理	山本宗平	労働衛生, 26 (12), 26-28, 1985
5. 眼球運動と注視点計測	斉藤 進	バイオメカニズム誌, 9 (4), 152-153, 1985
6. 実験動物取り扱い法: ラット	有藤平八郎	生体の科学, 36 (4), 274-275, 1985
7. 作業環境測定に必要な健康障害の知識: 臭化メチル	宮川宗之	作業環境, 6 (4), 31-36, 1985
8. 分子レベルの蛋白質誘導 —— メタロチオネインの研究	木村正己	代謝, 22 (10), 81-91, 1985
9. 変異原性物質 —— 細胞遺伝学的方法を中心として	興 貴美子	労働衛生工学, 24, 14-21, 1985
10. 浮遊粒子状物質吸入による肺疾患	京野洋子	細胞, 17 (12), 21-26, 1985
11. 滑石(タルク)肺をめぐって 1. タルクの鉱物学と産業利用	神山宣彦	日本産業衛生学会近畿地方会第27回じん肺研究会報告集, 3-11, 1986
12. 石綿とは何か	神山宣彦	産業医学ジャーナル, 9 (1), 14-20, 1985
13. 第8回国際粘土会議報告 分析技術, その他について	神山宣彦	粘土科学, 25, 166-168, 1985
14. 有機溶剤の生体影響と規制	松村芳美	塗装工学, 20 (1), 11-20, 1985
15. 混合有機溶剤蒸気の成分分析について	桜井治彦, 毛利哲夫 芦田十司, 木村啓之介 松村芳美	作業環境, 6 (6), 4-18, 1985
16. ロンドンで開催された ISO TC146 総会に出席して	本間克典	労働の科学, 40 (11), 53-57, 1985
17. 作業環境測定の概要	興 重治	化学品安全, 3 (2), 13-22, 1985
18. 職場における環境管理	興 重治	予防医学, No 27, 103-107, 1985
19. 環境管理における環境評価	興 重治	産業医学ジャーナル 増刊号, 昭和60年12月

題 名	著 者 名	掲載誌, 巻(号), 頁, 刊行年
20. 1日測定, 2日測定による環境の評価結果における相違	興 重 治	作業環境, 6 (6), 51-55, 1985
21. 許容濃度と管理濃度について	興 重 治	労働の科学, 41 (1), 4-8, 1986
22. 有害光線の測定 (1)	奥野 勉	作業環境, 6 (5), 42-46, 1985
23. 有害光線の測定 (2)	奥野 勉	作業環境, 6 (6), 41-45, 1985
24. 振動の測定, 評価法	米川善晴	作業環境, 7 (2), 44-51, 1985

著 書

書名又は分担執筆題名	著 者 名	出 版 事 項
1. 不眠症	有藤平八郎, 小栗 貢 鳥居 鎮夫	動物モデル利用集成, 伊藤 隆太他編, 第1章, 第7節, 62-70p., 東京, R & D プランニング, 1985
2. 有害因子への暴露と SCE (要約)	與 貴美子	SCE (姉妹染色分体交換と環境科学), 小泉 明, 森本 兼義編, 第3章, 572-573p., 東京, サイエンスフォー ラム, 1985
3. 溶接作業と SCE	與 貴美子	SCE (姉妹染色分体交換と環境科学), 小泉 明, 森本 兼義編, 第3章, 第 2節, 588-589p., 東京, サイエンス フォーラム, 1985
4. アスベストモニタリングマニュアル	神山 宣彦	アスベスト発生源対策検討会モニタリ ング分科会, 環境庁大気保全局, 1985
5. 土をみつめる 一人間の健康とのかかわり	神山 宣彦	土をみつめる 一粘土鉱物の世界一, 須藤談話会編, 東京, 三共出版, 1986
6. ガスクロマトグラフ分析法 (固体捕集法): 活性炭管	松村 芳美	作業環境測定マニュアル, 労働省労働 衛生課編, 東京, 日本作業環境測定協 会, 1986
7. 粉じんとその測定 (1) 粉じん対策を すすめるための目標濃度	與 重治	日本のじん肺対策, 第2分冊, Ⅲ: じ ん肺をめぐる衛生工学, 中央労働災害 防止協会編, 1-40p., 東京, 中央労働 災害防止協会, 1985
8. 粉じんとその測定 (2) 粉じん測定法	與 重治	日本のじん肺対策, 第2分冊, Ⅲ: じ ん肺をめぐる衛生工学, 中央労働災害 防止協会編, 41-73p., 東京, 中央労 働災害防止協会, 1985
9. 粉じんとその測定 (3) サンプリング に関する考え方の変遷	與 重治	日本のじん肺対策, 第2分冊, Ⅲ: じ ん肺をめぐる衛生工学, 中央労働災害 防止協会編, 88-104p., 東京, 中央労 働災害防止協会, 1985
10. 振動の測定と管理	三輪 俊輔	産業保健 I: 産業保健の考え方・進 め方, 日本産業衛生学会編, p. 745, 東京, 篠原出版, 1985

発 表 講 演

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
1. ヒトの睡眠障害のマーカーとしての尿中アドレナリン —夜間睡眠と夜間睡眠後の昼間睡眠—	守 和子, 西原京子 遠藤 四郎	第58回日本産業衛生学会講演集 (I), 194-195 p., 1985
2. Determination of biogenic catecholamines by high-performance liquid chromatography with crown ether in mobile phase.	Kazuko Mori	International HPLC Symposium, Abstracts, January, 1985, 27-30 p., Kyoto, Japan
3. Relationship between sleep variables and urinary excretion of catecholamines in humans under nocturnal sleep conditions.	Kyoko Nishihara, Kazuko Mori and Shiro Endo	Folia Psychiat. Neurol. Jap., 39 (2), 216 p., 1985
4. Relationship between urinary excretion of epinephrine and wakefulness during sleep period in the daytime and nighttime.	Kyoko Nishihara, Kazuko Mori and Shiro Endo	Joint Anniversary Meeting of the Sleep Research Society and Association of Disorders Centers, July, 1985, Seattle, U. S. A.
5. Urinary adrenaline excretion as a marker for sleep disturbance on shift-work.	Kazuko Mori	The 7th International Symposium on Night- and Shift-Work, Abstracts, Sept. 1985, 32 p., Igls, Austria
6. 繰り返し水泳負荷ラットの臓器内アドレナリン量	須藤 綾子	第58回日本産業衛生学会講演集 (I), 200-201 p., 1985
7. 後頭部のベータ activity および作業のきつさの主観的評定による精神作業負担の評価	柿崎 敏雄	第58回日本産業衛生学会講演集 (I), 190-191 p., 1985
8. VDT 作業時の頭部運動と視線移動	斉藤 進, 斎藤 真 大久保堯夫	第6回姿勢シンポジウム講演集, 19-20 p., 1985
9. VDT 作業における眼球運動の時空間特性	斉藤 進	昭和60年電気関係学会関西支部連合大会講演論文集, S77, 1985
10. 視覚作業と眼球運動の空間的特性	斉藤 進, 大久保堯夫 斎藤 真	人間工学, 21, 特別号, 92-93 p., 1985
11. VDT 作業時の注視点分布	斉藤 進, 斎藤 真 大久保堯夫	日本人間工学会関東支部大会予稿集, 15-16 p., 1985
12. 視覚性錯覚の研究 (I)照明条件について	山本宗平, 奥野 勉	第58回日本産業衛生学会講演集 (I), 198-199 p., 1985
13. 急性寒冷暴露時の自然発症高血圧ラット (SHR) の対寒反応と耐寒性	澤田 晋一	第56回日本衛生学会総会, 日本衛生学雑誌, 40 (1), 214 p., 1985
14. 種々の高温環境下に於ける自然発症高血圧ラット (SHR) の熱放散反応	澤田 晋一	第58回日本産業衛生学会講演集 (I), 206-207 p., 1985

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
15. 高血圧自然発症ラット (SHR) の高温耐性と温熱性唾液分泌塗布行動の加齢変化	澤田 晋一	第24回日本生気象学会, 日本生気象学会雑誌, 22 (suppl.), 52 p., 1985
16. Peripheral circulatory responses in female to cold water immersion athletes and Ama divers.	Sohei Yamamoto, Ayako Sudo and Shin-ichi Sawada	Int. J. Biometeor., 28 (4), 350 p., 1984
17. Individual difference of cold-induced vasodilatation response at different room and water temperature, and immersion times.	Shin-ichi Sawada and Sohei Yamamoto	Int. J. Biometeor., 28 (4), 368 p., 1984
18. Effects of ambient temperature on reflex control of blood pressure.	Sohei Yamamoto, Shin-ichi Sawada and Akira Yasukouchi	Int. J. Biometeor., 29 (4), 365-366, 1985
19. Cold-induced vasodilation response and systemic cardiovascular work load at different room temperature.	Shin-ichi Sawada and Sohei Yamamoto	Int. J. Biometeor., 29 (4), 366-367, 1985
20. 小児期の呼吸器疾患罹患の呼吸機能の発達に及ぼす影響	中 館 俊 夫	第56回日本衛生学会総会, 日本衛生学雑誌, 40 (1), 267 p., 1985
21. 肺拡散能の加齢による変化	安河内 朗, 中 館 俊 夫	第58回日本産業衛生学会講演集 (I), 210-211 p., 1985
22. DL の性差, 人種差, およびその加齢による推移	安河内 朗	日本人類学会・日本民族学会連合大会研究発表抄録, 74 p., 1985
23. 磁性測定による肺内沈着粉じん量の検出について その3: 磁界リラクゼーションと肺機能との関連	八上 享 司, 千代谷慶三 小 谷 誠, 高 田 昂 一 杉 正 治, 相 沢 好 治 中 館 俊 夫	第58回日本産業衛生学会講演集 (II), 186-187 p., 1985
24. ヘモグロビン中メチルシステインの定量による臭化メチルの生物学的モニタリング	岩 崎 健 二	日本労働衛生工学会第25回学会講演抄録集, 53-54 p., 1985
25. 各種有機溶剤の中樞神経系に及ぼす影響II	佐 藤 光 男, 本 間 健 資 宮 川 宗 之, 長 谷 川 弘 道 小 此 木 國 明	第58回日本産業衛生学会講演集 (II), 68-69 p., 1985
26. ラットのオペラント行動を指標としたトルエン吸入暴露の影響評価 (II)	宮 川 宗 之, 本 間 健 資 佐 藤 光 男, 長 谷 川 弘 道	第58回日本産業衛生学会講演集 (II), 38-39 p., 1985
27. トルエン蒸気単回および反覆暴露のラット睡眠-覚醒サーカディアンリズムにおよぼす影響	有 藤 平 八 郎, 鶴 田 寛	第14回有機溶剤中毒研究会, 1985
28. トルエン反覆投与によって引き起こされるラットの睡眠障害, 自発運動および連び飲水行動の亢進: 脳モノアミン代謝との関	有 藤 平 八 郎, 鶴 田 寛 中 垣 慶 子, 田 中 茂	第58回日本産業衛生学会講演集 (II), 52-53 p., 1985

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名、発表年
29. 作業者集団について繰り返し調査した末梢血液リンパ球の染色体分析	興 貴美子, 八上 享 司	第58回日本産業衛生学会講演集 (I), 114-115 p., 1985
30. ベンゾトリクロリド吸入ラットの染色体所見と病理組織学的所見の関連について	興 貴美子, 福 田 一 男	日本環境変異原学会第14回大会講演要旨集, 35 p., 1985
31. Benzotrichloride (BTC) の吸入発癌における動物種差と量・反応関係	福 田 一 男, 竹 本 和 夫	第44回日本癌学会総会記事, 49 p., 1985
32. 有機溶剤取り扱い事業場における有機溶剤作業者の血色素量の検討	松 井 一 光, 澤 田 晋 一	第44回日本公衆衛生学会総会抄録集 (I), 438 p., 1985
33. 溶剤蒸気の経皮吸収量について (3) 暴露濃度と経皮吸収量の関係	鶴 田 寛	第58回日本産業衛生学会講演集 (II), 70-71 p., 1985
34. イヌ β_2 -ミクログロブリン	小 滝 規 子, 木 村 正 己	第58回日本生化学会, 生化学, 57 (8), 885 p., 1985
35. Chemical modification of metallothionein with m-maleimidobenzoyl-N-hydroxy-succinimide and application of its derivative for radioimmunoassay.	T. Ikei, F. Shimizu, T. Kodaira, K. Nakajima, C. Tohyama, H. Saito, N. Otaki and M. Kimura	2nd Internatl. Meeting on Metallothionein and Other Low Molecular Weight Metal-Binding Proteins, Aug. 21-24, 1985 Abstract p. 50
36. Synthesis of metallothioneins in lymphatic cells.	Toshio Sone, Shinji Koizumi, Fuminori Otsuka, Motoyasu Osawa and Masami Kimura	2nd Internatl. Meeting on Metallothionein and Other Low Molecular Weight Metal-Binding Proteins, Aug. 21-24, 1985 Abstract p. 13
37. メタロチオネイン遺伝子とその利用	小 泉 信 滋	第5回微量元素研究会シンポジウム抄録, 13 p., 1986
38. カドミウム投与ラットの尿中蛋白質及び投与中止後の変動	小 柏 道 子, 田 中 由 紀 子 小 滝 規 子, 森 田 啓 次 郎 緒 方 正 名	第58回日本産業衛生学会講演集 (II), 248-249 p., 1985
39. クロム化合物エアロゾル吸入による呼吸器への影響	京 野 洋 子	第26回大気汚染学会講演集, 273 p., 1985
40. クロムヒュームの発生と吸入実験	芹 田 富 美 雄, 鈴 木 康 友	第3回エアロゾル科学・技術研究討論会講演集, 161-163 p., 1985
41. ヒューム中クロムの化学状態別定量	猿 渡 雄 彦, 芹 田 富 美 雄	日本労働衛生工学会第25回学会講演抄録集, 29-30 p., 1985
42. ジフェニルカルバジドによるクロム定量に及ぼす各種酸類の影響	原 登	第58回日本産業衛生学会講演集 (II), 298-299 p., 1985
43. アスベスト等粉塵の低濃度暴露による人体影響に関する分析電顕的・疫学的研究	神 山 宣 彦	昭和60年度文部省科学研究費環境科学特別研究人体影響領域 (R-20) 研究発表会, 1986
44. Observation of surface charge on clay minerals by electron microscopy.	Norihiko Kohyama	8th Internatl. Clay Conference, Denver, 1985

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
45. 鉱物表面電荷の電子顕微鏡による検索法	神山 宣彦	日本鉱物学会1985年年会講演要旨集, p. 95, 1985
46. 表面電荷から見たセリサイトおよびクロライトの結晶表面	神山 宣彦	第29回粘土科学討論会講演要旨集, p. 58, 1985
47. Ferritin を指標とした物質表面電荷の検索法	神山 宣彦	日本電子顕微鏡学会第41回学術講演会予稿集, p. 276, 1986
48. イラスト/スメクタイト混合層の変換過程における形態変化	井上厚行, 北川隆司 渡辺 隆, 神山 宣彦	第29回粘土科学討論会講演要旨集, 1985
49. Formation and decomposition of quartz type phases during high temperature reactions of montmorillonites.	Y. Uno, N. Kohyama, M. Sato and H. Takeshi	8th Internatl. Clay Conference, Denver, 1985
50. 堆積粉じんの粒度別遊離けい酸含有率	本間 克典	日本労働衛生工学会第25回学会講演抄録集, 95-96 p., 1985
51. 分粒装置付ハイボリュームサンブラーの衝突板に塗布する粘着材と粉じん保持容量の関係について	本間 克典	第58回日本産業衛生学会講演集(II), 206-207 p., 1985
52. 光化学エアロゾル中のメタノール抽出物についての変異原性	本間 克典, 大沢 基保	第26回大気汚染学会講演要旨集, 262 p., 1985
53. 粉じん測定の問題——質量濃度変換係数(K値)測定の見状と問題点	本間 克典	第6回作業環境測定研究発表会抄録集, 65-70 p., 1985
54. 超音波ネブライザーによるエアロゾルの発生——懸濁液の粘性と発生量との関係——	本間 克典	第3回エアロゾル科学・技術研究討論会, 6-7 p., 1985
55. 繊維状エアロゾルの分岐管内での沈着速度	明星 敏彦	第3回エアロゾル科学・技術研究討論会, 105-107 p., 1985
56. 繊維状エアロゾルの分級	明星 敏彦	日本労働衛生工学会第25回学会講演抄録集, 101-102 p., 1985
57. 労働衛生管理におけるこれからの課題——環境評価に及ぼす測定値の精度——	本間 克典	第58回日本産業衛生学会講演集(I), 28-29 p., 1985
58. 作業環境中のアクリルアミドの捕集及び分析法	菅野誠一郎, 中田 宏史	日本労働衛生工学会第25回学会講演抄録集, 31-32 p., 1985
59. 異なる種類のガスに対する面積式流量計の補正(その2)	左右田礼典	日本労働衛生工学会第25回学会講演抄録集, 75-76 p., 1985
60. 有機溶剤の蒸発速度	松村 芳美	日本化学会第50春季年会講演予稿集(I), 462 p., 1985
61. 有機溶剤の蒸発速度(その3)	近藤 健一, 松村 芳美	日本労働衛生工学会第25回学会講演抄録集, 49-50 p., 1985
62. 酸性ガスの吸着剤	松村 芳美	日本労働衛生工学会第25回学会講演抄録集, 41-42 p., 1985
63. 酸化亜鉛による二酸化窒素の吸着	松村 芳美	第38回コロイドおよび界面化学討論会講演要旨集, 238-239 p., 1985

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
64. 光放射と人間のレシプロシティに関する諸問題: 溶接アークの中の有害光線	興 重 治	昭和60年電気・情報関連学会連合大会, 2-165~169 p., 1985
65. 有害光線の測定について	奥 野 勉	日本労働衛生工学会第25回学会講演抄録集, 1-4 p., 1985
66. 臥位における全身振動の等感度実験	米 川 善 晴, 三 輪 俊 輔 金 田 一 男	第58回日本産業衛生学会講演集 (I), 260-261 p., 1985
67. 臥位振動計の試作	三 輪 俊 輔, 米 川 善 晴 金 田 一 男	昭和60年度秋期日本音響学会講演集, 475-476 p., 1985
68. データ・レコーダを使った4チャンネル振動暴露計	三 輪 俊 輔, 米 川 善 晴	第58回日本産業衛生学会講演集 (I), 256-257 p., 1985
69. フランジ付き円形開口の吸い込み流動特性 (第二報)	岩 崎 毅, 橋 爪 稔	日本労働衛生工学会第25回学会講演抄録集, 73-74 p., 1985

報 告 書

書名又は分担執筆題名	著 者 名	出 版 事 項
1. 労働適応能力の生理学的評価法 — 検査方法と基準値 — [中間報告] 序論	山本宗平	労働適応能力の生理学的評価法 — 検査方法と基準値 — [中間報告], 1-2p., 高齢者雇用開発協会, 1985
2. Head-up tilting による循環機能測定と測定条件	山本宗平	労働適応能力の生理学的評価法 — 検査方法と基準値 — [中間報告], 34-45p., 高齢者雇用開発協会, 1985
3. 加齢に伴う視覚機能の低下と運動能力の関係	山本宗平	運転免許適性試験のあり方に関する調査研究, 27-51p., 国際交通安全学会, 1985
4. VDT 作業に関するアンケート調査の集計結果報告書	山本宗平, 松井一光 石井哲也	労働省産業医学総合研究所, 1986
5. 動物細胞を用いた変異原性試験の開発に関する研究	石 館 基, 黒木登志夫 興 貴美子, 清水英佑 松島泰次郎, 森本兼義	日本化学物質安全・情報センター, 昭和60年3月
6. 作業集団について繰り返し調査した末梢血液淋巴球の染色体分析	坂部弘之, 興 貴美子 八上享司	日米医学協力研究会, 突然変異・がん原部会報告, 昭和59年度, 133-135p., 1984
7. 難溶性有害物質の培養細胞による毒性評価法に関する研究	興 貴美子	昭和59年度環境保全研究成果集(Ⅱ), 106-1 ~ 106-13, 環境庁企画調整局研究調整課編, 1984
8. 多成分環境汚染物質の生体影響の評価法に関する研究	長谷川弘道, 佐藤光男 京野洋子, 本間健資 宮川宗之	昭和59年度環境保全研究成果集(Ⅱ), 105-1 ~ 105-18, 環境庁企画調整局研究調整課編, 1984
9. 高融点ヒュームの生体影響に関する研究	芹田富美雄, 本間克典 原 登, 猿渡雄彦 鈴木康友, 南 正康 興 貴美子, 京野洋子 三枝順三, 福田一男	昭和59年度環境保全研究成果集(Ⅱ), 108, 環境庁企画調整局研究調整課編, 1984
10. 「石綿取り扱い事業場等実体調査研究」報告書	高田 勲, 興 重治 木村菊二, 神山宣彦 松井一光, 中館俊夫 門脇武博, 小西淑人 重久富栄	(財)北里ヘルスサイエンスセンター, 1985
11. 作業環境測定結果及び健康診断結果等の保存記録の調査票	松井一光, 石井哲也	労働省産業医学総合研究所, 1985
12. ディーゼル排出ガス中のカーボン粒子に含有される硫酸分について	本間克典, 渡辺善徳	ディーゼル排出ガス影響調査, 72-78p., (財)結核予防会結核研究所, 1985
13. 浮遊粒子状物質自動計測用濃度計の検定方法確立等のための調査研究報告書	八 卷直臣, 朝米野国彦 本間克典 他	(財)機械電子検査検定協会, 1985

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
14. 光化学エアロゾルの化学組成と変異原性試験	本間克典, 大沢基保 高橋和子	光化学大気汚染物質等による複合影響調査, 20-30p., (財)日本公衆衛生協会, 1985
15. レーザー光線の安全衛生基準に関する調査研究委員会報告書	小沢哲麿, 吾妻健国 石川 憲, 奥 貴美子 小林 功, 武市 武 平野正浩, 福渡 靖	中央労働災害防止協会, 1984
16. 過渡振動の負荷量—反応関係に関する研究— 臥位過渡振動の評価	三輪俊輔, 米川善晴 金田一男	昭和59年度環境保全研究成果集(Ⅱ), 107-1~107-27, 環境庁企画調整局研究調整課編, 1984

IV 図書および刊行物

1. 図書

昭和60年度においては、単行書合計205冊、小冊子合計76冊、雑誌合計285種類を受け入れ、590冊の雑誌製本を行った。

(1) 収 集

種 別	購 入	寄贈・交換	合 計
単 行 書	103 冊	10 冊	113 冊
和			
洋	88 冊	4 冊	92 冊
小 冊 子	14 冊	15 冊	29 冊
和			
洋	37 冊	10 冊	47 冊
雑 誌	2 種	115 種	117 種
和			
洋	122 種	46 種	168 種

(2) 製 本

製本冊数(雑誌) 590冊

2. 刊 行 物

昭和60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 昭和59年度版

(2) Industrial Health Vol. 23, No. 2

〃 〃 No. 3

〃 〃 No. 4

〃 〃 Vol. 24, No. 1

(昭和60年)を刊行した各号の目録を付す。

目録 1. 産業医学総合研究所年報 昭和59年度版 2. Industrial Health Vol. 23, No. 2 3. Industrial Health Vol. 23, No. 3 4. Industrial Health Vol. 23, No. 4 5. Industrial Health Vol. 24, No. 1

V 保 護 具 検 定

60年度 防じんマスク国家検定 (60.4～61.3)

型 式 の 名 称	種 類	判 定
サカキ式 1160N型	直結式片面形	合 格
T S. No. D R-18	直結式片面形	合 格
T S. No. D R-74	直結式片面形	合 格
サカキ式 1031R-MC型	直結式片面形	合 格
サカキ式 6071N型	直結式片面形	合 格
サカキ式 3021R-02型	直結式片面形	合 格
サカキ式 1170R型	直結式片面形	合 格
サカキ式 1620DW-3型	直結式全面形	合 格
サカキ式 1021IMP型	直結式片面形	合 格
クリーンマスクⅠ	直結式片面形	合 格
クリーンマスクⅡ	直結式片面形	不 合 格
T S. No. D R-17	直結式片面形	合 格
K7706-R	直結式片面形	合 格
サカキ式 1121R-K型	直結式片面形	合 格
サカキ式 1010NX型	直結式片面形	合 格
R150-D90	直結式片面形	合 格
T S. No. D R-28UAS	直結式片面形	合 格
T S. No. D R-73UAH	直結式片面形	合 格
サカキ式 1005RRX型	直結式片面形	合 格
サカキ式 1005R-04型	直結式片面形	合 格
サカキ式 1005RR-K型	直結式片面形	合 格
T S. No. D R-74K	直結式片面形	合 格
サカキ式 6021R-K型	直結式片面形	合 格

60年度 防毒マスク国家検定 (60.4～61.3)

区 分	種 類	型 式	名 称	判 定
有 機 ガ ス 用	防毒マスク	直結式小型	サカキ式 G-6型	合 格
有 機 ガ ス 用	防毒マスク	直結式小型	T S. No. GM-14D-1	合 格

ハロゲンガス用	吸収缶	直結式小型	T.S. No. CA-108	合格
有機ガス用	防毒マスク	直結式小型	サンヨー式 GH 305 I型	合格
有機ガス用	吸収缶	直結式小型	KGC-5MC-02型	合格
有機ガス用	防毒マスク	直結式小型	サカキ式 N-1-02型	合格

Ⅵ 庶 務

(1) 職 員

昭和 61 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	31	21	6	64	1	3	4	7	15	80

同日現在における職員は次のとおりである。

所 長	医博 與 重 治	
庶務課長	新 倉 正 宏	実験中毒研究部長 理博 長谷川 弘 道
庶務係長	高 野 生 夫	主任研究官(併任)医博 福 田 一 男
会計係長	斎 藤 幸 夫	主任研究官 “ 京 野 洋 子
調度係長	宮 村 進	
実験動物管理室長	医博 福 田 一 男	
図書情報室長	武 子 公 男	労働疫学研究部長 医博 中 村 国 臣
労働保健研究部長	医博 山 本 宗 平	労働環境研究部長 理博 左右田 礼 典
主任研究官	理博 守 和 子	主任研究官 原 登
“	“ 佐 藤 光 男	“ 医博 本 間 克 典
“	医博 須 藤 綾 子	“ 理博 松 村 芳 美
“	“ 柿 崎 敏 雄	“ 医博 有 藤 平 八 郎
“	“ 斎 藤 進	
職業病研究部長	医博 與 貴 美 子	人間環境工学研究部長 工博 三 輪 俊 輔
主任研究官	“ 鈴 木 康 友	主任研究官 橋 爪 稔
“	薬博 鶴 田 寛	“ 医博 米 川 善 晴
“	理博 神 山 宣 彦	“ 四 本 久 郎
“	薬博 本 間 健 資	“ 岩 崎 毅

(2) 予 算

昭和60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(807,655千円)及び他省庁よりの移替(59,212千円)からなり、対前年比0.2%減で、その内訳は次のとおりである。

1. 労働省所管

(単位:千円)

区 分	昭 和 59 年 度			昭 和 60 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	224,354	201,727	426,081	223,254	201,354	424,608	△1,473	△ 0.3
管 理 維 持 費	22,433	128,174	150,607	22,402	128,174	150,576	△ 31	0
研 究 費	37,736	192,651	230,387	36,569	193,874	230,443	56	0
労働衛生保護具 性能審査費	2,028	—	2,028	2,028	—	2,028	0	0
計	286,551	522,552	809,103	284,253	523,402	807,655	△1,448	△ 0.2

2. 他省庁よりの移替

区 分	項	昭和60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 6,913	重金属中毒発現における高危険度群のスクリーニングに関する基礎的研究
環 境 庁	国立機関公害防 止等試験研究費	52,299	1. 揮発性エアロゾルの測定法に関する研究 12,783千円 2. 高融点金属ヒュームの生体影響に関する研究 21,007千円 3. アスベストおよびアスベスト代替品の生体影響に関する研究 8,390千円 4. 中枢神経系に作用する環境汚染物質の慢性影響の評価に関する研究 10,119千円

(3) 日誌

60. 4. 1 次の人事が発令された。
- 庶務課長田代征生が労働基準局安全衛生部労働衛生課へ転出。
 - 庶務課庶務係長小野塚佳敬が労働基準局労災保険業務室へ転出。
 - 図書情報室長谷素子が能力開発局海外協力課へ転出。
 - 庶務課会計係長高野生夫が庶務課庶務係長に配置換。
 - 庶務課長へ新倉正宏が三重労働基準局より転入。
 - 庶務課会計係長へ斎藤幸夫が労働基準局安全衛生部計画課より転入。
 - 庶務課庶務係へ梅澤奈緒樹が新規採用。
 - 庶務課庶務係へ阿部幸伸が新規採用。
 - 職業病研究部へ城内博が新規採用。
4. 3 韓国労働基準局長他が視察。
- 4.10 資金前渡官吏交替検査が行われた。
5. 1 次の人事が発令された。
- 図書情報室長へ武子公男が雇用促進事業団より転入。
 - 職業病研究部へ山田博朋が新規採用。
- 5.18 中国労働保護技術交流団（16名）が視察。
- 5.28 中国ゼネラリスト研修生（8名）が視察。
6. 1 次の人事が発令された。
- 庶務課庶務係石丸哲治が政策調査部管理課へ転出。
- 6.17 Dr. サンドナーが視察。
- 6.25 健康安全委員会及び防火対策委員会を開催。
7. 1 次の人事が発令された。
- 庶務課調度係長肥後泰司が政策調査部管理課へ転出。
 - 庶務課調度係長へ宮村進が婦人局庶務課より転入。
- 7.11 防災訓練を実施。
8. 5 行政管理局下田副官、吉田主査が視察。
- 8.20 人事院給与局佐々木事務官が視察。
9. 1 次の人事が発令された。
- 実験中毒研究部木村正己が辞職。
9. 6 Dr. ロバート他9名が視察。
- 9.20 動物慰霊祭を実施。
- 9.24 Dr. キャンネラが視察。

- 9.25 中国安全衛生局長が視察。
- 10.14 ICWU チームが視察。
- 10.16 労働基準局安全衛生部労働衛生課長が T.M にて講演。
- 10.25 中国安全技術研究所（6名）が視察。
- 11.13 環境庁藤田専門官，角元係長が視察。
- 12.17 韓国長省病院保健管理室長，塵肺研究所長が視察。
- 12.19 健康安全委員会及び防火対策委員会を開催。
- 61. 1.25 岡山大学甲田講師が視察。
- 2. 3 衛生専門官研修生（21名）が視察。
- 2.19 労働基準局安全衛生部労働衛生課長が T.M にて講演。
- 3.31 次の人事が発令された。
労働環境研究部原登が退職。

VI Synopsis in English

1. Main Staff

Director	Shigeji Koshi, M. D.
Chief of Section of General Affairs	Masahiro Niikura
Chief Clerk of General Affairs	Ikuo Takano
Chief Clerk of Accountant	Yukio Saito
Chief Clerk of Supplies	Susumu Miyamura
Chief of Center for Experimental Animal Care	Kazuo Fukuda, M. D.
Chief of Library and Information Center	Kimio Takeshi
Department of Industrial Physiology	
Chief	Sohei Yamamoto, M. D.
Senior Researcher	Kazuko Mori, D. Sc.
//	Mitsuo Sato, D. Sc.
//	Ayako Sudo, M. D.
//	Toshio Kakizaki, M. D.
//	Susumu Saito, M. D.
Department of Occupational Diseases	
Chief	Kimiko Koshi, M. D.
Senior Researcher	Yasutomo Suzuki, M. D.
//	Hiroshi Tsuruta, Phar. D.
//	Norihiko Kohyama, D. Sc.
//	Takeshi Honma, Phar. D.
Department of Experimental Toxicology	
Chief	Hiromichi Hasegawa, D. Sc. and M. D.
Senior Researcher	Kazuo Fukuda, M. D.
//	Hiroko Kyono, M. D.

Department of Industrial Epidemiology

Chief Kuniomi Nakamura, M. D.

Department of Environmental Hygiene

Chief Reisuke Soda, D. Sc.

Senior Researcher Noboru Hara

// Katsunori Homma, M. D.

// Yoshimi Matsumura, D. Sc.

// Heihachiro Arito, M. D.

Department of Human Environmental Engineering

Chief Toshisuke Miwa, D. Eng.

Senior Researcher Minoru Hashizume

// Yoshiharu Yonekawa, M. D.

// Hisao Yotsumoto

// Takeshi Iwasaki

2. List of Titles of the Researches 1985

1. Analysis of catecholamines by high performance liquid chromatography (XVIII)11
Using coulometric detector
Kazuko Mori
2. Urinary excretion of catecholamines in the rats exposed to daily repeated swimming stress11
Ayako Sudo
3. Effects of swimming stress on the adrenaline content in various organs of the rats treated with guanethidine12
Ayako Sudo
4. Effects of swimming stress on the adrenaline content in various organs of adrenalectomized rats12
Ayako Sudo
5. Night and shift work and circadian rhythm (XVII)13
Night and day sleep with sleep disturbance
Kazuko Mori, Tatsuo Oka and Kyoko Nishihara*
(*Psychiatric Research Institute of Tokyo)
6. Heat tolerance and evaporative heat loss function in spontaneously hypertensive rat (SHR) during its hypertension development with age13
Shin-ichi Sawada
7. Development of indirect calorimeter for small mammals and its application for the study of heat and cold tolerance in spontaneously hypertensive rat (SHR)14
Shin-ichi Sawada
8. Evaluation of the cardiovascular reflex and its application to industrial workers15
Sohei Yamamoto
9. A study on the sex difference in the strain measures of mental tasks15
Toshio Kakizaki
10. Development of pupillometric system for ergonomic evaluation of visual environmental conditions16
Susumu Saito
11. Quantitative analysis of characteristics of eye movement control system and spatial distribution of fixation points16
Susumu Saito

12. Measurement of breathing pattern and expiratory gas concentration.....	17
Akira Yasukouchi and Fumio Serita	
13. Enzyme activity of plasma membrane prepared from neuronal cell cultures...	17
Takashi Honma	
14. Radioimmunoassay of Metallothionein	18
Noriko Otaki and Masami Kimura	
15. Urinary protein levels of Cd-administrated rats	18
Michiko Kogashiwa*, Yukiko Tanaka*, Noriko Otaki, Keijiro Morita* and Masana Ogata* (*School of Medicine, Univ. of Okayama)	
16. Development of methods for detection of a high-risk population in heavy metal-exposed workers.....	19
Shinji Koizumi	
17. Resistance of lymphocytes against heavy metal	19
Hirotomo Yamada	
18. Biological effects of cobalt aerosols (I)	20
Hiroko Kyono, Katsunori Homma, Hisayo Kubota and Yukinori Kusaka* (*Osaka University)	
19. The effects upon the rat lung of chromium (III) oxide	20
Kazuo Fukuda, Tadao Toya and Shin-ichi Kishida	
20. Biological effects of fumes generated from high melting metals	21
(1) Generating of chromium fumes for experiment of inhalation Fumio Serita	
21. Biological effects of fumes generated from high melting metals	21
(2) Determination of chromium speciation in chromium fumes prepared by a plasma metal sprayer Katsuhiko Sawatari	
22. Biological effects of fumes generated from high melting metals	22
(3) Chromium concentrations in organs and blood Yasutomo Suzuki and Shizue Kurimori	
23. Biological effects of fumes generated from high melting metals	22
(4) Pathological examination of respiratory organs Hiroko Kyono, Junzo Saegusa and Hisayo Kubota	
24. Biological effects of fumes generated from high melting metals	23
(5) Cell toxicity and clastogenic activity of chromium fumes in vitro Kimiko Koshi, Yasutomo Suzuki and Kaoru Suzuki	

25. Biological effects of fumes generated from high melting metals	24
(6) Cytogenetic analysis in rats exposed to chromium fume	
Kimiko Koshi and Kaoru Suzuki	
26. Biological effects of fumes generated from high melting metals	24
(7) Lung lesions of the rats produced by intratracheal	
instillation of chromium fume	
Kazuo Fukuda, Tadao Toya and Shin-ichi Kishida	
27. Evaluation of asbestos fibers in human lung tissue by	
analytical electron microscopy.....	25
Norihiko Kohyama	
28. Evaluation of asbestos exposure on mesothelioma cases by	
analytical electron microscopy and epidemiology.....	26
Norihiko Kohyama and Osaka mesothelioma panel	
29. Biological effects of asbestos and its substitutes	27
Norihiko Kohyama, Toshihiko Myojo, Kimiko Koshi,	
Kazuo Fukuda, Kaoru Suzuki, Tadao Toya and	
Shin-ichi Kishida	
30. Cytogenetic analysis of peripheral blood lymphocytes from	
stainless steel welders.....	27
Kimiko Koshi, Kaoru Suzuki and Takashi Yagami*	
(*Showa University)	
31. Cytogenetic analysis of peripheral blood lymphocytes from workers	28
Kimiko Koshi, Kaoru Suzuki and Takashi Yagami*	
(*Showa University)	
32. Study on behavioral effects of toxic substances;	29
Conditioned taste aversion induced by acute exposure to	
carbon monoxide in rats	
Muneyuki Miyagawa, Hiromichi Hasegawa, Mitsuo Sato,	
Takeshi Honma and Megumi Suda	
33. Study on behavioral effects of toxic substances;	29
Effects of acute and subacute exposure to carbon monoxide on	
general activity and its circadian rhythms in rats	
Muneyuki Miyagawa, Hiromichi Hasegawa, Mitsuo Sato,	
Takeshi Honma and Megumi Suda	
34. Effects of single and repeated exposures to toluene vapor on	
sleep-wakefulness and its circadian rhythms in rats.....	30
Heihachiro Arito and Hiroshi Tsuruta	
35. Diurnal variations of brain noradrenaline metabolism of the	
methylmercury chloride-administered rat with reference	
to an altered circadian rhythm of paradoxical sleep.....	30
Heihachiro Arito	

36. Acute effects of methyl bromide on sleep-wakefulness and its circadian rhythms in rats	31
Shigeru Tanaka ¹ , Heihachiro Arito ² , Shin-ichi Abuku ¹ and Shun-ichiro Imamiya ¹	
(1: School of Hygiene, Kitasato Univ., 2: National Institute of Industrial Health.)	
37. Toxicity of methyl bromide: Neurotoxicity of methyl bromide in rats	31
Takeshi Honma	
38. Toxicity of methyl bromid: Concentrations of methyl bromide and metabolites in rat organs	32
Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa, Mitsuo Sato, Hiromichi Hasegawa and Megumi Suda	
39. Biological monitoring of toxic organic compounds by quantitation of alkylated hemoglobin (II)	32
Kenji Iwasaki	
40. Fibrosarcoma induced by repeated administration of DBCP	33
Junzo Saegusa, Hisayo Kubota and Kiyoyuki Kawai	
41. Age-different susceptibility to DBCP in the rat	34
Junzo Saegusa and Hisayo Kubota	
42. Percutaneous absorption of aromatic hydrocarbons	34
Hiroshi Tsuruta	
43. Inhalation toxicity of aldehydes in rats	35
—Influences of acrorein on the lung—	
Mitsuo Sato, Hiromichi Hasegawa, Muneyuki Miyagawa, Takeshi Honma, Megumi Suda and Kuniaki Okonogi*	
(*JMSDF Undersea Medical Center)	
44. Inhalation toxicity of aldehydes in rats	35
—Influences of acrolein on the liver, brain and blood—	
Mitsuo Sato, Hiromichi Hasegawa, Muneyuki Miyagawa, Takeshi Honma, Megumi Suda and Kuniaki Okonogi*	
(*JMSDF Undersea Medical Center)	
45. Detection of carcinogens using Sencar mouse	36
Kazuo Fukuda, Tadao Toya and Shin-ichi Kishida	
46. Antigenic alteration of cardiac muscle with age in the guinea pig	37
Junzo Saegusa and Hisayo Kubota	
47. An epidemiologic study on pulmonary function in occupationally exposed workers	37
Toshio Nakadate	
48. A survey of occupational history of in-patients in 37 hospitals	38
Kuniomi Nakamura	

49. Field-survey information system.....	38
Tetsuya Ishii, Kazumitsu Matsui and Shigeji Koshi	
50. A study of hemoglobin concentration by enterprise characteristics in organic solvent workers	39
Kazumitsu Matsui	
51. A survey on work condition and complaints in VDT-workers	39
Sohei Yamamoto, Kazumitsu Matsui and Tetsuya Ishii	
52. A study of complaints in VDT-workers	40
Kazumitsu Matsui	
53. Separation of asbestos on fiber length.....	40
Toshihiko Myojo	
54. Quantitative analysis of airborne asbestos fibers in general environment by analytical electron microscopy (V)	41
Norihiko Kohyama	
55. Observation of lattice images of an expandable clay mineral and a mixed-layer clay mineral by high resolution electron microscopy	41
Norihiko Kohyama, Kurio Fukushima* and Akira Fukami*	
(*Nihon University)	
56. Measurement of free silica content in particle-size classified deposits of mineral dust.....	42
Katsunori Homma, Fumio Serita and Toshihiko Myojo	
57. Manufacture of ultra-sonic nebulizer type aerosol generator.....	42
Katsunori Homma	
58. Characteristic performance of particle sampler for microanalysis by SEM-EDX	43
Katsunori Homma	
59. The mutagenic activity of methylalcohol extracts from photochemical aerosols in urbane atmosphere	44
Katsunori Homma and Motoyasu Ohsawa*	
(*Teikyo University)	
60. The simple oxidizing for Cr ³⁺	44
Noboru Hara	
61. Development of a determination method of chromium speciation in air-borne particulate substances	45
Katsuhiko Sawatari	
62. Some problems accompanying the determination of ambient chromium using polyvinyl chloride filters	45
Katsuhiko Sawatari	
63. Determination of chromium speciation in stainless steel fumes prepared by a plasma metal sprayer	46
Katsuhiko Sawatari	

64. High-performance anion exchange liquid chromatography for the analysis of water-soluble trivalent and hexavalent chromium	46
Yasutomo Suzuki	
65. Analysis of water-soluble hexavalent chromium and other chromium complexes in biosubstances by a FPLC-VIS-UV-AAS system	47
Yasutomo Suzuki and Shizue Kurimori	
66. Measurements of the vapor pressures of some polynuclear aromatic hydrocarbon derivatives	47
Sei-ichiro Kanno	
67. An analytical method of acrylamide in working environment	48
Sei-ichiro Kanno	
68. Evaporation rates of organic solvents	48
Yoshimi Matsumura	
69. The development of new adsorbents for NO _x	49
Yoshimi Matsumura	
70. Tests of adsorbents for CO	49
Yoshimi Matsumura	
71. Adsorption of organic vapors by active carbon	50
Yoshimi Matsumura	
72. Synthesis of a new adsorbent by means of surface-modification of glass fiber	50
Sei-ichiro Kanno	
73. An examination of dependence of the test flow rate on the flow resistance of gas respirator	51
Reisuke Soda and Tsuguo Takano	
74. A correction of the flow rate for different kinds of gases observed with a variable-area flow meter (No. 2)	51
Reisuke Soda and Tsuguo Takano	
75. Measurement of hazard of optical radiation	52
Tsutomu Okuno	
76. Vibration measurement on the human body transmitted from leg-type rock drill	52
Toshisuke Miwa	
77. Perceptual threshold of intermittent vibration	53
Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada	
78. Centerline velocity gradients for plain local exhaust inlets	54
Hisao Yotsumoto	
79. Vena contracta characteristics of air flow into plain and flanged, round openings under suction (II)	54
Takeshi Iwasaki and Minoru Hashizume	

80. Studies to improve the environment on the operations of 19
 81. manufacturing industry of metal 55

Takeshi Iwasaki

..... 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100

3. Collected Abstracts from the Publications in 1985

1 Kazuko MORI:

Urinary Adrenaline Excretion as a Marker for Sleep Disturbance on Shift-Work

The Seventh International Symposium on Night and Shift-Work Abstracts, 32p., Igls, Austria, 1985

Summary Shift workers have more frequently complained of poor sleep quality during daytime sleep. The adrenaline excretion in shift workers taking day sleep often higher than that in night sleep at home, reflecting the poor sleep quality during daytime sleep. Urinary excretion of adrenaline was positively related to percent wake time during prolonged bed-rest (Nishihara, K., Mori, K., et al.: *Sleep Res.*, 12, 161, 1983). The experiment was affected by psychophysiological stress because of the forced bed-rest. This study was carried out under the conditions without stress as far as possible and with stress by sleep deprivation.

The interrelation between adrenaline excretion and percent wake time was examined under three conditions: 1) usual night sleep, 2) bed-rest during the day after night sleep at home, and 3) bed-rest during the day after sleep deprivation.

There was the positive correlation between adrenaline excretion and percent wake time in Experiment 1 and 2. Group mean correlation coefficients in six male subjects were $r = 0.69$ ($p < 0.001$) for night sleep and $r = 0.89$ ($p < 0.001$) for daytime sleep. Adrenaline values in Experiment 2 at 0 and 100 percent wake time were calculated using the regression lines. The adrenaline values were 0.95 ± 0.16 ng/min (mean \pm SEM) at 0 percent and 5.05 ± 0.82 ng/min at 100 percent. The values at 0 and 100 percent corresponded with the level during night sleep and the low level during usual daytime lives, respectively. The adrenaline values in Experiment 3 were much higher than those indicated by the regression line with the allowance of confidence limit (95%). The high levels of adrenaline during day sleep in shift workers seem to be caused by high percent wake time and/or stress arising from night-work.

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

2 Kyoko NISHIHARA*, Kazuko MORI** and Shiro ENDO*:

Relationship Between Sleep Variables and the Urinary Excretion of Adrenaline in Nocturnal Sleep

Ind. Health, 23, 279-282, 1985

Summary We examined the relationship between sleep efficiency and the urinary excretion of adrenaline, and between the stages of sleep and adrenaline excretion during usual nocturnal sleep. Polysomnographic recording were made on six healthy male subjects (aged 21-23 years) for seven consecutive nights. They urinated at 23:00 before they went to

bed and collected urine at 7:00 after they got up. The group mean correlation coefficient was not significantly negative between sleep efficiency and adrenaline excretion, though half of the subjects showed a negative correlation. It was because of that sleep efficiency was high and the range of adrenaline excretion was narrow. The two subjects who had difficulty in initiating and maintaining sleep showed higher adrenaline excretion when their sleep was disturbed. This results of two subjects supported our previous study that adrenaline excretion could be an effective indicator of sleep disturbance. The stages of sleep did not have relationships with adrenaline excretion.

**Department of Psychophysiology, Psychiatric Research Institute of Tokyo,
Kamikitazawa, 2-chome, Setagaya-ku, Tokyo 156, Japan*

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

3 *Kyoko NISHIHARA**, *Kazuko MORI*** and *Shiro ENDO**

Relationship Between Urinary Excretion of Epinephrine and Wakefulness during Sleep Period in the Daytime and Nighttime

Sleep Res., 14, 26p., 1985

Summary The relationship between urinary excretion of epinephrine and wakefulness during sleep period was examined under a shorter bed rest condition for eight hours. In our previous study, we found that epinephrine excretion related positively with wakefulness during sleep period under a prolonged bed rest condition for one week. The subjects of the previous study were affected by psychophysiological stress arising from the prolonged bed rest condition. In this study, we attempted to exclude stress as much as possible. Six male subjects (mean age 23.3yrs) were exposed to eight hours of bed rest under two different conditions. One condition was bed rest in the daytime and the other was bed rest in the nighttime. The subjects were allowed to sleep during bed rest. All six subjects showed a positive correlation between epinephrine excretion and wakefulness in the daytime. In the nighttime, five subjects had a positive correlation between the two parameters (group mean correlation coefficients: day; $r=0.90$ $P<0.001$, night; 0.68 $p<0.002$). We could confirm the positive correlation between epinephrine excretion and wakefulness during sleep period without stress as much as possible.

**Department of Psychophysiology, Psychiatric Research Institute of Tokyo,
Kamikitazawa, 2-chome, Setagaya-ku, Tokyo 156, Japan*

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

- 4 *Kyoko NISHIHARA**, *Kazuko MORI***, *Shiro ENDO**,
*Tatsuo OHTA**** and *Kenshiro OHARA*****

Relationship Between Sleep Efficiency and Urinary Excretion of Catecholamines in Bed-Rested Humans

Sleep, 8, 110-117, 1985

Summary The relationship between urinary excretion of catecholamines during sleep and sleep disturbance was examined in four healthy subjects who were confined to bed for approximately 1 week under an entrained condition. Polysomnographic recordings were made throughout the period of continuous bed rest. Free epinephrine and norepinephrine excretion were measured. Sleep efficiency, i. e., percentage of total sleep time over an allotted sleep period, was an indicator of sleep disturbance. All subjects showed a negative correlation between sleep efficiency and epinephrine excretion (average correlation coefficient -0.79 , $p < 0.004$). Norepinephrine excretion correlated negatively with sleep efficiency in only one subject, and the group average correlation coefficient of -0.28 was not significant. Circadian variations were observed in sleep efficiency and catecholamine excretion. Although epinephrine excretion was influenced by psychophysiological stress arising from the experimental conditions of forced bed rest, the correlation between sleep efficiency and epinephrine excretion remained stable and negative. The urinary excretion of epinephrine could be an effective indicator of sleep disturbance.

**Department of Psychophysiology, Psychiatric Research Institute of Tokyo,*
Kamikitazawa, 2-chome, Setagaya-ku, Tokyo 156, Japan

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

****Department of Psychiatry, Nagoya University, School of Medicine, Nagoya,*
Japan.

*****Department of Neurology and Psychiatry, Hamamatsu University School of*
Medicine, Hamamatsu, Japan

- 5 *Ayako SUDO*
Accumulation of Adrenaline in Sympathetic Nerve Endings in Various Organs of the Rat Exposed to Swimming Stress

Japan. J. Pharmacol. 38, 367-374, 1985

Summary Swimming produced a marked increase in adrenaline content, but produced no change or slight decrease in noradrenaline content in the heart, spleen and submaxillary gland of the rat. Pretreatment with desmethylimipramine abolished the swimming-induced increase in adrenaline in the three organs. It was also found that the administration of 6-hydroxydopamine caused almost complete depletion of both adrenaline and noradrenaline from these organs of control and swimming-treated rats. Furthermore, a differential centrifugation study revealed that the microsomal fraction had the highest concentrations of both adrenaline and noradrenaline in the heart and spleen of control and stress-treated rats. These findings suggest that adrenaline, like noradrenaline, exists in sympathetic nerve endings in the

peripheral organs of the rats under basal conditions, and the adrenaline contents in the nerve endings are increased under stress situations.

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

6 Ayako SUDO

**Decrease in Adrenaline Content of Various Organs of the Rat
after 6-Hydroxydopamine**

European J. Pharmacol. 114, 79-83, 1985

Summary To examine the location of adrenaline in various peripheral organs of mammals, adrenaline and noradrenaline were measured in urine, plasma and several organs of the rats treated with 6-hydroxydopamine (6-OHDA) or vehicle. During one week after the treatment of 6-OHDA or vehicle, urinary concentration and plasma level of adrenaline in 6-OHDA-treated rats were almost the same as those in vehicle-treated. Noradrenaline level, however, was reduced both in urine and in plasma after 6-OHDA. On the contrary, there was a marked decrease in the contents of adrenaline and noradrenaline in the heart, the spleen and the submaxillary gland of the 6-OHDA-treated rats. In the vas deferens, the liver and the kidney, 6-OHDA-induced decrease in adrenaline content was not so remarkable as compared with the decrease in noradrenaline. In the brain stem and the adrenal gland, there was no decrease in the adrenaline content by the 6-OHDA administration. These findings suggest that adrenaline is present in noradrenergic neurons in several peripheral organs of the mammals.

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

7 Akira YASUKOUCHI

Postural and Thermal Effects on Pulmonary Diffusing Capacity at Rest

J. Anthrop. Soc. Nippon 93(1): 87-95, 1985

Summary Pulmonary diffusing capacity for carbon monoxide (D_L) was measured in recumbent and sitting postures in five healthy male subjects under ambient temperatures of 12, 20, 28 and 36°C. D_L increased by about 30% from 36°C to 12°C in both postures. D_L in the recumbent posture was always larger than that in the sitting one and these postural change was not affected by change in ambient temperatures. Changes in D_L with ambient temperature were parallel with those in pulmonary capillary blood volume (V_c) as shown in correlation coefficients of 0.54 for the recumbent position and 0.93 for the sitting one. However, the regression coefficient of D_L on V_c was smaller in the recumbent posture than in the sitting one. This implies that change in D_L in the recumbent posture mainly depends on pulmonary capillary dilation while change in D_L in the sitting one mainly depends on pulmonary capillary recruitment. It was found out that V_c was related well with stroke

volume among obtained physiological parameters. It is concluded that V_c is a primary determinant of acute change in D_L induced either by postural change or by thermal condition and that alteration in V_c may be closely related with determinants of acute change in stroke volume in this study.

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

8 Akira YASUKOUCHI

On the Evaluation of Pulmonary Diffusing Capacity during Exercise

J. Anthrop. Soc. Nippon 93(2): 131-142, 1985

Summary The purpose of this study is to examine the linearity and the uniformity of increase in pulmonary diffusing capacity for carbon monoxide during exercise. The subjects were four healthy volunteers (22 yr old) who were studied at rest and during exercise. Exercise was performed in duplicate with an electronically braked bicycle ergometer at a load of 50, 70, 90, 110 or 130 watts for about 15 min. Diffusing capacity increased in a linear fashion with increasing oxygen intake as shown in a highly correlation coefficient above 0.98 in each subject. Both slopes of diffusing capacity on oxygen intake and on pulmonary capillary blood volume were uniform among subjects and also among subject groups which was indicated by a comparison with other previous reports. This suggests that increase in diffusing capacity necessary for a unit increase in oxygen intake is not different between individuals and between subject groups and that this increase reflects the uniform change in pulmonary capillary blood volume. In addition, it is implied that diffusing capacity might be a significant factor to determine the over-all oxygen transport capacity. On the other hand, the elevation of regression of diffusing capacity on oxygen intake was different significantly between subjects, which was caused by the difference in diffusing capacity at rest. It was thought that diffusing capacity during exercise expressed as a percent of resting value could not be evaluated adequately.

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

9 Akira YASUKOUCHI

Changes in Pulmonary Diffusing Capacity at Rest under Various Conditions of Posture and Temperature in Male and Female

J. Anthrop. Soc. Nippon 93(3): 359-369, 1985

Summary Changes in pulmonary diffusing capacity for carbon monoxide (D_L), the diffusing capacity of the pulmonary capillary membrane (D_M) and pulmonary capillary blood volume (V_c) at rest were examined in eight adult subjects of both sexes by the breath-holding method under different posture and temperature conditions; i. e., in a supine position and a head-up position (45°) by the use of a tilting bed at three ambient temperatures of 15, 25 and

35°C. Under all these conditions, D_L was closely related to changes in V_c . Posture significantly affected D_L and V_c in both males and females, the degree of difference due to each posture in males being similar to that in females. Although the influence of temperature on D_L and V_c was significant in males, it was somewhat vague in females. The following causes of this phenomenon were suggested: the range of variation in the pulmonary arterial pressure due to thermal stimulation is narrow and the size of the lung is smaller in females than in males. The relation of D_L to wide-spread changes in V_c in both sexes showed the form of a curve, probably because the increase in V_c mainly reflects the process of transformation of the pulmonary capillary from recruitment to dilation.

Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

10 Akira YASUKOUCHI

Characteristics of Pulmonary Diffusing Capacity in Japanese — On the Sexual and Ethnic Differences

J. Anthropol. Soc. Nippon 94(1): 19-32, 1986.

Summary Pulmonary diffusing capacity for CO (D_L), the diffusing capacity on the pulmonary capillary membrane, and pulmonary capillary blood volume were measured for 63 male and female subjects aged 17 to 33 years in both sitting and supine postures. From the relationship of these values to morphological factors, the existence and cause of sexual and ethnic differences in D_L were investigated. The average D_L values for males in both positions were about 35% larger than those for females; even when corrected by body size, such as body surface area or stature, significant sexual difference was found. This difference disappeared when D_L was corrected by difference in alveolar volume. That is, differences between men and women in body size and ratio of lung volume to body size are thought to account for sexual difference in D_L . From comparison with other reports, an ethnic difference in D_L was recognized between Caucasians and Japanese, and its cause is suggested to be the same as cause which accounts for the difference by sex among Japanese.

Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health

11 Akira YASUKOUCHI

Characteristics of Pulmonary Diffusing Capacity in Japanese: aging effect on the sex and ethnic differences

Annals Physiol. Anthropol. 5(1): 27-37, 1986

Summary Using 63 males aged from 9 to 68 years and 70 females aged from 9 to 56 years in good health, pulmonary diffusing capacity for CO (D_L), diffusing capacity of the pulmonary capillary membrane (D_m), and pulmonary capillary blood volume (V_c) were measured in the sitting and supine positions and the age, sex, and ethnic differences in D_L were studied. The subjects were divided into six groups by age as follows: Group I (9-12 years), Group II (16-25 years), Group III (26-35 years), Group IV (36-45 years), Group V (46-57 years), and Group VI (60-68 years). Group VI consisted of the males only. Regardless

of age and sex, D_L indicated a close relationship with the alveolar volume (V_A'). The decreasing tendency of D_L with age was more remarkable in the supine position than in the sitting position, and the degree of the decrease was greater in males than in females. As to D_m and V_c comprising D_L , both showed an influence on age-related changes in D_L in males, while such influence mainly due to V_c in females. Sex difference in pulmonary diffusing capacity per stature (D_L/ST) was already observed in Group I, being greater in males. D_L/ST was greater in males than in females throughout Groups I to IV, however, the sex difference disappeared in Group V. Pulmonary diffusing capacity per alveolar volume (D_L/V_A') which showed no sex difference in Groups I to IV, was greater in Group V of females than in that of males. The greater D_L/ST in males seemed to be derived from a difference in alveolar volume per stature while the greater D_L/V_A' in females seemed to be derived from a difference in age-related changes in pulmonary structure and function.

Between the result of the present study and those of other reports on Caucasians (or those so considered), D_L and D_L/V_A' corrected by age and stature were compared. As the result in the young adult groups of II and III, either males or females showed smaller D_L in Japanese than in Caucasians, but D_L/V_A' was nearly the same. The slopes of D_L and D_L/V_A' against age were smaller in Japanese, for both males and females, thus in Group V for middle or old age, the difference in D_L was smaller or even disappeared, while D_L/V_A' tended to be greater in Japanese.

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

12 Akira YASUKOUCHI

Thermal Effect on Uniform Increase in Pulmonary Diffusing Capacity during Exercise

Annals Physiol. Anthropol. 4(2): 197-198, 1985

Summary It was examined whether the uniformity of increase in diffusing capacity was affected by thermal conditions. Five young male adults were exposed to ambient temperatures of 16, 20, 24 and 28°C, each with 50%RH, for about 150 minutes and diffusing capacity for CO and oxygen intake were measured at rest and during exercise at loads of 50 and 100 watts with a bicycle ergometer. Range of individual regression coefficients of diffusing capacity on oxygen intake was from 0.007 to 0.014 in all conditions and the coefficient was statistically constant among thermal conditions. As the result, confidence limits of the coefficient for the 5% point of the distribution of t were estimated at 0.008 and 0.012 in all thermal conditions. It was concluded that increase in diffusing capacity per unit increase in oxygen intake during exercise was almost constant among subjects and the uniformity was not affected by change in ambient temperature in this study.

National Institute of Industrial Health, Kawasaki, 214 Japan

13 Toshio KAKIZAKI

Evaluation of Mental Task Strain Based on Occipital Beta Activity and Subjective Rating of Task Difficulty

Eur. J. Appl. Physiol. (1985) 54: 466-470

Summary Occipital midline beta-2 ($Oz\beta_2$) amplitudes and subjective ratings of task difficulty were measured in 24 healthy male students, aged 19-23 years, performing four kinds of mental task (transcribing, cancelling, adding, and calculating) at two grades of self-pace (maximum workload and moderate workload) for 5 min each.

Significant differences in $Oz\beta_2$ amplitudes were observed between the tasks at either workload, except between the adding task and the calculating task. However no significant difference in the subjective ratings was observed between the tasks at either workload, except between the adding task and the calculating task or the cancelling task at maximum workload. Thus the $Oz\beta_2$ amplitude was more sensitive to differentiation of task strain between the mental tasks, than the subjective rating. In comparison with the critical levels deduced previously, it was estimated from the $Oz\beta_2$ amplitudes that all the tasks at either workload could induce heavy task strain in the subject, except for the cancelling task at moderate workload. From the subjective ratings, however, it was estimated that no task could induce heavy task strain in the subject.

It was, moreover, suggested that the $Oz\beta_2$ amplitudes reflected the difference in the quality of cortical functions and that the subjective ratings of task difficulty were associated with time pressure rather than the quality of cortical functions.

National Institute of Industrial Health,

1-1-1 Higashi, Nagata 2-1-1, Nagao 6-chome, Tama-ku, Kawasaki 214, Japan.

14 Shinji KOIZUMI* and Masami KIMURA

Characterization and Measurement of Metallothionein Messenger RNA of C57BL Mouse Liver

Chem.-Biol. Interactions, 54 (1985) 33-43.

Summary Liver poly(A)+RNA of Cd²⁺-treated C57BL mouse was characterized by cell-free translation, particularly intending to establish a procedure to measure the levels of messenger RNA coding for metallothioneins (MT-mRNA). Intact polysomes were obtained by Mg²⁺ precipitation from the liver cytoplasm of mice injected with 1 mg Cd²⁺/kg body wt. Poly(A)+RNA isolated from the polysomes was translated by a wheat germ cell-free system and the [³⁵S]cysteine-labeled translation products were analyzed by sodium dodecyl sulfate (SDS)-15% polyacrylamide gel electrophoresis and fluorography. MTs were identified in the translation products directed by the RNA from the Cd²⁺-treated mice, but not in the translation products directed by the RNA from untreated mice. Relative incorporation of [³⁵S]cysteine into MTs was determined by densitometrical quantification of the MT bands, and was found to be linear up to a RNA concentration of 150 µg/ml in the translation reaction mixture, showing that this system is suitable for the measurement of translatable MT-mRNA

levels. Cd^{2+} stimulated the total levels of cell-free translation (1.4-fold at 20–60 $\mu g/ml$), not specifically to MT-mRNA. MT-mRNA sedimented at 9S in a sucrose gradient, and its size was comparable with rat and human MT-mRNAs.

*Department of Experimental Toxicology, National Institute of Industrial Health,
21-1, Nagao 6-chome, Tama-ku, Kawasaki 214 (Japan)*

15 *Shinji KOIZUMI**, *Toshio SONE*, *Noriko OTAKI* and *Masami KIMURA*

Cd^{2+} -Induced Synthesis of Metallothionein in HeLa Cells

Biochem. J. (1985) 227, 879-886

Summary HeLa cells synthesize metallothioneins in response to Cd^{2+} . The kinetics of thionein (apoprotein of metallothionein) synthesis was studied by pulse-labelling the cells with [^{35}S]cysteine and measuring relative amounts of the labelled thioneins separated by electrophoresis. Thionein synthesis rapidly increases in the first 6-8 h after exposure to 0.5 μg of Cd^{2+}/ml , and begins to decrease in a few hours after reaching the maximum. However, the rate of synthesis never returns to the basal value at least in 30 h after Cd^{2+} exposure; instead, the second increase in thionein synthesis occurs at 16-18 h. A possible regulatory mechanism of thionein synthesis is discussed from these results, together with the data on intracellular accumulation and subcellular distribution of $^{109}Cd^{2+}$. The initial increase of thionein synthesis is accompanied by an increase of mRNA coding for thioneins (MT-mRNA). The induction of MT-mRNA is sensitive to Actinomycin D, but not to cycloheximide, suggesting transcriptional regulation without any mediating protein synthesis. Two thionein isomers are coded for by mRNA molecules of almost the same size, which is similar to that of hepatic MT-mRNA of mouse and rat.

*Department of Experimental Toxicology, National Institute of Industrial Health,
Nagao, Kawasaki 214, Japan*

16 *Shinji KOIZUMI***, *Noriko OTAKI*, and *Masami KIMURA*

Evidence for More Than Two Metallothionein Isoforms in Primates*

J. Biol. Chem. Vol. 260, No. 6, Issue of March 25, pp. 3672-3675, 1985

Summary Two isoforms of metallothionein (MT) have in general been identified in mammalian cells. We have analyzed Cd^{2+} -induced MTs of primate origin and demonstrated the presence of more than two isoforms. Four low molecular weight Cd^{2+} -binding proteins were separated from Cd^{2+} -exposed HeLa cells by gel filtration and ion-exchange chromatography and identified as MTs by amino acid analysis. These were carboxymethylated and analyzed by electrophoresis under denaturing conditions. Three of these proteins were found to be distinct molecules. We also analyzed hepatic MTs from Cd^{2+} -exposed rhesus monkeys, which have previously been partially separated. In this case, five distinct isomers were detected.

*Department of Experimental Toxicology, National Institute of Industrial Health,
Nagao, Kawasaki 214, Japan*

17 T. SONE*, S. KOIZUMI**, F. OTSUKA***, M. OHSAWA*** and M. KIMURA**

Synthesis of Metallothioneins in Lymphatic Cells.

2nd International Meeting on Metallothionein, Abstract

Summary Induced synthesis of metallothioneins (MTs) has been reported in cultured blood cells, but the induced proteins are not clearly identified. Such identification would provide important suggestion for tissue-specific regulation of MT production, transport of essential (Zn^{2+} , Cu^{2+} etc.) and non-essential (Cd^{2+} , Hg^{2+} etc.) metals through blood, and heavy-metal induced immune deficiency. We therefore determined whether human peripheral lymphocytes and monocytes could synthesize MTs in response to Cd^{2+} . Both types of the cells were found to produce proteins similar to the HeLa MTs reported previously in our paper, and these were identified as MTs by immunoprecipitation with MT-specific antiserum. Relative MT syntheses of both cells in time course were further tested with incorporation of ^{35}S -cysteine. The syntheses seemed to be different between lymphocytes and monocytes. These findings raised a possible role of the cells through MTs in transport and control of heavy metals in blood. They suggested also the capacity of the cells to detoxify heavy metals.

On the other hand, blastogeneses of mouse spleen cells induced by concanavalin A (ConA) and lipopolysaccharide (LPS) in the presence of Cd^{2+} were examined, with incorporation of [3H]-thymidine. ConA-induced blastogenesis was inhibited at $10^{-6}M$ of Cd^{2+} in a dose dependent manner, but LPS-induced blastogenesis was relatively more resistant to the metal at the same dose range than that induced by ConA. This differential susceptibility to Cd^{2+} of ConA- and LPS-induced lymphocyte proliferation was also seen at various doses of each mitogen tested. Incorporation of [3H]-uridine into the cells induced by ConA as well as LPS was further measured at 24 hours from the onset of the culture when differential cytotoxicity of Cd^{2+} was not yet apparent. The ConA-induced incorporation was more sensitively inhibited by Cd^{2+} than that induced by LPS. Because ConA stimulates proliferation of T-cells and LPS does that of B-cells, the differential sensitivity to Cd^{2+} observed in the present experiments may be attributable to the different inducibility of MT between T- and B-cells and/or the different mechanism between blastogeneses of T- and B-lymphocytes.

*Health Science Institute, Meiji Milk Products Co., Ltd., Odawara

**National Institute of Industrial Health, Kawasaki

***Faculty of Pharmaceutical Science, Teikyo University, Sagamiko, Kanagawa, Japan

18 Shinji KOIZUMI*, Toshio SONE, and Masami KIMURA

Induction of Metallothionein Synthesis in Cultured Cells Derived From Rabbit Kidney

JOURNAL OF CELLULAR PHYSIOLOGY 125: 223-228 (1985)

Summary Metallothionein (MT) synthesis in rabbit kidney-derived RK-13 cells was studied. In response to Cd^{2+} , RK-13 cells synthesized proteins closely similar in chromatographic and electrophoretic behaviors to the liver MTs induced in Cd^{2+} -injected rabbit. These

proteins were specifically immunoprecipitated by anti-mouse liver MT-II serum. The rate of RK-13 thionein (apoprotein of MT) synthesis rapidly increased after exposure to 1 $\mu\text{g/ml}$ of Cd^{2+} , and reached the maximum in 7 h. The dose-response curve for the synthesis was biphasic; a sharp increase up to 0.5 $\mu\text{g/ml}$ and a slower increase at higher concentrations. RK-13 cells retained kidney-specific properties in terms of responsiveness of thionein synthesis to inducers; The MTs were inducible also by Zn^{2+} and probably by Hg^{2+} , but not by dexamethasone. This system would therefore be a useful model in vitro for studying the regulation of MT synthesis in kidney cells.

*Department of Experimental Toxicology, National Institute of Industrial Health,
Tama-ku, Kawasaki-shi Kanagawa 214, Japan*

19 Shizuko KOBAYASHI* and Masami KIMURA**

Effects of Orally Administered Cadmium on Alkaline Phosphatase Isoenzymes in Rat Tissues

J. Pharmacobio-Dyn., 8, 853-863 (1985)

Summary Changes of alkaline phosphatase in small intestine, liver, kidney, bone and serum of rats administered 100 ppm (890 nM) of Cd^{2+} in the drinking water were observed during a 12 months period.

After 2 weeks of cadmium administration, decreases in bone and small intestine alkaline phosphatases in serum of Cd-exposed rats were observed by a polyacrylamide gradient gel electrophoresis and the alterations continued through the 9th month of administration. At one month, the activities of the alkaline phosphatase fractions, p-1 and p-2, obtained from Sephadex G-200 column gel filtration of bone extracts from Cd-exposed rats were 32% and 43% of those in the controls, respectively, whereas Cd accumulation in the bone was very low (9 nmol/g wet weight). After 3 months, osteoporotic changes of bone and erosion of submucosa layer of the small intestine were observed by light microscopy. Alkaline phosphatase in small intestine of the Cd-exposed rats was 60% of that in the controls after 3 months.

At 12 months, the decreased activity of bone alkaline phosphatase in Cd-exposed rats recovered to the same level as activity in the non-exposed rats. Moreover, the activity in kidney of the Cd-exposed rats was 80% of that in the controls. However, histological conversion from osteoporotic to osteomalacic changes in bone and kidney lesions by Cd administration were not observed by light microscopy. Liver alkaline phosphatase activity of the Cd-exposed rats did not change even at 12 months, whereas 1.2 μmol of Cd per g wet weight accumulated in this organ.

Department of Biology, Kyoritsu College of Pharmacy, 1-5-30, Shibakoen, Minato-ku,
Tokyo, 105, Japan and Department of Experimental Toxicology, National Institute of
Industrial Health,** Nagao 6-chome, Tama-ku, Kawasaki, 214 Japan*

of pneumoconiosis, asbestos, fumes of welding and some other insoluble minerals were successfully identified. These data gave reliable positive evidence to diagnose occupational lung diseases.

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

22 *Fumio SERITA, Katsunori HOMMA, Noboru HARA, Katsuhiko SAWATARI,
Yasutomo SUZUKI, Masayasu MINAMI, Kimiko KOSHI, Hiroko KYONO,
Junzo SAEGUSA and Kazuo FUKUDA*

Biological Effects of Fumes Generated from High Melting Metals

Environmental Research in Japan, 108-I-1~108-IX-3, 1984, (Environmental Agency)

Summary Long-term inhalation experiments are of importance in the understanding of biological effects of the fumes generated from high melting metals (Cr, Ni, V and Mn). However, few studies have been reported because of some difficulties in the experimental technics of generation as well as exposure of the fumes. In the present inhalation study, an originally designed system for long-term exposure of metal fumes to rats was developed. The exposure system is composed of five primary parts, a plasma flame splayer (PMFS), granular bed type fume collector (GBFC), fluidized bed type aerosol generator (FBAG) and two chambers, an exposure chamber and clean chamber. Each of them has a enough space to keep 12 rat cages (five animals in one cage).

Metal fumes generated from powders of the pure metals by the systematic functions of PMFS, GBFC and FBAG are supplied into the exposure chamber. The exposure conditions, such as fume concentration, size distribution of the fume particles, temperature and humidity in the chamber are recorded by using a suitable monitoring system for each parameter. The results from preliminary experiments on the decision of the exposure conditions of chromium fumes show that the exposure system has faculties for long-term inhalation studies.

Using this exposure system, a preliminary experiment of single 5 h exposure of chromium fumes to rats was carried out at a temperature of 25 C under a humidity of 41%. The average fume concentration and particle size distribution were 3.48 mg/m³ and MMAD 2.1 μm (σg 2.7), respectively.

Chemical analysis of chromium fumes revealed that the fume particles included hexavalent chromium (about 18%) and trivalent chromium (about 40%); most of the hexavalent species could dissolve to water solution and the major part of the trivalent species was insoluble in water.

The exposed animals were examined for the tissue distribution of chromium, effects on oxide-reductive enzymes, chromosome findings and pathological changes in the respiratory organs. Chromium clearance from the lung showed 3 phases during the experimental period of 2 weeks. The biological-half time of chromium in the first phase was 7.3 days and those of the other 2 phases were 16.0 and 262 days, respectively. The release of the inhaled fumes from the lungs was very slow in the latter 2 phases, compared with that of water soluble hexavalent or trivalent chromium inhaled as aerosols of CrCl₃ or K₂Cr₂O₇. No significant changes in the activities of the oxide-reductive enzymes were observed. No significant

increase in chromosome aberrations was found in the bone marrow cells, and no significant increase in sister chromatid exchange frequency was observed in the peripheral blood lymphocytes 20 h, 3 days and 6 days after end of exposure period. On the other hand, slight but significant increase in chromosome aberrations such as chromatid or chromosome breaks was observed in the peripheral blood lymphocytes at the same experimental periods. No pathological change on the respiratory organs was observed after single exposure of chromium fumes. On the contrary, severe or mild lesions were developed in the respiratory tract and lung parenchyma after single 3 h exposure to aerosols of water soluble hexavalent ($K_2Cr_2O_7$) or trivalent ($CrCl_3$) chromium, respectively.

In another experiment the same chromium fumes were injected intratracheally to rats. Major lesions of the lung were diffuse granuloma with slight fibrosis, slight bronchitis, mild bronchiolitis, thickening of the alveolar wall, and excessive production and destruction of alveolar macrophages.

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

23 Kimiko KOSHI

Toxicity of Low Solubility Chemical Substances on Mammalian Cells in Culture

Environmental Research in Japan, 106-1-13, 1984 (Environmental Agency)

Summary In order to evaluate the chronic effects of low-soluble and mutagenic substances on persons who were exposed to them, the variation in the chromosome findings of cultured lymphocytes taken from the peripheral blood of these persons were studied. That is, the variation in chromosome findings among four surveys carried out four times during a period of four years in stainless steel welders and difference in chromosome findings between two surveys carried out two times during a period of two years in workers exposed to diesel engine exhaust were studied in comparison with those in controls.

There were no significant differences in the mean value and innervariance of sister chromatid exchanges (SCE) frequency among these four surveys in the stainless steel welders and there were no significant differences in the mean and innervariances of SCE frequency between two surveys in the workers exposed diesel engine exhaust. On the other hand, the standard deviations of individual SCE frequency in the controls were distributed in the relative narrow range with about ± 1 , but those in stainless steel welders were distributed from 0.2 to 2.6. The standard distributions of individual SCE frequency in workers exposed to diesel engine exhaust were similar to those in controls. The incidence of structural chromosome aberrations of peripheral blood lymphocytes from workers exposed to diesel engine exhaust in two surveys showed well agreement with respect to aberrant metaphases, chromatid gaps, chromosome gaps and chromatid breaks. The incidence of structural chromosome aberrations in peripheral blood lymphocytes from stainless steel welders was slightly changed together with controls in these four surveys carried out at different periods with respect to aberrant metaphases and chromatid gaps. While, the incidence of chromatid breaks and dicentric chromosomes were not related to the variations of chromatid gaps and aberrant metaphases. The chromatid breaks and dicentric chromosomes were good indicators to show the difference

of chromosome aberrations between welders and controls. The persons fallen under following categories were chosen as the persons having notable chromosome aberrations: (1) the persons having 10% or more of aberrant metaphases, (2) the persons having chromatid or chromosome breaks, (3) The persons having dicentric chromosomes, ring chromosomes, chromatid exchanges or translocations, respectively or simultaneously, (4) the persons having both (2) and (3). A clear difference was shown from comparison of the number of workers in each categories and the number from control group. When the transitions of persons fallen under above categories were investigated, for stainless steel welders, 3 persons were in the relevant categories in three surveys out of four surveys and 12 persons were found to be in these categories twice: for diesel engine workers, there were five who fell in these categories in both survey times. From these results, it was suggested that in order to evaluate the change of chromosome findings of peripheral blood lymphocytes from persons exposed to low-soluble mutagenic substances, the structural chromosome aberrations were more sensitive than SCE frequency. Furthermore, it was suggested that chromosome findings of persons exposed to low-soluble mutagenic substances could be used to evaluate the difference between groups and could be also used as individual screening for persons easily produced chromosome aberrations by the exposure to mutagenic chemical substances.

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

24 *Kimiko KOSHI and Takashi YAGAMI*¹

Chromosomes of Cultured Peripheral Lymphocytes from Stainless Steel Welders (Part 2)

Mutat. Res, 130, 369, 1984

Summary In a preceding study on stainless steel welders, we had observed a small but significant increase ($P < 0.05$) of aberrant metaphases, chromatid breaks and exchanges in 72-h cultured peripheral blood lymphocytes. In the present study, chromosome aberrations and sister-chromatid exchanges (SCEs) were reanalysed for the same 44 welders and for 20 age-matched controls after about 1 year from the previous investigation. Both 48- and 72-h cultures of each individual were analysed for chromosome aberrations. Significantly increased aberration frequencies ($P < 0.05$) such as aberrant metaphase, chromatid and chromosome gaps and chromatid breaks were observed in the group of welders as compared to controls. There was no significant difference in the mean value of the frequency of SCE in the peripheral lymphocytes between welders and controls. However, there was significant difference in the variance of SCE frequency between welders and controls. These results of SCE frequency were similar to those of the preceding study. Furthermore, 2 welders with 47 chromosomes in about 70% of total metaphases were found and they were confirmed to be 46 XY/47 XXY.

*National Institute of Industrial Health, Kawasaki and
¹Showa University, School of Medicine, Tokyo, Japan*

- 25 Heihachiro ARITO^a, Hiroshi TSURUTA^a, Keiko NAKAGAKI^b and Shigeru TANAKA^c

Partial Insomnia, Hyperactivity and Hyperdipsia Induced by Repeated Administration of Toluene in Rats: Their Relation to Brain Monoamine Metabolism

Toxicology, 37 (1985) 99-110

Summary In an attempt to examine chronic effects of toluene on sleep, spontaneous locomotor activity and drinking behavior, rats were repeatedly administered toluene i.p. at doses of 100 and 200 mg/kg body weight for 14 consecutive days. The 200-mg/kg injections induced a decrease in total sleep on Day 1, an increase in locomotor activity on Days 1 through 4 and an increase in drinking activity on Days 0 through 6 after discontinuation of the daily injections. Both the reduced sleep and the increased locomotor activity appeared during the light period, whereas the drinking activity increased during the dark period. In order to find neurochemical correlates of the toluene-induced changes in behavior, regional concentrations of brain monoamines and their metabolites were determined. The toluene induced partial insomnia and hyperactivity were associated with lowered concentrations of serotonin in frontal cortex, hippocampus and midbrain and 5-hydroxyindoleacetic acid in midbrain and hypothalamus. The increased drinking activity was associated with increased concentrations of striatal 3,4-dihydroxyphenylacetic acid and homovanillic acid and hypothalamic noradrenaline and 3-methoxy-4-hydroxyphenylethyleneglycol. Central monoaminergic mechanisms were implicated in the toluene-induced partial insomnia, hyperactivity and hyperdipsia.

^aNational Institute of Industrial Health, 21-1, 6-chome, Nagao, Tamä-ku, Kawasaki 214, ^bSchool of Veterinary Medicine, Azabu University, Fuchinobe, Sagami-hara-Shi, Kanagawa 229 and ^cSchool of Hygiene, Kitasato University, 1-15-1, Kitasato, Sagami-hara-Shi, Kanagawa 228 (Japan)

- 26 Heihachiro ARITO¹⁾, Mitsugu OGURI²⁾ and Shigeru TANAKA³⁾

Diurnal Variations of Brain Noradrenaline Metabolism of the Methylmercury Chloride-Administered Rat with Reference to an Altered Circadian Rhythm of Paradoxical Sleep

Industrial Health, 1985, 23, 245-253.

Summary Methylmercury chloride (MMC)-induced alterations in circadian sleep rhythmicity of the rat were statistically evaluated by application of cosinor method to hourly values of slow-wave sleep (SWS) and paradoxical sleep (PS) obtained 4 days before and Days 23-26 after oral administration of MMC (15 mg/kg/day for 2 consecutive days). The cosinor analysis revealed that the most prominent change following MMC administration was a delay by 5 h of the circadian PS acrophase. We attempted to elucidate the altered circadian PS rhythm in the term of brain noradrenaline (NA) metabolism. Rats administered orally with MMC at the same dose or with a vehicle solution as a control were sacrificed by decapitation at 6 different times on Day 23 after the first administration. Noradrenaline (NA) and

3-methoxy-4-hydroxy-phenylethyleneglycol (MHPG) of the frontal cortex and the hippocampus were determined by high-performance liquid chromatography with electrochemical detection. Cortical NA levels of the MMC-administered rats were significantly lowered at 0200 h and 0600 h, as compared to those of the control rats. Cortical MHPG level of the MMC-administered rats increased significantly at 1000 h and then decreased significantly at 2200 h, whereas hippocampal MHPG levels of the MMC-administered rats decreased significantly at 1800 h and 2200 h. A plausible mechanism underlying the MMC-induced delay in the circadian PS acrophase was discussed in the light of cortical and hippocampal changes in NA metabolism.

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

²⁾Faculty of Science, Toho University,
2-2-1, Miyama, Funabashi-shi 274, Japan

³⁾School of Hygiene, Kitasato University,
1-15-1, Kitasato, Sagami-hara-shi 229, Japan

27 Takeshi HONMA, Muneyuki MIYAGAWA, Mitsuo SATO,
and Hiromichi HASEGAWA

Neurotoxicity and Metabolism of Methyl Bromide in Rats

Toxicology and Applied Pharmacology 81, 183-191 (1985)

Summary Neurotoxicity and Metabolism of Methyl Bromide in rats. HONMA, T., MIYAGAWA, M., SATO, M., AND HASEGAWA, H. (1985). *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 81, 183-191. Changes in locomotor activity, body temperature, and body weight gain, and the enhancement of thiopental-induced sleep were investigated in rats as indices of the functional changes in the CNS caused by methyl bromide (CH_3Br) exposure. The correlations of these behavioral changes with CH_3Br metabolism are discussed. The LC_{50} value and its 95% confidence limits for an 8-hr exposure of CH_3Br was 302 ppm (267-340) ppm. Effects were examined following exposure to 63, 125, 188, or 250 ppm CH_3Br for 8 hr. CH_3Br concentrations as low as 63 ppm remarkably enhanced the sleep-inducing potency of thiopental, but CH_3Br exerted no effect on thiopental metabolism. The body temperature and body weight gain were decreased at exposure to concentrations of 125 ppm or higher, and locomotor activity was reduced at 188 ppm or higher. These effects were reversible and, at 24 hr after the exposure, locomotor activity and body temperature were almost the same as in control rats. In a time-course study of CH_3Br , bromine, and methyl alcohol, CH_3Br was rapidly eliminated from rat tissues following the cessation of exposure, with a half-life of about 30 min in the early post-exposure period. In contrast, the elimination rate of bromine was very slow, with a half-life about 5 days. The methanol amount was below that reported to induce the changes in CNS functions. These results suggest that the CNS depression by CH_3Br exposure may be due to the CH_3Br molecule or the methyl moiety incorporated into tissues and may not be attributable to bromine or methanol. A linear relationship was obtained between bromine amounts in blood and the exposure concentration or duration. This result suggests the possibility that the extent of CH_3Br exposure may be estimated from the bromine quantities in blood.

28 Kazumitsu MATSUI

Time-Series Analysis on Results of Mass-Examination for Cerebro-Cardiovascular Diseases by Municipality Groups in Niigata Prefecture

Jpn. J. Public Health 32, 349-359, 1985

Summary In order to evaluate the results by a mass-examination program for cerebro-cardiovascular diseases carried out in Niigata prefecture from 1976 through 1982, a selection of data for analysis was made, on condition that the residents would allow themselves to be examined at least three times, from among lots of individual charts used in the program. Then it was considered if there would be regional group differences in the degrees of the most important 6 risk factors for cerebro-cardiovascular diseases, consisting of hypertension, abnormal findings of electrocardiogram, abnormal findings of eyeground, abnormal findings of urine tests and obesity, and would be time series changes of these factor's degrees as well between the resident groups. The residents in this analysis belonged to 30 municipalities, and were divided into 3 clusters by a cluster analysis in which the average degrees of the risk factors were adopted as variables. The epidemiological characteristics of these clusters, designated as Group I, Group II and Group III, are described below.

(1) Group I consisting of 14 regions and had a more urbanlike feature than any of the other clusters, based on the fact that it contained a relatively great many independent businessmen, had a number of persons suffering from overweight and high blood pressure because there was a large number of old people in the age distribution.

(2) Group II containing 9 regions was mainly composed of farming households with some working sideline businesses. These persons were in their prime forties and fifties; and therefore, the group showed a low percentage of abnormal findings when given electrocardiograms and urine tests.

(3) Group III, consisting a relatively greater proportion of households engaged in full-time farming and mostly in the agricultural and mountainous districts, contained 7 regions and showed the less abnormal rates in the fundoscopic findings.

(4) The prevalence rate of the group III was high in the beginning of the program and there was no significant difference among the 3 groups in the incidence rate of cerebro-cardiovascular diseases.

Items (1), (2) and (3) showed that the differences in the results between resident groups are chiefly by the differences in family occupation and age distribution. Item (4) explained that the risk factors of strokes in the agricultural and mountainous districts where quite a few persons had strokes in the past, were at least on the same level as the other districts, and it also suggested that living-environmental conditions had become similar throughout the districts.

The features about the time series changes common to all the groups other than the groups' some special characteristics as follows:

1. A significant drop in blood pressure due to the promoting effect of taking an antihypertensive drug.

2. A significant drop of abnormal finding rate of urine tests produced by the fact that the data for analysis included quite a few persons showing slightly abnormal urine test findings but no high values in the blood pressure measurements in the beginning, and its high abnormal rate observed first showed a tendency to fall off as the examination was repeatedly given.

3. A stationary but higher incidence rate of ischaemic heart diseases than cerebrovascular diseases during the course of the mass-examination.

National Institute of Industrial Health, 21-1, 6-chome, Nagao,

Tama-ku, Kawasaki 214, Japan

29 Noboru HARA

Experimental Investigation of Actual Problems in the Colorimetric Determination of Chromium with Diphenylcarbazide.

Ind. Health, 1986, 24, 41-50.

Summary Upon performing colorimetric determination of chromium with diphenylcarbazide (DPC), the following were found. The color development proceeded not only in dilute sulphuric acid solution, but also in solutions of HNO_3 , HCl , HClO_4 and CH_3COOH or in mixed solutions of these acids. Wide concentration ranges (about 0.01-0.5 N) of these single acids allowed perfect development of the Cr^{6+} coloration with DPC. Mixed solution of 0.1-1% of these acids also resulted in perfect color development. HClO_4 proved to be the most excellent oxidant of Cr^{3+} to Cr^{6+} for the reaction with DPC compared with MnO_2 and PbO_2 . The mixed acid ($\text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$) was more suitable than single HClO_4 for this oxidation.

National Institute of Industrial Health,

21-1, Nagao 6-chome, Tama-ku, Kawasaki, 214, Japan

30 Yasutomo SUZUKI and Fumio SERITA

Simultaneous Determination of Water-Soluble Trivalent and Hexavalent Chromium by Anion Exchange High-Pressure Liquid Chromatography

Industrial Health, 1985, 23, 207-220.

Summary Simultaneous determination of water-soluble trivalent ($\text{Cr}(\text{III})$) and hexavalent chromium ($\text{Cr}(\text{VI})$) was examined using anion exchange HPLC with a UV monitor and atomic absorption spectrophotometer (AAS). The eluting solution used was 0.03 M Na_2CO_3 (pH 11), and the flow rate was 2 ml/min. $\text{Cr}(\text{III})$ was changed into EDTA chelate before being submitted to chromatography.

Sharp elution peaks of the $\text{Cr}(\text{III})$ chelate and $\text{Cr}(\text{VI})$ anions were obtained by both UV and AAS analyses. Retention time of the $\text{Cr}(\text{III})$ species was 2.2 min and that of the $\text{Cr}(\text{VI})$ was 5.5 min. The UV and AAS calibration curves for both chromium species showed good

linearities. Detection limits of Cr(III) were 2 and 5 ng by UV and AAS analyses, respectively, and those of Cr(VI) were 0.2 and 5 ng. The recoveries of chromium ranged from 95% to 105%.

Application of this method was able to determine the Cr(III) and Cr(VI) contents in the water extracts from chromium fume particles generated experimentally by a plasma flame method.

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

31 *Norihiko KOHYAMA*

A New X-Ray Diffraction Method for the Quantitative Analysis of Free Silica in the Airborne Dust in Working Environment

Summary A simple and rapid X-ray diffraction method, employing a metal plate as a substrate standard for X-ray absorption correction, was developed for the determination of the quantity of free silica in airborne dust of the working environment. A membrane filter or a Nuclepore filter, on which airborne dust including quartz was collected, is directly mounted on a zinc plate as a substrate standard. The X-ray absorption of the sample is corrected by the attenuation of the X-ray diffraction beam from the metal substrate standard. The lower and higher limit of the sample weight qualified by this method and the accuracy are both similar to those of the NIOSH method, which uses a silver membrane filter as a substrate standard. The advantages of the present method are reduction in the cost of analysis, because only a membrane filter is used together with a zinc plate, and avoiding the troublesome processes of sample preparation, such as ashing of the collection filter, ultrasonic treatment, and redeposition of the dust sample on a silver membrane filter, consequently excluding artificial effects. It is concluded that the present method is suitable for the quantitative analysis of microgram free silica in airborne dust in the working environment.

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

32 *Yoshimi MATSUMURA**, *Kiyoshi YAMABE*** and *Hiroshi TAKAHASHI***

The Effects of Hydrophilic Structures of Active Carbon on The Adsorption of Benzene and Methanol Vapors

Carbon, 23(3), 263-271, 1985

Summary Two kinds of commercial coconut-shell active carbons were treated by sequential washing with hydrochloric acid, hydrofluoric acid and water followed by deoxygenation at 1000°C in a H₂ atmosphere. The determination of the hydrophilic structures such as oxygen complexes and ash before and after the treatments showed that these structures covered about 10% and 6% of the surfaces of the original active carbons and decreased to one-fourth after the treatments.

Dynamic adsorption of benzene and methanol vapors carried by nitrogen with or without

moisture was performed through the beds of those active carbons and a kind of silica gel. The results showed that the removal of hydrophilic structures of the active carbons decreased the adsorption affinities for methanol and water, but not for benzene. Coexistent moisture caused a decrease in the adsorption of benzene, and the effect was greatest on silica gel and smallest on the treated active carbons. It also caused a decrease in the adsorption of methanol by silica gel, but promoted the adsorption of methanol by the active carbons. The removal of hydrophilic structures promoted the selective adsorptivity of active carbon to a hydrophobic adsorbate from a hydrophilic adsorbate.

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

***Institute of Industrial Science, University of Tokyo,
Minato-ku, Tokyo-106, Japan*

- 33 *Haruhiko SAKURAI, Tetsuo MOORI, Toshifumi ASHIDA, Jushi YABUTA,
Keinosuke KIMURA and Yoshimi MATSUMURA**

**A Symposium on The Working Environment Measurements for The Mixed
Organic Solvent Vapors.**

Journal of Working Environment, 6(6), 4-18, 1985

Summary The problems in the measurement and the assessment of the working environment where industrial organic solvents were handled were picked-up and discussed. The discussed points were the kinds of the organic compounds used in industries as solvents, how the regulations of the Ministry of Labour cover the uses of those solvents, the methods how to measure the mixed organic vapors in the working environments and the methods to assess the working environments in reference to the noticed criteria for the air of the work places.

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

- 34 *Reisuke SODA*, Yukio SEKI, Yushi NUMANO, Jiro KIMURA,
Yoshimi MATSUMURA*, Hiroyuki KITAYAMA and Tatsuo TANAKA*

**Sagyo Kankyo Sokutei Manyuaru (Manuals of The Working Environment
Measurements)**

Published by Japanese Association of Working Environment Measurements, Tokyo (1986)

Summary The sampling and analytical methods of the 30 kinds of organic solvent vapors in the working environment are collected. The objected 30 organic compounds were those which are under the regulation for the prevention of occupational diseases due to organic solvents but not the objects of the obligatory working environment measurements.

The sampling methods adopted in the manuals are the grab sampling in use of vacuum vessels and plastic bags, the dissolution sampling and the adsorption sampling. The analytical

methods for the sampled air include gas chromatography with FID and colorimetry. The practical procedures and the conditions of handlings are indicated.

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

35 *Tsutomu OKUNO*

Spectra of Optical Radiation from Welding Arcs

Industrial Health, 1985, 23, 53-70.

Summary It is important to determine spectra of optical radiation from light sources at workplaces, because they usually emit lights of various wavelengths simultaneously and these differ in their degree of harmfulness. Spectra of optical radiation (wavelength range: 200-1,000 nm) from the arc of various arc welding processes were measured, using a multi-channel detector system. For each process, a stable relative spectrum (a shape of the spectrum) was obtained in spite of the fluctuation in intensity.

The relative spectrum is determined mainly by the welding material, such as steel or aluminum, regardless of the other parameters. Especially, it is independent of the diameter of wire, arc current and arc voltage, which have an influence only on the absolute intensity of the radiation.

*Department of Human Environmental Engineering, National Institute of
Industrial Health, 21-1, Nagao 6-chome, Tama-ku,
Kanagawa 214, Japan*

36 *Toshisuke MIWA, Yoshiharu YONEKAWA and Kazuo KANADA*

**Dose-Response Characteristics with Regard to Transient Vibrations
on Recumbent Men**

Environmental Research in Japan, 107-1-27, 1984, (Environmental Agency)

Summary People who live near busy streets and railroad tracks usually complain of insomnia due to their vibration and noise. The evaluation of vibrations on recumbent postures are necessary in vibration pollution. The waveforms for their vibrations are not continuous sinusoidal but transient consisting of intermittent and shock vibrations. We simulated the intermittent vibration as the continuous sinusoidal vibration with the duration of 10 sec and the shock vibration as the pulsed sinusoidal vibration with single period in order to develop psychological experiments on the vibration tables. The mechanical vibration generation system driving to the recumbent man has been already constructed in our laboratory.

The equal sensation curves for modelled intermittent vibrations in the frequency range from 1 to 100 Hz have been measured. We proposed the evaluation methods for recumbent vibrations on the basis of the experimental psychological results obtained in these three years. They include the equal sensation curves for the modelled shock vibrations and the single curve for each of the magnitude estimation and the five step rating scale.

A new vibration measuring system was made for evaluation of vibration pollution in recumbent men, which consisted of the three directional vibration acceleration transducers (X, horizontal and parallel direction of the road, Y, horizontal direction rectangular to the road and Z, up and down direction), frequency weighting networks, attenuators, amplifiers and rectifiers, time averaging circuits with 250 msec and 0.63 sec, and the analogue digital converter and the micro-computer, which provided the software for sampling and data processing to obtain the equivalent frequency weighted vibration acceleration level (L_{eq}) and L_x (L_{50} , L_{10}). The characteristics of frequency weighting networks and time constants of the time averaging networks were determined in reference to the previous psychological results.

This system was applied to the vibration measurement in night for the field survey of 11 residents near streets and railroad tracks. The L_{eq} values on roads show 50-40, 50-40 and 60-40 dB for each X, Y and Z direction respectively and those on railroads 50-40, 50-40 and 70-40 dB. The L_{eq} values on the recumbent meter show the same values in X, Y directions as those of the vibration level meter (JIS C 1510), but those in Z direction on recumbent meter are bigger by 5 to 10 dB than the vibration level meter.

The vibration transmission function on the surface of the body in the recumbent man on the vibration table during driving the continuous sinusoidal vibration was measured by sweeping the vibration frequency from 1 to 60 Hz. For this purpose, the new vibration acceleration pickup was tentatively made of piezo-electric ceramic bimorph. The vibration values on the body surface measured by the vibration acceleration transducer was checked with the other method used by the photo-electronic method without touching the sensing element to the body. We realized there were no touching resonances consisting of the mass of the vibration acceleration transducer and stiffness of the body surface. The vibration, therefore, was measured on the positions of the forehead, the sternal body, the abdomen, the thigh, the patella and the shank for the vertical (up and down), horizontal (head to heel) and the horizontal (left to right) directional vibrations. Generally speaking, vibration behaviors on those positions are simulated as the single resonance system with the resonance frequency about 2 Hz for the recumbent horizontal (head-heel) vibration and the single or double resonance system with about 1-3 or 5-6 Hz for the horizontal (left to right) vibration, while those for the vertical vibration show somewhat the complicated resonance system.

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

昭和61年6月16日 印刷
昭和61年6月20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

