

# 産業医学総合研究所年報

昭和 59 年度

労働省産業医学総合研究所

# 目次

(Contents)

I 概 括	5
II 研究調査報告	
1. 高速液体クロマトグラフィーによるカテコールアミンの分析 (XVI) 移動相への界面活性剤, クラウンエーテル, 有機溶剤添加の効果	10
2. ラット臓器内アドレナリン測定に関する研究 (II)	10
3. くりかえし水泳ラットの臓器内アドレナリン量	11
4. デシプラミン投与ラットの尿中および臓器内アドレナリン量に対する 水泳負荷の影響	11
5. 夜勤・交代制勤務とサーカディアン・リズム (XVI) ヒトの睡眠障害のマーカーとしての尿中アドレナリン	12
6. 自然発症高血圧ラット(SHR)の耐暑性と熱放散機能	12
7. SHRのピロカルピンとキャプサイシンに対する感受性	13
8. 急性寒冷暴露時のSHRの耐寒性と対寒反応	13
9. ME 機器に対する精神的負担の生理学的研究 (1) 視覚性錯覚と照明条件	14
10. ME 機器に対する精神的負担の生理学的研究 (2) 加齢に伴う視覚性錯覚の変化	15
11. 姿勢調節反射に対する加齢の影響	15
12. 林業労働者に於ける労働適応の研究	16
13. 椅座位と仰臥位における肺拡散能の加齢による変化	16
14. 精神作業負担の評価に関する研究	17
15. 注視点の3次元計測システムの開発と応用	17
16. VDT 作業時の眼球運動と頭部運動の関係	18
17. メタロチオネインの化学修飾	19
18. ビーグル犬の長期カドミウム投与実験 (尿中 $\beta_2$ -ミクログロブリンの測定)	19
19. カドミウム被曝労働者中の high risk population 検索法の開発	20

20. クロムエアロゾル吸入の呼吸器影響	
6価クロムと3価クロムの比較	20
21. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(1) 金属ヒューム粒子の発生と暴露チャンバーの作製	21
22. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(2) クロムヒュームの分析結果	21
23. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(3) プラズマフレーム金属熔射装置により発生された クロムヒューム中のクロムの化学形の同定と定量	22
24. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(4) 臓器におけるクロムの貯留とクリアランス	22
25. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(5) クロムヒューム暴露ラットの細胞遺伝学的研究	23
26. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(6) 呼吸器病理	24
27. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(7) クロムヒュームの気管内注入による肺病変	24
28. 人肺組織中粉じんのX線微小分析 (Ⅷ)	
テフロン樹脂吹付作業者のじん肺組織分析	25
29. 人肺組織中のアスベストの分析電頭による定量法の研究	25
30. 悪性中皮腫症例の分析電頭的・疫学的研究	26
31. 軟鋼炭酸ガス溶接作業者とステンレス鋼溶接作業者の 末梢血液リンパ球の染色体について	27
32. 作業者集団について繰り返し調査した末梢血液リンパ球の染色体分析	27
33. ベンゾトリクロリドの吸入による呼吸器系腫瘍発生	28
34. ベンゾトリクロリド吸入ラットの骨髓細胞及び血液リンパ球の 染色体所見と病理学的所見について (Ⅱ)	28
35. トリフロトルエン誘導体の発がん性	29
36. 多成分系環境汚染物質の生体影響の評価法に関する研究	29
37. 多成分系環境汚染物質の生体影響の評価法に関する研究 — 肝障害の病理学的評価と生化学検査値との対応	30
38. 各種有機溶剤の中枢神経系に及ぼす影響 (Ⅱ)	30
39. 臭化メチル中毒の研究 ラットのオペラント行動を指標とした臭化メチル急性曝露の影響評価 (1)	31

40. 有機溶剤中毒の研究	32
ラットのオペラント行動におよぼすトルエンの影響と脳内トルエンレベル (3)	32
41. 溶剤蒸気の経皮吸収について (Ⅲ)	32
経皮吸収量の評価法	32
42. トルエン反覆投与のラット脳モノアミン代謝におよぼす影響	33
43. トルエン反覆投与の自発運動と飲水行動リズムにおよぼす影響	34
44. アルキル化ヘモグロビンの分析による有害有機化合物の生物学的モニタリング	34
45. 有害物暴露作業者の呼吸機能に関する研究	35
46. 循環器検診記録の経時的分析 (新潟県)	35
47. VDT 作業に関する調査	36
48. 石綿取扱い実態調査	36
49. 職業がん high risk 集団における曝露効果の持続性に関する研究	37
50. 職業関連性疾病監視記録システム	37
51. 燐酸法に依る遊離珪酸の定量	38
52. アスベスト定量のための新しいX線回折分析法	38
53. 鉱物表面電荷の電顕観察 (Ⅱ)	39
54. 大気中アスベストの電子顕微鏡による定量 (Ⅳ)	40
55. 繊維状粒子の分岐管内での沈着量分布	40
56. 分粒装置付ハイボリュームサンプラーの衝突板に塗布する 粘着材と粉じん保持容量の関係	41
57. 粉じん用個人サンプラーに関する周辺技術	41
58. 発振周波数の異なる超音波ネブライザーから発生されるミストの粒径	42
59. 超音波ネブライザーによる金属ヒュームの懸濁液からのエアロゾル生成	43
60. 高融点金属ヒュームの発生 (Ⅱ) プラズマフレーム金属熔射装置 (PFMS) と流動層式エアロゾル 発生装置 (FBAG) によるクロム酸化物ヒュームの発生	43
61. ジフェニルカルバジドによるクロム定量に於ける 試料溶液の酸の種類と濃度の影響	44
62. 粉塵状クロム物質中の3価クロムと6価クロムの分別定量	44
63. 陰イオン交換カラムによる水溶性3価クロムと6価クロムの分離定量法	45
64. タンパク分離用陰イオン交換カラムによる尿中6価クロムの高速定量法	46
65. 粉塵状クロム物質をフィルタ捕集する場合の6価クロムの安定性	46
66. いくつかの特定化学物質の飽和蒸気圧の測定	47
67. アクリルアミド及びo-フタロジニトリルの昇華速度の測定	47

68. 有機溶剤の蒸発速度	48
69. NO <sub>x</sub> のための新しい吸着剤の開発	48
70. 混合有機溶剤蒸気の分析方法 ——活性炭管の使用条件——	49
71. 異なる種類のガスに対する面積可変型流量計の補正	50
72. アーク溶接から放射される光のスペクトル	50
73. 臥位振動の現場計測	51
74. データ・レコーダを使った四チャンネル振動暴露計	51
75. 臥位振動の振動伝達率の測定	52
76. 臥位振動等感度曲線と振動レベル計の試作	53
77. タールヒュームの捕集除去技術について	53
78. プレーン及びフラン付き円形開口の縮流現象並びに圧力損失特性	54
Ⅲ 研究発表	55
Ⅳ 図書および刊行物	70
Ⅴ 保護具検定	71
Ⅵ 庶務	73
(1) 職員	73
(2) 予算	74
(3) 日誌	75
Ⅶ Synopsis in English	77
1. Main Staffs	77
2. List of Titles of Researches in 1984	79
3. Collected Abstracts from the Publications in 1984	85

# I 概 括

## ストレスの研究

ストレスの指標物質となるカテコールアミンの陽イオン交換体上での分離挙動を研究し、ノルアドレナリンに較べアドレナリンが非常に少ない生体試料中のカテコールアミンの分析条件を見出すと共に高速液体クロマトグラフィー・蛍光法による分析方法についても検討を行った。

繰り返しラットに水泳負荷をかけた場合、臓器内のアドレナリンの量は1回の負荷で認められたより抑制されることがわかった。又神経性とりこみ阻害剤をあらかじめ投与したラットでは尿中アドレナリンが増加しても、心、脾、顎下線などでは増加はみられなかった。

## 交替制勤務の研究

6日間の臥床実験から、臥床中の覚醒率と尿中遊離アドレナリン排泄量との間に正の相関のあることを明らかにした。

## 耐寒、耐暑性の研究

自然発症高血圧ラット (SHR) の暑熱環境下における熱放散機能は蒸発性機能、非蒸発性機能の双方が低下していることが示唆された。この機能低下は体温調節システムの機能脱落では説明しにくいことがわかった。一方急性寒冷曝露実験から SHR はふるえ効率、ふるえ筋活動部位、非ふるえ熱産生等の点で特異性を示した。

## ME 機器の影響に関する研究

VDT 作業者を対象としたアンケート調査を実施し、約 3000 名の調査の内容について自覚症状などの検討を行った。実験室的には視覚作業にともなう眼球運動の時空間特性を解析するシステムを開発し、両眼視時と単眼視時の眼球運動から輻輳機能をしらべた。VDT 作業時の視距離が作業時間と共に長くなること、作業時間の 60% 以上の時間 CRT を注視していることなどを明らかにした。

ME 導入の中樞神経機能への影響をみるため運動残効をとりあげ照明条件の研究を行い、残効時間が最も短くなる適正輝度があることを認めた。また年令別の実験から 60~70 才台では視力の低下とともに、スピード感覚認識も低下することが示唆された。

## 中高年労働者の生理機能研究

姿勢調節能の加齢変化をしらべた結果、Y方向の変動は加齢と共に増大するが、X方向では増大しなかった。健常者の肺拡散能、膜拡散能および肺毛細管液量の加齢による変化を測定した。有害物質による慢性の呼吸器影響を加齢との関係から明らかにするため、有害物質曝露労働者の呼吸機能の経年変化を追跡する研究を開始した。

## 精神作業の評価方法の研究

後頭部正中位脳波の  $\beta_2$  振巾と作業強度の主観的評定の関係を研究し、 $\beta_2$  振巾は、情報処理

量とよい相関があり、主観評定は time pressure と関係し、何れも精神作業の負担を評価する有効な尺度になることをみい出した。

#### カドミウム中毒およびメタロチオネインの研究

Tyr-MB を用いてメタロチオネインの化学修飾を試み、メタロチオネイン分子中にシステインの SH 基が少なくとも 1~3 個あることを見出した。50 および 100 mg/day の長期カドミウム経口投与を行ったビーグル犬に投与開始後 3 年で腎障害を疑わせる兆候を認めた。

カドミウムに反応して末梢血リンパ球及び単球を合成する蛋白がメタロチオネインであることを二重抗体免疫沈降法により確認した。

#### 高融点金属ヒュームの吸入実験

高融点金属のうちクロムヒュームについて吸入実験を開始した。

プラズマフレーム金属溶射装置から発生したクロム酸化物ヒュームが吸入実験に応用できることを確認した。

吸入実験のための曝露チャンバーを作成し、その特性を明らかにした。クロムヒュームの水への可溶性および不溶性部分の分析を行い成分を明らかにし、化学形の同定により、吸入実験に使用したヒュームは試薬からは調整することが出来ないことを明らかにした。

ヒュームを吸入したラットの肺におけるクロムのクリアランスに三つの相があることがわかった。細胞遺伝学的には骨髄細胞の染色体構造異常所見と培養リンパ球の染色体の構造異常所見および姉妹染色分体交換頻度について検討を行った。

病理組織学的検討を行った結果ではクロムヒュームの  $3.28 \text{ mg/m}^3$ 、5 時間、1 回曝露では、呼吸器障害は認められなかった。

クロムヒュームを気管内に注入した実験で肺の病理組織学的変化に量反応関係が明らかに認められた。

クロムヒュームの曝露実験とは別に水溶性クロム  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (6 価)、 $\text{CrCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  (3 価) のエアロゾルの 1 回曝露実験を行ったラットの病理組織学的検索を行った。

#### 人肺組織についての研究

テフロンコーティング工程で樹脂吹付作業者の切除肺の病理検索と X 線微小分析の結果、および原料の分析とから、この症例をテフロンと樹脂の混合粉じんによる肺障害と認めた。

剖検肺組織中のアスベストの定量精度を向上させるため、新しい組織消化法を開発した。この方法により中皮腫症例 6 例のすべてからアモサイトが検出され、近隣曝露例では  $2 \mu$  以下のクリソタイルが検出された。

#### 染色体異常の研究

溶接作業者について末梢血リンパ球の染色体の異常所見をしらべ、異常中期分裂細胞、染色体分体ギャップ、染色体切断、二動原体染色体の出現頻度は軟鋼溶接作業者よりステンレス溶接作業者のほうが高いことを明らかにした。

変異原性物質曝露集団の染色体分析を経時的に追跡した結果、姉妹染色分体交換頻度は同一集団では調査時期が異っても、平均値、分散とも再現性のあることが確認され、染色体構造異常の指標として染色分体切断、二動原染色体が有効であることがわかった。

#### 発がん実験

ベンゾトリクロリド曝露労働者にみられた肺がんは病理学的に大気管支発生の肺扁平上皮がんであることを明らかにした。ベンゾトリクロリドに3ヶ月間曝露したラットの末梢血液リンパ球の姉妹染色分体交換頻度は対照群に比べ増加していたが、骨髄細胞については顕著な差がなかった。

ベンゾトリクロリドと類似構造のベンゾトリフロリド、メタクロベンゾトリフロリド、パラクロベンゾトリフロリドの発がん性はベンゾトリクロリドより極めて弱いことを明らかにした。

#### 多成分系有害物質の評価の研究

3成分の有機混合系曝露実験を行い、混合曝露では単独曝露による影響の和より強い影響のあることを認めた。2種混合、3種混合の毒性はトリクロルエタンと四塩化炭素又はジクロルエタンの組合せでは相乗効果はみられなかったが、四塩化炭素とジクロルエタンの組合せおよびこれら3種の混合では正の相乗効果が認められた。

#### 有機溶剤中毒の研究

種々の脳の伝達物質の量を29種類の有機溶剤について測定した結果、急性曝露では、アセチルコリンの量が殆んど有機溶剤によって増加することを明らかにした。

臭化メチルの有害作用をラットのオペラント行動を指標としてしらべた結果、行動影響は、その時点での体内臭化メチルの量ではなしに体内に侵入した総量に関係することがわかった。しかしトルエンについては亢進、抑制が体内侵入総量ではなく、脳内トルエンのレベルによって規定されていることがわかり逆V字型の量-影響関係を明確に説明することができた。経皮吸収の研究では曝露時間と曝露濃度から経皮吸収量を計算するための関係式を見出しこれによって経皮吸収量を定量的に評価することを可能にした。

トルエン投与後にみられる一時的不眠、明期の自発運動量および暗期の飲水行動の亢進が5-HTの代謝と関係のあることを見出し、さらにトルエン反覆投与が行動的覚醒におよぼす影響についても研究が進められた。

#### 生物学的モニタリングの研究

臭化メチルとヘモグロビン中システインとの結合体であるS-メチルシステインを利用した臭化メチルの生物学的モニタリングについて検討した。

#### 疫学的研究

昭和51年度から57年度までの循環器検診結果の経時的解析を行った。

石綿取扱い事業場における環境条件の実態を調査し、今後の行政的施策の実施に有用な資料



を得た。

全国の労働衛生管理特別事業所を対象とした職業関連疾病監視記録システムの運用を59年度も継続し、集計結果をとりまとめると共に、56、57、58年度の資料を解析し、現状での労働衛生管理の一端を明らかにした。職業がんについては過去に発がん物質に曝露したことが確実であって、曝露から30年以上経過している特定の職業集団について死亡率調査を行い、肺がんを中心とする呼吸器の悪性新生物による死亡の比率が明らかに高い結果を得た。

#### 粉じん測定方法の研究

遊離珪酸を定量する際の前処理方法の研究を行い、珪肺症の肺の標本から取出した遊離珪酸粒子の大部分は0.5～4ミクロンの大きさであった。低濃度の環気中アスベスト粉じんをX線回折分析により定量するための新しい捕集方法を開発した。

ハイボリウムサンプラーの分粒用衝突板に塗布する粘着剤の研究を行い、衝突板上に50 mg程度の粗大粒子が捕集されても再飛散しない粘着剤を開発した。個人サンプラーに用いられる沓紙、流量計、ポンプ、分粒板等周辺技術に対する検討を行った。

#### エアロゾルの研究

超音波ネブライザーによるエアロゾル生成装置を試作し、発振周波数等エアロゾル生成条件の検討を行った。

気管支モデルとして分岐管を作成し、管内での繊維状物質の沈着量の分布、沈着効率を求め、アスベスト等の繊維状粉じんの呼吸器内における挙動を研究するための基礎的知見を得た。

#### 有害物質の定量方法の研究

クロムの定量方法についてはいくつかの試みが行われた。微量のクロムの定量に発色試薬として用いられるジフェニルカルバジドの発色条件を検討し、従来言われていた弱硫酸酸性と言う条件は必ずしも必要でないことが明らかとなった。クロムの粉じんを捕集する際石英フィルタを用いると捕集時に6価のクロムが3価に還元されることのないことが確認された。生物学的に重要な意味をもつ3価と6価のクロムの分離定量については捕集にテフロンメンブランフィルタを用いる方法を検討し、陰イオン交換カラムにより6価および3価クロムを同時に定量する方法を開発した。

生体試料中のクロムの定量については、分析に長時間を必要とするゲル濾過法の代りにタンパク分離イオン交換カラムを用いる方法により迅速化を図ることができた。

昇華性物質の気中濃度の測定では屢々捕集の際の昇華による損失が問題となるが、特定化学物質のうち常温で昇華性を示す8種類の物質の飽和蒸気圧を測定し、昇華速度を推定した。その結果アクリルアミドをろ過捕集により気中から採取する方法は不適當であることが判明した。

同一条件でサンプリングした活性炭管2本を用い、脱着および分析条件の組合せを変えるこ

とにより多成分有機溶剤の気中濃度を同時に分析する方法の検討を行った。

有害ガスの濃度測定周辺の技術としては、混合ガス気流の調製に用いる流量計は管断面が円型であるフロートメーターよりトリフラット型の面積流量計のほうがすぐれていることを明らかにした。

#### 有害ガスの吸着、除去の研究

NO<sub>x</sub>を除去するための吸着剤の研究を行い、過酸化窒素に対して大きな吸着容量をもつ物質として酸化マグネシウム、酸化亜鉛および酸化マンガンを見出し、吸着機構についても検討を行った。

工学的対象の基礎的知見を得るため、13種類の有機化合物の自由表面からの蒸発速度を測定し、有機溶剤の蒸発速度が分子量と平衡蒸気圧との積とよい相関を示すことを見出した。

#### 有害光線に関する研究

マルチチャンネル検出器により14種類の溶接条件ごとに溶接アークの発光スペクトルを測定し、母材、溶接棒、シールドガスおよび溶接条件によって発光スペクトルがどのように異なるかを明らかにした。

#### 振動の研究

これまでの人体実験の結果を整理し、これに基づいて過渡振動用の臥位振動計を試作し、鉄道、道路近傍の家屋11箇所について夜間の計測を行いX、Y、Z方向の振動レベルの概要を把握した。臥位振動の感覚実験から振動伝達率が振動感覚の成立に重要なことがわかったので特殊なピックアップを開発し、これを体の各部に着けて振動実験を行った結果から各部位の振動を比較的簡単にシュミレーションモデル化できることを認めた。

また、連続正弦振動により臥位の振動等感度曲線を求め臥位用の振動レベル計を試作した。さらに、振動工具を使用している作業者の手腕系における振動曝露量を推定するため、左右の手掌の振動力、振動加速度を同時解析するためのシステムを完成させた。

#### 工学的対策の研究

フードの基本となるプレーン及びフランジ付円型開口の空気の流動特性のうち縮流現象を解明し、縮流の影響のある開口からの距離を種々の条件下で数量的に明らかにしたことは実際のフードの設計に役立つものである。

前年度に引続いて行ったコールタールヒュームの研究では、管内流速を一定にした場合直管型より蛇管型の方が捕集率が高いことがわかった。

興 重 治

## II. 研究調査報告

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

移動相への界面活性剤, クラウンエーテル, 有機溶剤添加の効果

守 和 子

陽イオン交換体上でカテコールアミン (CA) を分離するとき, 緩衝液を移動相とした場合, しばしばピークのテーリングが起こる。有機溶剤, または, 界面活性剤を添加するとピークの対称性はよくなる。両者の添加による分離挙動は類似しているが, 全く同じではない。イソプロテレノール (IP), ドーパミンの保持容量の減少が目立つ。この特徴を利用し, 両者を混じて分離の最適条件を見出した。逆相クロマトグラフィーの移動相にクラウンエーテルの添加は第一アミンの保持容量を増加し, 第二アミンでは減少する。イオンペア剤, クラウンエーテル, 有機溶剤を添加した場合の分離の最適化を行った。IP を内部標準として, ノルアドレナリンに較べアドレナリンの量が非常に少ない血漿や組織の CA の分析に適した条件を探ることができた。

8th International Symposium on Column Liquid Chromatography, New York (1984) 発表;

J. Pharm. Dyn., 7, s-6 (1984)

International HPLC Symposium, Kyoto (1985) 発表

J. Chromatogr., submitted

### 2. ラット臓器内アドレナリン測定に関する研究 (II)

須 藤 綾 子

哺乳動物の諸臓器に含まれるアドレナリンを高速液クロ・蛍光法により精度よく測定するため, ひきつづき検討した。

その結果, イオン交換性高速液クロカラム (TSK-IEX-510 SP) をリン酸ナトリウム・アセトニトリル混合液で溶出し, 溶出液を THI 法で蛍光測定することにより, 臓器内のアドレナリンを精度よく測定できることがわかった。この方法によると, アドレナリンがノルアドレナリンの前に溶出するので, 臓器に含まれる多量のノルアドレナリンの妨害を受けずにアドレナリンを測定することができ, また, 内部標準物質としてイソプロテレノールを使用できるので, アルミナによる前処理の回収率を補正することができる。今後更に感度を上げるため検討する予定である。

### 3. くりかえし水泳ラットの臓器内アドレナリン量

須藤綾子

ラットで、水泳負荷により、血中および尿中アドレナリンレベルが上昇し、同時に末梢諸臓器のアドレナリン量も増加することをすでに報告した。今回は、ストレスに対する適応と臓器内アドレナリンの関係を明らかにする目的で、くりかえし水泳を負荷したラットの血中および臓器内アドレナリン量を測定した。負荷は1日1回、週6日のスケジュールで1、3、7または14日間くりかえした。

その結果、1回の水泳負荷で認められた臓器内アドレナリンの増加は、負荷のくりかえしにより抑制されることがわかった。一方、負荷による血中アドレナリンレベルの上昇も負荷のくりかえしにより小さくなるので、臓器内アドレナリンの変化はほぼ血中アドレナリンレベルを反映するものと思われる。ただし、負荷による血中アドレナリンの増加はくりかえし3回目が最大であるのに対し、臓器内アドレナリンの増加は1回目が最も大きく、両指標の間にはいく分のずれが認められた。その他、負荷のくりかえしにより安静時（負荷終了24時間後）の顎下腺アドレナリン量は無負荷の対照群に比較して増加した。これらの変化是水泳負荷に対する生体の適応反応のあらわれであると考えられる。

（第58回日本産業衛生学会発表）

### 4. デシプラミン投与ラットの尿中および臓器内アドレナリン量に 対する水泳負荷の影響

須藤綾子

水泳負荷によりラット臓器内アドレナリン量が増加するが、これは流血中アドレナリンが各臓器にとりこまれたためと考えられる。しかし、このとりこみが神経性とりこみによるものか神経外とりこみによるものかは明らかでない。そこで、この点を明らかにするため、神経性とりこみ阻害剤デシプラミンを投与したラットで、水泳負荷による尿中、血中および臓器内アドレナリンの変化を調べた。

その結果、デシプラミン投与ラットでは、水泳負荷により血中および尿中アドレナリン量が増加するにもかかわらず、心臓、脾臓、顎下腺などの臓器のアドレナリン量は増加しないことがわかった。従って、デシプラミン非投与ラットで水泳負荷後に認められる臓器内アドレナリンの増加は、アドレナリンが神経性とりこみにより各臓器に存在するアミン作動性神経の神経終末にとりこまれたためであると考えられる。上記の結果は、ストレス時に各臓器の交感神経終末等でアドレナリンが増加することを示唆し、ストレス時の生体反応を解明する上で興味深い所見と考えられる。

## 5. 夜勤・交代制勤務とサーカディアン・リズム (XVI)

ヒトの睡眠障害のマーカーとしての尿中アドレナリン

守 和子・岡 龍雄・西原京子\*  
遠藤四郎\* (\*精医総研)

連続6日間の臥床実験から、臥床中の覚醒率と尿中遊離型アドレナリン排泄量との間の正の相関が見出された (1)。連続7日間の通常の夜間睡眠では、両者の正の相関は6名中3名で成立した。グループ相関は有意ではなかった。その原因について考察した (2)。できるだけストレスを避け、睡眠前の影響も最小限にして、夜間睡眠と家庭での夜間睡眠後の昼間睡眠について、覚醒率とアドレナリン値との正の相関を再確認した (3)。また、できるだけ負荷のかからない状態での、覚醒率に対応する尿中アドレナリン値を推定した。

(1) Sleep, 8 (2), in press (1985) (2) Ind. Health, submitted

(3) 第58回日本産業衛生学会 (1985) 発表;

Joint Anniversary Meeting of the Sleep Research Society and Association of Sleep Disorders Centers, Seattle, U. S. A. (1985) 発表予定;

Sleep Res., in press (1985)

7th International Symposium on Night- and Shift-Work, Igls, Austria (1985) 発表予定

## 6. 自然発症高血圧ラット (SHR) の耐暑性と熱放散機能

澤田晋一

高血圧状態の生体の高温ストレスに対する反応性や耐性・適応性を明らかにするために、自然発症高血圧ラット (SHR) を用いて暑熱暴露実験を行っている。昨年度までに、SHR の暑熱暴露時の対暑反応を観察し、SHR の高温耐性低下の原因として、循環系の高い負担による循環不全の可能性と共に、体温調節機能の異常による Hyperthermia がもたらす高温障害の可能性が示唆された。そこで、SHR の熱放散反応を種々の高温下で測定し熱放散機能の特徴を分析した。SHR と正常血圧ラット Wistar Kyoto (WKY) の雄 13—14 週齢を用いた。蒸発性熱放散反応の指標として Thermal panting (TP) と Thermal Salivation (TS) および体重減少率を、非蒸発性熱放散反応の指標として尾部皮膚温を、体内温の指標として直腸温を測定した。30分間の高温暴露を 25, 30, 35, 40, 45°C の5段階実施し TS を観察したところ、WKY は 40°C 以上で有意に TS が増加したが SHR は 40°C で有意の増加はみられず、45°C で有意となったが WKY に比べ増加量が有意に少なかった。35°C 暴露時の呼吸数は SHR が少ない傾向を示した。又、直腸温と尾部皮膚温の差が SHR で有意に大であり、高温下での SHR の尾部熱コンダクタンスが小さいと推察された。以上より、SHR の熱放散機能は蒸発性機能が低下し、非蒸発性機能も低下している可能性が示唆された。

(第58回日本産業衛生学会発表、一部第23回日本生気象学会発表)

## 7. SHR のピロカルピンとキャプサイシンに対する感受性

澤田 晋一

SHR の Thermal Salivation を中心とした熱放散機能の低下を、体温調節システムの中の熱放散効果器と温度受容組織の機能的脱落として説明可能か否かを SHR と WKY の雄 13—14 週齢を用いて検討した。ピロカルピンを投与 (5 mg/体重 kg, i. p.) 後、30 分間にラットが床面に吐出した唾液をクレゾールレッドを塗付した濾紙に染色記録し面積を計量した。ピロカルピン投与により分泌吐出された唾液量は SHR, WKY 共大量で有意差はなかった。これより、SHR の唾液腺自体には機能的脱落はなく唾液分泌の潜在能力が WKY と同じく十分に存在することが示された。次に、キャプサイシンを濃度 3 段階 (0.25, 0.5, 1.0 mg/体重 kg, i. p.)、対照として 0.9% の生理食塩水と 3% の高張食塩水を投与した。投与後 1 時間内に観察される直腸温の最大下降度と尾部皮膚温の最大上昇度を熱放散反応強度の指標として、キャプサイシンに対する感受性を SHR と WKY で比較し、温度受容組織の機能を推定した。実験結果は、キャプサイシンの体温下降と尾部血管拡張効果が SHR で特に劣るとはいえず、キャプサイシン脱感作ラットにみられる中枢 PO/AH や末梢皮膚温受容体の機能変性があるとは考えにくいことを示唆した。以上より SHR の熱放散機能低下を体温調節システムの温検出器又は効果器の機能脱落では説明できにくいと考えられた。

(第 58 回日本産業衛生学会発表、一部第 23 回日本生気象学会発表)

## 8. 急性寒冷暴露時の SHR の耐寒性と対寒反応

澤田 晋一

高血圧状態の生体の寒冷ストレスに対する反応性や耐性・適応性を明らかにするための第 1 段階として、SHR を用いて急性寒冷暴露実験を行った。今回の実験目的は、SHR の耐寒性を体温ホメオスタシスの側面から調べることで、SHR の寒冷ふるえを観察しその熱産生機能の特徴の一端を把握することであった。対象として、体重に有意差のない SHR と WKY の雄 13—15 週齢を用いた。耐寒試験法として、無麻酔・軽い抱束下で  $-3.5^{\circ}\text{C}$  の寒気に 240 分間暴露し、直腸温・尾部皮膚温・呼吸数の変化を観察した。SHR の直腸温は WKY に比べ著明な下降傾向を示し、体温ホメオスタシスの維持能力の面から耐寒性が劣ることが示された。尾部皮膚温の変化には両群で有意差なく、呼吸数は WKY の方が有意に大の傾向を認めたので、SHR の体温の易下降性は、蒸発性・非蒸発性熱放散反応強度の差異としてより熱産生機能の低下で説明できる可能性が高いことが判明した。そこでウレタン麻酔下で  $3.5^{\circ}\text{C}$  寒気暴露時の寒冷ふるえを頸部筋電図より観察すると、経時変化は SHR が高電位の傾向を示したが、直腸温下降の初期のふるえ筋の電気活動度に顕著な差はみられなかった。以上よりふ

るえ効率やふるえ筋の活動部位、非ふるえ熱産生等の点で SHR が特異性をもつようにみえるが、そのいずれかは確定できず、今後の検討課題といえる。

(第 55 回日本衛生学会発表)

## 9. ME 機器に対する精神的負担の生理学的研究

### (1) 視覚性錯覚と照明条件

山本宗平・奥野勉

最近 VDT やロボットが急速に産業現場に導入されてきたため、産業ストレスのような新しい課題が提起されているにもかかわらず、中枢神経機能に対する影響は未解決のまま残されている。ことに視覚性信号の正しい判断が可能か否かは、安全衛生上極めて重要であるが、信号の物理的生起と知覚とは必ずしも一致しないことが知られている。その具体例として運動残効をとりあげ、これに及ぼす照明条件の研究を行った。

正常に日常生活を送っている被検者 6 名を対象として、視角  $30.9^\circ$  と  $56.1^\circ$  の 2 種のらせん図形を用い、45rpm で 1 分間凝視させた後の残効時間を測定した。光源として、色評価用純正色蛍光灯を用い、 $4.5 \sim 450 \text{ cd/m}^2$  の範囲で輝度を変化させた結果、 $270 \text{ cd/m}^2$  付近までは、輝度が高まるに従って残効時間が短縮するが、それ以上輝度が高まると残効時間はかえって延長した。残効時間を最も短くする適正輝度が存在することや、輝度が高まるに従って残効時間が短縮するのは周辺視野が関係する現象であることがわかった。

(第 58 回日本産業衛生学会発表)

## 10. ME 機器に対する精神的負担の生理学的研究

### (2) 加齢に伴う視覚性錯覚の変化

山本宗平

運動残効は自動車の安全運転とも関係するため、40～70代の高年齢運転者27名を対象として、残効時間の加齢による影響を検査し、20代の被検者の成績をコントロールとして比較した。走行中のスピード感覚は、外景の流動パターンの知覚による場合が多く、これはまた周辺視野の機能でもあるため、視角60°の大型回転板を作製し、被検者は坐位で視距離1mとして実験を行った。また、昼間運転と夜間運転の相違を分析するため、照度5Lxと500Lxの2条件で実験した。

実験の結果、40～50代までは加齢とともに残効時間が延長するが、60～70代では残効時間は再び短縮した。また、20代では照度の高い方が残効時間が短い、40～60代では照度による差が縮小し、60～70代では照度の高い方が残効時間が延長するという結果を得た。この原因は、加齢によって60～70代では視力が低下するとともに、スピード感覚認識能力も低下するためと思われる。(研究の機会を与えていただいた国際交通安全学会に感謝します)

## 11. 姿勢調節反射に対する加齢の影響

山本宗平

高年齢労働者には転倒による事故が多いことが、Exton-Smith や Overstall 等多くの研究者によって報告されており、その原因の%は姿勢調節反射の加齢変化によるものとされている。姿勢調節反射は視覚、平衡覚、筋覚、皮膚覚などが関与する総合的な調節能力であるため、その検査は加齢による機能低下の部位を知り、それを補う方策を立てるためにも有用である。

そこで、40～70代の被検者27名を対象として、次のような方法で姿勢調節能の加齢変化を調べた。厚さ5mmの鉄板のX軸方向とY軸方向にストレンゲージをとりつけたデテクタを作製し、ポテンシオメータ型増巾器を介して、X-Yレコーダに重心の2次元的移動を記録した。被検者は目の高さで、前方3mの目標をみつめつつ、左足及び右足別々に1分間、板上に立たせ、重心動揺の軌跡を記録し、プラニメータによって計測した面積及びX軸とY軸方向の変動巾を解析した。

面積及びY軸方向の変動は加齢とともに増大したが、X軸方向の変動の加齢変化は著しくなかった。Y軸変動の増大は、M. tibialis anterior の筋力低下と関係あることが示唆された。(研究の機会を与えていただいた国際交通安全学会並びに沢田晋一研究員の協力に感謝します)



## 12. 林業労働者に於ける労働適応の研究

山本宗平

林業労働は、労働環境、労働条件などの面で他の業種と違った多くの特徴を具えている。例えば、屋外作業であるため寒冷あるいは暑熱に直接暴露されたり、標高差のある傾斜地で作業する機会が多い。しかも高齢化が著しい業種とされているため、林業労働に耐え得る年齢限界や安全衛生上の注意事項などについては、従来の体力測定で得られた情報では不十分と思われる。

そこで、林業労働の労働態様からみて特に重要と思われる血圧調節反射及び姿勢調節反射について、加齢変化とその特徴を調査した。

被検者として現役の林業労働者、40代6名、50代12名、60代1名を対象として、重心動揺度及び Head-up tilting による血圧調節反射の検査を行った。

重心動揺度からみた姿勢調節反射の成績は、40代よりも50代の方がすぐれていることがわかった。これは労働適応の結果と思われる。血圧調節反射が鋭敏な年代は、一般事務作業では30代であるのに対して、林業労働者は40代であり、傾斜負荷に対する心拍数増加反応がすぐれていることがわかった。(研究の機会と場所を提供していただいた林材業労災防止協会並びに農林水産省林業試験場石井邦彦先生に感謝します)

## 13. 椅座位と仰臥位における肺拡散能の加齢による変化

安河内朗・中館俊夫

肺拡散能は呼吸機能の日常的検査項目として望まれているが、広い年齢層にわたる正常値の資料は非常に少ないのが現状である。本研究は、健常者の肺拡散能、膜拡散能、および肺毛細管血液量を測定し、その加齢による変化と性差について検討した。また、仰臥位においても同じ測定を繰り返し、いずれの姿勢が呼吸機能をよりよく反映し、検査項目として妥当であるかを検討した。

被検者は16歳から68歳までの健康な男女計114名であった。肺拡散能は呼吸停止法によって各姿勢3回ずつ測定された。肺拡散能を肺胞容量で除した値(Kco)は、椅座位では男子のみが加齢による有意な減少を示すが、仰臥位では男女の両者について有意な加齢減少が認められた。さらに加齢による減少の程度は男女のいずれも仰臥位において大きいことが明らかになった。これは、仰臥の姿勢をとることによって、椅座位では血液の存在しなかった肺尖部で毛細管が増員され、結果的に肺全体の構造的、機能的变化が肺拡散能に反映されたためと考えられた。したがって、呼吸機能の検査項目として仰臥位における肺拡散能の測定も実施すれば、より多くの有用な資料が得られるものと思われる。

(第58回日本産業衛生学会, 1985)

## 14. 精神作業負担の評価に関する研究

柿崎 敏雄

前年度の研究で確認された精神作業負担の評価尺度を非規制作業に応用し、その有用性を検討することを目的とした。

男子大学生を被検者として4種類の精神作業（転写，抹消，加算，計算）を2段階の自己ペース（最大負荷，適度の負荷）で各5分間ずつ課し，後頭部正中位（Oz）の $\beta_2$ 振幅および作業のきつさの主観的評定を測定した。

Oz $\beta_2$ 振幅値は，加算—計算を除いて，どちらの負荷でも各作業間に有意の差が認められた。一方主観的評定値は，最大負荷での加算—計算と加算—抹消を除いて，各作業間に有意の差は認められなかった。従って $\beta_2$ 振幅値は作業負担の評価尺度として主観評定値より鋭敏であることがわかった。

前年度の実験で得られた $\beta_2$ 振幅の臨界値と照合すると，抹消（適度の負荷）を除いて，いずれの作業も負担が重いと判定された。また主観評定の臨界値と照合すると，いずれの作業も負担は重くないと判定された。

前年度の規制と非規制の計算作業で得られた尺度値の比較から， $\beta_2$ 振幅は情報処理量に良く相関し，規制・非規制に拘らず負担の評価尺度として有用であること，主観評定はtime pressure と関連し，規制作業の負担評価尺度として必要であることが示唆された。

（第58回日本産業衛生学会発表予定）

## 15. 注視点の3次元計測システムの開発と応用

齊藤 進

視覚作業にともなう眼球運動の時空間特性を定量的に評価するため，作業者の注視点を3次元的空间分布として解析するシステムを開発した。これにより，眼球運動時の生理的な斜位角度を動的に計測することができた。

両眼の注視点の座標を，角膜反射を利用したアイカメラにより検出した。これは，眼前に置かれた赤外発光ダイオードを光源とした角膜像を半導体テレビカメラ（320×244画素）でとらえるものである。水平，垂直方向ともに約 $\pm 25^\circ$ 程度までは，眼球位置に比例した電圧が得られる。両眼の2次元注視点座標を，分解能12ビット，サンプリング周期33 msecのADコンバータを介し計算機に入力し，両眼視線の交点を3次元の注視点座標として求めた。計測システムの精度と分解能は，これらの値で決まる。計算機処理は，実験室内ではオンラインで，作業現場などではVTRを利用しオフラインで行った。

このシステムにより，両眼視時と単眼視時の眼球運動を計測し，幅輻機能を評価した。単眼

視時に健常者でみられる生理的斜位角度から、両眼融像の機構によらずに両眼が注視する点を計算上求めることができる。14名の成人についてこの値を求めると、平均値で73cm眼から前方であった。標準偏差を考慮すると、この値の範囲は101cmから57cmとなる。

(第25回日本人間工学会, 1984)

## 16. VDT 作業時の眼球運動と頭部運動の関係

齊 藤 進

VDT (Visual Display Terminal) 作業をめぐる人間工学的諸問題の研究は、西ヨーロッパを中心として1970年代後半から急速に展開されている。しかしながら、事務所内での機器レイアウトやワークデザインなどVDT利用技術について、今後に残されている研究課題は多い。ここでは、実際のVDT作業を対象とし、作業時の注視点分布や頭部運動の解析をとうして、その特徴を評価した。

研究対象は、電算機販売会社のソフトウェア開発部門に働く年齢19~29歳のシステムエンジニア5名である。日常業務として、キーボードからの入力やCRT上でのデバッグなどを中心としたプログラム作成のためVDT作業を行っている。それぞれの作業者の勤務時間をとうして、作業場の輝度・照度など視環境、温度、湿度、作業者の脈波・呼吸・フリッカー値、作業時の眼球運動と頭部運動、作業姿勢、自覚症状などを測定・調査した。

VDT作業時の視距離については、日内変動として、作業開始後徐々に延長する傾向があり、これは作業終了まで持続した。また、眼球運動の解析から、作業時の60%以上の時間はCRTを注視しており、この割合が多いほど、頭部運動量が減少することがわかった。静的筋負担との関連が示唆されるが、一般事務作業との比較が今後の課題である。

(産業疲労研究会, 1984)

## 17. メタロチオネインの化学修飾

木村正己・小滝規子

メタロチオネインはその組成アミノ酸の約半がシステイン残基であり、SH基3モルと金属1モルが対応し、メタロチオネイン1分子あたり約7個の金属を結合している。このシステインの役割を検討するため、MBS (N-(m-Maleimidobenzoyloxy) succinimide) にチロシン (Tyr) を結合して得られた Tyr-MB を用いて、メタロチオネインの化学修飾を試みた。

アミノ酸分析および 280 nm の紫外部の吸収などの結果から、メタロチオネイン1分子あたり1~3個のチロシンが導入された。このことはメタロチオネイン分子中に、特に反応しやすいシステインの SH 基が少なくとも1~3個存在することを示唆している。

(第57回日本生化学々会にて発表)

## 18. ビーグル犬の長期カドミウム投与実験

(尿中  $\beta_2$ -ミクログロブリンの測定)

木村正己・小滝規子・土屋健三郎\*

児玉 泰\* (\*産業医科大学)

産医大において、カドミウム汚染米中に含まれる濃度レベルを投与実験の基準にして(玄米中のカドミウムの安全基準は 1.0 ppm)、ビーグル犬を用いた長期低濃度経口投与による慢性中毒実験が昭和54年度より実施されている。

1, 3, 10, 50 および 100 mg/day の塩化カドミウムを含む食餌を雌雄各1頭ずつに投与している。投与開始後約3年を経過した時点で、腎障害を疑わせる兆候が、50 および 100 mg/day 投与群において種々出現してきた。投与開始以来230週までの尿検体の  $\beta_2$ -ミクログロブリンを測定した結果、50 mg/day 群(雄)において190週より、また 100 mg/day 群(雄)において150週より尿中へ多量の  $\beta_2$ -ミクログロブリンの漏出が認められた。尿糖、尿タンパクの増加、クレアチニンクリアランスの低下、% TRP の低下、尿量の増加など他の成績と合わせてみると、両群に腎障害の出現が確実と思われる。

(一部については第54回日本衛生学会にて発表)

## 19. カドミウム被曝労働者中の high risk population 検索法の開発

小泉 信 滋・木村 正 己

カドミウム (Cd) 曝露が問題となる労働環境においては労働者個人の Cd 感受性を事前に知ることにより中毒の発生を防ぐことが望まれる。ヒト血液細胞のメタロチオネイン (MT) 合成能を Cd 抵抗性のマーカーとして用いる方法につき昨年が続いて検討した。Cd に反応して末梢血リンパ球及び単球の合成する蛋白が MT であることを二重抗体免疫沈降法により確認した。また両細胞の Cd 存在下での生細胞測定から MT 合成測定に適用しうる Cd 濃度・曝露時間の許容範囲を決定した。Cd 曝露後の MT 合成の経時変化、Cd 量に対する反応曲線等をもとに設定した条件下で数名の被験者のリンパ球及び単球の MT 合成能を比較した結果、両細胞の反応性は必ずしも並行しないことが明らかになった。どちらの細胞の MT 合成がより有意なマーカーとなりうるかは今後の検討を要する。

## 20. クロムエアロゾル吸入の呼吸器影響

### 6 価クロムと 3 価クロムの比較

京野 洋子・鈴木 康友・本間 克典  
清水 聡子・久保田 久代

58年度に続き、水溶性クロムミストから水分を除去して生成した 6 価および 3 価のクロムエアロゾル吸入による呼吸器障害を調べた。

8 週令ラットに  $K_2Cr_2O_7$  (6 価)、 $CrCl_3 \cdot 6H_2O$  (3 価) から生成したエアロゾルを、各々 Cr 量として  $8.9 mg/m^3$ 、 $9.6 mg/m^3$ 、3 時間 1 回曝露し、1、3 日、1、2、5、7 週後に各 5 匹を屠殺、通常の光顕および電顕による病理検索を行った。対照群は、吸入箱内で 3 時間室内空気を通し、1 日、1、2、7 週後に各 5 匹を検索した。

6 価クロム吸入による呼吸器病変は、3 ヶ月令ラット (58 年度) と同様で、喉頭部炎症と肺胞上皮の損傷、浸出物増加と変形大型マクロファージの増加などが曝露後 1 週まで見られるが、2 週では再生修復が進む。しかし大気管支上皮 goblet cell 増加は 7 週でも一部に認められた。

3 価クロム吸入では全般に 6 価より肺病変は軽度で、肺胞内浸出物や変形マクロファージ遊出も目立たない。しかし喉頭から細気管支までの気道上皮で細胞の増殖性腫大、粘膜下組織への炎症細胞浸潤はより顕著で、大気管支上皮の goblet cell 増加も 5 週まで続いた。

電顕観察により、肺内浸出物は格子状ミエリン構造を示めし、主として肺表面活性物質の変性産物と思われた。I 型肺胞上皮損傷、間質の浮腫などが明らかであった。

## 21. 高融点金属ヒュームの生体影響

### (1) 金属ヒューム粒子の発生と暴露チャンバーの作製

本 間 克 典・芹 田 富美雄・福 田 一 男

戸 田 忠 男・岸 田 信 一

高融点金属ヒュームの生体影響を調べるため、金属ヒュームの動物暴露実験用チャンバーを製作した。暴露チャンバーは2つの系統に別れており、一方は HEPA フィルターを通過した清浄空気が供給され、他の一方には HEPA フィルターを通過した清浄空気にプラズマフレーム金属溶射装置とフルイダイズドベッド式エアロゾルジェネレーターを用いて発生させた金属ヒュームを混合して供給している。どちらのチャンバーも 1.2 m<sup>3</sup> の容積を持っており、ラットを 60 匹収容することができる。このチャンバーを用い、クロム酸化物粒子による 5 時間の連続暴露実験を行った。暴露は 8 週齢の SD 系雄ラットを用い、暴露中は自動給水設備によって滅菌水道水を自由に摂取させた。チャンバー内の平均濃度は 3.28 mg/m<sup>3</sup>、変動係数は 7.1 % であり、また粒度分布測定の結果から、空気動力的中位径が 2.3 μm、また  $\sigma_g=1.68$  であることがわかり、濃度、粒度とも安定に保たれた状態で長時間の暴露実験が行いうる事が認められた。

## 22. 高融点金属ヒュームの生体影響

### (2) クロムヒュームの分析結果

原 登

クロム粉末より、プラズマフレーム金属溶射装置によってエアロゾルチャンバー内に発生させたクロムヒュームを、ガラスビード層を用いて捕集した。そのヒュームを分析して次のような組成である事が分った。(分析は専ら吸光度定量法によった。) ヒューム中のクロム含有量は Cr として約 60% であった。ヒュームの組成はロット毎に成分の差異はあったが、下のような百分率であった。

Cr <sup>+6</sup>	水溶性物	(CrO <sub>3</sub> と思われる)	24~28%	約 30%
	不溶性物	(非アルカリクロム塩類)	5~6%	
Cr <sup>+3</sup>	水溶性物		1~3%	約 70%
	不溶性物	(酸に可溶物)	28~32%	
	不溶性物	(酸にも不溶物 Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> と思われる)	37~43%	

この中で CrO<sub>3</sub> のみがやや潮解性を持つので、ヒュームの全重量に経時的変化がみられ、クロムの全ヒューム重量に対する比率は低下する傾向がある。各クロム成分の定量分析方法は目下検討改良につとめつつある。

## 23. 高融点金属ヒュームの生体影響

### (3) プラズマフレーム金属熔射装置により発生された クロムヒューム中のクロムの化学形の同定と定量

猿 渡 雄 彦

プラズマフレーム金属熔射装置により発生されたクロムヒュームは現実の環気中に存在するクロムを含む粉塵の1つのモデルとなり得る。本研究所ではこのヒュームを用いた吸入曝露動物実験が進められているが、本研究ではこのヒュームに含まれるクロムの化学形を同定し定量する方法の開発を行った。

クロムは、a. 塩化アンモニウム-アンモニア緩衝液 (pH 9.5) に溶解する6価クロム、b. aには溶解せず0.1N 塩酸に溶解する6価クロム、c. 0.1N 塩酸に溶解する3価クロムおよびd. 加熱混酸 (硝酸-過塩素酸) により溶解するクロムに分けられ、各々定量された。aは三酸化クロムと見なされ体液中に速やかに溶解すると考えられる。cは高分子化した3価クロム酸化物 (三酸化二クロム) と見なすことが出来る。cは高分子化していない3価クロム酸化物で体液中に溶解する可能性を持つ。bは体液中に溶解する可能性を持つ6価クロムであるが、cの3価クロムと非化学量論的混合酸化物状態にあると考えられる。試薬より合成した6価クロムと3価クロムを含む粉塵にはbやcの様なクロムは見出せず、このヒュームは試薬より合成した粉塵では実現出来ない組成を実現していると言える。

## 24. 高融点金属ヒュームの生体影響

### (4) 臓器におけるクロムの貯留とクリアランス

鈴木 康 友・栗 盛 静 江

成熟雄ラットにクロム酸化物ヒュームの吸入曝露を1回行った。曝露時間は5時間とした。クロム酸化物ヒュームの濃度は $3.28 \text{ mg/m}^3$ 、平均粒径は $2.3 \mu\text{m}$ であった。またそのヒューム中のクロム含有率は約60%であり、その中には水溶性および不溶性の3価と6価のクロムが含まれていた。クロム酸化物ヒュームの発生方法、物理・化学的特性および曝露方法などについては他の項で述べられている。

曝露終了後0.5, 18, 48, 168および336時間経過した時点で、肺、肝、腎、心、脾、脳および睪丸のクロムを通常の方法により定量した。

肺のクロム濃度は初期に最も高く、0.5時間値は $9.54 \mu\text{g/g}$ であったが、336時間後では0.5時間値の60%にまで漸次低下した。肺のクロムクリアランス過程には三つの相が認められた。第1相 (~48時間) でのクロムの生物学的半減期は7.3日、第2相 (48-168時間) でのそれは16.0日であった。また第3相 (148-336日) でのクロムの生物学的半減期は262日

と極めて長かった。このように著しく異なった肺クロムの生物学的半減期は、ヒューム中に存在する異種のクロム酸化物の物理・化学的特性と関係があり、今後の研究課題であろう。

その他の臓器のクロム濃度の推移には、臓器特異性もみられたが、いずれの臓器のクロム濃度も肺のその2%以下であった。

## 25. 高融点金属ヒュームの生体影響

### (6) クロムヒューム暴露ラットの細胞遺伝学的研究

興 貴美子・鈴木 薫

6価のクロム化合物が *in vitro* において哺乳動物培養細胞の染色体異常を誘起する事や難溶性の6価クロム化合物が発がん性をもつ事は広く認められているが、クロム暴露が *in vivo* において染色体異常をひきおこすかどうかについては尚十分な知見がえられていない。

クロムヒューム暴露実験の一環として、クロムヒューム 3.28 mg/m<sup>3</sup>、5時間暴露ラット及び空気のみ暴露した対照ラットの暴露後1日目、3日目、6日目の大腿骨骨髓細胞の染色体所見を検討すると共に、同じ時期に採取した末梢血液を、分裂賦活剤と共に培養し、培養リン巴球の染色体について構造異常所見及び姉妹染色分体交換頻度について検討を行った。

クロム暴露ラットの骨髓細胞の染色体の構造異常所見は暴露後1日目において対照群より若干高い傾向を示す個体があったが、3日目、6日目の所見は対照群との間に差が認められなかった。末梢血液リン巴球における姉妹染色分体交換頻度は暴露後1日目、3日目、7日目で対照群との間に有意差は認められなかった。

末梢血液リン巴球の染色体異常所見は、クロム暴露後1日目に二動原体染色体、染色分体交換などの所見を認めた個体があった。又、暴露後1日目、3日目、7日目に認められた異常中期分裂細胞の出現頻度は暴露群が若干高い傾向を示した。又、染色体数の異常は暴露群、対照群共に認められなかった。



## 26. 高融点金属ヒュームの生体影響

### (6) 呼吸器病理

京野 洋子・三枝 順三・久保田 久代

8週令、SD ♂ ラットに、 $3.28 \text{ mg/m}^3$  のクロム酸化物フュームを連続5時間吸入させ、20時間、3日、1週後の呼吸器の病理検索を行った。対照群は吸入室内で汚過空気を吸入させた。各時点5匹ずつの動物を用い、通常のフォルマリン気管注入固定、パラフィン包埋切片による光顕観察を行った。

20時間後から、1週までの経過を追って鼻腔、喉頭、気管支、肺の組織には対照群との差異を確定出来なかった。喉頭部上皮細胞で20時間後わずかに好塩基性非線毛細胞増加を認める個体もあるが、対照群でも局所的に出現しており暴露影響と判定出来ない。肺野へのマクロファージ出現も明らかな増加は示めさず、6価クロムエアロゾル吸入時に認めた変形泡沫状マクロファージは全く見出されなかった。即ちクロム酸化物フューム  $3.28 \text{ mg/m}^3$  の一回暴露では呼吸器障害は検出されなかった。

これは、吸入させたクロム酸化物フュームの組織内溶解性が低く、かつ粒子径がマクロファージによる喰食に適当な大きさであったために、細胞障害を与えずに比較的すみやかに排出されることも関連しているのではないかと推定された。

## 27. 高融点金属ヒュームの生体影響

### (7) クロムヒュームの気管内注入による肺病変

福田 一男・戸谷 忠雄・岸田 信一

大気中クロムの主たる発生源は、クロムを製造または使用する工場からの発散および石炭や木材の燃焼などによるとされている。大気中クロムは大部分が酸化物の形で存在するが、この形態での生体影響—特に呼吸器への影響—に関する実験的知見は少ない。そこでクロム酸化物の肺障害像を把握するため、気管内注入実験を行った。

芹田らが前報で述べた方法で作製したクロムヒュームの1, 3, 6 mgを生食水に懸濁し8週令のSD雄ラットの気管内に注入し、7日後に剖検して肺の組織学的観察を行った。

粉塵は肺胞まで到達しているが、比較的小気管支から気管支末梢部にかけて多い。主たる病変は線維増生を伴う異物性肉芽組織による(細)気管支閉塞、細気管支炎、肺胞道炎、肺胞壁肥厚、肺胞上皮増生、肺胞内泡沫細胞の増加などであるが、これらはび慢性または局所性に認められるが、病変の拡がりや程度は投与した量に応じて強くなる。これらの病変の中には短期間に進展したものとしては注目すべきものもあり、今後更に検討を続けてゆく予定である。

## 28. 人肺組織中粉じんのX線微小分析 (Ⅷ)

### テフロン樹脂吹付作業者のじん肺組織分析

京野 洋子・久保田 久代・米田 良藏\*

倉島 篤行\* (\*国療東京病院)

フライパン等にテフロンコーティングを行う某工場で、樹脂のエアロゾル吹付作業者に、胸部X線写真上、両肺上葉の強い散佈性結節像と右上葉空洞を認め、結核治療に反応しない2症例が発生した。喫煙後発熱を繰返した経験からポリマーフェームフィーバーが疑われ、咯血の続く1症例の右上葉切除が行われた。空洞周囲の硬くざらついた組織の病理検索とX線微小分析を行った。

組織は多量の微小黒色粉じんを含むマクロファージ集積、透明不定形粒子、含鉄小体を含む異物巨細胞と肉芽、強い炎症による急速な組織破壊と器質化した線維性結節とこの部分の石灰化など多彩な病像を示めた。

灰化組織の分析で、 $0.3\mu$ 大の多量のTi粒子、絹ウンモ、繊維状アルミ、鉄、石英、クロム、ニッケル、亜鉛等を検出した。

一方吹付原料の分析では、球形フッ素樹脂は元素の検出にかからないが、吹付用のエマルジョンには添加物として、多量のTiO<sub>2</sub>、ウンモ、クロム(6価)等が検出された。

本症例はテフロン樹脂+エマルジョンのエアロゾル吸入による混合粉じんじん肺と、耐熱性高分子分解産物(喫煙、焼付炉からのリーク)吸入による肺障害と判断された。この後工場環境の著しい改善が行われた。

## 29. 人肺組織中のアスベストの分析電顕による定量法の研究

神山 宣彦

人の肺組織に存在するアスベストの種類と量、さらにその化学組成の変化等を知ることは、アスベストによる肺がん、中皮腫などの発症の病因論的研究の基礎となるばかりでなく、労災認定などの現実的問題においても重要である。

この定量法に関する研究は、諸外国に於ても現在盛に進められているが、各研究所間あるいは国際間で定量方法や定量結果に大きな違いのあるのが現状である。将来各データの比較対照が可能になるように方法の統一や比較を行うことを主目的に、生体組織内アスベストの定量の問題で第1回国際workshopがDr. Davisの呼びかけで昨年9月に英国Oxfordで開催された。筆者らもこの計画に参加し、標準試料の分析を通じてなお一層の定量方法の向上を計っている。

本年度は、剖検肺組織中のアスベストの定量精度向上のために、従来一般に行われている方

法の問題点を検討して新しい組織消化法を開発した。アスベストのうち特にクリソタイルは HCl によって容易に溶解するため組織消化の過程で HCl を使うことは定量結果に大きなミスを生む原因となる。そこで、市販の洗剤 (10% KOH+30% NaOCl+表面活性剤) を使うことによりアスベストにほとんど変化を与えずに生体組織のみを消化できる方法を見出した。本方法を使って職業暴露の有無の不明な症例を中心に分析を進めている。一方、職業暴露の判定のために正常者肺中のアスベスト量もコントロールとして分析している。

### 30. 悪性中皮腫症例の分析電顕的・疫学的研究

神山 宣彦・大阪中皮腫研究会\*

アスベスト関連疾患のなかでも中皮腫は、アスベスト作業員の家族や工場周辺の居住者など、低濃度のアスベスト暴露でも発生することが示唆されている。本研究は、分析電子顕微鏡の優れた特性を生かして、アスベスト作業員から一般住民に至る様々なレベルのアスベスト暴露を受けた症例のうち、特に中皮腫症例を中心に肺組織内のアスベストの種類と同定と定量を行うことにより、アスベストの低濃度暴露の人体影響を評価しようとするもので、現在我が国唯一の中皮腫研究会である大阪中皮腫研究会\* との共同研究として進められている。

本年度の主な成果は以下の様である。

#### 1) 調査対象の把握と試料の収集

大阪府下の病理医及び大阪府がん登録室の協力で、昭和42年から57年までの16年間に大阪府下で92例の中皮腫患者を把握した。

#### 2) 組織試料の処理方法の改良

#### 3) 職業暴露例の分析電顕分析結果

本年度の分析結果3例とこれまでの3例を含めて計6例すべての中皮腫にアモサイトが検出されたことは注目される。

#### 4) 近隣暴露例の分析電顕分析結果

近隣暴露例では、中程度の量の $2\mu$ 以下の短いクリソタイルが見い出された。

今後の問題点として、定量精度をより向上させるためにブロック試料を使った検索が望ましく、試料処理方法を更に改良・簡便化する必要がある。

\* 大阪府立成人病センター内 (代表・瀬良好澄)

### 31. 軟鋼炭酸ガス溶接作業者とステンレス鋼溶接作業者の末梢血液リンパ球の染色体について

興 貴美子・鈴木 薫  
八 上 享 司\* (\*昭和大学)

ステンレス鋼溶接作業者は、ステンレス鋼溶接ヒューム、紫外線、オゾン等の有害因子に曝露しており、前年度までの4回の調査において、末梢血液リンパ球の染色体の異常所見が同じ工場の事務系職員、非化学研究部門職員より若干高い事を報告して来た。本年度は更に、ステンレス鋼溶接作業者44名の染色体所見を追跡して検討すると共に、Ames試験で変異原性のない軟鋼ヒュームに曝露している軟鋼炭酸ガス溶接作業者16名の染色体所見と比較検討した。

ステンレス鋼溶接作業者と軟鋼溶接作業者のSCE頻度の平均値と分散は略等しい値を示したが、染色体の構造異常出現頻度は、異常中期分裂細胞、染色体及び染色分体ギャップ、染色分体切断、二動原体染色体の出現頻度などにおいてステンレス鋼溶接作業者の方が軟鋼溶接作業者より高かった。又、軟鋼溶接作業者には染色体の数の異常を示すものはなかった。

### 32. 作業者集団について繰り返し調査した末梢血液リンパ球の染色体分析

興 貴美子・鈴木 薫  
八 上 享 司\* (\*昭和大学)

変異原性物質曝露集団の染色体分析結果は集団において対照者群との差によって評価するという意見がある。しかし、その根拠となる集団や個人の染色体所見の変動の大きさを明らかにした報告は極めて少い。そこで作業者の末梢血液リンパ球の染色体所見についてステンレス鋼溶接作業者の時期を異にした4回の調査結果と、ディーゼルエンジン作業者の2回の調査結果から、作業者集団及び個人の染色体所見の変動を対照群と比較して検討した。同一集団内におけるSCE頻度の平均値、分散は共にステンレス鋼溶接作業者群、ディーゼルエンジン作業者群、対照者群において夫々よく一致していて再現性のよい値を示した。一方個人のSCE頻度の標準偏差は対照者群、ディーゼルエンジン作業者群では比較的狭い範囲に分布するが、ステンレス鋼溶接作業者群では、広い範囲の分布を示した。染色体構造異常の集団としての変動は大きいものではないがこれらの指標として染色分体切断、二動原体染色体が有効な事が判った。顕著な染色体異常所見として、異常中期分裂細胞の10%以上あるものなど4つの項目を設け、これらの項目に入る作業者の推移をみると、ステンレス鋼溶接作業者、ディーゼルエンジン作業者共に何回かの調査でこれらの項目に該当するものが認められた。

(第58回日本産業衛生学会発表)

### 33. ベンゾトリクロリドの吸入による呼吸器系腫瘍発生

福田一男・戸谷忠雄・岸田信一

竹本和夫\* (\*埼玉医大)

肺扁平上皮がんは外的因子との関連が強く、その約6割は区域支より近位の気管支に発生する。外的因子によって誘発される職業性肺がんの多くは大気管支発生の扁平上皮がんであり、ベンゾトリクロリド(BTC)暴露労働者で検索し得た症例でもこの例に漏れない。BTCの吸入による呼吸器系腫瘍の量反応関係を求めた実験では、肺扁平上皮がんの大部分は第3次より近位の気管支上皮から発生しかつ多発性であるが、末梢発生のもも少数存在する。より低濃度暴露では扁平上皮がんと腺がんの発生率はほぼ相中化するが、後者には気管支原性と考えられるものが少数認められる。気管支の上皮内がんの中には異型的な化生または過形成の過程を経ずに、直接正常上皮ががん化したと思われる所見もみられる。同一肺葉においても種々な程度の異型的な過形成および化成、上皮内がん、浸潤がんが認められるが、これは職業がん、例えばマスタードガス吸入肺がんの症例でみられる所見と同様である。

(一部は第25回日本肺癌学会総会で発表)

### 34. ベンゾトリクロリド吸入ラットの骨髓細胞及び血液リンパ球の染色体所見と病理学的所見について(Ⅱ)

福田一男・興貴美子・鈴木薫

戸谷忠男・岸田信一

昨年度にひきつづき、ベンゾトリクロリド(BTC)経気道暴露ラットの骨髓及び末梢血液リンパ球の染色体所見を発がん性との関連において検討した。

1 ppm BTCに、3ヶ月、6ヶ月暴露したラット及び6ヶ月暴露後約5ヶ月飼育したラットについて、主として骨髓細胞の染色体を観察し、同じ動物の諸臓器について病理組織学的所見の検索を行った。3ヶ月暴露群では、骨髓細胞の染色体は対照群との間に顕著な差がないが、末梢血液リンパ球の姉妹染色分体交換頻度は、対照群と比較して増加の傾向が認められた。この期間の暴露では、BTC暴露ラットの鼻腔粘膜の扁平上皮化生が認められるが、がんの発生は認められなかった。6ヶ月暴露ラット及び6ヶ月暴露後約5ヶ月飼育したラットにおいては骨髓細胞の染色体は対照群と比べ差が認められなかったが、6ヶ月暴露ラットには主として鼻腔の乳頭腫が認められ、6ヶ月暴露後5ヶ月飼育したラットでは、鼻腔、肺、喉頭、皮膚に癌の発生が認められた。

動物個体におけるがんの発生と染色体異常の関連に関する知見は、現在では、尙少いので、このような研究をつづけたいと考える。

### 35. トリフロロトルエン誘導体の発がん性

福田 一男・戸谷 忠雄・岸田 信一

環状ハロゲン化炭化水素化合物には多くの種類が産業上使用され、その用途も多岐に亘るが、その大部分の発がん性は未知である。昨年までに我々は  $\alpha$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha$ -トリクロロトルエン（ベンゾトリクロリド, BTC）類縁化合物 13 種類の発がん性を検討し、BTC の発がん性が最も強いことを報告してきた。化学物質の構造活性の立場から BTC と類似構造のトリフロロトルエン類にも発がん性の疑いがもたれたので予備的検討を行った。

用いた化学物質はベンゾトリフロリド、メタクロロベンゾトリフロリド、パラクロロベンゾトリフロリドの 3 種で、これらをマウス皮下に投与し 2 年後に剖検した。発生した腫瘍は悪性リンパ腫、肺の腺がんおよび腺腫、投与局所の線維肉腫等であるが、その発生率は低く、被験物質間の差も明瞭ではなかった。それらの発がん性は陽性対照の BTC と比較すると極めて弱いものと考えられた。実験条件を吟味して更に検討を行なう予定である。

### 36. 多成分系環境汚染物質の生体影響の評価法に関する研究

長谷川弘道・佐藤光男・本間健資・宮川宗之

この研究は 2 種類以上の環境物質が生体に同時に働いた時の影響を評価する方法の確立を目的としたものである。前年度までに 2 成分系の混合影響を評価するための動物実験の計画と実験によって得られた結果の評価手法について検討し、実験手法の基本線が得られた。今年度は 2 成分混合系から 3 成分混合系に拡張し、1,1-ジクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、四塩化炭素の 3 成分の有機溶剤混合系について実験を行った。それぞれの溶剤についてラットの肝障害に関する生体指標、血清 GOT, GPT, LDH などについて量-反応曲線をあらかじめ調べ、これらの反応曲線の立ち上がりに対応する溶剤濃度を選んで混合暴露すると、それぞれの単独暴露時の影響量の和の値よりも上まわる影響が認められた。この原因としてトリクロロエタンの血中消失速度が混合系では遅くなり、そのため毒性の増強がおこるものと考えられた。この混合影響の様相は病理組織学的にも確認された。

### 37. 多成分系環境汚染物質の生体影響の評価法に関する研究

——肝障害の病理学的評価と生化学検査値との対応

京野 洋子・長谷川 弘道・佐藤 光男

久保田 久代・須田 恵

3種のハロゲン化飽和脂肪族炭化水素、 $\text{CCl}_4$  (200, 400, 800 mg/kg), 1,1-dichlore ethane (DCE, 400, 700 1000 mg/kg), 1,1,2-trichlore ethane (TCE, 100, 150, 200 mg/kg) およびこれらの2種又は3種混合物を、12週令♂ラット腹腔内に2回投与し、1日後の急性肝障害を病理学に評価し、種々の生化学検査値との対応を調べた。

各物質単独投与では、すべて中毒性肝細胞傷害型の、肝小葉中心静脈周囲細胞変性と壊死、脂肪滴出現病変が発生し、投与量に応じて増強傾向を認めたが、個体差が大きかった。

生化学検査項目中、GOT, GPT, LDH の上昇の度合を grading した総合評価点と、動物個体別組織損傷度は非常に良い対応を示めた。生化学評価値の上昇は主として中心帯細胞変性壊死の程度を反映していた。

病理評価および生化学値評価により判断した2種混合、3種混合投与の肝毒性は、 $\text{CCl}_4$ +TCE, TCE+DCE の組合せでは単独投与病変の加算程度であったが、 $\text{CCl}_4$ +DCE, 3種混合では単純加算より強くあらわれた。

単独投与で傷害を発現しない濃度の汚染質も、複合投与により障害増強をきたす可能性が示められたことに注意を要する。

### 38. 各種有機溶剤の中樞神経系に及ぼす影響 (II)

佐藤 光男・長谷川 弘道・本間 健資

宮川 宗之・須田 恵

小此木 国明\* (\*海上自衛隊潜水医学)

有機溶剤の一般毒性及び特異性を脳の化学伝達物質やその関連物質の動きから抽出することを目的とした研究を行った。

芳香族および脂肪族炭化水素、そのハロゲン化合物、アルコール、エーテル、アルデヒド、ケトン類、脂環式炭化水素類など29種類の有機溶剤について、 $\text{LD}_{50}$  の1/4量をラットに経口投与し、脳内神経化学伝達物質を中心に生化学的検討を行った。今年度はノルエピネフィリン、ドーパミン、セロトニン、トリプトファンなどのカテコールアミン、アセチルコリン、グルコース、乳酸、ピルビン酸、ATP、クレアチンリン酸などを測定した。急性暴露での特徴的な影響はアセチルコリン量の変化で、殆どどの溶剤で増加傾向がみられ溶剤に共通の変化と考えられる。これに対応して前皮質グルコース含量も増加していた。乳酸、ピルビン酸、ATP、

クレアチニン酸量などは著しい変動はない。セロトニン、ドーパミン、ノルエピネフリン量は溶剤によって変化の方向は異なること、溶剤によってその作用部位が異なることを示唆する結果であった。

(第58回日本産業衛生学会発表)

### 39. 臭化メチル中毒の研究

ラットのオペラント行動を指標とした臭化メチル  
急性曝露の影響評価 (1)

宮川 宗之・長谷川 弘道・佐藤 光男  
本間 健資・須田 恵

臭化メチル (MB) が中枢神経系におよぼす有害作用評価の基礎として、ラットのオペラント行動 (VI 60 秒, バー押し反応食餌強化) を指標に, MB 曝露 (50~200 ppm, 3~5 時間) の急性影響を調べた。曝露濃度および曝露終了後の時間経過による反応の変化と, MB 体内量の変化を対応させて考察した。

曝露後の反応は, 曝露量が一定の値を越えると急激に抑制されるようになり, 曝露後 2 時間以上にわたり時間経過に伴う回復は見られなかった。曝露後の体内 MB 量はおよそ 15~30 分の半減期で減少するものと思われるので, MB の行動影響はその時点での体内 MB 量ではなく, 体内に侵入した総量に依存することが示唆された。反応の抑制が生じる曝露量は, 曝露の濃度と時間の積により規定されるものと思われる。



#### 40. 有機溶剤中毒の研究

ラットのオペラント行動におよぼすトルエンの影響と  
脳内トルエンレベル (Ⅲ)

宮川 宗之・長谷川 弘道・佐藤 光男  
本間 健資・須田 恵

ラットのオペラント行動 (DRL 20 秒, バー押し反応食餌強化) を指標に, トルエン曝露 (500~3200 ppm, 4 時間) の急性影響を調べた。曝露濃度および曝露後の時間経過による反応の変化と, 脳内トルエンレベルの変化を対応させて考察した。

およそ 1000 ppm 以上の濃度では, 曝露後, 濃度に依存した反応の亢進が生じ, 曝露後の時間経過に応じて徐々に回復することが示された。脳内のトルエン濃度に対応させてみると, 曝露濃度および曝露後の時間経過によらず, 反応と脳内トルエンレベルの間に一定の量-反応関係の存在が示唆され, 脳内濃度 30~100  $\mu\text{g/g}$  の範囲で, 脳内レベルに応じた反応の亢進が生じている事が明らかになった。昨年行った VI 60 秒による結果とあわせて考えると, 反応の亢進, 抑制が, 体内に侵入したトルエンの総量によるのではなく, その時点での脳内トルエンレベルによって規定されると考えられ, これにより低濃度亢進, 高濃度抑制という逆U字型の量-影響関係が明確になったものと思われる。

発表: 第58回日本産業衛生学会 (1985)  
Ind. Health, 22, 127, 1984

#### 41. 溶剤蒸気の経皮吸収について (Ⅲ)

経皮吸収量の評価法

鶴田 寛

前年度に完成した溶剤蒸気での経皮吸収量測定法を用いて, 種々の曝露濃度での経皮吸収量を測定し, いかなる曝露条件下でも経皮吸収量を数量化して評価できる評価法の検討を行った。実験はマウスに3種類の溶剤蒸気をそれぞれ 200~3000 ppm の濃度範囲で2~6時間経皮曝露した時の経皮吸収量を測定する方法で行った。実験の結果, いずれの曝露濃度においても経皮吸収量は曝露時間に一次比例し, 経皮吸収速度が簡単に得られること, さらに, 種々の曝露濃度条件で得られた経皮吸収速度は曝露濃度に一次比例することなどが明らかになった。即ち, 経皮吸収速度と曝露濃度の間の比例係数を経皮吸収係数とすると次の一次式が成立した。

経皮吸収量 = 経皮吸収速度  $\times$  曝露時間

経皮吸収速度 = 経皮吸収係数  $\times$  曝露濃度

従って、経皮吸収量は経皮吸収係数を用いて次式で表わせることが明らかになった。

$$\text{経皮吸収量} = \text{経皮吸収係数} \times \text{暴露濃度} \times \text{暴露時間}$$

今後、溶剤蒸気の経皮吸収量を取扱う場合には、経皮吸収係数を指標とすることにより溶剤間の経皮吸収量を同一条件で比較できるとともに、種々の暴露濃度や暴露時間での経皮吸収量をも容易に算出できるので経皮吸収量を数量化して評価できる様になった。

(第58回日本産業衛生学会発表)

## 42. トルエン反覆投与のラット脳モノアミン代謝におよぼす影響

有 藤 平八郎・鶴 田 寛

トルエン反覆投与終了後にみられるラットの一時的不眠、明期の自発運動の亢進、暗期の飲水活動の亢進の発症機序を解明するために、200 mg Toluene/kg 体重およびオリーブ油 0.2 ml/kg 体重を14日間反覆投与したラットを投与終了1日後の明期(1400 h)と暗期(2000 h)に断頭屠殺し、分画脳のモノアミンと代謝物を高速液体クロマトグラフで分析した。① 5-HT と 5-HIAA。トルエン投与群の前頭皮質、海馬、中脳の明期 5-HT 濃度が対照群に比べて有意に低下した。明期 5-HIAA 濃度は中脳と視床下部で対照群に比べて有意に低下した。暗期のトルエン投与群 5-HT と 5-HIAA 濃度も明期と同じような低下傾向を示した。② NA と MHPG。前頭皮質 NA と MHPG 濃度はトルエン投与群と対照群の間で明暗両期ともに有意な差を示さなかったが、視床下部ではトルエン投与群の明期 MHPG 濃度と暗期 NA と MHPG 両濃度がともに対照群にくらべて有意な増加を示した。③ DA, DOPAC, HVA。トルエン投与群線条体の DOPAC, HVA 濃度が対照群よりそれぞれ 67%, 42% の有意な増加を示した。これらの結果からトルエン反覆投与によって惹起される不眠と自発運動の亢進は 5-HT 代謝回転の低下と関連し、暗期の飲水活動の亢進は線条体 DA、視床下部 NA 代謝回転の亢進と関連すると推察される。

#### 43. トルエン反覆投与の自発運動と飲水行動リズムにおよぼす影響

有 藤 平八郎・鶴 田 寛

トルエン慢性中毒の主要症状の一つに不眠症をあげることができる。我々は昨年に 200 mg Toluene/kg 体重を 14 日間反覆投与したラットの明期睡眠の減少を報告した。今回はオリーブ油 (対照群), 100 および 200 mg Toluene/kg 体重の 14 日間反覆投与終了後の自発運動量と飲水活動量を明暗交代条件下で 7 日間測定することによってトルエン反覆投与が行動的覚醒におよぼす影響を検討した。① 自発運動。200 mg/kg 投与ラットの明期自発運動量が投与終了後 1~4 日間有意な亢進を示した。② 飲水活動。200 mg/kg 投与ラットの暗期飲水活動量が投与終了時から 7 日間有意な亢進を示した。今回の結果はトルエン反覆投与によって惹起する明期睡眠量の減少にともなって自発運動も亢進することを示唆する。一方、睡眠の減少や自発運動の亢進が明期にみられるのに対して、飲水活動は暗期に亢進した。また自発運動の亢進が投与終了後 5~6 日目には回復するのに対して、暗期飲水活動の亢進は観測期間中に回復しなかった。これらの結果はトルエン反覆投与による暗期飲水活動が自発運動の亢進と異なったメカニズムによって惹起され、少なくとも前者は general arousal reaction の結果として惹起されたものではないと考えられる。

#### 44. アルキル化ヘモグロビンの分析による有害有機化合物の

##### 生物学的モニタリング

岩 崎 健 二

中毒機構研究の進展に伴い、生体内での有害有機化合物と生体分子との結合の知見が増えつつある。この結合体の測定は、中毒機構の理解に役立つだけでなく、暴露量のモニタリングや障害の初期的検出にも利用できる可能性がある。本研究では後者の目的で、臭化メチルとヘモグロビン中システインとの結合体、S-メチルシステイン (MeCys) の分析による生物学的モニタリングを検討している。生体分子としてヘモグロビンを選んだ理由は、採取しやすく、寿命の長い (120 日) 蛋白質であるということである。蛋白質の寿命が長ければ、結合体の寿命も長く、従って長期暴露の累積暴露量の評価に使うことができる。検討している分析手順を番号順に示すと次のようになる。1) 採血, 2) グロビンの単離, 3) グロビンの加水分解, 4) 加水分解物の GC 誘導体化, 5) スプリットレスキャピラリー分離, 6) MS-SIM による検出。本年度は一通り、これらの手順の各ステップの問題点を実験的に検討した。昭和 60 年度は、この分析法を実用化し、動物への臭化メチルの投与実験でヘモグロビン中 MeCys の生成量/投与量、体内での寿命について検討する予定である。

#### 45. 有害物暴露作業者の呼吸機能に関する研究

中 館 俊 夫

呼吸機能は加齢に伴って徐々に低下するがその過程は様々の因子に修飾される。最もよく知られているのは喫煙で、喫煙者は非喫煙者に比べ呼吸機能の低下の度合が有意に大きい。したがって労働衛生上問題となる有害物質についても特に慢性の呼吸器影響を考える場合、加齢による変化との関連から把握する必要がある。一方労働の場では、影響をうけやすい者ほど配置転換などによって暴露の場から除かれやすいため、加齢変化との関連をみる場合、断面的な研究のみでは不十分であり作業者集団の追跡研究が必要である。

本年度はこのような追跡研究の初期調査の一つとして、某製造工場の溶接作業者63名に対し、スパイロメトリー、フローボリューム曲線検査及び自覚症状等の質問票調査を行った。その成績をじん肺法に基く判定基準と比べると、肺活量と1秒率はすべての対象者で限界値を上回ったが、 $\dot{V}25$ /身長では限界値に満たない者がみられた。

今後これらの作業者について呼吸機能の変化を経年的に追跡するとともに、他の職業集団についても追跡調査を開始する予定である。

#### 46. 循環器検診記録の経時的分析（新潟県）

松 井 一 光

わが国の死因順位の上位を占めている循環器疾患に対する行政施策として、全国ほとんどの自治体で循環器検診が実施されている。新潟県においても昭和44年来、循環器検診事業が継続されてきたが、51年にこれまでの検診の結果をふまえて全県統一化された記録様式と診断基準とが策定され、同時に記録が電算機に入力、保存されることとなった。51年以後、OMR（光学式マーク読み取り装置）によって変換されたデータは毎年集計され、その結果報告は新潟県において出版されている。

このような流れにおいて58年度からは老人保健法の成立により、循環器とがん検診といった個別的な検診制度はなくなり、総合的な検診体系に整備されることになった。したがって循環器検診としては昭和57年度が最終年度になったことから、51年度から57年度までの検診結果を経時的に分析し、以下の諸点について報告した。

- (1) 血圧、心電図、眼底、血中脂質、尿検査所見、および肥満の各指標の変化により新潟県の市町村は3群に分かれる。
- (2) 血圧の低下および尿検査所見の改善がみられる。
- (3) 脳卒中の発症数よりも虚血性心疾患の発症数が多い。

「公衆衛生雑誌」第32巻7号掲載予定

## 47. VDT 作業に関する調査

松井一光・山本宗平・興重治

最近多くの事業場においてオフィスオートメーション化が進み、事務作業や生産管理にコンピュータが導入された結果、いわゆる VDT 作業者が急激に増加する傾向にある。事業場に VDT が導入されると必然的に作業態様が変化し、それに見あった作業管理や健康管理の方策を講ずる必要性が生ずることから、「VDT 作業と生体負担の関係」について調査研究を開始している。

59 年度においては VDT 作業者に対するアンケート調査、約 3,000 部の内容を吟味し、その集計ならびに解析を進めてきた。その結果、いくつかの事項について興味深い示唆が得られたが、なお詳細に検討を行うため引き続きコンピュータメーカー関連の作業者について調査を継続している。これにより調査対象集団の充実に務めるとともに、業種職種などについても、より具体的な事実が明らかになるものと期待される。

## 48. 石綿取扱い実態調査

興重治・神山宣彦・松井一光・中館俊夫

石綿による肺癌の発症等が社会的に注目されていることから、石綿取り扱い事業場における作業環境の実態等について調査を実施し、以下のとおり報告した。

- (1) 特化則の適用されている事業場の石綿に係る作業環境測定結果は、434 事業場分（回収率 40%）が収集された。その結果 A 測定の幾何平均値では  $0.1 \text{ F/cm}^3$  を超える単位作業場所は 53.4%、また  $1 \text{ F/cm}^3$  を超えるところは 4.3% であった。
- (2) 特化則の適用されていない石綿取り扱い事業場（船の解撤業、設備工事業、自動車整備業）における作業環境測定結果では、特に屋内の設備工事における十分な換気と防止じんマスクの徹底等の早急な対策強化が必要であるとされた。

さらに調査および環境測定を継続的に実施した結果については現在検討中である。

「石綿取扱い事業場等実態調査研究」報告書

## 49. 職業がん high risk 集団における曝露効果の持続性に関する研究

中村国臣

職業がんの平均潜伏期間、すなわち最初の曝露から臨床診断にいたるまでの期間は一般に約20年程度と考えられている。この長い潜伏期間の存在と職業がんに関する系統的疫学調査の歴史が浅いことなどによって、職業集団における発がん risk の長期予測や生涯を通じての total risk の算定は困難なものとなっている。そこで比較的小集団（約1600名）ではあるが過去に確実に発がん物質に曝露しており、しかも曝露終了後既に30年以上経過している特定職業集団について死亡率調査を実施した。

これまでに約600件の死亡診断書を回収したが、これによると肺がんを中心とする呼吸器の悪性新生物死亡の占める比率が明らかに高い。しかし、発がん risk の経時推移をみると徐々に低下する傾向が伺われ、曝露効果は次第に消失するものと思われる。但し、集団構成員の老令化に伴い悪性新生物以外の原因による死亡率が急速に上昇しており、その競合効果によってがん死亡率が見かけ上低下している可能性もある。詳細については現在解析中である。

## 50. 職業関連性疾病監視記録システム

石井哲也・松井一光・興重治

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

昭和58年度には、全国の衛生管理特別指導事業場541カ所を調査対象とし、当年度末には、413事業場分の調査票の回収を終えた。引き続き59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。

59年度以降の調査も引き続き実施され、集計結果として出版される予定である。

（出版 作業環境測定結果および健康診断結果等の保存記録の調査票集計結果）

## 51. 燐酸法に依る遊離珪酸の定量

濱田 晃

### 1. 低温灰化法に依る原料炭中の遊離珪酸定量

原料炭粉末を焼いて無機物質を取り出す事の代わりに硝酸処理が試みられた。得られたる褐色粉末は熱燐酸中で沃素酸カリの助けをかりて酸化された。燐酸残渣はほぼ白色で石英の光学像が示された。そして直径が7ミロンよりも小さい粒子の重量として約80%が得られた。

### 2. 葉ろう石と石英の混合粉末中の遊離珪酸定量

熱燐酸中における難溶物の一つは葉ろう石である。従って葉ろう石粉末に対して燐酸法は無効とされて来た。そこで前述の混合粉末の燐酸残渣の重液分離を試みた所、石英の更正曲線が見出された。葉ろう石のほかに猶多くの難溶物質が存在する事が知られている。偶然乍ら之等は葉ろう石よりも重い。故に同時に除去出来るので燐酸法の精度が良くなるであろうと思われる。

### 3. 珪肺結節部分の遊離珪酸粉末分布の測定

前述1及び2の方法を組み合わせる事に依って珪肺症の肺臓標本から遊離珪酸粒子が取り出された。その結果重量として多いのは直径が0.5ミクロンから4ミクロンの粒子である事が判明した。

## 52. アスベスト定量のための新しいX線回折分析法

神山 宣彦

昨年度までに作業環境中の鉱物性粉じん（石英・アスベストなど）の同定と定量を行うための新しい分析法として、アセチルセルロースなどのメンブランフィルターで浮遊粉じんを捕集しそれを亜鉛板を基底標準として直接X線回折計にかけてマトリックスの吸収補正を行った定量方法を開発してきた。この方法は、現在米国 NIOSH などが推奨している銀メンブランフィルターを使う方法に比較して、試料の前処理が不要でその分だけ分析方法が簡単化されており分析における個人差が小さくなっている。また、銀メンブランフィルターを使わないので分析費用が安くなっており、定量可能な範囲と精度は全く変わらないという利点を有している。

本年度は、さらに低濃度の作業環境粉じんに対する定量法として、ニュークリポアフィルターを捕集フィルターに使った方法を開発した。

ニュークリポアフィルターは、約 $15^\circ$  ( $2\theta$ ,  $\text{CuK}\alpha$ ) 付近のブロードピークを除いては、バックグラウンドが低く、かつ粉じんをフィルター表面だけで捕集するため、定量下限値が下がり ( $5\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ) 微量分析化が達成できた。特にアスベストの様な繊維状を呈する粉じんは、捕集

時にニュークリポフィルター表面にはほぼ完全に配向するため、微量領域に於いて良好なX線強度の再現性が得られた。本方法は、特にアスベスト微量定量法として有効と思われる。

### 53. 鉱物表面電荷の電顕観察 (II)

神 山 宣 彦

本研究は、鉱物表面の化学反応性のうち表面電荷に着目し、それが細胞毒性とどのような関係にあるかを知ることが目的である。

本方法は電子顕微鏡で観察可能なコントラストを持つ荷電微粒子を対イオンの指標として、結晶表面の電荷分布を観察する方法である。

本年度までに本研究で明らかとなった内容は以下の様である。

- 1) 粘土鉱物の表面電荷は、主に表面の酸素と水酸基の  $H^+$  によって支配されている。
- 2) カオリナイトの八面体側の表面電荷は、水酸基が表出しているにもかかわらず、常に負の電荷を示す。これは、表出している水酸基の  $H^+$  位置が、表面に垂直には存在せず、かなり水平方向に傾斜しているためと推測される。
- 3) へき開の方向とそれによって生じるへき開面の電荷分布の様子が、本方法と電子回折を組み合わせることにより分かる。本方法により、角閃石はへき開が生じる度に、高い化学反応性を持った新鮮な面が表出することが判面した。アスベストと細胞毒性との関連が注目される。
- 4) 表面改質の行われた物質表面の性状を手軽に検索する方法として本方法は有効である。



## 54. 大気中アスベストの電子顕微鏡による定量 (IV)

神山 宣彦

一般大気中に浮遊している粉じんの中から、アスベストを検出・同定しかつ計数して、大気中のアスベスト濃度を求める方法を確立した。

一般大気中には、アスベスト以外のせんに状物質が多種類存在しており、現段階では自動計測は困難である。そのため、測定結果に及ぼす個人差、計数誤差とアスベスト繊維数濃度及び観察視野面積との関係などの基礎的検討を行い、標準計測方法を昨年度までに確立した。そして、実際の測定例として、日本各地で立地特性別にサンプリングした大気試料を分析し、自動車のブレーキ作動中に微小アスベストを発じんすることを明らかにした。

本年度は、本方法の信頼度を実際の測定結果について明らかにした。すなわち、アスベストを含有している蛇紋岩砕石場で大気中に飛散するアスベストを計測したところ、発じんの中心付近で  $10^6$  本/l を記録し、中心から遠ざかるに従って距離の 2 乗に反比例してアスベスト濃度は減少して行くことが分かった。

さらに本年度は、本方法を普及させるために詳細なマニュアルを作成した。このマニュアルは、来年度から環境庁で行う大気中アスベストの全国モニタリングに使われる。

## 55. 繊維状粒子の分岐管内での沈着量分布

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として分岐管を作成し、管内での繊維状エアロゾルの沈着量分布、沈着効率を求めた。

既報の流動層型エアロゾル発生器を用いてガラス繊維エアロゾルを発生させ実験に供した。実験は分岐管に繊維を沈着後、走査型電顕により直接観察し、計測した。

現在、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、一種類の分岐角、流速で、繊維長さを  $10\sim 20\ \mu\text{m}$ 、 $20\sim 40\ \mu\text{m}$ 、 $40\sim 80\ \mu\text{m}$  の 3 段階に分別して、沈着量分布を計測した。繊維は一般に分岐部で多く沈着し、枝管下流に行くに従って減少する傾向を示す。しかし分岐部から管径に等しい距離の周辺で一度沈着量が増加する場合がある。これについては球形粒子でも同様の現象のあることが報告されている。

沈着効率は同じ実験条件下で  $0.5\ \mu\text{m}$  から  $2\ \mu\text{m}$  の粒径の球形粒子について高橋の実験式より求められた効率と近い値を示した。

今後、繊維長さ、径の沈着に与える影響を調べるため、整粒した繊維状エアロゾルを用い、異なる分岐角、管径で実験を行う。

(一部 第 57 回日本産業衛生学会及び第 2 回エアロゾル科学技術研究討論会にて発表)

## 56. 分粒装置付ハイボリュームサンプラーの衝突板に塗布する 粘着材と粉じん保持容量の関係

本間 克典

分粒装置付ハイボリュームサンプラー (H. V.) の分粒用衝突板に、シリコングリースとシリコンオイルを 4 : 6 で混合して作製した粘着材を塗布した場合を主にして、粉じん保持容量の測定を、ダストチャンバーによる実験と、鉄鋳物製造工場仕上作業場所での現場実験とで行い、粘着材と再飛散限界との関係を調べた。

チャンバー実験において、最も再飛散し易いフライアッシュの場合、捕集堆積量が約 50 mg まで再飛散はほとんど認められず、アリゾナロードダストでは、約 100 mg が堆積しても再飛散は認められなかった。

鉄鋳物の仕上作業場所に浮遊する粉じんは、 $D_{50}$ : 4.6  $\mu\text{m}$ ,  $\sigma$ : 3.8 で、R/T は約 28 %, 吸入性粉じん濃度は 0.7~1.2 mg/ $\text{m}^3$  であった。この環境において、多段型分粒装置付ローボリュームサンプラー (L. V.) との併行測定を行った結果、H. V. での吸入性粉じん濃度は、11 点いづれもが、L. V. の測定値に対して、 $\pm 10\%$  の範囲で 1 : 1 に対応し、衝突板上に粗大粉じんが 50 mg 程度捕集された状態でも、1 : 1 の対応は失われていないことが判明した。

(第 58 回日本産業衛生学会発表)

## 57. 粉じん用個人サンプラーに関する周辺技術

本間 克典

慣性衝突法によって 7  $\mu\text{m}$  以上のエアロゾル粒子を分離し、7  $\mu\text{m}$  以下の吸入性粉じんを濾紙に捕集する、いわゆる T-R 式個人サンプラーを用いて粉じん暴露濃度を求める際に留意しなければならない問題点を、サンプラーに係るハード面と使用上でのソフト面とに分けて検討した。

ハード面での問題点としては、定流量吸引ポンプの必要性、衝突捕集板に塗布する粘着材の量、及び捕集用濾紙の選定基準が挙げられる。吸引ポンプは定流量方式でなくとも、ガラス繊維製濾紙の使用の場合では、8 mg/ $\text{m}^3$  程度以下であれば 8 時間の測定を、 $\pm 5\%$  以下の誤差で行い得る。粘着材としては、シリコングリース 3 部とシリコンオイル 7 部を混合して作ったものを、0.3 mm の厚さに塗布して使用すると、多孔型 T-R 個人サンプラーでは 3 mg 程度の堆積が生じて再飛散は認められない。また、濾紙にはテフロンバインダー入りのガラス繊維製のものを使用するのが良い。

ソフト面で最も留意しなければならないのは、濾紙の秤量に使用する天秤の読取り限度である。読取り限度が 0.01 mg 以下でなければ、暴露濃度評価上での誤差が、 $\pm 20\%$  を超える

場合の可能性がきわめて高い。

(発表論文) 労働衛生工学, No 23, 7, 1984

## 58. 発振周波数の異なる超音波ネブライザーから発生されるミストの粒径

本 間 克 典

超音波ネブライザーの発振周波数とミストの粒径との関係を調べるため、構造が同じで、周波数が 1.7 MHz と 2.4 MHz の 2 種類のものを用い、1%食塩水からミストを発生させたのを拡散式乾燥器へ導びき、そこで生成された食塩粒子の粒径をニュークリポフィルターと走査型電子顕微鏡による方法で測定し、それをもとにして、元のミストの粒径を求めた。

ミストの粒径は、ミストの発生量とも係わりがあるので、両者ともほぼ等しい発生量となる発信出力で稼働させた。その結果、1.7 MHz が  $6.8 \mu\text{m}$  であるのに対し、2.4 MHz では  $6.0 \mu\text{m}$  となり、両者の差異は  $0.8 \mu\text{m}$  にすぎなかった。

ところで、一般に、超音波ネブライザーから発生されるミストを医療に使用する場合、ミストの導入にフレキシブルホースが用いられている。このホースでかなりのミストが捕集され、整粒器となっていることが考えられる。同様の手法により、ホースを通過したミストの粒径を求めてみると、1.7 MHz の場合、1 m の 1 回ループでは  $4.7 \mu\text{m}$  となり、2.4 MHz でのホースなしの場合よりはるかに小さなミストが発生されているのが認められた。

(論文発表) クリニカ, 11, 509, 1984

## 59. 超音波ネブライザーによる金属ヒュームの懸濁液からのエアロゾル生成

本間 克典

プラズマフレーム金属溶射法で生成された酸化鉄ヒュームを精製水中に懸濁させ、それを超音波ネブライザーにてミストとしたのち、拡散式乾燥器へ導入することにより、酸化鉄エアロゾルを発生させる方法を検討した。

超音波発信出力とミスト発生量とは、ほぼ比例するが、粒径の変化はさほど顕著ではなく、0.2% 懸濁液の場合、20 W において 0.8 g/min のミストが発生し、酸化鉄エアロゾルの MMAD は  $0.82 \mu\text{m}$  ( $\sigma_g: 1.5$ ) であるが、40 W では 2.1 g/min,  $0.90 \mu\text{m}$  ( $\sigma_g: 1.7$ ) であった。

酸化鉄ヒュームの懸濁液の超音波による霧化では、ヒュームの1次粒子が  $0.05 \mu\text{m}$  程度の超微粒子であるため、分散媒との間での結合力が大きく、濃度がわづかでも高くなるとミストの発生が停止してしまう。しかし、前処理として、超音波分散器にかけると、ミスト発生可能な懸濁液濃度を高くすることができる。

このようにして生成された酸化鉄エアロゾルがどの程度の充填率となっているかを、アンダーセンサンプラーに捕集した粒子の CMD を走査電顕法で測定して求めた結果、嵩密度は  $1.8 \sim 2.2 \text{ g/cm}^3$  で、充填率は 35~42% の粒子であることがわかった。

(第2回エアロゾル科学技術研究討論会発表)

## 60. 高融点金属ヒュームの発生(II)

プラズマフレーム金属溶射装置 (PFMS) と流動層式エアロゾル発生装置 (FBAG) によるクロム酸化物ヒュームの発生

芹田 富美雄

PFMS により生成したクロム酸化物ヒュームをガラスビーズによって捕集し、FBAG により再びエアロゾルとした。FBAG にはスクリーフィーダー式の自動供給装置が付属しており連続してヒュームの付着したガラスビーズを一定量ずつ流動筒へ送り込むことができるので長時間にわたって一定濃度を保ちながらヒューム発生を行うことができる。ヒュームは流動筒に接続されている粉砕器に導かれ器内で回転するプロペラ状のカッターによって粉砕される。その結果  $2 \mu\text{m}$  以下の粒子の占める割合が重量比で 50% 程度のヒュームとなる。粉砕器には家庭用のミキサーを用いその効果を上げるために2台を直列に連結した。発生量は数 mg/min から数十 mg/min の間で調整することが可能である。以上のことを総合することにより、ラットを用いる吸入実験への応用が可能なクロム酸化物ヒュームの発生が行えることが確認された。

## 61. ジフェニルカルバジドによるクロム定量に於ける

### 試料溶液の酸の種類と濃度の影響

原 登

ジフェニルカルバジドは、クロムの微量定量には最も適した発色試薬であり、広く用いられている。この試薬による発色反応は通常弱硫酸々性下で行われる事とされているが、環気中或は生体物質中のクロム定量を行う場合に試料溶液をこの条件下に調整する事は容易でない場合が少なくない。そこで、硫酸以外の酸の下でこの発色反応を行い、夫々の酸について最もよくこの発色反応が進行する条件を求めてみた。

その結果、一般の金属分析に用いられる塩酸、硫酸、硝酸、過塩素酸等の下では、何れの酸の下でも、大体硫酸を使用した場合と同一の酸の濃度範囲でクロムの測定が出来、且その場合の発色感度も略硫酸を用いた場合と等しい事が分った。尚、酸の濃度が大き過ぎると、この発色試薬が破壊されたり或は発色反応が早過ぎて使用不能の場合があり、反対に酸の濃度が小さ過ぎると発色が遅過ぎたり或は発色が不十分である事もあった。また単独の酸でなく混酸の場合には、可成り広い酸の濃度範囲で、この発色試薬によるクロム定量が可能であった。これ等の結果より、この発色試薬による定量には弱硫酸々性下という条件は必ずしも必要でない事が分った。

(第58回日本産業衛生学会で発表)

## 62. 粉塵状クロム物質中の3価クロムと6価クロムの分別定量

猿 渡 雄 彦

環気中の粉塵状クロム物質の原子価別定量の必要性は久しく認識されている。溶液中のクロムの原子価別定量については既にかんりの成果が挙げられているが、粉塵状クロム物質については捕集法・試料の溶解法などにいくつかの問題があり信頼性の高い分析法が未だ提出されていない。本研究ではインピンジャ捕集法に比べてより高い感度が期待されるフィルタ捕集法による場合、どの様なフィルタを用いどの様な溶解法によれば3価クロムと6価クロムの分別定量が高い信頼性で出来るかを検討した。

その結果、NIOSHの勧める塩化ビニルフィルタによる捕集と硫酸溶液による溶解ではクロム総量の定量は出来るが、その際6価クロムが3価クロムに還元される可能性のある事を認めた。ガラスファイバーフィルタまたは石英ガラスファイバーフィルタによる捕集と塩化アンモニウム-アンモニア緩衝液による溶解に続けて塩酸による溶解を行った場合はかなり満足のいく結果を得たが、テフロンメンブランフィルタ捕集と上記の溶解法を組合せた方法は誤差を殆んど生ぜず十分信頼出来るものであった。これらの溶解液を既存の適切な方法で分析すれば粉

塵中の3価クロムと6価クロムを高信頼性で分別定量出来る。

(発表：第24回日本労働衛生工学会)

### 63. 陰イオン交換カラムによる水溶性3価クロムと6価クロムの分離定量法

鈴木・康友

クロム関連物質を取扱う作業環境空気中に含まれる水溶性の3価と6価のクロムを、陰イオン交換クロマトグラフィーによって分別定量する方法の開発を目的として、本研究を行った。6価クロムはアルカリ性溶離液でシャープな溶出パターンを示すことは、昨年度の年報で報告したが、この分離条件下では3価クロムの溶出は不可能であった。本方法では、3価クロムをEDTA-クロムとすることにより、3価クロムと6価クロムを分離定量することができた。溶出クロムの検出は、紫外吸収法あるいは原子吸光法によって行った。

本方法では両クロムを同時に定量するため、全クロムの値からDPC法によって得られた6価クロムの値を差引いて3価クロムの値を求める従来の分析法より高い精度の測定を行うことができる特徴を有する。

(Ind. Health に投稿予定)

## 64. タンパク分離用陰イオン交換カラムによる尿中6価クロムの高速定量法

鈴木康友・栗盛静江

細胞内に侵入した6価クロムは速やかに還元されて3価クロムとなる。この還元過程および生じた3価クロムとDNAや種々の生体成分との反応が、6価クロムの発ガン性を含む毒作用と密接な関係があると考えられ、6価クロムの生体還元に関する研究が広く行われている。生体成分中6価クロムの定量法としては、ゲル濾過法とDPC法を組合せた方法がしばしば用いられるが、この方法は長時間を必要とし、また生体成分の干渉などによって正確な測定値を得ることは困難である。

本研究では、生体中6価クロムを迅速に定量する方法を開発する目的で、タンパク分離用陰イオン交換カラムを用いて、*in vitro*で尿中へ加えた6価クロムの定量を経時的に行った。その結果、3価クロムへの還元による尿中6価クロムの減少の過程を経時的に記録することができた。この方法を血液および細胞中6価クロムの定量に応用することを試みている。

## 65. 粉塵状クロム物質をフィルタ捕集する場合の6価クロムの安定性

猿渡雄彦・芹田富美雄

環境中の6価クロムの定量に際して、サンプリングをフィルタ捕集によった場合、フィルタとの反応あるいは多量の空気に曝されることにより6価クロムが還元される可能性が一部に指摘されて来ている。この理由により現時点では作業環境測定ガイドブック等ではインピンジャ法による捕集が勧められている。しかしインピンジャ法は通気量に限界があり自ら測定全体の感度を低くするので、上記の可能性が否定出来ればフィルタ捕集法によるより高感度の測定が可能となる。

本研究では実際の作業環境中に存在する粉塵状クロム物質のモデルの1つとなり得る、プラズマフレーム金属熔射装置により発生させたクロムヒュームを用い、石英フィルタ上で多量の空気を通気した試料と、その様な操作を行わなかった試料について、全クロム量に対する6価クロム量の存在比の比較を行った。その結果6価クロム量4~13 $\mu\text{g}$ の範囲ではその比に有意の差は認められず、少なくとも石英フィルタを用いかつ還元性有機物質の蒸気が多量に存在しない限り、フィルタ捕集法を用いた事による6価クロムの還元は起らないと言える。

(発表：第24回日本労働衛生工学会)

## 66. いくつかの特定化学物質の飽和蒸気圧の測定

菅野 誠一郎

常温で固体の有機化合物の気中濃度の測定を、ろ過捕集法を用いて行う場合、その蒸気が捕集されないこと、および、捕集中に昇華による損失が起こることが問題となる。しかし、これらの誤差の最大値は、対象化合物の飽和蒸気圧から推定できる。

そこで、特定化学物質に指定されている有機化合物のうち、アクリルアミド、*o*-フタロジニトリル、*p*-ジメチルアミノアゾベンゼン、*p*-ニトロクロロベンゼン、ペンタクロロフェノール、 $\alpha$ -ナフチルアミン、4, 4'-メチレンビス(2-クロロアニリン)、ジアニシジンの20~26°C付近の蒸気圧を測定した。

その結果、アクリルアミドの蒸気圧は、TLVよりも2桁高く、ろ過捕集法が適切でないことをうかがわせた。

(第57回日本産業衛生学会に発表)

## 67. アクリルアミド及び *o*-フタロジニトリルの昇華速度の測定

菅野 誠一郎

有機化合物の蒸気圧の測定から、気中濃度測定にろ過捕集法を用いた場合の昇華による損失の最大値が推定できるが、実際の昇華速度がどの程度であるかをみるために、ろ過捕集を模した実験により標題化合物につき測定を行った。

その結果、昇華速度は、アクリルアミドでは、その飽和蒸気圧の20~25%、*o*-フタロジニトリルでは、70~80%に対応した。昇華速度には、多くの要因が関与するものの、実際に、飽和蒸気圧と同じオーダーで昇華が起こり得ることが判明した。

なお、アクリルアミドの昇華速度値は、そのTLVよりも高く、ろ過捕集法は、気中濃度測定の実験採取方法として不適當である。

(Industrial Health 投稿)



## 68. 有機溶剤の蒸発速度

松村 芳美

有機溶剤取扱い作業における、有機溶剤の蒸発とこれに対する作業場の工学的対策のための基礎的知見として、有機溶剤の蒸発速度を種々の条件下で測定した。今年度は、パラフィン族、アルコール族、エステル族、ケトン族を含む13種類の有機化合物について、深さのない液面（自由表面）からの蒸発速度を、風速と温度との関係において測定した。

温度 25°C、風速 0.14m/s～2.1m/s の範囲における各有機化合物の自由表面からの蒸発速度は、昨年、同一条件で測定した深さのある液面からの蒸発速度より大きく、それらの値を深さゼロに外推した蒸発速度の推定値とよく一致した。この自由表面の蒸発速度は、風速と共に加速し、また温度上昇により加速した。蒸発速度の温度変化より求めた蒸発のエネルギーは、ほぼ蒸発潜熱の報告値に等しいことから、蒸発のメカニズムに活性化過程は含まれないことが示唆された。これらの有機溶剤の蒸発速度は、各温度および風速において、(分子量)×(平衡蒸気圧)とよく相関した。これらの測定結果から有機溶剤の単位表面からの蒸発速度の絶対値を求めることができる。

(日本労働衛生工学会第24回学会 発表)

## 69. NO<sub>x</sub> のための新しい吸着剤の開発

松村 芳美

工業生産プロセスや一般生活の中の燃焼や加熱の過程から発生する NO<sub>x</sub> の有害性が注目されており、またディーゼルエンジンの排気に含まれる NO<sub>x</sub> による大気汚染も指摘されている。NO<sub>x</sub> の除去対策の一方法として、室温で効果を示す吸着システムの実現は、省エネルギーの観点からも、携帯性のある装置とし得る点からも有益である。この目的に使用し得る吸着剤の開発研究を昨年に続行した。

種々の金属酸化物および金属塩に対して、NO<sub>x</sub> の一成分である過酸化窒素の吸着量の流動吸着測定によるスクリーニングテストの結果、過酸化窒素に対して最も吸着容量の大きい物質として、酸化マグネシウム、酸化亜鉛および酸化マンガンが見出された。一方、マグネシウムイオン、亜鉛イオンおよびマンガンイオンを担持した陽イオン交換体による過酸化窒素の吸着量を測定した結果、これらの金属イオンを担持しない陽イオン交換体の吸着量と比較し、大差がないことが示された。これらの結果から、金属酸化物による過酸化窒素の吸着のメカニズムは、金属イオンと過酸化窒素の配位結合による吸着ではなく、塩基性吸着剤による酸性ガスの吸収によるものであると考えられた。金属酸化物を吸着剤として使用するに適した形態に成形

する技術について更に研究を続行する予定である。

(第37回コロイドおよび界面化学討論会, 日本労働衛生工学会第24回学会 発表)

## 70. 混合有機溶剤蒸気の分析方法

### ——活性炭管の使用条件——

松村 芳美

作業場で取扱う有機溶剤は複数成分を含有することが多く、このような多成分有機溶剤の蒸気による作業環境汚染について測定をするときには、これらすべての成分の分析をすることが基本的に必要である。しかし、活性炭管等の固体捕集法を利用した空気捕集試料について、ガスクロマトグラフ分析法により分析する方法では、脱着溶媒による妨害のために、必ずしも全成分の分析が完全に行えないことがある。このような場合に、同一条件でサンプリングした活性炭管2本を用いて、異なった脱着条件と分析条件の組合せにより、複数の成分のすべてを分析する方法について検討した。

## 71. 異なる種類のガスに対する面積可変型流量計の補正

左右田 礼典・高野 継夫

混合ガス気流調製の際用いる流量計の測定目盛と被検ガスの実際の流量との間の関係をガスの種類毎に求める必要があるが、多くの場合一種類のガスについて検量された関係を用いて、他の種類のガス流量値に換算する方法が取られている。実用的にはガスの特性の内のあるものの差を利用して数式的に換算を行う簡便な方法が採用されている。流量計の内、所謂フロートメーターと呼ばれる面積可変型流量計を使用して混合気流を調製した所、得られたガス濃度が所定の値にならない場合があった。その原因を調べた結果、流量計に添付された標準の検量線を換算式により単純に他の種類のガスに用いる点に問題があることがわかった。即ち流量計の管断面が円型であるフロートメーターでは、ガスの密度の比の平方根が流量に比例関係にあるという換算式が一般に使われている。CF<sub>4</sub>を試験ガスとして、空気で検量した流量値をこの換算式で変換してCF<sub>4</sub>の流量を求めた所、実測値の半分以下になった。この差異の程度は流量計の測定範囲などによっても異なる。トリフラット型の面積可変型流量計の場合には換算値と実測値とはほぼ一致した。

(第24回日本労働衛生工学会発表)

## 72. アーク溶接から放射される光のスペクトル

奥野 勉

アーク溶接のアークは、近紫外光から赤外光にわたる広い波長範囲の電磁波を同時に放射する。一般にその有害性の程度は波長に強く依存するので、その発光スペクトル(強度の波長分布)を知ることは、溶接労働者の障害の予防の観点から重要である。そこで、14種類のアーク溶接のアークについてその発光スペクトルを測定し、溶接条件との関係を調べた。測定にはマルチチャンネル検出器を含む測定系を用いた。

溶接条件と相対スペクトルの関係について、次の4点が明らかとなった。(1) 溶接材料が軟鋼かステンレス鋼の場合、無数に現われるスペクトル線のほとんどが鉄の発光であるため、相対スペクトルは互によく似ている。(2) 溶接材料がアルミニウムの場合、現われるスペクトル線のほとんどが、アルミニウムか、溶接材料に微量含まれるマグネシウムの発光である。(3) 溶接材料の組成が同じ場合、ワイヤ径や電流、電圧の違いによって全体の強度は変化するが、相対スペクトルは変わらない。(4) スペクトルに対するシールドガスの影響は小さい。ただし、シールドガスがアルゴンを含む場合、可視から赤外領域にかけてそのスペクトル線が現われることがある。

(59年度労働衛生工学会に発表, 59年度 Industrial Health に投稿)

### 73. 臥位振動の現場計測

三輪俊輔・米川善晴・金田一男

われわれは数年来臥位振動の量-反応関係の研究を行って来た。その結果の集成として、臥位過渡振動の評価を目的として、臥位振動計を試作した。この振動計の周波数荷重特性は、臥位振動感覚の閾値の特性曲線を使った。時間荷重特性は、同じく衝撃振動の感覚生起特性を使い、250 ms とし、より連続的な振動の計測には 1 s も用意した。振動計は rms 整流後対数変換して、レベル変動はマイクロコンピュータに取込み、等価振動レベル ( $L_{eq}$ ) や  $L_X$  ( $L_{50}$ ,  $L_{10}$ ) や、レベルの分布なども解明出来る様にした。振動台上で、臥位振動計と、従来の公害振動計の周波数特性、過渡特性をしらべた。

道路と鉄道の近傍の家屋 11 箇所を選び、夜間の計測を、6 時間時～12 間実施した。道路端や鉄道端における、X, Y, Z 方向のレベルの大略を把握出来た、また、公害用振動計をくらべて、臥位振動計は、X, Y のレベルはほぼ同じであったが、Z は 5 dB 程臥位振動計が高い値を示した。X, Y, Z の方向は公害用を同じにとり、X は交通の進行方向、Z は鉛直方向とした。

### 74. データ・レコーダを使った四チャンネル振動暴露計

三輪俊輔・米川善晴・金田一男

最近手腕系振動量を計測し、作業者の振動暴露量を推定しようと試みられ始めた。振動量としては、振動加速度、振動力が計測されている。今回吾々は、振動力、振動加速度を左右手の手掌で測り、四チャンネルのデータ・レコーダに記録し、解析するシステムを試作した。両ピックアップとも 10 円銅貨二枚程度の大きさである。両ピックアップは、シリコンゴムで固め、左右手掌につけ、四チャンネルの自作の振動計で増幅した。振動加速度量は、周波数荷重回路をつけた。各振動計の交流出力は、rms 整流、対数変換して、メータで指示すると共に、その出力は四チャンネルのデータ・レコーダへ導いた。このデータ・レコーダは DC～78 Hz の周波数領域の信号を 12 時間記録可能で、可搬式、記録専用器である。以上の装置を作業者にもたせて作業をさせても作業の妨害にはならない。

データ・レコーダ記録信号は、他のデータ・レコーダで再生させる。ワウ・フラッタ雑音が大きく混入しているので、8 倍増速し、1 Hz 以下の低域通過フィルタを各チャンネルに挿入、それら出力は、マイクロコンピュータに入力し、各チャンネルの信号を 10 回/s でサンプリングし、 $L_{eq}$ ,  $L_X$  ( $L_{50}$ ,  $L_{10}$ ) を 2 分毎に解析しプリント・アウトし、総時間の振動レベルの分布はプロッタで描画した。

本測定系の応用性をエアグラインダについて、3人の作業員で、16分ずつ実測し、解析を行った。各個人で持ち方の相違により振動レベルに相当大きいバラツキが生じた、しかし各作業員の暴露量の上限は推定出来ると思われた。

## 75. 臥位振動の振動伝達率の測定

### 三 輪 俊 輔

臥位振動の感覚実験を実施して、その感覚の成立に、振動伝達率がどの程度関与しているかの情報は、振動評価値（閾値、等感度値）の推定に大切な役割をはたす。臥位正弦振動、垂直、水平前後、水平左右、の三方向の振動を与えた時の被検者の額、胸、腹、足部と振動台間の振動加速度の伝播をしらべた。生体は臥位で比較的自由に動けない状況にあるので、坐位、立位に較べれば計測的には問題は少ないと考えられた。

この目的のために新しい振動加速度ピックアップを自作した。皮膚面上で微弱振動を計測するので、軽量、底面積が大きいものを燐青銅板(0.3mm)で10円銅貨二枚程の大きさに作り、圧電バイモルフ片持梁を受感部とし、インピーダンス変換部を内蔵させた。

一人の被検員で1~60 Hz間で、額、胸、腹、大腿、膝蓋骨、脛部で、光学的測定法によって正弦振動を印加しつつ各周波数での伝達率を求めた、この方法は実験手順が複雑で長い時間を要する、このデータは振動加速度計による測定値との対比に使った。

次に、試作した振動加速度ピックアップを使って周波数を1~60 Hzで掃引して振動伝達率を求めた、被検員5名で実施した、光学測定の結果と比較してみると1~20 Hzまでは傾向はよく一致している、20~60 Hzでは傾向は複雑になるけれども、ピックアップの接触共振で著しくデータが汚染されることはないことが確かめられた。各部位は大略三次の共振系以下の単純なシミュレーション・モデルが成立することがわかった。

## 76. 臥位振動等感度曲線と振動レベル計の試作

米川善晴・三輪俊輔・金田一男

周波数が 1, 2, 4, 8, 16, 31.5, 63, 100 Hz で、方向は垂直、水平方向で、振幅は各方向について 10 dB づつ 3 段階に変えた連続正弦振動を使って、等感度実験を行った。振動台は、動電型駆動方式の等身大のテーブルを有するものを用いた。方法は周波数の異なる 2 ケの振動を 10 秒間づつ、次々に与え、初めの振動の感覚的大きさを基準として、第 2 の振動の感覚的大きさを等価させた。被験者は、健康男子 10 名（年齢 20—45 才）が参加した。その結果、求めた臥位の等感度曲線と、以前求めた座位のものと比較した場合、水平では殆ど同じ傾向を示した。垂直では臥位の方が低周波域で感じにくく、高周波域でより敏感となっている点が異っていた。高周波域での差異は、頭部の共振が関係していると考えられる。両方向とも振幅依存は顕著にはみられなかった。求めた等感度曲線から臥位用の周波数荷重回路を組込んだ振動レベル計を試作した。これと在来（座位用）の振動レベル計を用いて、振動台上で、鉄道、道路などの地盤振動のスペクトルをシュミレートしたランダム振動を再生させて、各々の振動レベル (VL) 値を讀出した。その結果、全般的に、臥位の VL の方が大きかった、特に垂直の場合、臥位での VL が座位に比べて大きい値を示した。この事は、明らかに臥位と座位の感覚補正曲線の相違によるものと考えられる。

（第 58 回日本産業衛生学会発表）

## 77. タールヒュームの捕集除去技術について

四本久郎

タールヒュームを実験室において発生させるには恒温槽の中に熱板を設け、その上に固形タールピッチを置き 300°C に加熱し、熔融する。その熔融した液表面から揮発した蒸気が大気に触れると、冷却し大量の白煙となるのである。本実験では揮発した蒸気の状態で除去用の冷却筒に吸引し、凝集させて捕集して各冷却筒の捕集効率を測定した。

今年度は特にタールヒューム（白煙）の形状、粒径等を電顕で観察し、撮影した。

この白煙は有機物の結晶であるので検鏡用のサンプリングが困難であった。また電顕では電子線の熱によって試料が揮発してしまうので観察するには素速く行なう事が大切である。

その結果、粒子の形状はダ円状のものが多く、 $1\mu\sim 3\mu$  のものが多かった。ダ円状のものが多ということは、細かに結晶が熱で融けて液滴となったものが更に集合したのではないかと考えられる。それはダ円状の試量の中に小さい結晶物質が観察されたからである。

この冷却筒における捕集効率は内管の蛇管型の方が直管型よりも、内管通過速度を一定にした場合、かなり高かった。蛇管型の方が管内の乱流による管壁への衝突頻度が多いためである。

ことから、冷却凝集による除去法ではできるだけ乱流状態を大きくするように考えて装置を設計することが重要であると考えられる。

## 78. プレーン及びフランジ付き円形開口の縮流現象並びに圧力損失特性

岩 崎 毅・橋 爪 稔

吸込み空気流に関する基本的概念の1つとして、昨年度まで、数回にわたり、自由空間に設置されたプレーン及びフランジ付き円形開口の吸込み空気流に関する等速面線、軸上速度等の流動特性について測定し、報告してきた。本年度は、それらに引続いて、直径  $d=508\text{ mm}\phi$  のプレーン及びフランジ付き円形開口に対して、風量を3段階、フランジ幅を3通り変化させて、その開口部から下流側  $0.08d \sim 5d$  の位置の管内の動圧及び静圧パターン並びに壁静圧を測定し、得られた諸結果を、実際のフードの設計に役立ち得るように系統的にまとめると同時に、その縮流現象を解明した。

フードの流入係数と圧力損失係数を求める場合、一般に、フードのフレアーと連結直管ダクトの接合点からおよそ直管の直径の長さ分 ( $1d$ ) だけ入った点の動圧及び静圧を測定し、求めているのが現状であるが、しかし、縮流の影響等で、その値が必ずしも正しい値とはいえない。そこで、著者らは、その縮流が通常の流れに回復する位置を求めた結果、壁静圧値の測定結果から、プレーン円形開口では開口部から下流側  $3d \sim 5d$ 、フランジ付き円形開口では  $2.5d \sim 4d$  であり、一方、管内平均静圧値の測定結果から、プレーン円形開口では開口部から下流側  $5d \sim 8d$ 、フランジ付き円形開口では壁静圧値の測定結果と同一位置であることがわかった。

### Ⅲ 研 究 発 表

#### 発 表 論 文 I (原著)

題 名	著 者 名	掲載誌, 巻(号), 頁, 刊行年
1. Relationship between sleep efficiency and the urinary excretion of catecholamines in humans.	Kyoko Nishihara, Kazuko Mori, Shiro Endo, Takuji Yama- moto, Tatsuro Ohta and Kenshiro Ohara	Sleep Res., 12, 161p., 1983
2. Individual differences on the circadian phases of oral-temperature, cortisol and catecholamines, and their relation to adjustment to night work.	Kazuko Mori	Sleep Res., 12, 370p., 1983
3. Daily and circadian variation of cortisol and catecholamines under a sustained bed-rest for one week.	Kazuko Mori, Kyoko Nishihara, Shiro Endo, Tatsuro Ohta and Kenshiro Ohara	Sleep Res., 12, 371p., 1983
4. 昼夜12時間シフトスケジュールへのサーカディアン・リズム再同調の個人差——舌下温, 尿中アドレナリン及び17-OHCSを中心として——	岡田 明, 守 和子 今井賢司, 菊池安行	Annals of Physiol. Anthrop., 3 (4), 275-282, 1984
5. Cation-exchange chromatography of catecholamines with micellar mobile phase.	Kazuko Mori	J. Pharm. Dyn., 7, s-6p., 1984
6. Relationship between EEG amplitude and subjective rating of task strain during performance of a calculating task.	Toshio Kakizaki	Eur. J. Appl. Physiol., 53 (3), 206-212 1984
7. Effects of swimming exercise on circadian sleep-waking rhythm and brain serotonin metabolism in rats.	Ayako Sudo, Heihachiro Arito and Kazuo Fukuda	Ind. Health, 22 (3), 153- 161, 1984
8. Monoclonal autoantibodies that react with hormones also react with cells not containing those hormones.	Junzo Saegusa, Takashi Onodera, U. R. Ray, B. S. Prabhakar and A. L. Notkins	Endocrinol., 116 (2), 761- 764, 1985
9. Lymphocytes capable of making monoclonal autoantibodies that react with multiple organs are a common feature of the normal B cell repertoire.	B. S. Prabhakar, Junzo Saegusa, Takashi Onodera and A. L. Notkins	J. Immunol., 133 (6), 2815-2817, 1984
10. Single detection in a noisy background figure through a limited visual field.	Susumu Saito, Yohko Murase and Susumu Tsukahara	Ergonomics, 27 (7), 745- 754, 1984



題 名	著 者 名	掲載誌, 巻(号), 頁, 刊行年
11. Applicable conditions for alleviation of subjective and cardiovascular loads in local cold tolerance test.	Shin-ichi Sawada and Sohei Yamamoto	Ind. Health, 22 (3), 163-175, 1984
12. Uniformity of increase in pulmonary diffusing capacity during submaximal exercise in normal young adults.	Akira Yasukouchi	Ind. Health, 22 (3), 137-151, 1984
13. Changes in pulmonary diffusing capacity at rest under various ambient temperatures in normal young adults.	Akira Yasukouchi, Koichi Iwanaga and Yukihiko Koya	Ind. Health, 22 (4), 227-234, 1984
14. Growing changes in the body composition of young people in kyushu.	Masahiko Sato, Shuichi Komiya, Akira Yasukouchi and Koichi Iwanaga	Annals Physiol. Anthropol., 3 (2), 132-133, 1984
15. The morphological factors affecting pulmonary diffusing capacity under various conditions of ambient temperature and energy expenditure.	Akira Yasukouchi, Kaoru Inoue, Koichi Iwanaga, Yukihiko Koya and Masahiko Sato	Annals Physiol., Anthropol., 3 (2), 144-145, 1984
16. 環境温度 12°C ~ 45°C における安静男性の体温変化	佐藤陽彦, 安河内 朗 山崎和彦, 加地正郎	久留米医学会雑誌, 46(3/4), 327-335, 1983
17. 気温 50°C における安静男性の生理反応の季節差について	岩永光一, 山崎和彦 安河内 朗, 佐藤陽彦 佐藤方彦	日本生気象学会雑誌, 20(2), 61-68, 1983
18. 気温 50°C における安静男女の生理反応について	岩永光一, 安河内 朗 山崎和彦, 佐藤陽彦 佐藤方彦	生理人類誌, 4 (1), 27-34, 1984
19. Acute effects of toluene on circadian rhythms of sleep-wakefulness and brain monoamine metabolism in rats.	Heihachiro Arito, Hiroshi Tsuruta and Keiko Nakagaki	Toxicology, 33 (3/4), 291-301, 1984
20. Effects of single exposure to toluene on operant behavior and brain toluene levels in rats.	Muneyuki Miyagawa, Takeshi Honma, Mitsuo Sato and Hiromichi Hasegawa	Ind. Health, 22 (2), 127-131, 1984
21. A procedure for determining volatile solvents in mouse whole body.	Hiroshi Tsuruta and Kenji Iwasaki	Ind. Health, 22 (3), 219-222, 1984
22. Molecular mechanism of hexane neuropathy: Significant differences in pharmacokinetics between 2,3-, 2,4-, and 2,5-hexanedione.	Kenji Iwasaki and Hiroshi Tsuruta	Ind. Health, 22 (3), 177-187, 1984
23. 核白内障水晶体におよぼすオゾンの影響: クリスタリンを構成するアミノ酸残基の被酸化性について	樺澤 泉, 兼久皇子 松田久美子, 渡辺真理子 木村正己	日本眼科学会雑誌, 89 (2), 354-357, 1985

題 名	著 者 名	掲載誌, 巻(号), 頁, 刊行年
24. Induction and degradation of Zn-, Cu- and Cd-thionein in Chang liver cells.	Shizuko Kobayashi, Mieko Imano and Masami Kimura	Chem.-Biol. Interactions, 52 (3), 319-334, 1985
25. Distribution of chromium in rats exposed to hexavalent chromium and trivalent chromium aerosols.	Yasutomo Suzuki, Katsunori Homma, Masayasu Minami and Hiroshi Yoshikawa	Ind. Health, 22 (4), 261-277, 1984
26. 粉じんおよびオゾン暴露作業者の肺内反応について	角田 透, 中館俊夫 桜井 誠, 桜井 裕	産業医学, 26 (1), 53-67, 1984
27. Respiratory effects of intermittent exposure to ozone of rats.	E. Yokoyama, I. Ichikawa, Z. Nambu and H. Kyono	Environ. Res., 33 (2), 271-283, 1984
28. 元クロム酸塩製造工に見られた肺腺癌の1手術例	渡辺博且, 工藤英俊 永田直一, 牛尾耕一 林 周一, 蛇沢 晶 齋木茂樹, 京野洋子	肺癌, 24 (4), 138-143, 1984
29. 経気管支肺生検により確診しえた肺胞微石症の1例	山縣一仁, 北村 諭 杉山幸比古, 山口和克 京野洋子	日本胸部疾患学会雑誌, 22 (2), 138-143, 1984
30. Cytogenetic analysis of peripheral blood lymphocytes from stainless steel welders.	Kimiko Koshi, Takashi Yagami and Yoshifumi Nakanishi	Ind. Health, 22 (4), 305-318, 1984
31. X線微小分析法でその組成がアモサイトと同定され職業性曝露による石綿肺と診断しえた1例——気管支鏡下反復肺洗浄法の試み——	荒木高明, 柳原 進 牛尾耕一, 亀田典章 京野洋子	日本災害医学会会誌, 32 (9), 676-679, 1984
32. Malignant mesothelioma induced by asbestos and zeolite in the mouse peritoneal cavity.	Yasunosuke Suzuki and Norihiko Kohyama	Environ. Res., 35 (1), 277-292, 1984
33. 傷病休業に係る休業診断書データの分析	松井一光	日本衛生学雑誌, 39 (3), 621-632, 1984
34. Clay minerals of the Fig Tree shale in the early archean.	Akira Shimoyama, Hisato Hayashi, Norihiko Kohyama and Cyril Ponn-amparuma	Clay Sci., 6 (2), 81-91, 1983
35. 発振周波数の異なる超音波ネブライザーから発生されるミストの粒径分布	本間克典	クリニカ, 11 (7), 509-515, 1984
36. 粉じん用個人サンプラーに関する周辺技術	本間克典	労働衛生工学, 23, 7-11, 1984

題 名	著 者 名	掲載誌, 巻(号), 頁, 刊行年
37. 粉じんの暴露限界の現実的利用のために	興 重 治	作業環境, 5 (6), 50-57, 1984
38. Experimental observation of collection efficiency of a dust-loaded fiber.	Toshihiko Myojo, Chikao Kanaoka and Hitoshi Emi	J. Aerosol Sci., 15 (4), 483-489, 1984
39. Personal dosimeter for ozone using the ozonolysis of trans-stilbene.	Katsuhiko Sawatari	Ind. Health, 22 (2), 117-126, 1984
40. マルチチャンネル測定器による光スペクトルの測定	奥 野 勉	生理人類誌, 3 (4), 319-322, 1984
41. Reduction of grinder vibration by balancing.	Toshisuke Miwa, Kiichi Suzuki, Teiji Kawaguchi, Yo Kawakami, Shinki Ohtsu and Osamu Date	Ind. Health, 22 (2), 59-74, 1984
42. 作業環境管理基準の妥当性について	興 重 治	作業環境, 5 (5), 56-60, 1984

## 発 表 論 文 Ⅱ (総説)

題 名	著 者 名	掲載誌, 巻(号), 頁, 刊行年
1. 人間工学からみたディスプレイ開発	斉藤 進	工業技術セミナーテキスト, 1-4, 1984
2. OA用ディスプレイの生理的問題	斉藤 進	照明学会誌, 68 (3), 108-112, 1984
3. 化学物質の毒性評価における多面性 II: トリクロロエチレン・テトラクロロエチレンの発癌性	福田一男	トキシロジーフォーラム, 7 (3), 237-246, 1984
4. ベンゾトリクロリドの吸入による肺がん	福田一男	労働衛生, 26 (1), 4-5, 1984
5. 非電離放射線障害(その1) 有害光線障害	興 貴美子	労働衛生, 25 (7), 46-48, 1984
6. 非電離放射線障害(その2) マイクロ波, ラジオ波とレーザー光による障害	興 貴美子	労働衛生, 25 (8), 32-35, 1984
7. 産業医学と臨床検査II. 有害因子と臨床検査 【1】物理的因子: 電磁波	興 貴美子	臨床検査, 28 (11), 1313-1319, 1984
8. 産業医学と臨床検査II. 有害因子と臨床検査 【1】物理的因子: 騒音	三輪俊輔	臨床検査, 28 (11), 1302-1308, 1984
9. 職場の労働衛生管理 1. 環境管理における環境評価	興 重治	産業医学ジャーナル, 臨時増刊号, 47-56, 1984
10. 職場の労働衛生管理 3. 作業管理の理論と実際	山本宗平	産業医学ジャーナル, 臨時増刊号, 76-91, 1984
11. 土を調べる(1) 粘土鉱物	神山宣彦	教科通信, 21 (12), 1984 (教育出版)
12. 粘土鉱物の電子顕微鏡観察のための試料作製法	神山宣彦	粘土科学, 23 (3), 118-123, 1984
13. 粘土鉱物とその表面電荷の直接観察	神山宣彦	電子顕微鏡講習会テキスト—セラミックスのキャラクターセッション—, 29-48, 窯業協会原料部会, 1984
14. 活性炭管の概要と特性	松村芳美	労働衛生工学, 23, 27-32, 1984
15. 流量計の校正	本間克典	作業環境, 5 (3), 39-42, 1984
16. 作業環境評価	興 重治	医学のあゆみ, 129 (13), 1406, 1984
17. 作業環境管理の今後	興 重治	労働衛生, 25 (11), 6-7, 1984
18. 第5回作業環境測定研究発表会シンポジウム雑観	興 重治	作業環境, 6 (2), 60-61, 1985

題 名	著 者 名	掲載誌, 巻(号), 頁, 刊行年
19. 振動環境の物理測定	三輪俊輔	バイオメカニズム学会誌, 8 (3), 117-124, 1984

著 書

書名又は分担執筆題名	著 者 名	出 版 事 項
1. ストレス—その研究の歴史的概観	坂部 弘之	東京, 日本労働総合研究所, 1984
2. 夜勤適応の年齢差と労働負担	守 和子	労働負担の調査, 第5章, 203-215p., 川崎, 労働科学研究所, 1984
3. Binocular and two-dimensional eye movements analyser for physiological evaluation of VDT operations.	Susumu Saito	Human-Computer Interaction. Ed. by G. Salvendy. 307-313p., Amsterdam, Elsevier Science Publishers B. V., 1984
4. VDT 作業に於ける放射線の問題	山本宗平	实例にみる VDT 作業の健康障害の防ぎ方, 中央労働災害防止協会編, 155-173p., 1984
5. 金属の発癌	興 貴美子	新しい発癌のメカニズムと評価, 林 裕造他編, 第2章, 第3節, 351-367p., 東京, サイエンスフォーラム, 1984
6. 作業環境測定のための分析概論	松村芳美, 神山宣彦 他	労働省労働衛生課監修, (社) 日本作業環境測定協会編, 東京, (社) 日本作業環境測定協会, 1984
7. Chemical modification of active carbon and its effects on gas adsorption.	Yoshimi Matsumura	Proceedings of the 1st Indian Carbon Conference, Indian Carbon Society, 99-106p., 1984
8. 先端技術の導入と衛生管理	興 重治, 山本宗平	産業医の職務 Q & A 増補改訂版, 産業医学振興財団編, 273-282p., 東京, 産業医学振興財団, 1984
9. 放射線管理実務マニュアル I	久保寺昭子, 本間克典 他	東京, 日本アイソトープ協会, 1984
10. 大気汚染物質レビュー: エアロゾル	本間克典 他	環境庁委託業務結果報告書, 東京, 日本科学技術情報センター, 1984

演 講 表 発

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
1. カテコールアミンのルーチン分析とその応用 ——情動ストレス——	守 和子	第57回日本産業衛生学会講演集 322-323p., 1984
2. 生体カテコールアミンのクラウンエーテル添 加移動相を用いた高速液体クロマトグラフ ィーの最適化	守 和子	第9回 HPLC 研究談話会要旨 集, 36-37p., 1984
3. 生体カテコールアミンのクラウンエーテル添 加移動相を用いた高速液体クロマトグラフ ィーによる測定	守 和子	第5回液体クロマトグラフィー 討論会講演要旨集, 83-84p., 1984
4. 高速液体クロマトグラフィーによる生体カテ コールアミン分析への界面活性剤およびクラ ウンエーテルの効果	守 和子	第27回液体クロマトグラフ研究 会講演要旨集, 25, 111-114p., 1984
5. Retention behavior of catecholamines in cation-exchange chromatography with micellar mobile phases.	Kazuko Mori	8th International Symposi- um on Column Liquid Chromatography, Abstracts, 4a-15p., New York, U. S. A., 1984
6. Automated measurment of serotonin and its related compounds in plasma and brain homogenate by high-performance liquid chromatography with fluoromet- ric detection.	Kazuko Mori	8th International Symposi- um on Column Liquid Chromatography, Abstracts, 3a-23p., New York, U. S. A., 1984
7. ミセルクロマトグラフィーとその生体試料分 析への応用	守 和子	第15回液体クロマトグラフ研修 会講演要旨集, 9-12p., 1984
8. 種々の夜間睡眠の尿中カテコールアミンと睡 眠変数との関係について	西原京子, 守 和子 遠藤四郎	第57回日本産業衛生学会講演集 326-327p., 1984
9. 種々の夜間睡眠中の尿中カテコールアミンと 睡眠変数との関係について	西原京子, 守 和子 遠藤四郎, 太田龍朗	日本睡眠学会, 第9回定期学術 集会抄録集, 60p., 1984
10. 睡眠障害のマーカーとしての尿中アドレナリ ン	守 和子	第8回人間——熱環境系シンポ ジウム報告集, 140-143p., 1984
11. 睡眠障害の一指標としての尿中アドレナリン	守 和子	第38回日本人類学会研究発表抄 録, 75p., 1984
12. 8時間昼間睡眠における尿中アドレナリンと 睡眠率との関係	西原京子, 遠藤四郎 守 和子	第14回日本脳波・筋電図学会学 術大会, 61p., 1984
13. Effects of high altitude on hormonal functions in man.	Kazuko Mori and Masaru Ishii	10th International Congress of Biometeorology, Abstra- cts, 312p., Tokyo, Japan, 1984
14. Effects of cold environment on hormo- nal functions in man.	Kazuko Mori	10th International Congress of Biometeorology, Abstra- cts, 311p., Tokyo, Japan, 1984

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
15. 大荒行の負荷に関する内分泌学的検討	橋本起一郎, 相澤好治 門脇武博, 高橋秀尚 高田 昂, 杉浦由美子 猪股千春, 井上葉子 守 和子	第54回日本衛生学会総会, 日本 衛生学雑誌, 39 (1), 260p., 1984
16. Endocrinological aspects in monks during austerities.	Y. Aizawa, K. Hashi- moto, H. Takahashi, T. Takata and K. Mori	XXI International Congress on Occupational Health, Abstracts, 59p., Dublin, Ireland, 1984
17. ストレス時のラット諸臓器内アドレナリンに ついて	須藤綾子	第57回日本産業衛生学会講演集 324-325p., 1984
18. 計算作業時における作業負担の主観的評定と 脳波振幅の関係	柿崎敏雄	第57回日本産業衛生学会講演集 360-361p., 1984
19. 注視点の次元計測システムの開発とその人間 工学的応用	大久保堯夫, 斎藤 進 斎藤 真	日本大学生産工学部第17回学術 講演会概要, 73-76p., 1984
20. 眼球運動の産業医学的評価	斎藤 進, 福田忠彦	人間工学, 20, 特別号, 50-51, 1984
21. 眼球運動の2次元的解析と両眼視機能	斎藤 進	人間工学, 20, 特別号, 210- 211, 1984
22. 自然発症高血圧ラット (SHR) の熱放散機能	澤田晋一	第23回日本生気象学会総会, 日 本生気象学会雑誌, 21 (3), 22p., 1984
23. 急性高温暴露時の自然発症高血圧ラットの耐 暑性と循環反応	澤田晋一, 山本宗平	第57回日本産業衛生学会講演集 318-319p., 1984
24. 血圧調節反射に対する環境温度の影響 (その2)	山本宗平, 安河内 朗 澤田晋一	第23回日本生気象学会総会, 日 本生気象学会雑誌, 21 (3), 58p., 1984
25. 正中神経伝導速度及び指のピンチ力に対する 前腕部加冷の影響	山本宗平	第57回日本産業衛生学会講演集 674-675p., 1984
26. 労働医学における研究方法論 (3) 電気生理 学的立場から放電様式と波形を中心として	山本宗平	第57回日本産業衛生学会講演集 6-7p., 1984
27. 健康者の作業負荷による肺毛細管血液量の動 態	安河内 朗	第57回日本産業衛生学会講演集 344-345p., 1984
28. 肺拡散能と肺毛細管血液量の関係	安河内 朗	生理人類学研究会第12回大会, 生理人類誌, 3 (4), 363-364p., 1984
29. 肺拡散能に及ぼす Head-up tiltingの影響	安河内 朗	第38回日本人類学会・日本民族 学会連合大会研究発表抄録, 70p., 1984
30. Pulmonary diffusing capacity for CO at high altitude in a cool environment.	Akira Yasukouchi, Kaoru Inoue and Masahiko Sato	10th International Congress of Biometeorology, Abstra- cts, 204p., Tokyo, Japan, 1984



演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
31. Monoamines as sleep-related substances.	M. Toru, N. Mataga, M. Takahashi and H. Arito	A. Satellite Symposium of the 8th Taniguchi International Symposium on Brain Science (Sleep-Substances and Sleep), Osaka, Japan, 1984
32. ラットの睡眠, 覚醒リズムと脳モノアミン代謝におよぼすトルエンの影響	有藤平八郎, 中垣慶子 鶴田 寛	第57回日本産業衛生学会講演集 196-197p., 1984
33. トルエン反復投与ラットの睡眠障害と脳モノアミン代謝	有藤平八郎, 鶴田 寛 中垣慶子, 田中 茂	第13回有機溶剤中毒研究会, 1984
34. 各種有機溶剤の中樞神経系に及ぼす影響	長谷川弘道, 佐藤光男 本間健資, 宮川宗之 小此木國明	第57回日本産業衛生学会講演集 166-167p., 1984
35. ニトログリコール (Ng) の中樞神経系への影響	長谷川弘道, 佐藤光男 本間健資, 宮川宗之 小此木國明	第57回日本産業衛生学会講演集 524-525p., 1984
36. ラットにおける臭化メチルの代謝と行動抑制の関連	本間健資, 宮川宗之 佐藤光男, 長谷川弘道	第57回日本産業衛生学会講演集 532-533p., 1984
37. ラットのオペラント行動を指標としたトルエン吸入曝露の影響評価	宮川宗之, 本間健資 佐藤光男, 長谷川弘道	第57回日本産業衛生学会講演集 204-205p., 1984
38. 溶剤蒸気の経皮吸収について (2) <i>In vivo</i> での経皮吸収量の測定	鶴田 寛, 岩崎健二	第57回日本産業衛生学会講演集 168-169p., 1984
39. 2,3-, 2,4-, 2,5-ヘキサンジオンの体内動態の測定	岩崎健二, 鶴田 寛	第57回日本産業衛生学会講演集 154-155p., 1984
40. エモリーマウス白内障水晶体のクリスタリン	馬場敏生, 河本道次 樺澤 泉, 児玉俊夫 兼久呈子, 渡辺真理子 木村正己, 松田弘幸	第23回日本白内障学会, あたらしい眼科, 2 (1), 96-98, 1985
41. メタロチオネインの化学修飾	清水文夫, 池井暢浩 中嶋克行, 小滝規子 木村正己	第57回日本生化学会, 生化学, 56 (8), 804p., 1984
42. Induction of metallothionein in human peripheral monocytes and lymphocytes by cadmium ions <i>in vitro</i> .	Toshio Sone, Shinji Koizumi and Masami Kimura	3rd International Congress on Cell Biology, Abstracts, 381p., 1984
43. ヒト末梢血由来単球およびリンパ球によるメタロチオネインの生合成誘導能	曾根敏雄, 小泉信滋 木村正己	第57回日本生化学会, 生化学, 56 (8), 649p., 1984
44. 吸入曝露による3価および6価クロムの体内分布	鈴木康友, 本間克典 南 正康, 吉川 博	第57回日本産業衛生学会講演集 472-473p., 1984
45. ウレタンフォーム製造工場における低濃度TDI曝露の呼吸器影響	大前和幸, 桜井治彦 外山敏夫, 中館俊夫 東 敏昭, 津金昌一郎 相澤好治	第54回日本衛生学会総会, 日本衛生学雑誌, 39 (1), 420p., 1984

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
46. 超硬合金製造工場作業者の経気管支肺生検試料のX線微小分析	京野洋子, 日下幸則 神山宣彦, 横山邦彦 山本 暁, 瀬良好澄 後藤 稔	第57回日本産業衛生学会講演集 274-275p., 1984
47. ディーゼルエンジン取扱い作業者の末梢血液リンパ球の染色体について	興 貴美子, 八上享司 本間克典, 菅野誠一郎 芹田富美雄	日本環境変異原学会第13回大会 講演要旨集, 69p., 1984
48. ステンレス鋼溶接作業者の末梢血液リンパ球の染色体について (その3)	興 貴美子, 八上享司	第57回日本産業衛生学会講演集 256-257p., 1984
49. ベンゾトリクロリドの吸入発症 (II)	福田一男, 竹本和夫	第57回日本産業衛生学会講演集 380-381p., 1984
50. Benzotrachloride (BTC) の吸入によるラット及びマウスの呼吸器系腫瘍発生	福田一男, 竹本和夫	第25回日本肺癌学会総会, 肺癌, 24 (5), 673p., 1984
51. 変異原性物質——細胞遺伝学的方法を中心として	興 貴美子	日本労働衛生工学会第24回学会 講演抄録集, 12-16p., 1984
52. Mesothelioma in Osaka, 1967-1982	K. Morinaga, A. Hanai, I. Fujimoto, I. Hara, N. Kohyama, K. Yokoyama and Y. Sera	IARC Ann. Sci. Meeting, Fukuoka, Japan, 1984
53. 休業診断書による疾病休業の分析	松井一光, 澤田晋一	第54回日本衛生学会総会, 日本 衛生学雑誌, 39 (1), 193p., 1984
54. 胸部自覚症状調査の健康診断における有用性	角田 透, 中館俊夫 桜井 誠	第54回日本衛生学会総会, 日本 衛生学雑誌, 39 (1), 192p., 1984
55. Evaluation of asbestos exposure using human Specimens by analytical electron microscopy.	Norihiko Kohyama	The 5th International AIA Conference on Dust Measur- ement, Johannesburg, 1984
56. Evaluation of airborne asbestos fibers by analytical electron microscopy.	Norihiko Kohyama	The 5th International AIA Conference on Dust Measur- ement, Johannesburg, 1984
57. A new x-ray diffraction method for quantitative analysis of airborne asbestos in working environment.	Norihiko Kohyama	The 5th International AIA Conference on Dust Measur- ement, Johannesburg, 1984
58. Studies on carbon black dust deposition in human lungs with special inference to influence of the environment.	Y. Ohta, M. Matsumoto, M. Inui, H. Shiraishi, Y. Tabata and N. Kohyama	XXI Congress on Occupa- tional Health, Abstracts, Dublin, 1984
59. 石綿肺研究の現実と展望 鉱物学的診断	神山宣彦	第32回日本災害医学会学術大会 シンポジウム, 日本災害医学会 会誌, 32, 臨時増刊号, 38p., 1984

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
60. タルク肺をめぐって タルクの鉱物学と産業利用	神山宣彦	第27回日本産業衛生学会近畿地方会, 「じん肺研究会」, 1984
61. 粘土鉱物とその表面電荷の直接観察	神山宣彦	セラミックスのキャラクタリゼーション——電子顕微鏡講習会, 窯業協会, 1984
62. 粘土鉱物の表面電荷の直接観察 (II)	神山宣彦	第28回粘土科学討論会講演要旨集, 56p., 1984
63. Ca-モンモリロナイトの加熱による高温生成相	宇野泰章, 神山宣彦 佐藤満雄	第28回粘土科学討論会講演要旨集, 66p., 1984
64. 南関東ローム層中のハロイサイトの酸化鉄の含有量について	小坂丈子, 大津賀望 平林順一, 岡田 清 松井久仁雄, 林 滋生 神山宣彦	第28回粘土科学討論会講演要旨集, 74p., 1984
65. 石炭中の遊離珪酸粒子を低温灰化の磷酸法により取り出すことの試み	浜田 晃	日本労働衛生工学会第24回学会講演抄録集, 34-35p., 1984
66. 作業環境中の鉱物性粉じん定量のための新しいX線回析分析法	神山宣彦	第57回日本産業衛生学会講演集 214-215p., 1984
67. X線回析分析法による環境中粉じんの遊離ケイ酸含有率の測定	小西淑人, 岡下英男 本間克典, 高田 昂	日本労働衛生工学会第24回学会講演抄録集, 36-37p., 1984
68. Characteristic performance of personal dust sensor.	Katsunori Homma	1984 American Industrial Hygiene Conference, Abstracts, 83-84p., Detroit, U.S.A., 1984
69. パーソナルダストモニターと T-R 個人サンプラーとの測定値間の対応	本間克典	第57回日本産業衛生学会講演集 222-223p., 1984
70. 超高温ネブライザーによる金属ヒュームの懸濁液からのエアロゾル生成	本間克典	第2回エアロゾル科学・技術研究討論会, 164-166p., 1984
71. 超高温ネブライザーによるエアロゾルの生成	本間克典	日本労働衛生工学会第24回学会講演抄録集, 40-41p., 1984
72. 繊維状粒子のモデル気管内沈着	明星敏彦	第57回日本産業衛生学会講演集 236-237p., 1984
73. 繊維状エアロゾル粒子の分岐管内沈着	明星敏彦	第2回エアロゾル科学・技術研究討論会, 128-130p., 1984
74. 高融点重金属エアロゾルの発生	芹田富美雄	第57回日本産業衛生学会講演集 210-211p., 1984
75. 高融点金属エアロゾルの発生	芹田富美雄	第2回エアロゾル科学・技術研究討論会, 167-169p., 1984
76. 紫外吸収を利用したバナジウムの簡易定量法	原 登	日本労働衛生工学会第24回学会講演抄録集, 64-65p., 1984
77. 粉塵中クロムの原子価別定量における問題点	猿渡雄彦, 芹田富美雄	日本労働衛生工学会第24回学会講演抄録集, 62-63p., 1984

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
78. 金属酸化物および金属イオン交換体による過酸化窒素の吸着	松村芳美	第37回コロイドおよび界面化学討論会講演要旨集, 314-315p., 1984
79. 個人暴露量測定のための活性炭管の設計	松村芳美	第57回日本産業衛生学会講演集 128-129p., 1984
80. 有機溶剤の蒸発速度(その2)	石黒国彦, 松村芳美	日本労働衛生工学会第24回学会講演抄録集, 70-71p., 1984
81. 酸性ガスの吸着剤	松村芳美	日本労働衛生工学会第24回学会講演抄録集, 82-83p., 1984
82. 異なる種類のガスに対する面積式流量計の補正	左右田礼典	日本労働衛生工学会第24回学会講演抄録集, 68-69p., 1984
83. 揮発性エアロゾルの捕集方法 III: いくつかの特定化学物質の飽和蒸気圧	菅野誠一郎	第57回日本産業衛生学会講演集 554-555p., 1984
84. アーク溶接の光の強度とスペクトル	奥野 勉	日本労働衛生工学会第24回学会講演抄録集, 98-99p., 1984
85. M系列擬似ランダム信号を使った防振手袋の防振効果の測定	三輪俊輔, 金田一男 米川善晴	第57回日本産業衛生学会講演集 662-663p., 1984
86. 臥位単発正弦振動の生体反応	米川善晴, 金田一男 三輪俊輔	第57回日本産業衛生学会講演集 664-665p., 1984
87. 日常生活における振動暴露	三輪俊輔, 金田一男 米川善晴	第57回日本産業衛生学会講演集 666-667p., 1984
88. フランジ付き円形開口の吸込み流動特性	岩崎 毅, 橋爪 稔	日本労働衛生工学会第24回学会講演抄録集, 96-97p., 1984

## 報 告 書

書名又は分担執筆題名	著 者 名	出 版 事 項
1. 労働適応能力の生理学的評価法 第1章 総論	山本宗平	労働適応能力の生理学的評価法, 1-10p., 高齢者雇用開発協会, 1984
2. 労働適応能力の生理学的評価法 循環機能検査	山本宗平	労働適応能力の生理学的評価法, 149-166p., 高齢者雇用開発協会, 1984
3. 新時代における照明の調査研究報告書	斎藤 進	新時代における照明の調査研究報告書 1-105p., 照明学会, 1984
4. ステンレス鋼溶接作業者の末梢血液淋 巴球の染色体について(その3)	坂部弘之, 興 貴美子 八上享司	日米医学協力研究会, 突然変異・がん 原部会報告, 昭和58年度, 97-99p., 1983
5. 多成分環境汚染物質の生体影響の評価 法に関する研究	長谷川弘道, 佐藤光男 本間健資, 宮川宗之	昭和58年度環境保全研究成果集(Ⅱ), 106-1-106-17, 環境庁企画調整局研 究調整課編, 1983
6. 難溶性有害物質の培養細胞による毒性 評価法に関する研究	興 貴美子	昭和58年度環境保全研究成果集(Ⅱ), 107-1-107-12, 環境庁企画調整局研 究調整課編, 1983
7. 動物細胞を用いた変異原性試験の開発 に関する研究	石館 基, 黒木登志夫 興 貴美子, 清水英佑 松島泰次郎, 森本兼義	日本化学物質安全・情報センター, 1984
8. ポリ塩化ナフタレン(PCN), ヘキサ クロロベンゼン(HCB)等塩素系有機 化合物に係る健康診断項目の検討委員 会報告	長谷川弘道, 内山 充 小泉 明, 興 貴美子 野見山一生	中央労働災害防止協会調査研究部, 昭和59年3月
9. 吸入暴露による6価および3価クロム の生体内動態	鈴木康友, 本間克典 太田久吉	昭和58年度環境庁委託業務結果報告書 大気中粒子状物質評価検討調査研究一 生体影響調査一 1-14p., 日本環境整 備教育センター, 1984
10. クロムエアロゾルの生体影響の研究; 6価クロムエアロゾルの吸入暴露によ る呼吸器病変	福田一男	大気中粒子状物質評価検討調査研究報 告書, 33-36p., 日本環境整備教育セ ンター, 1984
11. アスベスト等粉塵の低濃度暴露による 人体影響に関する分析電顕的・疫学的 研究	原 一郎, 神山宣彦 桜井幹己, 森永謙二 土岐純子, 横山邦彦	文部省科学研究費特別研究「環境科学」 59年度研究成果報告, 232-233p., 1984
12. アスベスト発生源対策検討会報告書	興 重治, 神山宣彦 他16名	環境庁大気規制課編, 1984
13. 作業環境測定に係る精度管理の技術的 手法の開発に関する研究	興 重治, 多田 治 高田 勲, 沼野雄志 本間克典, 伊藤岩美 小池真也, 田中辰雄 木村啓之介	日本作業環境測定協会・精度管理委員 会, 1984

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
14. 作業環境測定結果及び健康診断等の保存記録の調査票 昭和58年度集計結果	興重治, 松井一光 石井哲也	労働省産業医学総合研究所, 1984
15. 粉塵計(浮遊粒子状物質自動測定機)性能評価システム確立のための調査研究	八巻直臣, 今上一成 本間克典 他	機械電子検査検定協会, 1984
16. 大気中の微小アスベスト粒子の電子顕微鏡による定量(3)	神山宣彦	昭和58年度環境保全研究成果集(Ⅱ), 103-1-103-15, 環境庁企画調整局研究調整課編, 1983
17. ブレーキドラム内堆積粉塵中のアスベストのX線回析法による定量結果	神山宣彦	石綿取扱い事業場等実態調査研究報告書, 45-47p., 1984
18. 溶接ヒューム中のMnの調査	小林実, 本間克典 他	溶接の研究, No 23, 昭和58年度日本溶接協会, 溶接部会, 技術委員会活動報告, 48-66p., 1984
19. ディーゼル排ガス中の硫酸ミストの分析法についての検討	本間克典, 渡辺善徳	ディーゼル排出ガス影響調査, 75-82p., 結核予防会結核研究所, 1984
20. 溶接アークからの有害光線に関する調査研究	興重治, 奥野勉	日本溶接協会・安全衛生委員会・有害光線測定調査委員会, 1984
21. 過渡振動の負荷量—反応関係に関する研究— —隊位衝撃正弦振動の生体影響—	三輪俊輔, 米川善晴 金田一男	昭和58年度環境保全研究成果集(Ⅱ), 108-1-108-14, 環境庁企画調整局研究調整課編, 1983

## IV 図書および刊行物

### 1. 図 書

昭和59年度においては、単行書合計223冊、小冊子合計105冊、雑誌合計288種類を受け入れ、736冊の雑誌製本を行った。

#### (1) 取 集

種 別	購 入	寄贈・交換	合 計
単行書 和	92 冊	21 冊	113 冊
洋	108 冊	2 冊	110 冊
小冊子 和	2 冊	35 冊	37 冊
洋	45 冊	23 冊	68 冊
雑 誌 和	2 種	115 種	117 種
洋	126 種	45 種	171 種

#### (2) 製 本

製本冊数(雑誌) 736冊

### 2. 刊 行 物

昭和59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58年度版

(2) Industrial Health Vol. 22, No. 2

〃 〃 No. 3

〃 〃 No. 4

〃 Vol. 23, No. 1

## V 保 護 具 検 定

### 59年度 防じんマスク国家検定 (59.4~60.3)

型 式 の 名 称	種 類	判 定
サカキ式 1005 R R型	直結式片面形	合 格
サカキ式 1010 N型	直結式片面形	合 格
サカキ式 1005 J型	直結式片面形	合 格
サカキ式 1005 J J型	直結式片面形	合 格
サカキ式 1021 A-02型	直結式片面形	合 格
サカキ式 1005 R-03型	直結式片面形	合 格
サカキ式 1021 R-02型	直結式片面形	不 合 格
サカキ式 1121 R-02型	直結式片面形	不 合 格
サカキ式 1010 A-02型	直結式片面形	合 格
サカキ式 2005 R型	隔離式片面形	不 合 格
サカキ式 1131 R型	直結式片面形	不 合 格
K 7506	直結式片面形	不 合 格
T S. No. DR-26UA	直結式片面形	合 格
T S. No. DR-53	直結式片面形	不 合 格
T S. No. DR-25	直結式片面形	合 格
T S. No. DR-28U	直結式片面形	合 格
T S. No. DR-12U	直結式片面形	不 合 格
サカキ式 1010 G型	直結式片面形	合 格
DR式 MR-1102M	直結式片面形	合 格
T S. No. DR-73U	直結式片面形	合 格
ダスト ホ 66-SS	直結式片面形	不 合 格
カムホ II-F	直結式片面形	不 合 格
R 100F	直結式片面形	不 合 格
サカキ式 1021 R-03型	直結式片面形	合 格
サカキ式 1121 R-03型	直結式片面形	合 格
サカキ式 1131 R-02型	直結式片面形	合 格
サカキ式 2005 R-02型	隔離式片面形	合 格
T S. No. DR-12U-2	直結式片面形	合 格



T S. No. D R-53-1	直結式半面形	合 格
K 7706	直結式半面形	合 格
サカキ式 1120 R型	直結式半面形	合 格
サカキ式 6005 R R型	直結式半面形	合 格
サカキ式 6021 R型	直結式半面形	合 格
T S. No. D R-12U-1	直結式半面形	合 格
T S. No. D R-14	直結式半面形	合 格
T S. No. D R-16	直結式半面形	合 格
R 200-D 54	直結式半面形	合 格
ダスト ホ 66	直結式半面形	不 合 格
カムホ II-FF	直結式半面形	合 格
サカキ式 1051 G-02型	直結式半面形	合 格
サカキ式 3005 R-03型	直結式半面形	合 格
サカキ式 1021 R X型	直結式半面形	合 格
T S. No. D R-10	直結式半面形	合 格
2000-00	直結式半面形	合 格

### 59年度 防毒マスク国家検定 (59.4~60.3)

区 分	種 類	型 式	名 称	判 定
有 機 ガ ス 用	防毒マスク	直結式小型	T S. No. GM-12D-2	合 格
有 機 ガ ス 用	防毒マスク	直結式小型	T S. No. GM-12D-1	合 格
亜硫酸・いおう用	吸 取 缶	直結式小型	T S. No. CA-604	合 格
有 機 ガ ス 用	防毒マスク	直結式小型	三光式 GH 303 II型	合 格
有 機 ガ ス 用	防毒マスク	直結式小型	T S. No. GM-14-2	合 格
有 機 ガ ス 用	防毒マスク	直結式小型	三光式 GH 304 I型	合 格
有 機 ガ ス 用	防毒マスク	直結式小型	三光式 GH 304 II型	合 格
有 機 ガ ス 用	防毒マスク	直結式小型	サカキ式 V-5 X型	不 合 格
有 機 ガ ス 用	防毒マスク	直結式小型	サカキ式 R-5 X型	不 合 格
有 機 ガ ス 用	防毒マスク	直結式小型	T S. No. GM-73D	合 格
有 機 ガ ス 用	防毒マスク	直結式小型	T S. No. GM-26D	合 格
有 機 ガ ス 用	防毒マスク	直結式小型	T S. No. GM-12D-1 M	合 格

## Ⅵ 庶 務

### (1) 職 員

昭和60年3月31日現在における定員は次のとおりである。

区 分	所 長	研 究 部 門					管 理 部 門					合 計
		部 長	主 任 研究官	研究員	研 究 補助員	計	課 長	係 長	一 般 職 員	技 能 職 員	計	
定 員	1	6	31	21	6	64	1	3	4	7	15	80

同日現在における職員は次のとおりである。

所 長 医博 興 重 治

庶務課長	田代 征生	実験中毒研究部長	理博 長谷川 弘道
庶務係長	小野塚 佳敬	主任研究官	理博 木村 正己
会計係長	高野 生夫	〃 (併任)	医博 福田 一男
調度係長	肥後 泰司	〃	〃 京野 洋子
実験動物管理室長	医博 福田 一男		
図書情報室長	谷 素子	労働疫学研究部長	医博 中村 国臣
労働保健研究部長	医博 山本 宗平	労働環境研究部長	理博 左右田 礼典
主任研究官	理博 守 和子	主任研究官	浜田 晃
〃	〃 佐藤 光男	〃	原 登
〃	医博 須藤 綾子	〃	医博 本間 克典
〃	〃 柿崎 敏雄	〃	理博 松村 芳美
〃	〃 齊藤 進	〃	医博 有藤 平八郎
職業病研究部長	医博 興 貴美子	人間環境工学研究 部長	工博 三輪 俊輔
主任研究官	〃 鈴木 康友	主任研究官	橋爪 稔
〃	薬博 鶴田 寛	〃	医博 米川 善晴
〃	医博 南 正康	〃	四本 久郎
〃	理博 神山 宣彦	〃	岩崎 毅
〃	薬博 本間 健資		

(2) 予 算

昭和59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（808,627千円）及び他省庁よりの移替（73,308千円）からなり、対前年比3.1%増で、その内訳は次のとおりである。

1. 労働省所管

(単位：千円)

区 分	昭 和 5 8 年 度			昭 和 5 9 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	214,357	189,883	404,240	224,354	201,251	425,605	21,365	5.3
管 理 維 持 費	22,433	128,174	150,607	22,433	128,174	150,607	0	0
研 究 費	37,736	189,557	227,293	37,736	192,651	230,387	3,094	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	276,554	507,614	784,168	286,551	522,076	808,627	24,459	3.1

2. 他省庁よりの移替

区 分	項	昭和59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 7,377	重金属中毒発現における高危険度群のスクリーニングに関する基礎的研究
環 境 庁	国立機関公害防 止等試験研究費	65,931	1. 過渡振動の負荷量-反応関係に関する研究 17,316千円 2. 多成分系環境汚染物質の生体影響の評価法に関する研究 16,254千円 3. 難溶性有害物質の培養細胞による毒性評価法に関する研究 4,736千円 4. 高融点金属ヒュームの生体影響に関する研究 27,625千円

(3) 日 誌

59. 4. 1 次の人事が発令された。
- 庶務課有馬邦彦が労働基準局庶務課へ転出。
  - 庶務課園田智幸が労働基準局安全衛生部労働衛生課へ転出。
  - 庶務課へ細野政賢が兵庫労働基準局労災管理課より転入。
  - 庶務課へ佐藤冬樹が東京労働基準局労災業務課より転入。
  - 庶務課へ渡辺尚二が東京、中野労働基準監督署より転入。
4. 23 科学技術庁西方氏が視察。
4. 27 消防署立入検査（消火栓関係）。
5. 1 環境庁係官が視察。
5. 16 次の人事が発令された。
- 庶務課神田良昭が労働基準局庶務課へ転出。
  - 庶務課へ高野生夫が労働基準局労災管理課より転入。
5. 23 産医大理事長，財団専務が視察。
6. 5 健康安全委員会及び防火対策委員会を開催。
6. 8 環境庁研究調整課長が視察。
6. 22 労働省上級職職員研修一行（25名）が視察。
6. 27 関東地建建設一課長，設備課長が視察。
6. 28 防災訓練を実施。
6. 29 神奈川県医師会（16名）が視察。
8. 10 産医大学生が視察。
8. 23 大蔵省増井主査，山端補佐が視察。
9. 6 チェコ無任所大臣カレル・レベル氏他が視察。
9. 10 ボイラ取替工事開始。
9. 18 産医大管財課長他が視察。
10. 3 行政管理局長田管理官が視察。
10. 23 中国冶金工業集塵視察団が視察。
10. 27 Dr. マレーが視察。
11. 15 産医大八巻副学長が視察。
11. 19 慶応大医学部学生（25名）が視察。
11. 25 防災訓練を実施。
12. 3 慶応大医学部学生（27名）が視察。
12. 4 健康安全委員会及び防火対策委員会を開催。

- 12.24 産医大留学生（インドネシア，Mr・ラワン）が視察。
1. 1 次の人事が発令された。
- 庶務課和田博幸が労働基準局賃金福祉部福祉課へ転出。
- 庶務課へ黒沢秀之が労働大臣官房福利厚生室より転入。
- 1.14 神奈川労働基準局衛生課が視察。
2. 1 次の人事が発令された。
- 所長坂部弘之が辞職。
- 実験中毒部清水聡子が辞職。
- 所長に労働疫学研究部長興重治が昇任。
- 労働疫学部長に同部主任研究官中村国臣が昇任。
- 3.25 香川労働基準局粉じん対策指導委員が視察。
- 3.28 ボイラ取替工事竣工。
- 3.31 次の人事が発令された。
- 労働環境研究部浜田晃が辞職。
- 職業病研究部南正康が辞職。

## VII Synopsis in English

### 1. Main Staff

Director	Shigeji Koshi, M. D.
Chief of Section of General Affairs	Yukio Tashiro
Chief Clerk of General Affairs	Yoshitaka Onozuka
Chief Clerk of Accountant	Ikuo Takano
Chief Clerk of Supplies	Yasushi Higo
Chief of Center for Experimental Animal Care	Kazuo Fukuda, M. D.
Chief of Library and Information Center	Motoko Tani
Department of Industrial Physiology	
Chief	Sohei Yamamoto, M. D.
Senior Researcher	Kazuko Mori, D. Sc.
"	Mitsuo Sato, D. Sc.
"	Ayako Sudo, M. D.
"	Toshio Kakizaki, M. D.
"	Susumu Saito, M. D.
Department of Occupational Diseases	
Chief	Kimiko Koshi, M. D.
Senior Researcher	Yasutomo Suzuki, M. D.
"	Hiroshi Tsuruta, Phar. D.
"	Masayasu Minami, M. D.
"	Norihiko Kohyama, D. Sc.
"	Takeshi Honma, Phar. D.
Department of Experimental Toxicology	
Chief	Hiromichi Hasegawa, D. Sc. and M. D.
Senior Researcher	Masami Kimura, D. Sc.
"	Kazuo Fukuda, M. D.
"	Hiroko Kyono, M. D.

Department of Industrial Epidemiology

Chief Kuniomi Nakamura, M. D.

Department of Environmental Hygiene

Chief Reisuke Soda, D. Sc.

Senior Researcher Akira Hamada

// Noboru Hara

// Katsunori Homma, M. D.

// Yoshimi Matsumura, D. Sc.

// Heihachiro Arito, M. D.

Department of Human Environmental Engineering

Chief Toshisuke Miwa, D. Eng.

Senior Researcher Minoru Hashizume

// Yoshiharu Yonekawa, M. D.

// Hisao Yotsumoto

// Takeshi Iwasaki

## 2. List of Titles of the Researches 1984

1. Analysis of catecholamine by high performance liquid chromatography (XVII) .....10  
 Effects of mobile phases containing surfactant, crown ether and organic solvents  
 Kazuko Mori
2. Measurement of adrenaline in rat organs (II).....10  
 Ayako Sudo
3. Effects of daily repeated swimming on adrenaline and noradrenaline contents in plasma and various organs of the rats.....11  
 Ayako Sudo
4. Effect of swimming stress on adrenaline and noradrenaline contents in urine, plasma and various organs of the rat pretreated with desmethylimipramine ...11  
 Ayako Sudo
5. Night and shift work and circadian rhythm (XVI) .....12  
 Urinary adrenaline excretion as a marker for sleep disturbance in man  
 Kazuko Mori, Tatsuo Oka, Kyoko Nishihara\* and Shiro Endo\*  
 (\*Psychiatric Research Institute of Tokyo)
6. Heat tolerance and heat loss function in spontaneously hypertensive rat (SHR).....12  
 Shin-ichi Sawada
7. Sensitivity of spontaneously hypertensive rat (SHR) to pilocarpine and capsaicin .....13  
 Shin-ichi Sawada
8. Thermal response in spontaneously hypertensive rat (SHR) during acute cold exposure and its cold tolerance.....13  
 Shin-ichi Sawada
9. Physiological study on mental load due to ME devices.....14  
 (1) Lightning conditions which affects on a visual illusion  
 Sohei Yamamoto and Tsutomu Okuno
10. Physiological study on mental load due to ME devices .....15  
 (2) Modification of a visual illusion by aging  
 Sohei Yamamoto
11. Effects of aging on postural reflex .....15  
 Sohei Yamamoto
12. Physiological adaptation to working conditions in forestry workers.....16  
 Sohei Yamamoto



13. Aging effect on pulmonary diffusing capacity in seated and supine subjects	16
Akira Yasukouchi and Toshio Nakadate	
14. Studies on the evaluation of mental task strain	17
Toshio Kakizaki	
15. Development of three-dimensional measurement system of binocular fixation point and its application to physiological analysis of eye movements	17
Susumu Saito	
16. Relation between CRT viewing and head movements in VDT operations	18
Susumu Saito	
17. Chemical modification of metallothionein	19
Masami Kimura and Noriko Otaki	
18. Urinary $\beta_2$ -microglobulin levels of Beagles administered orally cadmium	19
Masami Kimura, Noriko Otaki, Kenzaburo Tsuchiya* and Yasushi Kodama*	
(*Univ. of Occupational and Environmental Health)	
19. Detecton of a high risk population in Cd <sup>2+</sup> -exposed workers	20
Shinji Koizumi and Masami Kimura	
20. Effects of inhaled chromium aerosols on respiratory organs.	
Comparison between hexavalent and trivalent chromium	20
Hiroko Kyono, Yasutomo Suzuki, Katsunori Homma, Satoko Shimizu, Hisayo Kubota	
21. Biological effects of fumes generated from high melting metal	21
(1) Design of exposure chambers and generating of metal oxide fume for animal exposure	
Katsunori Homma, Fumio Serita, Kazuo Fukuda, Tadao Toya and Shin-ichi Kishida	
22. Biological effects of fumes generated from high melting metal	21
(2) Analysis for fumes of chromium oxides	
Noboru Hara	
23. Biological effects of fumes generated from high melting metal	22
(3) Characterization of chromium in chromium fumes generated by plasma flame metal sprayer	
Katsuhiko Sawatari	
24. Biological effects of fumes generated from high melting metal	22
(4) Chromium retention and clearance in organs	
Yasutomo Suzuki and Shizue Kurimori	
25. Biological effects of fumes generated from high melting metal	23
(5) Cytogenetic analysis in rat exposed to chromium fume	
Kimiko Koshi and Kaoru Suzuki	

26. Biological effects of fumes generated from high melting metal.....	24
(6) Pathological examination of respiratory organs.	
Hiroko Kyono, Junzo Saegusa and Hisayo Kubota	
27. Biological effects of fumes generated from high melting metal.....	24
(7) Lung lesions in rats produced by intratracheal instillation	
of chromium fume	
Kazuo Fukuda, Tadao Toya and Shin-ichi Kishida	
28. Application of X-ray microprobe analysis on dusts deposited in	
human lungs (VIII) .....	25
EDXA on pneumoconiosis lung specimen from a worker	
spraying with fluorocarbon polymers.	
Hiroko Kyono, Hisayo Kubota, Yoshizo Yoneda,*	
Atsuyuki Kurashima*	
(*Tokyo National Chest Hospital)	
29. Evaluation of asbestos fibers in human lung tissue by means of	
analytical electron microscopy.....	25
Norihiro Kohyama	
30. Electron microscopical and epidemiological study on mesothelioma cases.....	26
Norihiro Kohyama and Osaka mesothelioma panel	
31. Cytogenetic analysis of peripheral blood lymphocytes from mild	
steel welders and stainless steel welders.....	27
Kimiko Koshi, Kaoru Suzuki and Takashi Yagami*	
(*Showa University)	
32. A Cytogenetic follow-up study on the workers.....	27
Kimiko Koshi, Kaoru Suzuki and Takashi Yagami*	
(*Showa University)	
33. Induction of respiratory tract tumors by inhalation of benzotrichloride .....	28
Kazuo Fukuda, Tadao Toya, Shin-ichi Kishida and	
Kazuo Takemoto*	
(*Saitama, Medical School)	
34. Cytogenetic and morphological findings in rats exposed to	
benzotrichloride (II).....	28
Kazuo Fukuda, Kimiko Koshi, Kaoru Suzuki,	
Tadao Toya and Shin-ichi Kishida	
35. Carcinogenicity of some trifluorotoluene derivatives .....	29
Kazuo Fukuda, Tadao Toya, and Shin-ichi Kishida	
36. Evaluation method of biological effects caused by mixed polluting substances...29	
Hiromichi Hasegawa, Mitsuo Sato, Takeshi Honma and	
Muneyuki Miyagawa	
37. Evaluation method of biological effects caused by mixed polluting substances...30	

.....	Correlation of pathological evaluation of hepatotoxicity with	.....
	biochemical tests	.....
	Hiroko Kyono, Hiromichi Hasegawa, Mitsuo Sato,	
	Hisayo Kubota and Megumi Suda	.....
38.	Effects of organic solvents on central nervous system in rats (II)	.....30
	Mitsuo Sato, Hiromichi Hasegawa, Takeshi Honma,	
	Muneyuki Miyagawa, Megumi Suda and Kuniaki Okonogi*	
	(*JMSDF Undersea Medical Center)	.....
39.	Toxicity of methyl bromide; Effects of methyl bromide on operant	.....
	behavior in rats	.....31
	Muneyuki Miyagawa, Hiromichi Hasegawa, Mitsuo Sato,	
	Takeshi Honma and Megumi Suda	.....
40.	Toxicity of organic solvents; Effects of toluene on operant	.....
	behavior and brain toluene levels in rats (III)	.....32
	Muneyuki Miyagawa, Hiromichi Hasegawa, Mitsuo Sato,	
	Takeshi Honma and Megumi Suda	.....
41.	Percutaneous absorption of solvent vapors (III)	.....32
	Evaluation method of skin absorption caused by solvent vapors	
	Hiroshi Tsuruta	.....
42.	Effects of repeatedly-administered toluene on brain monoamine	.....
	metabolism in rats	.....33
	Heihachiro Arito and Hiroshi Tsuruta	.....
43.	Effects of repeatedly-administered toluene on circadian rhythms of	.....
	spontaneous locomotor and drinking activities in rats	.....34
	Heihachiro Arito and Hiroshi Tsuruta	.....
44.	Biological monitoring of toxic organic compounds by quantitation	.....
	of alkylated hemoglobin	.....34
	Kenji Iwasaki	.....
45.	An epidemiologic study on pulmonary function in occupationally	.....
	exposed workers	.....35
	Toshio Nakadate	.....
46.	Statistical analysis of mass-examination records for cardiovascular	.....
	diseases in Niigata prefecture	.....35
	Kazumitsu Matsui	.....
47.	A survey on work condition and complaints in VDT-workers	.....36
	Kazumitsu Matsui, Sohei Yamamoto and Shigeji Koshi	.....
48.	Survey of asbestos concentrations in working environments	.....36
	Shigeji Koshi, Norihiko Kohyama, Kazumitsu Matsui and	
	Toshio Nakadate	.....

49. Persistency of exposure effects in a high risk population of occupational cancer .....	37
Kuniomi Nakamura .....	
50. Field-survey information system .....	37
Tetsuya Ishii, Kazumitsu Matsui and Shigeji Koshi .....	
51. Determination of free-silica by phosphoric acid method .....	38
Akira Hamada .....	
52. A new X-ray diffraction method for quantitative analysis of airborne asbestos in working environment.....	38
Norihiko Kohyama .....	
53. In-situ observation of electric charge on the surface of mineral particles by electron microscopy (II) .....	39
Norihiko Kohyama .....	
54. Evaluation of airborne asbestos fibers by analytical electron microscopy (IV)....	40
Norihiko Kohyama .....	
55. Deposition of fibrous particles in bifurcating tubes .....	40
Toshihiko Myojo .....	
56. Relationship between dust holding capacity and coating amount on a impaction-plate of personal dust sampler .....	41
Katsunori Homma .....	
57. Considerable techniques on using of personal dust sampler .....	41
Katsunori Homma .....	
58. Difference of particle size distribution of mists generated from ultrasonic nebulizer with different frequency .....	42
Katsunori Homma .....	
59. Generation of metal oxide aerosols from metal fume-water suspension using ultrasonic nebulizer .....	43
Katsunori Homma .....	
60. Generating of heavy metal fume with high melting point (II).....	43
Generating of chromium oxide fume by fluidized bed type aerosol generator in addition to plasma flame metal sprayer .....	
Fumio Serita .....	
61. Effects of concentration of acids in sampling solution on the determination of chromium with diphenyl carbazide .....	44
Noboru Hara .....	
62. Differential determination of chromium (III) and chromium (VI) in dust .....	44
Katsuhiko Sawatari .....	
63. Separation and determination of water-soluble trivalent chromium .....	

and hexavalent chromium by anion exchange chromatography.....	45
Yasutomo Suzuki .....	
64. Analysis of hexavalent chromium in urine by fast protein liquid chromatography .....	46
Yasutomo Suzuki and Shizue Kurimori .....	
65. Stability of chromium (VI) in dust during the periods of collection on filters.....	46
Katsuhiko Sawatari and Fumio Serita .....	
66. Measurements of the vapor pressures of some specified chemical substances.....	47
Sei-ichiro Kanno .....	
67. Measurements of the sublimation rates of acrylamide and o-phthalodinitrile.....	47
Sei-ichiro Kanno .....	
68. The evaporation rates of organic solvents in relation with the shapes of the containers and the ambient air flow.....	48
Yoshimi Matsumura .....	
69. The development of new adsorbents for NOx .....	48
Yoshimi Matsumura .....	
70. The analytical methods of the multi-components organic vapors in working environment in use of active carbon tubes .....	49
Yoshimi Matsumura .....	
71. Correction of flow rate for different kinds of gases obtained with variable-area flow meter .....	50
Reisuke Soda and Tsuguo Takano .....	
72. Spectra of optical radiation from arc-weldings.....	50
Tsutomu Okuno .....	
73. Measurement of vibration pollution on recumbent postures .....	51
Toshisuke Miwa, Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada .....	
74. Vibration exposure meters using portable data-recoder.....	51
Toshisuke Miwa, Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada .....	
75. Measurement of vibration transmissibility in recumbent men .....	52
Toshisuke Miwa .....	
76. Subjective equivalence of sinusoidal whole-body vibration in lying posture.....	53
Yoshiharu Yonekawa, Toshisuke Miwa and Kazuo Kanada .....	
77. Control techniques for tar like pollutants, Effects of contact surface area on removal efficiency with tubular condenser.....	53
Hisao Yotsumoto .....	
78. Vena contracta and pressure loss characteristics of air flow into plain and flanged, round openings under suction.....	54
Takeshi Iwasaki and Minoru Hashizume .....	

### 3. Collected Abstracts from the Publications in 1984

*Kazuko MORI*

#### **Retention Behavior of Catecholamines in Cation-exchange chromatography with Micellar Mobile Phases**

*J. Pharm. Dyn., 7, s-6 p., 1984 and 8th International Symposium on Column Liquid Chromatography, Abstracts, 4a-15 p., New York, U.S.A., 1984*

**Summary** Separation of catecholamines (CAs) and their related compounds in micellar mobile phases were carried out on a cation-exchange column (5  $\mu\text{m}$  TSK gel SP-2SW). The effects of sodium dodecylsulfate (SDS) and sodium ion concentrations, pH and column temperature in aqueous mobile phases on retention volume of CAs were examined. The effect of the volume of methanol or acetonitrile in a micellar mobile phase on the retention volume was also examined.

From the retention data, the ratio  $V_s/(V_R - V_m)$  was calculated for isoproterenol (IP), dopamine (DA), 3,4-dihydroxybenzylamine (DHBA), epinephrine (E), and norepinephrine (NE). This ratio was plotted against the total SDS concentration in the mobile phase. The obtained straight line changed its slope at point of critical micelle concentration (CMC). The ratio  $V_s/(V_R - V_m)$  at SDS concentration below the CMC was almost constant. The eluted order in 0.1 M sodium phosphate without SDS (pH 3.5) was E, IP, NE, and DHBA  $\approx$  DA at 40°C. On other hand the eluted order was IP, DA, E, DHBA, and NE in sodium phosphate aqueous solution with SDS between 10 mM and 20 mM (pH 3.5 and 100 mM sodium ion) at 40°C.

The increase from 10 to 40°C in column temperature and from 0 to 15% in the volume of methanol or acetonitrile gave rise to increase in the  $V_R$  of IP and DA in a mobile phase with 10 mM SDS. The  $V_R$  of IP and DA decreased in the mobile phase without SDS under the same conditions. The method was applied to the determination of CAs in human urine and rat brain.

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

*Kazuko MORI*

#### **Automated Measurement of Serotonin and its Related Compounds in Plasma and Brain Homogenate by High-performance Liquid Chromatography with Fluorometric Detection**

*8th International Symposium on Column Liquid Chromatography, Abstracts, 3a-23 p., New York, U.S.A., 1984*

**Summary** A selective and sensitive method was developed for measurement of serotonin (5-HT) and its related compounds in biological samples. The method was based on

the use of HPLC with fluorometric detection. It was applied to the analyses of indoles in human urine, plasma and cerebrospinal fluid (CRF) and rat plasma and brain tissues.

The effects of sodium ion concentration, the volume of methanol, pH and column temperature in a mobile phase on retention volume of the indoles were examined using a Yanapak ODS-T column. The separation of the indolic compounds depended especially on the pH. The capacity factor ( $k'$ ) of 5-HT increased with increasing pH in the range 3.0-7.0. The  $k'$  of tryptophan (TRP) increased with decreasing pH in the range 2.0-3.0. The  $k'$  of 5-hydroxytryptophan (5-HTP, internal standard) were independent of the pH of the eluent in the range 2.0-7.0. As expected from the pKa of 5-hydroxyindoleacetic acid (5-HIAA), the  $k'$  of the acid increased greatly with decreasing pH in the range 3.5-5.5.

The optimal pH of the eluent was 4.3 and 4.9 for the separation of TRP, 5-HT, 5-HIAA and 5-HTP in brain homogenate. The optimal pH was 4.9 for the separation of TRP, 5-HT, 5-HIAA and 5-HTP in plasma which included very small amount of 5-HIAA compared with amount of TRP. Tryptophan and 5-HIAA in human CSF were determined at pH 4.9. The eluted order in the mobile phase at pH 4.3 was 5-HTP, 5-HT, TRP and 5-HIAA. The eluted order in that at pH 4.9 was 5-HTP, 5-HT, 5-HIAA and TRP.

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

*Akira OKADA\* , Kazuko MORI\*\*, Kenji IMAI\*\*\* and Yasuyuki KIKUCHI\*\*\**

### **Individual Differences in Circadian Response to the Schedule with a 12-Hour Time Shift**

#### **— A Laboratory Study with Oral Temperature, and Adrenaline and 17-OHCS Excretion —**

*Annals Physiol. Anthropol., 3(4), 275-282, 1984*

**Summary** In a series of experimental shift-work studies, individual differences in adapting to a new schedule were examined after a time shift of 12 hours. Four male students (A-D) participated on a normal schedule (sleeping period: 00:30-07:30) for two days and on a shift schedule (sleeping period: 12:30-19:30) for two days. Mah-jong game was loaded in most awaking times. Oral temperature was measured and urine was collected every 4 hours except during sleep. At the same time, the subjects completed a fatigue feeling scale and a sleepiness scale. No obvious individual differences on the circadian variations of oral temperature, and urinary adrenaline and 17-OHCS were observed on the normal schedule. However, the variations in these physiological indices on the shift schedule were classified into two types. Whereas the circadian period of oral temperature rhythms in subjects A and B which was equal to 24-hours was maintained, these rhythms in subjects C and D shifted and had two peaks in a day. The variations in adrenaline and 17-OHCS excretion in A,B-group were also different from those in C,D-group. The acrophases of the excretion rhythms in A,B-group were preceded by those in C,D-group. The subjective ratings of fatigue and sleepiness in subjects A and B tended to be higher than those in subjects C and D on the shift schedule.

*\*Second Department of Anatomy, Nihon University School of Medicine,  
Ohyaguchi-Kamimachi, Itabashi-ku, Tokyo, 173 Japan*

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

*\*\*\*Department of Ergonomics, Faculty of Engineering, Chiba University,  
Yayoi-cho, Chiba, 260 Japan*

*Kazuko MORI*

## **Individual Differences on the Circadian Phases of Oral-temperature, Cortisol and Catecholamines, and their Relation to Adjustment to Night Work**

*Sleep Res., 12, 370 p., 1983*

**Summary** Phase shifts on the rhythms of oral temperature, cortisol and catecholamines have been reported in experimental and field shift-work studies. In this paper the phase shifts on these rhythms were studied on one day and three consecutive night shifts. Individual differences were examined on the acrophases of their circadian rhythms.

Six male subjects aged 20 to 23 years were employed in this experiment. They were classified as normal or evening types by a questionnaire on their daily lives and their rhythms of oral temperature. Two of them are normal types and four are evening types. The experiment started at 20:00 on the day before the first night shift. The subjects then worked night shifts for the next three days. They played mah-jong game during most waking hours. The game would give them a mental and partially physical load. We measured their oral temperature, pulse rate and blood pressure, and collected their urine, blood and saliva at interval of 3 to 6 hours. The subjects completed a fatigue feeling scale at same intervals.

The urinary levels of adrenaline, noradrenaline and 17-OHCS were lower in sleeping periods than in waking ones during the daytime as well as at night. Circadian cortisol rhythm (urinary 17-OHCS and, serum and saliva cortisol) was hardly changed during three days of night shift although some masking by activity and sleep was observed. The acrophases of oral temperature and adrenaline excretion rhythms were gradually shifted backward by night shift. The acrophases of noradrenaline excretion rhythm on day shift was suddenly shifted by night shift.

In a normal wake-sleep schedule, the acrophases of oral temperature, cortisol and adrenaline rhythms in evening types were delayed from those in normal types. The acrophases in evening types were still delayed from those in normal types during three consecutive night shifts though both type subjects spent all their time under same schedule. Such relationship between both types was also observed on pulse rate and pulse pressure. The individual differences on phases of endogenous circadian rhythms seem to be retained during the night shifts. However, adaptation to night-work seems to be a little faster in evening types than in normal ones. By contrast, noradrenaline and diuresis patterns were same in both types.

The adrenaline levels in subjects taking day sleep were often higher than those in subjects sleeping during the night. A high negative correlation has recently been reported between urinary adrenaline level and sleep efficiency. I suppose the high levels of adrenaline in the daytime sleep reflect mainly low efficiency of sleep.

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



*Kazuko MORI\**, *Kyoko NISHIHARA\*\**, *Shiro ENDO\*\**, *Tatsuro OHTA\*\*\**  
and *Kenshiro OHARA\*\*\*\**

## Daily and Circadian Variations of Cortisol and Catecholamines under a Sustained Bed-rest for One Week

*Sleep Res.*, 12, 371 p., 1983

**Summary** Daily and circadian variations of 17-OHCS and catecholamines in urine, and saliva cortisol were studied under the condition of an entrained and sustained bed-rest. The variations were compared with those of oral temperature, sleep efficiency and diuresis. Individual differences were examined on the phases of their circadian rhythms.

The subjects were four male psychiatrists, aged 25-26 years, who consisted of three normal types and one evening type. They were instructed to take a sustained bed-rest without social contact for one week. Polysomnograms were recorded for the full 19.5 hours a day in a shield room of laboratory (bed-rest session). Electrodes were put on and taken off their heads at 18:30-20:00 every day (non bed-rest session). Their urine and saliva were collected and oral temperature was measured five times a day.

Daily average values of 17-OHCS and noradrenaline in urine were unchanged in the bed-rest and non bed-rest sessions for a week. The mean adrenaline values and diuresis were gradually increased and sleep efficiency was gradually decreased in the bed-rest session on consecutive experimental days. Daily average values of adrenaline were gradually increased, while diuresis was unchanged in the non bed-session. The adrenaline increasing day by day in both sessions seem to indicate an effect by the sustained bed-rest.

17-OHCS, adrenaline and noradrenaline excretion, sleep efficiency, oral temperature, saliva cortisol and diuresis remained unchanged their circadian variations. The amplitude of noradrenaline rhythm was smaller than that in usual life. The adrenaline values in the bed-rest session were lower than those in sleep deprivation and usual life with stress during the daytime.

The acrophases of circadian rhythm of oral temperature and 17-OHCS excretion in evening type were delayed from those in normal type during a week. Similar relationship between both types was also observed on adrenaline level, diuresis and sleep efficiency. By contrast, individual differences on the acrophases of noradrenaline rhythm did not observed between both types during a week.

The subjects were affected by sustaining bed-rest for a long time. Their circadian variations were kept under the entrained bed-rest condition for one week.

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

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

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

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

Kyoko NISHIHARA\*, Kazuko MORI\*\*, Shiro ENDO\*, Takuji Yamamoto\*,  
Tatsuo OHTA\*\*\* and Kenshiro OHARA\*\*\*\*

## Relationship between Sleep Efficiency and the Urinary Excretion of Catecholamines in Humans

*Sleep Res.*, 12, 161 p., 1983

**Summary** The purpose of this study was to examine whether the urinary excretion of catecholamines during sleep is related to a quantitative variation of sleep. It has been noticed that catecholamine excretion level is low during sleep. A few studies of the relationship between sleep stages and catecholamines have been made. This study examined the relationship between sleep efficiency and catecholamine excretion under conditions of sustained bed rest.

Four healthy male psychiatrists (aged 25-26 years) were exposed to sustained bed rest (spending both sleeping and waking hours in bed for a significant period of time). The subjects were instructed not to talk to others, read books, listen to a radio or smoke. This condition was continued for one week in a shield room (light from 6:00-21:00 and dark from 21:00-6:00). polysomnograms were recorded during the rest period. Urinary samples were collected five times a day. The free adrenaline and noradrenaline in urine were measured in each of the five sessions; the night session (20:00-6:00), the early morning session (6:00-8:00), the morning session (8:00-12:00), the afternoon session (12:00-18:30) and a non bed rest session (18:30-20:00). Sleep efficiency was defined as the percentage of total sleep time in each session.

(A) All subjects showed a significant negative correlation between sleep efficiency and adrenaline level. However, there was no significant correlation between sleep efficiency and noradrenaline except in one case. (B) The relationship between sleep efficiency and catecholamine level was examined within each session in order to estimate a circadian influence. The correlation between adrenaline excretion and sleep efficiency was significantly negative during the night and morning sessions. (C) The week was divided into three periods—the first period (2nd and 3rd day), the middle period (4th and 5th day), and the last period (6th and 7th day). Adrenaline level had a significant negative correlation with sleep efficiency in each period, though adrenaline level gradually increased on successive experimental days. (D) The relationship between sleep efficiency and adrenaline excretion was significantly negative over all the data.

Torsvall et al. showed that catecholamine excretion was related to sleep length, sleep latency, the number of stage shifts and the amount of stage 4 in day sleep. However, the definite relationships between those variables were not presented. In this study, when sleep efficiency was used as a new index, there was a significant negative correlation between adrenaline excretion and sleep efficiency over a number of conditions. On the other hand noradrenaline excretion was not correlated with sleep efficiency.

Adrenaline excretion level should be effective as an objective indicator of the quantitative variation of sleep.

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

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

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

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

*Kazuko MORI*

### **Effects of Cold Environment on Hormonal Functions in Man**

*10th International Congress of Biometeorology, Abstracts, 311 p., Tokyo, 1984*

**Summary** Cold stress is known to stimulate release of noradrenaline from the sympathetic nervous system in mammals. The behavior of various hormones, including noradrenaline, was investigated in humans exposed to cold. Nine healthy students, wearing running shirt, shorts and sandals, spent one hour in a room at 28°C in summer. Afterward they were exposed to cold at 15°C for one hour in other room. They read magazines sitting on chairs during the experiment. We measured once their pulse rate and blood pressure in the rooms each. Peripheral blood and urine were sampled after one hour entering the rooms each. The experiment was repeated twice. Pulse rate had a tendency to decrease, but blood pressure did not change at both temperature. The increase in hematocrit and the decrease in pH of urine were significant in the cold environment. Diuresis showed a tendency to increase. The increase in cortisol and thyroid hormone (T<sub>3</sub> and T<sub>4</sub>) in serum were significant. The decrease in prolactin and antidiuretic hormone (ADH) in serum were also significant. The increase in serum aldosterone and thyroid stimulating hormone (TSH) was small. Serum noradrenaline concentration increased remarkably in subjects exposed to cold, while serum adrenaline level did not change in them. The excretion of noradrenaline and adrenaline was greatly increased when they were in the cold environment. The further study on the time course of the changes in these hormones is now proceeded.

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

*Kazuko MORI\* and Masaru ISHII\*\**

### **Effects of High Altitude on Hormonal Functions in Man**

*10th International Congress of Biometeorology, Abstracts, 311 p., Tokyo, 1984*

**Summary** Changes in hormonal activities were examined in three healthy students living in high altitude condition. They were exposed to 3,000 m altitude for three days at 25°C in a temperature regulated pressure chamber. They did static and dynamic exercise twice a day and their urine was taken at intervals of three hours. The same procedure was done at sea level as a control. Urine volume and concentration of aldosterone, potassium, sodium, 17-hydroxycorticosteroids (17-OHCS), free cortisol, noradrenaline, and adrenaline in urine were determined. Urinary excretion of aldosterone and potassium as well as diuresis significantly decreased under the high altitude condition. Heart rate during the daytime and adrenaline excretion at night were higher at high altitude than at

sea level. Noradrenaline excretion increased, but adrenaline excretion did not change largely. These changes were found during the daytime when the exercise was carried out, while no significant changes were noted during the sleeping period at night. Urinary excretion of 17-OHCS, free cortisol and sodium did not change at the elevation of 3,000 m. The results were similar to those with acute hypoxia reported by Maher et al. (1975), who studied the changes in aldosterone and catecholamines at an altitude of 4,300 m. Circadian variations of diuresis, corticoids, catecholamines, electrolytes and urine temperature remained unchanged during three days under both conditions.

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

*\*\*Research Center of Physical Culture, Fukuoka University of Education,  
Fukuoka 811-41, Japan*

*Yoshiharu AIZAWA\*, Kiichiro HASHIMOTO\*, Hidenao TAKAHASHI\*,  
Tsutomu TAKATA\* and Kazuko MORI\*\**

### **Endocrinological Aspects in Monks during Austerities**

*XXI International Congress on Occupational Health, Abstracts, 59 p., Dublin, Ireland, 1984*

**Summary** Endocrinological and physiological effects of stressors such as cold, hunger, sleeplessness and fear in monks during periods of austerity were evaluated. The concentration of adrenaline and noradrenaline in urine from twenty healthy monks were determined by automated high-performance liquid chromatography with fluorometric detection before, at two-week intervals and four-week intervals during the austerities. Blood pressure and body weight were also measured at the same time. The urinary excretion of noradrenaline significantly increased from  $36.1 \pm 8.4$  ng/cre.mg before the austerities to  $52.0 \pm 21.7$  ng/cre.mg at the end of the fourth week. The mean urinary excretion of adrenaline did not show a gradual increase during the austerities, but its lowest value was observed at the end of the second week.

Both the mean systolic and diastolic blood pressure showed a moderate decrease at the end of the fourth week compared to those at the end of the second week of austerities. Mean body weight significantly decreased during four weeks of austerities.

Therefore, the concentration of noradrenaline in urine was considered to be an adequate indicator for the evaluation of stress in the monks during the excruciating austerities.

Blood pressure did not parallel the change of catecholamines concentrations in urine, a finding which indicated that blood pressure was regulated by a complex mechanism.

*\*Department of Hygiene and Public Health, School of Medicine, Kitasato  
University, Kitasato 1-chome, Sagami-hara 228, Japan*

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

*Ayako SUDO, Heihachiro ARITO and Kazuo FUKUDA*

### **Effects of Swimming Exercise on Circadian Sleep-waking Rhythms and Brain Serotonin Metabolism in Rats**

*Industrial Health, 1984, 22, 153-161*

**Summary** Polygraphic recordings of circadian sleep-waking rhythms of rats were made before and after swimming exercise which was loaded to the animals in the dark period. By visual inspection of the recordings, an exercise-induced increase in the amount of slow-wave sleep (SWS) was observed in the next dark period. In the dark period, 15 hours after the swimming, tryptophan (TRP), serotonin and 5-hydroxyindoleacetic acid (5-HIAA) in several regions of rat brain were measured to clarify the mechanisms of the exercise-induced increase in SWS. The concentrations of TRP and 5-HIAA in the midbrain of the exercised rats were significantly higher than in the control ones. The cortical level of 5-HIAA was also high in the exercise group. The serotonin levels in both the brain regions of the exercised rats were nearly the same with the control. From these results, it is inferred that the increased amount of SWS after the swimming exercise might be attributable to enhanced activity of serotonergic neurons in the midbrain and the cerebral cortex.

*National Institute of Industrial Health,*

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

*Shin-ichi SAWADA and Sohei YAMAMOTO*

### **Applicable Conditions for Alleviation of Subjective and Cardiovascular Loads in the Local Cold Tolerance Test**

*Industrial Health, 1984, 22, 163-175*

**Summary** Cold-induced vasodilatation (CIVD) and systemic cardiovascular responses due to local finger cooling were studied in 10 healthy subjects at different room (22 and 30°C), water (0, 5, and 10°C) temperatures and immersion times (5 to 30 min). The skin temperature of the immersed finger, blood pressure, and heart rate were measured before and during the experiments. Conspicuous CIVD comparable to that at the 0°C test could be obtained even at a water temperature of 5 or 10°C by a rise in room temperature. Under such room and water temperature conditions where marked CIVD appeared, the order of the degree of CIVD in the individuals was almost the same, although the CIVD response was influenced by changes in the room and water temperatures. Furthermore, the order of the mean skin temperature (MSTi) calculated by shortening the immersion time every 1 min remained extremely stable ( $r > 0.90$ ) even by more than a 20-min reduced immersion time, especially at a water temperature of 5°C. During several minutes after the start of immersion, maximal changes in blood pressure and discomfort due to cold were observed. The degree of these systemic loads in the subjects was reduced with rise in the water temperature. It is concluded that the current local cold tolerance test for 30 min at 0°C can be substituted sufficiently by a 5°C test for 10 to 15 min, and partly even by the 10°C test with the limitation that only MSTi and AT are available as an indicator of the local cold tolerance at higher environmental temperatures.

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

Akira YASUKOUCHI

### Uniformity of Increase in Pulmonary Diffusing Capacity during Submaximal Exercise in Normal Young Adults

*Industrial Health*, 1984, 22, 137-151

**Summary** Breath-holding pulmonary diffusing capacity was measured in four subjects at rest and during exercise in order to clarify the magnitude and the pattern of increase in diffusing capacity. Diffusing capacity increased from 29.5 ml/min/Torr at rest to 45.2 ml/min/Torr at the load of 130 watts in a linear fashion. Increase in diffusing capacity per unit increase in energy expenditure was almost constant among subjects whether work intensity was expressed either in mechanical units or in terms of oxygen intake. In addition, the slope of diffusing capacity on oxygen intake was found to be approximately the same among subject groups, by comparison with other reports. This equation was described by

$$DL \text{ (ml/min/Torr)} = 27.5 + 0.008 V_{O_2} \text{ (ml/min)} \quad r=0.955 \quad N=40$$

The slope of DL on Vc was also uniform among subjects and subject groups and the equation was as follows,

$$DL \text{ (ml/min/Torr)} = 14.2 + 0.272 V_c \text{ (ml)} \quad r=0.885 \quad N=39$$

This means that the unit change in DL caused by exercise always reflects the same unit change in Vc. The data on diffusing capacity and alveolar O<sub>2</sub> tension obtained after a 4-s and an 8-s breath-holding period implied that effects of the hypoxic breath-holding on the uniform relations of diffusing capacity on energy expenditure and on pulmonary capillary blood volume were little even at a heavy work load. Although the mechanism by which diffusing capacity increases during exercise was not made clear, it was suggested that a change in diffusing capacity reflects the distensibility of pulmonary capillaries. It was concluded that the uniform slope of diffusing capacity on energy expenditure, with a relatively wide range in intensity could be a basis for evaluation of the potential increase in pulmonary capillary blood volume, instead of the traditional methods.

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

Akira YASUKOUCHI\*, Koichi IWANAGA\*\* and Yukihiro KOYA\*\*

### Changes in Pulmonary Diffusing Capacity at Rest under Various Ambient Temperatures in Normal Young Adults

*Industrial Health*, 1984, 22, 227-234

**Summary** Change in pulmonary diffusing capacity for carbon monoxide (DL) with ambient temperature was investigated to compare the relation between DL and pulmonary capillary blood volume (Vc) with that occurring exercise in the previous study and to

examine the possibility of evaluating the potential capacity for increase in Vc. Five subjects were exposed to ambient temperatures of 12, 20, 28 and 36°C for about 100 min. The average DL increased by about 30% from 27.2 at 36°C to 34.9 ml/min/Torr at 12°C. DL was primarily determined by acute change in Vc which might be well related to determinants of change in stroke volume rather than cardiac output. It was implied that the mechanism of change in DL at rest might be different that during exercise. The best parameter matching for change in DL was mean skin temperature, which was considered to make possible the detection of changes in Vc. Comparison with the previous study revealed that the magnitude and pattern of change in DL with Vc was uniform whether Vc was altered either by change in ambient temperature or by performing exercise. This means that it is not always necessary to have a patient perform exercise in order to examine the potential increase in Vc. On the other hand, change in DL in this study seemed to depend mainly on the characteristics of the pulmonary arterial system while change in DL during exercise seemed to depend on the total number of the pulmonary capillaries in the previous study. Therefore, it was implied that selection of stimulation, which could either be change in thermal condition at rest or an exercise regime, could assist in the differentiation of various characteristics of pulmonary diseases.

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

*\*\*Department of Ergonomics, Kyushu University of Design Sciences,  
9-1, Shiobaru 4-chome Minami-ku, Fukuoka 815, Japan*

*A. YASUKOUCHI\*, K. INOUE\*\* and M. SATO\*\*\**

### **Pulmonary Diffusing Capacity for CO at High Altitude in a Cool Environment**

*Abstract, 10th International Congress of Biometeorology, Tokyo 1984*

*Summary* The purpose of this study is to examine whether ambient temperature affects change in pulmonary diffusing capacity for carbon monoxide caused by hypoxia, on which there have been controversial reports. Five young male adults were exposed to the simulated altitude of 0, 2000 and 4000 m. Pulmonary diffusing capacity during rest and exercise was tested in four different ambient temperatures of 16, 20, 24 and 28°C in each altitude. There was no temperature effect on diffusing capacity at sea level. However, at 2000 and 4000 m, diffusing capacity in a cool environment below 20°C was increased significantly compared with that in 28°C during rest and mild exercise (300 kgm/min). Diffusing capacity at high altitude was predicted, which was presumed that pulmonary capillary blood volume was the same at sea level. As a result of comparison between measured and predicted values at high altitude, there were no differences on every occasion at 2000 m, while significant increase in measured diffusing capacity was observed in a cool environment during rest and mild exercise at 4000 m. It was implied that gas exchange surface area was increased during hypoxia in a cool environment caused by increase in capillary blood volume in itself and/or change in distribution of capillary blood flow in the lungs. However, these effects were relatively reduced at either ambient temperature above 24°C or work rate above 300 kgm/min. It was concluded that a degree of hypoxic effects on pulmonary diffusing capacity were related closely to ambient temperature and energy

expenditure and that these effects became larger in a cool environment during rest at higher altitude.

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

*\*\*Department of Anatomy, School of Medicine, Hokkaido University,  
Kita-ku, Sapporo, 060 Japan*

*\*\*\*Department of Ergonomics, Kyushu University of Design Sciences Shiobaru,  
Minami-ku, Fukuoka, 815 Japan*

*Toshio KAKIZAKI*

### **Relationship Between EEG Amplitude and Subjective Rating of Task Strain during Performance of a Calculating Task**

*Eur. J. Appl. Physiol. (1984) 53: 206-212*

*Summary* With the use of a calculating work tester, a paced calculating task consisting of addition or subtraction of two 2-digit numbers was imposed for five minutes at each of eight grades of workload upon 24 healthy male students. The subject's scalp EEG was recorded for 10 s at the occipital midline (Oz) during rest and task performance, and the average amplitude was obtained for each of the five spectral bands. The subjective rating of the hardness of each task was adopted as a subjective measure of mental task strain.

The logarithm of percentage of errors, the amplitudes of the  $\alpha$ ,  $\beta_1$ , and  $\beta_2$  bands and the subjective ratings of hardness of the task increased in linear proportion to the workloads of the task. The highest correlation was found between the subjective ratings and the percentage increases of the Oz $\beta_2$  amplitude over the resting level. It was suggested that these two measures would be useful for the measurement of mental task strain. In addition, it was judged that workloads of more than 90% of capacity induce excessive mental task strain in the subject.

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

*Susumu SAITO*

### **Binocular and Two-Dimensional Eye Movements Analyser for Physiological Evaluation of VDT Operations**

*Human-Computer Interaction, edited by G. Salvendy, Elsevier Science Publishers B.V.,  
Amsterdam, 307-313, 1984*

*Summary* In order to physiological consideration of VDT (visual display terminal) operations, constructed was the system for measuring horizontal and vertical ocular motilities of both eyes with accuracy. Versional eye tracking experiment with covered unilateral eye gave binocular horizontal dissociation (exophoria of covered eye) in both the saccadic and fixation phases. Binocular fixation point computed from the value of eyeball deviation (divergence) in the fusion-free condition was further than several recommended viewing distances from VDT operator to CRT screen.



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

*Susumu SAITO\*, Yohko MURASE\*\* and Susumu TSUKAHARA\*\**

**Signal Detection in a Noisy Background Figure through a Limited Visual Field**  
*ERGONOMICS, 27 (7), 745-754, 1984*

**Summary** Pattern perception and eye movement as a function of limited size of effective visual field were examined using noisy background figures. The construction of a stimulus figure and data processing were done by a microcomputer system. The figure exposed to subjects was a random dot pattern with uniform dot density except in one part which had a different dot density. Subjects observed the figure on a CRT by sampling the desired part of a limited area by means of a joystick and video mixing system. The figure was expressed quantitatively by the ratio of dot densities between the two parts, defined as the contrast of the figure.

The higher the contrast the shorter the time to correctly find the different part of the figure. Time was correlated with restricted size of effective visual field. Minimum contrast of the figure just noticeable by subjects was not related to visible window size. Both frequency of saccadic eye movement and averaged single saccadic size were closely related to window size. Resultant total saccadic movements in a task were almost constant no matter what the size of window.

*\*Department of Industrial Physiology, National Institute of Industrial Health,  
Tama-ku, Kawasaki, 214 Japan*

*\*\*Department of Physiology, Fukushima Medical College,  
Sugitsuma-cho, Fukushima-shi, 960 Japan*

*Shizuko KOBAYASHI<sup>a</sup>, Mieko IMANO<sup>a</sup> and Masami KIMURA<sup>b</sup>*

**Induction and Degradation of Zn-, Cu- and Cd-Thionein in Change Liver Cells**  
*Chem.-Biol. Interactions, 52 (1985) 319-334*

**Summary** Human liver cells (Chang liver) were exposed to 5  $\mu\text{g}$  Zn, 2.5  $\mu\text{g}$  Cu or 1  $\mu\text{g}$  Cd/ml in cultured medium. These exogeneous heavy metals were accumulated by the cells and induced de novo synthesis of metallothionein after a 3-h incubation period. The production of Zn-, Cu- or Cd-thionein started in the cells with accumulation of 1 nmol Zn, 0.3 nmol Cu and 0.1 nmol Cd/mg cytosol protein and subsequently the amounts of metal-binding thioneins increased in agreement with the relative amount of metal accumulated in the cytosol over a 24-h period.

When cells containing Zn- or Cu-thionein were placed in metal free medium, 70% or 25% of the zinc or copper bound to each original metallothionein was released after 3 h; bound metals decreased to 85% and 65% respectively after 24 h. The disappearance of metal from metallothionein correlated with increases of metal in the medium. On the other hand, <sup>35</sup>S-counts incorporated into Zn- and Cu-thionein decreased only to 40% and 15% of the levels in the original metallothionein after 3 h; <sup>35</sup>S-counts decreased to 65% and 45%, respectively,

after 24 h, indicating that metals bound to metallothionein decreased more quickly than  $^{35}\text{S}$ -counts. These results suggest that metals were released from metallothionein and were excreted into the medium. However,  $^{35}\text{S}$ - and  $^{109}\text{Cd}$ -counts in Cd-thionein changed very little, if at all, in the cells even after a 24-h incubation period. Our data strongly suggest that Zn- and Cu-thionein are degraded in the cells, but that Cd-thionein remains longer than either Zn- or Cu-thionein.

When cells containing Zn-thionein were incubated in metal-free medium, Zn-thionein was digested in the cells and peptide fragments ranging about 200–400 daltons were excreted from the cells.

<sup>a</sup>Department of Biology, Kyoritsu College of Pharmacy, 1-5-30, Shibakoen, Minato-ku, Tokyo 105 and <sup>b</sup>Department of Experimental Toxicology, National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome, Tama-ku, Kawasaki 214 (Japan)

Toshiki BAB<sup>1)</sup>, Michiji KOMOTO<sup>1)</sup>, Izumi KABASAWA<sup>2), 3)</sup>,  
Toshio KODAMA<sup>2)</sup>, Teiko KANEHISA<sup>2)</sup>, Mariko WATANABE<sup>4)</sup>,  
Masami KIMURA<sup>4)</sup> and Hiroyuki MATSUDA<sup>5)</sup>

### Lens Crystallin of Emory Mouse

*Journal of the Eye, Vol. 2, No. 1, 1985*

**Summary** Water-soluble and urea-soluble crystallins of cataractous lens of an Emory mouse were compared with those of normal lens of an ICR mouse using isoelectric focusing technique.

At 7 months of age, the urea-soluble fraction of the Emory mouse had less alkaline protein zones, and further increased intensities of neutral to acidic protein zones than those of the ICR mouse. The former had acidic protein zones which did not exist in the latter.

<sup>1)</sup>Department of Ophthalmology, School of Medicine, Toho University<sup>2)</sup>,

<sup>3)</sup>Department of Ophthalmology, Ehime University School of Medicine,

<sup>4)</sup>Department of Ophthalmology, Juntendo University School of Medicine<sup>5)</sup>,

<sup>6)</sup>National Institute of Industrial Health<sup>7)</sup>,

<sup>8)</sup>Department of Ophthalmology, School of Medicine, Kanazawa University<sup>9)</sup>

Izumi KABASAWA<sup>1) 2)</sup>, Teiko KANEHISA<sup>1)</sup>, Kumiko MATSUDA<sup>1)</sup>,  
Mariko WATANABE<sup>3)</sup> and Masami KIMURA<sup>3)</sup>

### Effects of Ozone on Human Nuclear Cataract: An Ozonization-Sensitive Amino Acid Residues in Soluble Crystallin

*Acta Soc. Ophthalmol. Jpn., 89 (2): 354–357, 1985*

**Summary** Reaction of crystallin from human nuclear cataractous lens with ozone caused changes in the isoelectric focusing and SDS-polyamide gel electrophoresis patterns.

The ozonization resulted in a decrease of alkaline to neutral protein zones and increase

of acidic protein zone in the isoelectric focusing. The oxidation of crystallin by ozone revealed the high molecular weight protein aggregates in the SDS-polyacrylamide gel electrophoresis.

The amino acid residues of soluble crystallin most affected by early treatment with ozone were tryptophan and cysteine following histidine, tyrosine and methionine.

<sup>1)</sup>Department of Ophthalmology, Ehime University School of Medicine.

<sup>2)</sup>Department of Ophthalmology, Juntendo University School of Medicine.

<sup>3)</sup>National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome,

Tama-ku, Kawasaki 214, Japan

Yasutomo SUZUKI, Katsunori HOMMA, Masayasu MINAMI  
and Hiroshi YOSHIKAWA\*

### Distribution of Chromium in Rats Exposed to Hexavalent Chromium and Trivalent Chromium Aerosols

*Industrial Health*, 1984; 22, 261-277

**Summary** Retention and clearance of chromium in the lung, heart, liver, kidney, spleen, plasma and blood cell were investigated in rats after a single exposure to either hexavalent chromium (Cr(VI)) or trivalent chromium (Cr(III)) aerosols with different chromium levels (7.4~15.9 mgCr/m<sup>3</sup>) and different particle size distribution. The investigation was carried out from 0.5 h up to 7 days after exposure.

Exposure to Cr(VI) aerosol showed more toxic effects than exposure to Cr(III). Initial concentrations of lung chromium were in proportion to the exposure levels for each inhalation series of Cr(VI) or Cr(III) compounds. Chromium clearance from the lungs in the Cr(VI) groups was dependent on the size distribution of the aerosol particles. In the groups exposed to smaller Cr(VI) aerosol particles the lung chromium clearance showed two phases. The biological half-time of the first phase was 31.5 h and that of the following second phase was 732 h. Chromium clearance from the lungs exposed to larger particles of Cr(VI) or Cr(III) aerosols showed a single phase, the biological half-time of which ranged from 151 to 175 h. Chromium transport from the lungs into the blood, kidneys and liver was more rapid in the Cr(VI) groups than in the Cr(III) groups. In the former groups, the kidneys and liver also showed two-phase chromium clearance.

These results suggest that considerable amounts of chromium deposited in lung alveoli as the hexavalent form are rapidly transferred into the blood and taken up by erythrocytes or visceral organs, especially the liver and kidneys, before being reduced to the trivalent state.

National Institute of Industrial Health,

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

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

40, Tsukasa-machi, Gifu 500, Japan

*Toshio SONE, Shinji KOIZUMI\*\* , and Masami KUMURA \**

### **Induction of Metallothionein in Human Peripheral Monocytes and Lymphocytes by Cadmium Ions in Vitro**

*International Cell Biology, 1984, p. 381*

**Summary** In the previous paper we reported the genetic difference between inbred strain of mice of inducibility of metallothioneins and mortality from cadmium intoxication. In order to clarify the genetic difference in man, we examined the inducibility of metallothionein of human peripheral monocytes and lymphocytes by cadmium ions. We labeled the peripheral monocytes or lymphocytes with  $8.8 \times 10^{-6} M$  of  $^{109}Cd^{2+}$  or  $^{35}S$ -cysteine and determined the amounts of metallothionein in their cytoplasmic fraction. Accumulation of cadmium ions was measured by the radioactivity of washed cells, and relative metallothionein synthesis was estimated by the degree of incorporation of  $^{35}S$ -cysteine into metallothionein and other proteins using fluorography after sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE). Metallothionein induced was identified by the elution profile of radioactivities of  $^{109}Cd^{2+}$  and  $^{35}S$ -cysteine on Sephadex G-75 gel filtration and the analysis of immunoprecipitates with anti-mouse metallothionein-II antiserum by SDS-PAGE. The results of these experiments indicated that both human peripheral monocytes and lymphocytes induced metallothionein and monocytes induced more metallothionein than lymphocytes did. The relative amounts of metallothionein induced was proportional to the amounts of cadmium ions accumulated in these cells. The different inducibility of metallothionein among individual donors was also observed in either monocytes or lymphocytes. Lymphocytes from the donor whose monocytes induced more metallothionein synthesized more metallothionein and vice versa. These results suggest the possibility that there are the difference of the response in cadmium intoxication among individuals.

*\*Meiji Institute of Health Science, 540 Narita, Odawara, Kanagawa 250,*

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

*Kimiko KOSHI*

### **Toxicity of Low Solubility Chemical Substances on Mammalian Cells in Culture**

*Environmental Research in Japan, 107-1 ~12; 1983*

**Summary** In order to clarify the chronic effects of low-soluble and mutagenic substances on persons who were exposed to them. The changes in the chromosomes of cultured lymphocytes taken from the peripheral blood of these persons were studied.

1. Chromosomes of cultured peripheral blood lymphocytes from persons exposed to diesel exhaust;

The frequencies of sister chromatid exchanges (SCE) and chromosomal aberrations of cultured peripheral blood lymphocytes were reexamined in the same 25 workers studied in the previous year. These workers were responsible for testing and regulating diesel engines

and were exposed to diesel engine emissions.

The mean value and the innervariance of SCE frequency agreed well the results obtained in the previous year. The incidence of structural chromosomal aberration was also in accordance with the former year with respect to aberrant metaphase, chromatid gap, chromosome gap and chromatid break. In the previous survey, chromatid exchanges were observed, while in the current survey dicentric and ring chromosomes were observed. This survey also showed no change in the number of chromosomes. As in the former survey, these results revealed that there was a slight difference in chromosomal findings between the workers and 20 employees of non-chemical research section, who were used as controls. Since the working environment of the diesel engine workshop was almost the same as in the former year, the fact that the chromosomal findings obtained at that time were in accordance with those for the current year indicates the possibility of using chromosome examination as a means of biological monitoring on persons exposed to mutagenic substances.

2. Chromosomes of cultured peripheral blood lymphocytes from persons exposed to low-soluble particulate metal complex;

The frequencies of SCE and chromosomal aberrations of cultured peripheral blood lymphocytes were investigated in stainless steel welders exposed to low-soluble particulate metal complex, using workers in research section (non-chemical) as the controls.

In the results from a total of three surveys up to the one currently described, there were no significant differences in the mean value and innervariance of SCE frequency among these three surveys. When comparing SCE frequency in these subjects with that of controls, there was no significant difference in the mean value, but the innervariance in the subjects was significantly higher than that in the controls. The incidence of structural chromosomal aberrations in the welders were higher than that in the controls with respect to aberrant metaphase, chromatid and chromosome gap, chromatid break, dicentric chromosome and chromatid exchange.

From these results, a slight but significant difference was confirmed between the chromosomal findings from the stainless steel welders exposed to low-soluble particulate metal complex and those from the controls.

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

*Kimiko KOSHI, Takashi YAGAMI\* and Yoshifumi NAKANISHI*  
**Cytogenetic Analysis of Peripheral Blood Lymphocytes from  
Stainless Steel Welders**

*Industrial Health, 1984, 22, 305-318*

**Summary** The frequency of sister chromatid exchanges (SCE), structural chromosomal aberrations and the number of chromosomes in the peripheral blood lymphocytes from stainless steel welders were studied. The surveys were carried out three times during a period of three years. There were no significant differences in the mean value and variance of SCE frequency among these three surveys both in the welders and in the controls. In the results from these surveys, there were statistical differences in the variance of SCE frequency between the welder and control groups. Furthermore, there was significant difference in the

mean values of SCE frequency between smokers and non-smokers among the welders. The incidences of structural chromosomal aberrations in the welders were slightly but significantly higher than those in the controls with respect to aberrant metaphases, chromatid and chromosome gaps, chromatid breaks, dicentric chromosomes and chromatid exchanges. As for the number of chromosomes, two welders with 47 chromosomes in about 70% of total metaphases were found, and their chromosome findings were confirmed to be 46, XY/47, XXY.

*National Institute of Industrial Health,*

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

*\*Second Department of Internal Medicine, Showa University, School of Medicine,*

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

*Yasunosuke SUZUKI\* and Norihiko KOHYAMA\*\**

### **Malignant Mesothelioma Induced by Asbestos and Zeolite in the Mouse Peritoneal Cavity**

*Environmental Research 35, 277-292 (1984)*

**Summary** The carcinogenicity of asbestos (amosite and chrysotile) and zeolite (fibrous erionite, mordenite, and synthetic zeolite 4A) were studied in the peritoneum of 586 BALB/C male mice after a single intraperitoneal or intraabdominal wall injection. As controls, 182 mice treated with and without saline solution were used. Both asbestos types and fibrous erionite frequently produced malignant peritoneal tumors after long latency; tumors developed in 93 of 394 animals (23.6%) treated with asbestos or fibrous erionite 7 months or more after administration. All of the induced peritoneal tumors were intimately associated with marked peritoneal fibrosis, in which asbestos or erionite fibers were regularly detected. Histopathologically, 83 (73 fibrous, 9 biphasic, and 1 epithelial) of 93 were consistent with malignant mesotheliomas. Other tumors consisted of 6 plasmacytomas, 1 histiocytoma, 1 liposarcoma, 1 osteosarcoma, and 1 adenocarcinoma of the pancreas. Two of the cases of mesotheliomas were associated with plasmacytoma. In many instances, the primary site of the mesotheliomas seemed to be multiple, the favorite sites being the omentum, mesentery, serosae of the gastrointestinal and genital organs, the diaphragm, the capsule of the liver and spleen, and the abdominal wall peritoneum. In these cases, asbestos or erionite-tissue burden followed by fibrosis was frequently observed. In addition to the 93 peritoneal tumors, 3 extraperitoneal tumors (1 fibrosarcoma and 2 rhabdomyosarcomas) were induced by amosite which was probably accidentally injected into the extraperitoneal connective tissue and the striated muscle tissue of the abdominal wall, respectively. These three tumors were also intimately associated with focal fibrosis in which amosite fibers were detected. Among the three different types of zeolite, only fibrous erionite showed striking carcinogenicity and marked fibrogenicity. The erionite-induced mesotheliomas were similar to those induced by asbestos in exhibiting long latency, in gross appearance, in histology, and in close association with fibrosis. Long-term persistence of asbestos or fibrous erionite around progenitor cells of the induced tumors and the consequent fibrosis seemed to be an important precondition of the malignant transformation of the progenitor cells.

*\*Environmental Sciences Laboratory, Mount Sinai school of  
Medicine of the City University of New York,  
New York 10029, U. S. A.*

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

**E. YOKOYAMA, I. ICHIKAWA, Z. NAMBU, K. KAWAI\* and H. KYONO\***

### **Respiratory Effects of Intermittent Exposure to Ozone of Rats**

*Environmental Research 33, 271-283 (1984)*

**Summary** Intermittent exposures of rats to ozone (O<sub>3</sub>) of 1 and 0.5 ppm were performed. Flow resistance of the lungs left *in situ* in the chest cavity opened after the sacrifice was measured at different levels of elastic pressure, and it was shown that daily 3-hr exposures to 1 ppm O<sub>3</sub> for 30 consecutive days mainly produced increased resistance of more-central airways, while daily 6-hr exposures to 0.5 ppm O<sub>3</sub> for 60 consecutive days mainly increased the resistance of peripheral airways. Morphological changes of the lungs caused by both exposures were in general similar in nature, but differences in secretion were noticed: it was more evident in larger to middle-sized bronchi in the animals intermittently exposed to 1 ppm O<sub>3</sub>, but more evident in the peripheral airway region in the animals intermittently exposed to 0.5 ppm O<sub>3</sub>. No change in the pulmonary static volume-pressure curve, indicative of the altered retractive forces of alveoli, was observed in both exposures, although a slight reduction in lung distensibility was suggested.

*Department of Industrial Health, The Institute of Public Health,  
4-6-1 Shirokanedai, Minato, Tokyo 108, and \*Department of Experimental  
Toxicology, National Institute of Industrial Health, Kawasaki, Japan*

**T. ARAKI, S. YANAGIHARA, K. USHIO, N. KAMEDA, and H. KYONO\***

### **A Case Diagnosed as Pulmonary Asbestosis due to Amosite Fiber by the Application of X-Ray Microanalysis**

**—A Therapeutic Trial of Bronchopulmonary Lavage by The Bronchofiberscope —**

*Jap. J. Traumat. and Occup. Med. 32 (9), p. 676-679, 1984*

**Summary** A 41-year-old man presented with the suspicion of pulmonary asbestosis. Transbronchial lung biopsy was done to obtain the pathological confirmation after admission, and he was diagnosed as pulmonary asbestosis due to amosite fiber by the pathological examination and X-ray microanalysis of the materials.

As an attempt to prevent the patient from worsening of the illness, we have been trying lavage by the bronchofiberscope.

Although his clinical signs have not apparently changed yet, it is hoped that bronchopulmonary lavage can remove the alveolar asbestos and associated inflammatory cells, and result in improvement of the prognosis.

Center of Occupational Medicine, Tokyo Labor Accident Hospital  
\*National Institute of Industrial Health, 21-1, Nagao 6-chome,  
Tama-ku Kawasaki 214 Japan

Kunihito YAMAGATA\*, Satoshi KITAMURA\*\*, Yukihiro SUGIYAMA\*\*,  
Kazuyoshi YAMAGUCHI\*\*\* and Hiroko KYONO\*\*\*\*

### A Case of Pulmonary Alveolar Microlithiasis Diagnosed by Transbronchial Lung Biopsy

*Jap. J. Thoracic Dis.* 22 (2), p. 138-142, 1984

**Summary** Pulmonary alveolar microlithiasis of unknown cause is characterized by familial occurrence and the deposition of laminated calcium stones within alveoli. The most specific diagnostic technique available is radiologic examination of chest by means of xerotomography. Symptoms are often absent even when involvement is massive, but since the disorder seems to be progressive and to be caused by some abnormality of calcium metabolism, it will eventually lead to symptoms of pulmonary insufficiency, perhaps with pulmonary heart disease.

The patient was a 32 year-old male in whom an abnormal lung shadow was noticed by routine roentgenographic examination almost 8 years ago. He had no symptoms except marked clubbing of fingers. Chest X-ray film showed fine sand-like particles, spread uniformly through both lungs. Transbronchial lung biopsy was carried out and revealed the alveoli to contain concentrically laminated calcospherites which are completely devoid of all nuclear structure.

We believe that this is the first case of pulmonary alveolar microlithiasis diagnosed by transbronchial lung biopsy.

\*Department of Internal Medicine, Nagashio Hospital, Toshimaku, Tokyo, Japan

\*\*Third Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, University of Tokyo,  
Bunkyo-ku, Tokyo, Japan

\*\*\*Department of Pathology, Faculty of Medicine, University of Tokyo

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

H. WATANABE\*, H. KUDO\*\*, N. NAGATA\*, K. USHIO\*, S. HAYASHI\*\*\*,  
A. HEBISAWA\*\*\*\*, S. SAIKI\*\*\*\* and H. KYONO\*\*\*\*\*

### A Case of Adenocarcinoma of the Lung in a Chromate Worker

*Lung Cancer*, 24 (4), p. 421-428, 1984

**Summary** A case of pulmonary carcinoma in a man aged 66 employed in chromate manufacturing for 40 years was reported. Roentgenographically, the tumor was located in left S<sup>8</sup> a. Left upper lobectomy was performed. Histologically the tumor was a moderately differentiated adenocarcinoma. In view of the reported predominance of squamous cell carcinoma in occupational lung cancer, it is of interest that the histological type of the lung



cancer of this patient was adenocarcinoma. Using an atomic absorption spectrophotometer, the analysis of the chromium content in the resected regional lymph node and lung tissue showed a remarkable augmentation of chromium in the lymphnode and in the deep anthracotic region of the lung tissue, compared with that of similar anthracotic lung tissue from an elderly man without apparent exposure to chromate dust. Through X-ray microanalysis, a remarkable number of particles containing chromium were found in the anthracotic region of the lung. These findings suggest that long-term exposure to chromate dusts may lead to the occurrence of lung cancer.

*\*Department of Internal Medicine, Tokyo Labor Accident Hospital, Tokyo, JAPAN*

*\*\*Division of Respiratory Disease, Department of Internal Medicine, School of Medicine, Juntendo University*

*\*\*\*Hayashi Surgical Hospital*

*\*\*\*\*Department Pathology, St. Luke's International Hospital*

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

*Tooru TSUNODA\*, Toshio NAKADATE \*\*, Makoto SAKURAI\*  
and Yutaka SAKURAI\**

### **Intrapulmonary Reactions of Workers Exposed to Dust and Ozone**

*Jpn. J. Ind. Health, Vol. 26: 53-67, 1984*

**Summary** Forty-one dust-and-ozone-exposed and 37 nonexposed workers, belonging to the Research and Development Division of a photo-copier manufacturing industry, were examined to assess the effect of the exposure to carbon, iron and resin dust and ozone in the air of the work environment by means of questionnaires on their physical condition, smoking habits and exposure history by interview, chest X-rays, testing of ventilatory functions, transcutaneous  $P_{O_2}$  ( $tcP_{O_2}$ ) test and  $H_2O_2$ -induced hemolysis test. The following results were obtained.

1) Respirable dust concentrations in the air of the work place were 0.1-1.0  $mg/m^3$ , total dust concentrations 0.2-2.0  $mg/m^3$ , and ozone concentrations 0.004-0.06 ppm (0.008-0.12  $mg/m^3$ ).

2) According to the Japanese Classification of Radiographs of Pneumoconioses, the exposed workers showed a higher rate of profusion 0/1 and over, and category 1 and over (1/0 and over) than the nonexposed workers.

3) Ventilatory function testing revealed no difference between exposed workers and non-exposed workers, but small airway narrowing was suspected in smoking workers in comparison with nonsmoking workers.

4) Transcutaneous  $P_{O_2}$  showed no difference between exposed and nonexposed workers, between smoking and nonsmoking workers, and between any of the paired six combinations out of the four groups of workers, i. e., nonsmoking and nonsmoking and exposed, smoking and nonexposed, and smoking and exposed.

5) It was estimated by  $H_2O_2$ -induced hemolysis test that smoking and/or dust exposure, especially long-term exposure, gave rise to aggravation of fragility of the erythrocyte membrane by lipid peroxidation with ozone or active oxygen produced by the reaction of dust and alveolar macrophages.

6) The questionnaire was considered indispensable to ascertain the workers' exposure history.

7) No worker in this work environment showed clinical signs indicating a need for medical care or home repose.

These results may indicate that in resolving the pathogenesis of pneumoconiosis further studies will be required on the prevalence rate of profusion 0/1 and over (or category 1 and over) under low concentrations of dust exposure and on the intrapulmonary reactions induced by low doses of dust exposure.

*\*Department of Preventive Medicine and Public Health, School of Medicine,  
Keio University, 35 Shinanomachi, Shinjuku-ku, Tokyo 160, Japan.*

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

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

### **Effects of Single Exposure to Toluene on Operant Behavior and Brain Toluene Levels in Rats**

*Industrial Health, 22 (2), 127-131, 1984*

**Summary** The changes in the performance of lever pressing behavior (variable interval 60-sec, food reinforcement) were examined after inhalation exposure to toluene (1000, 2000, 3000 ppm, 4hr) and the brain toluene concentrations after the exposure were estimated in rats.

An increase in the response rate was produced at low toluene levels in the brain and an decrease was produced at high levels. This indicates that the effects of toluene on the schedule controlled behavior may be not the function of the total amount of toluene administrated by inhalation but the function of the brain toluene levels at the time of observation of the behavior.

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

**Heihachiro ARITO<sup>a,\*</sup>, Hiroshi TSURUTA<sup>a</sup> and Keiko NAKAGAKI<sup>b</sup>**

### **Acute Effects of Toluene on Circadian Rhythms of Sleep-Wakefulness and Brain Monoamine Metabolism in Rats**

*Toxicology, 33 (1984) 291-301*

**Summary** Acute effects of a single i.p. injection of toluene on circadian rhythms of sleep-wakefulness were investigated in rats which were chronically implanted with EEC and EMG electrodes for polygraphic recordings. The toluene injection produced an initial increase in wakefulness (W) and a subsequent increase in slow-wave sleep (SWS) during the dark period. In an attempt to clarify mechanisms of these biphasic effects of toluene on sleep-wakefulness rhythms, brain monoamines and their metabolites were determined at the times

of the initial increase in W and the increased SWS. The initial increase in W was associated with an increase in cortical NA, MHPG and 5-HT together with a decrease in cortical 5-hydroxyindoleacetic acid (5-HIAA), while the increased SWS during the dark period was associated with an increase in 5-HIAA and a concomitant decrease in 3-methoxy-4-hydroxyphenylglycol (MHPG). The toluene-induced changes in sleep-wakefulness seemed to be manifested at lower blood levels of toluene than the behavioral signs of central nervous system (CNS) depression. These biphasic effects of toluene on circadian sleep-wakefulness rhythms are discussed in terms of the reciprocal interactions between central 5-HT and NA neurons.

<sup>a</sup>National Institute of Industrial Health, 21-1, 6-chome, Nagao, Tama-ku, Kawasaki 214 and <sup>b</sup>School of Veterinary Medicine, Azabu University, Fuchinobe, Sagami-hara-Shi, Kanagawa 229 (Japan)

**Hiroshi TSURUTA and Kenji IWASAKI**  
**A Procedure for Determining Volatile Solvents in Mouse Whole Body**  
*Industrial Health, 22, 219-222, 1984*

**Summary** Determination of volatile solvents in 'whole body' is necessary for the study of the percutaneous absorption and pharmacokinetics of these solvents. We devised a new accurate procedure for determining volatile solvents in mouse whole body. The procedure consists of homogenizing a mouse whole body in liquid nitrogen using a polytron homogenizer and extracting the volatile solvent with carbon disulfide (CS<sub>2</sub>) containing an internal standard. The test solvents were benzene, toluene, m-xylene, and tetrachloroethylene. Homogeneity of the homogenate was evaluated for 3 analyses of each solvent by multiple sampling (n=10). The percent relative standard deviation was 6-6.5% for benzene, 6.5-7.6% for toluene, 4.3-5.4% for m-xylene, and 3.1-4.6% for tetrachloroethylene. The homogeneity of the homogenate was evaluated to be satisfactory. Recoveries of benzene, toluene, m-xylene, and tetrachloroethylene administered to mouse whole body at different doses were 87, 86, 86, and 94%, respectively. The reproducibility of recoveries for each solvent was good with standard deviations of 1.7-5.0% for all test solvents.

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

**Kenji IWASAKI and Hiroshi TSURUTA**  
**Molecular Mechanism of Hexane Neuropathy: Significant Differences in Pharmacokinetics between 2.3-, 2.4-, and 2.5-Hexanedione**

*Industrial Health, 1984, 22, 177-187*

**Summary** Hexane neuropathy is thought to be produced through the direct action of its metabolite, 2,5-hexanedione (2,5-HD), on nervous tissues.  $\gamma$ -Diketones including 2,5-HD are reported to be neurotoxic, whereas  $\alpha$ -,  $\beta$ -, and  $\delta$ -diketones are reported to be not. Experiments were designed to investigate the specificity of the  $\gamma$ -diketones in terms of pharmacokinetics.

2,3-HD ( $\alpha$ -diketone), 2,4-HD ( $\beta$ -diketone), and 2,5-HD ( $\gamma$ -diketone) were tested in this study. Aqueous solutions containing 0.5% of each HD were administered to rats by gavage. HDs in blood, brain, and sciatic nerve were determined at specific intervals after gavage by the extraction method with chloroform or the direct injection method using gas chromatography-mass spectrometry.

Examination of tissue distribution revealed that 2,5-HD was not selectively retained by nervous tissues. However, 2,5-HD had higher concentrations and much longer elimination times in both blood and nervous tissues than 2,3-HD and 2,4-HD. Therefore, for an identical dose, 2,5-HD has a much larger effective dose (concentration in tissue  $\times$  time retained by tissue) than 2,3-HD and 2,4-HD. These results suggest that the specific neurotoxicity of the  $\gamma$ -diketones is due to their pharmacokinetic specificity.

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

*Kazumitsu MATSUI*

### **An Analysis of Medical Certificate Data Regarding Absenteeism Due to Injury and Sickness**

*Jpn. J. Hyg., 39 (3), 621-632, 1984*

**Summary** A surveillance system for gathering and analyzing working environment measurement records as well as the medical examination records kept in most workplaces every year has been implemented. To these records, the system planners added medical certificate data presented to workplaces when the workers take sick leaves for more than a fixed period of time, usually over 7 days stipulated in the enterprise regulations. The types of medical problems on the medical certificate forms are transformed into numerical codes based on the International Classification of Diseases (I.C.D.), and a frequency order of medical problems, an average of the absent days and mean age of each problem are acquired.

It was observed that the most frequent problem was due to injuries, followed by digestive ulcers, spinal disorders and respiratory diseases. Three months and 10 days, for unspecified tumors and respiratory diseases respectively, different periods of absent time for each problem and 35 days of total problems were ascertained. Hypertension and spondylosis were high on the average due to age and threatened abortion the lowest conversely. In addition, 4 clusters of workplaces are classified by the cluster analysis employing absent rates of specific disease groups and are explicated for various aspects due to the results of chi square test.

Characteristics of the 4 disease group patterns of clusters are as follows.

1) Pattern I, including 67% of the workplaces and displaying a pattern of low level controlled absent rates with all disease groups, has a distinctive feature in that the woman worker's ratio is higher than the average and the work environment is rather good.

2) A small number of workplaces, Pattern II, shows an interesting pattern of frequent tumors and cardiovascular. It contains many minor workplaces on the scale, with a large amount of the enterprises in the wood-making and ceramics industry.

3) It was found that large-scale workplaces like the transport machine industry can be classified into Pattern III which has the high absent rates due to mental disorders and piles.

4) The workplace of Pattern IV indicating a bad condition in the working environment

measurement shows a relatively high absent rates for most disease groups.

*National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome,*

*Tama-ku, Kawasaki 214, Japan*

*Katsunori HOMMA*

### **Difference of Particle Size Distribution of Mists Generated from Ultrasonic Nebulizer with Different Frequency**

*Clinica, 1984, 11, 509-515*

**Summary** It has been explained by the Lang's equation that particle size of mist generated from ultrasonic nebulizer depended on its frequency. However, the proportional constant in this equation may be different owing to the accuracy on particle size measurement of mist.

In order to reconfirm the difference of particle size distribution of mists generated from ultrasonic nebulizer with different frequency, 1.0% NaCl solution was nebulized from two same type ones having 1.7 MHz and 2.4 MHz. Size distribution of NaCl particles were measured with the scanning electronmicroscopy on filtered samples using the Nuclepore Filtre. Then, particle size of mists were calculated with NaCl particle size and concentration of NaCl solution.

It was found that particle size of mists were  $6.8 \mu\text{m}$  from 1.7 MHz and  $6.0 \mu\text{m}$  from 2.4 MHz. Difference between both nebulizers was a little as  $0.8 \mu\text{m}$ . On other hand, a ultrasonic nebulizer has usually operated with a situation of setting flexible hose for effective supply of mist to a patient on medical treatment. particle size of mist generated through a flexible hose was  $4.7 \mu\text{m}$  from 1.7 MHz. It was smaller than the particle size of mist generated from 2.4 MHz ultrasonic nebulizer without flexible hose.

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

*Tama-ku, Kawasaki-shi, Kanagaw 214, Japan*

*Katsunori HOMMA*

### **Characteristic Performance of Personal Dust Sensor**

*American Industrial Hygiene Conference, Detroit, Michigan, May 20-25, 1984,*

*Abstracts: pp. 83-84*

**Summary** Recently, a direct-reading Personal Dust Monitoring System, based on light scattering, has been developed for measuring employee exposure to mineral dusts. The system consists of a Personal Dust Sensor (PDS) and Dosimeter which are worn by the employee.

The instrument's sensitivity to dust particles of varying sizes and response characteristics to different types of dust were evaluated and the subject of this paper.

Two Personal Dust Sensor were compared with two Gravimetric Samplers and one Andersen Sampler in the  $0.3 \text{ m}^3$  dust chamber with particle sizes ranging from  $0.2 \mu\text{m}$  to  $1.0 \mu\text{m}$  of monodisperse lead fume. As a result, PDS showed a constant peak sensitivity of

10  $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{mV}$  ( $\pm 20\%$ ) at a particle size range from 0.3  $\mu\text{m}$  to 0.7  $\mu\text{m}$ .

Response characteristics of the PDS, initially calibrated at the sensitivity of 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{mV}$  with Arizona Road Dust, were examined with Silica Dust, Talc, Clay and Fly Ash. Two Personal Dust Sensors, two Gravimetric Samplers with Horizontal Elutriator (5  $\mu\text{m}$ -50% cutoff), and one Andersen Sampler, were placed in the 27  $\text{m}^3$  dust chamber. The ratio between the Gravimetric Sampler and PDS was  $1.0 \pm 0.2$  for the above dusts having the particle size range (MMAD) of 2-5  $\mu\text{m}$  and  $\sigma_g$  of 1.9-2.3.

*National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome,*

*Tama-ku, Kawasaki 214, Japan*

*Katsunori HOMMA*

### **Considerable Techniques on Using Personal Dust Sampler**

*Journal of Industrial Hygiene of Japan, 23, 7-11, 1984*

**Summary** A T-R type personal dust sampler has been used for measurement of mineral dust exposure concentration to workers. However, there are many considerable problems relating for easy operation and measuring accuracy. And also, these problems are able to consider separately such as a hard ware on a sampler and a soft ware on using sampler.

One of the hard problem is confirmation for coating amount of adhesive material. As a result of experiment, about 0.3 mm thickness of adhesiver, mixed from silicone-grease (3 parts) and silicone-oil (7 parts), is more effective for capture of mineral dust under 3 mg on a impaction-plate of sampler.

Most considerable problem on soft ware is a detection limit of balance. If it is under 0.01 mg, measuring error is able to keep under  $\pm 20\%$  for measurement of mineral dust exposure concentration.

*National Institute of Institute of Industrial Hagao 6-chome,*

*Tama-ku, Kawasaki 214, Japan*

*Katsuhiko SAWATARI*

### **Personal Dosimeter for Ozone Using the Ozonolysis of Trans-stilbene**

*Industrial Health, 1984, 22, 117-126*

**Summary** A new type of determination method for ozone applicable for use in a personal dosimeter was developed utilizing the ozonolysis of trans-stilbene (t-stilbene). Samples of gas containing ozone were introduced into a pyrex glass tube packed with glass beads coated with fine crystals of purified t-stilbene. Benzoic acid produced from the t-stilbene by ozone was determined by high performance liquid chromatography after dissolution into methanol and separation by filtration from the glass beads and unreacted t-stilbene. The amounts of benzoic acid detected were proportional to ozone concentrations in a range of 0.03 ppm to 0.6 ppm with a variation of 20%, and the detection limit was 0.01 ppm. No interference from nitrogen dioxide was detected. Though the influence of

very high humidity was not negligible, the amounts of benzoic acid produced at a given humidity were proportional to the ozone concentrations. This method can therefore be used for monitoring ozone concentrations around 0.1 ppm which is the TLV recommended by the Japan Association of Industrial Health.

*Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health,  
21-2 Nagao 6-chome, Tama-ku, Kawasaki, Kanagawa 214, Japan*

**Yoshimi MATSUMURA**

### **Breakthrough Times of Active Carbon Tubes for Sampling Organic Vapors**

*Japanese Journal of Industrial Health, 25, 512-513, 1983*

**Summary** The breakthrough time of active carbon tube packed with 100 mg active carbon grains (12/30 mesh) in a glass tube of 4 mm I.D. was measured for 17 kinds of the continuous organic vapor flows. Each tested organic vapor was carried by a constant nitrogen flow at 100 ml/min and kept at 25°C with relative humidity of 80%, and the concentration of each vapor was varied below 1000 ppm. The negative straight relation was observed between logarithmic breakthrough time and the logarithmic vapor concentration for each kind of organic vapor. Among the analogous series of compounds, the senior compounds with larger C numbers showed the longer breakthrough times of the active carbon tubes.

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

**Yoshimi MATSUMURA**

### **Chemical Modification of Active Carbon and Its Effects on Gas Adsorption**

*Proceedings of The First Indian Carbon Conference, December 15-17, 99-106, New Delhi, 1982*

**Summary** A review was presented on the studies performed by the author on the surface chemical modification of active carbon by wet oxidation and the effects of the modification on gas adsorption. The changes in the microcrystalline structures by the wet oxidation were detected by X-ray diffraction analysis and ESR and the changes in the surface oxidized states were analyzed by acid-base titration and redox titration. The difference in the kind of the oxidizing agent and the oxidizing condition led different states of oxidation of active carbon.

The gas adsorption by the oxidized active carbon was studied in comparison with that by the original one, in which organic vapors and acidic and basic inorganic gases were examined. The oxidized active carbon impregnated with transitional metal salts was noticeably effective to adsorb ammonia.

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

*Yoshimi MATSUMURA*

**The Regulations and Biological Effects of Organic Solvents**

*Coating Technology (Toso Kogaku), 20, 11-20, 1985*

*Summary*—The history of the establishment of the regulation for the prevention of workers from occupational diseases due to organic solvents was reviewed and the kinds of the organic solvents under the present regulation were presented. The toxicology of the solvents were described on their acute and chronic toxicities on the bases of their chemical mechanisms of the biological actions on the metabolism pass ways. Some directions were suggested to choose the less toxic organic solvents for the industrial applications.

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

*Yoshimi MATSUMURA*

**The Current State of Personal Exposure Monitoring Technique  
— The Aspect and Properties of Active Carbon Tubes —**

*Journal of Industrial Hygiene of Japan (Rodo Eisei Kogaku) No.23, 27-32, 1984*

*Summary*—The development of gas sampling methods with solid adsorbent tubes was retrospectively, and the detailed aspect of the current most popular adsorbent tube-active carbon tube was presented; i. e., the standard size of the tube, the general method to use it for the measurements of personal exposure to organic solvents and also its specific property corresponding to the specific kind of organic vapor to be sampled.

The most important property of active carbon tube—the continuous air suctioning time before the break of organic vapors through the tube due to the saturation—was discussed, and noted that the active carbon tube of standard size shows only too short breakthrough times for volatile organic compounds such as methanol, acetone and methylacetate for the purpose of personal exposure monitoring.

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

*Kunihiko MIZUMACHI, Kunio SHIMIZU, Eigo KOBAYASHI,  
Yoshimi MATSUMURA\*, Shoji KAJITANI, Kunio NAGASHIMA and  
Norihiko KOHYAMA\**

**Introduction to Analytical Chemistry for Working Environment Measurements  
(Sagyō Kankyo Sokutei no Tame no Bunseki Gairon)**

*Edited and Published by Japanese Association of Working Environment Measurement, Tokyo, 1984*

*Summary*—This book was published for the new comers to working environment measurement to introduce the basic analytical chemistry, which is the background of the



measurements of the toxic substances in working environment. The basic concepts of chemistry such as the periodical properties of atoms and stoichiometry were described in the former chapters. Then, in the latter chapters, the principles of the analytical methods currently used or going to be used for the analysis of the toxic substances were described such as gravimetry, volumetry, spectrometry, X-ray analysis, chromatography, electrochemical analysis, mass spectrometry, airborne dust measurement methods, simple real time measurement methods and ionizing radiation measurement methods.

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

*Tsutomu OKUNO*

### **Spectral Measurement by an Optical Multichannel Detector System**

*Annals Physiol. Anthropol. 3 (4): 319-322, 1984.*

**Summary** An optical multichannel detector system detects whole spectra simultaneously. Therefore it enables spectral measurement of light fluctuating rapidly in intensity or in spectral composition, which is difficult or impossible by other means.

An optical multichannel detector system including original computer programs has been constructed and spectra of ultraviolet light from arc weldings have been measured by this system. Complicated spectra containing a great number of spectral lines have been obtained, which could not be measured before the development of optical multichannel detector systems.

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

*Toshisuke MIWA\*, Kiichi SUZUKI, Teiji KAWAGUCHI\*\*, Yo KAWAKAMI,  
Shinki OHTSU\*\*\* and Osamu DATE\*\*\*\**

### **Reduction of Grinder Vibration by Balancing**

*Industrial Health, 1984, 22, 59-74.*

**Summary** Hand-transmitted vibration generated by a grinder is considered to be harmful to workers' health. It is found that balancing a grindstone can effectively attenuate vibration if the magnitude and direction of unbalance can be properly adjusted by use of a field balance detector. An effective automatic dynamic balancer consisting of a toroidal metal tube containing a number of steel balls which can circulate smoothly has been devised as a practical balancing device.

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

*\*\*Uryu Co., 26-9-2 Kamiji Higashinari-ku, Osaka 537, Japan*

*\*\*\*Hitachi Koki, 1060 Takeda Katsuta, Ibaragi 312, Japan*

*\*\*\*\*Nippon Pneumatic Co., 5-11-4 Kamiji Higashinari-ku, Osaka 537, Japan*

*Toshisuke MIWA, Yoshiharu YONEKAWA and Kazuo KANADA*

**Study on Dose-Response Characteristics with regard to Transient Vibrations  
—Psychological and Physiological Effects of Pulsed Single Period Sinusoidal  
Vibrations in Recumbent Men—**

*Environmental Research in Japan, 108-1-14, 1983, (Environment Agency)*

*Summary* Shock vibration accelerations on the ground generated from a forging, a piling, a commanding (breaking paved road surface) machine and a large steel ball (breaking concrete-buildings) were recorded with a datarecorder in the field survey. From their time and frequency analysis with a digital computer, pulsed single period sinusoidal vibrations were adopted as the test signals for psychological and physiological experiments. These pulsed vibrations were correctly generated on electro-dynamic vertical and horizontal vibration tables with the help of a digital controller constructed by a minicomputer. The fundamental frequencies of the pulsed vibration were changed from 1 to 63 Hz at octave center frequencies and 100 Hz. Their vibration acceleration levels given to a subject were varied in 7 steps from 0 to 30 dB above the vibration sensation threshold which were previously measured at various fundamental frequencies of the pulsed sinusoidal vibrations, which is called a vibration sensation level.

Five step rating and magnitude estimation experiments were carried out for observing the psychological effects on 10 subjects and 8 subjects respectively. The results of 5 step rating and magnitude estimation indicate simple quadric equations to the vertical and horizontal vibrations except their slopes are different.

Plethysmogram was observed by using these pulsed sinusoidal vibrations. Their results agree considerably with those of psychological experiments of 5 step rating, while the vibration stimulus was increased by over 10 dB more than those in the psychological experiments.

Equal sensation was examined between two pulsed sinusoidal vibrations; the first one given to the subject was the standard and the level of the second one was adjusted by the tester following the response of the subject and on the two vibrations the fundamental frequencies were different. Then, the fundamental frequencies of both vibrations were shifted. This method is called "the floating reference method". The frequency range measured was from 1 to 100 Hz. Six-teen Hz was adopted as the standard frequency and the equal sensation curve was determined at three different vibration acceleration levels. The shapes of equal sensation curve are different depending upon the standard level at 16 Hz and in addition they are also different with the vibration sensation threshold curves.

We determine the representative equal sensation curves in the vertical and the horizontal pulsed sinusoidal vibrations. The both vibration curves are crossed at 8 Hz, because the vibration thresholds for both pulsed sinusoidal vibrations show the same level at 8 Hz. From curves of the threshold and the equal sensation, the horizontal vibration below 8 Hz is stronger than the vertical vibration. On the contrary, above 8 Hz, the relation is reversed.

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

昭和60年5月25日 印刷  
昭和60年6月1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