

# 産業医学総合研究所年報

昭和63年度

Annual Report  
of  
National Institute of Industrial Health  
1988

NATIONAL INSTITUTE OF INDUSTRIAL HEALTH

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.	現場労働における労働負担の生理学的評価(1) 勤務日と休日の尿中コルチゾール量 .....	6
2.	現場労働における労働負担の生理学的評価(2) 監視作業者と非監視作業者の尿中カテコールアミン量 .....	6
3.	繰り返し水泳負荷後におけるラット尿中カテコールアミン排泄量の日内変動 .....	7
4.	高速液クロ・蛍光法によるコルチコイドの分析 生体試料中コルチゾールの測定 .....	8
5.	異なる環境下での中高年齢者の安静時体温調節反応の特徴(1) 体温・皮膚温からみた自律性体温調節反応について .....	8
6.	異なる環境下での中高年齢者の安静時体温調節反応の特徴(2) 行動性体温調節反応について .....	9
7.	瞬間知覚能力の研究 .....	10
8.	HMIに関する視覚エルゴノミクス .....	10
9.	呼吸保護具着用ともなう労働負担の研究(Ⅲ) .....	11
10.	呼吸保護具着用ともなう労働負担の研究(Ⅳ) .....	12
11.	精神作業中の覚醒水準低下に関する研究 .....	12
12.	ME 機器作業の精神的作業負担に関する調査 .....	13
13.	コンピューター技術者の職務内容と抑うつ症状との関連性 .....	13
14.	コンピューターを用いた心理テストの特徴 —質問紙法との比較— .....	14
15.	五酸化バナジウムエアロゾルの生体影響 (1) 吸入曝露実験のための五酸化バナジウムエアロゾルの発生 .....	15
16.	五酸化バナジウムエアロゾルの生体影響 (2) 高精度ポーラログラフ法による異なる原子価を持つ バナジウムの分別定量 .....	15
17.	五酸化バナジウムエアロゾルの生体影響 (3) 五酸化バナジウムエアロゾル吸入実験— 臓器と血液におけるバナジウムの消長 .....	16
18.	五酸化バナジウムエアロゾルの生体影響 (4) 五酸化バナジウム暴露ラット呼吸器の病理学的検索 .....	16

19. 五酸化バナジウムエアロゾルの生体影響	
(5) 五酸化バナジウム粉塵の気管注入による肺病変	17
20. クロム酸塩溶液気管内注入ラットの肺における6価クロム還元速度	18
21. アスコルビン酸およびグルタチオンの6価クロム還元速度	18
22. マンガン酸化物による肺病変	19
23. アスベスト低濃度曝露の生体影響評価(Ⅱ)	20
24. アスベストの種類と悪性中皮腫について	20
25. 粉塵作業者の経気管支肺生検(TBLB)試料を用いた 鉍物粉塵暴露評価法の研究	21
26. 大谷石じん肺患者の肺組織の鉍物学的検索	22
27. 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(Ⅳ)	23
28. 都市ごみ焼却飛灰の生体影響に関する研究	23
29. 粉塵曝露作業における努力性呼出の通過時間分析	24
30. モデル気管支内の繊維状粒子沈着におよぼす繊維長さと繊維径の影響	25
31. ヒトリンパ球のメタロチオネインの重金属曝露指標としての利用	25
32. ヒトの尿中メタロチオネインレベル	26
33. 高分解能電気泳動によるメタロチオネイン分子種の分析	26
34. 銀染色法による生体試料中のメタロチオネインの微量定量	27
35. 重金属によるヒトメタロチオネイン遺伝子の調節機構の研究	27
36. オゾン急性曝露のラット脳波, 睡眠-覚醒, 心拍数におよぼす影響	28
37. 低濃度オゾン連続曝露による不整脈発生頻度の増加	28
38. Sensori-motor task 負荷時の脳緩電位変動, 心拍数, 反応時間について	29
39. 有害物の生体影響の行動毒性学的研究; ヒトを対象とした神経心理学的影響評価方法の検討(1)	29
40. 有害物の生体影響の行動毒性学的研究; ラットの放射状迷路学習を指標にした曝露影響評価(2)	30
41. 産業有害物質の中枢神経毒性の研究	30
42. 塩素化炭化水素溶剤の毒性評価に関する研究	31
43. 混合溶剤の経皮吸収について(3) トルエンの経皮吸収を促進する溶媒	31
44. トルエン曝露したラット血清中の馬尿酸のHPLCによる測定	32
45. トルエン曝露時の尿中馬尿酸およびクレゾールの排泄	33
46. ICRマウスにおけるヘモグロビン付加物生成の個体差—in vitro 実験	33
47. ヘモグロビン付加物の定量による臭化メチル取扱作業者の 生物学的曝露量モニタリング	34
48. 細胞膜系に及ぼすヨウ化メチルの影響—磷脂質組成	35
49. 細胞膜系に及ぼすヨウ化メチルの影響—5'-リボ核酸加水分解酵素	35

50. タイ国の綿紡績工場における労働衛生学的調査	36
51. 塩化ビニル・モノマー製造及び関連作業従事者の死亡率調査	36
52. 職業関連性疾病監視記録システム	37
53. わが国における VDT 作業環境の現状	37
54. 鉱業従事者の著しく高い死亡率	38
55. 高精度フーリエ変換ポーラログラフの開発	39
56. 作業環境気中のヨウ化メチルの測定方法	39
57. 固体捕集法のための吸着剤の基礎的性質	40
58. 空気中ジクロロシランの固体捕集—原子吸光分析法による定量法	40
59. 空気中アルシンの定量分析法	41
60. パッシブサンプラーの作業環境測定への適用性の評価	42
61. 長期安定状態でエアロゾルを発生させるための超音波ネブライザー	42
62. けい酸を用いたクリストバライトの合成	43
63. 鉱物性粉じん中の遊離けい酸含有率の測定法 —簡易りん酸法の検討(3)—	43
64. MPS -3 型パーティクルサンプラーによるアスベスト粉じん濃度の測定	44
65. 中小鋳物製造業における作業環境中の粉じん調査	44
66. 赤外放射の曝露による眼球内の温度上昇の計算機シミュレーション	45
67. 微動調節波形の周波数特性に及ぼすアーチファクトの影響	46
68. 座位振動伝達率の測定(その2)	46
69. 間欠振動の評価法(3) 手腕系振動の PSE, TTS	47
70. 聴覚機能検査の研究	47
71. 円形開口における管内の縮流現象及び圧力損失特性	48
72. フードの吸い込み気流に対する乱れ気流の影響	49
73. スリットカム弁を用いた呼吸模擬装置による防じんマスク試験装置	49
74. 防毒マスクの試験法の検討	50
Ⅲ 研 究 発 表	51
Ⅳ 図書および刊行物	69
Ⅴ 保 護 具 検 定	70
Ⅵ 庶 務	71
(1) 職 員	71
(2) 予 算	72
(3) 日 誌	73

VII Synopsis in English .....	75
1. Main Staff .....	75
2. List of Titles of Researches in 1988 .....	77
3. Collected Abstracts from the Publications in 1988 .....	83

## I 業務の概要

昭和63年度は労働衛生のほとんど全分野に亘る経常研究を進めると同時に、社会的行政的に要請されている労働衛生上の問題等に関する目的基礎研究および応用研究を総合的、体系的に推進するため次の9課題の特別研究を行った。

1. 粉じんに対する作業環境測定の適正化に関する研究（昭和61年度～63年度）
2. 有機溶剤取扱い作業者における尿中代謝物の評価に関する研究  
（昭和62年度～平成元年度）
3. 塩素化炭化水素溶剤の毒性評価に関する研究（昭和63年度～平成2年度）
4. 高齢者の労働能力に関する研究（昭和61年度～平成元年度）
5. 高融点金属ヒュームの生体影響に関する研究（昭和59年度～63年度）
6. 中枢神経等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  
（昭和60年度～平成元年度）
7. ヒト末梢血リンパ球を用いた環境汚染物質の生体影響評価方法の開発に関する研究  
（昭和63年度～平成2年度）
8. 先端技術産業に係る環境汚染物質の拡散予測とモニタリング手法の開発に関する研究  
（昭和63年度～平成2年度）
9. 重金属による生体汚染の生物学的モニタリングに関する研究  
（昭和62年度～平成元年度）

昭和63年度中に発表した原著論文は、36件、綜説（著書を含む）は34件であった。学会における研究発表講演は90題を数え、また行政の主催もしくは委託した種々の委員会等の報告書29件に研究員が関与した。

呼吸保護具の検定業務としては防じんマスク15件、防毒マスク9件、合計24件の検定を行った。

興 重 治

## Ⅱ 研究調査報告

### 1. 現場労働における労働負担の生理学的評価（1）

#### 勤務日と休日の尿中コルチゾール量

須藤綾子

労働現場における労働負担を客観的に評価することは、労働者の健康を維持し増進するためには不可欠である。既に、各種の実験室実験や臨床的所見から、作業の生体に及ぼす影響が明らかにされている。われわれも身体的精神的作業により交感神経副腎髄質系および下垂体副腎皮質系の機能が亢進することを被検者実験により明らかにした。そこで、これらの生理機能を指標として、労働現場における労働負担の実態を明らかにすべく、現場調査を行った。

勤務による労働負担を明かにするため、勤務日と休日の比較を上記の指標について行った。既に昨年度、鉄鋼労働者を例にとり、尿中カテコールアミン量を測定して比較したが、今年度は同様に尿中遊離型コルチゾール量を指標に検討した。コルチゾールの測定は、ジクロルメタン抽出後、高速液クロ・蛍光法によって行なった。

その結果、勤務日と休日の午後の尿中遊離型コルチゾール量を比較すると、中高年労働者では勤務日の方が休日より多かったが、若年労働者では休日の方が勤務日より多かった。従って、中高年齢者の下垂体・副腎皮質系機能の活動は勤務日の方が亢進しており、勤務にともなうなんらかの生体影響があると考えられるが、若年労働者では必ずしもそうでなく、労働負担は年齢によって異なる可能性があると思われる。

（第62回日本産業衛生学会発表予定）

### 2. 現場労働における労働負担の生理学的評価（2）

#### 監視作業者と非監視作業者の尿中カテコールアミン量

須藤綾子

技術革新とともに、職場に自動化された機械が導入され、労働現場では各種の監視作業が増加している。それにともなって、従来の肉体作業に代わり精神的緊張の持続を必要とする作業が多くなっており、労働者の健康に及ぼす影響の解明が必要と考えられる。そこで、監視作業従事労働者について現場調査を行った。

調査対象者は某製鉄所に勤務する監視作業労働者と非監視作業（製品の点検、梱包、運搬等）労働者で、勤務日の午前と午後に採尿しカテコールアミン量を測定した。なお、調査対象労働者の年齢は25—55才であったが、若年労働者（45才未満）と中高年労働者（45才以上）にわけてデータを集計した。

その結果、若年群では監視作業者と非監視作業者の間に尿中カテコールアミン量の差はなかったが、中高年群では監視作業者の方が非監視作業者よりノルアドレナリンとアドレナリンが少なく、この差は統計的に有意であった。調査対象者は交替制勤務であり、調査は夜勤時にも行ったが同様の傾向が認められた。従って、今回の調査対象者に関するかぎり若年労働者でも中高年労働者でも、監視作業は非監視作業にくらべて労働負担が大きいとは考えられなかった。

### 3. 繰り返し水泳負荷後におけるラット尿中カテコールアミン 排泄量の日内変動

須藤綾子

繰り返しストレス暴露の生体影響を明かにする目的で、水泳負荷を2週間繰り返した後のラット尿中カテコールアミン量の変化について、その日内変動を考慮して観察した。

Wistar系雄ラット（6週令）に4時間水泳負荷を1日1回暗期に行い、これを2週間繰り返した。全負荷終了直後から4時間毎に採尿して尿中カテコールアミンを測定し、負荷前および無負荷の対照群と比較した。

その結果、2週間水泳負荷繰り返し後も負荷直後は尿中カテコールアミンの著しい増加が認められたが、以後時間経過とともに次第に対照群のレベルにもどった。この回復はノルアドレナリンでは負荷終了半日後頃に認められたが、アドレナリンは負荷後3日目でも高く、ことに休息期である明期のアドレナリンレベルは負荷1週間後においても対照群のレベルより高かった。従って、重度のストレスを繰り返した場合、その影響は少なくとも1週間認められること、また活動期よりも休息期の生理機能に及ぼす影響が大きいことがわかった。



#### 4. 高速液クロ・蛍光法によるコルチコイドの分析

——生体試料中コルチゾールの測定——

須藤綾子

昨年度までに高速液クロと蛍光検出法を用いて微量のコルチコイドが測定できることを明らかにした。今年度はこの方法によりヒト生体液中コルチゾールを分析するため、前処理条件の検討を行い、また蛍光反应用フローダイアグラムの一部改良を行った。その結果次のような前処理法が適当であることがわかった。すなわち、血漿、唾液、尿などの生体液中コルチコイドをジクロロメタンで抽出し、蒸発乾固して少量のアセトニトリル・水混合液に溶解した後、高速液クロ・蛍光法で分析する。この方法は前処理が比較的簡単であり、多試料分析に適していると思われる。

被検者9名から同一時刻に血液、唾液、尿を採取し各試料について遊離型コルチゾールを測定したところ、唾液中コルチゾール濃度と血漿中コルチゾール濃度は比例関係にありその相関係数は0.96で統計的に有意であった。従って、唾液中のコルチゾール濃度は血漿中コルチゾール濃度の有用な指標になると考えられる。唾液中濃度は低く血漿中濃度の50分の1程度であるが、この方法によれば通常唾液数mlで測定可能と思われる。

(Industrial Health, 26, 263—266, 1988)

#### 5. 異なる環境温下での中高年齢者の安静時体温調節反応の特徴

(1) 体温・皮膚温からみた自律性体温調節反応について

澤田晋一・山本宗平

中高年齢作業者の体温調節系の特性を明らかにするために昨年度実施したフィールド調査研究に引き続き、今年度は人工気象室で中高年齢者（平均年齢65才）と若年者（平均年齢22才）を対象にした温度暴露実験を行った。被験者を室温25℃の暴露前室に30分滞在させた後、20、25、30℃の3段階の温度暴露を60分以上実施した。実験中、被験者はTシャツ・短パンの衣服で椅座位・安静状態とした。温度暴露開始60分後の定常状態での中高年齢群と若年群の体温と皮膚温分布を比較観察した結果、①舌下温からみた体温は、20、25℃で中高年齢群がやや

低い傾向を示したが、有意差は認められない。②平均皮膚温 (Hardy & Dubois の 12 点法) にも有意差はない。③両群とも環境温度の高低に対し、顔面や体幹部に比べて四肢末梢部の皮膚温は著明な変動を示し、皮膚血管反応の部位差が示唆されたが、25、20℃で上腕・前腕・下腿部の皮膚温が若年群で有意に高かった以外は、両群間で皮膚温分布に大差はなかった。現在、温度暴露直後からの非定常状態でのこれらの指標の動きも解析中であるが、今後皮膚温のみならず皮膚血流や全身性循環動態にも着目して中高年齢者の thermal responses を調べていく予定である。

(第 13 回人間-熱環境シンポジウムで、発表予定)

## 6. 異なる環境温下での中高年齢者の安静時体温調節反応の特徴

### (2) 行動性体温調節反応について

澤田 晋一・山本 宗平

昨年度の事業所でのフィールド調査により、中高年齢者の行動性体温調節反応を温熱冷却追求行動性の問診から推定したところ、飲み物による体内加温行動性が強いことが示唆された。このような中高年齢者の体温調節行動性が、環境や生体側の温度条件 (体内温、体表面温) さらに主観的溫度感覚によりどのような影響を受けるのかを、前報 (1) と同じ実験条件下で調べた。環境温・平均皮膚温・全身温冷感の間には、若年群・中高年群とも密接な関連がみられ、環境温の高低や皮膚温による温度情報入力に対する全身的な主観的溫度感覚に、2 群間で大差はないことがわかった。一方、室温調節・着衣の増減・温冷の飲み物に対する欲求などの温熱冷却追求行動に対しては、若年群では環境温・平均皮膚温・全身温冷感が強い関連を示したが、中高年群では舌下温が最も強い関連を示した。重回帰分析からも温熱冷却追求行動性に対して、若年群は皮膚温の、中高年群は舌下温の影響力が大であることが認められた。以上より、環境や体表面温度条件の高低やそれに伴う主観的溫度感覚に対する体温調節行動の発現が、中高年群は若年群に比べて起こりにくく、むしろ体内温度の変化に依存している可能性が示された。

(第 62 回日本産業衛生学会で発表予定)

## 7. 瞬間知覚能力の研究

山本宗平

何れの作業に於いても、基本的動作が作業の安全と疲労防止のために重要視されているが、ことに高度に機械化された職場（ME化職場）に於いては、個々の動作が時間的に正しい順序とタイミングで行われることが不可欠である。

従って、信号の読みとり、判断及び動作の正確さと速さは、ME化職場における作業の遂行にとって重要な能力である。そこで、この能力を評価し、中高年齢作業者がME化職場に就業する際の適性が判断出来る現場向け検査方法の開発を目的として、「瞬間知覚能力の研究」を昭和63年度よりスタートした。

被験者は座位で、75 cm前方の透過スクリーン上に呈示される記号（2桁1行及び2桁2行の数字）を読みとるように指示する。記号の呈示時間は10 msecから1000 msecとし、記号の読みとり可能な最少時間及び読みとってからボタンを押すまでの反応時間を測定する。

20歳代の被験者4名と47～61歳の被験者4名の成績を比較したところ、次の結果を得た。

- (1) 末梢運動能力と単純反応時間には軽度の加齢変化を認める。
- (2) 知覚能力には著しい加齢変化を認める。
- (3) 複雑反応時間には加齢変化を認めるが、このうち中枢情報処理時間の加齢変化は著明でない。

## 8. HMIに関する視覚エルゴノミクス

齊藤 進・伊比 健児・東 淳一郎・Sasitorn Taptagaporn\*\*

(\*産業医大眼科, \*\*タイ国厚生省)

職場におけるVDT機器利用の増加にともない、照明・採光・機器配置など作業場の視環境をはじめディスプレイ自身の備えるべき視覚的要件などについて多くの議論がある。これまでHMI（ヒューマン マシン インターフェース）に関するエルゴノミクスを、視覚生理学的方法により実験的に検討してきた。解析対象とした生理的指標は、眼球運動、焦点調節作用、瞳孔運動である。水晶体調節機能の加齢効果に対する実験結果から、照明条件など視環境に対する人間工学的配慮が、調節緊張速度など眼の応答特性と直接関係することが明かとなった。また中高年齢者においては、瞳孔運動は加齢による機能低下が比較的少なく、対光反射の利得は50歳でも若年者と変わりなく保たれていることが見いだされた。

これらの生理的機能から現行の VDT 用各種ディスプレイを評価すると、陽画表示（明背景に暗文字）の CRT が最も生理的応答特性の点で優れており、非発光（反射）型液晶ディスプレイが最も劣っていた。プラズマディスプレイは、その中間に位置する。

（日本の眼科, 59, 1988, 人間工学, 24, 1988 など発表）

## 9. 呼吸保護具着用にともなう労働負担の研究（Ⅲ）

安河内 朗・芹 田 富美雄

呼吸保護具の着用によって生ずる吸気抵抗の増大が、呼吸パターン、ガス交換、及び心理的抵抗感にどのように影響するかを調べた。

若い成人男性 7 名を被験者とした。吸気抵抗は、4.1, 9.7, 14.4, 20.9 mmH<sub>2</sub>O/40 l/min の 4 条件で、最も小さい抵抗を対照とした。自転車エルゴメーターによる作業は 2 条件で、ひとつは 120 ワット 7 分間の一定作業（固定作業）と、ひとつは被験者が自由に強度を選択し、固定作業と同等の仕事量を消化する作業（自由作業）であった。被験者には実験中、息苦しさの程度に応じて 1 から 5 まで目盛りのあるダイヤルを回すように指示した。実験中、熱線流量計、差圧検出器、呼気ガス分析器からの信号をデータレコーダに記録し、後にパーソナルコンピュータで解析した。

本実験で用いた吸気抵抗は、現場でマスクを着用するときに生じる範囲内であったが、この程度の抵抗でも明らかに呼吸パターンやガス交換に影響することが示された。また、抵抗に対する感度も個人差が大きく、今後留意すべき点となった。しかし今回の抵抗と作業の条件下では、心理的抵抗感と自由作業における作業時間との間に一定の傾向はなかった。

（12th International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences, 1988 発表；第 62 回日本産業衛生学会発表予定）

## 10. 呼吸保護具着用にともなう労働負担の研究 (IV)

安河内 朗

高齢者がマスクを着用したときの生体負担の程度は、若年者に比べて大きくなることが予測される。しかしその原因は、おそらく複数の要素が相互に関連するもので、単純に説明することは困難と考えられる。マスク着用による労働負担の年齢変化を評価するためには、若年者と高齢者の形態的、機能的差異を整理し、条件を単純化してひとつずつその影響を観察していくことが必要であろう。本実験では、加齢による肺活量の減少に着目し、吸気付加抵抗による生体負担が、肺活量の違いによって影響されるかどうかを調べた。

実験では、30名の女子大生を対象に身長、年齢から推定肺活量を求め、これに対する実測値の比から、肺活量の大きい群(L群)と小さい群(S群)について各5名を選択した。身長、体重及び推定された最大酸素摂取量は両群間でいずれも有意な差はなかった。吸気抵抗は、前報(Ⅲ)と同じ4条件で、作業は自転車エルゴメータを用いた。作業は3分間の安静の後に始め、50から130ワットまで11分間にわたって負荷を漸増させ、その後再び5分間安静にさせた。この間の測定項目は前報(Ⅲ)と同様である。

現在結果を解析中であるが、同じ作業強度でL群よりS群の方が、小さな一回換気量で呼吸数と換気当量は大きく、呼吸の仕事効率の点で劣る傾向がみられている。

## 11. 精神作業中の覚醒水準低下に関する研究

柿崎 敏雄・岡 龍雄

単調精神労働中の覚醒水準の低下過程を明らかにすることを目的として、男子大学生に2桁数の加減算作業を能力の20%と60%の規制ペース及び適度の努力modの自己ペースで各1時間ずつ負荷した。メジログで脳波を8チャンネル連続記録し、シグナルプロセッサで6帯域の振幅値と含有率を測定した。また各作業終了時に主観的なストレス度と覚醒度を調べた。

5分間毎の正答率は各作業中ほぼ一定でパフォーマンスの低下は認められない。しかし1時間の正答率は20%、mod、60%の順に高い。主観的なストレス度と覚醒度はどの作業後も低く、作業間に違いが見られない。作業中に傾眠状態が確認された被検者(IA)のOzにおける脳波振幅値は6帯域のうち $\beta_2$ 波が最も変動(減少)が著明である。含有率は振幅値より変動がかなり微小である。また $\beta_2$ 振幅値の減少は8チャンネルのうちでOzで最も顕著である。従って計算作業中の覚醒水準の低下はOz $\beta_2$ 振幅値に最も鋭敏に反映することが分かる。このOz $\beta_2$ 振幅値の変動パターンは約半数の被検者で1時間以内に1~10回見られ、20%、60%、modの順に幾分回数が多い。なおOz $\beta_2$ 振幅値は作業時間に回帰して低下し、1時間の作業値の休息値からの増加率は20%の方がmodより低い。

## 12. ME 機器作業の精神的作業負担に関する調査

柿崎敏雄・岡 龍雄

ME 機器作業の精神的作業負担を客観的、主観的に評価することを目的とし、某自動車工場の保全業務（3 交替制）男子作業員（27～57 歳）を対象として調査を行った。

A グループ（ME 機器の取扱い頻度高い、指揮権を有す）、B グループ（ME 機器の取扱い頻度高い、指揮下にある）および C グループ（ME 機器は取扱わない）の年齢構成と勤続年数はほぼ等しい。通常作業時と休息時に後頭部正中位（Oz）の脳波振幅値を測定し、作業後に評定尺度を用いて作業のきつさの程度を 1～9 点で主観評定させた。

$\beta_2$  波（20—30 Hz）振幅の休息値、作業値およびその差はいずれも A グループの方が B、C グループより小さく、客観的に作業負担が軽いと判断される。なお、6 帯域のうちでは  $\beta_2$  波の振幅変化が最も顕著であった。また、主観評定値は C グループの方が B グループより高く、主観的には作業負担が重いことを示す。これは C グループは肉体的作業が比較的多いことによるのかも知れない。従って、ME 化作業による精神的作業負担が非 ME 化作業より重いとは評価されなかった。一方、負担が過重となる臨界における従来の値と対比して 3 グループとも  $\beta_2$  増加率は大きく、主観評定値は低いので、客観的には負担過重であるが、主観的には負担過重ではないと評価された。

## 13. コンピュータ技術者の職務内容と抑うつ症状との関連性

原谷隆史・川上憲人・金子哲也\*\*

(\*東大・医・公衆衛生, \*\*杏林大・保健・人類生態)

コンピュータ技術者の職務内容と抑うつ症状との関連性を調べることを目的とした自記式質問紙調査を実施した。職務内容は、コンピュータ技術者の職務内容をソフトとハードに分け、さらに比較検討のために事務、生産技術、製造・組立、検査を加えた。抑うつ症状の測定には Zung の自己評価式抑うつ尺度（SDS）を使用した。職務内容および SDS に完全回答が得られた男性従業員 1,038 人を解析の対象とした。

SDS 20 項目の因子分析を行い、「意欲の減退」「抑うつ・焦躁感」の 2 因子を抽出した。SDS 指数および 2 因子得点に対して、職務内容、年齢を要因とした分散分析を行った。SDS 指数では、職務内容の効果はわずかに有意ではなかった ( $P = .06$ )。2 因子得点は、それぞれ

職務内容の効果が有意であった ( $P < .001$ )。意欲の減退因子は、ハードが最も高く、ソフトでは低かった。同じコンピュータ技術者であっても職務内容によって差異が認められ、今後この原因を探ることが必要である。抑うつ・焦躁感因子では、ソフト、ハードが高かった。コンピュータ技術者は、ソフト、ハードとも精神的負担が比較的大きいものと推測される。

(第 61 回日本産業衛生学会, 1988)

#### 14. コンピュータを用いた心理テストの特徴—質問紙法との比較—

原 谷 隆 史

コンピュータを用いた心理テストの特徴を明らかにするために、従来の質問紙法による心理テストとの比較実験を行った。対象者は 20 歳から 23 歳の大学生 14 名 (男性 8 名, 女性 6 名) である。心理テストは MMPI (ミネソタ多面的人格目録: 三京房の冊子式 I 型), Y-G 性格検査, THI (東大式健康調査票), SDS (自己評価式抑うつ尺度) を使用した。これらを本来の質問紙法によるペーパーテストとコンピュータテストの 2 種類の方法で実施した。

回答時間の比較では、コンピュータテストは Y-G と MMPI の回答時間が有意に短かった。回答時間の長いテストでは、時間を短縮することが可能である。回答内容は、41 得点中 5 得点に有意差が認められた。しかし、全体的には回答内容の差は小さく、テスト方法による偏りは少ないと思われる。同一テスト方法間の相関係数の平均は、両テスト方法ともに 0.846 であった。再テスト信頼性は同等と考えられる。アンケートでは、ペーパーの方が手や精神的な疲れの訴えが有意に多く、コンピュータの方が答えやすいとするものが有意に多かった。コンピュータテストでは、キーを押すだけの操作なので疲れない、質問が大きな文字で 1 問ずつ表示されるので見やすい、記入もれや回答欄を間違えるなどのミスがないなどの利点も示された。

(第 47 回日本公衆衛生学会総会, 1988)

## 15. 五酸化バナジウムエアロゾルの生体影響

### (1) 吸入暴露実験のための五酸化バナジウムエアロゾルの発生

芹 田 富美雄・本 間 克 典

五酸化バナジウムエアロゾル吸入暴露実験をラットを用いて行った。期間は1週間及び2カ月間とした。暴露濃度は、各々の期間についてそれぞれ3.0 mg/m<sup>3</sup>、0.5 mg/m<sup>3</sup>を設定し、超音波ネブライザーを用いる方法による実行では、3.21 mg/m<sup>3</sup>、0.49 mg/m<sup>3</sup>であった。この方法では超音波ネブライザーによって五酸化バナジウム水溶液のミストを生成し、これを搬送用空気によって乾燥管へ導き、加熱するとともに希釈空気を加えて、乾燥し、エアロゾルとする。五酸化バナジウム水溶液は、試薬の五酸化バナジウム粉末を乳鉢でさらに細かく砕き、これに蒸留水を加え攪拌し、一定時間静置後の上澄をとり原液とし、必要に応じて希釈し、使用液とした。原液の濃度は、飽和濃度であり、使用水溶液の濃度を管理することが容易にできるため、水溶液を作成する都度の濃度測定が簡略化された上、霧化した時の粒子の粒度及び濃度の変動を低く抑さえることができた。

## 16. 五酸化バナジウムエアロゾルの生体影響

### (2) 高精度ポーラログラフ法による異なる原子価を持つ

#### バナジウムの分別定量

猿 渡 雄 彦

人体に有害な金属元素の多くのものは、その原子価によりその毒性が異なるので、環境中の有害金属元素を原子価別に分別定量することは重要である。昨年度まで、クロム・ニッケル・マンガンについてその原子価分別定量法を提案してきたが、本年度はバナジウムについて研究を行った。

空気中で数分間以上安定に存在するバナジウムは3、4、5価のものであるが、これらは水溶液中でも比較的安定なので、試料を水に溶解させてポーラログラフ測定を行えば、異なる原子価のバナジウムの分別定量が原理的には可能である。しかし3、4価のバナジウムに固有の還元波は5価のバナジウムの還元波の一部と重なるので、従来のポーラログラフ法では分別定量が出来ない。本研究ではデファレンシャルパルス法やサイクリックボルタンメトリー法などの測定を組み合わせを行い、その電解電流をコンピュータに取り込み、バックグラウンド補正や相対比較を高精度に行うことにより、微量の3、4、5価のバナジウムイオンの分別定量を実現できた。



## 17. 五酸化バナジウムエアロゾルの生体影響

### (3) 五酸化バナジウムエアロゾル吸入実験

#### 臓器と血液におけるバナジウムの消長

鈴木康友・栗盛静江

成熟雄ラットに五酸化バナジウムエアロゾルの吸入暴露（5時間/日，5日/週）を1週間あるいは2ヶ月間行った。暴露濃度の平均値は，五酸化バナジウムとして，前者では $3.5 \text{ mg/m}^3$ ，後者では $0.49 \text{ mg/m}^3$ であった。暴露期間中および暴露期間終了後1ヶ月ないし3ヶ月間，肺，肝，腎，脾および血液中バナジウム（V）を定量し，その消長を調べた。

1週間暴露群では，暴露期間終了直後の肺のV濃度は約 $8 \mu\text{g/g}$ 湿重量であった。他の臓器のV濃度は肺のその1/10～1/100程度であり，その順序は腎>肝>脾であった。肺のVクリアランスは速く，2週間後の濃度は暴露終了直後の値の1/10であったが，肝，腎および脾のV濃度はそれぞれ初期値の20，40および80%であった。2ヶ月暴露群では，暴露期間終了直後の肺のV濃度は約 $2 \mu\text{g/g}$ 湿重量であり，1週間暴露群と同様速いクリアランスを示した。他の臓器のV濃度は腎>脾>肝の順であり，肺と比較して極めて遅いクリアランスを示した。特に脾臓では2ヶ月経過後でも半分以上のVが残存していた。五酸化バナジウムは肺のクリアランスは速いが，腎と脾に蓄積性がみられた。

## 18. 五酸化バナジウムエアロゾルの生体影響

### (4) 五酸化バナジウム暴露ラット呼吸器の病理学的検索

京野洋子・三枝順三・久保田久代

8週令のSD系雄ラットに五酸化バナジウムエアロゾルを1週間（ $3.2 \text{ mg/m}^3$ ，5時間/日）および，2ヶ月（ $0.5 \text{ mg/m}^3$ ，5時間/日，5日/週）吸入させた。暴露終了後1月まで経時的にと殺し肺組織の光顕と電顕による病理検索を行った。

バナジウム暴露により1週間群，2ヶ月群共に暴露期間中有意の体重増加抑制を認めた。肺組織では1週間暴露で肺泡域が強く傷害され1型上皮傷害壊死と2型上皮による修復，炎症細胞の増加などがびまん性に現われ，光顕像で明瞭であった。2ヶ月暴露では同質の変化がごく軽度に現われ，電顕観察で認められた。バナジウムエアロゾルは組織内で速かに溶解排出され，

粒子として残存しないが、肺泡マクロファージと炎症細胞の遊出数が増し対照の2倍以上となった。五酸化バナジウム作業者や吸入実験で従来報告されてきた臨床所見はX線、血液生化学、病理等の検査では裏付けに乏しかったが、今回の病理検索結果は臨床症状をよく説明し得る。低濃度のバナジウム暴露でも肺泡レベルでの傷害は比較的強いが、蓄積性が少ないために暴露を打ち切れば2週～1ヶ月で可逆的に回復していくと考える。

(第62回産衛学会1989年4月発表予定)

## 19. 五酸化バナジウムエアロゾルの生体影響

### (5) 五酸化バナジウム粉塵の気管内注入による肺病変

福田一男・戸谷忠雄・岸田信一

バナジウムエアロゾル吸入曝露(3.2 mg/m<sup>3</sup>, 5時間/日, 5日間及び0.5 mg/m<sup>3</sup>, 5時間/日, 週5日, 2ヶ月間)を行った動物とその実験で用いたV<sub>2</sub>O<sub>5</sub>粉塵を気管内に注入(96 mg～0.88 mg/kg)した動物の肺病変を比較検討した。供試動物はいずれも8週令SD系雄ラットで、気管内注入前生理的食塩水に懸濁した粉塵を15分間超音波分散した。

気管内注入の予備的検討で48 mg/kg以上では全例が直後～1日後に死亡し、13 mg/kgでも4日迄に70%の死亡が認められた。数少ない文献値でのLDL<sub>0</sub> 25 mg/kgは明らかに高過ぎる数値であることは以上の事実によって再検討を要する。13 mg/kg群生存例1週後では気管支上皮の腫大及び空胞変性、肺胞壁肥厚、肺胞Mφの顕著な動員と変性泡沫化と壊死が認められ、死亡例では閉塞性(細)気管支炎、肺水腫が主像である。3 mg/kgでは病像の本質は類似しており、4週後でもその基本病像は持続している。0.88 mg/kgでは投与初期の変化は4週後には消退する。5日間吸入曝露の肺障害像は気管内注入での低濃度曝露に相当し、2ヶ月間吸入では光顕的には認むべき所見がないかあっても極めて局所的でかつ稀れである。

## 20. クロム酸塩溶液気管内注入ラットの肺における

### 6価クロムの還元速度

鈴木康友・福田一男・栗盛静江・岸田信一

6価クロム〔Cr(VI)〕による肺ガンの発生機構では、肺における Cr(VI) の還元反応と、それによって生じた3価クロム〔Cr(III)〕と核酸との相互作用は重要な意味を持つ。一方、ラットの肺胞被覆層中にはアスコルビン酸 (ASA) が蓄積され、沈着した Cr(VI) を還元し、クロムが肺の実質細胞へ侵入するのを防ぐ作用があると考えられている。しかし、これらの細胞内外の還元系での Cr(VI) 還元速度についての知見は少ない。本実験では、この問題に対処するため、クロム酸塩溶液を気管内に注入したラットの肺について、総クロム、Cr(VI)、ASA および GSH の定量を経時的に行った。

総クロムは、試料の灰化残渣溶液をフレームレス原子吸光で定量した。その他は後述の方法(本年度年報)で定量した。Cr(VI) の還元反応は多相性を示した。第一相での Cr(VI) の生物学的半減期は約2分で、これは肺胞中の ASA 濃度の推定値から算出した Cr(VI) 還元反応の半減期と一致した。また、この相では、ASA の減少が顕著であった。これらのことから、第一相の Cr(VI) 還元反応は、主に肺胞被覆層中の ASA によるものと思われ、肺の Cr(VI) 還元反応における肺胞被覆層の重要性を示唆している。

(Arch. Toxicol. 投稿予定)

## 21. アスコルビン酸およびグルタチオンの6価クロム

### 還元速度

鈴木康友・栗盛静江

クロムの毒性はその酸化数に大きく依存している。6価クロム〔Cr(VI)〕は3価クロム〔Cr(III)〕より著しく毒性が強い。この毒性の発現には、生体内、特に細胞内での還元反応が密接に関係していると考えられている。生体系において Cr(VI) の還元に関与する物質としては、還元型グルタチオン (GSH)、S-H 基含有タンパク、アスコルビン酸 (ASA) およびミクロゾーム電子伝達系物質などがある。本実験では、ラットの肺組織中の ASA と GSH による Cr(VI) 還元速度を推定する目的で、それぞれの還元剤の生理的 pH 溶液中および等モル混合溶液中(ラットの肺組織中の ASA と GSH の濃度は共に約  $2 \mu\text{mol/g}$  である)の Cr(VI) 還元速度を、 $37^\circ\text{C}$  で調べた。

Cr(VI) と ASA の定量は、既に関発した陰イオン交換 HPLC 法 (Suzuki, Y. and Fukuda, K. J. Chromatog. 489 : 283 - 290, 1989) により、GSH の定量は HPLC 蛍光法により、それぞれ行った。それぞれの還元剤による Cr(VI) 還元反応は擬 1 次反応であった。ASA による Cr(VI) の還元速度は GSH によるそれより 100 倍以上速かった。肺の生理的濃度の ASA 溶液中では、Cr(VI) 還元速度の半減期は 1 分以内であった。等モルの GSH の存在は、ASA の Cr(VI) 還元速度を僅かに速めるに過ぎなかった。これらの結果から、生体での Cr(VI) 還元反応に対して ASA が重要であることが示された。

(Arch. Toxicol. 投稿予定)

## 22. マンガン酸化物による肺病変

福 田 一 男・戸 谷 忠 雄・岸 田 信 一

昨年度報告したプラズマ炎金属熔射装置により発生されたマンガンヒュームの組成はマンガンの種々な酸化物から成る。この様な単一組成でない金属ヒュームの呼吸器障害の原因分析のためには、組成成分による障害を把握した上で、当該金属ヒュームによる肺病変の総合評価を行う必要がある。そこでマンガンヒュームを構成する二酸化マンガン、三二酸化マンガン、四三酸化マンガン<sup>①</sup>を 8 週令雄ラットの気管内に 10 mg 投与し、1 週後に剖検してマンガンヒュームの病理像と比較した。

二酸化マンガンでは細気管支から肺胞にわたる肉芽腫、気管支上皮の高円柱化、肺胞炎、血管周囲炎等がみられる。三二酸化マンガンでは気管支上皮の顕著な高円柱化と分泌亢進、変性、肺胞上皮の腫大と空胞変性、Mφの著しい動員と崩壊、肺胞炎がある。粉塵沈着の多い場所では、粉塵周辺組織の壊死がある。四三酸化マンガンの病変の拡がりは比較的小さい。気道・気腔の変化も三二酸化マンガンと二酸化マンガンの中間程度である。

以上、マンガンヒュームを構成する酸化物のうちでは、三二酸化マンガン>四三酸化マンガン>二酸化マンガンの順に肺障害性を発揮し、マンガンヒュームに近い病像を呈するのは三二酸化マンガンである。

## 23. アスベスト低濃度曝露の生体影響評価（Ⅱ）

### 中皮腫患者の肺内アスベストの定量

神山宣彦・大阪中皮腫研究会\*

〔\*大阪府立成人病センター（代表・瀬良好澄）〕

本研究は、アスベストおよび繊維状鉱物の低濃度の人体影響を、患者の肺内に残されているそれら繊維状鉱物の種類と量・サイズを対照症例とともに分析し、中皮腫などの疾病はどんな種類の繊維状鉱物のどこまで低濃度の量に反応した結果なのかを量—反応関係の面から調べるものである。なお、中皮腫はアスベスト曝露によって発症したものが極めて多いとされておりアスベスト低濃度曝露指標として重要である。

(1)症例は、近畿・大阪を中心に収集された中皮腫並びに富山・石川県などを含む地域の肺がんと一般疾病で、患者の職歴、居住歴、家族歴などの調査も行った。本年度は、昨年度までに確立している職業曝露または高濃度曝露症例を低濃度曝露症例と区別するスクリーニング法によって中皮腫 26 例と対照 26 例の分析を終えている。(2)従来の組織中アスベストの定量法は、低濃度領域の正確な議論には不満足であるので、より精度の良い組織中アスベストの定量法を研究し、現在ほぼ満足すべき定量方法を開発した。本方法の定量の下限値は、1 g の肺試料を用いて TEM メッシュの 10 網目を分析した時、約  $2 \times 10^3$  本/g 湿肺である。なお、1 g 以上の肺試料では多過ぎて分析不可能であることも分かった。したがって、それ以上の試料を用いて定量下限値を下げるのは無理である。(3)本定量法で、現在までに 5 例の中皮腫例の定量結果を得ており、スクリーニング法の結果と定量値の間に良好な関係が確認されている。

(文部省科学研究費重点領域研究「人間環境系」研究広報No.6, 63 年度研究成果報告, p. 187 - 189.)

## 24. アスベストの種類と悪性中皮腫について

神山宣彦

以前からクロソドライトやアモサイトなどの角閃石系アスベストによる肺がんや中皮腫発症のリスクは、蛇紋石系アスベストであるクリソタイルのリスクよりも高いとされていたが、最近、クリソタイルによる中皮腫の発症はほとんど無いか全く無いとする意見が出されている。これらの意見の根拠は、クリソタイルには一般的にトレモライト・アスベストが極微量混在しており、従来報告されているクリソタイル作業の中皮腫はほとんど混在しているトレモライ

ト・アスベストに起因したもので、クリソタイルそれ自身によるものではないというものである。実際に幾つかの外国での報告には、クリソタイル作業者の中皮腫症例からクリソタイルとともにトレモライトが検出されている。しかし、筆者の今までの中皮腫症例の肺組織の分析結果（前記）では、クリソタイルのみ検出された例を複数認めており、クリソタイルとトレモライトが共存する例はまだ無い。さらに、世界各国からわが国に輸入されているクリソタイル原料20数個を鉱物学的に分析してもトレモライトの混在は認められなかった。一方、アフリカ（ジンバブエ、スワジランド、南アフリカなど）とオーストラリアからのクリソタイルにはアンソフィライトが数%程度混入しているのを認めたが、逆にわが国の中皮腫患者の肺組織からアンソフィライトが発見されることは極めて希である。このことから、筆者は、クリソタイルとともにトレモライトが検出された外国の例は分析方法の問題か極く特殊な暴露状況があったと予測している。そして、わが国の中皮腫例の分析結果は、クリソタイルそれ自身によっても中皮腫が発症する可能性を強く支持していると考えている。今後、わが国の中皮腫例とともに外国の中皮腫例も同様な手段で分析し、アスベストの種類と悪性中皮腫の関係を明らかにしていく予定である。

（Collegium Ramazzini on Disease Potential of Asbestos Fiber Varieties, held at Ottawa, Canada, March 20 - 22, 1989にて報告。）

## 25. 粉塵作業者の経気管支肺生検（TBLB）試料を用いた 鉱物粉塵暴露評価法の研究

神山宣彦・篠原也寸志

慶大WHO研究研修協力センター

1988年にWHO（世界保健機構）研究・研修協力センターが慶応大学に設置され、WHOの要請により日本・韓国・中国の3国間の粉塵作業者などの職業性疾患の末梢気道病変の早期診断と治療を目的とした共同研究・研修の事業がスタートした。その研究と研修の過程でX線診断や肺機能検査とともにTBLB（経気管支肺生検）やBAL（肺洗浄）などの検査が計画されている。塵肺などの末梢気道病変の早期診断の基礎研究では、諸々の臨床検査・病理検査とともに、その原因物質である鉱物粉塵の種類・サイズと形状・量などの情報を得ることも極めて重要である。TBLBで得られる限られた大きさの肺組織試料を用いた鉱物学的検索によってアスベスト低濃度暴露の評価法は既に筆者等によって確立しているが、一般粉塵については鉱物学的検索そのものがまだ余り行われておらず、検索の結果どのような暴露評価ができるか、X線

像や組織の繊維化などの病変と TBLB 試料中の鉱物粉塵の種類や大きさ、形状、量などとの関係は認められるか、など解決すべき課題は多い。今回の慶大 WHO 研究・研修センターの計画は、上記の種々の臨床検査や病理所見などと肺組織中の鉱物検索結果が直接比較検討出来るという点で、貴重な機会であることから、筆者らは鉱物学的検索による暴露評価法の確立を目的に表記の研究に参加した。本年度は、韓国の炭鉱夫 5 例の TBLB の鉱物学的検索を行った。検出されたおもな肺内鉱物は石英、長石、カオリン鉱物、タルク、その他の粘土鉱物などでそれらの量・大きさを調べた。それらの結果は、粉塵作業に携わったことのない対照症例の TBLB 試料についても同様の検索を行い、その結果と比較しながら、X線像、病変（繊維化）の程度などとの関係を調べる予定である。

## 26. 大谷石じん肺患者の肺組織の鉱物学的検索

篠原 也寸志・神山 宣彦

志田 寿夫・千代谷 慶三（珪肺労災病院）

アスベストの発がん性が明らかになった後、繊維状ゼオライト（沸石）であるエリオナイトによる中皮腫症例もトルコで発見され、繊維状鉱物一般の発がん性も問題視されている。大谷石には石英（Qtz）と共に斜プロチロル沸石（Cp）が多量に含まれ、その有害性についても注目されていた。この様な状況の下で、大谷石中の Cp の繊維状形態の有無と大谷石粉じん暴露したじん肺患者の肺組織を鉱物学的に検討した。試料は大谷石採掘工、石工の職歴を持つじん肺患者 5 名（X線写真像による分類型では 1 型から 4 型までのものを含む）の肺上葉剖検試料を用いた。分析は肺組織中に存在する鉱物の含有量を粉末 X 線回折法で定量し、その粒径分布を分析電子顕微鏡で明らかにした。

各試料からは Qtz と Cp が主に検出され、斜長石、白雲母、粘土鉱物などが少量認められた。Cp は薄い板状形態をしたものが多く、繊維状のものは認められなかった。検出された各鉱物は白雲母を除き、大谷石の構成鉱物とほぼ一致していた。肺組織中の Qtz、Cp の定量結果及び粒径分布と、試料の X 線写真像の分類型との関係も検討したが、明瞭な関係は明らかにできなかった。

（第 62 回日本産業衛生学会発表予定）

## 27. アスベストおよびアスベスト代替品生体影響に関する研究 (IV)

福田 一男・興 貴美子・神山 宣彦  
明星 敏彦・戸谷 忠雄・岸田 信一

比較的長繊維のアスベストに比べ短繊維又は変質アスベストの生体の影響は不明な点が多い。更に世界的にはアスベストの使用を禁止又は制限する傾向にあり、アスベスト代替品の開発が行われておりその生体影響評価が求められている。これら繊維長を異にするアスベスト、変質アスベスト及びアスベスト代替品の発がん実験を昨年度に続いて行い投与後 26.4 ヶ月で終了した。

UICC クリソタイル B 及びその加熱又は磨砕物、日本産長繊維及び短繊維クリソタイル、アスベスト代替品として長繊維及び短繊維セピオライト、珪酸カルシウム並びに微細化ガラス繊維合計 11 種をラット胸腔内に投与した。

胸腔中皮腫は UICC クリソタイル及びその 600 °C 加熱物、長繊維クリソタイル、長繊維セピオライト及び微細化ガラス繊維投与群に発生し中皮細胞過形成もこれらの群にのみ認められたが他の物質での胸腔腫瘍の発生は認められなかった。中皮腫の組織型は線維型、上皮型、混合型とヒトに発生する中皮腫の組織型が全て認められるが、線維型が多い。鉱物の繊維長及び細胞毒性の強さと発がん性及び線維化の間には関係があると考えられるが、硝子結節形成は発がん抑制に働いている可能性が強く示唆される。

(一部第 62 回日本産業衛生学会発表)

## 28. 都市ごみ焼却飛灰の生体影響に関する研究

市川 勇・田中 勝\* (\*国立公衆衛生院)  
京野 洋子・久保田 久代

都市ごみ焼却飛灰には重金属その他多種類の有害成分が含まれている。焼却飛灰の処理環境下での人体影響を検討する基礎モデルとして、ラットに対する気管内投与及び吸入実験を行い、全身影響と呼吸器の生化学的、病理学的検索を行ってきた。

都市ごみ焼却炉から得た飛灰 (FA) を粉碎し粒径 20  $\mu\text{m}$  以下の粒子を得、Wister 系雄ラットへの気管内 1 回投与 (10, 50, 100 mg/kg) を行った。同飛灰粒子をさらにスクリュウフィーダーによる粉塵発生・暴露装置により 1 週間吸入 (65 mg/m<sup>3</sup>)、3 ヶ月吸入 (2.8 mg, 13.4 mg/m<sup>3</sup>) させた。吸入させた粒子は 10  $\mu\text{m}$  以下で、うち 5  $\mu\text{m}$  以下は 80% であった。(公衆衛生院)



産医研ではこれらの実験の呼吸器病理検索を担当した。

FA はLD<sub>50</sub>が70～80 mg/kg体重と推定され、毒性は比較的低い。FA の気管内投与で投与の量と肺組織障害の程度には量一影響関係を認めた。粉じん沈着部では肉芽様変化と軽度の線維化傾向を見たが、全体として炎症性の変化からの回復は速かった。3ヶ月吸入では、FA 粒子貪食マクロファージ集簇巣が全肺野に散在し、2型肺胞上皮増殖、炎症細胞遊出を認めた。リンパ節への移動沈着は多いが、肺胞壁の線維化、気道上皮障害は認めなかった。

## 29. 粉塵曝露作業における、努力性呼出の通過時間分析

中 館 俊 夫

昭和59年より継続して実施している粉塵曝露作業者の追跡調査として、アスベスト取扱作業者と、溶接作業者の呼吸機能、呼吸器症状の調査を行った。

呼吸機能として、努力性呼出の測定を行なっているが、通常の指標にくわえて通過時間も算出して検討している。通過時間の指標としてはこれまで、その平均、標準偏差、変動係数などの成分を用いてきたが、昨年までの解析で、これらの指標が呼出時間と高い相関を持つことが示されており、測定の誤差の一因となりうるものであった。

そこで呼出時間に影響されにくい通過時間の指標として、気道における通過時間の分布を対数正規分布と仮定して、その分布の対数平均と対数標準偏差の推定を行った。その結果、これらの指標は、個人内の変動が平均通過時間などに比べて小さく、測定誤差の少ない指標であると推察された。レントゲン所見、粉塵曝露、一秒量の経年変化などとの関連は今後検討する予定である。

### 30. モデル気管支内の繊維状粒子沈着におよぼす

#### 繊維長さと繊維径の影響

明星 敏彦

アスベスト等の繊維状エアロゾルの肺内での挙動を知るために、気管支のモデルである Weibel のモデル A の 3 次と 4 次の気管に対応する分岐管を用い、管内での繊維状粒子の沈着率と繊維長と繊維径の関係を調べた。

過去、繊維径や繊維長のそろった繊維状エアロゾルを得ることができなかつたため、沈着率は繊維長についてのみ得られたが、今回新たに分岐部に沈着した繊維と流出した繊維の各々に対してその繊維長と繊維径を同時に計測し、二変量対数正規分布を当てはめることにより、繊維長さ 10—20  $\mu\text{m}$ 、20—40  $\mu\text{m}$ 、40—80  $\mu\text{m}$  の三段階に対して繊維径で 1—2  $\mu\text{m}$  の範囲で繊維径毎の沈着率を求めることができた。

結果として、沈着率は繊維径の増加とともに増加し、この傾向は繊維長さの短い繊維の方が顕著であった。

(第 6 回エアロゾル科学技術研究討論会で発表)

### 31. ヒト リンパ球のメタロチオネインの重金属曝露指標としての利用

山田 博 朋・小 泉 信 滋

ヒトの末梢血リンパ球において合成されるタンパクの中で、人体が有害な物質に曝露されたことを反映し、そのことの指標となるようなものが存在するかどうかを調べた。重金属を用いて、そのようなタンパクを検索した場合には、メタロチオネイン (MT) が最も強く誘導されることが判明した。従って、我々はこの MT の誘導が重金属の人体汚染のモニター指標として有効ではないかと考え、ヒトの末梢血リンパ球を材料として、種々の重金属による MT の誘導について検討を行った。

Cd, Hg, Ag は 10  $\mu\text{M}$  において、Cu, Zn, Ni は 200  $\mu\text{M}$  において、最大の誘導がみとめられた。メチル Hg, Sn, Co, Mn, Fe, Pb, As, Cacodylate は MT を誘導しなかつた。又、総放射能の減少を重金属毒性の反映とすると、毒性は MT の誘導が最大もしくはプラトーに達したときから現れ、リンパ球においても MT が解毒に関与していることが示唆された。以上の様に、リンパ球において MT を誘導する金属の種類は、肝臓や腎臓において蓄積し、MT を誘導する金属とはほぼ一致していることが判った。このことはヒトのリンパ球の MT のモニタリングにより、重金属の人体汚染を推定しうる可能性を示している。

(第 62 回産業衛生学会発表予定)

## 32. ヒトの尿中メタロチオネインレベル

小 滝 規 子

10才代から60才代の健常人(男女)の尿中メタロチオネイン(MT)を測定し、年齢による変動や性差などの有無を検討した。また、妊婦尿および新生児尿や羊水についてもMTレベルを測定し、正常レベルからの変動を調べた。尿中の他成分(Cd, Zn,  $\beta_2$ -microglobulin)との相関も検討した。

健常人では、尿MTレベルは10—50才代までは増加傾向を示し、60才代ではやや減少していた。尿Cd,  $\beta_2$ -MGは年齢を重ねるにつれて上昇しており、いずれも女性の方が男性より高値を示していた。

妊婦尿では、MTは妊娠初期にすでに正常レベルの約2倍で、妊娠4ヶ月目には最高値に達し、その後次第に減少して妊娠終期には元のレベルに戻っていた。尿 $\beta_2$ -MGが月齢の進むにつれて上昇していたのとは対照的であった。尿Znは妊娠初期から終期にわたり平均値より高いレベルで推移していた。新生児ではさらに3—5倍にも達していた。

(日本薬学会109年会にて発表)

## 33. 高分解能電気泳動によるメタロチオネイン分子種の分析

小 泉 信 滋・大 塚 文 徳\* (\*帝京大・薬)

重金属によりその合成が誘導される蛋白、メタロチオネイン(MT)は、重金属暴露の生物学的モニタリングにおいて有用な指標である。しかしMTを誘導する重金属は複数存在し、また金属以外の物質(グルココルチコイド、サイトカイン等)も誘導剤として作用するため、モニタリングの結果認められたMTの誘導がどの物質の暴露に起因するのかを特定することは従来困難であった。この欠点を克服するためMT分子種(isoform)のパターン解析により暴露物質を同定する方法につき検討を進めている。通常のポリアクリルアミドゲル電気泳動法はMT分子種を分離できる解像力を持っていないため、高い分解能をもった電気泳動法の開発が必要とされた。このため従来法を基本としてゲル架橋度、ゲル厚、泳動電圧、泳動温度等の詳細な条件検討を行った結果、少なくとも5種類のヒト細胞のMT分子種を分離同定可能な高分解能電気泳動法を確立することができた。本法は従来のMTの定量を目的とした電気泳動法と基本的に同様な操作により定性(MT分子種のパターン解析)及び定量(MT誘導量の測定)が同時に行えるもので、今後の重金属モニタリングにとって有力な手段になると考えられる。

### 34. 銀染色法による生体試料中のメタロチオネインの微量定量

大塚文徳・小泉信滋（帝京大・薬）

メタロチオネイン（MT）を指標とした重金属の生物学的モニタリングには高い検出感度をもった電気泳動分析が要求されるため、銀染色法を用いたMT検出法の開発を行ってきた（昭和61年度年報）が、今年度はこの技術を実際のモニタリングに用いる生体試料中のMTの定量に適用するための検討を行った。モニタリングに用いるリンパ球等の生体試料中には妨害物質が存在し、従来の方法ではMTの測定が困難であった。この障害を除くため、各種の培養細胞や動物臓器を材料として用い熱処理、酸処理等の前処理につき検討したが、妨害は除けるもののMTの回収率が悪く、定量の目的には不適當であった。さらに数種の方法について検討を加えた結果、ディスポーザブルの限界濾過膜を通すことにより回収率を損なうことなく妨害物質を除去でき、しかもすぐれた定量性が得られることがわかった。これらの実験から、複雑な精製操作を加えることなく粗生体試料中のngレベルのMTを定量することが可能となり、前述の高分解能電気泳動法と組み合わせて用いれば迅速・正確な重金属モニタリングの実施が期待できる。

### 35. 重金属によるヒトメタロチオネイン遺伝子の調節機構の研究

小泉信滋

メタロチオネイン（MT）遺伝子はカドミウム、水銀などの重金属により活性化され、MT蛋白の鋳型となるMT-mRNAが合成される。このためMT蛋白あるいはMT-mRNAは上記の重金属暴露の良いモニタリング指標となるが、その遺伝子構成・発現の複雑さや遺伝子活性化機構の不明なこと等の理由から活用の範囲が狭められている。この不明な部分の理解はMTを用いたモニタリングをより正確なものにするばかりか、新しい原理に基づくモニタリング法の開発にもつながることが期待されるため、MT遺伝子の調節機構について研究を行った。ヒトMT II<sub>A</sub>遺伝子上流には重金属による調節に必要な配列（MRE）が複数コピー存在し、この配列になんらかの細胞内因子が作用する可能性が考えられた。このためヒト由来培養細胞の核抽出液中にMRE配列を含むDNAに結合する因子が存在するかどうかを検索したところ、ある条件下でMRE配列部分に特異的に結合する核蛋白質を検出することができた。この結果は重金属によるMT遺伝子の誘導が特定の制御蛋白の作用を介することを示唆しており、またこのような制御蛋白が各々のMT遺伝子に特有のものであれば優れたモニタリング指標となる可能性を示している。

（第11回日本分子生物学会発表）

### 36. オゾン急性暴露のラット脳波、睡眠一覚醒、心拍数におよぼす影響

有 藤 平八郎・内 山 巖 雄\*・横 山 栄 二\*

(\*国立公衆衛生院)

昨年度に報告したオゾン暴露の睡眠一覚醒と心拍数におよぼす影響に加えて、今年度は0.5 PPM, 1.0 PPM オゾン暴露の頭頂皮質脳波におよぼす影響をパワースペクトル解析によって検討した。1.0 PPM オゾン暴露開始2—3時間後に8—16 Hzのアルファ波, 16—24 Hzのベータ波の振幅が有意に低下したが, 暴露終了2—3時間後にこれらの速波およびデルタ, シータ波は反跳的に増加した。0.5 PPM オゾン暴露でも同じ傾向が見られた。これら各周波数帯の脳波振幅の低下および暴露終了後の反跳的増加の時間的推移はオゾンによる心拍数及び血圧の持続的低下の時間的推移と異なった。従って, オゾン急性暴露による皮質脳波振幅の減少や逆説睡眠の減少は心拍数や血圧低下による脳血流低下の二次的影響によるものではないと考察される。オゾン暴露中に腹腔内留置カテーテルを通して, アトロピンを投与したところ, 心拍数の低下は抑制されたが, アルファ波振幅の減少や逆説睡眠の減少は抑制されなかった。

(一部は第29回(1988)大気汚染学会に発表)

### 37. 低濃度オゾン連続暴露による不整脈発生頻度の増加

有 藤 平八郎・内 山 巖 雄\*・横 山 栄 二\*

(\*国立公衆衛生院)

許容濃度レベルのオゾン連続暴露の健康におよぼす影響を評価するために, 脳波, 筋電図, 心電図測定用慢性電極埋め込みラットに0.1 PPM および0.2 PPM オゾンを5日間連続暴露し, 低濃度オゾン暴露の睡眠一覚醒と不整脈発生頻度におよぼす影響を検討した。清浄空気暴露と比較して, 0.1 PPM, 0.2 PPM オゾン暴露では覚醒, 徐波睡眠, 逆説睡眠およびそれらのサーカディアンリズムに関して有意な変化は認められなかった。不整脈発生頻度は各睡眠一覚醒段階に於ける心電図R波の欠損を伴う5秒区間の数でもって表現した。清浄空気暴露ラットでは不整脈は逆説睡眠時により多く発生し, 徐波睡眠や覚醒時には少なかった。オゾン暴露では暴露濃度に依存して不整脈発生頻度が増加した。その有意な増加は0.2 PPM オゾン暴露では暴露開始から3日間, 0.1 PPM では2日間持続し, 4—5日間には清浄空気暴露レベルに低下した。また清浄空気暴露の場合とは異なって, オゾン暴露では覚醒時の不整脈が最も多く出現し, 徐波睡眠, 逆説睡眠の順に発生頻度は低下した。0.1 PPM オゾン暴露で不整脈発生頻度の有意な増加が認められたことはオゾン許容濃度0.1 PPMの妥当性再検討の必要性を示唆するものである。

### 38. Sensori-motor task 負荷時の脳緩電位変動, 心拍数, 反応時間について

有 藤 平八郎

随伴性陰性電位変動 (CNV) は予期, 認知, 注意, 運動準備などの大脳皮質の高次機能を反映する複合電位であると考えられている。CNV 測定に用いられる Sensori-motor Task は単純または弁別性迅速応答作業の 1 単位とみなすことができる。音を予備刺激 S1, 図形を命令刺激 S2 とし, 命令刺激に電鍵応答を要求する 3 種類の Task (単純 Task, S2 随伴率 50% の Task, S2 弁別 Task) を若年被検者に負荷し, 被検者が電鍵で応答した時の頭皮上緩電位の平均加算値, 反復時間, 心拍数, 誤反応の種類および出現頻度を求めた。単純 Task では尚早反応が多く, 弁別 Task では電鍵反応を禁じた S2 に誤って応答する反応が多く見られた。反応時間は単純 Task, S2 随伴率低下 Task および弁別性 S2 Task 負荷の順に延長された。瞬時心拍数は 3 種の Task とともに S1—S2 間で減少する傾向を示した。CNV 電位の時間・空間分布に関して初期陰性成分は Cz, Pz よりも Fz で高く, 後期陰性成分は Cz で最も高い値を示した。

(第 62 回 (1989) 産業衛生学会で発表予定)

### 39. 有害物の生体影響の行動毒性学的研究 ;

#### ヒトを対象とした神経心理学的影響評価方法の検討 (1)

宮 川 宗 之・佐 藤 光 男・本 間 健 資  
岩 田 豊 人・須 田 恵

有害物質への曝露がヒトの神経系の諸機能におよぼす影響を把握し評価するための, 行動学的, 神経心理学的検査方法について検討を始めた。曝露集団を対象に, 集団としての変化を検出することが可能で, フィールドでの調査実施が容易な課題の選定, 作成を考えている。今回は, 平衡機能, フリッカー値の検査の他, パソコンを用いた短期記憶容量, 選択反応時間, ストループ効果の測定課題を作成し, これらの項目からなる検査について予備的な検討を行った後, 現場での使用上の問題や曝露量との関係についての調査を実施した。

現場での調査としては, 長期の曝露集団に適用する前段階として, 各個人での曝露量に対応した変化検出の可否をみるために, 作業経験 1 年未満の有機溶剤取り扱い作業者を対象に, 急性の個人曝露量の測定と作業前後の検査を実施し, 曝露量と神経心理機能の変化との関連を分析した。

調査対象とした作業者はいずれも曝露濃度が低く, 今回の分析では曝露量に対応した神経心理機能の変化を検出することはできなかった。

#### 40. 有害物の生体影響の行動毒性学的研究；

##### ラットの放射状迷路学習を指標にした曝露影響評価（2）

宮川 宗之・本間 健資・岩田 豊人・須田 恵

有害物が、中枢神経系の高次機能に関連した行動におよぼす影響の評価指標として、ラットの放射状迷路学習による短期記憶の測定をとりあげ、曝露による生体影響評価を行う場合の問題点について、基礎的な検討を行っている。今年度はラットの迷路上の走行軌跡をビデオに録画し、コンピューターによる画像解析により分析を行う場合の問題点を調べた。

迷路の各アームの入口にドアを設けない自由走行条件での結果を画像解析することにより、餌の獲得数のみならず走行速度、摂餌時間、不動時間、定型的走行パターン等の測定が可能でこれにより記憶以外の諸側面（いわゆる情動性や運動機能等）を含めた多面的な行動毒性評価が行えるという利点が得られる。しかし、アーム入口にドアを設けない場合は、定型的な走行パターンが頻出し、記憶に依存した行動を測定するという本来の目的が達成されないことが予想される。この点について、隣接したアームの選択という定型的走行パターンの測定と、スコポリミンの投与や試行間の干渉効果といった短期記憶に関連する変数の操作、測定による検討を行い、このような自由走行条件は記憶の測定方法として問題が多いことを確認した。

（発表：第62回日本産業衛生学会）

#### 41. 産業有害物質の中枢神経毒性の研究

本間 健資・宮川 宗之

中枢神経系に対する毒性の検討に際して吸入曝露法や投与法が行われるが、これらの方法では有害物質が直接中枢神経系に影響を与えたか、あるいは末梢臓器の障害を通じて影響を与えたか、あるいは代謝物の作用の有無などの判別は一般的には困難である。そこで有害物質を直接脳内に投与し、同時に毒性の指標となる脳内物質の変化も測定する方法を考案した。ラットの脳に半透膜のチューブを埋め込む事により、自由行動下のラットに長時間連続的に、灌流液を通じて薬物あるいは有害物を投与し、同時に脳内物質のサンプリングを行う事が可能となった。既知の薬理作用を有する中枢神経受容体刺激薬あるいは受容体遮断薬を投与し脳内アミンの変化を調べたところ、従来から知られている作用と同じ変化が認められ、この方法の有用性が確認された。産業有害物質の脳内投与による脳内物質の変化について検討している。

## 42. 塩素化炭化水素溶剤の毒性評価に関する研究

本 間 健 資・岩 田 豊 人・須 田 恵・佐 藤 光 男

ハロゲン化炭化水素のなかで、溶剤や洗浄剤として使われる事の多いトリクロロエチレンやジクロロメタンなど、塩素が導入された炭化水素溶剤の毒性の評価および毒性の指標について検討している。塩素化炭化水素溶剤の毒性は肝臓を主要な標的臓器としているので、肝毒性の評価と肝障害指標としての血中リポタンパクの変化について検討している。今回はジクロロメタン (DCM) の毒性を、構造上類似したクロロホルム (CH) および四塩化炭素 (CTC) と比較した。これらの溶剤をラットに投与したときの肝障害は強い方から CTC・CH・DCM の順となった。このときの血中リポタンパクの変化を超遠心法と電気泳動法で検討した。リポタンパクを VLDL・LDL・HDL の各分画に分け、それぞれの変化を調べたところ、各分画とも肝障害に応じた減少を示した。アポタンパクもほぼ同様の減少を示した。リポタンパクの変化をもたらす溶剤の投与量は GPT などの変化をもたらす投与量とほぼ同じであり、肝障害指標としてみると血中リポタンパクは従来知られている最も感度の高い指標と少なくとも同程度の感度を有する事が明らかとなった。しかしリポタンパクの変化は GPT などのように単純ではない面もあり、今後の検討課題となった。

(第 61 回日本産業衛生学会 (金沢) 1988 発表)

## 43. 混合溶剤の経皮吸収について (3)

トルエンの経皮吸収を促進する溶媒

鶴 田 寛

混合溶剤での経皮吸収の様子を明らかにするため、トルエンを溶質とする溶液系でトルエンの経皮吸収に及ぼす溶媒の影響を検討してきた。その結果、溶媒の種類によりトルエンの経皮吸収性が変化し、吸収を促進する溶媒の存在が明らかになった。そこで、どのような性質の溶媒がトルエンの経皮吸収を促進するかについて、13 種のアルコール類、3 種の医薬品経皮吸収促進剤、エーテル及びアセトンの 18 種の溶媒について検討した。

〔結果〕トルエンの経皮吸収を促進する効果の顕著な溶媒はメタノールと 3 種の医薬品経皮吸収促進剤であった。一方、溶媒の促進効果と物性との間には顕著な相関は認められなかった。従って、トルエン混合溶剤でのトルエンの経皮吸収を促進する溶媒の促進作用はトルエンとの混合溶液としての物性よりも溶媒の皮膚組織成分との特異的な作用に起因すると考えられる溶



媒固有の性質に依存しているようである。アルコール類においてはメタノールが経皮吸収促進効果を有する特異的な溶媒である事が示されたので、アルコール類とトルエンとの混合溶剤においてはメタノールとの混合を避けて、その他のアルコールを代替とすることが望ましい。

(第62回日本産業衛生学会発表)

#### 44. トルエン曝露したラット血清中の馬尿酸の HPLC による測定

外山 みどり・鶴田 寛

前報では、固相抽出法によって精製したラット血清中の馬尿酸を高速液体クロマトグラフィーを用いて測定した結果について述べた。しかしながら、この固相抽出法には、水を含んだ溶媒で馬尿酸を溶出させる操作と、それを濃縮する操作が必要であり煩雑な面がある。

そこで今回は、より簡単な前処理でさらに低い濃度まで測定できる方法について検討した。その結果、HPLCの移動相としてリン酸二水素カリウムと、1-デカンスルホン酸ナトリウムの混合水溶液を用いることによって、血清をメタノールで除タンパクしただけの試料で、馬尿酸濃度 5 mg/ℓ まで正確に測定できることがわかった。

次にこの方法を用いて実際にいろいろな濃度のトルエン蒸気に曝露させたラット (SD, 雄, 約12週齢) から血清をとり、それに含まれる馬尿酸の濃度を測定した。その結果、90 ppm のトルエンを曝露させたラットの血清から馬尿酸を検出することができた。

(第62回産業衛生学会発表)

#### 45. トルエン暴露時の尿中馬尿酸およびクレゾールの排泄

佐藤光男・城内博・本間健資  
宮川宗之・須田恵・岩田豊人

トルエン暴露における暴露後の尿中馬尿酸排泄量とトルエン暴露量との相関について種々の研究がなされている。このことから尿中馬尿酸排泄量はトルエン暴露における生物学的モニタリングに利用されるようになった。しかしトルエンの長期間暴露のときも、トルエンの暴露濃度と尿中馬尿酸排泄量がいつも同じ直線関係で馬尿酸が排泄されているのか、今年度は尿中馬尿酸の他にフェノールの排泄量についても併せて検討し4週間にわたってラットを用いトルエンの吸入実験を行った。

ラットにトルエン400ppmを1日24時間4週間連続暴露したとき尿中馬尿酸の排泄曲線は毎日トルエンに同じ量暴露されているにもかかわらず徐々に排泄量に変化がみられ減少傾向であった。o-クレゾールはトルエン暴露前には認められないが、暴露後排泄がみられ、わずかの増加傾向が観察された。p-クレゾールは暴露前でも排泄が認められ、暴露後増加してくる。トルエンの長期間暴露により尿中馬尿酸排泄量は減少傾向がみられることから尿中馬尿酸排泄量からトルエン暴露量を評価する際には十分な注意が必要である。

#### 46. ICR マウスにおけるヘモグロビン付加物生成の個体差

— in vitro 実験 —

岩崎健二

ヘモグロビン付加物(Hb付加物)は体内半減期が長い(ヒト, 60日)ので長期微量暴露の生物学的モニタリング指標として使える可能性を持つ。昨年度ICRマウスに対して臭化メチルガス暴露実験を行い、同一暴露濃度×時間に対して生成するHb付加物量には大きな個体差のあることがわかった。このICRマウスにおけるHb付加物生成の個体差の原因究明の1つのアプローチとして、ICRマウスから採血した血液と臭化メチルとを37℃でインキュベートし、生成するHb付加物量を測定する実験を行った。実験の結果、臭化メチルガス暴露実験で得られたのとはほぼ同じパターンのHb付加物生成の個体差が、この血液を用いたin vitro実験でもあらわれた。従って、ICRマウスのガス暴露実験におけるHb付加物生成の個体差は、血液中の何らかの因子の個体差に起因していると考えられる。なおICRマウスでは、暴露前に持っ

ているバックグラウンドのHb付加物量 (B-Hb) にも大きな個体差があり, B-Hb と臭化メチル暴露により生成するHb付加物量との間には良い相関があった。このことは未暴露群のB-Hbの個体差の有無を測定することにより, その動物の種の中にHb付加物生成の個体差があるかないか推定できる可能性を示す。

(Ind. Health, 26, 257-262, 1988)

#### 47. ヘモグロビン付加物の定量による臭化メチル取扱作業者の 生物学的暴露量モニタリング

岩崎 健二・伊東 一郎・香川 順\*

(\*東京女子医大 衛生公衆衛生)

臭化メチルの生物学的暴露量モニタリング指標としてのヘモグロビン付加物 (Hb 付加物) の有効性を吟味するために, 臭化メチル取扱作業者と非取扱者のHb付加物を測定した。取扱作業者は某臭化メチル製造工場の作業員14名であり, 非取扱者は某研究所の職員12名である。Hb付加物としては, ヘモグロビン中のS-メチルシステイン (S-MeCys) を測定し, Hb付加物量とした。

12名の非取扱者のMeCys値のバラツキは少なく, ヒトのバックグラウンドMeCys値の個体差は少ないと考えられる。従って, マウスのin vitro実験結果から考えると, ヒトではMeCys生成の個体差は少ないことが予想される。

14名の取扱作業者のうち, ほとんどの作業員のMeCys値は非取扱者のそれより高かった。MeCys値の高い上位5名の作業員について臭化メチル暴露の可能性について調べたところ, 4名については採血前2か月の間に装置の修理や部品交換などで暴露した可能性があった。本工場での作業環境測定結果は良好であり, 特殊健診の有所見者もないので, MeCysの測定は測定前約2か月の間の間欠的少量暴露も検出できると考えられる。

(第62回日本産業衛生学会発表予定)

#### 48. 細胞膜系に及ぼすヨウ化メチルの影響

##### — 磷脂質組成 —

岩田 豊人・本間 健資・須田 恵・佐藤 光男

細胞の膜系は、境界として、蛋白機能発現の場として、細胞応答の初発反応が生ずる場として、生命活動に必須の構造であることが知られている。種々の有害環境中に置かれた生体において、膜系およびその調節・維持機能がどのように変化するかを知ることは、毒性作用の比較・解析に有効であると考えられる。

ラット皮下に約 200 nmole のヨウ化メチルを投与後、脳より脂質を抽出したところ、投与後 1 日までに総磷脂質量には変化がみられず、ホスファチジルコリン (PC)、酸性磷脂質 (PS + PI) がわずかながら変化していた。PC およびホスファチジルエタノールアミン (PE) の脂肪酸組成には変化を認めなかった。

さらに分析法の検討を進めると共に、上記の変化が磷脂質生合成系および塩基交換系のいずれの部において生ずるかを検索していきたい。

(第 62 回日本産業衛生学会発表予定)

#### 49. 細胞膜系に及ぼすヨウ化メチルの影響

##### — 5'-リボ核酸加水分解酵素 —

岩田 豊人・本間 健資・須田 恵・佐藤 光男

ヨウ化メチルの致死量は、体中のアルキル化されうる部位に比して非常に少ない。そこで血中・体液中に露出している蛋白質がどの程度の影響をうけているか観察した。

5'-リボ核酸加水分解酵素 (AMPase) は、細胞膜上に存在する糖蛋白質である。この酵素の細胞破碎液中での活性を測定したところ、ヨウ化メチル投与後 1 時間で、ラットの肺および脾臓において比活性低下が認められた。脳では変化しなかった。

この比活性の低下は、それぞれ血管内皮およびリンパ球における毒性影響に対応すると予測されるので、さらにこの現象の確認・生理的意義の追求が急がれる。

## 50. タイ国の綿紡績工場における労働衛生学的調査

川 上 剛・プラニー・チャバリツァクンチャイ（マヒドン大学  
公衆衛生学部）・ウドムサック・コンムアン（同上）

急速な工業化が進むタイ国において、労働衛生上のニーズを把握し効果的な対策を検討する目的で、1綿紡績工場において労働衛生学的調査を行った。調査項目としては、同工場における全従業員1,617名を対象に、社会的背景の聴取、健康診断、工場内の環境測定を行った。得られた結果の内主要な点を列挙すると、まず、労働者の多くが農村出身者であった。女子労働者の約半数は既婚者であったが、この内家族と離れて工場の寮で暮らしている者が多かった。女子も24時間交代制勤務についていた。健康診断の結果からは、第1に、甲状腺腫大、貧血、寄生虫感染によると思われる好酸球増多等、農村部に多い疾病が労働者の間でも少なくない事。第2に、騒音難聴のような工場の作業環境から直接受ける健康障害。第3に、不眠、体重減少のように夜勤や不慣れな都市での生活から受ける健康への影響が見られた。今後、今回の調査結果を基に、同国のニーズに沿った労働衛生教育及び人間工学的な取り組みを主体としながら、実質的な改善に取り組む予定である。

（第3回日本国際保健医療学会に発表）

## 51. 塩化ビニル・モノマー製造及び関連作業従事者の死亡率調査

中 村 国 臣

前回の調査によって、塩化ビニル（塩ビ）重合作業者の肝がん死亡率（昭和50年～59年）が日本人平均死亡率の約2倍であることが示された。今回は塩ビ・モノマー曝露レベルが比較的低いと考えられるその他の塩ビ関連作業者について、最近11年間の死亡率調査を行った。調査対象は、塩ビ・モノマー製造、設備の保守管理、倉庫内作業、試験研究分析、成型作業のいずれかに通算1年以上従事した者1,978名である。観察期間中の死亡者数は88で期待死亡数127.2に対する比は0.69という低い値であった。悪性新生物による死亡数は32であったが、これも期待死亡数40.9を下回った。塩ビ・モノマー曝露との関連が明らかとなっている肝血管肉腫を記載した死亡診断書はなかった。しかし、肝がん死亡数は6であり、期待死亡数5.4をわずかながら上回った。6例のうち3例は最終観察年次の死亡であった。その他、肺がん死亡数は4で期待死亡数以下であり、リンパ・造血組織および脳など、塩ビ・モノマー曝露による超過危険が指摘されている部位での悪性新生物も観察されなかった。以上、悪性新生物全般としては超過危険が認められず、塩ビ・モノマー曝露の影響は検出できなかったが、肝がん死亡率が増加傾向にあることが注目された。

## 52. 職業関連性疾病監視記録システム

石井 哲也・興 重治

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

昭和 62 年度には、全国の衛生管理特別指導事業場 424 箇所を調査対象とし、当年度末には 303 事業場分の調査票の回収を終えた。引き続き 63 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。

平成元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)

## 53. わが国における VDT 作業環境の現状

石井 哲也

近年、オフィス・オートメーション化の進展によって、VDT 作業に従事する労働者の数は急速に増加し、それとともに VDT 作業に起因すると思われるさまざまな問題が提起されてきた。

各種の VDT 機器が導入されることにより、職場の作業環境にさまざまな変化をもたらしているが、作業環境管理という観点からは、VDT 作業室における照明・室温・騒音などの物理的な環境条件をどのように管理していけばよいかということが検討されるべき課題とされている。従来の作業環境管理は、作業者の多角的な健康障害を予防するための環境条件の改善を目的とする場合が多かったが、現在 VDT 作業が行われている作業場においては、そのような健康障害と直接的に結びつけられるような劣悪な環境条件は比較的少ないと思われる。しかしながら、身体に関する自覚症状や作業環境に対する不満が多い職場では作業能率の低下や、ストレスの蓄積による健康障害の発生などが懸念され、従来とは異なった観点から作業環境管理を行う必要があるものと考えられる。

そこで本稿では、現場の作業者がそれぞれの作業環境に対してどのような感じ方をしているかを調べるために、昭和58年度に実施したアンケート調査のデータにもとづいて、VDT作業場における物理的環境条件とそれらに対するVDT作業者の主観的評価についての集計結果を報告した。

(労働衛生工学第27号 1988)

## 54. 鉱業従事者の著しく高い死亡率

戸部 敏明

昭和55年度の人口動態統計死亡票および国勢調査報告を用い、鉱業従事者の著しく高い死亡率について、都道府県別に検討した。その結果、北海道・東北・九州等の大きな鉱区を有するところでは比較的低死亡率の県が多く、首都圏・近畿圏等の大都市圏に高死亡率の都道府県が集中していることが示された。大都市圏の都府県の著しく高い死亡率は、鉱山労働の作業環境の悪さや労働災害の多さによって説明できるものではないし、鉱業従事者の死亡率を正確に反映しているとも考えにくい。詳細は不明であるが、北海道・九州等の鉱業従事者が退職後、大都市圏に移動し、人口動態統計と国勢調査の調査法の違いもあって、死亡率を上昇させている可能性が大きい。北海道の鉱業従事者は全鉱業従事者の4分の1を占め、絶対数も多いため、上記の、移動による誤った申告などの影響も小さいと考えられ、その鉱業従事者死亡率はある程度実態に近いと考えられる。北海道の鉱業死亡率は、年齢訂正を行っても、全国就業者総数の約2倍、従業中の事故は約9倍と、高い値を示している。

(第62回産業衛生学会で発表の予定)

## 55. 高精度フーリエ変換ポーラログラフの開発

猿 渡 雄 彦

ポーラログラフ法は電気化学的な活性部位を持つ化学種（無機イオン，有機酸，有機アミンなど）の溶液中での化学状態を定性・定量分析するのに，本質的に利点を持った分析法であるが，数種の化学種が共存する場合には分解能が不十分となる場合も多く，またプラス側で活性な化学種には適用できない場合も多い。

本研究では，加電圧にサイン波を重畳し，得られる電解電流をコンピューターに取り込み，フーリエ変換を中心とした数値処理を行うことにより，高分解能のポーラログラフ法を開発した。また，この方法はプラス側で現れる妨害電流の除去にも効果があるので，ポーラログラフ法の適用可能電位範囲を拡大することが出来る。

装置の制作にあたっては，16ビット DA 変換器により加電圧を制御し，ハード的トリガー機能のついた 12 ビット AD 変換器で電流値を取り込み，両者を単一のマスタークロックで同期して動作させているので，極めて高精度な測定となっており，理論的にも高分解能な本法をさらに高分解能なものとしている。

## 56. 作業環境気中のヨウ化メチルの測定方法

菅 野 誠一郎

前年度の測定法には，捕集袋を用いたため試料の取扱に支障がある，加熱脱着時にポリマービース由来のゴーストピークを生ずる等の問題点があるため以下の改良を行った。

1. 大気試料の捕集方法を吸着法とし，大気を 50 ml ガラスシリンジを用いて捕集管に吸引通気する事により試料を採取する。
2. 吸着剤に熱分解しない多孔質ガラスを用いた。
3. 試料導入装置の操作を自動化した。

これにより，上記の問題はほぼ解決されヨウ化メチルの B 測定が可能である。



## 57. 固体捕集法のための吸着剤の基礎的性質

松村 芳美・小笠原 真理子

作業環境測定に用いる有害ガスの固体捕集法には種々の吸着剤が用いられている。また、新しく測定対象とするガスの捕集のため、適した吸着剤を捜すことも必要である。本研究は、すでに固体捕集法に使用されている吸着剤と、新しく固体捕集に適用しようとする吸着剤の基礎的な性質を測定し、その性能を評価するために行った。

本研究で対象とした吸着剤は椰子殻活性炭 5 銘柄、熱硬化性合成樹脂を原料とする活性炭 3 銘柄、シリカゲル 6 銘柄、ポーラスポリマー 2 銘柄、イオン交換樹脂 3 銘柄、ソーダライム 1 銘柄であった。これらの吸着剤について -196℃における窒素の吸着等温線を測定し、その解析から比表面積、細孔分布、細孔容積を求めた。また、これらの吸着剤の抽出液の原子吸光分析から不純物含有量をもとめた。

本研究の結果から、活性炭は他の吸着剤より比表面積が大きく、また合成樹脂活性炭は椰子殻活性炭と同程度の比表面積を有し、しかも珪素、ヒ素、リンなどの不純物含有量が少ないことが分かった。このことから、合成樹脂活性炭は特殊材料ガスの様な高有害性ガスの固体捕集法に適用できる可能性が示された。

(日本労働衛生工学会第 28 回学会発表)

## 58. 空気ジクロロシランの固体捕集——原子吸光分析法による定量法

小笠原 真理子・松村 芳美

小松 隆\* (\*株式会社)

ジクロロシランは主として半導体産業において使用される特殊材料ガスの一種であり、その有害性が指摘されている。本研究では、前年度のシランの分析法を応用することにより、ジクロロシランの作業環境測定のための分析法の開発について検討した。

固体捕集法用の吸着剤として、ケイ素含有量の少ない熱硬化性樹脂活性炭を用いたが、表面を水酸化ナトリウムにより化学処理することにより、ジクロロシランの捕集容量が増大した。ジクロロシランはシランの場合と同一の表面処理活性炭により捕集できるが、100 mg の吸着剤を用いた場合、100 ppm のジクロロシランを約 15 ℓ、吸着破過無く捕集することができ、シランに比べ吸着量が大きかった。プラスチック管に表面処理活性炭を吸着剤として充填し一定時間試料ガスを通気した後、蒸留水により加熱抽出した溶液中のケイ素をグラファイト炉原子

吸光法により分析して、ジクロロシラン濃度を定量した。原子吸光分析の最適条件、抽出条件および試料ガス濃度の回収率に及ぼす影響について検討を行ったところ、高感度でジクロロシランの定量ができることが明らかとなった。ジクロロシランの定量下限は表面処理活性炭のケイ素含有量に依存するが、5ℓの空気を捕集した場合には約0.2 ppmとなる。

(日本化学会第57秋季年会で発表)

## 59. 空气中アルシンの定量分析法

古瀬 三也・松村 芳美・小松 隆\* (\*ガステック㈱)

空气中アルシンを定量分析するための固体捕集法として、種々の吸着剤を試み、それらのアルシン捕集容量、捕集アルシンの脱着率を測定した。また、脱着したヒ素の定量分析法についても検討した。

本研究でアルシン捕集剤として用いた吸着剤は椰子殻活性炭、合成樹脂活性炭、シリカゲル、種々の化学試薬を添着して調製した吸着剤である。これらの吸着剤の一定量(150 mg)を内径4 mmのガラス管に充填し、アルシン標準ガス(濃度0.05 ppm)を500 ml/分の流速で通気して吸着破過時間を測定し、吸着容量を求めた。また、0.05 ppmのアルシンを含む標準ガス5 ℓを通気した各吸着剤を種々の脱着溶液に投入し、ヒ素の脱着率の測定から、適当な脱着溶液の条件を求めた。

この研究から、吸着剤として活性炭、水酸化ナトリウム添着活性炭および過マンガン酸カリウムなどの酸化剤を添着したシリカゲルのアルシン捕集容量が大きいこと、シリカゲル、酸添着シリカゲルではアルシンが吸着しないことが分かった。また吸着したアルシンの脱着には希硝酸(0.01 M)が適当であり、強い酸性溶液、アルカリ性溶液、還元性溶液は適当でないことが分かった。

(第62回日本産業衛生学会発表予定)

## 60. パッシブサンプラーの作業環境測定への適用性の評価

松村 芳美

環気中有害ガスの簡便な捕集法として種々の形状のパッシブサンプラーが市販されており、主として作業者の有害ガスへの個人曝露測定のために使用されている。これらのサンプラーのガス捕集特性を調査し、これらを作業環境測定に適用する場合の問題点を検討した。本調査では、パッシブサンプラーのガス捕集機構となっているガス拡散の基礎理論、その基礎理論から導出されているガス拡散定数の計算式、ガス捕集速度として各サンプラーの製造者が提供している値の妥当性、ガス捕集機構としてガス拡散ばかりでなくガス透過やガス吸着が関与している可能性の有無、サンプラーの形状に依存する特性値であるレスポンスタイム、ガス分子の気相での分子会合によるガス拡散速度の変化などについて検討した。

調査の結果、ガス拡散定数として報告されている値とパッシブサンプラーのガス捕集速度として製造者から提供されている値の一部に差が見られること、環気中ガス濃度の変動周期がレスポンスタイムに比較して短いときにはサンプラーで捕集されるガス量が環気中濃度を正しく反映しないこと、パッシブサンプラーのガス捕集速度は空気吸引式の捕集速度より小さいので環気中ガス濃度が低い場合には10分間サンプリングでは捕集量が少量となり分析不可能となること、ガスの種類によって気相で会合分子を形成し、ガス拡散定数が変動する可能性があることなどがわかった。

## 61. 長期安定状態でエアロゾルを発生させるための超音波ネブライザーの改良

芹田 富美雄・本間 克典

超音波ネブライザーを用いたエアロゾルの発生には、従来より医療用吸入装置にいくつかの改良を加えた実験装置が使用されている。しかしこれらの装置には、未だ改良の余地が残されている。そこで、医療用超音波ネブライザーについて、長期間（数時間以上）発生における濃度の低下及び、短期間（数分から時には数秒の間）に於ける濃度の変動等が生ずるのを抑制する目的で、キャリア空気の流れがそれらの変動に与える影響を調べた。その結果、ミスト発生用セル内へ送るキャリア空気の導入方法に問題があることが判明した。また従来からある超音波ネブライザー用セルの形状に若干の変更を加えた。その結果、キャリア流量が、1.5 l/minの時、変動係数が12.38%であったものが、セルの構造及びキャリア空気の導入位置を変えたことにより1.35%となり、大幅に改善された。また、5.0 l/minにおいても4.48%から1.31%へと改善された。

## 62. けい酸を用いたクリストバライトの合成

篠原 也寸志・神山 宣彦

クリストバライトは生成条件の違いにより結晶度（結晶子の大きさ）の異なるものが生じる。このため作業環境中の粉じんに含まれるクリストバライトをX線回析法や赤外線吸収スペクトル法で分析する際には、標準物質の選択に留意する必要がある。標準物質として使用可能なクリストバライトを焼結法で合成し、その合成条件と結晶度について検討した。合成には、けい酸（和光純薬）を出発物質に用い、これを磁製のつぼに入れて電気炉中で一定時間加熱、焼結させた後、自然冷却する方法を採用した。合成物の同定と結晶度の解析は粉末X線回析法で行った。

けい酸から収率約100%のクリストバライトを得るには、1200℃以上で最低5時間の加熱条件が必要であった。合成クリストバライトの（101）回析線の半価幅から推定される結晶子の大きさは、1400℃で合成したクリストバライトの方が1200℃合成物よりも大きく、このような結晶度の違いは、X線回析法で定量分析する際の強度測定値に影響する。しかしクリストバライトの合成条件を変えることで結晶度の異なるものが調製できることが明らかになった。

## 63. 鉱物性粉じん中の遊離けい酸含有率の測定法

—簡易りん酸法の検討（3）—

本間 克典・鷹屋 光俊

前年までに、りん酸法を吸入性粉じん試料に適用するためのりん酸処理の加熱条件の改良と、ガラスフィルタを用いることによりろ紙の灰化をおこなわない簡易りん酸法を開発したが、フッ化水素酸処理を行えない欠点があった。本年はフィルタをテフロン製にし、150℃の低温でフッ化水素酸を蒸発乾固させることによって、フッ化水素酸処理を可能にした。これによって、吸入性粉じんにりん酸法を適用する準備が整った。液層沈降法により、7.07 μm以下に粒度調製した、アリゾナロードダストと鋳物工場の堆積粉じんについて、本法を適用した。実用上十分の精度で、分析が可能だったが、有機物を含む現場試料は、予め熱処理が必要であることがわかった。また、従来法より遊離けい酸含有率が小さい値になり、りん酸法とX線回析法との違いが粒度によることが証明された。

（第28回日本労働衛生工学会，第62回日本産業衛生学会発表）

## 64. MPS-3型パーティクルサンプラーによるアスベスト 粉じん濃度の測定

本 間 克 典

アスベスト粉じん濃度の測定にはメンブランフィルター——位相差顕微鏡法が用いられているが、低濃度の場合、長時間サンプリングと多くの視野の計測が必要となる。

ところで、インパクターを用いると、アスベスト粉じんを小さな面積に捕集できる。しかし、共存する他の粉じんにアスベストが埋もれて見えにくくなる。そこで、カスケードインパクターにより共存する粗大粉じんと微細粉じんを分離除去し、目的とする5  $\mu\text{m}$  以上のアスベストを効率よく捕集するMPS-3型を試作し、現場実験により性能を評価した。

捕集板にはツェーゼル油を薄く塗布したガラス板を用い、サンプリング後スライドガラス上に屈折率調整液で固定し、そのまま位相差顕微鏡によって計測する。

アスベストが吹付けられた機械室で、メンブランフィルター法との併行測定を行った。メンブランフィルター法は2時間の連続サンプリングを、MPS-3型は2  $\ell/\text{min}$  で10分間のサンプリングをほぼ等間隔で5回行った。

メンブランフィルターは2等分し、それぞれから濃度を求め、1.3と0.7  $\text{f}/\ell$  を得た。MPS-3型では1.1  $\pm$  0.8  $\text{f}/\ell$  となり、良い一致をみた。

(第6回エアロゾル科学・技術研究討論会に発表)

## 65. 中小鋳物製造業における作業環境中の粉じん調査

本 間 克 典・芹 田 富美雄・杉 本 光 正

中小鋳物製造業の作業場は、造型、鋳込み、型ばらし等が混在し、単位作業場所が複層している場合が多く、粉じん濃度測定上の質量濃度変換係数(K値)が変動する可能性が大きい。そこでK値について調査を行った。

建屋面積が約4,000  $\text{m}^2$  で、そこに一連の鋳造作業が行われている中規模事業場において、デジタル粉じん計P-5 Hにより測定したK値は、型ばらしが $6.7 \times 10^{-3}$  [ $\text{mg}/\text{m}^3/\text{cpm}$ ] で、注湯が $6.5 \times 10^{-3}$  [ $\text{mg}/\text{m}^3/\text{cpm}$ ] と差は小さかった。しかし、翌日同一点でそれぞれ測定した結果は、 $2.5 \times 10^{-3}$  と $3.1 \times 10^{-3}$  で、単位作業場所間の差は小さいものの、日間変動が2倍もあった。

建屋が1,500 m<sup>2</sup>程度の小規模事業場では、造型、鋳込み、型ばらし等が同じ場所で行われており、作業の進み具合で発じんの様子も異なっていた。この作業場の平均的な場所で測定したK値は、 $3.8 \times 10^{-3} \sim 4.7 \times 10^{-3}$  [mg/m<sup>3</sup>/cpm] と小さく、しかも経時変動、日間変動が小さかった。

小規模事業場では1人の作業者が一連の鋳造作業を行っており、大規模事業場に比べて作業強度も小さく、発じん形態にも差があり、そのためにK値が小さくなったように考えられる。中規模事業場で日間変動が大きかったのは、たまたま、2日目の作業強度が低かったためではないかと考えられる。

## 66. 赤外放射の暴露による眼球内の温度上昇の計算機シミュレーション

奥野 勉

ガラス吹き工や製鉄作業者は、白内障になりやすいといわれている。これは、高温のガラスや金属から発生する強い赤外放射の暴露によって、水晶体の温度が上昇するためだと考えられる。したがって、暴露したときの水晶体の温度上昇を調べることによって、赤外放射の有害性を、定量的に評価することができる。しかし、水晶体の温度を測定することは、技術的に不可能である。そこで、眼球内の、赤外放射による熱発生と熱伝導を、計算機を用いて数値的にシミュレートし、水晶体の温度上昇を求めた。これを、白内障発生の温度閾値と比較した。

白内障の発生に要する赤外放射の照度と暴露時間の関係（閾値）を求めることができた。また、正常な水晶体の場合には、労働環境内の強度レベルの赤外放射によって引き起こされる温度上昇は小さく、障害は発生しないが、赤外放射に対する透過率の低い、老化した水晶体や白内障の水晶体の場合には、温度上昇は大きく、障害が発生する、または、その進行が加速されることが明らかになった。さらに、後者の場合には、温度受容器のある角膜よりも、それが無い水晶体の方が温度上昇が大きい。したがって、温熱感覚がさほどないにもかかわらず障害を受けるといった危険な状況が考えられる。

（日本労働衛生工学会第28回学会に発表）

## 67. 微動調節波形の周波数特性に及ぼすアーチファクトの影響

金田 一 男・伊比 健 児(産医大)・斉 藤 進

微動調節波形の周波数解析において、瞬目などのアーチファクトが信号のパワースペクトルの周波数特性に及ぼす影響について調べた。データ解析ではFFTシグナルアナライザを用いてオートパワーを求めた。1回のデータ取り込み時間は10秒とし、アーチファクトを含む波形とそれを除去した信号とで周波数特性にどのような差があるか比較した。このときアーチファクトを1つだけ含む信号を1回だけ取り込む場合と、数回の平均化を施すことにより各被解析信号に共通な周波数成分を強調した場合とについても検討した。

信号の取り込みが1回だけの時、正弦半波で近似されるアーチファクトのピーク値と時間幅で決まる周波数領域において微動調節波形のオートパワーは過大評価される。数回の平均化を施した場合はアーチファクトのピーク値、時間幅及び発生頻度の組み合わせによって過大評価される領域は異なる。しかしアーチファクトを除去すれば、平均化により周波数特性は滑らかになり、減衰の様子が顕著になった。

(第54回日本中部眼科学会グループディスカッション屈折調節研究会で発表)

## 68. 座位振動伝達率の測定(その2)

金田 一 男・米川 善 晴・城内 博

昨年度に引き続き座席から人体脊柱に伝達する振動を計測した。今回は、リラックスした姿勢における振動伝達率を求めるとともに、被験者の姿勢が伝達率に及ぼす影響についても検討した。(垂直加振, 垂直伝達) また、胸を張った姿勢において垂直加振による前後方向への伝達も計測し、昨年度の結果も用いて2次元における振動伝達率を算出した。実験装置、実験条件、解析方法等はすべて昨年度と同じである。

リラックスした姿勢の場合、胸を張った姿勢の場合と同じく、低周波領域では脊椎によらず同一の傾向を示す周波数特性が得られ、かつ姿勢の影響は小さかった。周波数が高い領域では、2, 3の脊椎を除いてほとんどの脊椎で、リラックスした姿勢をとることによって振動伝達率は小さくなり、振動が脊椎に伝わりにくくなることがわかった。

垂直方向に加振した場合、前後へ伝わる振動は、全体的に小さい。ただし、一部の脊椎については、加振の周波数によっては、垂直方向よりも大きな伝達率が得られた。従って、2次元の振動伝達率を求めることによって、垂直方向の伝達率だけからは推測できない結果が得られた。

(第62回日本産業衛生学会発表予定)

## 69. 間欠振動の評価法（3）

（手腕系振動の PSE, TTS）

米 川 善 晴・金 田 一 男

振動の測定、評価の場合、間欠振動の休止時間の取扱いが明確でない。今回は手腕系振動について、断続的に暴露された時の人の感覚的応答を調べ、振動感覚からみた、人の休止時間の捉え方を検討した。

### 1. 主観的等価実験（PSE）

断続の繰返しが速い場合で、断続の on time は 32 ミリ秒～1.6 秒の範囲、off time は 32 ミリ秒～6.3 秒の範囲を選んだ。この断続振動（31.5 Hz）を基準（on time の振幅は  $3 \text{ m/s}^2$ ）として、連続正弦振動（31.5 Hz）を比較、調整し主観的等価値（PSE）を求めた。両振動（垂直）は 10 秒毎に与えられた。その結果、断続振動の on time が短く、off time が長くなるに従い PSE が減少した。しかし、この PSE の減少率は断続振動のエネルギー減少率よりも小さかった。

### 2. 一時的閾値移動（TTS）

断続の繰返しが遅い場合で、on time が 1 分～20 分、off time が 1 分～10 分とした。この断続振動（31.5 Hz）を妨害振動として与え、この妨害振動の前後で、63 Hz の正弦振動の手の振動覚の閾値移動（TTS）を求めた。結果は on time が長くなるに従い TTS は増大し、又、振動覚が戻る回復時間が長くなった。更に、断続の繰返しが多くなり、off time が短くなるに従い、TTS の増大が認められた。

（第 62 回日本産業衛生学会発表予定）

## 70. 聴覚機能検査の研究

米 川 善 晴

近年、職場における高齢者の占める割合が大きくなってきている。高齢者の労働機能は若年層に比較してどの様に異なるかを知る目的で、身体機能の一部である聴力機能を検査した。次の三つの検査を行った。

### 1. 聴力レベル検査

純音による気導聴力レベル検査は、音の最小可聴値を求める検査で、純音の周波数は 125, 250, 500, 1 K, 2 K, 4 K, 6 K, 8 KHz であった。被験者は 39 名の男性（19～64 才）について、年齢別に実施した。その結果、聴力レベルは 4, 6, 8 KHz において、高齢になるに従い聴力レベルの低下がみられた。



## 2. 一時的閾値移動 (TTS)

この検査は、大きい音を聞いた後に起こる一過性の閾値の変化量を求めるもので、大きい音として 95 dB のホワイトノイズを 3 分間与え、その前後に 1 KHz と 8 KHz の聴覚閾値を求め閾値移動量を求めた。その結果、8 KHz の場合、年齢と共に TTS が増大し、60 才代では移動量が 10 dB もあった。

## 3. 方向感覚の検査

左右の耳に受話器から 1 KHz のバンドノイズを時間差、強度差を与え、音像の移動を被験者が答える検査である。時間差、強度差の両方について、高齢者の方が、音像の移動変化に対する反応が遅い事が判明した。

# 71. 円形開口における管内の縮流現象及び圧力損失特性

岩 崎 毅・橋 爪 稔

前年度は直径 203.2 mm, フランジ幅  $W = 0.25 d$  以下の範囲で 7 通り変化させて、その縮流現象及び圧力損失特性を求めた。本年度は、それらに引続いて、直径 254 mm, 381 mm, 及び 508 mm の 3 種類の管径に対して、フランジ幅  $W = 0.25 d$  以下の範囲で 7 通り変化させて測定した。種々の直径のプレーン、又はフランジ付き円形開口の下流側の壁静圧及び流入圧力損失係数  $F_h$  との結果から、縮流現象が通常の流れにほぼ回復する位置は、プレーン円形開口の場合、開口面から下流側に  $3 d - 5 d$  の位置で、 $F_h$  は 0.89 であり、フランジ付き円形開口の場合、開口面から下流側に  $2 d - 5 d$  の位置で、 $F_h$  は 0.459 となり、フランジを付けない場合の  $F_h$  の約  $1/2$  になることがわかった。フランジ付き円形開口の直径  $d$  を変えたときのフランジ幅  $W$  と  $F_h$  との関係は、円形開口の大きさによって各々異った曲線が得られるが、フランジ幅が一定の値になると開口の大きさに関係なく、すべて最も管径の小さい直径 203.2 mm の場合の曲線に収束し、フランジ幅には無関係に  $F_h$  はほぼ一定となる。そこで、この関係を  $d$  に対するフランジ幅の比と  $F_h$  の関係として書き直すと、 $F_h$  は円形開口の直径には無関係な一本の曲線で表わされ、フランジ幅が  $0.1875 d$  ( $W = 0.2 d$ ) 以上になるとほぼ一定となることが認められた。

(日本労働衛生工学会 28 回学会発表)

## 72. フードの吸い込み気流に対する乱れ気流の影響

四 本 久 郎

前年度に引き続いて、作業室内の乱れ気流が排気フードの吸い込み気流に及ぼす影響についての研究を進めてきた。

前報では、フード開口面を横切る乱れ気流について測定し、乱れ気流の影響は、これまで報告された値よりかなり大きいことを報告した。

今年度は、乱れ気流の吹き出し方向を、フードの開口面を基準にして、45°後方からと、45°前方からの2方向について測定を行った。

45°後方からの乱れ気流は、フランジ無し開口のときに影響は最大であったが、フランジを着けた開口では殆んど影響を受けなかった。即ち、フードの後方からの乱れ気流はフランジを着けて防止できるということである。

45°前方からの乱れ気流は、吸い込み気流と同じ方向に流れることもあって、吸い込み気流に対して影響が少なかった。

後方、横方向、前方の順で、フード開口への影響が小さくなっているのであるが、フードの制御風速値を求める際には、特に横方向からの乱れ気流に注意をすることが大切である。

今後は吸い込み開口の直径を変化させて、結果の一般化を試みる計画である。

## 73. スリットカム弁を用いた呼吸模擬装置による 防じんマスク試験装置

明 星 敏 彦・杉 本 光 正

防じんマスクの集じん性能試験は通常30ℓ/minないし40ℓ/minの定常流でおこなわれているが人の呼吸時のような往復流における性能についても関心もたれている。本研究では防じんマスク全体の呼吸時の性能を測定するため、スリットカム弁と、新たに試作したマスクに接続する混合器とを組み合わせた装置を製作した。今回はマスクを装着せずにこの装置の特性を検討した。

混合器内部および外気の粉じん濃度はデジタル粉じん計を用いて測定した。一回呼吸量1ℓ、周期4秒と6秒でsin波形に設定した往復流について、粉じん濃度の指示値は吸気時には外気

呼気時にはブランク値の短形波になることが期待されるが、結果として粉じん計の指示値は完全には追従していない。しかし外気の濃度と混合器内の濃度の一分間値の比は最大吸気時について測定すると0.99、往復流では2.2であり、それぞれの目標値1と2に近い結果を示した。本装置ではまだ検討を要する点もあるが、呼気と吸気の切り替え弁が不用なこと、混合器に防じんマスク等を装着すれば配管などによる死積もほとんどないなど利点が多い。

(日本産業衛生学会第62回学会で発表予定)

## 74. 防毒マスクの試験法の検討

松村 芳美・高野 継夫

防毒マスクの型の多様化および市場の国際化への対応を図る目的で、現行の防毒マスク国家検定のための試験法をどの様に変更するべきか検討した。

新しい防毒マスクとして面体と吸収缶が一体となり、交換不可能な型が製造されるようになった。また、諸外国の防毒マスク関係の規格と日本の規格との間に相違点があり、日本の規格をなるべく単純化して国際化を促進することが要求されている。このような状況の中で、従来行ってきた防毒マスクの国家検定のための測定法と整合性を保ち、かつ新しい要求に対応する測定項目、測定法、測定条件を設定するための基礎的事項について検討した。

本年度の検討結果では、一体型の防毒マスクの除毒能力を正確に測定するためには吸収缶を面体から取り外した状態で行うべきこと、1つの面体に吸収缶2個を装着する型の防毒マスクについては、吸収缶1個ごとに除毒能力を試験し、その試験ガスとしては通常の試験ガスの50%の流量の試験ガスを用いること、排気弁の動的漏れ率試験の導入は現段階では困難であるため、現行通り作動機密試験とすること、フィルター付き吸収缶のフィルターろ過率試験は現行通り煙草の煙りを用いて行うこと、などの結論に至った。

# Ⅲ 研 究 発 表

原 著

題 名	著 者 名	掲載誌、巻(号)、頁、年
1. Analysis of corticosteroids in biological fluids by high-performance liquid chromatography with fluorometric detection.	Ayako Sudo	Ind. Health, 26, 263-266, 1988
2. Effects of bicycle exercise on occipital EEG amplitude in male students.	Toshio Kakizaki	Ind. Health, 26, 191-195, 1988
3. 色光の波長特性が調節力に及ぼす影響について	丸本達也, 八木沼康之 永井 宏, 山田宏図 加藤桂一郎, 齊藤 進 金田一男	日本眼科学会雑誌, 92 (1), 121-126, 1988
4. 調節に影響を与える諸因子の検討 -視標の大きさ-	八木沼康之, 齊藤 進 金田一男, 福田忠彦	日本眼科学会雑誌, 92 (10), 1573-1576, 1988
5. 眼球運動の生理的限界とVDT作業の 定量化	齊藤 進	日本の眼科, 59 (8), 867-870, 1988
6. VDT眼科健診(その3) -VDT就 業前後の眼所見の比較-	伊比健児, 中村孝一 岩崎常人, 東 真千子 栗本晋二, 齊藤 進	日本眼科紀要, 39 (7), 1214-1221, 1988
7. VDT用各種ディスプレイの見やすさ に関する人間工学的評価	石川和夫, 畑田豊彦 齊藤 進	日本の眼科, 59 (8), 871-875, 1988
8. 視覚の生理特性からみた各種ディス プレイ評価	齊藤 進, 伊比健児 東 淳一郎, 石川和夫 畑田豊彦	テレビ学技報, 12 (35), 43-46, 1988
9. Effects of added resistive loads to inspiration on submaximal work performance.	Akira Yasukouchi and Fumio Serita	Ann. Physiol. Anthropol., 8 29-31, 1989
10. Sex difference in human thermo- regulatory response to cold.	Haruhiko Sato, Kazuhiko Yamasaki, Akira Yasukouchi, Shigeki Watanuki and Koichi Iwanaga	J. Human Ergol., 17, 57-65, 1988

題 名	著 者 名	掲載誌、巻(号)、頁、年
11. 先端産業従業員の職業性ストレスと抑うつ傾向との関連	原谷隆史, 逸見武光 川上憲人, 内山敬司 佐々木時雄	産業医学ジャーナル, 11(5), 34-39, 1988
12. トルエン暴露のラット睡眠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 小栗 貢	産業医学, 30, 488-489, 1988
13. Changes in sleep and wakefulness following single and repeated exposures to toluene vapor in rats.	Heihachiro Arito, Hiroshi Tsuruta and Mitsugu Oguri	Arch. Toxicol., 62, 76-80, 1988
14. Increase water drinking following repeated exposures to toluene vapor in rats.	Heihachiro Arito and Hiroshi Tsuruta	Ind. Health, 26, 125-134, 1988
15. Accute effects of methyl bromide on electroencephalographic activity and sleep-wakefulness in rats.	Shigeru Tanaka, Heihachiro Arito, Shin-ichi Abuku and Shun-ichiro Imamiya	Ind. Health, 26, 101-114, 1988
16. Extrapulmonary effects of low level ozone exposure.	Eiji Yokoyama, Iwao Uchiyama and Heihachiro Arito	Atmospheric Ozone Res. and Its Policy Implications. Ed. by T.Schneider, et al., 301-309, Amsterdam, Elsevier Sci. Publ. B. V., 1989
17. Exposure indices for painters exposed to toluene and xylene at low concentrations.	Hiroshi Jonai and Mitsuo Sato	Ind. Health, 26, 197-202, 1988
18. Determination of S-methylcysteine in mouse hemoglobin following exposure to methyl bromide.	Kenji Iwasaki	Ind. Health, 26, 187-190, 1988
19. Individual differences in the formation of hemoglobin adducts following exposure to methyl bromide.	Kenji Iwasaki	Ind. Health, 26, 257-262, 1988
20. Cadmium-induced synthesis of metallothioneins in human lymphocytes and monocytes.	Toshio Sone, Shinji Koizumi and Masami Kimura	Chem.-Biol. Interactions, 66, 61-70, 1988
21. 新しいメタロチオネインのラジオイムノアッセイ	池井暢浩, 小平 司 清水文夫, 中嶋克行 遠山千春, 斎藤 寛 木村正己, 小滝規子	臨床検査, 33, 215-219, 1989

題 名	著 者 名	掲載誌、巻(号)、頁、年
22. Valence states of plasma chromium in rats after intraperitoneal administration of sodium chromate.	Yasutomo Suzuki	Ind. Health, 26, 153-157, 1988
23. Reduction of hexavalent chromium by ascorbic acid in rat lung lavage fluid.	Yasutomo Suzuki	Arch. Toxicol., 62, 116-122, 1988
24. Differential determination of Nickel (II) oxide and Nickel (III) oxide in airborne particulate substances.	Katsuhiko Sawatari	Ind. Health, 26, 115-123 1988
25. A case-control study of nasal cancers: An occupational survey.	Tomonori Takasaka, Kazutomo Kawamoto and Kuniomi Nakamura	Acta Otolaryngol., Suppl., 435, 136-142, 1988
26. Transit time analysis of forced expiration in workers exposed to dust: A cross-sectional study.	Toshio Nakadate and Takashi Yagami	Ind. Health, 27, 1-7, 1989
27. 海底堆積物中の粘土鉱物-分析電顕による研究 その1-	青木三郎, 神山宣彦	粘土科学, 28 (2), 1-10, 1988
28. 日本海溝セジメント・トラップ資料 (JT-02) 中の微細鉱物	青木三郎, 神山宣彦	海洋, 21, 209-214, 1989
29. 分析電顕による海底堆積分中の細粒鉱物の判定	青木三郎, 神山宣彦	東洋大学紀要 教養課程篇 (自然科学), No.32, 1-22, 1988
30. Experimental transformation of kaolinite to smectite.	O.I.Imasuen, K.Tazaki, W.S.Fyfe and N.Kohyama	Appl. Clay Sci., 4, 27-41, 1989
31. Determination of airborne arsine by adsorption sampling with synthetic resin active carbon and graphite furnace AAS.	Yoshimi Matsumura	Ind. Health, 26 135-146, 1988
32. Determination of airborne silane by adsorption sampling with modified resin active carbon and graphite furnace AAS.	Yoshimi Matsumura, Mariko Ono and Takashi Komatsu	Ind. Health, 26 225-237, 1988

題 名	著 者 名	掲載誌, 巻(号), 頁, 刊行年
33. Application of gas adsorption to atmospheric contamination measurements.	Yoshimi Matsumura	Proc. China-Japan-USA Symp. Advanced Adsorption Separat. Sci. and Technol., 119-121, Hangzhou, 1988
34. Development of an instrument to measure infrared radiation.	Tsutomu Okuno	Ind. Health, 26, 159-172, 1988
35. わが国におけるVDT作業環境の現状	石井哲也	労働衛生工学, 27, 14-20, 1988
36. 鉛再生鑄造工場で発生した鉛中毒例の臨床経過と工学的対策	長谷川敬彦, 三宅俊宏 菅原悦子, 福村 亮 堀 浩, 橋爪 稔	日本災害医学会会誌, 36, 890-895, 1988

説 説

題 名	著 者 名	掲載誌、巻(号)、頁、年
1. 高齢者の健康問題について—特に職業生活との関連で—	山本宗平	雇用と職業, No.64, 36-37, 雇用職業総合研究所, 1988
2. 作業空間に関する研究交流の可能性	山本宗平	産業医学, 31, 1, 1989
3. 高齢者の視覚特性	福田忠彦, 齊藤 進	NHK技研R & D, 1, 48-55, 1988
4. 人間機械系としての身体諸特性	齊藤 進	問題対応型の技法展開, 83-93, 日本人間工学会, 1988
5. 細胞遺伝学的方法の生物学的モニタリングへの応用	興 貴美子	トキシコロジーフォーラム, 1, 394-405, 1988
6. わが国における職業がんの疫学	中村國臣, 戸部敏明	日本災害医学会会誌, 36, 347-355, 1988
7. 石綿の健康影響	中館俊夫	医学のあゆみ, 147, 527-529, 1988
8. カドミウム中毒	緒方正名, 小滝規子 田口豊郁	現代医療, 21, 121-126, 1989
9. アスベスト測定法の最近の動向	神山宣彦	作業環境, 9(3), 34-37, 1988
10. アスベストの種類と悪性中皮腫	神山宣彦	作業医学レビュー, 1(2), 10-20, 1988
11. 目で見えるアスベスト(1) アスベスト鉱山と原石	神山宣彦	労働の科学, 43(7), p.1, p.31, 1988
12. 目で見えるアスベスト(2) 光学顕微鏡と電子顕微鏡で見たアスベスト	神山宣彦	労働の科学, 43(8), p.1, p.28, 1988
13. 目で見えるアスベスト(3) 生体内のアスベスト	神山宣彦	労働の科学, 43(8), p.1, p.25 1988
14. アスベストによる健康障害の予防対策	森永謙二, 神山宣彦 横山邦彦	公衆衛生, 52, 374-378, 1988
15. 環境中のアスベストの測定法	本間克典	産業公害, 24, 259-267, 1988
16. アスベスト取扱作業における労働衛生管理のための測定と評価	本間克典	労働衛生, 29(6), 54-58, 1988



題 名	著 者 名	掲載誌、巻(号)、頁、年
17. 作業環境管理の方法	本間克典	産業医学ジャーナル, 増刊号, 139-157, 1988
18. 繊維状エアロゾル	明星敏彦	エアロゾル研究, 3(1), 60-63, 1988
19. 空気中の粒子状物質の濃度測定(1)	與 重治	作業環境, 10(1), 48-53, 1989
20. 粉じん許容濃度の変遷	與 重治	労働の科学, 44(3), 9-13, 1989
21. 拡散型ガスサンプラーのレスポンス タイムと吸着量	城内 博	作業環境, 9(4), 34-37, 1988
22. 物理的健康影響因子の把握と管理 —騒音および超音波—	米川善晴	作業環境, 9(6), 43-49, 1988

著 書

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
1. 生体リズム－概日リズム（サーカディアンリズム）－	山本宗平	交替制勤務者の衛生管理, 13-24p., 東京, 中央労働災害防止協会, 1988
2. 電気生理学的立場から－放電様式と波形の解析を中心として－	山本宗平	産業医学の進歩, 斉藤和雄編, 37-59p., 札幌, 北海道大学図書刊行会, 1988
3. 健康習慣と社会的ネットワークの多重ロジスティック解析	澤田晋一	生活習慣と健康－ライフスタイルの科学－, L.F.Berkman, L.Breslow著, 森本兼襄監訳, 144-153p., 東京, HBJ出版局, 1989
4. 視覚的機能検査法	斉藤 進	産業疲労ハンドブック, 日本産業衛生学会産業疲労研究会編, 198-208p., 東京, 労働基準調査会, 1988
5. 産業医学における実験的方法: 生理学的検索法－脳内活性物質－	本間健資	臨床産業医学全書1: 産業医学総論, 館 正知等編, 157-161p., 東京, 医歯薬出版, 1988
6. 産業医学における実験的方法: 行動科学的方法	宮川宗之	臨床産業医学全書1: 産業医学総論, 館 正知等編, 170-173p., 東京, 医歯薬出版, 1988
7. 国語百科辞典（化学に関する用語2000余項目）	猿渡雄彦	大辞林, 松村 明編, 東京, 三省堂書店, 1988
8. 室内環境等における石綿粉じん濃度測定方法	廣澤徳三郎, 本間克典 小西淑人他	日本石綿協会編, 東京, 日本作業環境測定協会, 1988
9. 紫外線、赤外線 の測定法	興 重治	現代労働衛生ハンドブック, 三浦豊彦等編, 82-85p., 川崎, 労働科学研究所, 1988
10. 環境条件の評価	興 重治	現代労働衛生ハンドブック, 三浦豊彦等編, 207-214p., 川崎, 労働科学研究所, 1988
11. 作業環境、作業態様の管理	興 重治	臨床産業医学全書1: 産業医学総論, 館 正知等編, 東京, 医歯薬出版, 1988

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
12. 有害光線測定法	奥 重治	臨床産業医学全書5:産業眼科学, 市川 宏等編, 東京, 医歯薬出版, 1988

発 表 講 演

演 題 名	発 表 者 名	出版事項・学会名、頁、年
1. 騒音暴露ラットの尿中カテコールアミン量	須藤綾子	第61回日本産業衛生学会講演集, 314p., 1988
2. ストレス研究の方向を探る—生理学の立場から—	須藤綾子	第4回日本ストレス学会学術総会抄録集, 22p., 1988
3. 運動ストレスによる循環器系反応、血中ADR、NOR濃度の変動および末梢血Tリンパ球サブセットの変動	橋本起一郎, 高田 昂 相澤好治, 中村 賢 富永 衛, 撰 洋 城内 博	第4回日本ストレス学会学術総会抄録集, 4p., 1988
4. 自転車運動の後頭部脳波振幅への影響	柿崎敏雄	第61回日本産業衛生学会講演集, 350p., 1988
5. 渡航者の健康管理—不適應の予防対策	倉林るみい	文部省平成元年度在外教育施設派遣教員内定者研修, 1989
6. Perceived job-stress and major depression in industry: A case-control study.	Norito Kawakami, Shun-ichi Araki, Takashi Haratani, Tsuyoshi Hayashi and Takeshi Masumoto	Internatl. Conf. Ind. Health and The VIIIth UOEH Internatl. Symp.—Health Surveillance of Workers—, Programme and Abstr., 74p., Kitakyushu, 1988
7. コンピュータ技術者の職務内容と抑うつ症状との関連性	原谷隆史, 川上憲人 金子哲也	第61回日本産業衛生学会講演集, 402p., 1988
8. 抑うつ症状のリスクファクターの職種差に関する断続的研究	川上憲人, 荒記俊一 原谷隆史, 金子哲也 林 剛司, 枅元 武 黒沢栄子, 荒川 泰 打木 悟	第61回日本産業衛生学会講演集, 403p., 1988
9. コンピュータを用いた心理テストの特徴—質問紙法との比較—	原谷隆史	第47回日本公衆衛生学会総会, 日本公衆衛生雑誌, 35, 2528p., 1988
10. 自殺念慮と問題行動および人格特性との関係—少年鑑別所入所男子を対象として—	今津 清, 荒記俊一 原谷隆史	第47回日本公衆衛生学会総会, 日本公衆衛生雑誌, 35, 3118p., 1988
11. 職場集団のストレスとうつ病の発病	川上憲人, 荒記俊一 原谷隆史, 河島美枝子 枅元 武, 林 剛司 荒川 泰	第30回産業精神衛生研究会, 1989

演 題 名	発 表 者 名	出版事項・学会名、頁、年
12. Characteristics of man-machine interface in computerized industrial automation.	Sohei Yamamoto	生理人類学雑誌, 7, 246-247p., 1988
13. 中高年齢者の調節機能の動特性	斉藤 進, 金田一男 伊比健児	第61回日本産業衛生学会講演集, 348p., 1988
14. 実験的乱視負荷による調節機能への影響	伊比健児, 斉藤 進 八木沼康之	第5回関東眼科学会講演集, 27p., 1988
15. ものの見やすさと調節機能	福田忠彦, 斉藤 進 金田一男, 八木沼康之	第29回人間工学会, 人間工学, 24, 136-137p., 1988
16. 調節機能に及ぼす乱視の影響と年齢	伊比健児, 斉藤 進 八木沼康之	第29回人間工学会, 人間工学, 24, 138-139p., 1988
17. 調節・瞳孔応答特性からみた各種ディスプレイの見やすさと年齢	斉藤 進, 伊比健児 石川和夫, 畑田豊彦	第29回人間工学会, 人間工学, 24, 140-141p., 1988
18. 航空機パイロットのHRVと二重課題法による評価値の飛行場面ごとの変化	伊藤泰子, 林 喜男 斉藤 進, 津久井一平	第29回人間工学会, 人間工学, 24, 208-209p., 1988
19. 焦点調節の自覚的応答と他覚的計測	斉藤 進	第4回VDT研究会, 日本の眼科 59, 598-599p., 1988
20. 乱視負荷による調節機能への影響についての実験的研究	伊比健児, 秋谷 忍 斉藤 進, 八木沼康之	第5回VDT研究会, 日本の眼科 59, 1386p., 1988
21. 眼球運動特性からみたVDT作業	斉藤 進, 東 淳一郎	第5回VDT研究会, 日本の眼科 59, 1389p., 1988
22. 水晶体調節の自覚的応答と他覚的計測の違いについて	斉藤 進, 石川和夫 畑田豊彦	第24回日本眼科学学会予稿集, 42p., 1988
23. 微動調節波形の周波数特性に及ぼすアーチファクトの影響	金田一男, 伊比健児 斉藤 進	屈折調節研究会抄録, 67p., 1988
24. 調節安静位の周波数解析と輝度変化	伊比健児, 秋谷 忍 金田一男, 斉藤 進 八木沼康之	屈折調節研究会抄録, 69p., 1988
25. 調節緊張時の調節微動と年齢	伊比健児, 斉藤 進 八木沼康之	第42回日本臨床眼科学会講演抄録集, 211p., 1988
26. 航空機パイロットの作業負荷に関する研究	安本純毅, 林 喜男 伊藤泰子, 斉藤 進 津久井一平	日本人間工学会関東支部大会講演集, 89-90p., 1988

演 題 名	発 表 者 名	出版事項・学会名、頁、年
27. 視標輝度と眼球運動特性	東 淳一郎, 齊藤 進 石川和夫, 畑田豊彦	日本人間工学会関東支部大会講演集, 107-108p., 1988
28. Heat Rate Variabilityを用いた作業負担の評価	伊藤泰子, 林 喜男 安本純毅, 小松良輔 齊藤 進, 津久井一平	第61回日本産業衛生学会関東地方会, 産業医学, 30, 516p., 1988
29. 吸気付加抵抗の弁別閾における換気応答およびその個人差について	安河内 朗, 芹田富美雄	第61回日本産業衛生学会講演集, 347p., 1988
30. Effects of added resistive loads to inspiration on submaximal work performance.	Akira Yasukouchi and Fumio Serita	12th Internatl. Congress of Anthropological Ethnological Sciences, Collegium Anthropol. Vol. 12(Suppl.), 149-150p., 1988
31. Detection threshold of added resistive load to inspiration at rest and during exercise.	Akira Yasukouchi and Fumio Serita	Proc. 3rd Internatl. Conf. Environ. Ergonomics, Abstr., 54p., 1988
32. 姿勢のイメージ	安河内 朗	第42回日本人類学・日本民族学会連合大会予稿集, 30p., 1988
33. 体温・皮膚温・温冷感からみた中高年作業者と若年作業者の体温調節反応の比較	澤田晋一, 原谷隆史 中館俊夫, 安河内 朗 山本宗平	第61回日本産業衛生学会講演集, 342p., 1988
34. 重心動揺の加齢変化の分析 (第一報)	山本宗平, 澤田晋一 中館俊夫	第61回日本産業衛生学会講演集, 346p., 1988
35. 中間温環境下における中高年作業者の体温調節反応の特徴	澤田晋一, 山本宗平	第27回日本生気象学会総会, 日生氣誌, 25(Suppl.), 29., 1988
36. 中高年齢作業者の体温調節系の特性の観察	澤田晋一	第12回人間-熱環境系シンポジウム報告集, 18-21p., 1988
37. Heat loss function in spontaneously hypertensive rat(SHR).	Shin-ichi Sawada	Internatl. J. Biometeor., 30, 365p., 1988
38. タイの1綿紡績工場における健康調査の経験から	川上 剛, U.Kongmuang, P.Chavalitsakulchai	第3回日本国際保健医療学会総会抄録集, 1988
39. 電気機器及び繊維工場における婦人労働者の母性保護に関するアンケート調査	M.Wangphanich, 川上 剛, 齊藤 一 仙頭正四郎, 高野健人	第47回日本公衆衛生学会総会抄録集II, 420p., 1988

演 題 名	発 表 者 名	出版事項・学会名、頁、年
40. タイ国工業労働者の健康問題について (第3報) - 1 綿紡績工場における労働 条件と健康、自覚症状 -	川上 剛	第47回日本公衆衛生学会総会抄 録集Ⅱ, 421p., 1988
41. Trichloroethylene poisoning in small scale factories in Tokyo.	Tsuyoshi Kawakami	Satelite Symp. Occup. Hea- lth in Unorganised Sector, Abstr., 1988
42. A study on health and working life of shift workers in a textile industry in Thailand.	Tsuyoshi Kawakami, Pranee Chavalitsakul- chai, Udomsak Kongmuang, Malinee Wangphanich and Takehito Takano	Proc. 12th Asian Conf. Occup. Health, 1988
43. 中野北保健所における小規模企業勤労 者健診	戸部敏明, 中村國臣 永見宏行, 米山奈奈子 越前谷昇, 日置則子 森 民樹, 仙頭正四郎 高野健人	中小企業衛生問題研究会第21回 全国集会, 産業医学, 30, 309p., 1988
44. 保健所における小規模企業勤労者健診 - 事業所規模と有所見率 -	戸部敏明, 中村國臣	第47回日本公衆衛生学会総会抄 録集Ⅱ, 430p., 1988
45. オゾン反復暴露のラット睡眠・覚醒と 心拍数におよぼす影響	有藤平八郎, 内山巖雄 横山栄二	第61回日本産業衛生学会講演集, 627p., 1988
46. ラットの脳波と睡眠・覚醒におよぼす オゾン急性暴露の影響	有藤平八郎, 内山巖雄 横山栄二	第29回大気汚染学会講演要旨集, 417p., 1988
47. 混合溶剤の経皮吸収について (2) 溶剤混合比の経皮吸収に及ぼす影響	鶴田 寛	第61回日本産業衛生学会講演集, 201p., 1988
48. 高速液体クロマトグラフィーによるラッ ト血清中の馬尿酸の測定について	外山みどり, 鶴田 寛	第61回日本産業衛生学会講演集, 181p., 1988
49. 皮膚吸収	鶴田 寛	日本衛生学会ワークショップ, 1988
50. 臭化メチル暴露マウスのヘモグロビン 付加物の定量	岩崎健二	第61回日本産業衛生学会講演集, 289p., 1988
51. Individual difference in the for- mation of hemoglobin adduct.	Kenji Iwasaki	Internatl. Conf. Ind. Health and The VIIIth UOEH Internatl. Symp. - Health Surveillance of Workers -, Programme and Abstr., 95p., Kitakyushu, 1988

演 題 名	発 表 者 名	出版事項・学会名、頁、年
52. 有機溶剤によるラット血中リポタンパクの変化	本間健資, 宮川宗之	第61回日本産業衛生学会講演集, 168p., 1988
53. 行動毒性試験項目としてのラットの聴覚性驚愕反射	宮川宗之, 本間健資	第61回日本産業衛生学会講演集, 184p., 1988
54. アルデヒド化合物の吸入毒性(Ⅲ) —アルデヒド類の血清タン白に及ぼす影響—	佐藤光男, 宮川宗之 本間健資, 小此木国明	第61回日本産業衛生学会講演集, 203p., 1988
55. アカゲサルにみられた子宮内膜症の2例	三枝順三, 谷岡功邦 小泉 均	第35回日本実験動物学会総会講演要旨集, 70p., 1988
56. 塩化第二水銀による抗核抗体の誘導	三枝順三	日本免疫学会総会学術集会記録, 18, 432p., 1988
57. メタロチオネイン遺伝子の金属調節配列に結合する細胞内因子の解析	小泉信滋, 大塚文徳	第11回日本分子生物学会年会講演要旨集, 200p., 1988
58. 各種生体液中のメタロチオネイン量	池井暢浩, 小平 司 中嶋克行, 小滝規子 木村正己	日本薬学会第108年会講演要旨集, 638p., 1988
59. 粉じん暴露作業者の努力性呼出の“通過時間”分析	中館俊夫, 八上享司	第61回日本産業衛生学会講演集, 136p., 1988
60. 吸入暴露のためのニッケルヒューム発生法	芹田富美雄	第61回日本産業衛生学会講演集, 131p., 1988
61. ニッケルヒュームの吸入による呼吸器障害の病理	京野洋子, 三枝順三 本間克典, 芹田富美雄 猿渡雄彦, 鈴木康友 福田一男	第61回日本産業衛生学会講演集, 132p., 1988
62. ディーゼル排気粒子に対する肺胞マクロファージの反応(1) 長期吸入による変化	加藤温中, 松浦祐里子 京野洋子	第29回大気汚染学会講演要旨集, 409p., 1988
63. ディーゼル排気粒子に対する肺胞マクロファージの反応(2) 粒子およびガスによる変化	加藤温中, 松浦祐里子 京野洋子	第29回大気汚染学会講演要旨集, 410p., 1988
64. ディーゼル排気粒子に対する肺胞マクロファージの反応(3) 吸入中止後の変化	加藤温中, 松浦祐里子 京野洋子	第29回大気汚染学会講演要旨集, 411p., 1988
65. Injury and repair of the airway epithelium after the inhalation of cobalt aerosols.	Hiroko Kyono, Katsunori Homma and Yukinori Kusaka	Biol., Toxicol. and Carcinogenesis of Respiratory Epithelium, II, P-9, Albuquerque, 1988



演 題 名	発 表 者 名	出版事項・学会名、頁、年
66. ラット肺胞洗浄液のアスコルビン酸による6価クロムの還元	鈴木康友	第61回日本産業衛生学会講演集, 250p., 1988
67. 作業環境中のヨウ化メチルの測定方法	菅野誠一郎	第61回日本産業衛生学会講演集, 290p., 1988
68. In vitro試験による石綿及び石棉代替鉱物の変異原性(特別報告)	興 貴美子	第61回日本産業衛生学会講演集, 40-41p., 1988
69. 石綿および鉱物繊維の生体影響の実態的研究(2) In vitroにおける細胞毒性、溶血性、染色体異常誘起性について	興 貴美子, 神山宣彦 明星敏彦, 福田一男	第61回日本産業衛生学会講演集, 146p., 1988
70. 中皮腫患者の肺内アスベストの定量 -特にクリソタイルについて-	神山宣彦	文部省科研費重点領域研究「人間-環境系」人体影響研究発表会, N2, 京都, 1989
71. 石綿肺患者における肺内鉱物繊維の半定量的評価	安井一清, 市川陽子 原 一郎, 山本 暁 横山邦彦, 森永謙二 神山宣彦	第61回日本産業衛生学会講演集, 153p., 1988
72. 分析電顕で見た日本海溝セジメント・トラップ中の微細鉱物	青木三郎, 神山宣彦	第32回粘土科学討論会講演要旨集, 75p., 1988
73. 分析電顕によるスメクタイトの層電荷の検討	宇野泰章, 神山宣彦	第32回粘土科学討論会講演要旨集, 81p., 1988
74. 海底堆積物中の微細鉱物-分析電顕による研究 その2-	青木三郎, 神山宣彦	日本地質学会第95年学術大会講演要旨集, 243p., 1988
75. 7.07 $\mu$ m以下の粉じんを対象とするりん酸法の分析条件について	鷹屋光俊, 本間克典	第61回日本産業衛生学会講演集, 129p., 1988
76. 粒度を考慮したりん酸法の分析条件について	鷹屋光俊, 本間克典	日本労働衛生工学会第28回学会講演抄録集, 93-94p., 1988
77. MPS-3型パーティクルサンプラーによるアスベスト粉じんの測定	本間克典, 白井 忠	第6回エアロゾル科学・技術討論会, 176-178p., 1988
78. 繊維状エアロゾルの分岐管沈着におよぼす繊維長と繊維径の影響	明星敏彦	第6回エアロゾル科学・技術研究討論会, 131-133p., 1988
79. Application of gas adsorption to atmospheric contamination measurements.	Yoshimi Matsumura	Proc. China-Japn-USA Symp. on Advanced Adsorption Sci. and Technol., 119-121p., Hangzhou, 1988

演 題 名	発 表 者 名	出版事項・学会名、頁、年
80. 空気中ジクロロシランの吸着捕集 — グラファイト炉原子吸光による定量—	小野真理子, 松村芳美	日本化学会第57回秋季年会講演 予稿集, 950p., 1988
81. 固体捕集法のための吸着剤の基礎的性質 (Ⅱ)	松村芳美, 小野真理子 中沢茂雄	日本労働衛生工学会第28回学会 講演抄録集, 51-52p., 1988
82. 有害ガスの吸着剤	松村芳美	1988年呼吸保護に関する研究発 表会講演抄録集, 27-30p., 1988
83. 特殊材料ガスの環境測定のための吸着 捕集法	松村芳美, 小野真理子 小松 隆	日本吸着学会第2回研究発表会 講演要旨集, 20-21p., 1988
84. 「半導体製造作業における労働衛生管 理の現状と工学的対策について」 — 作業環境管理のための有害物質の分 析法—	松村芳美	日本労働衛生工学会第28回学会 講演要旨集, 18-23p., 1988
85. 赤外放射暴露による眼内温度上昇の計 算機シミュレーション	奥野 勉	日本労働衛生工学会第28回学会 講演抄録集, 67-68p., 1988
86. 振動ピックアップの取付影響	米川善晴, 金田一男	第61回日本産業衛生学会講演集, 318p., 1988
87. 座位振動伝達率の測定	金田一男, 米川善晴 城内 博	第61回日本作業衛生学会講演集, 320p., 1988
88. 全身振動における一時的閾値移動	米川善晴, 金田一男	第29回人間工学会, 人間工学, 24, 156-157p., 1988
89. 人体脊柱を伝播する振動の計測	金田一男, 米川善晴 城内 博	第29回人間工学会, 人間工学, 24, 158-159p., 1988
90. プレーン及びフランジ付き円形開口の 縮流現象ならびに圧力損失特性 (その2)	岩崎 毅, 橋爪 稔	日本労働衛生工学会第28回学会 講演抄録集, 41-42p., 1988

報 告 書

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
1. 高齢者の労働能力に関する研究 (1) 高齢者の身体機能に関する研究	山本宗平, 柿崎敏雄 斉藤 進, 澤田晋一 須藤綾子, 米川善晴 安河内 朗, 中館俊夫 原谷隆史	労働省産業医学総合研究所, 1988
2. 高齢者向け職業モデルの視点	山本宗平	高齢労働者職業モデルに関する調査研究報告書, 1-2p., 高齢者雇用開発協会, 1988
3. 高齢者の職業モデルの検討課題とその検証	山本宗平	高齢労働者職業モデルに関する調査研究報告書, 3-11p., 高齢者雇用開発協会, 1988
4. 労働衛生対策からみた職業モデルの視点	山本宗平	高齢労働者職業モデルに関する調査研究報告書, 12-16p., 高齢者雇用開発協会, 1988
5. 調査結果の分析	山本宗平	高齢労働者職業モデルに関する調査研究報告書, 17-27p., 高齢者雇用開発協会, 1988
6. 職場における精神衛生教育の技法に関する研究	川上憲人, 福井城次 北村尚人, 林 剛司 原谷隆史, 逸見武光	昭和62年度産業医学に関する調査研究助成費調査研究集, 31-64p., 産業医学振興財団, 1988
7. FOSのヒューマンインタフェースに関する調査研究	斉藤 進	フューチャ・オフィスシステム (FOS) に関する調査研究報告書, 305-404p., 日本電子技術振興協会, 1988
8. 計測情報をどう生かすか	斉藤 進	ヒトのはかりかた研究部会報告書, 76-79p., 96-97p., 日本人間工学会, 1988
9. バイオテクノロジーの工業化に伴う労働者への影響に関する調査研究	飯野徹雄, 大谷 明 石田寅夫, 岸本忠三 興 貴美子, 田中兼太郎 古屋 晃, 別府輝彦 松尾幸夫, 宮田 満 山崎純一郎	(財) 未来工学研究所, 1988
10. 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	宮川宗之, 佐藤光男 本間健資	昭和62年度環境保全研究成果集 (II), 94-1~15p., 環境庁企画調整局研究調整課編, 1987

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
11. 皮膚呼吸	鶴田 寛	日本衛生学会ワークショップ 「ヒトにおける有害化学物質の 生物学的モニタリング」, 日本 衛生学会, 1988
12. 有機溶剤の経皮吸収に関する研究報告書	鶴田 寛	労働省産業医学総合研究所, 1988
13. サルにおけるカドミウム投与に対する 栄養要因の影響-腎臓病理組織検索-	三枝順三	環境保健レポート, 54, 101- 103p., 日本公衆衛生協会, 1988
14. サルにおけるカドミウム投与に対する 栄養要因の影響-重金属分析-	木村正己, 渡辺真理子 小滝規子	環境保健レポート, 54, 104- 115p., 日本公衆衛生協会, 1988
15. 重金属暴露による染色体所見	興 貴美子	日米医学協力研究会, 突然変異・ がん原部会報告, 102-104p., 1988
16. 重金属による生体汚染の生物学的モニ タリングに関する研究	小泉信滋	昭和62年度国立機関原子力試験 研究成果報告書, 第28集, 80-1 ~5p., 科学技術庁, 1989
17. 高融点ヒュームの生体影響に関する 研究	本間克典, 芹田富美雄 猿渡雄彦, 鈴木康友 興 貴美子, 京野洋子 三枝順三, 福田一男	昭和62年度環境保全研究成果集 (II), 91-1~31p., 環境庁企画 調整局研究調整課編, 1987
18. 新規性ガスの計測技術等に関する調査 研究報告書-高压容器詰新規性ガス (ホスフィン)の安定性のための調査 研究-	荒木 峻, 八巻直臣 鶴田 寛, 他	(社) 日本機械工業連合会, (財) 化学品検査協会, 1988
19. 揮発性エアロゾルの測定法に関する 研究	菅野誠一郎, 左右田礼典	昭和62年度環境保全研究成果集 (II), 90-1~10p., 環境庁企画 調整局研究調整課編, 1987
20. 浮遊粒子状物質に係る新測定法調査結 果報告書	本間克典, 明星敏彦, 他	日本環境衛生センター
21. 生活衛生領域におけるアスベストの測 定・評価法に関する研究報告書	藤井正一, 宮沢 晋 本間克典, 他	空気清浄協会, 1988
22. 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 (3) マウスおよびラットにおける線維化お よび発ガンについて	福田一男, 興 貴美子 神山宣彦, 明星敏彦	昭和62年度環境保全研究成果集 (II), 93-1~18p., 環境庁企画 調整局研究調整課編, 1987

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
23. 石綿代替原料としての天然鉱物繊維	神山宣彦	昭和63年度環境庁委託業務結果報告書「アスベスト代替品の生体影響等に関する文献調査」昭和63年12月, 35-104p., 東京ダイヤリサーチ, 1988
24. 石綿代替繊維の生体影響(試験管内実験)	奥 貴美子	昭和63年度環境庁委託業務結果報告書「アスベスト代替品の生体影響等に関する文献調査」昭和63年12月, 145-210p., 東京ダイヤリサーチ, 1988
25. アスベスト等繊維状鉱物の低濃度暴露の人体影響	神山宣彦, 森永謙二 北川正信, 桜井幹己	文部省科研費重点領域「人間環境系」昭和63年度研究成果報告, 187-189p., 1989
26. 中皮腫患者の肺内アスベストの定量 -特にクリソタイルについて-	神山宣彦	文部省重点領域研究「人間環境系」人体影響研究小領域研究報告集, G013 N20「環境要因の人体影響」, 47p., 93p., 1989
27. 検知管法による測定手法に関する調査研究	高田 勲, 沼野雄志 松村芳美, 小西淑人 藪田十司	検知管法による測定手法に関する調査研究報告書, 1988
28. 防毒マスクの規格等に係る検討委員会 検討結果報告書	左右田礼典, 木村菊二 松村芳美, 酒井眞一 重松開三郎, 坂崎洋雄 辻 正	労働省労働基準局安全衛生部環境改善室, 1988
29. 「騒音障害防止基準設定のための調査 研究」報告書	木村啓之介, 奥 重治 小西淑人, 橘 秀樹 増本 清, 松井昌幸 山下充康, 米川善晴	日本作業環境測定協会, 1988

## IV 図書および刊行物

### 1. 図書

昭和63年度においては、単行書合計267冊、小冊子合計77冊、雑誌合計169種類を受け入れ、647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	和 146冊	12冊	158冊
	洋 106冊	3冊	109冊
小冊子	和 12冊	15冊	27冊
	洋 25冊	25冊	50冊
雑誌	和 2種	19種	21種
	洋 126種	22種	148種

#### (2) 製本

製本冊数(雑誌) 647冊

### 2. 刊行物

昭和63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62年度版

(2) Industrial Health, Volume 26, Number 2

” ” Number 3

” ” Number 4

” Volume 27, Number 1

## V 保護具検定

63年度 防じんマスク国家検定（昭和63.4～平成1.3）

型 式 の 名 称	種 類	判 定
3M No. 8710	使い捨て式（片面形）	合 格
3M No. 8715	使い捨て式（片面形）	合 格
3M No. 9913	使い捨て式（片面形）	合 格
3M No. 9920	使い捨て式（片面形）	合 格
TS. No. DDR-11	使い捨て式（片面形）	合 格
TS. No. DDR-22	使い捨て式（片面形）	合 格
TS. No. DDR-C2T	使い捨て式（片面形）	合 格
シルキーマスクDF902型	使い捨て式（片面形）	合 格
サカキ式ハイラック300型	使い捨て式（片面形）	合 格
サカキ式ハイラック310型	使い捨て式（片面形）	合 格
サカキ式ハイラック400型	使い捨て式（片面形）	合 格
サカキ式ハイラック410型	使い捨て式（片面形）	合 格
KD201	使い捨て式（片面形）	合 格
X-803	使い捨て式（片面形）	合 格
X-863	使い捨て式（片面形）	合 格

63年度 防毒マスク国家検定（昭和63.4～平成1.3）

型 式 名 称	品 名	区 分	種 類	判 定
KG2701-R	マ ス ク	有 機 ガ ス	直結式小型	合 格
TS.No.GM-30DS	マ ス ク	ハロゲンガス	直結式小型	合 格
サカキ式R-8A型	マ ス ク	有 機 ガ ス	直結式小型	合 格
サカキ式V-8A型	マ ス ク	有 機 ガ ス	直結式小型	合 格
R101-G77	マ ス ク	有 機 ガ ス	直結式小型	合 格
TS.No.GM-34	マ ス ク	有 機 ガ ス	直結式小型	合 格
1型吸収缶G12K	吸 収 缶	有 機 ガ ス	隔 離 式	合 格
TS.No.GM-151	マ ス ク	有 機 ガ ス	隔 離 式	合 格
サンコー式G30	吸 収 缶	ハロゲンガス	直結式小型	合 格

## VI 庶 務

### (1) 職 員

平成元年3月31日現在における定員は次のとおりである。

区 分	所 長	研究部門					管理部門					合 計
		部 長	主 任 研究官	研究員	研 究 補助員	計	課 長	係 長	一 般 職 員	技 能 職 員	計	
定員	1	6	32	22	5	65	1	3	3	6	13	79

同日現在における職員は次のとおりである。

所 長	医博 興 重 治	
庶務課長	盛 良 蔵	実験中毒研究部長 理博 佐藤 光 男
庶務係長	住 谷 和 彦	主任研究官(併任)医博 福田 一 男
会計係長	清 野 精 一	主任研究官 “ 京野 洋 子
調度係長	佐 藤 利 昭	“ 薬博 中西 良 文
実験動物管理室長	医博 福 田 一 男	“ 農博 三 枝 順 三
		“ 医博 小 泉 信 滋
労働保健研究部長	医博 山 本 宗 平	“ 医博 中 館 俊 夫
主任研究官	医博 須 藤 綾 子	
“	“ 柿 崎 敏 雄	労働疫学研究部長 医博 中 村 国 臣
“	“ 斉 藤 進	
“	理博 安河内 朗	労働環境研究部長 理博 松 村 芳 美
		主任研究官 医博 有 藤 平 八 郎
職業病研究部長	薬博 鶴 田 寛	“ 理博 岩 崎 健 二
主任研究官	医博 鈴 木 康 友	“ 芹 田 富 美 雄
“	理博 神 山 宣 彦	
“	薬博 本 間 健 資	人間環境工学研究部長 医博 本 間 克 典
“	医博 小 滝 規 子	主任研究官 “ 橋 爪 稔
“	理博 猿 渡 雄 彦	“ 医博 米 川 善 晴
“	理博 山 田 博 明	“ “ 四 本 久 郎
“	菅 野 誠 一 郎	“ “ 岩 崎 毅



## (2) 予 算

昭和63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861,577千円及び他省庁よりの移替54,679千円からなり、対前年比1.2%減（補正後21.1%減）で、その内訳は次のとおりである。

### 1. 労働省所管

(単位：千円)

区 分	昭和62年度			昭和63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	243,703	243,132	486,835	239,980	251,560	491,540	4,705	1.0
管理維持費	21,658	136,801 (356,410)	158,459 (378,068)	21,109	118,773	139,882	△ 18,577 (△238,186)	△ 11.7 (△ 63.0)
研究費	36,952	187,948	224,900	37,139	190,988	228,127	3,227	1.4
労働衛生保護具 性能審査費	2,028	—	2,028	2,028	—	2,028	0	0
計	304,341	567,881 (787,490)	872,222 (1,091,831)	300,256	561,321	861,577	△ 10,645 (△230,254)	△ 1.2 (△21.1)

( ) 内数字は、補正後予算額

### 2. 他省庁よりの移替

区 分	項	昭和63年度 予 算 額	備 考
科学技術庁	国立機関原子力 試験研究費	千円 8,690	重金属による生体汚染の生物学的モニタリングに関する研究
環境庁	国立機関公害防 止等試験研究費	45,989	1. ヒトの末梢血リンパ球を用いた環境汚染物質の生体影響評価方法の開発に関する研究 9,610千円 2. 高融点金属ヒュームの生体影響に関する研究 14,360千円 3. 先端技術産業に係る環境汚染物質の拡散予測とモニタリング手法の開発に関する研究 11,234千円 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 10,785千円

### (3) 日 誌

63. 4. 1 次の人事が発令された。
- 庶務課庶務係長牧野祥二郎が労働保険徴収課主任プログラマーへ転出。
  - 庶務課会計係長齋原屋宣雄が安全衛生部計画課団体監理係長へ転出。
  - 庶務課会計係松浦直行が大臣官房会計課記録係へ転出。
  - 庶務課調度係三浦栄一郎が労災保険業務室債権管理係へ転出。
  - 庶務課庶務係へ住谷和彦が労災保険業務室管理係より転入。
  - 庶務課会計係へ清野精一が安全衛生部計画課管理係より転入。
  - 庶務課会計係へ細田豊が新規採用。
  - 庶務課調度係へ池田明希年が新規採用。
  - 職業病研究部へ篠原也寸志が新規採用。
  - 職業病研究部へ古瀬三也が新規採用。
  - 実験中毒研究部へ川上剛が新規採用。
- 4.21 中国北京医科大学公共衛生学院張書珍教授及び中国宁夏医学院張振祥講師が来訪。
5. 1 次の人事が発令された。
- 労働保健研究部へ倉林るみいが新規採用。
  - 職業病研究部へ岩田豊人が新規採用。
- 5.25 東京大学医科学研究所黒木教授を招き『がん細胞の誕生－社会から分子レベルまで－』の特別講演会を開催。
- 5.27 フィリピン労働安全衛生センター研修員来訪。
6. 1 次の人事が発令された。
- 庶務課庶務係阿部幸伸が労災保険業務室記録係へ転出。
  - 庶務課庶務係へ須賀明彦が東京局より転入。
6. 4 富田前化学物質調査課長、露木化学物質調査課長、後藤環境改善室長来所。
- 6.10 田代・川又・新旧安全衛生部計画課長補佐来所。
- 6.30 フィリピン労働安全衛生センター研修員来訪。
7. 5 長崎県福江市議職員8名がアスベスト関係で来所。
- 7.13 三光化学工業（株）を見学。
- 7.25 労働衛生専門研修員21名見学で来所。
8. 5 産医大学生3名見学で来所。
- 9.15 労働環境研究部長松村芳美が国際会議出席のため中国へ渡航（～63年9月23日）。
- 9.19 中国・北京医科大学公共衛生学院副院長曲青山氏外3名来訪。

- 10.21 日本航空整備工場見学。
- 10.25 日測協京葉支部見学で来所。
- 11. 7 スウェーデン国立労働衛生研究所主任研究員グンナ・ヨハンソン博士来訪。
- 11. 9 中国瀋陽市職業病院副主任医師金永哲氏来訪。
- 11.11 LST学会23名見学に来所。
- 11.13 主任研究官米川善晴が日米音響学会合同会議出席のため米国に渡航（～63年11月20日）。
- 12. 9 中国瀋陽市職業病院副主任医師金永哲氏来訪。
- 元. 1.12 スウェーデン行政開発庁長官クラスユッテンダール氏外2名来訪。
- 1.24 パキスタン・パンジャーブ州政府労働局長官ファリッド・ウド・ディア・マッド氏来訪。
- 3. 1 産業医科大学耳鼻咽喉科学岡本健教授外4名を招き『ME化・高度機械化と高齢者の労働能力に関する調査研究』検討会を開催。
- 3. 7 中国予防医学科学院湯宁助理研究員来訪。
- 3.31 次の人事が発令された。  
実験中毒研究部主任研究官中館俊夫が退職。

## VII Synopsis in English

### 1. Main Staff

Director	Shigeji Koshi, M. D.
Chief of Section of General Affairs	Ryozo Mori
Chief Clerk of General Affairs	Kazuhiko Sumiya
Chief Clerk of Accountant	Seiichi Seino
Chief Clerk of Supplies	Toshiaki Sato
Chief of Center for Experimental Animal Care	Kazuo Fukuda, M. D.
Department of Industrial Physiology	
Chief	Sohei Yamamoto, M. D.
Senior Researcher	Ayako Sudo, M. D.
"	Toshio Kakizaki, M.D.
"	Susumu Saito, M. D.
"	Akira Yasukochi, D. Sc.
Department of Occupational Diseases	
Chief	Hiroshi Tsuruta, Phar. D.
Senior Researcher	Yasutomo Suzuki, M. D.
"	Norihiko Kohyama, D. Sc.
"	Takeshi Honma, Phar. D.
"	Noriko Otaki, M. D.
"	Katsuhiko Sawatari, D. Sc.
"	Hirotoyo Yamada, D. Sc.
"	Seiichiro Kanno
Department of Experimental Toxicology	
Chief	Mitsuo Sato, D. Sc.
Senior Researcher	Kazuo Fukuda, M. D.
"	Hiroko Kyono, M. D.
"	Yoshifumi Nakanishi, Phar. D.
"	Junzo Saegusa, D. V. M. Ph. D.
"	Shinji Koizumi, Phar. D.

Department of Industrial Epidemiology	Toshio Nakadate, M. D,
Chief	Kuniomi Nakamura, M. D.
Department of Environmental Hygiene	
Chief	Yoshimi Matsumura, D. Sc.
Senior Researcher	Heihachiro Arito, M. D.
“	Kenji Iwasaki, D. Sc.
“	Fumio Serita
Department of Human Environmental Engineering	
Chief	Katsunori Homma, M. D.
Senior Researcher	Minoru Hashizume
“	Yoshiharu Yonekawa, M. D.
“	Hisao Yotsumoto
“	Takeshi Iwasaki

## 2. List of Titles of Researches in 1988

1. Surveys on steel workers for the physiological evaluation of work load (1) ..... 6  
     Urinary excretion of free cortisol in working days and off days  
     Ayako Sudo
2. Surveys on steel workers for the physiological evaluation of work load (2) ..... 6  
     Urinary excretion of catecholamines in vigilance task workers  
     Ayako Sudo
3. Circadian variation of urinary catecholamine levels in the rat after  
     repeated swimming stress exposure ..... 7  
     Ayako Sudo
4. Analysis of corticosteroids in biological fluids by high-performance liquid  
     chromatography with fluorometric detection ..... 8  
     Ayako Sudo
5. Thermoregulatory autonomic responses such as oral temperature and skin  
     temperatures of resting older men at different ambient temperatures ..... 8  
     Shin-ichi Sawada and Sohei Yamamoto
6. Thermoregulatory behavioral responses of resting older men at different  
     ambient temperatures ..... 9  
     Shin-ichi Sawada and Sohei Yamamoto
7. Study on an instantaneous cognitive ability ..... 10  
     Sohei Yamamoto
8. Visual ergonomics in human-machine interface ..... 10  
     Susumu Saito, Kenji Ibi\*, Junichiro Higashi\* and Sasitorn Taptagaporn\*\*  
     (\*University of Occupational and Environmental Health,  
     \*\*Ministry of Public Health, Thailand)
9. A study of work load affected by wearing respiratory protective devices (III) ..... 11  
     Akira Yasukouchi and Fumio Serita
10. A study of work load affected by wearing respiratory protective devices (IV) ..... 12  
     Akira Yasukouchi
11. A lowering of arousal levels during performance of a mental task ..... 12  
     Toshio Kakizaki and Tatsuo Oka
12. A survey of mental workload on the workers at micro-electronic machinery tasks ..... 13  
     Toshio Kakizaki and Tatsuo Oka
13. Relationship between job contents and depressive symptoms among computer  
     engineers ..... 13  
     Takashi Haratani, Norito Kawakami\* and Tetsuya Kaneko\*\*  
     (\*Department of Public Health, Faculty of Medicine, University of Tokyo,  
     \*\*Department of Human Ecology, Faculty of Health Sciences, Kyorin  
     University)

14. Characteristics of computer-aided psychological tests -comparison with questionnaires-	14
Takashi Haratani	
15. Biological effects of vanadium pentoxide aerosol	15
(1) Generation of vanadium pentoxide aerosol for animal exposure experiment	
Fumio Serita and Katsunori Homma	
16. Biological effects of vanadium pentoxide aerosol	15
(2) Differential determination of vanadium ions of various valences by a new polarographic method of high precision	
Katsuhiko Sawatari	
17. Biological effects of vanadium pentoxide aerosol	16
(3) Biological effects of $V_2O_5$ aerosols-Vanadium concentrations in organs and blood	
Yasutomo Suzuki and Shizue Kurimori	
18. Biological effects of vanadium pentoxide aerosol	16
(4) Pathological examination of respiratory organs exposed to vanadium pentoxide aerosols	
Hiroko Kyono, Junzo Saegusa and Hisayo Kubota	
19. Biological effects of vanadium pentoxide aerosol	17
(5) Lung lesions of the rats induced by a single intratracheal instillation of vanadium pentoxide dust with special reference to inhalation experiments	
Kazuo Fukuda, Tadao Toya and Shin-ichi Kishida	
20. Reduction rate of hexavalent chromium in the lungs of rats after intratracheal injection with an aqueous solution of sodium chromate	18
Yasutomo Suzuki, Kazuo Fukuda, Shizue Kurimori and Shin-ichi Kishida	
21. Reduction rates of hexavalent chromium by ascorbic acid and glutathione	18
Yasutomo Suzuki and Shizue Kurimori	
22. The effects upon the rat lung of manganese oxides	19
Kazuo Fukuda, Tadao Toya and Shin-ichi Kishida	
23. Evaluation of low level asbestos exposure (2)	20
...Quantitative analysis of asbestos in lung tissue of mesothelioma patients...	
Norihiro Kohyama and The Study Group of Mesothelioma in Osaka*	
(*Osaka Adult Disease Center)	
24. Asbestos types and malignant mesothelioma	20
Norihiro Kohyama	
25. Evaluation of exposure level of mineral dust workers by mineralogical analysis of the specimen taken by transbroncheal lung biopsy using analytical electron microscopy	21
Norihiro Kohyama, Yasushi Shinohara and WHO Collaborating Center for Research and Training	
26. Mineralogical analysis of the lung tissues of the pneumoconiosis cases worked for Oya-tuff quarry	22
Yasushi Shinohara, Norihiro Kohyama, Hisao Shida* and Keizo Chiyotani*	
(*Rosai Hospital for Silicosis)	

27. Biological effects of asbestos and its substitutes (IV) .....	23
Kazuo Fukuda, Kimiko Koshi, Norihiko Kohyama, Toshihiko Myojo, Tadao Toya and Shin-ichi Kishida	
28. Biological effects of fly ash generated from municipal waste incinerators .....	23
Isamu Ichikawa*, Masaru Tanaka*, Hiroko Kyono and Hisayo Kubota (*The Institute of Public Health)	
29. Transit time analysis of forced expiration of workers exposed to dust .....	24
Toshio Nakadate	
30. The effect of length and diameter on deposition of fibrous aerosol in a model of lung bifurcation .....	25
Toshihiko Myojo	
31. Exploitation of metallothionein synthesis in human lymphocytes as a biological monitoring index for heavy metals .....	25
Hirotomo Yamada and Shinji Koizumi	
32. Metallothionein levels in human urine .....	26
Noriko Otaki	
33. Analysis of metallothionein isoforms by high-resolution electrophoresis .....	26
Shinji Koizumi and Fuminori Otsuka* (*Teikyo University)	
34. Determination of metallothionein in biological samples by silver staining .....	27
Fuminori Otsuka* and Shinji Koizumi (*Teikyo University)	
35. Studies on the mechanism of heavy metal regulation of a human metallothionein gene .....	27
Shinji Koizumi	
36. Acute effect of ozone on electroencephalographic activity, sleep-wakefulness and heart rates in rats .....	28
Heihachiro Arito, Iwao Uchiyama* and Eiji Yokoyama* (*The Institute of Public Health)	
37. Increased arrhythmic episodes of the rat exposed continuously to low-level ozone .....	28
Heihachiro Arito, Iwao Uchiyama* and Eiji Yokoyama* (*The Institute of Public Health)	
38. Contingent negative variation, reaction time and heart rates loaded with sensori-motor tasks .....	29
Heihachiro Arito	
39. Study on behavioral effects of toxic substances; .....	29
Development of test methods for human studies (1) Muneyuki Miyagawa, Takeshi Honma, Mitsuo Sato, Toyoto Iwata and Megumi Suda	
40. Study on behavioral effects of toxic substances; .....	30
Radial maze learning (2) Muneyuki Miyagawa, Takeshi Honma, Mitsuo Sato and Megumi Suda	
41. Cerebral Neurotoxicity of industrially harmful substances .....	30
Takeshi Honma and Muneyuki Miyagawa	



42. Toxicity evaluation of chlorinated hydrocarbon solvents .....	31
Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa, Megumi Suda and Mitsuo Sato	
43. Percutaneous absorption of solvent mixtures.....	31
(3) On the enhancing solvents for percutaneous absorption of toluene	
Hiroshi Tsuruta	
44. Measurement of hippuric acid in the serum of toluene-exposure rats by HPLC.....	32
Midori Sotoyama and Hiroshi Tsuruta	
45. Urinary hippuric acid and cresols excretion in rats exposed to toluene.....	33
Mitsuo Sato, Hiroshi Jonai, Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa,	
Megumi Suda and Toyoto Iwata	
46. Individual differences in the formation of hemoglobin adducts in ICR mice—in	
vitro experiment .....	33
Kenji Iwasaki	
47. Biological exposure monitoring of methyl bromide workers through the	
determination of hemoglobin adduct.....	34
Kenji Iwasaki, Ichiro Ito* and Jun Kagawa*	
(*Tokyo Women's Medical College)	
48. Effects of methyl iodide on the cell membranes-Phospholipid analysis .....	35
Toyoto Iwata, Takeshi Honma, Megumi Suda and Mitsuo Sato	
49. Effects of methyl iodide on the cell membranes-5'-nucleotidase .....	35
Toyoto Iwata, Takeshi Honma, Megumi Suda and Mitsuo Sato	
50. A study on health and working life of shift workers in textile industry	
in Thailand .....	36
Tsuyoshi Kawakami, Pranee Chavalitsakulchai*, Udomsak Kongmuang*,	
Malinee Wongphanich* and Takehito Takano**	
(*Department of Occupational Health, Faculty of Public Health,	
Mahidol University, Thailand,	
**Tokyo Medical and Dental University)	
51. A mortality study of vinyl chloride monomer production and related workers .....	36
Kuniomi Nakamura	
52. Field-survey information system .....	37
Tetsuya Ishii and Shigeji Koshi	
53. Physical environmental conditions of VDT workplaces and VDT workers .....	37
Tetsuya Ishii	
54. Remarkable high mortality rate of workers in mining industry .....	38
Toshiaki Tobe	
55. Assembling of a high precision Fourier-transform polarograph.....	39
Katsuhiko Sawatari	
56. A determination method for methyl iodide in the working environment .....	39
Sei-ichiro Kanno	
57. Basic properties of adsorbents for adsorption sampling of air	
contaminating gases .....	40
Yoshimi Matsumura and Mariko Ogasawara	

58. Determination method of dichlorosilane in air by adsorption sampling and AAS .....	40
Mariko Ogasawara, Yoshimi Matsumura and Takashi Komatsu*	
(*Gastec Co.)	
59. Determination method of arsine in air by adsorption sampling and AAS .....	41
Mitsuya Furuse, Yoshimi Matsumura and Takashi Komatsu*	
(*Gastec Co.)	
60. Evaluation of passive samplers on the applicability to workplace measurements.....	42
Yoshimi Matsumura	
61. Improvement of the ultrasonic nebulizer for stabilization of aerosol concentration on long period generation.....	42
Fumio Serita and Katsunori Homma	
62. Synthesis of cristobalite from silicic acid .....	43
Yasushi Shinohara and Norihiko Kohyama	
63. Measurement method of free-silica content in the mineral dust .....	43
-Evaluation of simple phosphoric acid method (3) -	
Katsunori Homma and Mitsutoshi Takaya	
64. Measurement of asbestos aerosols by MPS-3 .....	44
Katsunori Homma	
65. Research on the characteristics of individual dusts in the small scale foundries .....	44
Katsunori Homma, Fumio Serita and Mitsumasa Sugimoto	
66. Computer simulation of the temperature increase in the eye caused by exposure to infrared radiation .....	45
Tsutomu Okuno	
67. Effects of artifacts on the frequency characteristics of accommodative fluctuations.....	46
Kazuo Kanada, Kenji Ibi* and Susumu Saito	
(*University of Occupational and Environmental Health)	
68. Measurement of vibration transmissibility in sitting posture (Part 2).....	46
Kazuo Kanada, Yoshiharu Yonekawa and Hiroshi Jonai	
69. Evaluation of intermittent vibration (3) .....	47
(PTS and TTS of hand-arm vibration)	
Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada	
70. Study of hearing ability .....	47
Yoshiharu Yonekawa	
71. Vena contracta and pressure loss characteristics in ducts of round opening under suction .....	48
Takeshi Iwasaki and Minoru Hashizume	
72. The effects of cross currents on air flow patterns of hoods .....	49
Hisao Yotsumoto	
73. A method using slit/cam valve to test dust mask under cyclic flow conditions .....	49
Toshihiko Myojo and Mitsumasa Sugimoto	

74. Test methods of gas masks .....50  
Yoshimi Matsumura and Tsuguo Takano

### 3. Collected Abstracts from the Publications in 1988

#### 1 Ayako SUDO

##### Analysis of Corticosteroids in Biological Fluids by High-performance Liquid Chromatography with Fluorometric Detection

*Industrial Health, 26, 263-266, 1988*

**Summary** A sensitive and specific method for the determination of corticosteroids is described. Cortisol and corticosterone in biological fluids are extracted with dichloromethane and analyzed on a Zorbax-CN column eluted with a mobile phase of 25% acetonitrile at a flow rate of 0.5 ml/min. The effluent is continuously introduced into an Autoanalyzer in which the separated corticosteroid of components are placed in contact with sulfuric acid and subsequently detected by fluorescence. One picomole of cortisol or corticosterone is detectable by this method.

Cortisol in plasma, saliva and urine of human subjects was measured and the values obtained were comparable to those cited in the literature. The correlation coefficient between the cortisol levels in plasma and saliva was highly significant.

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

#### 2 Shin-ichi SAWADA

##### Observation of Thermoregulatory Characteristics in Middle-Aged Workers

*The 12th Symposium on Man-Thermal Environment System,  
18-21, (Tokyo), 1988*

**Summary** In order to clarify the characteristics of age-related change of thermoregulatory system in industrial workers, a field investigation of their thermoregulatory function was performed for 100 male workers consisting of the middle-aged (45-59 years old;n=53) and the young (20-29 years old;n=47) in the same work place. While not at work, the subjects kept rest on chairs in a thermoneutral test room, and then their thermoregulatory responses were observed.

Physiological measurements were made including oral temperature, skin temperatures (of face, neck, fingers, and hands), blood pressure and heart rate. Systemic thermal and comfort sensations, and local thermal sensations were asked by the investigators. As an indirect index of thermoregulatory behaviour, the subjects were also asked whether they would want to keep room temperature higher or lower, to be clothed more heavily or lightly, and to have a hotter

or colder drink at that time. In addition, a self-registered questionnaire survey was made about clothing, subjective sensitivity to thermal stress, health practices and physical health status etc.

This investigation was conducted between 3.00 p.m. and 6.00 p.m. each day in the early and middle of October. During this period, dry bulb, wet bulb and globe temperatures and air velocity ranged from 21 to 27 °C, from 16 to 22 °C, from 21 to 28 °C, and from 0 to 0.2 m/s, respectively.

The following results were obtained by making comparisons of measured variables between the middle-aged and the young workers:

1) There was no significant difference of oral temperature between the two groups.

2) No significant differences between them were found in the means and variances of skin temperature of face and neck, while the variance of skin temperatures of fingers, back, and palm of hands were significantly smaller in middle-aged group. (F-test;  $p < 0.001$ )

3) Votes for systemic and local thermal sensation were insignificantly different (U-test; n.s.) between the two groups, and thermal discomfort was reported by less than 20% of both groups.

4) At the time of investigation, middle-aged group tended to report a want for having hotter drinks while young group tended to report a want for colder drinks. (U-test;  $p < 0.01$ )

5) Analysis of questionnaires suggested that middle-aged workers tend to be more conscious of a decline in autonomic thermoregulatory responses such as shivering, sweating, and fever in daily life.

Following these simple comparisons between middle-aged and young workers, similar comparisons between hypertensive and normotensive subjects within the middle-aged group were also made and some of those findings were presented.

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

3 Yasuyuki YAGINUMA\*, Susumu SAITO\*\*,  
Kazuo KANADA\*\* and Tadahiko FUKUDA\*\*\*  
Accommodation in Relation to Change in the  
Size of the Visual Object

*Acta Soc. Ophthalmol. Jpn. 92 (10) : 1573-1576, 1988*

**Summary** Using step stimuli, the possible influence of different sizes of near targets on response of accommodation under monocular vision was examined. Eight healthy adult subjects, 23-46 in their ages, were examined using AR1100 remodeled type optometer (NIDEK). 1) Amount of accommodative response: Younger subjects showed no definite tendency in terms of change in visual angle of near targets (correlation coefficient 0.09). Middle-aged subjects showed a tendency towards an increase in the amount of response with an increase in visual angle (correlation coefficient 0.43). 2) Tension velocity of accommodation: A distinct tendency to increase was observed with an increase in visual angle.

3) Relaxation velocity of accommodation: No influence of a change in visual angle was observed (correlation coefficient 0.05). Younger subjects showed a higher relaxation velocity. The above suggests that in middle-aged subjects susceptibility to the size of targets is clue to decreased accommodative amplitude and that the size of targets is related to the tension velocity, i.e. easiness in focusing.

\*Department of Ophthalmology, Fukushima Medical College

\*\*National Institute of Industrial Health

\*\*\*NHK Science and Technical Research Laboratories

4 *Tatsuya MARUMOTO\**, *Yasuyuki YAGINUMA\**,  
*Hiroshi NAGAI\**, *Hiroto YAMADA\**  
*Keiitiro KATOU\**, *Susumu SAITO\*\**  
and *Kazuo KANADA\*\**

#### **The Relationship between the Accommodative State and Wave Length of Color Light**

*Acta Soc. Ophthalmol. Jpn. 92 (1) : 121-126, 1988*

**Summary** The relationship between the accommodative state and wave length of colored light was studied, in order to select the most appropriate color for visual display terminals. The accommodative state was measured with a modified infrared ray optometer. Accommodation was measured at a viewing distance of 50cm, thus perfect accommodation would result in a value of 2 diopters. In outfocus, the accommodation of 700 nm light resulted in -0.47D, and that of 450 nm light resulted in -1.68D. In conclusion, the accommodation may be affected by not only chromatic aberration but also the color of the light itself.

\*Department of Ophthalmology, Fukushima Medical College

\*\*National Institute of Industrial Health

5 *Kenji IBI\**, *Koichi NAKAMURA\**  
*Tsuneto IWASAKI\**, *Machiko HIGASHI\**  
*Shinji KURIMOTO\*\** and *Susumu SAITO\*\*\**

#### **Ophthalmological Examination of VDT Workers —The Third Report before and One Year after the Introduction of VDTs—**

*Folia Ophthalmol. Jpn. 39 : 1214-1221, 1988*

**Summary** 61 VDT operators in a Japanese newspaper office were

ophthalmologically examined just before (first examination) and one year after (second examination) the introduction of VDTs.

The results were as follows:

1) As compared with before, visual acuity at 50 cm was significantly reduced after one year.

2) At the second examination, some subjects had abnormal eye position, dysfunction of convergence, corneal erosion, conjunctivitis or cataract.

3) Increased intraocular pressure was not observed.

4) As compared with before VDT introduction, the amplitude of accommodation was not decreased in subjects who did not work with VDTs on the day of the second examination.

5) As compared with before, the amplitude of accommodation was significantly decreased in subjects who had been working with VDTs for over two hours on the day of the second examination.

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

*\*\*Department of Ophthalmology, Yamaguchi University School of Medicine*

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

## 6 Akira YASUKOCHI and Fumio SERITA

### Effects of Added Resistive Loads to Inspiration on Submaximal Work Performance

*Ann. Physiol. Anthropol., 8 (1), 29-31, 1989*

**Summary** Seven young male adults were studied to analyze breathing pattern and perception of breathing difficulty. Four inspiratory resistances, of 0.6 (C), 1.5 (S), 2.5 (M) and 3.1 (L) cmH<sub>2</sub>O/liter/sec, were employed at rest and during exercise with a bicycle ergometer at load of 120 W for seven minutes.

Maximum inspiratory pressure (P<sub>imax</sub>) during exercise increased linearly with increasing resistance. Although individual differences in breathing pattern were large, in general, peak inspiratory flow rate and mean inspiratory flow rate decreased with increasing resistance, causing the prolongation of inspiratory time (T<sub>i</sub>) and shortening of expiratory time to avoid a reduction in frequency. As a result, the duty cycle (T<sub>i</sub>/total time) also increased.

The subject's perception of breathing difficulty did not increase until P<sub>imax</sub> increased to around 5 cmH<sub>2</sub>O/liter/sec, after which it increased. This critical point of P<sub>imax</sub> corresponded to the resistance between loads S and M in this study.

It was concluded that the breathing pattern might be affected even by a low resistance and that workers who wear air-purifying respirators might start to experience breathing difficulty much before they decide to change their filter paper.

*National Institute of Industrial Health, Kawasaki*

- 7 Norito KAWAKAMI\*, Shunichi ARAKI\*,  
Takashi HARATANI\*\*. Takeshi HAYASHI\*\*\*,  
and Takeshi MASUMOTO\*\*\*

**Perceived Job-Stress and Major Depression in Industry:  
A Case-Control Study**

*International Conference on Industrial Health and The VIIIth  
UOEH International Symposium—Health Surveillance of Workers,—  
Programme and Abstracts, pp.74, Kitakyushu, 1988*

**Summary** To clarify the relationships between psycho-social job-stress and occurrence of major depression, a case-control study was conducted in two electricity factories. The 11 cases were newly developed male patients with major depression (DSM-III). The 44 controls were workers without apparent psychiatric disorders and were matched to each case in sex, age, marital status, education, type of work, shift work and factory. Seven variables of job-stress were examined in all cases and controls using self-administered questionnaires. Perceived stress due to unsatisfied job was significantly more frequent in the 11 cases of major depression than in the matched controls. It was concluded that job-redesign and job-training are essential to prevent occurrence of major depression in industry.

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

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

\*\*\*Hitachi Health Care Center, Hitachi

- 8 Yasutomo SUZUKI

**Valence States of Plasma Chromium in Rats after  
Intraperitoneal Administration of Sodium Chromate**

*Ind. Health 26, 153-157, 1988*

**Summary** The toxicity of chromium is strongly dependent on the valence state; hexavalent chromium [chromium(VI)] is more toxic than the trivalent species [chromium(III)]. Chromium(VI) easily penetrates cell membranes and is subjected to succeeding reduction by cytoplasmic components. The intracellular reduction is believed to be a prerequisite for chromium toxicity. Therefore, studies of the fate of chromium(IV) before the penetration through cell membranes, in biological fluids, are of importance for elucidating chromium toxicity. It is known that soluble chromates, when added to blood in vitro or in vivo, hardly interact with the plasma components and easily penetrate the erythrocytes, and reduction to chromium(III) follows. However, in vitro reduction of chromium(VI) in human and rat plasma has been observed. Some problems of the fate of chromium(VI) in blood, especially in vivo remain unsolved.



In this experiment, the plasma of rats injected intraperitoneally with sodium chromate was analyzed for chromium(VI) and chromium(III) species, using anion-exchange high-performance liquid chromatography developed previously. The results show that small amounts of chromium(VI) were identified only in an early period after injection. However, higher levels of chromium(III) were simultaneously observed in the plasma even in the early period. These findings suggest that the reduction of chromium(VI) occurs in the plasma of the rat. The important reductant of the plasma and its implication to the therapy of acute chromate intoxication are discussed.

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

9 *Yasutomo SUZUKI and Kazuo FUKUDA*  
**Anion-Exchange High-Performance Liquid  
Chromatographic Determination of Ascorbic Acid and  
Hexavalent Chromium in Rat Lung Preparations after  
Treatment with Sodium Chromate in Vitro and in Vivo**

*Journal of Chromatography, 489, 283-290, 1989*  
*Biological Applications*

**Summary** Simultaneous analysis of ascorbic acid and chromium(VI) in soluble fractions and bronchoalveolar lavage fluids of rat lungs treated with sodium chromate in vitro and in vivo was performed by anion-exchange high-performance liquid chromatography coupled to a photodiode-array detector. Absorbances at 265 and 370 nm were used for the determination of ascorbic acid and chromium(VI), respectively. The calibration graphs of standard solutions were linear in the test ranges of ascorbic acid and chromium(VI) (below 10 and 8 ppm, respectively). The detection limits of ascorbic acid and chromium(VI) were 1 and 0.5 ng, respectively. The recovery of ascorbic acid from lung tissues homogenized at pH 7.4 was 99%, and that of chromium(VI) was 96%, when tissues were homogenized under alkaline conditions (pH 11.4). Using this method, ascorbic acid levels in the soluble fractions and lavage fluids of normal rat lungs were determined. In the lung of a rat intratracheally injected with a saline solution of sodium chromate, ascorbic acid decreased to 80 % of the normal level, and ca. 90 % of the chromium(VI) was reduced within 4 min after injection, indicating that the ascorbic acid-related reduction of chromium(VI) is very rapid. The present method will be useful for studies of the reduction of chromium(VI) by ascorbic acid in biological systems.

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

10 Yasutomo SUZUKI

Reduction of Hexavalent Chromium by Ascorbic Acid  
in Rat Lung Lavage Fluid

*Arch. Toxicol.* 62 116-112, 1988

**Summary** The reduction of hexavalent chromium [chromium(VI)] in lung lavage fluids, microsomal (S-9) fractions of lung and liver tissues, erythrocyte lysates and plasma prepared from adult rats was examined at pH 7.4 (37°C). Specific reducing capacity, which was defined as the amount of chromium(VI) reduced per mg of protein in the test sample, was highest in the lavage fluids. The concomitant trivalent species [chromium(III)] was detected as complexes with some of the lavage components and probably as colloidal hydroxides. By gel filtration analysis and UV spectrometry, ascorbic acid (AsA) was identified as an important reducing factor in the lavage fluids. AsA levels in the lavage fluids were about 38  $\mu\text{g/g}$  tissue, corresponding to 12% of total AsA in the intact lungs. The molar ratios of oxidized AsA and reduced chromium(VI) in the lavage samples were about 3:2.3 on an average. On the basis of this molar ratio, the AsA levels in the lavage fluids are equivalent to a reducing capacity of 8.4  $\mu\text{g}$  chromium(VI) /g tissue. These results suggest that the lining layers (surfactant layers) of rat lungs provide an AsA-related capacity for protection of the cells against the toxic effects of chromates and probably other oxidants.

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

11 Hiroko KYONO\*, Katsunori HOMMA\*,  
and Yukinori KUSAKA\*\*

Injury and Repair of the Airway Epithelium after  
the Inhalation of Cobalt Aerosols

*Biology, Toxicology and Carcinogenesis of Respiratory  
Epithelium Nov. 14-16, Albuquerque, NM. U.S.A. 1988*

**Summary** Histopathological examinations for acute and chronic toxic effects of cobalt aerosols on rat lungs were carried out after short-term inhalation or intratracheal injection. Exposure to metallic cobalt aerosols 2 mg/m<sup>3</sup>, 5hr/day for 4 days caused very slight hypertrophy and mitosis of epithelium in the terminal airways. After inhalation of CoCl<sub>2</sub> aerosols 16 mg/m<sup>3</sup>, 2 hr, severe lung lesions began to occur with a type 1 epithelium necrotic change just after exposure advanced to the hemorrhagic pulmonary edema and multifocal alveolitis, and 3/10 rats died within 3 days. While severe hypertrophy of bronchial epithelium and mucous filled goblet cells, alveolitis, increase of collagen and reticulin fibers were proceeding for one week, the buds of the glandular proliferation of type 2 epithelium were regenerated in the inflammatory foci.

All of the rats administered with a single intratracheal injection of ultra-fine metallic cobalt with doses of 0.5 mg or 2 mg/rats survived for the first 24 hr, but 7/32 died between 40 hr to 3 days. The pathological features of the lung were similar to those which inhaled CoCl<sub>2</sub> aerosols one week after exposure, which followed bronchiolization at the alveolar ducts and slight fibrosis of the collapsed alveoli after one month. Fifteen months after treatment, deformation of the lung streaked with scar, and compensatory enlargement were noticed. In the consolidation, small lumens or slits were opened in the fibrous alveolar septa, where there was active production of surfactant by type 2 cells and the clearing out of the surfactant by macrophages continued. A prominent finding in these regions was active bronchiolization from the terminal airways towards the alveolar ducts. Small lumens covered with bronchial epithelium were filled with foamy macrophages and surfactant substances and some others turned into cysts filled with mucin. In the rest of lung parenchyma, irregular architecture and focal emphysema were common. An over growth of the lung sometimes with a double capillary network, like an immature septum was observed. No cobalt particle was detected by X-ray microanalysis. Cobalt stimulates proliferation of bronchial epithelium directly or causes bronchiolization through a long-term inflammation around the terminal airways.

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

*\*\*Department of Hygiene, Medical School, Osaka University, Osaka*

12 *Kazuo FUKUDA, Kimiko KOSHI*

*Norihiko KOHYAMA and Toshihiko Myojo*

**Biological Effects of Asbestos and Its Substitutes**

**---Fibrogenicity and Carcinogenicity in Mice and Rats**

**(FY 1985 - FY 1987)**

*Environmental Research in Japan, 93-1~18p, 1987*

**Summary** In order to investigate the biological effects of short- or long-length chrysotiles, heated- or ground- chrysotiles, and of some asbestos substitutes, in vivo experiments were conducted in connection with mineral characteristics and in vitro toxicities.

For in vitro experiments, a total of 35 fibrous and non-fibrous samples were collected. These included the UICC chrysotile, its size-selected fibres, the chrysotile altered by heating or grinding, the Yamabe (Japan) chrysotile with long- or short-fibres, the Coalinga (USA) chrysotile with short fibres, the UICC crocidolite and amosite, as well as non-asbestos fibres used as asbestos substitutes, such as ultra-thin glass fibres, calcium silicates, sepiolites and some clay minerals. For in vivo experiments, a total of 11 samples were extracted from the 35 samples mentioned above. They were the UICC chrysotile, the Yamabe chrysotile with long- or short-fibres, heated- or ground-UICC chrysotile, ultra-thin glass fibres, a calcium silicate fibres, and sepiolite

with long- or short-fibres. These samples were characterized by X-ray diffraction analysis, chemical analysis, size distribution analysis, and surface charge analysis.

In the preceding years, *in vitro* experiments, such as cell toxicity (the amount of fibres necessary to inhibit the colony-forming efficiency of Chinese hamster lung-cells by 50%), hemolytic activity (the fibre dose necessary to cause 50% hemolysis of human erythrocytes) and clastogenic activity (on Chinese hamster lung-cells) were demonstrated. These activities were the most marked in the chrysotile among the asbestos tested, stronger in the chrysotile with long fibres than in the chrysotile with short fibres, weaker in the heated- and/or ground chrysotile than in the untreated one, stronger in the thin glass fibre than in the thick one, and also stronger in the sepiolite with long fibres than in the sepiolite with short fibres. The activities of the asbestos substitutes were weaker, in general, than those of asbestos.

*In vivo* experiments were consisted of two experiments which were fibrogenicity test by intraperitoneal injection to mice, and carcinogenicity test by intrapleural injection to rats. The fibrogenic activity of the UICC chrysotile and long-length chrysotile were stronger than that of short-length chrysotile, and of altered chrysotile were very slight. By 25 months after injection, the UICC chrysotile, long-length chrysotile, long-length sepiolite, and ultra-thin glass fibres produced malignant mesotheliomas in the pleural cavity of the rats. Malignant mesotheliomas were not induced in the rats injected with the altered- or short-length sepiolite or calcium silicate.

Positive correlations of induction of malignant mesotheliomas with *in vitro* toxicities and also with fibre length of the minerals tested were strongly suggested.

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

13 Toshio SONE\*, Shinji KOIZUMI\*\*  
and Masami KIMURA

### **Cadmium-Induced Synthesis of Metallothioneins in Human Lymphocytes and Monocytes**

*Chem.-Biol. Interactions, 66, 61-70, 1988*

**Summary** Cd<sup>2+</sup>-binding proteins of peripheral blood lymphocytes and monocytes have not well been characterized so far, although they are expected to be a clue for understanding Cd<sup>2+</sup> toxicity in those immune competent cells. We separated a family of Cd<sup>2+</sup>-binding proteins from Cd<sup>2+</sup>-exposed human peripheral blood lymphocytes by gel filtration chromatography, and characterized them by SDS-gel electrophoresis. The proteins showed electrophoretic behaviours closely similar to metallothioneins (MTs) of HeLa cells derived from human cervical carcinoma. The proteins were also found in Cd<sup>2+</sup>-exposed monocytes, and were inducible by Cd<sup>2+</sup> in both lymphocytes and monocytes. Anti-MT serum specifically precipitated these proteins, which were thus identified as MTs.

These results suggest that the two classes of the cells involved in the immune system possess a protective mechanism against Cd<sup>2+</sup> through MTs. A variety of human lymphoid cell lines derived from both T and B cells were also found to have capacity to synthesize MTs in response to Cd<sup>2+</sup>.

*\*Division of Biochemical Genetics, Meiji Institute of Health  
Science, Odawara, Japan*

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

*\*\*\*Central Institute for Experimental Animals, Kawasaki, Japan*

14 Nobuhiro IKEI<sup>1</sup>, Fumio SHIMIZU<sup>1</sup>, Tsukasa KODAIRA<sup>1</sup>,  
Katuyuki NAKAJIMA<sup>1</sup>, Chiharu TOHYAMA<sup>2</sup>,  
Hiroshi SAITO<sup>3</sup>, Masami KIMURA<sup>4</sup>  
and Noriko OTAKI<sup>5</sup>

### **A New Radioimmunoassay of Metallothionein**

*Rinshokensa, 33(2), 215-219, 1989*

**Summary** Rat liver metallothionein (MT) was modified with a double coupling reagent, m-maleimidobenzoyl-N-hydroxysuccinimide (MBS), bound to tyrosine (Tyr). Tyr-MBS-rat liver MT-2 was labelled with <sup>125</sup>I using the chloramine T method. Anti rat liver MT-1 serum was obtained from rabbits immunized with rat liver MT-1 coupled to Ascaris protein by glutaraldehyde. The possibility of MT assay using <sup>125</sup>I-Tyr-MBS-rat liver MT-2 conjugate was tested by measuring the competitive bindings of MT and the conjugate to anti-rat liver MT-1 serum. Ten to 1000 ng/ml of rat liver MT-2 could be determined by the double antibody method. Rat liver MT-1, mouse liver MT-2, rabbit liver MT-2, pig liver MT-2 and human MT-2 could also be measured by the above radioimmunoassay at the same sensitivity as rat liver MT-2. The cross-reactivity of rat MTs and the other MTs obtained from different species suggested the applicability for the clinical detection of MT in human fluids and the determination of MT in animal experiments.

<sup>1</sup> Otsuka Assay Lab., Tokushima

<sup>2</sup> National Institute for Environmental Studies, Ibaraki

<sup>3</sup> Nagasaki University, School of Medicine, Nagasaki

<sup>4</sup> Central Institute for Experimental Animals, Kawasaki

<sup>5</sup> National Institute of Industrial Health

15 Toshio NAKADATE<sup>1)</sup>, and Takashi YAGAMI<sup>2)</sup>

**Transit Time Analysis of Forced Expiration  
in Workers Exposed to Dust: A Cross-sectional Study**

*Industrial Health*, 27, 1-7, 1989

**Summary** Maximal expiratory flow at 25% forced vital capacity ( $\dot{V}_{25}$ ),  $\dot{V}_{25}$  divided by height ( $\dot{V}_{25}/HT$ ), and mean transit time (MTT) were calculated from the same forced expiratory maneuver performed in welding workers. The values were compared to determine variations between individuals and changes with age and chest X-ray findings. The results showed that MTT may be a less variable and equally sensitive measurement of the function of peripheral airways as compared with  $\dot{V}_{25}$  and  $\dot{V}_{25}/HT$ . Its usefulness in the detection of the early changes of pneumoconiosis, however, must be further investigated in a prospective cohort study on workers exposed to various kinds of dust.

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

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

<sup>2)</sup> Showa University, School of Medicine, Department of Second Internal Medicine

1-5-8 Hatanodai, Shinagawa-ku, Tokyo 142, Japan

16 Takeshi HONMA

**Cerebral Bioactive Substances as Indices  
in Physiological Research for Experimental  
Industrial Medicine**

*Industrial Medicine Review (Sangyo Igaku Soron in Japanese).*

[ed. by Tachi, Tuchiya, Nomura, Takada], pp. 157-161, Ishiyaku  
Publishers, Inc., Tokyo, 1988

**Summary** The neurotoxicity of harmful substances used in industry was reviewed. The role of neuroscience in industrial medicine, the recent development of neuroscience research, the biochemical approach to neuroscience, neurobiochemical studies in industrial medicine, and future developments were discussed. The importance of biochemical studies in industrial medicine was stressed, as were electrophysiological and behavioral approaches. Specialized techniques in neurochemistry were presented. Effects of hazardous compounds on central neurotransmission, cerebral energy metabolism, and animal behavior were discussed in relation to neurological symptoms. Neurochemical changes induced by lead, manganese, organic solvents, methyl bromide and other compounds were reviewed.

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

17 *Heihachiro ARITO and Hiroshi TSURUTA*  
**Increased Water Drinking Following Repeated  
Exposures to Toluene Vapor in Rats**  
*Industrial Health, 26, 125-134, 1988*

**Summary** Repeated inhalation exposures of rats to 900ppm and 2700ppm of toluene vapor produced a dose-related increase in drinking behavior and daily water intake with an increase in both the vapor concentration and number of the repeated exposures. A dose-related increase in plasma osmolality and plasma sodium concentration with a concomitant decrease in plasma protein concentration was found in the rats sacrificed 4 hours after cessation of the repeated exposures for 3 weeks to 900ppm and 2700ppm of toluene vapor. More positive water balance, increased urine volume, lowered urine osmolality without a significant increase in urinary sodium and potassium excretions occurred on Day 1 following repeated exposures to toluene vapor for 3 weeks. The present blood and urine data indicated that the polydipsia induced by repeated exposure to toluene vapor was related to the increase in both plasma sodium concentration and plasma osmolality.

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

18 *Heihachiro ARITO\*, Hiroshi TSURUTA \**  
*and Mitsugu OGURI \*\**  
**Changes in Sleep Wakefulness Following Single and  
Repeated Exposures to Toluene Vapor in Rats**  
*Arch. Toxicol. 62, 76-80, 1988*

**Summary** Male rats with indwelling electrodes for electro-encephalographic (EEG), electromyographic (EMG) and electrooculographic (EOG) recordings were exposed via inhalation to 900ppm and 2700ppm toluene vapor continuously for a 8-h period or repeatedly for 3 weeks at a rate of 8 h/day and 5 days/week. Rats exposed to a clean air-stream under the same exposure schedules served as controls. Polygraphic recordings were made on 3 consecutive days after cessation of the single 8-h and repeated 3-week exposures to 900ppm and 2700ppm toluene vapor or clean airstream. Amounts of time spent in wakefulness(W), slow-wave sleep (SWS) and paradoxical sleep (PS) were quantified by visual inspection of the polygraphic records. Single exposure to toluene produced a prolonged PS latency and a long-lasting increase in SWS at the expense of depressed W, whereas repeated exposure prolonged both SWS and PS latencies, abolished the initial increase of SWS and increased the light-phase level of W on Days 1 and 2. The prolonged PS latency and the decreased light-phase PS on Day 2 induced by single exposure to toluene still persisted after repeated exposures. There were no statistically significant differences in attenuation of

brain and blood toluene levels between single and repeated exposures to toluene vapor of 900ppm and 2700ppm.

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

\*\*Faculty of Sciences, Toho University, 542, Miyama, Funabashi 274, Japan

19 Heihachiro ARITO\*, Hiroshi TSURUTA\*  
and Mitsugu OGURI\*\*

### Effect of Toluene on Circadian Sleep Rhythms in Rats.

*Japanese J. Industr. Health, 30, 488-489, 1988*

**Summary** Circadian rhythmicity of sleep was examined with the electrode-implanted rats which were exposed continuously for 8hrs or repeatedly for 3 weeks to toluene significantly increased the mesor, reduced the amplitude and delayed the acrophase of circadian SWS rhythm, while the repeated exposures only induced a significant change in the amplitude. On the other hand, the single exposure to 2700ppm toluene only delayed the acrophase of circadian PS rhythm, while the repeated exposure significantly disrupted both acrophase and amplitude.

On the basis of the present findings, the toluene-induced sleep disturbance may be related to differential disruption of circadian SWS and PS rhythms by inhaled toluene vapor.

\*National Institute of Industrial Health

\*\*Faculty of Sciences, University of Toho

20 Shigeru TANAKA<sup>1)</sup> Heihachiro ARITO<sup>2)</sup>,  
Shin-ichi ABUKU<sup>1)</sup> and Shun-ichiro IMAMIYA<sup>1)</sup>

### Acute Effects of Methyl Bromide on Electroencephalographic Activity and Sleep-Wakefulness in Rats

*Industrial Health, 26, 101-114, 1988*

**Summary** The acute effects of a single subcutaneous (sc) administration of methyl bromide (MB) on electroencephalographic (EEG) activity and on sleep-wakefulness and its circadian rhythms were investigated in rats with indwelling electrodes for EEG, electromyographic (EMG) and electrooculographic (EOG) recordings. The LD<sub>50</sub> of MB was found to be 135 mg/kg for the sc administration. Slowing of the EEG frequency in the wakefulness (W) stage and spike-wave activity appeared at a dose of 135 mg MB/kg. These abnormal EEG activities did not occur at lower dose levels. Administration of MB at doses of 45, 15 and 5 mg/kg produced dose-related changes in amounts of W, non-REM sleep (REMS) and in their circadian rhythms. Logarithmic concentrations of bromine in blood and brain decreased linearly after the MB administrations, and the half-life of bromine in blood and brain was approximately 8.7 and



4.3 days, respectively. Pretreatment with glutathione effectively lessened the detrimental effects of MB on sleep-wakefulness and its circadian rhythms and increased the LD<sub>50</sub>.

<sup>a</sup> School of Hygienic Sciences, Kitasato University,  
1-15-1, Kitasato, Sagamihara, Kanagawa 228, Japan

<sup>b</sup> National Institute of Industrial Health  
21-1, Nagao 6-chome, Tama-ku, Kawasaki 214, Japan

21 Eiji YOKOYAMA\*, Iwao UCHIYAMA\*  
and Heihachiro ARITO\*\*

**Extrapulmonary Effects of Low Level Ozone Exposure**

*T.Schneider et al. (Editors), Atmospheric Ozone Research and its  
Policy Implications, pp 301-309, 1989*

**Summary** Effects of acute exposure to ozone (O<sub>3</sub>) on the circulatory and vigilance states were studied in conscious rats. 3-hr exposure to 1 ppm O<sub>3</sub> caused a marked decrease in heart rate and mean arterial blood pressure, and a frequent occurrence of arrhythmia. These changes tended to recover during the post exposure period, although not complete within 5 hrs. When this exposure was repeated consecutively, the changes in heart rate and blood pressure became less marked gradually. 6-hr exposure to 0.5 ppm O<sub>3</sub> caused similar, though a little less remarkable, changes. The similar exposure caused a significant decrease in the amount of paradoxical sleep. This change recovered almost completely within 5 hrs of the post exposure period, and became less marked when the exposure repeated.

*The Institute of Public Health*

4-6-1, Shirokanedai, Minato-ku, Tokyo 108, Japan

\*\*National Institute of Industrial Health

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

22 Kenji IWASAKI

**Determination of S-Methylcysteine in Mouse Hemoglobin  
Following Exposure to Methyl Bromide**

*Industrial Health, 26, 187-190, 1988*

**Summary** To study the suitability of hemoglobin adduct as a biological index of exposure to methyl bromide (MB), the author measured S-methylcysteine (MeCys) in hemoglobin as the hemoglobin adduct after gas exposure of ICR mice to MB. The observed results indicated a long life span of the MeCys formed in hemoglobin and a linear dose-response relationship between the average level of the MeCys and the MB dose. However, individual differences in the

level of MeCys within each dose were considerably large.

*National Institute of Industrial Health*

**23 Kenji IWASAKI**

**Individual Differences in the Formation of Hemoglobin Adducts Following Exposure to Methyl Bromide**

*Industrial Health, 26, 257-262, 1988*

**Summary** The author has been studying the suitability of hemoglobin adducts as a biological index of exposure to methyl bromide (MB). In a previous paper, the author reported significant individual differences in the formation of hemoglobin adducts in ICR mice following gas exposure to MB, measuring S-methylcysteine (MeCys) in hemoglobin as the hemoglobin adduct. To study the cause of these individual differences, blood taken from ICR mice were exposed to MB in solution. Significant individual differences similar to those observed in the MB inhalation study were found in the formation of MeCys in hemoglobin. Therefore, the individual differences observed in the MB inhalation study are considered to be mainly caused by individual differences in some factor in blood.

*National Institute of Industrial Health*

**24 Tsuyoshi KAWAKAMI\***

*Pranee CHAVALITSAKULCHAI\*\**

*Udomsak KONGMUANG\*\**

*Malinee WONGPHANICH\*\*, Takehito TAKANO\*\*\**

**A Study on Health and Working Life of Shift Workers in a Textile Industry in Thailand**

*Proceedings of XII Asian Conference on Occupational Health, in press, 1988*

**Summary** The present condition of health and working life of shift workers in a textile industry in Thailand was studied with special reference to female shift workers by the interview and health examination. Among 1168 female workers, 890 worked on the semi-continuous three-shift system in three teams. As their social background, 80.7% migrated from local provinces outside Bangkok metropolis. 77.9% of their parents were farmers. 76.4% were educated only in elementary school for 4 to 7 years. Compare to married female day workers (13.7%) in the same factory, more married female shift workers (28.3%) lived in the factory dormitory apart from their families. Usage of oral contraceptives to prevent pregnancy was more popular in married

shift workers (19.1%) than in married day workers (6.0%) . In health, subjective symptoms such as appetite loss and body weight decrease were more complained of by shift workers, especially by the younger age group. More cases of anemia were found in the younger age group shift workers. It was recommended that better work schedule organization such as reduction of consecutive night shifts were required and that more attention should be paid to the vulnerable workers to night work such as pregnant workers and younger age workers.

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

\*\**Department of Occupational Health, Faculty of Public Health, Mahidol University, Bangkok, Thailand*

\*\*\**Department of Public Health, Faculty of Medicine, Tokyo Medical and Dental University, Tokyo*

25 *Tomonori TAKASAKA\**, *Kazutomo KAWAMOTO\**  
*and Kuniomi NAKAMURA\*\**

### **A Case-control Study of Nasal Cancers**

#### ***An Occupational Survey***

*Acta Otolaryngol. (Stockh) Suppl. 435, pp.136-142, 1987*

**Summary** A case-control study on the possible association between nasal cancers (NC) and occupations was undertaken for 107 male patients with nasal or paranasal cancer and 413 patients with other otorhinolaryngological disease (controls) admitted during the past 10 years to the Department of Otorhinolaryngology, Tohoku University Hospital. The controls were matched by sex, age, and time of admission. However, in the occupational groups surveyed, no evidence such as reported in England and other countries was obtained that could confirm the relationship between nasal/paranasal cancers and woodwork (especially furniture making). Although the relative risk of NC for farmers, foresters, carpenters and plasterers was found to be approximately 2, occupational exposure was hardly considered to be a likely cause. Instead, some common factors involved in the life style including dietary customs of people engaged in these occupations seemed to play a role in the increased relative risks.

\**Department of Otolaryngology, Tohoku University School of medicine, Sendai*

\*\**Department of Industrial Epidemiology, National Institute of Industrial Health, Kawasaki*

26 *Kuniomi NAKAMURA and Toshiaki TOBE*

**A Review of Epidemiological Studies on Occupational  
Cancers in Japan**

*Japan. J. Traumatl. Occup. Med., 36, 347-355, 1988*

**Summary** Epidemiological studies on occupational cancers in Japan were reviewed chronologically. The number of such studies which have been reported since 1936, just before World War II, when the first epidemiological study on occupational lung cancer among gas generator workers in the steel industry was published, is rather small compared with those in other industrialized countries. Several studies on occupational cancers using thorough epidemiological methods emerged in the 1970s. These included studies on bladder tumors among dye industry workers and lung cancers among chromate workers and copper smelters. However, only three cases of angiosarcoma of the liver have been reported in polyvinyl chloride workers and an excess risk of nasal cancer in furniture workers has not yet been shown. Moreover, in spite of the large amount of asbestos used in this country, no large-scale cohort study on asbestos-related malignancies has been carried out. Major stress has been placed on the urgent need for epidemiological surveys on occupational cancers and the important role of clinical and industrial physicians in the detection of malignant diseases caused by occupational factors.

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

27 *Tetsuya ISHII*

**Physical Environmental Conditions of Workplaces with  
VDT and Impressions of VDT Workers**

*Journal of Industrial Hygiene of Japan, 27, 4-20, 1988*

**Summary** Recently, in accordance with the rapid development of office automation, the number of workers who are engaged in the operation of video display terminals (VDT) is increasing rapidly. VDTs affect the physical environmental conditions of the workplace, including lighting, noise, temperature, and so on, and it is important to establish the methods to control these conditions. To provide information on the impression of VDT workers of the working environment, various statistical data on the physical environmental conditions of workplaces with VDTs and the subjective assessments of VDT workers are reported.

*National Institute of Industrial Health, Kawasaki*

28 *Katsuhiko SAWATARI*

### Differential Determination of Nickel (II) Oxide and Nickel (III) Oxide in Airborne Particulate Substances

*Industrial Health, 26, 115-123, 1988*

**Summary** While both nickel (II) oxide and nickel (III) oxide affect the human body, nickel (III) oxide may be more toxic since it could act as an oxidizing agent. Hence, it is necessary to perform differential determinations of nickel (II) oxide and nickel (III) oxide in airborne particulate substances. Such determinations have not been performed because nickel (III) ions are unstable in aqueous solutions. Nickel (III) oxide was found to release molecular oxygen with sufficient reproducibility when it was dissolved in 1 N hydrochloric acid solution by stirring for 20 minutes. The released and dissolved oxygen in the solution was then determined by sampled-dc polarography. The diffusion current was proportional to the amount of nickel (III) oxide applied. However, slight deviation from the linear relationship between the current and amount of sample was observed. This might be caused by the coexistence of the polarographic maximum current and the reduction of oxygen by chloride ions. A third-order polynomial was fitted to the data obtained with the standard samples by the least squares method; it was used as the calibration curve for the determination of testing samples. Using the present method, nickel (III) oxide in the range from 5mg to 50mg in the mixture with nickel (II) oxide was determined with an error of only a few percent. Nickel (III) oxide of about 1mg was determined with an error of about 10%.

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

29 *Yoshimi MATSUMURA*

### Determination of Airborne Arsine by Adsorption Sampling with Synthetic Resin Active Carbon and Graphite Furnace AAS

*Industrial Health, 26, 135-146, 1988*

**Summary** Synthetic resin active carbon beads were applied to adsorption sampling of arsine in the air, and the accompanying analytical procedures including desorption of arsenic from the adsorbent and graphite furnace atomic absorption spectrophotometry to determine desorbed arsenic were studied.

Results showed that active carbon produced from synthetic thermosetting resin beads was not contaminated with arsenic, an advantage over coconut-shell active carbon. The sampling tube, which was 4mm in inside diameter and packed with 150mg of the resin active carbon, was able to adsorb arsine at 0.5ppm in 5ℓ of dry air only with negligible breakthrough. The same tube previously humidified had a lower adsorption capacity: 0.5ppm in 4ℓ air.

The adsorbed arsine on the resin active carbon was desorbed to 80%-94% with 2 ml or 10 ml of 0.01 M HNO<sub>3</sub> solution with or without 10% ethyl alcohol under heat treatment at 75°C for 1 h. Arsenic desorbed into nitric acid solution was determined by atomic absorption spectrophotometry with pyrocoated graphite furnace and electrodeless discharge lamp, and the lower determination limit of arsenic in the final solution was 5 ng/ml (n=6, CV=0.12).

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

30 *Yoshimi MATSUMURA\**, *Mariko ONO\**  
*and Takashi KOMATSU\*\**

### Determination of Airborne Silane by Adsorption Sampling with Modified Resin Active Carbon and Graphite Furnace AAS

*Industrial Health, 26, 225-237, 1988*

**Summary** An adsorption sampling method for airborne silane was developed using active carbon made from synthetic thermosetting resin beads, and an accompanying procedure to determine silane concentration was established. The resin active carbon had very low silicon contamination (0.31-3.14 µgSi/g), and its capacity for adsorbing silane was improved by impregnating sodium hydroxide up to 20 wt.% of the carbon. This sodium hydroxide-impregnated-active carbon (200 mg) had the capacity to adsorb 5 ppm of silane in 6 l of air drawn at the rate of 200 ml/min, without breakthrough. To quantify the silane, the adsorbed silane was desorbed into 4 ml of water at 80 °C with more than 90% efficiency, and the final solution of silicate ions in the sodium hydroxide solution was analyzed by graphite furnace AAS with a pyrocoated graphite tube. From the results, adsorption sampling tubes were formed by packing 200 mg and 100 mg of the resin active carbon impregnated with sodium hydroxide as two separate beds in a polyethylene tube of 4 mm inside diameter. The lower limit of silane determination by this method was less than 1 ppm in 1 l of air.

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

*\*\*Gastec Corp.  
2038, Nippa-cho, Kohoku-ku, Yokohama 223, Japan*

31 Yoshimi MATSUMURA

**Application of Gas Adsorption to Atmospheric Contamination Measurements**

*Proceedings of China-Japan-USA Symposium on Advanced Adsorption Separation Science and Technology, 119-121, Hangzhou, 1988*

**Summary** Applications of gas adsorption and desorption systems to atmospheric contamination measurements were reviewed on the basis of experimental results.

Flow adsorption observations of organic vapors carried by nitrogen with a packed bed of active carbon showed that the adsorption breakthrough time varied with the kind and concentration of the vapor and the coexisting moisture. The effect of moisture in reducing breakthrough time was strong for hydrophobic organic vapors such as carbon tetrachloride but weak for alcohols. For adsorption sampling of organic vapors with a small packed bed of active carbon, the volume of sampled air should be limited within the breakthrough volume at the highest concentrations of the sampled vapors and humidity.

The adsorbed organic vapors should be quantitatively desorbed from active carbon, for which suitable desorbing solvents have been chosen for each organic vapor. The study indicated that carbon disulfide could be recommended for most kinds of hydrophobic organic vapors, but N,N-dimethylformamide and some other solvents were best for alcohols, ethers and some other hydrophilic organic vapors.

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

32 Tsutomu OKUNO

**Development of an Instrument to Measure Blue-Light Radiation**

*Industrial Health, 26, 55-67, 1988*

**Summary** We have developed an instrument to measure blue-light radiation (BLR) that conforms to the recommendation of the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). We used a luminance meter as a base. To remodel it into an instrument to measure BLR (BLR meter), we selected and combined suitable color glass filters and attached them to the aperture of the luminance meter. We describe the characteristics of the developed BLR meter and discuss its fitness for practical use. It was found that the BLR meter fully satisfies the conditions required for measurement of BLR and is sufficiently applicable for measurement in general in the workplace.

Practically, with the BLR meter, we determined the BLR levels of the arc of shielded metal arc welding of mild steel and the sun nearly at noon on a fine day. They were 10.5 and 62.4W/cm<sup>2</sup>·sr, respectively. Their permissible

exposure durations would be 9.5 and 1.6 seconds, according to the ACGIH.

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

### 33 *Tsutomu OKUNO*

#### **Development of an Instrument to Measure Infrared Radiation**

*Industrial Health, 26, 159-172, 1988*

**Summary** We have developed an instrument to evaluate the infrared radiation (IRR) with regard to hazards (cataractogenesis). This instrument (IRR meter) measures approximately the total irradiance in the wavelength region of 770-1400 nm, referred to hereafter as effective irradiance (EI). The IRR meter indicates not only momentary EI but also detects, holds and indicates the maximum EI in any measuring time. This maximum is a most important factor in evaluating IRR varying with time.

We describe the composition of the IRR meter and its important characteristics, which were investigated experimentally. It is concluded that the IRR meter is sufficiently applicable to measurements of IRR in the workplace in general, although some care may be required in individual measurements depending on measuring conditions or the characteristics of the IRR to be measured.

Practically, with the IRR meter, we determined the levels of IRR from the shielded metal arc welding of mild steel and the metal active gas shielded arc welding of mild steel. The maximum EIs at 50 cm from the arc were 7.25mW/cm<sup>2</sup> and 1.71 mW/cm<sup>2</sup>, respectively.

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

### 34 *Norihiko HASEGAWA\**, *Toshihiro MIYAKE\**, *Etsuko SUGAWARA\**, *Akira FUKUMURA\**, *Hiroshi HORI\** and *Minoru HASHIZUME\*\**

#### **Occurrence of Lead Poisoning in Lead Recycling Foundry**

*Japanese Journal of Traumatology and Occupational Medicine,  
36, No.12, 890-895, 1988*

**Summary** Lead poisoning was found in workers who were engaged in the recycling process of lead from waste car batteries. The poisoning supposedly resulted from a long-time exposure to high concentration of lead. The environmental lead concentration was  $0.30 \pm 1.60$  mg/m<sup>3</sup>. The concentrations



of lead in blood and urine in nineteen workers were  $111.4 \pm 41.5$  (range, 70.0-255.5)  $\mu\text{g}/\text{dl}$  and  $187.0 \pm 97.0$  (range, 30-385)  $\mu\text{g}/\ell$ , respectively; that of  $\delta$ -ALA in urine was  $31.5 \pm 31.3$  (range, 6.6-140.2)  $\text{mg}/\ell$ . In addition, anemia was found in several cases. Immediately, we instructed the all workers to wear a dust protection mask (respirator) and to reduce by one-half the operation that generates lead of high concentration. At the same time, we took engineering measures such as installation of enclosure-type hood in order to minimize environmental lead. After taking the countermeasures, the air lead concentration decreased to  $0.065 \pm 1.47 \text{ mg}/\text{m}^3$ . The decay curve of the lead concentration in the blood of workers indicated two components. Namely, the lead concentration in blood decreased at a half-life rate of 7.9 month down to  $80 \mu\text{g}/\text{dl}$ ; the rate became much slower (18.2M) at the blood lead level below  $80 \mu\text{g}/\text{dl}$ . It appeared that the workers' anemia recovered at the blood lead level approximately below  $70 \mu\text{g}/\text{dl}$ . Similarly, urinary delta-aminolevulinic acid excretion began to rise at the blood lead concentration of  $40 \mu\text{g}/\text{dl}$ .

*\* Chubu Rosai Hospital, Minato-ku, Nagoya 455*

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

平成元年 6 月 20 日 印刷

平成元年 6 月 26 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