

産業医学総合研究所年報

昭和 62 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. 夜勤・交代制勤務とサーカディアン・リズム (XIX) 最小のストレス条件下で臥床安静中のヒトの覚醒時間と 尿中アドレナリンの関係	12
2. 夜勤・交代制勤務とサーカディアン・リズム (XX) 若年者と老年者の夜間睡眠中の覚醒時間と尿中アドレナリンの関係	12
3. 夜勤・交代制勤務とサーカディアン・リズム (XXI) 夜間の REM 断眠中の尿中アドレナリン値	13
4. 夏の高湿多湿環境下での夜間睡眠中の尿中アドレナリン値	13
5. 自律神経反応の年齢変化	14
6. 騒音暴露ラットの尿中カテコールアミン量	14
7. 組織内アドレナリンの日内変動	15
8. 高速液クロ・蛍光法によるコルチコイドの分析	15
9. 作業現場に於ける体温調節と温熱条件に関する研究 (1) 調査研究方法とデータ解析システムの開発	16
10. 作業現場に於ける体温調節と温熱条件に関する研究 (2) 体温・皮膚温・体感温度からみた中高年作業者の体温調節反応の特徴	16
11. 小動物用人工気象装置の試作と SHR のカロリメドリー	17
12. 高齢者における視覚刺激条件とバランス調節能との関係	18
13. 水晶体調節能の動的解析と加齢効果	18
14. 航空機パイロット作業の人間工学的評価	19
15. 眼球運動に見られる疲労特性と VDT 作業の定量的評価	19
16. 有害物質暴露作業者の呼吸機能に関する追跡研究	20
17. 呼吸保護具着用にとまなう労働負担の研究 (II)	20
18. 自転車運動の後頭部脳波振幅への影響	21
19. 精神的作業負担の加齢変化	22
20. Zung 自己評価式抑うつ尺度 (SDS) の因子構造	22
21. 職業性ストレスと抑うつ状態との関連—1年間の追跡調査—	23
22. 企業従業員における抑うつ症状の変化	24
23. KAST の構造について	24
24. ラットの肺洗浄液中のアスコルビン酸による 6 価クロムの還元	25

25. 陰イオン交換HPLCによるアスコルビン酸と6価クロムの同時定量法	26
26. コバルトエアロゾルの生体影響	
(Ⅲ) 金属コバルト超微粒子気管内注入実験	26
27. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(1) 吸入暴露実験のためのマンガンヒューム発生	27
28. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(2) ヒューム中のマンガン酸化物の化学種別定量	27
29. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(3) 臓器と血液におけるマンガン濃度の推移	28
30. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(4) マンガンヒュームの <i>in vitro</i> における細胞毒性と染色体異常誘起性	28
31. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(5) マンガンヒューム暴露ラットの細胞遺伝学的研究	29
32. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(6) マンガンヒューム暴露ラット呼吸器の病理学的検索	29
33. 高融点金属ヒュームの生体影響	
(7) マンガンヒュームの気管内注入による肺病変	30
34. アスベストおよびアスベスト代替品の生体影響 (Ⅲ)	30
35. アスベスト低濃度暴露の影響評価	
—特に中皮腫症例の肺内アスベストの分析から—	31
36. 石綿代替鉱物などの <i>in vitro</i> における	
溶血性, 細胞毒性, 染色体異常誘起性について	32
37. トレモナイト, ゼオライトの <i>in vitro</i> における	
溶血性, 細胞毒性, 染色体異常誘起性について	32
38. 低濃度オゾン長期暴露による高血圧自然発症ラット	
心肺組織影響の病理学的検索	33
39. オゾン急性暴露のラット睡眠—覚醒—心拍数におよぼす影響	33
40. 有機溶剤作業者の暴露指標	34
41. 有害物質の生体影響の行動毒性学的研究;	
ラットの古典的条件づけを指標にした暴露影響評価 (1)	35
42. 有害物質の生体影響の行動毒性学的研究;	
ラットの聴覚性驚愕反射とその馴化過程を指標にした暴露影響評価 (1)	35
43. 有害物質の生体影響の行動毒性学的研究;	
ラットの放射状迷路学習を指標にした暴露影響評価 (1)	36
44. 作業環境での溶剤の皮膚吸収について	36
45. 混合溶剤の経皮吸収について	
(2) 溶剤混合比の経皮吸収に及ぼす影響	37

46. トルエン経皮吸収時の体内残存量から経皮吸収速度を算出する方法について	38
47. 高速液体クロマトグラフィーによるラット血清中の馬尿酸の測定	38
48. トルエン暴露時の尿中馬尿酸の排泄	39
49. 塩素化炭化水素溶剤の毒性評価に関する研究	40
50. 臭化メチルの中樞神経毒性	40
51. ヘモグロビン付加物の定量による臭化メチルの生物学的モニタリング (IV)	41
52. 塩化水銀による抗核抗体の誘導	41
53. 各種生体液中のメタロチオネイン量	42
54. 長期カドミウム経口投与サル血清および尿 β_2 -ミクログロブリンの変動	42
55. 重金属の生物学的モニタリングのためのリンパ球メタロチオネイン-mRNAの測定; ドットプロット分析	43
56. 複数回数のカドミウム投与に対するヒト細胞のMT合成反応の解析	43
57. 重金属に対する各リンパ球の反応	44
58. 有害物質の生体影響指標の検索	44
59. 加齢ラットのCd感受性における雌雄差	45
60. 加齢ラットのメタロチオネイン	45
61. 職業関連性疾病監視記録システム	46
62. 中野北保健所における小規模企業勤労者検診	46
63. 職業がん監視システム構築のための基礎調査	47
64. 環境気体中6価クロム定量法の精度向上	47
65. 自動車鋳物製造の作業環境における粉じん調査	48
66. X線回折法による鉱物性粉じん中の遊離けい酸含有率の測定 —ろ紙中のテフロンを用いる吸収補正法について—	48
67. 超音波ネブライザーによる繊維状エアロゾルの発生	49
68. 鉱物性粉じん中の遊離けい酸含有率の測定法—簡易りん酸法の検討(2)—	50
69. 大気中アスベストの電子顕微鏡による定量 (VII)	50
70. 分析電子顕微鏡による微細鉱物粒子の化学組成の定量	51
71. モデル気管支内の繊維状粒子沈着におよぼす往復流の影響	51
72. 揮発性エアロゾルの分析法に関する研究	52
73. 環気中有機溶剤蒸気測定のための固体捕集法の最適条件 —アルコール類について—	53
74. 空気中シランの固体捕集—原子吸光分光法による定量法	53
75. 作業環境気中のヨウ化メチルの測定方法	54
76. 混合溶液の気相濃度変化の予測 (続)	54
77. ガスクロマトグラフ分析における気中四塩化炭素蒸気濃度の定量下限について	55
78. 拡散セル法による標準ガスの調製 (続)	55
79. 拡散型ガスサンプラーのレスポンスタイム	56

80. 青光放射の測定器の開発	56
81. 有害赤外放射の測定器の開発	57
82. 赤外放射の暴露による眼組織内の温度上昇の計算機シミュレーション	57
83. 手腕系振動の振動パワーの測定と評価	58
84. 非定常手腕系振動の評価法	58
85. 足の振動評価法	59
86. 間欠振動の感覚的大きさ(2) (一時的閾値移動)	59
87. 振動ピックアップの取付け影響	60
88. 座位振動伝達率の測定	60
89. 種々の有害な無機ガスの吸着剤の研究	61
90. 防毒マスク用アンモニア吸着剤へのアンモニア吸着速度の解析	61
91. スリットカム弁を用いた人工肺の試作(II)	62
92. 鉛合金インゴットの坩堝型溶解炉, 及び手動式注湯・鑄造作業 に対する局所排気装置の実際例	62
93. プレーン及びフランジ付き円形開口の縮流現象(IV)	63
94. フードの吸い込み気流に対する乱れ気流の影響	63
III 研究発表	64
IV 図書および刊行物	81
V 保護具検定	82
VI 庶務	84
(1) 職員	84
(2) 予算	85
(3) 日誌	86
VII Synopsis in English	88
1. Main Staff	88
2. List of Titles of Researches in 1987	90
3. Collected Abstracts from the Publications in 1987	98

I 概 括

ストレスの研究

高速液体クロマトグラフと蛍光検出器とを利用し、ラジオイムノアッセイに代わるコルチコイドの新しい測定方法を開発し、この方法により微量分析が可能であることをたしかめた。

高温、多湿な実験室で夜間睡眠をとらせた場合、覚醒率に対するアドレナリン値の関係は基準回帰直線の範囲内にあった。基準回帰直線はこの程度の負荷では、そのまま使用できることがわかった。

騒音曝露のカテコールアミン排泄量に及ぼす影響は、一回の曝露では認められないような低レベルの騒音であっても長期曝露では生体リズムに何らかの影響を及ぼすと考えられた。

ラットの心臓、顎下腺等を4時間おきに摘出して各組織のカテコールアミン含有量を測定した結果、末梢組織においてもアドレナリンは特有の日内リズムを示すことがわかった。

ストレスの研究としてはこのほか、Zungの自己評価式抑うつ尺度の因子構造をしらべたと同じ対象に質問票による健康調査を行った結果から、SDS指数とZungの分類とでは各因子との関連が異なることを明らかにした。また1年の間隔をおいて行ったZungのSDSと職業性ストレスの調査の結果、第1回調査でSDS指数が60未満であったものうち、男性では4.8%、女性では8.0%が1年後に抑うつ状態がみられた。また、同様の2回の調査の何れかで軽度以上の抑うつ症状を示したのは男性では約半数、女性では約6割であった。さらに、一般勤労集団を対象として久里浜式アルコール症スクリーニングテスト(KAST)を行った資料を用い、1431人の男性飲酒者についての分析を行った。

交替制勤務の研究

昼間と夜間に臥床安静をさせ、睡眠に割り当てられた時間中の尿中アドレナリン排泄量と覚醒率の関係を調べた結果、アドレナリン排泄量は昼夜間とも安静中の覚醒率との間に強い正の相関をみとめた。60才代男女老人および男子大学生の夜間睡眠ポリグラムを解析した結果、これまで若年者で算出された基準回帰直線が老年者にもあてはまることがわかった。一方、4時間の夜間睡眠の後、夕方4時間睡眠をとらせた実験では睡眠構造には乱れが認められ、覚醒率から推定されるよりはるかに高いアドレナリンの排泄がみられた。

精神作業の研究

男子大学生に自転車エルゴメーターで5段階の作業を負荷して後頭部正中位脳波と心電図を記録する実験から、精神作業負担の客観的指標として用いられている β_2 振幅は、通常精神作業に伴う程度の身体的活動によっては影響されないことを明らかにした。

生理機能の研究

中高年労働者の比重が大きくなっていく中で生理機能が加齢と共にどのように変化するかという点に重点がおかれた研究が行われた。鉄鋼労働者の尿中カテコールアミンと自覚症状とを調べ、中高年労働者では、主観的な労働負担の程度は若年者に比べて小さいが、自律神経反応からみた労働の生体影響は、若年者より大きい可能性があると考えられる結果を得た。

作業者の皮膚温の作業現場での無接触型赤外線放射温度計による計測結果を収集記録し、計算機により解析するシステムを開発し、加齢に伴う温度感覚の変化などを分析できるようにした。中高年作業者と若年作業者について体温調節反応を測定した結果を分析したが、21℃～27℃の範囲では自律性体温調節反応の指標や温冷感・快適感には加齢による差は認められなかった。しかし、温冷感に追従しておこる追及行動性は中高年群において弱いことが示唆された。

視覚刺激条件によるバランス調節能の加齢変化を調べる実験から、加齢に伴って環境照度の低下により足のバランス調節能の左右差が顕在化すること、錯覚の持続時間は短くなるが重心移動の回復は遅延することなどが明らかとなり、また筋力と重心移動巾の関係が明らかになった。23～61才の被験者について調べた眼の焦点調節作用から、調節応答の速度、利得、微動調節のパワースペクトラムは何れも加齢による特性の著しい低下が認められた。

現場作業者300名について、昭和59年度より呼吸機能の加齢変化を追及し、末梢気道機能指標としての V_{25} 、 V_{25} /身長、モメント解析による通過時間等を算出し解析を行った。

計算作業のような精神作業を負荷した場合、過大負荷時における精神作業負担は客観的にも主観的にも若年者群の方が高令者群より重いことがわかった。

SHRの温熱に対する適応性の研究では、小動物用間接カロリメーターを試作し、解析の自動化を図った。また、呼吸保護具の着用などによる吸気抵抗の増大が生体に及ぼす負担を解析するためのシステムを開発した。

このほか、視機能に関しては、システムエンジニアについて眼球運動の疲労特性を実測し、VDT作業時のサッケード速度は生理的上限値の約49%であり、これは一般的な作業時の約2.5倍に相当することがわかった。また、フライトシミュレーターを用い、離陸、巡航、エンジン火災、着陸の状況を設定して眼球運動を定量解析した結果、パイロットの作業負担は巡航、離陸、着陸、エンジン火災の順に大きくなっていった。

重金属中毒の研究

対象とされた重金属はクロム、コバルト、水銀、マンガン、およびカドミウムである。

陰イオン交換高速液体クロマトグラフ法を改良して、アスコルビン酸と6価クロムを同時に分析できるシステムを開発し、このシステムによりラットの肺洗浄液の分析を行い、6価クロムの還元はアスコルビン酸によるもので、他の成分の関与はほとんどないことを明らかにした。

中毒量以下の塩化水銀を非経口的に投与したマウスで高率に抗核抗体の産出が認められ、抗体陽性率は濃度と共に高くなると云う結果を得た。また、カドミウムをサルに長期経口投与した実験では、血清の β_2 -ミクログロブリン量はカドミウム摂取の有無によっても、栄養条件の

違いによっても変化は認められなかった。重金属の作用の加令による影響をしらべるため、約1年令のラットにカドミウムを投与し、病理組織学的検索の結果雌では著変を認めなかったが、雄では肝と細尿管に病変が認められた。

コバルトの吸入および気管内注入による肺障害の比較のための長期観察実験も進行中である。

高融点金属ヒュームの生体影響

クロム、ニッケルに続き、プラズマフレーム金属熔射装置により発生させたマンガンヒュームの吸入実験を行った。曝露条件はヒューム濃度 4.6 mg/m^3 、1日5時間、5日間と 1.46 mg/m^3 、1日5時間、2ヶ月に設定した。ヒュームの化学組成は、この研究のために開発されたマンガ氧化物の化学種別の分析方法によって行った。

肺、肝、腎、脾、全血および血漿中のマンガンの生物学的半減期は数時間であり、クリアランスが極めて速いことがわかった。

吸入に用いたマンガンヒュームの FM3A 細胞に対する試験管内毒性はクロムより弱く、ニッケルよりは強かったが、CHL細胞に対してはクロムより強い毒性を示した。また CHL細胞に対する染色体異常誘起性は、クロムより弱く、ニッケルより強かった。さらに、末梢血液淋巴细胞についての染色体数、構造異常所見、SCE頻度などについても検討した。

光顕および電顕による病理検索の結果、マンガンヒュームの肺組織への吸入毒性はクロム、ニッケルに比べ低いと考えられた。

吸入毒性との比較のために行った気管内注入によるマンガンヒュームの肺障害像もクロム、ニッケルに比べ軽度であり、回復も早かった。

アスベストおよびアスベスト代替品の生体影響の研究

アスベスト、アスベスト代替品および変質したアスベスト11種類についてマウス腹腔内実験を行い、繊維化に強弱のあることを認め、24ヶ月時点で4種の試料での発癌を認めた。

クリソタイルを原土とするアスベスト代替品についてヒト赤血球に対する溶血性、および CHL細胞を用いた染色体異常誘起試験では、何れもクリソタイルよりも弱い作用を示し、またトレモライト、モルデン沸石、エリオン沸石、クリノプチロール沸石およびゼオライトの合計9種の鉱物については韓国産トレモナイトに強い作用がみられたが、その他についてはクリソタイルにみられるような強い作用を示すものはなかった。

さらに直接人体への影響についての知見を増やすため、肺内アスベスト量についてさらに精度の高い定量方法の開発を行った。

オゾンの生体影響の研究

オゾンに曝露した SHR の心肺についての病理学的検索から、血圧の上昇が抑制されると云う生理学的な結果が病理学的にも支持される結果を得た。一方、オゾンの睡眠-覚醒と心拍数に及ぼす影響を検討した結果、曝露初期の W 時間の増加、逆説睡眠の持続的抑制、および心拍数の持続的低下を認めたが、反復曝露によって順応が形成されることがわかった。

有害物質の行動毒性的研究

オペラント条件づけを行ったラットを一酸化炭素、トルエンに急性曝露したが、条件づけの習得が阻害されると言う結果は得られなかった。一方、聴覚性驚愕反射とその馴化過程を調べた実験では、高濃度トルエンで反射強度の抑制がみられたが、COでは影響は明らかでなかった。また、放射状迷路を用いた飼取行動の実験では、トルエンの影響は認められず、COではわずかな変化が見られたが認知機能への影響を明らかにすることはできなかった。

メタロチオネインの研究

血中リンパ球のメタロチオネイン(MT)-mRNAの測定方法を改善し、操作が簡単で且つ高感度の方法を確立した。

種々の臨床検査が行われていると同一の血液や尿についてMTを測定し、いくつかの検査項目の結果とMTの測定結果とはよく一致した様相が認められた。

HeLa細胞を用いたCd 2回投与実験で、一度目のMT上昇期には二度目の投与による反応は倍増するが、一度目のピーク時に二度目のCd投与をした場合にはほとんど反応しないと云う現象が認められた。また、ヒトリンパ球の純度96%以上のT細胞とB細胞とについてCdによるMT合成をしらべた結果、両者はその役割の違いにもかかわらず、MTの合成には全く差のないことがわかった。

ラットの肝臓におけるMTは量的にも質的にも雌雄間での有意差は認められなかった。

有機溶剤中毒の研究

動物実験により塩素化炭化水素溶剤の肝毒性についての研究を進めるため、分画測定が確立していないラットのリポタンパクの測定方法について検討を行った。

臭化メチルへの曝露濃度と曝露時間の積が、臓器内の臭素イオン濃度とよい比例関係を示すことから、血中臭素濃度が臭化メチルへの曝露のよい指標となることが示唆された。

有機溶剤の経皮吸収の研究

大部分が体内に分散して残るトルエン経皮吸収時の体内残存量のみを測定し、呼気排泄量や代謝物量の測定なしにトルエンの経皮吸収量の算出式を考案し、混合溶剤の経皮吸収では溶剤を混合することにより経皮吸収速度が増大する場合と減少する場合とがあることを明らかにし、さらに作業環境中で気道および経皮吸収が併存する場合の総吸収量を求めるための計算式を作成した。

生物学的モニタリングの研究

高速液体クロマトグラフィーにより血清中の馬尿酸量の測定方法について研究を行い、馬尿酸濃度10mg/lまでを正確に定量する方法を確立した。また、トルエンの曝露濃度と尿中馬尿酸排泄量との関係を連続曝露実験でしらべた結果、2日以降のクレアチニン当りの馬尿酸の排泄量はほぼ一定であった。

混合有機溶剤に曝露されている塗装作業員についての調査から、メチル馬尿酸はキシレンの

よい曝露指標となることがわかった。

体内寿命が長いとされている有機化合物が結合したヘモグロビン付加物の量が長期微量曝露の指標として利用できるか否かを検討し、臭化メチルの場合への応用のための基礎的研究を行った。また、重金属についてはリンパ球のタンパク合成がいくつかの金属への曝露の指標として有用であることが示唆される研究結果が得られている。

疫学研究

全国の労働衛生管理特別指導事業所を対象とした職業関連疾病監視記録システムの運用を継続し、昭和61年度の現場情報を入力、集計した。また昭和62年度より従業員20人以下の事業所を対象とした小規模企業勤労者検診に参画し、従来個別的であった問題点に対する指導をより組織的なものにするための検討をはじめた。

雇用労働者約48000人をモデルに、4年間の死亡者1500人について人口動態統計死亡票との突合を行い、性、生年月日、死亡時居住地域、死亡時期によって87.4%が同定できた。

エアロゾルの研究

超音波ネブライザーを用い、単離した繊維状物質を低濃度で発生させる方法を検討し、気管に対応する分岐管を用い繊維状エアロゾルの気道への沈着の現象を解明した。また多環芳香族炭化水素等の気中濃度を測定するため、ガラス繊維を媒体とした吸着材を開発し、エアロゾルと気相の両者として存在する有機化合物の定量を可能とした。

粉じん測定方法の研究

自動車鋳物製造工場において質量濃度変換係数の調査を行った結果、デジタル粉じん計P-5HのK値は混練作業では $4.6 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3/\text{c.p.m.}$ 、鋳込作業では $3.3 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3/\text{c.p.m.}$ であった。

X線回折法により粉じん中の遊離けい酸含有率の測定に、テフロン処理ガラス繊維ろ紙中のテフロンの回折線に着目した吸収補正が有効であることを明らかにした。また、りん酸法については、前年度開発した簡易りん酸法の加熱条件を 300°C から 210°C まで低くすることにより $7\mu\text{m}$ 以下の試料についても精度のよい分析のできるようになった。

従来繊維数で表されていたアスベスト濃度を質量濃度に換算した結果、一般大気における値は 1ng/m^3 以下でEPAの示した値とほぼ同値であったが、幹線道路沿線、アスベスト取扱工場、蛇紋岩採石場付近などでは高い濃度が観測された。また、種々のアスベストおよびアスベスト代替品の化学分析を分析電頭を用いて行った。

6価クロムを炭酸ナトリウム溶液に溶解した後、溶解液に陽イオン交換樹脂を加えて、10分間攪拌することにより、ナトリウムイオンが除去され、6価クロムを精度よく定量できることを見出した。

ガス、蒸気の測定方法の研究

ステレン、クレゾールなど7種類の有機溶剤について拡散速度を計算と実測から求め一致性

を検討し、また理想溶液の場合、比較的簡単な計算で混合蒸気濃度の変化が予測可能なことを明らかにした。

活性炭管とシリカゲル管を用い鎖式および環式アルコール系有機溶剤蒸気の捕集実験から、一般に蒸気密度が高いほど、湿度が高いほど破過時間が短く、湿度共存下のシリカゲル管では特にこの傾向が強いことを認めた。また吸着材として熱硬化性樹脂を処理した捕集材を用いて空気中のシラン濃度を採気量5ℓで0.1ppmまで定量する方法を確立した。

ガスクロマトグラフの導入部に、独立に温度制御のできる分離カラムと濃縮カラムとを組み合わせることによりヨウ化メチルの定量下限を0.1ppmまで低下させることができた。

濃度変動が急激であるような環境でDiffusion samplerを使用すると測定値が高く出る可能性があるが、これは適用モデルの相異にもよるものであることが推論された。

有害光線測定方法の研究

市販の輝度計をベースとして、網膜障害の原因となる青光放射の測定器を開発した。この計器では曝露限界値程度の青光実効輝度の測定が可能である。また、溶接アークなど赤外放射源の評価に用いる有害赤外放射を測定する装置をも開発し、眼への赤外放射をモデル化し、赤外放射の吸収による熱発生と組織内熱伝導を計算機によりシミュレートし、眼組織内の温度分布を求めた。

振動の研究

力計2個と加速度計1個からなる振動パワーピックアップを備えた手腕系振動パワーメーターを試作し、等感度等につき被験者実験を行い有用性を確認した。この計器は間欠的で非正常性の強い手腕系の振動に対しても有用であることが認められた。また、足掌部の駆動点機械インピーダンスおよび膝と足掌間の振動伝達特性を求め、足掌の周波数荷重回路を備えた足掌用振動レベル計をも試作し、満足な結果を得た。

手持ち振動工具の振動測定におけるピックアップの取付け方に関し、ハンドル上のゴム被覆、ピックアップの取付方向と取付角度の影響について検討した。

間欠振動のon time, off time, 振幅および繰り返し数を変化させた実験から間欠振動に対する人の特異的な反応に関する多くの知見を得ることができた。

腰痛との関連において、座位における振動伝達率を測定し、人体に入力する振動の優位な周波数によって振動の伝達しやすい脊椎が異なることを明らかにした。

工学的対策の研究

鉛合金インゴットの坩堝型溶解炉、及び手動式注湯・鑄造工程に対する実稼働中の局所排気装置を合理化することにより、必要排風量をほぼ3分の2まで低減させることができた。

開口部における流入圧力損失係数 F_h とフランジ巾との関係について実験を行い、フランジ巾がダクトの径の0.125倍よりも大きくなると F_h は一定になることがわかった。また、室内の乱れ気流がフードの吸込み気流に及ぼす影響の研究では従来の報告例に比べ数倍も大きな影

響が観測された。

呼吸保護具の研究

防毒マスクの吸収缶の性能試験に用いられる四塩化炭素の定量に用いられるガスクロマトグラフのカラムについて検討を行い、G-300がTenaxに比べすぐれていることがわかった。

無機ガスの吸着材の研究の一環として一酸化炭素用吸着材、二酸化炭素用吸着材について性能の評価、比較を行った。また、5種類の吸収材について流動ガス吸着法と回分吸着法により求めたアンモニアの吸着速度係数の序列はこれら吸収材の特性などの影響により必ずしも一致しないことがわかった。一方、マスクの性能試験への応用を考えた小型で安価なスリットカム弁を用いた人口肺を試作しその性能をしらべ、サイン波のみでなく人の呼吸に近い波型をも再現できることを確認した。

興 重 治

II 研究調査報告

1. 夜勤・交代制勤務とサーカディアン・リズム (XIX)

最小のストレス条件下で臥床安静中のヒトの覚醒時間と
尿中アドレナリンの関係

守 和子・西原京子* (*精医総研)

できるだけストレスのかからない条件下で、昼間と夜間に臥床安静をさせ、睡眠に割り当てられた時間中のアドレナリンの尿中排泄量と覚醒率の関係を調べた。アドレナリンの尿中排泄量は昼間でも、夜間でも、臥床安静中の覚醒率との間に強い正の相関があった。これらのデータから回帰直線とその標準偏差を求めた。この回帰直線の0%と100%値は従来の他の研究者の報告の睡眠時の値と覚醒安静時の値とよく一致した。我々の7日間の夜間の普通の睡眠中の値も回帰直線の標準偏差の範囲内に入った。

[Int. J. Psychophysiology (1988) 印刷中
Contemporary Advances in Shiftwork Research, eds. A. Ogiński et al., pp 287-296,
1988, Medical Academy, Kraków.]

2. 夜勤・交代制勤務とサーカディアン・リズム (XX)

若年者と老年者の夜間睡眠中の覚醒時間と尿中アドレナリンの関係

守 和子・岡 龍雄

西原京子* (*精医総研)

軽費老人ホーム在住の60歳代男女老人(平均年齢66歳)の夜間睡眠ポリグラムを超小型カセットレコーダーに連続3夜老人の住む自室で記録した。また、健康な男子大学生(平均年齢21歳)のデータは実験室で連続7夜または断続3夜記録した。

若年者の尿中アドレナリン値は第1夜(first night effectがしばしばみられる)を含め、すでに報告した覚醒率と尿中アドレナリン値の相関を示す基準回帰直線の標準偏差の範囲内にあった。老年者の値もこの回帰直線の付近に散布するが、ばらつきは若年者よりやや大きかった。

老年者の値はフィールド調査であることを考慮すると、若年者で算出された基準回帰直線が老年者でもあてはまることとなる。中高年者の値を加味すれば、この関係は広範囲の年齢層の睡眠障害の検討に使用できる可能性がでてきた。

(第13回日本睡眠学会(1988)発表)

3. 夜勤・交代制勤務とサーカディアン・リズム (XXI)

夜間のREM断眠中の尿中アドレナリン値

守 和 子・岡 龍 雄

西 原 京 子* (*精医総研)

4時間の夜間睡眠後、夕方4時間睡眠をとらせた時、覚醒率をもとにして作成した回帰直線から推定したアドレナリン(Ad)値よりはるかに大きいAd値を示す例が見出された。それらの例の睡眠構造はみだれており、睡眠経過図はみかけ上はREM断眠のパターンによく似ていた。従って、夜間と昼間のREM断眠を行い、自然に得られたAd高値例と比較した。

夜間のREM断眠により、覚醒、睡眠第1段階、覚醒回数は増加し、全睡眠時間、睡眠第3および第4段階、REM段階は減少した。しかし、Ad値の上昇は認められなかった。Spielbergerのテストの不安状態のレベルはAd高値例では睡眠後、睡眠前に較べ上昇していたが、今回は変化しなかった。自然に発生した睡眠構造のみだれた例では交感神経の賦活が伺える。

昼間のREM断眠、不規則勤務者の昼間睡眠のデータもとってあるので、これらの結果とあわせ考察したい。

〔J. Human Ergol. (1988) 投稿
第61回日本産業衛生学会(1988)発表〕

4. 夏の高湿多湿環境下での夜間睡眠中の尿中アドレナリン値

守 和 子・岡 龍 雄

日本の夏は高温多湿で寝苦しい夜が多い。ぞくに「熱帯夜」と呼ばれる。そこで、夏に高温(29-30°C)、多湿(相対湿度78-85%)な実験室で夜間睡眠をとらせ、睡眠ポリグラフの記録を行った。その睡眠構造と尿中アドレナリン値を対照夜と比較した。

全睡眠時間が減少したのと、睡眠第1段階のわずかの増加とREM段階のわずかの増加はあったが、覚醒率の増加は数%で対照夜と較べて有意差はなかった。睡眠中の尿中アドレナリン値は変化しなかった。覚醒率に対するアドレナリン値は両夜とも基準回帰直線の範囲内にあった。

夜間のREM断眠はREM段階出現時に音刺激を与えて、その出現を妨害するものであったが、覚醒率から予想されるアドレナリン排泄量であった。両実験は同一の被験者によって行われた。睡眠に与えるこの程度の不快要因では、これらの被験者は夜間睡眠においては、予想値をはるかに上回るアドレナリン排泄量はないことがわかった。従って、この基準回帰直線はこの程度の負荷に対しては使用可能である。

5. 自律神経反応の年齢変化

須藤綾子

加齢とともに感覚、知覚、運動能力、内分泌機能などは低下するが、自律神経機能も加齢により変化し、労働負担の程度も年齢により異なると考えられる。自律神経機能のうち交感神経活動は尿中カテコールアミン量に反映されることが知られている。そこで、労働現場における中高年労働者の労働負担を調べるため、鉄鋼労働者を例にとりて尿中カテコールアミンを測定し、若年労働者と比較して検討した。

その結果、中高年労働者の尿中アドレナリン量は勤務日午前中の値が若年労働者のそれに比較して有意に高く、また勤務日の午後も同様の傾向にあった。しかし、夜間の値は中高年者と若年者とで差がなかった。一方、自覚症状しらべの訴え率は、勤務日は中高年群の方が若年群より少なかった。従って、中高年労働者では、主観的な労働負担の程度は若年者にくらべて小さいが、自律神経反応からみた労働の生体影響は若年労働者より大きい可能性があると考えられる。

6. 騒音暴露ラットの尿中カテコールアミン量

須藤綾子・三輪俊輔

地方公共団体が受理する全公害苦情件数のうち騒音に関するものは毎年約30%に達し第一位をしめている。産業現場でもオフィス騒音が問題視されており、騒音の中枢神経に及ぼす影響が重要な課題となっている。今回は、実験動物を用い、ホルモン分泌の日内リズムに及ぼす騒音の影響を調べた。

すなわち、ラットに85-90 dB持続8秒2分間隔の間欠音を、明期12時間連続2週間暴露し、尿中カテコールアミン量を測定した。その結果、暴露1日目のアドレナリン排泄量に変化はなかったが、暴露をくりかえすと尿中アドレナリンは一時上昇するが以後減少し、アドレナリン日内リズムは平坦化した。従って、一回暴露で影響の認められないような低レベルの騒音でも長期暴露では生体内リズムに何らかの影響を及ぼすと考えられる。

(第61回日本産業衛生学会発表)

7. 組織内アドレナリンの日内変動

須藤綾子

ヒトの尿中カテコールアミン量は、昼間多く夜間少ない明確な日内変動を示す。血中カテコールアミンにも同様の日内変動が認められ、昼間活動時に交感神経機能が亢進していることを反映すると考えられる。昨年度までの研究で、ラットにおいても尿中カテコールアミンは夜間活動時に高く昼間睡眠時に低い明確な日内リズムがあることを明らかにした。血中アドレナリンは心臓、脾臓、顎下腺などの組織の交感神経終末にとりこまれて存在するので、組織内アドレナリン量も血中アドレナリンレベルに応じて変化し同様の日内リズムを示すと考えられる。そこでラットの心臓、顎下腺等を4時間おきに摘出して各組織のカテコールアミン含有量を測定したところ、末梢組織のアドレナリン量は特有の日内リズムを示すことがわかった。

(Xth International Congress of Pharmacology, 1987 発表)

(Life Sciences, 41, 2477-2484, 1987)

8. 高速液クロ・蛍光法によるコルチコイドの分析

須藤綾子

コルチコイドの分析は、現在主としてラジオイムノアッセイにより行われている。ラジオイムノアッセイは高感度ではあるが、アイソトープを使用しなければならないこと、操作が煩雑であることなどのために、改良の余地があると考えられる。そこで、高速液クロと蛍光検出器を利用した新しいコルチコイド測定法を開発すべく検討した。

コルチコステロン、コルチゾールなど 11β -位に水酸基のあるコルチコイド(11-OHCS)は硫酸により蛍光を発することが知られている。そこで、これらのコルチコイドを高速液クロで分離した後、フローシステムで硫酸と反応させ蛍光光度計のフローセルに導き、蛍光強度を記録するという方法について検討した。その結果、この方法によりコルチコイドの微量分析が可能であることがわかった。

9. 作業現場に於ける体温調節と温熱条件に関する研究

(1) 調査研究方法とデータ解析システムの開発

澤田 晋一

①作業現場や実験室において可及的無拘束条件下で被験者の皮膚温を簡便かつ短時間に測定するために無接触型赤外線放射温度計を用いて計測データを収集記憶してパソコンおよび中型コンピュータで解析処理するシステムを開発した。これにより、現場での作業者の作業時や安静時の皮膚温を、短時間に多人数かつ多数回計測・記憶して、別の機会に研究室でパソコンや中型コンピュータにデータを転送して統計解析やグラフ出力することが可能となった。②体感温度、温冷追求行動性、寒暑に対する体質・嗜好、着衣・作業内容などを調べるための問診票・自記式アンケート調査票を独自に作成した。①と②に体温や温熱条件（気温、湿度、気流、輻射熱）の測定を加えることにより、皮膚温や体感温度という個人内・個人間変動の大きく環境温熱条件や着衣量・作業量・体内温度要因、健康状態や生体リズム・季節や温度馴化などの影響を受ける生体変量から、単一要因（例えば加齢）の影響を作業現場という種々の熱的・非熱的交絡要因の交錯する時空間において抽出して、データ解析の段階で補正・層別化することが可能になった。

（謝辞：データ解析システムの開発にあたり産医研・原谷隆史・奥野勉、両研究員の協力を得た。）

10. 作業現場に於ける体温調節と温熱条件に関する研究

(2) 体温・皮膚温・体感温度からみた中高年作業者の 体温調節反応の特徴

澤田 晋一・原谷 隆史・中館 俊夫
安河内 朗・山本 宗平

加齢により体温調節機能が低下し、老人では熱射病や低体温症のリスクも増加する。従って、労働力人口の高齢化が進む現状では、作業温度環境に対する中高年齢労働者の体温調節機能の特徴を調べてその適応条件を把握することは、彼らの作業安全性・快適性を確保する上で必須のことである。我々は、前報(1)で述べた調査・計測システムを用いて、某事業所の男性の中高年作業者（平均年齢51才、n=53）と若年作業者（平均年齢22才、n=47）を対象に、非作業時・椅座安静状態での彼らの体温調節反応を測定・比較した。結果をまとめると、約21～27°Cの中間温度範囲で安静状態の場合、体温や顔面・手指の総平均皮膚温といった自律性体温調節反応の指標や温冷感・快適感の2群間の単純比較では中高年群に顕著な特徴は見られない。しかし、環境や身体（体温、皮膚温）の温熱条件の僅かな高低を温冷感として感じその

条件と反対方向に温熱（冷却）追求行動性（特に体内冷却追求行動）を示す傾向が、中高年群は若年群に比べて弱いことが示唆された。

（第 61 回日本産業衛生学会（金沢）で発表）

11. 小動物用人工気象装置の試作と SHR のカロリメトリー

澤田 晋一

これまでに、高血圧やその素因をもつ生体の温熱ストレスに対する適応性を明らかにするために、高血圧自然発症ラット（SHR）を用いて暑熱・寒冷暴露実験を実施してきた。前年度は、SHR の体温調節機能の特徴をより定量的に解析するために、その第一段階として小動物用間接カロリメータを試作して、中間温環境下で無麻酔・無拘束状態の SHR の体熱出納（Body Heat Balance）を測定した。今年度は、間接カロリメータを恒温水槽の中に組み込み、カロリメータ室内の温度を低温から高温まで（約 0°C～50°C）任意に制御できる機能を追加した。本装置をさらに改良すれば気流や湿度も可変制御し得るだけでなく、熱流測定素子 Heat flux sensor を装着することにより Dry heat loss を直接測定して非定常状態での Body heat balance を連続測定できることになる（Direct calorimetry）。現在、装置の温度制御の特性チェックとパーソナル・コンピュータによるカロリメトリー・データの収集・解析の自動化を試みているが、次の課題としてまず第一に以上のシステムを用いて高温・低温条件での SHR の体熱出納を調べる予定である。

12. 高齢者における視覚刺激条件とバランス調節能力との関係

山本宗平

高齢者では作業現場における転倒事故が多く報告されているが、重心動揺の検査結果からは一定した加齢変化は認められないため、作業管理上、高齢者のバランス調節能力低下を顕在化する条件を明らかにする必要があると思われる。そこで、40歳以上の被験者を対象にして視覚刺激条件を加えながら、バランス調節能力の加齢変化が顕在化するか否か実験した結果、次の知見を得た。即ち環境の照度を低下することによって、①バランス調節能力の右足と左足の差が顕在化する、②錯覚の持続時間は短縮するが、錯覚に伴う重心移動の回復が延長する、③筋力低下と重心移動巾拡大の関係が明らかになることがわかった。

(一部第61回日本産業衛生学会に発表)

13. 水晶体調節機能の動的解析と加齢効果

斉藤 進・金田一男・伊比健児

八木沼 康之** (*産業医大眼科, **福島医大眼科)

焦点調節作用は、加齢による機能低下が最も顕著な生理機能の一つである。水晶体の屈折力は常に変化しており、そのゆらぎは微動調節とよばれる。これは加齢による水晶体の弾力性の低下や、疲労による一過性の毛様体機能不全などが関係している。そこで、遠(0.5D)・近視標(3.0D)を交互に呈示したときにみられる屈折力変化をステップ応答として計測し、調節の動的特性をもとめるとともに、微動調節波形をランダム信号とみなしてFFT法によるスペクトル解析を行った。

23～61歳の年齢の異なる被験者について得られた結果から、調節応答の速度、利得、微動調節のパワースペクトラムいずれも加齢による特性の低下が著しくみられた。30・40代の年齢層の被験者については、視標の大きさや明かるさによりレスポンスが影響されることが示された。パワースペクトラムは、調節波形の過渡応答部を除いた定常的な部分を対象とし平均加算処理を行った。微動調節波形のスペクトラムの特性は低域通過型を示し、その減衰帯域の傾きやパワーは年齢と相関が高い。さらに、パワースペクトラムにみられる超低周波成分は、ドリフトと正弦的な信号成分の両者に起因しており、その割合はヒトにより異なる。

(第2回生体・生理工学シンポジウム, 1987)

14. 航空機パイロット作業の人間工学的評価

齊 藤 進・林 喜 男* (*慶応大学理工学部)

大型航空機コックピットにおける計器類のCRT化に象徴されるように、パイロットなどの航空機乗員をとりまくコックピット環境が大きく変わりつつある。これらのことを背景とした航空機パイロット作業を、二重課題法によるメンタルワークロードの推定、心電図からみたHRV解析、眼球運動の定量的解析などを中心とした人間工学的分析と評価を行っている。

航空機運航乗員訓練のためのフライトシミュレータを用い、離陸、巡航、エンジン火災、着陸の4種の状況を設定し、実験を行った。シミュレータは、B 747とB 767の2機種を使用した。被験者は、航空会社のパイロットの方々である。操縦時の作業負荷を、二次作業の反応時間の分布にもとづき、ワークロードインデックス(WLI)として指標化した。パイロットの眼球運動は、アイカメラにより検出し電算機により解析した。上述した4状況ごとに、注視点分布の空間的広がりや眼球の停留時間、視点移動の速度・頻度・振幅などを定量化した。この実験のWLIからみたパイロットの作業負荷は、巡航、離陸、着陸、エンジン火災の順に大きくなることがわかった。眼球運動の時空間特性からは、離陸時とエンジン火災時の視線移動の激しさが特徴として示された。

(第28回日本人間工学会、1987)

15. 眼球運動にみられる疲労特性とVDT作業の定量的評価

齊 藤 進

VDT作業により、自覚的な疲れの訴えが増すとともに、水晶体調節機能やCFF値の低下することが指摘されている。一方これまでの研究から、VDT作業時の視線移動つまり眼球運動が特異的にせわしいことが明らかとなっている。このことから、眼球運動の疲労特性を実験的に検討することを試みた。

計測システムは、計算機に入力した眼球運動データに対し注視時とサッケード時を区別して種々の特性値を演算し、注視点分布の特徴や視線移動のせわしさを統計量として客観的に記述できるものである。健康な成人男子を対象とし、眼球運動の疲労特性や制御特性を検討した。課題は、CRT上視標の単純追跡と文字弁別の2種である。眼球運動の諸特性や作業成績について、時間経過、追跡課題内容、陰・陽面表示を要因とした分散分析を行った。有意な差は、課題間についてだけみられ、サッケードの頻度や文字弁別の正解率は、時間経過や作業負荷の継続による違いはなかった。実験的に得られたサッケード速度の生理的上限を100%とすると、システムエンジニア5名について実測されたVDT作業時の速度は約49%となり、これは比較した他の一般的な事務作業時の約2.5倍であった。

(2nd Int. Conf. on Human-Computer Interaction, 1987)

16. 有害物質暴露作業者の呼吸機能に関する追跡研究

中 館 俊 夫

昭和59年度より実施している呼吸機能の加齢変化に関する追跡研究として、機械製造業の溶接作業者約300名について最大努力性呼出検査と自覚症状等の質問票調査を行った。末梢気道機能指標として \dot{V}_{25} 、 \dot{V}_{25} /身長他に、モメント解析による通過時間の諸成分を算出し（平均、標準偏差、及び変動係数の各成分）断面的及び縦断的な解析を行い、次の結果を得た。

通過時間の各成分において有意な加齢現象が認められた。

通過時間の各成分の個人間の変動は \dot{V}_{25} 、 \dot{V}_{25} /身長に比べて有意に小であった。

同様に個人内での変動（再現性の悪さ）も通過時間の方が小さい傾向であった。

3年間の追跡で一秒量は有意な経年変化（31 ml/年の減少）を認めた。

努力性肺活量の経年変化と、末梢気道機能指標の初期値（59年度）の間に軽度な相関が認められた。

通過時間の指標は、他の末梢気道機能指標に比べ変動が少なく再現性が良いことは断面解析から示唆されるが、その意義を評価するには、さらに長期の追跡を行い、経年的な肺活量、一秒量の変化との関連を縦断的に検討する必要がある。

（第62回日本産業衛生学会発表予定）

17. 呼吸保護具着用にもなう労働負担の研究（Ⅱ）

安 河 内 朗・芹 田 富 美 雄

呼吸保護具を着用する現場の労働者にとって、どの程度吸気抵抗の増大が生体負担に影響しているかは興味ある問題である。この問題を検討するために、吸気と呼気の流量及びそのパターンの変化、呼吸にもなう口内圧変化、吸気量、呼気量、酸素摂取量、炭酸ガス排出量、呼吸に要する仕事量等を、呼吸毎に解析するシステムを開発した。

吸気と呼気の流量変化の検出に対しては、半面形マスクの吸気側と呼気側にそれぞれ通気抵抗1.9 mm H₂O/40 l/minの熱線式流量計を取り付けた。また口内圧と呼気中の酸素、炭酸ガス濃度の変化は、半面形マスクに内径1.2 mmの銅パイプを取り付け、約1.5 mのチューブを通して差圧検出器と瞬時応答型の呼気ガスモニターで検出した。これらの測定器によって得た資料を一旦デジタルレコーダに保存し、後にパーソナルコンピュータによって各パラメータを一呼吸毎に解析できるようにプログラムを作成した。また、身体的作業に対する吸気抵抗増大の影響を検討するために、自転車エルゴメータによる一定の仕事量を被験者が任意に選択できる

負荷で消化できるようなプログラムも作成した。今後は、この解析システムを用いて計量できる生理的パラメータと同時に、被験者の息苦しさ等の心理的要素も取り入れながら吸気抵抗の労働負担への影響を検討していきたい。

18. 自転車運動の後頭部脳波振幅への影響

柿崎敏雄

精神的作業負担の客観的評価指標として、後頭部正中位（Oz）の β_2 波振幅値が有用であることを既に報告した。これを精神労働現場に応用するに当たって身体的活動の指標への影響をチェックする必要がある。

男子大学生を被検者とし、5分間の椅座位安静の後、自転車エルゴメータで5段階（50, 60, 70, 80, 90W）の各負荷を順序をランダムにして5分間ずつ、休息（各5分間）を挿入しながら課した。この負荷を続けてもう1回繰り返した。メジグロでOzの脳波と心電図を記録し、負荷4分目以後に平均振幅値と心拍数を測定した。また被検者が各運動の終わり頃に感じた運動遂行のきつさの程度を評定尺度を用いて主観評定（SRTD）させた。

どの帯域の振幅値も運動負荷によって増大するが、負荷量に対する回帰性は認められない。 β_2 振幅値は50—80Wの負荷では変動が見られず、90Wでやや増大する。従って、通常精神労働に随伴する程度の身体的活動は β_2 振幅にはほとんど影響しないと考えられる。

一方、心拍数もSRTDも負荷量に対して非常に良く回帰し、両値間の相関も高い。しかしVervaeck指数との相関はSRTDとは有意であるが、心拍数とは低い。従って、心拍数は身体的負担よりもむしろ身体的負荷量の推定に用いられるかも知れない。

（第61回日本産業衛生学会発表）

19. 精神的作業負担の加齢変化

柿崎 敏雄

「高齢者の身体機能、行動能力に関する研究」の一環として行った研究で、高齢者群の精神作業の能力と負担を測定し、若年者群の結果と比較検討した。

某企業事務職の男子従業員（50～59歳）を被検者とし、AWSP（中高年労働者の睡眠感尺度）アンケートを取り、次いで計算作業負荷装置を用いて2桁数の加減算作業を種々の負荷量で課した。

被検者の後頭部正中位（Oz）の脳波をメジログで記録し、 β_2 波（20～30Hz）の平均振幅値を測定した。また、評定尺度を用いて被検者に作業のきつさの主観評定（SRTD）を行わせた。

その結果、高齢者群のAWSPの平均Zi得点は5因子とも全国平均値（50点）とほぼ同じであった。

計算作業能力は量的（速さ）には高齢者群の方が若年者群より劣るが、質的（精確さ）には差がなかった。

過大負荷の計算作業時における精神的作業負担は客観的（Oz β_2 振幅値）にも主観的（SRTD）にも若年者群の方が高齢者群より重いことが分かった。

若年者群では過大負荷の作業は客観的に負担過重になるが、自己ペースの場合は主観的には負担過重にならず、また高齢者群ではいずれも負担過重にならないと判断された。

20. Zung 自己評価式抑うつ尺度（SDS）の因子構造

原谷 隆史・川上 憲人¹・金子 哲也²・小泉 明³

（1：東大・医・公衆衛生，2：杏林大・保健・人類生態，

3：昭和大・医・衛生）

Zungの自己評価式抑うつ尺度（SDS：Self-rating Depression Scale）の因子構造の検討を行った。企業の従業員を対象に、SDSを含む質問紙による健康調査を実施し、SDSの完全回答が得られた7083人（男性5862人、女性1221人）を対象に解析した。

Cronbachの α 係数は大きく、主成分分析でも第1固有値が大きく、多くの項目が第1主成分に大きな負荷量を示した。SDSは基本的には一次元尺度であると認められた。つぎに、第2主成分までを抽出し、バリマックス回転を行った。第1因子は抑うつ症状を直接尋ねた項目が高い因子負荷量を示し「抑うつ・焦躁感」と解釈した。一方、第2因子は生活の充実等に対す

る否定の回答によって抑うつ症状を調べる項目が高い因子負荷量を示し「意欲の減退」と解釈した。さらに、因子得点の分布、SDS 指数および Zung の分類との関連を検討した。その結果から、「抑うつ・焦躁感」因子は抑うつ症状の重さを反映し、「意欲の減退」因子は生活満足度等のポジティブな精神健康をより反映していると考えた。SDS 指数と Zung の分類とは各因子との関連が異なり、このような差異を考慮して SDS を用いる必要があると思われる。

(第 57 回日本衛生学会総会, 1987)

21・職業性ストレスと抑うつ状態との関連 —— 1 年間の追跡調査 ——

原 谷 隆 史・川 上 憲 人¹・金 子 哲 也²・小 泉 明³

(1: 東大・医・公衆衛生, 2: 杏林大・保健・人類生態,

3: 昭和大学・医・衛生)

抑うつ状態の出現に対する職業性ストレスの関与を調べるために 1 年間の追跡調査を実施した。Zung の SDS と職業性ストレスに関する項目を含む質問紙を用いて、1 年の期間において 2 回の調査を行った。SDS 指数 60 以上を抑うつ状態と判断した。第 1 回に SDS の完全回答が得られた 5412 人の中で、第 2 回も SDS の完全回答が得られたのは 4587 人 (84.8%) であった。第 1 回調査において SDS 指数が 60 未満であった者は、男性 3516 人、女性 647 人であり、このうち男性では 4.8%、女性では 8.0% が 1 年後に抑うつ状態となった。

第 1 回調査で SDS 指数が 60 未満の者を対象に、第 2 回の抑うつ状態を目的変数、第 1 回の職業性ストレスに関する項目および属性を説明変数として、段階的変数選択法による判別分析を行った。1 年後の抑うつ状態の出現に最も関連の強かった項目は、男女とも仕事のストレス感であった。男性では、さらに同僚との関係、仕事内容の不適性、ペースの配分調整の困難さとの関連が認められた。男性の方が正判別率が高く、仕事に関連した要因の影響が強いと考えられる。職場におけるこのようなストレスを把握し、それを軽減する対策が必要である。

(第 60 回日本産業衛生学会, 1987)

22. 企業従業員における抑うつ症状の変化

原谷隆史・川上憲人¹・金子哲也²

(1: 東大・医・公衆衛生, 2: 杏林大・保健・人類生態)

企業従業員の1年後の抑うつ症状の変化を縦断的調査によって検討した。1985年11月と1986年11月に2回の質問紙調査を実施した。抑うつ症状の測定には、ZungのSDSを用いた。2回ともSDSの完全回答が得られた4587人(男性3852人, 女性735人)を分析の対象とした。

Zungの分類によって抑うつ症状の重症度を4群に区分し, その1年後の変化を性別に検討した。男女とも3割以上の者に抑うつ症状の重症度の変化が認められた。女性の方が一致率およびKendall順位相関関係が低く, 女性は男性よりも抑うつ症状が変化しやすい傾向にあった。さらにSDSの各項目別に変化を検討し, 項目によって差異が認められた。また, 2回ともSDS指数が50未満で抑うつ症状を示さなかった者の割合は, 男性51.0%, 女性40.3%であった。すなわち, 男性の半数, 女性の6割は, 2回の調査のいずれかで軽度以上の抑うつ症状を示した。このような軽い抑うつ症状への対応を, 職場の精神衛生活動の一環として行うことが望まれる。抑うつ症状はSDSで把握することができるが, 1年後には変化が認められるので, 継続的な調査が有効であると考えられる。

(第46回日本公衆衛生学会総会, 1987)

23. KASTの構造について

原谷隆史・川上憲人¹・逸見武光²

(1: 東大・医・公衆衛生, 2: 聖マリアンナ医学研究所)

久里浜式アルコール症スクリーニングテスト(KAST)は, 我が国で開発されたアルコール症のスクリーニングテストであり, 疫学調査などにも使用されている。一般勤労集団を対象として行った調査の結果を資料として, このKASTの構造の検討を行った。KAST 14項目すべてに回答が得られた男性飲酒者1431人を分析対象者とした。

KASTの各項目の重みは, 項目によって大きく異なっている。この重みと肯定回答率との関連を見ると, 回答に対する重みが大きい項目に肯定回答率が高いものが多く, 重みが小さい項目に肯定回答率が低いものが多かった。一般集団での出現頻度が少ないまれな飲酒行動は問題性が高いと考えられるが, KASTでは肯定回答率が低く問題性が高い項目の方がむしろ重みが小さい傾向が認められた。数量化Ⅲ類によってKASTの構造を検討したところ, KASTの各回答のカテゴリーウェイトとは必ずしも対応は認められなかった。またKASTの項目の中には

やや異質な項目が認められた。今後、KASTのカテゴリーウェイトや質問項目を再検討し、より妥当なテストとすることが望まれる。

(第22回日本アルコール医学会総会, 1987)

24. ラットの肺洗浄液中のアスコルビン酸による6価クロムの還元

鈴木康友・栗盛静江

昨年に引き続きラットの肺洗浄液中のアスコルビン酸(AsA)による6価クロム[Cr(VI)]の還元反応について調べた。本年度は、肺の洗浄回数とAsAの抽出効率およびCr(VI)とAsAの酸化還元反応における反応モル比を、肺洗浄中のAsAとL-AsAについて比較検討した。

AsAの抽出効率は、3回目の洗浄までは洗浄回数の増加と共に急速に低下したが、それ以後の洗浄では低い一定値を示した。これらのことから、3回目までの洗浄液中のAsAは主に肺被覆層に由来していることが明らかになった。また、Cr(VI)とAsAの反応モル比の検討結果からは、肺洗浄液中の還元因子はAsAであり、他の成分は殆ど関与してないことが明らかになった。肺洗浄液のAsAによるCr(VI)還元能は8.4mg/g組織であった。これは肺全体のAsAによるCr(VI)還元能の12%に相当する。ラットの肺の被覆層中にはAsAが貯留されていて、肺組織を外因性酸化物質による障害から保護するものと考えられる。

(Arch Toxicol 印刷中)

25. 陰イオン交換 HPLC によるアスコルビン酸と 6 価クロム

ムの同時定量法

鈴木 康 友

ラットの肺被覆層中にはアスコルビン酸 (AsA) が存在し、これは肺に沈着した 6 価クロム [Cr(VI)] を 3 価クロムに還元することを示唆する *in vitro* の実験結果が得られている (Suzuki, Y. Arch Toxicol in press)。肺被覆層中の AsA は Cr(VI) 毒性に対する肺の保護に関して極めて重要な働きを有しているものと考えられる。さらに *in vivo* の研究を進める必要があるが、このためには、生体試料中の AsA と Cr(VI) を同時に定量できる分析法の確立が急務である。本実験では、可溶性 Cr(VI) の定量分析に用いた既報の陰イオン交換 HPLC 法 (Suzuki, Y, 1987 J Chromatog) を改良し、AsA と Cr(VI) を同時に分析定量できるシステムを開発した。この方法により、ラットの肺洗浄液、肺・肝の可溶性成分、血漿および赤血球溶血液に含まれる AsA と、これらの試料に加えた Cr(VI) の定量を行った。

(J Chromatog 投稿予定)

26. コバルトエアロゾルの生体影響 (Ⅲ)

金属コバルト超微粒子気管内注入実験

京野 洋子・本間 克典・久保田 久代・岸田 信一

コバルトエアロゾル吸入による肺障害との比較のため、金属コバルト超微粒子の気管内注入を行い、長期観察を継続している。

9 週令 SD 雄ラットに人工肺液に分散した金属コバルトを、0.5 mg 又は 2 mg 気管内投与した。投与後 3 日迄の死亡率は 22 % で、全例広範な滲出性の肺臓炎を示した。1 週間後全身状態が回復したが、肺組織では、主気管支周囲と末梢気道から肺野にかけての塊状の強い炎症巣を認め、PAS 陽性顆粒を含む気道上皮性の小腺腔が多数形成されていた。1 月後塊状の炎症巣は軽度の線推化を示し、癥痕化に向かうように見える。気道末端は上皮の延長性過形成を示すが、肺胞部では炎症細胞は消失し、局所的な気腫のみを認めた。

しかし注入 15 月後に検索したコバルト群 9 頭とも、肺の一葉から全葉に強い肥大と癥痕部の変形を認めた。気道末端部の過形成も著しく、一部は粘液や、泡沫状マクロファージの充満した小嚢胞となっていた。旧炎症巣の内部にもこの腺腔形成が見られた。炎症巣は一部癥痕化するが、Ⅱ型上皮と間質、マクロファージに富み、かつ肺胞腔が極く小さい不完全な肺胞に再生した。少量の金属コバルト気管内一回投与による肺障害と後遺症は予想以上に強く、今後更に観察と解析を継続する。

27. 高融点金属ヒュームの生体影響

(1) 吸入暴露実験のためのマンガンヒューム発生

芹田 富美雄

マンガンヒューム吸入暴露実験を行った。期間は1週間及び2カ月間とした。暴露用ヒューム発生装置は、クロムヒューム及びニッケルヒュームの暴露実験で使用したのと同じ構成のものを用いた。プラズマフレーム金属熔射装置 (PFMS), グラニューラベッド式ヒューム捕集装置 (GBFC), 流動層式ヒューム発生装置 (FBAG) を組み合わせたものである。暴露チャンバーへ供給するヒュームの量を安定させるための改良を試み, 自動濃度調整装置を製作し付加することができた。

本装置は, 様々な原因による暴露濃度の変動を抑えるために, プリチャンバー濃度測定用デジタル粉塵計を設け, これからの信号により発生装置とプリチャンバーの間に設けた排気装置の運転・停止制御を行い, これにタイマーによる運転・停止動作を重複させることによって, プリチャンバーに送るヒュームの量を調整した。その結果, ほぼ無人の状態でも暴露チャンバーの濃度変動の幅を小さく抑えることができ, 安定したヒューム供給が実現できた。

28. 高融点金属ヒュームの生体影響

(2) ヒューム中のマンガン酸化物の化学種別定量

猿渡 雄彦

粉塵中のマンガン酸化物を化学種別に定量する方法を開発し, これをプラズマ金属熔射装置で発生させたマンガンヒューム中の酸化物の定量に応用した。

環境中に存在する5種のマンガン酸化物のうち, 1%炭酸ナトリウム溶液には七酸化二マンガンのみが溶解し, 1N硝酸には一酸化マンガんと七酸化二マンガンのみが溶解するので, これらの溶解液を原子吸光測定することによりこの2種が定量される。

硫酸第一鉄の塩酸溶液には3価マンガんと4価マンガンの還元溶解され, この溶液を過マンガン酸カリウム溶液で逆滴定して3価マンガンの総量が分かる。アセチルアセトンの塩酸溶液には4価マンガンのみが還元溶解され, この溶液をチオ硫酸ナトリウム溶液で逆滴定して4価マンガンの総量が定量される。この2つの量の差より三酸化二マンガンの量が決定出来る。

試料を塩酸-過酸化水素溶液で加熱溶解後原子吸光測定することによりマンガンの総量が分かる。この総量から既に決定された2価, 3価, 4価, 7価, の酸化マンガンの量を差し引いた値より四酸化三マンガンの量が決定できる。さらに4価マンガンの総量より四酸化三マンガンの量に相当する部分を差し引いて二酸化マンガンの量を決定できる。

29. 高融点金属ヒュームの生体影響

(3) 臓器と血液におけるマンガン濃度の推移

鈴木康友・栗盛静江

成熟雄ラットにマンガン (Mn) ヒュームの吸入暴露 (5時間/日, 5日/週) を, 1週間あるいは2週間行った。Mn ヒューム濃度は, 前者では 4.60 mg/m^3 , 後者では 1.46 mg/m^3 であった。吸入に用いた Mn ヒュームの物理・化学的特性については他の項で述べられている。暴露期間中および暴露終了後, 肺, 肝, 腎, 脾, 全血および血漿の Mn をフレイムレス原子吸光法により分析定量し, その経時的推移を調べた。

1週間暴露群では, 肺の Mn は暴露期間終了直後では $11 \mu\text{g/g}$ であった。その生物学的半減期は数時間であり, クリアランスは極めて速いことが示された。また, 2ヶ月暴露群では, 暴露期間中の Mn 濃度は $4 \sim 6 \mu\text{g/g}$ の範囲でほぼ一定であった。これは肺における Mn のクリアランスが速いことによると考えられる。その他の臓器および血液では, Mn 濃度は暴露期間中と暴露終了後の短期間, 対照群よりやや高い値を示したに過ぎなかった。

30. 高融点金属ヒュームの生体影響

(4) マンガンヒュームの in vitro における細胞毒性と 染色体異常誘起性

興 貴美子・鈴木康友・鈴木 薫

吸入実験に用いられたプラズマフレイム金属熔射装置により発生されたマンガンヒュームの in vitro における細胞毒性と染色体異常誘起性を1昨年度及び昨年度吸入実験に用いたクロムヒューム及びニッケルヒュームのそれらと比較検討した。

マウス乳がん由来の FM3A 細胞を用い, 種々の濃度の各ヒュームを添加し, 48時間培養後細胞数を算定し, 細胞毒性を検討すると, マンガンヒュームの毒性は, クロムヒュームより弱く, ニッケルヒュームより強かった。この培養液中 (10%牛胎仔血清添加 MEM 液) への溶解率は, 37°C 48時間培養後で添加マンガンヒュームの約3%であった。一方ヒュームを貪食しうるチャイニーズハムスター肺由来の CHL 細胞への毒性をコロニー形成効率を50%阻害するに要するヒューム濃度によって比較すると, クロムヒュームでは $6 \mu\text{g/ml}$ であるが, マンガンヒュームでは $4 \mu\text{g/ml}$ であってクロムヒュームより細胞毒性が強かった。CHL 細胞に対する染色体異常誘起性はクロムヒュームより弱く, ニッケルより強かったが, この実験条件でも細胞毒性が強く, $50 \mu\text{g/ml}$ の添加では中期分裂像が殆ど認められなかった。

31. 高融点金属ヒュームの生体影響

(5) マンガン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

マンガンヒューム吸入暴露実験の一環として、マンガンヒューム $4.6 \pm 0.40 \text{ mg/m}^3$ 、1日5時間、5日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、7日目、1ヶ月目と、マンガンヒューム、 $1.46 \pm 0.11 \text{ mg/m}^3$ 、1日5時間、2ヶ月暴露ラット及び対照ラットの暴露後1日目、7日目、1ヶ月目において大腿骨の染色体構造異常及び染色体数を検討すると共に、同じ時期に採取した末梢血液を、コンカナバリンAと共に培養し、培養リンパ球の染色体について、染色体数、構造異常所見及び姉妹染色分体交換(SCE)頻度について検討を行った。

マンガンヒューム1週間暴露及び2ヶ月暴露において、骨髓細胞の染色体構造異常出現頻度及び染色体数は観察各時期において対照群との間に差がなかった。又、末梢血液リンパ球の染色体異常出現頻度は1週間暴露群では対照群と比較して増加の傾向が認められた。2ヶ月暴露群では対照群との間に差は認められなかった。末梢血液リンパ球のSCE頻度は両暴露群と対照群の間に差が認められなかった。

32. 高融点金属ヒュームの生体影響

(6) マンガンヒューム暴露ラット呼吸器の病理学的検索

京野 洋子・三枝 順三・久保田 久代

8週令のSD系雄ラットにマンガンヒュームを1週間(4.6 mg/m^3 、5時間/日)および、2ヶ月(1.46 mg/m^3 、5時間/日、5日/週)吸入させた。1週間暴露では終了後2時間、1、3日、1週、1月後に、2ヶ月暴露では1日、1週、1月後の各時点で暴露群、対照群各5頭の肺組織を採取し、顕微鏡と電顕で病理検索した。

マンガンヒューム暴露ラットの呼吸器には、1週間暴露、2ヶ月暴露群とともに著変はなかった。検索した全項目について、対照群と明瞭な差は見出せず、特に粒子状物質暴露時の良い指標である肺マクロファージ数の増加も確認されなかった。2ヶ月暴露群で局所的に極く僅かのII型上皮増加と泡沫状マクロファージの出現増加があったが、対照に比べ明らかに多いとは云えない程度であった。顕微鏡レベルでは1週、2ヶ月暴露ともマクロファージ内にわずかなマンガン粒子を暴露終了後3日目までは認めたが、1週間後には発見困難であった。電顕検索では、クロム、ニッケルヒューム暴露時と同程度の観察の範囲で、マンガン粒子を確認することは出来なかった。クロム、ニッケルヒュームと比較し、マンガンヒュームの肺組織への吸入毒性は低く、溶解して毒性を発揮する以前にすみやかに体外に排出されるものと考えられた。

33. 高融点金属ヒュームの生体影響

(7) マンガン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

プラズマ炎熔射装置で作成されたマンガンヒュームを生理食塩水に分散し、8週令SD雄ラットの気管内に注入して肺障害像を検討した。

大量投与による肺の急性病変はび慢性の肺水腫および線維索性肺炎を主像とする細気管支炎・胞隔炎である。少量投与では気管支上皮の顕著な腫張と増生、肺胞道および肺胞壁の肥厚と線維増生、肺胞肉芽腫、肺胞上皮の腫大増生がみられる。肺胞腔内ではマクロファージの顕著な動員と軽度な崩壊、泡沫細胞の増加が認められる。2ヶ月後にはこれらの変化は消退に向かうが、肺胞マクロファージの動員とその泡沫化は存続しており、間質でのリンパ球の浸潤が目立つ。以前に行ったクロムヒュームやニッケルヒュームと比べて、マンガンヒュームの肺障害像は軽度であり、その回復も早い。

34. アスベストおよびアスベスト代替品の生体影響 (Ⅲ)

福田 一男・興 貴美子・神山 伸彦・明星 敏彦
戸谷 忠雄・岸田 信一・鈴木 薫

自動車交通量の多い幹線道路などでは、変質アスベスト及び微小アスベストが他の一般大気環境に比べ特に多い。産業現場で問題にされている比較的長い繊維 ($> 5 \mu\text{m}$) のアスベストに比べ、それらアスベストの生体影響は不明の点が多い。更に、近年はアスベストの有害性が世界的にも問題にされ、アスベストの使用を禁止または制限する傾向にあるが、一方ではアスベストに代わる繊維状物質の開発が行われており、その生体影響評価が求められている。そこでこれらの変質アスベスト、繊維長を異にするアスベストおよびアスベスト代替品に関して、鉱物学的性状、細胞毒性ならびに病理組織学的変化との関連性を検討した。

一昨年度調整したアスベストおよびアスベスト変質品7種、アスベスト代替品4種、合計11種について、マウス腹腔内投与による線維化およびラット胸腔内投与による発がん性を検討した。

その結果、UICCクリソタイルおよび長繊維アスベストは短繊維アスベストに比し線維化は強く、変質アスベストの線維化は弱かった。ラット胸腔内投与による長期発がん実験は、現在継続中であるが、投与後24か月の時点で胸腔内に癌腫の発生を見たものは、UICCクリソタイル、長繊維クリソタイル、長繊維セピオライト、およびガラス繊維である。変質アスベストや短繊維セピオライトおよび珪酸カルシウムでの発がんはみられない。変質アスベストおよび短繊維

アスベストは長繊維アスベストに比し、試験管内試験、生体内試験の毒性は共に弱い。

細胞毒性の強さと発がん性との間には関係がある可能性が示唆されるが、その結論は実験終了まで待ちたい。

35. アスベスト低濃度暴露の影響評価

——特に中皮腫症例の肺内アスベストの分析から——

神山宣彦・大阪中皮腫研究会*

*：大阪府立成人病センター内（代表・瀬良好澄）

一般に低濃度暴露の人体影響は、職業暴露群についての疫学調査の結果を基にした量-反応関係から予測しているが、実際にどこまで低濃度で中皮腫が発症しているか、現在の一般大気レベルのアスベスト暴露で実際に発症した症例があるかなどは、個々の症例に当って見なければ分からない。この目的のために、従来から低濃度暴露による人体影響の評価対象として中皮腫にしぼって、肺内アスベストの同定・定量・サイズなどの分析を行ってきた。

昨年度にひきつづき分析症例を増やすとともに、症例・対象間に肺内アスベストの量の差がほとんど認められない群が、非職業性の低濃度暴露の可能性が高いと見て、さらに精度の高い定量方法の開発を行った。現段階では、まだ十分満足する定量下限値を持つ試料処理方法が確立されていないが、徐々に下限値は向上している。なお、IARCシンポジウムでは、クリソタイルのみの暴露による中皮腫症例が23例中6例に発見されたことを中心に、高濃度暴露群と低濃度暴露群を識別するスクリーニング法を報告した。

【環境科学シンポジウム（1987年11月、東京）にて発表、
IARCシンポジウム「非職業環境下の鉱物繊維」（1987
年9月、仏・リオン市）にて発表。】

36. 石綿代替鉱物などの in vitro における溶血性, 細胞毒性, 染色体異常誘起性について

興 貴美子・神山宣彦・鈴木 薫

石綿代替品として用いられる Wollastonite (カナダ産), Attapulgit (中国産及び米国産) 及びクリソタイルを燐酸化合物で処理した燐酸化石綿繊維 (米国, モンサント社製) について, ヒト赤血球に対する溶血性, チャイニーズハムスター肺由来の CHL 細胞のコロニー形成効率からみた細胞毒性, CHL 細胞に対する染色体異常誘起性について検討を行った。

これら4種類の鉱物は, クリソタイル(原土)と比較して溶血性が弱く, ヒト赤血球を50%溶血するのに要する粉じん量はどれも1000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上であった。又, CHL細胞に対する細胞毒性も石綿に比較して弱く, コロニー形成効率を50%阻害するのに要する粉じん量は, Wollastoniteと中国産 Attapulgit では50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上であり, 米国産 Attapulgit, 燐酸化石綿繊維では夫々42 $\mu\text{g}/\text{ml}$ と33.5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ であった。更に, Wollastonite及び中国産, 米国産 Attapulgitの染色体異常誘起性は極めて弱く, Wollastoniteでは若干の倍数性細胞を認めたが, 構造異常所見は殆ど認められず, Attapulgitでは倍数細胞, 構造異常所見共に認められなかった。又, 燐酸化石綿繊維においても, クリソタイルの染色体異常誘起性と比較すると, 倍数性細胞の出現頻度, 染色体構造異常出現頻度共に低下を示していた。

37. トレモナイト, ゼオライトの in vitro における溶血性, 細胞毒性, 染色体異常誘起性について

興 貴美子・神山宣彦・鈴木 薫

産地の異なるトレモナイト2種類と, ゼオライトとして, モルデン沸石2種類, エリオン沸石2種類, クリノプチロール沸石2種類及び合成ゼオライト1種類について, ヒト赤血球に対する溶血性, チャイニーズハムスター肺由来の CHL 細胞のコロニー形成効率からみた細胞毒性, CHL 細胞に対する染色体異常誘起性について検討を行った。

これら9種類の鉱物は, どれも溶血性が弱く, ヒト赤血球を50%溶血するのに要する粉じんの量は1000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上であった。その中でもトレモナイト(米国産, CTFA)と合成ゼオライトは全く溶血性を示さなかった。溶血性の最も強かったのは日本産のクリノプチロール沸石で1000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ で34%の溶血性を示した。CHL細胞に対する細胞毒性では, 韓国産トレモナイトが最も強く, コロニー形成を50%阻止する粉じん量は, 18.8 $\mu\text{g}/\text{ml}$ であったが, その他の鉱物試料では50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上であった。CHL細胞に対する染色体異常誘起性については尚検討中であるが, クリソタイルにみられるような強い作用を示すものはなかった。

38. 低濃度オゾン長期暴露による高血圧自然発症ラット

心肺組織影響の病理学的検索

内山 巖雄*・横山 栄二* (*国立公衆衛生院)

京野 洋子

急性オゾン (O_3) 暴露は正常ラットの心機能に抑制的に作用することを内山らが報告し、さらに高血圧自然発症ラット (SHR) に対して、低濃度長期の O_3 暴露が心肺機能にどう影響するのかを調べた。SHR ♂に6週令から、0.1, 0.2 ppm の O_3 を6ヶ月連続暴露すると、暴露群の方が血圧の自然上昇が低く抑えられる傾向があった。しかし0.1 ppm 群では、6ヶ月連続暴露後も、肺容量、肺機能検査など生理学的指標に有意差はなかった (公衆衛生院報告)。

0.1 ppm O_3 暴露および清浄空気暴露対照 SHR の心肺について病理学的検索を担当した。 O_3 暴露群では、肺泡道の軽い肥厚とマクロファージの増加を全個体に認め、気管支粘膜下、血管周囲結合織への小円形細胞浸潤と、微小小胞隔炎巣、担鉄細胞の出現頻度が増加した。低濃度 O_3 暴露時に現れる上記変化は従来報告された正常ラットと比較し SHR でも特に増強してはいなかった。一方 SHR 特有の心肺血管系の変性は明らかであったが、 O_3 群にくらべ対照群では、肺動脈外膜の浮腫、血管内腔の狭窄、血管壁の肥厚がより強く現れており、この結果は O_3 暴露群では血圧の上昇が対照群より抑制されたという生理学的データを病理学的にも支持する。

39. オゾン急性暴露のラット睡眠-覚醒と心拍数に

およぼす影響

有藤 平八郎・内山 巖雄*・横山 栄二*

(*国立公衆衛生院)

労働環境におけるオゾンの健康影響を評価する上で、オゾンの肺外影響に関する研究はきわめて重要である。我々はオゾン肺外影響の研究の一環として、ラットを用いてオゾンの睡眠-覚醒と心拍数におよぼす影響を検討した。

8週令の JCL-Wistar 雄性ラットに皮質脳波、筋電図、心電図測定用慢性電極を埋め込み、手術回復後に暴露実験に供給した。オゾン暴露濃度と暴露期間は1.0 ppm オゾンでは3時間/日、0.5 ppm では6時間/日である。このオゾン暴露を4日間反復した。対照群としてラットに清浄空気を6時間/日、4日間反復暴露した。ポリグラフ記録より、状態を覚醒、徐波睡眠、逆説睡眠に分類し、単位時間当たりの各3段階の時間数を求めた。心拍数は1分毎に10秒間

のR-波を計測し、Beat/minの単位で表した。

オゾン暴露では暴露初期の覚醒時間の増加、逆説睡眠の持続的抑制、心拍数の持続的低下を特徴とした。これらの変化はオゾン暴露濃度の上昇とともに大きくなる傾向を示した。また3-4回の反復暴露によって順応が形成されることがわかった。

(環境科学シンポジウム1987で発表、第61回産業衛生学会で発表予定)

40. 有機溶剤作業者の暴露指標

城内 博・佐藤光男・須田 恵

有機溶剤作業者の健康管理において、個々の作業者の暴露状況を把握することは必要不可欠であるが、暴露指標として何を選択するかは易しいことではない。

現在その使用者が多い有機溶剤トルエン、キシレンについて、その暴露状況を最もよく反映すると思われるモニタリング方法について検討した。塗装作業従事者4名について連続約2週間、平均トルエン暴露濃度、作業前および作業後尿中馬尿酸濃度を測定した。

ある暴露集団を見た場合トルエンと馬尿酸の相関があまり強くないことは知られているが、特に本調査におけるような低濃度暴露(最大約10ppm)では個々人のデータについてもその相関は弱く馬尿酸をトルエンの暴露指標にすることはできないことが分かった。一方、キシレンとメチル馬尿酸の相関は低濃度暴露(最大約25ppm)においても強く、メチル馬尿酸はキシレンの暴露指標になることが分かった。

作業現場によりまた作業者によりモニタリングの方法は様々考えられるが、特に経済性を考慮すると、トルエン、キシレンが同時に含まれるシンナー等を扱っている場合は、尿中メチル馬尿酸濃度と気中トルエンおよびキシレン濃度から平均キシレン暴露濃度さらに平均トルエン暴露濃度を推定することも必要であろう。

(Ind. Health 投稿中)

41. 有害物質の生体影響の行動毒性学的研究；

ラットの古典的条件づけを指標にした曝露影響評価（1）

宮川 宗之・本間 健資・佐藤 光男・須田 恵

産業有害物質や環境汚染物質が学習行動の習得過程に及ぼす影響を評価する方法の一つとして、古典的条件づけの最中および直後数時間に曝露を行い、条件づけ習得過程での曝露の影響をラットのアペラント反応をベースにした条件抑制の手続きで調べることを検討した。

VI60秒スケジュールで充分アペラント条件づけの訓練を行ったラットを用いて、比較的高濃度で一酸化炭素あるいはトルエンの急性曝露（4時間）を行った。曝露開始と同時にCS（ブザー）とUS（電撃）を対呈示（10回）する古典的条件づけを開始し、曝露後急性影響が回復している3日目にアペラント反応に対するCSの抑制効果を調べた。

トルエン曝露群では空気曝露による統制群と同程度の反応抑制率となり、またCO曝露群では空気曝露よりCSによる反応抑制が強くみられ、いずれの場合でも条件づけの習得が阻害されるという結果は得られなかった。

（発表：有機溶剤中毒研究会予定）

42. 有害物質の生体影響の行動毒性学的研究；

ラットの聴覚性驚愕反射とその馴化過程を指標にした 曝露影響評価（1）

宮川 宗之・本間 健資・佐藤 光男・須田 恵

産業有害物質や環境汚染物質が学習行動の習得過程に及ぼす影響を評価する方法の一つとして、ラットの聴覚性驚愕反射とその馴化過程を指標にして、トルエンおよび一酸化炭素の急性（4時間）あるいは亜慢性（8時間/日×28日）曝露の影響を調べた。

驚愕反射は、ロードセル上にラットを置き、スピーカーから呈示される音刺激により誘発される体動に対応した加重変化を測定、コンピューター処理により最大加重変化、最大加重までの潜時、反応開始潜時を求め解析した。繰り返しによる反射強度の低下（馴化：habituation）と休息による回復に対する曝露の影響を調べた。急性曝露ではトルエン高濃度で反射強度の全体的な抑制がみられたが、COでは致死的な場合以外では明確な影響は認められなかった。また、系統の異なるラットを用いて系統差についても検討したが、COに対する感受性の差が若干認められたものの、行動上の差異は明確にはならなかった。亜慢性曝露では統制群で反射強度の馴化がみられず曝露群との差が認められたが、個体数が少ないため確認が必要と思われる。

（発表：第61回日本産業衛生学会）

43. 有害物質の生体影響の行動毒性学的研究；

ラットの放射状迷路学習を指標にした曝露影響評価（1）

宮川 宗之・本間 健資・佐藤 光男・須田 恵

産業有害物質や環境汚染物質が、中枢神経系の高次機能に関連した行動におよぼす影響を評価する方法の一つとして、ラットの放射状迷路における餌取行動を用いて、空間の認知や短期記憶という認知機能におよぼす影響評価を行う場合の問題点についての基礎的検討と、トルエンおよび一酸化炭素の亜慢性（8時間/日×28日）曝露とCO急性高濃度反復（8時間×4回）曝露の影響の検討を行った。

亜慢性曝露後の迷路学習習得訓練では、トルエン曝露の影響はみられず、またCO曝露では隣接アームへの反応や1試行所要時間に多少の差異がみられたのみで、ともに認知的機能への影響を明らかにすることはできなかった。また、CO高濃度反復曝露によっても急性影響回復後の遂行レベルに影響は認められなかった。

放射状迷路は、ラットにおける記憶検査課題として多用されるが、今回の訓練条件では隣接アームへの進入という定型的な反応パターンが多くみられたので、反応パターンの分析と認知的機能解析のためのより適切な条件の検討が今後必要と思われる。

44. 作業環境での溶剤の皮膚吸収について

鶴田 寛

〔目的〕 作業環境中での溶剤の皮膚吸収が吸入暴露と併存する場合の作業中での作業環境濃度は経皮吸収量に応じてどれだけ許容濃度の数値より低くしたらよいかについて、溶剤蒸気及び液状溶剤での経皮吸収量の数量化法を用いて、幾つかの溶剤を例に検討した。

〔結果〕 作業環境中で呼吸器からの吸収と皮膚からの吸収が併存する場合の溶剤での総吸収量は次式により数量化できる事が分かった。

$$D_t = C_g T_g (RV + K_{pg} S_g) + J_1 S_1 T_1$$

D_t : 総吸収量 (mg)

C_g : 溶剤蒸気の暴露濃度 (mg/m³)

T_g : 溶剤蒸気での暴露時間 (hr)

R : 肺での溶剤蒸気の摂取率 (%)

V : 肺の換気速度 (m³/hr)

K_{pg} : 溶剤蒸気の経皮吸収係数 (m/hr)

S_g : 溶剤蒸気での暴露皮膚面積 (m²)

J_1 : 液状溶剤での経皮吸収速度 (mg/hr/m²)

S_1 : 液状溶剤との接触皮膚面積 (m²)

T_1 : 液状溶剤との接触時間 (hr)

従って、この式から経皮吸収速度の明らかなジクロロメタンや四塩化炭素の場合、これらの溶剤類に両手を浸す作業をする作業員での作業環境濃度はジクロロメタンで5分、四塩化炭素で10分の作業時間で許容濃度の50%に下げてやる必要のある事が示唆された。

(第27回日本労働衛生工学会発表)

45. 混合溶剤の経皮吸収について(2)

溶剤混合比の経皮吸収に及ぼす影響

鶴田 寛

[目的] 前報において、トルエンを含む二液混合溶剤系でのトルエンの経皮吸収速度が混合する溶媒の種類により非常に変化することを明らかにした。そこで、このような変化が溶媒の混合比とどのように対応するか、トルエン/メタノール系及びトルエン/ベンゼン系の2種類を使用し、混合比25%、50%および75%の場合について検討した。

[結果] トルエン/メタノール混合系での種々の混合比におけるトルエン及びメタノールの経皮吸収速度は混合する事により増大し、混合比50%での経皮吸収速度はトルエンの場合4.6倍、メタノールの場合10倍の増加を示した。一方、トルエン/ベンゼンの混合系での種々の混合比におけるトルエン及びベンゼンの経皮吸収速度は溶媒混合比の増大とともに直線的な減少を示した。

[結論] 混合溶剤での各々の溶剤の経皮吸収は混合系での溶剤の組み合わせにより単独の場合より経皮吸収速度が増大する場合と減少する場合があり、増大する場合は混合比50%近辺に最大値があった。これらのデータからトルエン/メタノール混合系の混合溶剤シンナーの取り扱いにおいては特にメタノールの経皮吸収に十分な注意を払うべき事が示唆された。

(第61回日本産業衛生学会発表)

46. トルエン経皮吸収時の体内残存量から経皮吸収速度を算出する方法について

鶴田 寛・岩崎 健二・菅野 誠一郎

経皮吸収された溶剤の大部分は体内に分散して残存するが、一部は呼気排泄され、一部は代謝されるので経皮吸収量は呼気排泄量、体内残存量および代謝物量の総和で示される。このため、経皮吸収量の定量にさいしては呼気排泄量、体内残存量および代謝物量の3つの量を全て測定する必要があるが、その分析は煩雑で困難である。そこで、これらの量の中で体内残存量のみを測定することにより経皮吸収量を算出する方法を検討した。

経皮吸収速度と体内残存量の関係を1-コンパートメントモデルを用いて表すと、体内残存量の変化は次式となる。

$$dM/dt = J - kM_t$$

$$J = k \cdot M_t / [1 - \exp(-k \cdot t)]$$

J: 経皮吸収速度 (mg/hr/cm² of skin)

k: 呼気及び代謝による消失係数 (1/hr)

M_t: t 時での体内残存量 (mg/cm² of skin)

従って、k が既知であれば、この式を用いて経皮吸収速度は体内残存量から求めることができる。そこで、この式の妥当性をマウスでのトルエンの経皮曝露実験により検討し、この方法が有用であることを証明した。尚、消失係数 k は既知量の溶剤をマウスに皮下投与した時の体内残存量の減少曲線の勾配から求まる。

(Ind. Health, 25, 215, 1987)

47. 高速液体クロマトグラフィーによるラット血清中の馬尿酸の測定

外山 みどり・鶴田 寛

血中の代謝産物は、尿中の代謝産物と同様に溶剤曝露時の生体影響を評価する際の有効な指標である。しかしながら、トルエン曝露においては、血液中の馬尿酸はごく微量であるために、定量はほとんど行われていない。そこで、高速液体クロマトグラフィーを用いて血清中の馬尿酸量を測定する方法を検討した。

試料は、ラットの血清と、0 から 200 mg/l までの馬尿酸水溶液を 1:1 で混合して作った。これをメタノールで除タンパクし、固相抽出法で処理した後、高速液体クロマトグラフィーで測定した結果、馬尿酸を効率良く回収できることを確認した。その際、純度はそのスペクトル

及び異なる波長におけるクロマトグラムピークの面積比によって判断した。この方法を用いた場合、馬尿酸の濃度が $10\text{ mg}/\ell$ までは正確に測定できるが、 $5\text{ mg}/\ell$ 以下では、メタノールやアセトニトリル中の不純物の影響を受ける。この方法を作業者のモニタリングに使用するには、さらに工夫が必要であるが、毒性研究には充分有効である。

(第61回日本産業衛生学会発表)

48. トルエン暴露時の尿中馬尿酸の排泄

佐藤 光 男・城 内 博・宮 川 宗 之
本 間 健 資・須 田 恵

トルエン暴露濃度と尿中馬尿酸排泄量との間に直線関係があることが知られている。このことから尿中馬尿酸はトルエン暴露における生物学的モニタリングに利用されている。しかしトルエン連続暴露または長期間の間欠暴露時に、いつも暴露濃度と尿中馬尿酸量が同じ直線関係で排泄されているのか、また個体によって尿中馬尿酸排泄量に変化がみられるか、などの点を明らかにする目的でラットにトルエン4日間連続暴露および1日6時間30日間間欠暴露を行った。

連続暴露では尿中馬尿酸量を mg/ml で表すと4日まで、ほぼ直線的に増加するが、クレアチニンあたりで表すと2日以降の馬尿酸の排泄は、ほぼ一定である。間欠暴露では10時から16時まで6時間暴露し、暴露直後および翌日18時間後の暴露を始める直前に採尿、再び暴露し、この間欠暴露を30日間行った。6時間暴露後の馬尿酸量は30日間にわたって、ほぼ同じ位であったが、暴露直前の値は暴露期間とともにわづかであるが上昇傾向を示していた。さらに長期間にわたって暴露されたときの馬尿酸排泄量の変動について調べることが必要と思われる。

49. 塩素化炭化水素溶剤の毒性評価に関する研究

本間 健資・宮川 宗之・須田 恵・佐藤 光男

トリクロロエチレン (TCen) や 1,1,1-トリクロロエタン (TCan) などの塩素化炭化水素溶剤の肝毒性について検討を行っている。溶剤の毒性による脂質代謝の変化を知る為に、血中リポタンパクの変化を探ることとした。ヒトのリポタンパクとは異なり、実験動物のリポタンパクの分画測定法は確立していないので、ラットのリポタンパクの測定法について検討した。固定角ローターによる超遠心法とアガロースおよびポリアクリルアミド電気泳動法でリポタンパクの分画を検討したが、VLDL (超低比重リポタンパク) は分離出来るものの、LDL (低比重リポタンパク) と HDL (高比重リポタンパク) は一部が混合して、完全な分離には更なる検討が必要であった。陽性対照物質としてラットに腹腔内投与した四塩化炭素 (CTC) は、従来肝臓毒として投与されていたよりもずっと低い投与量で血中リポタンパクの減少をもたらす事が明らかとなった。従来から測定されている血漿中の脂質の変化よりも、分画されたリポタンパクの方が変化が大きく、肝毒性および脂質代謝の変化の良い指標となるように思われた。TCen は CTC よりもかなり高い投与量でリポタンパクを減少させ、TCan 一回投与では僅かなリポタンパクの減少が見られた。

50. 臭化メチルの中枢神経毒性

本間 健資・宮川 宗之・須田 恵・佐藤 光男

ラットを使用して、臭化メチル (MB) の中枢神経毒性について検討してきたが、曝露濃度と臓器内 MB 濃度、および曝露濃度と曝露時間の積と臓器内臭素イオン濃度とは、それぞれに良い比例関係にある事が明らかとなり、血中臭素濃度が曝露の良い指標となる事が示唆された。MB 曝露による脳内神経伝達物質の生化学的な変化として、8時間一回曝露直後に、脳内ドパミン (DA) とノルエピネフリン (NE) の減少を見出し、この時 DA と NE の合成酵素であるチロシン水酸化酵素 (TH) の活性が阻害されている事を認めた。曝露ラット脳 homogenate を用いた *in vitro* の TH 活性の Lineweaver-Burk プロットは、非拮抗型と拮抗型の混合型阻害様式を示し、酵素自体が MB により変化している可能性が示唆された。また、曝露ラットの脳内に TH 反応の生成物を蓄積させる薬物を投与して、*in vivo* での TH 活性をみたところ、MB 曝露ラットでは実際に脳内で TH 活性が抑制されている事が示された。

第 60 回日本産業衛生学会 (東京) 1987 発表

第 14 回日本毒科学会学術年会 (北九州) 1987 発表

XXII International Congress on Occupational Health (Sydney) 1987 発表
Neurotoxicol. Teratol., 9, 369-375, 1987.

産業医学, 29, 218-219, 1987.

51. ヘモグロビン付加物の定量による臭化メチルの 生物学的モニタリング (IV)

岩 崎 健 二

有害有機化合物がヘモグロビンと結合してできるヘモグロビン付加物 (Hb 付加物) は、体内寿命が長い (体内半減期: ヒト 60 日, マウス 20 日) とされ、長期微量暴露の生物学的モニタリング指標として使える可能性を持つ。本研究では、臭化メチルの生物学的モニタリング指標としての Hb 付加物の評価を行っている。今回は 1 群 6 ~ 8 匹の ICR マウスを用いて臭化メチル暴露 - Hb 付加物生成の関係を調べた。臭化メチルは 80 ppm と 180 ppm の 2 つの濃度で 8 時間暴露した。80 ppm 暴露には 3 群を用い、暴露終了 8 時間、15 日、22 日後に 1 群ずつ心臓採血して、体内半減期測定用の分析試料とした。Hb 付加物の分析は、ヘモグロビン中の S -メチルシステイン残基 (Mecys) を測定して Hb 付加物量とした。

測定の結果を各群の平均値で見ると、Hb 付加物は暴露濃度に比例して増えており、Hb 付加物の体内半減期は 10 日以上長さを持っていた。ヒトでは Hb 付加物の体内半減期はマウスの 3 倍の長さであると予想されるので、長期暴露指標としては有望であるが、各群の Hb 付加物量には大きな個体差があったので、今後ヒトに応用する場合には、この個体差の問題も合わせて検討する必要がある。

(第 61 回日本産業衛生学会発表予定)

52. 塩化水銀による抗核抗体の誘導

三 枝 順 三・久 保 田 久 代

免疫系組織は重金属暴露にたいして高い感受性を示し、低濃度暴露によっても種々の機能異常を生じることが明らかにされつつある。今回モデル実験としてマウスに中毒量以下の塩化水銀を 4 週間にわたり非経口的に投与したところ高率に抗核抗体の産生がみられた。抗体陽性率は暴露濃度によって差はなかったが、抗体価は濃度に依存して高かった。同様の実験系で経時的にマウスをと殺し観察したところ、暴露開始後 1 週では抗核抗体の産生は認められないが、2 週間では少数例で低い抗体価が認められ、その後漸次陽性率と抗体価の上昇がみられた。このことから塩化水銀の蓄積的作用によって抗核抗体が誘導されるものと考えられた。現在暴露終了後の抗体の消長についても検討を続行している。

53. 各種生体液中メタロチオネイン量

小 滝 規 子

尿細管性腎障害やメンケス氏病などにおいて生体液中のメタロチオネイン (MT) と疾患との関係が研究されているが、各種疾患での生体液中の MT 量に関する報告は少ない。必須金属の蓄積移転、免疫応答、ラジカルスカベンジャーなどの MT の生理的役割についての新しい知見に沿って、ある種の疾患で生体液中の MT 量に変動がみられるのではないかと考え、各種臨床検査が実施された血液や尿について MT 量を測定した。対象とした検査項目は α -フェトプロテイン、がん胎児性抗原、 β_2 -MG、フェリチン、副甲状腺ホルモン (PTH)、胆汁酸、血漿レニン、C-ペプチド、前立腺酸性ホスファターゼなどである。

血清 β_2 -MG、PTH およびフェリチンの項目では正常範囲では MT 値も低値を示し、異常値を示す検体では高 MT 値を示すものが多くみられた。その他の項目では異常値を示すからといって、必ずしも MT 値が高くはなかった。血清 β_2 -MG と PTH 項目の高値を示す検体のなかには人工透析を受けていたものもあるが、これらの実験結果をふまえて、疾病と MT との関連をさらに明らかにしたい。本研究は池井暢浩、小平司、中嶋克行、木村正己諸氏のご協力による。

(日本薬学会第 108 年会にて発表)

54. 長期カドミウム経口投与サルの血清および尿

β_2 -ミクログロブリンの変動

小 滝 規 子

カドミウム (Cd) による生体影響を解明するために、サル (アカゲザル、メス) を用いて、Cd (初めの 1 年間は 3 ppm、それ以降は 30 ppm) の長期経口投与実験を行った。特に栄養要因の違い (正常餌、低栄養餌、低ビタミン D 餌、低栄養+低ビタミン D 餌) によって Cd の生体影響がどのように修飾を受けるかを、血清および尿中 β_2 -ミクログロブリン (β_2 -MG) を測定し、腎障害の発現の様子から検討した。

血清の β_2 -MG のレベルは Cd 摂取の有無によっても、種々の栄養条件の違いによっても大きな変動は見られなかった。尿中への β_2 -MG の漏出は低栄養餌群と低栄養+低ビタミン D 餌群にのみ観察され、腎尿細管再吸収機能の異常が推定された。しかし β_2 -MG 排出パターンが高低を繰り返していること、栄養条件の改善とビタミン D 投与による治療で β_2 -MG 漏出が見られなくなったことなどから、本実験で観察された腎機能異常は回復可能であり、軽度であったと推定した。

(本実験は環境庁委託研究の一部である。)

55. 重金属の生物学的モニタリングのためのリンパ球メタロチオネイン-mRNA の測定：ドットプロット分析

チオネイン-mRNA の測定：ドットプロット分析

小泉 信 滋・大塚 文 徳* (*帝京大, 薬)

血中リンパ球のメタロチオネイン (MT)-mRNA を測定することにより生体の重金属汚染をモニターしようという考え (昭和 61 年度年報) に基づき、引き続きその測定法に関する検討を行った。昨年度にはノーザンプロット法により細胞の全 RNA 中の MT-mRNA を特異的に検出できることを確認したが、この方法は操作が繁雑なため、直接モニタリング検査に利用するのは困難であった。この点を改善するため、ドットプロット法による測定について検討を行い、より検査法として適当な方法を確認した。本法では RNA の電気泳動による分離を省いたため操作が著しく簡便になったが、検出特異性はノーザンプロット分析の結果得られた至適ハイブリダイゼーション条件を用いることで維持されている。また、希釈や損失の起こるステップが少なくなったためより少量の血液 (>0.25ml) を用いて高感度の測定を行うことが同時に可能となった。

56. 複数回のカドミウム投与に対するヒト細胞の MT 合成反応の解析

小泉 信 滋

多くの動物細胞はカドミウム (Cd) 暴露に反応してメタロチオネイン (MT) を合成する。一度 Cd 投与して MT 誘導をした後の二度目の投与に対する反応については促進ないし抑制を示唆する報告があるが、詳しい解析はされていない。この現象の理解は MT の測定を重金属の生物学的モニタリングに用いる上で重要な意味をもつと思われるので、ヒト由来培養細胞 (HeLa 細胞) を用い、二度目の投与に対する MT 合成反応について解析した。この結果、一度目の Cd による MT 合成上昇期には二度目の Cd に対する反応は倍増するが、一度目の合成のピーク時期には二度目の Cd には殆ど反応しないという現象 (Desensitization) がみとめられた。二度目の Cd に対する反応性は一度目の Cd による MT 合成が低下する時期になると回復する。細胞内 Cd 量の経時変化を調べた結果は二度目の Cd に対する反応性の変化が Cd uptake の変動によるものではないことを示しており、他の知見ともあわせて考えると反応性の変化は細胞内のアポチオネインレベルを反映しているものと予想された。

(Toxicol. Lett. 投稿予定)

57. 重金属に対する各リンパ球の反応

山田博朋・小泉信滋

リンパ球は人体から比較的容易に得られる生きた細胞であり、重金属及び有害物質のモニタリングにとって有用な生体試料である。しかしリンパ球は、約80%のT細胞と、約20%のB細胞から成り、両者の免疫系における役割は全く異なっていることが知られている。この役割の差が細胞の生理的性質にも影響している場合には、リンパ球全体として重金属に対する反応性を調べることは、データの信頼性に問題を生ずる可能性がある。

両者は形態的に酷似しており、相互の混入なしに分離精製することはかなり困難である。唯一、信頼性の高い精製手段は細胞表面上のタンパクを識別するフローサイトメトリーを用いた蛍光活性化細胞選択装置を利用することである。

この装置により純度96%以上のT細胞とB細胞を各々調製し、Cdによるメタロチオネイン(MT)の合成を調べた。その結果、両者はその役割の差にもかかわらず、全く同様に反応し、細胞当たりのMTの合成量にも違いはなかった。このことはリンパ球はリンパ球集団全体として重金属に対する反応性をみてもさしつかえないことを示唆しており、今後の有害物質のモニタリングの簡素化に実験的根拠を与えるものである。

(Chem-Biol Interactions 投稿中)

58. 有害物質の生体影響指標の検索

山田博朋・小泉信滋

毒性をもつ金属生体曝露指標となるタンパクの検索を目的とし、ヒト末梢血リンパ球における各種重金属による特異なタンパクの誘導について解析を行った。

調製されたリンパ球を、 ^{35}S -Cysと調べようとする金属をふくむ培地で18時間培養後、SDS-PAGEで標識されたタンパクを分析した。Cd、Hgはメタロチオネイン(MT)を強く誘導した。ZnではMTとMTより少し分子量の大きいタンパクが同時に誘導され、NiでもMT以外に分子量25Kのタンパクが合成されてきた。Snは40Kのタンパクが変動するがMTは誘導されなかった。MnはかえってMTの合成を無添加時よりも抑制した。メチルHg、Pb、AsはいずれもMTは誘導しなかったが、分子量200K付近のタンパクが、これらの金属により変動しているのが観察された。

以上の様に、いくつかの金属については、特徴的なタンパクの消長がみられ、リンパ球のタンパク合成が有害物質の曝露指標として有用となりうることが示唆された。

(第60回日本生化学会発表)

59. 加齢ラットの Cd 感受性における雌雄差

三 枝 順 三・小 泉 信 滋・久保田 久 代

加齢により重金属の毒作用に対して感受性がどのように修飾されるかを検討するための予備実験として約1年令の雌雄ラットに Cd 1 mg/kg を隔日に3回投与した。観察期間中雌は軽度の体重減少を示したのみで一般状態に著変はなかった。一方雄では第1回投与後著しい衰弱と尿崩症的な多尿に陥り体重は激減し、第2回投与後には少数例が死亡した。しかしその後は衰弱・多尿を呈しながらも回復する傾向を示した。病理組織学的には雌では著変を認めなかったが、雄では肝の小葉中心性壊死と近位尿細管の巣状の空腔変性を認めた。

通常実験に用いる2~3ヶ月令のラットでは上記のような Cd 毒性に対する感受性の顕著な雌雄差はみられないので、加齢という要素が重要であると考え、現在検討を続行している。また本成績は重金属取扱作業環境での高令男性作業者の危険性について示唆的であり興味深い。

60. 加齢ラットのメタロチオネイン

小 泉 信 滋・小 滝 規 子・三 枝 順 三・久保田 久 代

前報に示したように加齢ラットのカドミウム (Cd) に対する反応性に雌雄差が認められたため、これらのラットの肝臓から Cd 防御蛋白であるメタロチオネイン (MT) を分離精製してその量的・質的差異について調べた。この結果総 MT 量に関しては雌雄間での有意差はみとめられなかった。またエタノール沈澱およびセファデックス G-75/DEAE-セファデックス A-25 カラムクロマトグラフィーにより精製した MT を SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動により分析したところ、MT の各 isoform の量的・質的差異は見られなかった。今回の実験では三回 Cd 投与後の肝臓を分析に用いているが、投与期間中に雄ラットのダメージからの回復が観察されたので、MT の産生速度に雌雄差がある可能性が考えられる。この点に関して、引き続き検討中である。

(Ind. Health 投稿予定)

61. 職業関連性疾病監視記録システム

石井 哲也・興 重 治

職業関連性疾病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61年度には、全国の衛生管理特別指導事業場468箇所を調査対象とし、当年度末には358事業場分の調査票の回収を終えた。引き続き62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。

63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)

62. 中野北保健所における小規模企業勤労者健診

戸 部 敏 明

中野北保健所で行われている小規模企業勤労者健診に昭和62年度より参加し、小規模企業勤労者の健康管理・増進のためのアプローチを地域保健所の側から行った。

この健診は従業員20人以下の事業所を対象に、問診、各種検査、診察、保健・栄養指導を無料で行うもので、労働条件・作業環境・生活習慣などのかかわりの中で受診者の総合的な健康状態を把握し、それらの改善を具体的に指導していくことを目指したものである。

昭和62年4月～12月の健診結果からは、理容業での長時間労働・肩こり、美容業での作業姿勢の悪さ・肩こり・腰痛、美容の若年男子における生活習慣の悪さ、建設業の男子における腰痛・などいくつかの問題点が浮かび上がってくる。

現行の健診体制では、これらの問題点に対して個人指導の場で対応するしかなかったが、昭和63年度には、これらのうち理容業・美容業に焦点を絞り、健診後の事業訪問や同業者組合を通じての健康教育などを行っていく予定である。

(中小企業衛生問題研究会第21回全国集会で発表)

63. 職業がん監視システム構築のための基礎調査

中 村 国 臣

昭和48～51年の4年間における123事業場の雇用労働者約48,000人をモデル集団とし、この期間の死亡者1,550人を死亡ファイル（人口動態統計死亡票約140万件の磁気テープ）からの程度正確に同定できるかを検討した。死亡ファイルには氏名が記載されていないので、性、生年月日、死亡時住居地域、死亡時期を同定のためのキー・ワードとした。電算機内での突合作業によって正しく同定された件数は1,354（87.4％）であった。同定しえなかった理由としては生年月日の不一致が最も多く、住居地域の不一致がこれについだ。実際の監視システムでは対象労働者数が二桁多いので同定精度は幾分低下する可能性もあるが、ほぼ同様の同定精度が期待できると思われる。今回行ったモデル実験の結果から、例えば労働省が保有する雇用保険被保険者台帳と厚生省が保有する人口動態統計死亡票との突合（linkage）によって、職業がん監視システムの構築が少なくとも理論的には可能であることを確信した。

64. 環気中6価クロム定量法の精度向上

猿 渡 雄 彦

環気中よりフィルター上に捕集された6価クロムは、炭酸ナトリウム溶液に選択的に溶解されるので、この手法が6価クロムの定量に用いられるようになってきた。しかし、溶解されたクロムの定量をする際、吸光度法によれば、発色操作の際の発泡により液の損失がおりやすく、また原子吸光法によれば、溶解液に高濃度で含まれる炭酸ナトリウムの析出によるノズルの目詰まりや、原子化炎中の気化されないアルカリ塩粒子による光散乱などがおり、これらの結果6価クロムの測定精度が大きく減少する。

本研究では、6価クロムを炭酸ナトリウム溶液に溶解した後、溶解液に陽イオン交換樹脂（Bio-Rad AG 50 W-X 8, 2g）を加えて10分間攪拌することにより溶液中の大部分のナトリウムイオンを除き、続いて原子吸光測定をすることにより、精度よく6価クロムの定量が出来ることを見出した。また、この操作により溶液のpHが低くなるが、これによる6価クロムの還元や損失は起こらないことも、確認された。

また、精度よい6価クロムの定量が可能になったため、捕集用フィルターとしてポリ塩化ビニールフィルターよりもテフロンメンブランフィルターが優れていることが、より明らかに確認された。

65. 自動車鋳物製造の作業環境における粉じん調査

本 間 克 典・芹 田 富美雄・明 星 敏 彦・鷹 屋 光 俊

鋳物製造作業では粉じんに関する単位作業場所が数多く存在し、個々の発生源からの粉じんの性質は異なっているにもかかわらず作業場内で互いに混り合い、発生源が特定できないばかりでなく、単位作業場所の範囲を決定するのが困難となる場合もある。

今回、作業環境管理が良く、当該単位作業場所に他からの粉じんの移流が少ない自動車鋳物製造工場において、質量濃度変換係数（K 値）を中心に調査を行った。

対象に選んだ鋳物砂の混練作業と鋳鉄の鋳込作業とでは発生する粉じんの性質が大きく異っており、これらの性質の違いが K 値にどのように反映されるかは関心の持たれるところである。混練作業での粉じんの R/T は 13 % と粗大粉じんの占める割合が高く、デジタル粉じん計 P - 5 H での K 値は $4.6 \times 10^{-3} \text{ mg/m}^3/\text{cpm}$ (C. V. $\pm 12\%$) であった。また、鋳込作業では主としてヒュームが発生しており、R/T は 25 %、K 値は $3.3 \times 10^{-3} \text{ mg/m}^3/\text{cpm}$ (C. V. $\pm 9\%$) であった。

両作業場とも場内の気流は 1 m/s 以下で、いずれも K 値の変動は小さいものの、混練作業では発生源に近い位置で測定された値は、やや高い傾向にあるのに対し、鋳込作業では位置の差がほとんど認められなかった。

66. X線回析法による鉍物性粉じん中の遊離けい酸含有率の測定

—ろ紙中のテフロンを用いる吸収補正法について—

本 間 克 典

小 西 淑 人 (ヘルスサイエンスセンター)

岡 下 英 男 (島津製作所)

鉍物性粉じん中の遊離けい酸含有率の測定法として、ろ紙に捕集した粉じんを X 線回析法で分析する方法が用いられている。この分析法では、ろ紙上の粉じん量が多い場合、遊離けい酸と共存するマトリックス物質の質量吸収率が高い場合、等では、回析 X 線が吸収されて、回析強度が小さくなる。したがって、遊離けい酸含有率を正しく求めるには、回析 X 線の吸収を補正する必要がある。

X 線吸収補正法としては、銀メンブランフィルターによる Ag (111) やガラス繊維ろ紙やメンブランフィルターの背後に亜鉛板をおいた場合の Zn (101) の回析線を利用する方法が知られているが、粉じんの捕集に用いられているテフロン処理ガラス繊維ろ紙中のテフロンの

回析線に着目し、これを利用して吸収補正を行うことを試みた。

アリゾナロードダストと鋳物製造作業時の粉じんとについて、それらに含有される遊離けい酸を、銀メンブランフィルター法を対照として比較検討した結果、両者間には有意な差が認められず、テフロン処理ガラス繊維ろ紙法の簡便さが有効と判断された。

(1987 AIHC に発表)

67. 超音波ネブライザーによる繊維状エアロゾルの発生

本 間 克 典

繊維状エアロゾルを単離した状態で、しかも低濃度で発生させることを目的とし、繊維状物質を水に懸濁させ、それを超音波ネブライザーにかけてエアロゾルとする方法を検討した。

繊維状物質としてチタン酸カリ及び炭化珪素のウィスカーの0.01～0.5%懸濁液を用い、発振周波数1.7MHzの超音波ネブライザーでエアロゾル化させた。

繊維状物質はあらかじめ超音波分散器を使用して十分に膠解させないと、ネブライザーによるエアロゾル化が効果的に行われない傾向がある。

両ウィスカーとも、懸濁液濃度が0.05%以下では単離した状態の繊維状エアロゾルを安定に発生させることができるが、0.05%を超えた濃度の懸濁液では数本ずつ凝集したエアロゾルを発生させる可能性が高い。

発生させたエアロゾルの繊維長分布はミスト粒径の $\frac{1}{4}$ ～ $\frac{1}{2}$ 倍で、これより長い繊維状物質はミストに取り込まれず、発生槽内に沈降する。従って、この段階で分級が行われる。なお、エアロゾル発生濃度はキャリアガス流量、希釈空気流量にも依存するが、懸濁液濃度のほぼ $\frac{2}{3}$ 乗に比例することがわかった。

(第27回日本労働衛生工学会発表)

68. 鉱物性粉じん中の遊離けい酸含有率の測定法

— 簡易りん酸法の検討 (2) —

本 間 克 典・鷹 屋 光 俊

鉱物性粉じん中の遊離けい酸含有率の測定にりん酸法が用いられているが、従来よりおこなわれているりん酸法は、200 mesh 以下というじん肺予防上の限界粒径 $7.07 \mu\text{m}$ よりはるかに大きい試料を対象としており 500mg もの大量の試料を必要とし、操作が煩雑な点など改良すべき点がある。

前年度にりん酸で重量変化を起こさないテフロンバインダーのガラスフィルタを用いることによりろ紙の灰化をおこなわない簡易りん酸法を開発し、フッ酸処理を必要としない試料において好結果を得た。本法を用い、 $7.07 \mu\text{m}$ 以下の試料で、試料量を 20 mg とした場合の変化に伴う溶解速度の変化に対応するために加熱条件を従来の 300°C 前後より低い 210°C 前後にすることにより、石英と正長石の混合試料で混合比とりん酸残さの分析値がよく一致し、 $7.07 \mu\text{m}$ 以下の試料においてもりん酸法が可能であることがわかった。

(第 61 回日本産業衛生学会発表)

69. 大気中のアスベストの電子顕微鏡による定量 (VII)

神 山 宣 彦

昨年度までにわが国の立地特性別大気中アスベスト濃度を分析電子顕微鏡で測定してきたが、結果はすべて繊維数濃度で表わされている。そのため、質量濃度を中心に表わされている欧米の測定値と比較する上で不便があった。

本年度は、それら諸外国のデータと直接比較するために、従来の電顕データを質量濃度で表示した。質量濃度は、アスベストのサイズが記録されているので、直接計算によって求められる。その結果、米国環境保護庁 (U. S. EPA) がまとめた値と比較すると、わが国の一般大気のは、大部分が $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ 以下で米国とほぼ同様なレベルであることが分かった。幹線道路沿線は平均数 ng/m^3 とやや高かった。一方、アスベスト工場周辺では平均が $100 \text{ ng}/\text{m}^3$ を越えており、またクリソタイル鉱山隣接市街は数 $100 \text{ ng}/\text{m}^3$ の値であった。蛇紋岩砕石場では、クラッシュ一付近から 250 m 位の範囲にわたって、 $50000 \text{ ng}/\text{m}^3$ から $10 \text{ ng}/\text{m}^3$ まで距離の 2 乗に反比例して減衰している。実測された繊維数濃度から質量濃度への変換係数は、アスベスト工場近くでは比較的大きいアスベストの飛散があるため $25 (1 \text{ f}/1 = 25 \text{ ng}/\text{m}^3)$ となり、一般環境大気では微小アスベストが多いため 0.2 であった。

(IARC シンポジウム「非職業環境下の鉱物繊維」(1987年9月仏・リオン市)で発表)

70. 分析電子顕微鏡による微細鉱物粒子の化学組成の定量

神山 宣彦

分析電顕による化学成分の定量においては、X線検出器のエネルギー毎の検出能力の違いを補正するために色々な化学組成を持つ基準薄膜が必要である。筆者は既に粒子毎に化学組成の偏りのない各種の粘土鉱物試料を基準薄膜に用いる定量法を確立している。

本年度は、過去数年にわたってアスベストとアスベスト代替品の生体影響を研究するための動物実験試料を準備する過程で、アスベスト以外の様々な鉱物の分析電顕による化学分析を行ってきたが、その結果を各共同研究者とともに関連学会誌に報告した。

主なものは、合成したケイ酸カルシウム鉱物のトバモライトの形態と化学組成の関係¹⁾、スメクタイトからイライトへ地下深所で変質する途中に両者の混合層が形成されるが、その時の形態・構造と化学組成、特にK⁺含有量の関係²⁾、ハロイサイトの粒子形態と鉄含有量の関係³⁾、海底堆積物中の粘土鉱物の化学組成の特徴⁴⁾（この内には日本海溝の海底堆積物からクリソタイルが発見された事実もある）などである。

これらの分析電顕による微細鉱物粒子の定量法および分析結果は、各関連分野で生かされるとともに、労働衛生分野では肺内から検出される鉱物の化学組成分析結果を評価し、生体内での化学組成変化などを検討するのに重要な基礎資料となる。

¹⁾セラミック技術年報 41, 38—41, 1987; ²⁾Clays & Clay Miner. 35, 111—120, 1987; ³⁾粘土科学 27, 162—169, 1987; ⁴⁾堆積学研究 XXVIII, 9—15, 1988 などに発表

71. モデル気管支内の繊維状粒子沈着におよぼす往復流の影響

明星 敏彦

アスベスト等の繊維状エアロゾルの肺内での挙動を知るために、気管支のモデルである Weibel のモデルAの3次と4次の気管に対応する分岐管を用い、管内での繊維状粒子の沈着率の往復流の影響を調べた。

粒子沈着実験は通常一定の流速で吸引して行われる。一方呼吸は流速が変化する往復流であるので両者の沈着率は異なることが考えられる。本研究では定常流での吸引の他、周期が4秒と2秒の往復流をスリットカム弁を用いて発生させた。往復流はサイン波で、吸気時の平均流速が定常流と等しくなるよう調節した。分岐部に沈着した繊維と流出した繊維を繊維長さ10-20 μm , 20-40 μm , 40-80 μm の三段階に分別計測して沈着率を求めた。

結果として、沈着率は往復流の方が高く、周期 2 秒では定常流の倍近い値となった。また最大流量の等しい周期 4 秒と 2 秒では、周期 2 秒の方が沈着率が大きいことから、流量の変動が沈着率に影響を与えらる。

(第 5 回エアロゾル科学技術研究討論会で発表)

72. 揮発性エアロゾルの分析法に関する研究

菅野 誠一郎

大気中の多環芳香族炭化水素及びその誘導体の濃度を測定する方法としてガラス繊維を担体とした繊維状の吸着剤を用いる捕集方法を検討した。

ガソリンエンジン排気の捕集実験から夏期においてフェナントレンより分子量の大きい芳香族炭化水素を毎分 200l の通気速度で 3 時間捕集可能ながわかった。従ってこの方法を用いることにより、濾過捕集法では困難であった、エアロゾルと気相にわたって存在するような有機化合物の定量分析が可能である。また環境試料の分析結果から、3～4 環の芳香族炭化水素はそのかなりの部分が気相中に存在しているとの結果を得た。5 環以上の芳香族炭化水素の気相中の存在量はエアロゾル中に比べて少なく濾過捕集法による分析で良い。この方法による芳香族炭化水素の定量下限は気中濃度にして数 $10 \mu\text{g}/\text{立米}$ である。

73. 環気中有機溶剤蒸気測定のための固体捕集方法の研究

松村芳美

鎖式および環式脂肪族アルコール類、フェノール、クレゾールの蒸気の環気中濃度を測定する方法として固体捕集方法—溶媒脱着法—ガスクロマトグラフ分析法の一連の方法を検討した。

固体捕集法として活性炭管法とシリカゲル管法について、対象物質の蒸気を含む試験気流に対する吸着捕集容量の測定を行った。そのために各捕集管の試験気流に対する吸着破過測定を行った。その結果、一般に蒸気濃度が高いほど、また湿度が高いほど短い破過時間が観測された。特にシリカゲル管は湿度共存下での破過時間の短縮が強く、そのために作業環境測定のための捕集法としては活性炭管の方が適していた。

活性炭管に捕集した対象物質の溶媒脱着に適した溶媒の選択と、その脱着率、および脱着して得た溶液試料のガスクロマトグラフ分析条件を検討した結果、クレゾール以外の物質については90%以上の回収率で脱着し、分析することが出来たが、活性炭に吸着したクレゾールの回収率は吸着量とともに変動し、吸着量が少ないときには低下がみられた。そのために、実際に活性炭管でクレゾール蒸気を捕集する場合には、相当する条件で回収率を測定し、対照することが必要であることが分かった。

74. 空气中シランの固体捕集—原子吸光分光法による定量法

松村芳美・小野真理子

小松隆(ガステック(株))

シランはシリコン半導体基板、半導体集積回路、光ファイバー等の生産工程で使用される特殊材料ガスの一種であり、高い有害性のためにその取り扱い作業場での厳重な環境管理が必要である。本研究では、シランの作業環境測定のための分析法を開発した。

本研究では固体捕集法のための吸着剤として熱硬化性樹脂を炭化、賦活した活性炭に化学処理を施してシランに対する捕集容量を高めたものを用いた。この吸着剤をプラスチック管に充填した捕集管について、シラン捕集容量、脱着のための溶媒の選択と脱着率の測定、吸着剤の珪素バックグラウンド含有量および脱着して得た珪素溶液のグラファイト炉原子吸光分光法による珪素の定量分析の感度と精度について検討した。その結果、この吸着剤を充填した捕集管を用いると、珪素のバックグラウンド含有による測定精度の低下を除去できること、5 ppmのシランを含む空気7リットルを吸着破過することなく捕集できること、精製水により95%以上の脱着ができること、グラファイト炉原子吸光分光法で高精度、高感度の分析が出来ることが分かった。本方法で空気5リットルを採取したと仮定すると、シラン濃度0.1ppmを下限界とする分析が出来る。

(日本労働衛生工学会 第27回学会発表)

75. 作業環境気中のヨウ化メチルの測定方法

菅野 誠一郎

ヨウ化メチルは特定化学物質に指定されておりその管理濃度は 2 ppm である。測定方法には、吸光光度法とガスクロマトグラフ (GC) 法があるがいずれも検出下限が高く B 測定には使い難い。そこで、GC に大気試料を多量に導入する装置を試作しヨウ化メチルの測定方法を検討した。

導入装置は、2つの6方バルブを介して濃縮カラム (Chromosorb 105 500 mg 4×100 mm) と分離カラム (Chromosorb 101) を接続し濃縮カラムとバルブを独立に温度制御するものである。室温の濃縮カラムに直接捕集法により採取した大気試料を 50 ml 導入し、含まれているヨウ化メチルを濃縮し、濃縮カラム温度を 120 °C に昇温してヨウ化メチルを分離カラムに導入し FID により定量した。定量下限は約 0.1 ppm であった。濃縮カラム内の吸着剤は酸化されるが、200 試料以上の分析は可能である。分離カラムに導入される空気量は 0.5 ml 程度で酸化は顕著ではない。

この方法は有機溶剤などの低沸点化合物の分析にも応用可能である。

(第 61 回日本産業衛生学会 発表予定)

76. 混合溶液の気相濃度変化の予測 (続)

左右田 礼典

昨年度はベンゼンとトルエン混合溶液を対象として、気相中両成分濃度の時間変化をガスクロマトグラフ分析で求め、理想溶液を假定して求めた計算値と比較検討した。その結果、溶液の減少量と両成分の気中濃度比との間の関係は実測と計算の両方共ほぼ一致した。本年度は、使用した容器中での拡散を考慮した計算を行って昨年の結果を再検討すると共に、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン及びメチルブチルケトン三成分溶液についても検討を行った。

拡散層を考慮することによりベンゼントルエン二成分系の実測値と計算値との一致がよくなった。三成分系の場合メチルイソブチルケトンの蒸気圧が大きすぎるような結果を得たが、事実上この変化の予測をすることは可能であると考えられる。すなわち理想溶液又はそれに近似される混合液の場合、(蒸気圧がわかっている場合であるが) 比較的簡単な計算によって蒸気濃度の変化を予測できることがわかった。

(日本労働衛生工学会第 27 回学会発表)

77. ガスクロマトグラフ分析における気中四塩化炭素蒸気濃度の定量下限について

左右田 礼 典・高 野 継 夫

有機ガス用防毒マスク吸収缶の除去能力試験に用いられる試験ガスは、四塩化炭素蒸気を一定量含有する空気流（流量 30 l/分）である。吸収缶の種類によって、四塩化炭素の蒸気濃度と破過時間とは異なるが、破過として規定されている呼吸缶より流出する試験空気流中の四塩化炭素濃度はいずれも 5 ppm である。その濃度は F I D つきガスクロマトグラフに一定量の対象試験空気を導入して測定されている。分析の定量下限によっては、得られる濃度の信頼性が確保されない恐れがある。現在使用されているガスクロマトグラフに種類の異なるカラムをつけ、夫々のカラムに適当と思われる分析条件でクロマトグラムを求め、ピークの S/N 比 3 以上で、その定量下限を比較した。用いたカラムはセミキャピラリー G-300 と Tenax GC とであった。ピークの高さは変わらないように見られたが、G-300 カラムの方が Tenax GC カラムに比べて空気と四塩化炭素のピークの分離がよく、特に後者は空気のピークの裾の上に四塩化炭素ピークが観測されるようになり測定誤差はやゝ大きいように思われた。

78. 拡散セル法による標準ガスの調整（続）

左右田 礼 典

昨年度に引きつづき、有機溶剤の数種類の拡散速度を計算と実測とから求め、拡散セルを用いて標準ガス気流調製の可能性を検討した。測定対象物質は、スチレン、クレゾールの他 7 種類のアルコール類であった。スチレンの測定に際しては、調製された混合気流空気の一定量をガスクロマトグラフに導入して分析し、拡散速度の実測値とクロマトグラム上のピーク面積との間の対応を検討した。温度変化、気流の流量の変化による濃度変化とピーク面積との間にはよい一致が見られた。通常使用されている大きさの拡散セルと恒温水槽の温度範囲において検討した結果、大部分の物質の拡散速度の実測値と計算値は 10% 以内で一致した。メチルシクロヘキサノールは必要な物性値が得られなかったので計算値を求めることは出来なかった。クレゾールとメチルシクロヘキサノールは常温で固体のものが多く、拡散セル法による標準ガス調製には適さない。その他シクロヘキサノールやイソペンチルアルコールなどは蒸気圧が低く、高濃度側の標準ガス調製は困難である。

79. 拡散型ガスサンプラー のレスポンスタイム

城 内 博

拡散型ガスサンプラー (Diffusion Sampler) はおもに有機溶剤等の暴露測定に使用されてきたが、今後定点測定での使用も予想され、その需要はさらに拡大するものと思われる。しかし、Diffusion Sampler の諸特性については不明な点も多い。

そこで急激な濃度変動がある場合に特に問題となるレスポンスタイムについて、Diffusion Sampler に非定常拡散モデルを適用し解析した結果と、実際市販されている Diffusion Sampler を用いた実験結果とから比較検討した。その結果、Diffusion Sampler に非定常拡散モデルが適用可能であること、すなわちそのレスポンスタイムは従来使われてきたレスポンスタイム (定常状態での拡散ゾーンにおけるガスの滞留時間) の少なくとも2倍になることが示された。さらにこの結果から濃度変動が急激であるような条件で Diffusion Sampler を使用した場合、測定ガス濃度は高く算出される可能性があることが示された。

(日本労働衛生工学会第27学会発表 Ind. Health 26, 35, 1988)

80. 青光放射の測定器の開発

奥 野 勉

青光 (Blue Light) と呼ばれる、可視光の波長領域の中の短波長部分 (波長約 400 - 500 nm) は、光化学的作用が強く、その過度の暴露によって網膜障害が発生することが動物実験によって明らかになっている。労働環境内には、溶接アーク、工業用ランプやレーザーなど、さまざまな青光の放射源があり、付近の労働者は日常的に青光に暴露している。障害防止の立場から、各労働環境内の青光強度の測定が望まれるが、実際にはほとんど行われていない。これは、適当な青光放射の測定器が無いためである、と考えられる。そこで青光放射の測定器を開発した。

市販の輝度計をベースとして利用し、6枚の色ガラスフィルターを受光部に装着することによって、相対分光感度を ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) の Blue Light Hazard Function に合わせた。ACGIH の青光に関する勧告に適合した、青光実効輝度の測定が可能である。

完成した測定器の諸特性 (絶対感度, 相対感度, 時間応答性) を、実験的に調べた。実際の労働環境内の測定に十分使用できることが確かめられた。

(日本労働衛生工学会第27回学会に発表, Ind. Health に投稿中)

81. 有害赤外放射の測定器の開発

奥 野 勉

灼熱、溶融した金属やガラスを、長年、扱ってきた労働者が白内障になりやすいということが、昔からいわれている。これは、そこから発生する強い赤外放射に、長期間、暴露した結果とされている。労働環境内には、そのほかにも、溶接アーク、工業用ランプやレーザーなど、さまざまな赤外放射源がある。障害防止の立場から、各労働環境内の赤外放射強度の測定が望まれるが、実際にはほとんど行われていない。これは、有害性の評価を目的とする、適当な赤外放射の測定器がないためである、と考えられる。そこで、有害赤外放射の測定器を開発した。

この測定器は、白内障の発生と関係があると考えられる波長領域（770 - 1400 nm）内の全照度（実効照度）を、近似的に測定する。また、被測定赤外放射が時間的に変動する場合には最大実効照度が重要な量となるで、任意の測定時間中の最大実効照度を検出する機能を備えている。

完成した測定器の諸特性（絶対感度、相対感度、入射角特性、直線性、時間応答性）を、実験的に調べた。実際の労働環境内の測定に十分使用できることが確かめられた。

（Ind. Health に投稿中）

82. 赤外放射の暴露による眼組織内の温度上昇の計算機シミュレーション

奥 野 勉

灼熱、溶融した金属やガラスを、長年、扱ってきた労働者が白内障になりやすいということが、昔からいわれている。これは、そこから発生する赤外放射のエネルギーを水晶体が吸収し、温度が上昇するのが原因といわれている。赤外放射の有害性を量的に評価するためには、暴露した場合の温度上昇の様子（大きさ、分布、時間変化など）を知ることが必要であるが、そうした基礎データはほとんどない。そこで、眼が赤外放射に暴露している状態のモデルを考え、赤外放射の吸収による熱発生と眼組織内の熱伝導の様子を、計算機を使用して数値的にシミュレートした。

眼組織内の温度分布とその時間的変化を求めることができた。暴露の状態を示すパラメータ（赤外放射の強度、暴露面の面積、組織の吸収率）を変えることによって、温度上昇に対するその影響を調べることができた。

（日本労働衛生工学会第28回学会に発表予定）

83. 手腕系振動の振動パワーの測定と評価

三 輪 俊 輔

手腕系振動は、手持ち動力工具の振動加速度を工具のハンドルで測定するだけでは、個人の振動暴露を把握出来ない。手の握り力などで振動伝達の様相が著変するためである。

この目的のために、手掌部で振動パワーを測定することを試みた。振動パワーピックアップは力計2個と加速度計1個から構成され、各信号は2台の振動レベル計（VM-17，リオン社）で増幅され、加速度は積分して速度（V）にされた。両信号は掛算器、LPF（低域濾波器）により $FV\cos\phi$ を求めた。LOG変換してメータで指示した。試作パワーメータについて校正方法の検討を行った。

一方パワー計を使って次の心理実験を10名の被検者について実施した。正弦振動の等感度実験、衝撃振動の等感度実験、五段階評定実験である。この結果、振動パワーと振動感覚尺度の関係を導き、パワーによる振動評価方法を構築した。

レッグさく岩機、ブレーカー、グラインダ等の振動パワーを作業者の手掌で、この試作器を使って測定し、この測定、評価法で満足出来ることが解った。

（出版、日本音響学会誌 昭和63年12月頃）

84. 非定常手腕系振動の評価法

三 輪 俊 輔

生コンクリート吹き付け機のノズルマンの手の振動や、浚渫船の浚渫機レバーの手への振動などは、間欠的非定常性の著しい手腕振動である。かかる振動の評価法に資するために、2台の動電式振動台にハンドルを固定し、左手に30～50秒の14種の試験非定常振動を入力、右手には規準の31.5 Hzの定常振動を加え、時々刻々、31.5 Hzの振動を試験非定常振動に等価させた。両振動信号は、周波数荷重のない振動加速度レベル（ L_A ）と周波数荷重のある場合（ L_v ）について、エネルギー平均（ L_{eq} ）、振動レベル分布の50%値（ L_{50} ）、10%値（ L_{10} ）を計算した。この結果、 L_{Aeq} が振動レベルと感覚的等価値とが、比較的よく一致した。

一方同じ12種の試験非定常振動を使って、マグニチュード推定実験（ME）を行った。主観的等価点（PSE）を求めて、上述の連続等価法と比較した。 L_{Aeq} が同じく L_{veq} よりも良い結果を与える事が解った。 L_v 値はすべて（eq, 50, 10）連続等価法、ME法の両実験とも過大評価となることを知った

（国際手腕系シンポジウム、金沢、昭和64年5月）

85. 足の振動評価法

三 輪 俊 輔

ブルドーザの振動が足から入力されると、足に振動障害が起こることが疑われた。しかし足の振動評価法は未だ取扱われていない。

今回足の振動の機械特性、心理反応を調べた。足蹠部の駆動点機械インピーダンス及び、膝と足蹠間の振動伝達特性を求めた。又等価回路による機械的特性のシミュレーション解析を行った。

次に足蹠より振動を入力した時、正弦信号に対する等感度特性を、31.5 Hzを規準にして求めた。衝撃振動に対する等感度も整流回路の平均時間の点より探究した。マグニチュード推定法より振動の大きさの知見を得、五段階評定で、足蹠入力振動に対する評価尺度を決めた。

以上の結果を応用して、足蹠の周波数荷重回路を設えた、足蹠用振動レベル計を試作し現場で利用して、満足な結果を得た。

(出版 米国音響学会誌 昭和63年3月号)

86. 間欠振動の感覚的大きさ(2)

(一時的閾値移動)

米 川 善 晴・金 田 一 男

間欠振動に対する人の特異的な反応を観る上で振動感覚について検討してきた。今回は間欠振動の休止時間(off time)の効果をみる為に、振動感覚の一時的閾値移動(TTS)を取り上げた。間欠振動のon time(duration), off time, 振動振幅, 繰り返し数を要因として、各々について実験をした。実験の基本的な方法は31.5 Hzの振動を妨害として与え、その前後における31.5 Hzの振動(上下方向)の振動感覚閾値の変化(移動)を観察する。

実験1: 振動のdurationを1 sec~10 minに変えて1回だけ与えた時、TTSはdurationが長くなるに従い大きくなった。即ちon timeが長くなるに従い振動感覚の回復が遅くなることを示している。

実験2: 振動振幅を90, 100, 110 dB ($0 \text{ dB} = 10^{-5} \text{ m/s}^2$)に変え、1回暴露の場合、振幅が大きくなるとTTSが増加した。

実験3: On time, 10 sec; off time, 1 secの振動を1~30回繰り返し与えた時、回数が増加するに伴いTTSが増加した。

実験4: 繰り返しのoff timeを0.5~20 secに変えた場合、休止時間が長くなるに従いTTSがちいさくなった。

(日本人間工学会第29大会発表)

87. 振動ピックアップの取り付け影響

米川善晴・金田一男

手持ち振動工具の振動測定において、実測上、問題の一つと考えられている振動ピックアップ（PU）の取り付け影響について検討した。今回はハンドル上のゴム被覆、PUの取り付け方向、取り付け角度の影響を調べた。

1) ゴム被覆の影響

振動台上のモデルハンドルにゴムを巻き、その上にPUを付けて、ランダム振動を負荷してPUからの出力レベルを調べた。結果は、振動加速度レベル（L_{va}）はゴムとPUの共振により系が乱され増加したが工具振動レベル（L_{vh}）では共振の影響は現われなかった。

2) ピックアップの取り付け方向の影響

モデルハンドルの硬いゴム上に三方向用のPU（28g）を真上、90度横に倒す、ハンドル把持部を振動方向（上下）に一致させた場合について検討した結果、L_{va}では方向の影響はみられたが、L_{vh}ではみられなかった。

3) ピックアップの角度の影響

ハンドルに柔らかいゴムを巻き、一方向用のPU（9g）を振動方向に対して、同方向、22.5、45、67.5度傾けて測定した。結果は振動方向に対して22.5度以内であれば、出力は1dB以内の範囲に納まる事が判った。

（第61回 日本産業衛生学会発表）

88. 座位振動伝達率の測定

金田一男・米川善晴・城内博

疫学的研究によると日常振動に暴露されているトラック、トラクタ、バスの運転手などに腰痛を訴える率が高く、これまでも座席から腰椎に伝わる振動の計測がいくつかなされている。しかし頸椎、胸椎まで含めて振動伝達率を測定した文献はあまりない。今回われわれは触診で判別できるすべての脊椎について座位の姿勢における振動伝達率を測定した。また頭部での振動伝達率も計測し、脊椎での結果と比較検討した。

結果として頭部に比べれば高い周波数の振動も脊椎には伝達するため、頭部の振動伝達率からは推定できない振動が脊椎には伝わる事がわかった。また各脊椎により伝達率の周波数特性に少しずつ差があるため、人体に入力する振動の優位な周波数によって振動が伝達しやすい脊椎が異なることになる。さらに被検者によってはとなり合う脊椎間で周波数特性が大きく変化する場合があるが、これが被検者の姿勢によるものか、脊柱の湾曲によるものかその原因はこれからの課題であると思われる。

（第61回日本産業衛生学会、日本人間工学会第29回大会発表予定）

89. 種々の有害な無機ガスの吸着剤の研究

松村 芳美

作業場で発生する種々の有害ガスに対する作業者の呼吸保護および作業環境改善の目的で吸着剤が使用されている。前年度に引き続き、これらの目的で開発され、または工業生産技術の中で使用されている吸着剤について市場調査と実験的な性能評価とを行った。本年度は試作および市販されている一酸化炭素用吸着剤の性能評価、塩基性ガスに対するシリカゲルと市販吸着剤との性能比較、および二酸化炭素に対する金属酸化物吸着剤の性能評価を行った。

90. 防毒マスク用アンモニア吸着剤へのアンモニア吸着速度の解析

松村 芳美

鈴木 基之 (東京大学生産技術研究所)

市販防毒マスク吸収缶に充填されている吸収剤4種類とシリカゲルのアンモニア吸着速度の解析を行った。アンモニア吸着の測定方法として、吸着剤充填層にアンモニアを含む試験気流を流通させて吸着破過を測定する流動ガス吸着法と、真空装置内の石英バスケットに吸着剤を薄い層として入れ、これにアンモニアを瞬間的に導入して吸着平衡に達する過程の圧力減少を測定する回分吸着法の2方法によった。

流動ガス吸着法から求めたアンモニア吸着量は硫酸添着活性炭が最大であり、硫酸銅製剤、シリカゲルの順であった。アンモニア吸着速度はシリカゲルが最大であり、硫酸銅製剤、硫酸添着活性炭の順となった。試験気流に湿度を加えると吸着速度の変化が見られた。

一方、回分吸着法からカーブフィッティングで求めたアンモニアの吸着剤細孔内拡散係数はアンモニア濃度によって変化が見られたが、硫酸添着活性炭が最大であり、シリカゲル、硫酸銅製剤の順となった。2つの測定法から求めた吸着速度係数の序列の相違は、これら吸着剤の比表面積、アンモニアの強制流動、吸着剤の充填状態の影響によるものと考えられる。

(日本労働衛生工学会 第27回学会 発表 日本吸着学会 第1回研究発表会 発表)

91. スリットカム弁を用いた人工肺の試作 (II)

明星敏彦・杉本光正

呼吸用保護具の性能試験等に用いられる人工肺（呼吸模擬装置）は通常、ピストンシリンダーを用いて往復流を発生させている。本研究では小型で安価なスリットカム弁を用いる方法を考案し、その性能について評価した。

本装置はコンプレッサー、真空ポンプおよびスリットカム弁からなる。この人工肺はコンプレッサーとスリットカム弁により制御された脈動流と、真空ポンプで一定流量で吸引される気流を合流させることにより、往復流を作り出す。スリットカム弁はカムが一定回転した場合、サイン波形を持つ流量—時間曲線を与える構造となっている。本研究ではカムをコンピューターで制御されたステッピングモーターで駆動することにより同一のカムでサイン波だけでなく、三角波や四種類の作業負荷における人の呼吸パターンも再生させることができた。

（日本労働衛生工学会第 27 回学会で発表）

92. 鉛合金インゴットの坩堝型溶解炉、及び手動式注湯・鑄造作業に対する局所排気装置の実用例

橋爪稔

表題の炉、及び作業に対して、局所排気装置の設計施行を実施し、満足すべき結果を得たので報告する。対称作業場はその建築構造と夏期大型扇風機の使用とから乱れ気流が著しく大きいため、適用フードはすべてその乱れ気流の影響を最も受け難い囲い型としなければならないことが認められた。対称炉は前報（No 73, 74）のそれと全く同じゆえ本設計の炉用フードも前報と全く同じ囲い型フードでありその必要排気量（以下、 Q で表示す）も $220 \text{ m}^3/\text{min} \cdots (1)$ である。炉からポンプで汲み上げられた湯をインゴットケースに輸送する傾斜樋に対しては一面開口ブース型フードを適用した。この傾斜樋の先端からインゴット空ケースへの注湯作業とケース湯面上のドロス取り作業に対しては、インゴットケースを乗せた台車を手動でレール上を移動させる作業方法に改良し、かつ注湯用台車とドロス取り台車の 2 台分をトンネルで囲んだトンネル囲い型フードとした。夫々のフードの開口に $1 \text{ m}^3/\text{sec}$ の制御速度を与えることにより、 Q を夫々 24^4 と 81^5 、計 $106 \text{ m}^3/\text{min} \cdots (2)$ とした。(1), (2)より一般には本装置の必要全排気量は $326 \text{ m}^3/\text{min}$ となる。本設計では、前報に記したように注湯作業時の炉用フードの Q が $106 \text{ m}^3/\text{min}$ で良いことが認められたのでこの時の余剰排気量 $114 \text{ m}^3/\text{min}$ を注湯作業の樋用フードとトンネルフードの Q に当てることにし、その結果本装置の必要全排気量を先記 325 に対し $220 \text{ m}^3/\text{min}$ ですむようにした。

（日本労働衛生工学会第 27 回学会発表）

93. プレーン及びフランジ付き円形開口の縮流現象 (IV)

岩 崎 毅・橋 爪 稔

前年度は直径 $d = 203.2 \text{ mm } \phi$, フランジ巾 $W = 0.25 d \sim 1.0 d$ の間を 4 通り変化させたときの縮流現象を明らかにした。本年度は, それらに引き続いて, 直径は同径のプレーン及びフランジ付き円形開口に対して, フランジ巾 $W = 0.25 d$ 以下の範囲内で 7 通り変化させて, その開口面から下流側 $0.1 d \sim 15 d$ の静圧を測定し, 得られた諸結果から, その縮流現象並びに流入圧力損失係数を求めた。

縮流が通常の流れに回復する位置を求めた結果, フランジ巾 $W = 0.125 d$ 以内の範囲において, プレーン円形開口と同じような位置, 即ち, 開口部から下流側 $3 d \sim 5 d$, フランジ巾 $W = 0.125 d \sim 0.25 d$ の範囲において, 前年度のフランジ付きと同じような位置, 即ち, 開口部から下流側 $2.5 d \sim 4 d$ であることがわかった。一方, 流入圧力損失係数 F_h は, フランジ巾 W が広くなるとともに, 一方向に急激的な減少曲線となり, フランジ巾 $W = 0.125 d$ 以上になると, ほぼ一定となることが認められた。本実験結果から, フランジを付けた場合と付けない場合について, それぞれの流入圧力損失係数を比較した結果, フランジを付けた場合の F_h が, フランジを付けない場合の F_h の約 $1/2$ になるフランジ巾 $W = 0.125 d$ ($W = 25.4 \text{ mm}$) 以上は必要としないことがわかった。

94. フードの吸い込み気流に対する乱れ気流の影響

四 本 久 郎

62 年度に引き続いて室内の乱れ気流が排気フードの吸い込み気流に与える影響についての研究を行った。

今年度は空気の流れを目視するために水を煙霧化する発生器を用いて, 室内乱れ気流を発生させ, その速度を数点変化させて, それらの流速に対応したフードの排気風量 (吸い込み速度) を求めた。同時にフード開口前方での等速面線等も求めた。

これらの実験から得られた結果は従来報告されている値よりも数倍大きい値であった。

この値の違いは本実験と従来報告されている実験の方法の違いに在ると考えられる。

従来の方法は, 金属ヒュームを発生させて行っているのであるが, 室内の乱れ気流の強さを四段階に区分し, それに応じた速度で金属ヒュームを発生させ, これをフードが吸い込む速度を求めているのに対して, 本実験は水の煙霧を発生させ, 外部の乱れ気流発生用の装置から適当な速度の乱れ気流を発生させ, その霧をフードに吸い込ませ, その時の吸い込み速度を測定しているのである。

本実験の方法が現場に即していると考えている。

更に吹き出し気流の発生方向及びフードの型式を変化させて実験を行なう予定である。

(第 27 回 労働衛生工学会発表)

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. High urinary excretion of epinephrine during day sleep associated with sleep disturbance.	Kyoko Nishihara and Kazuko Mori	Sleep Res., 16, 66, 1987
2. Liquid chromatography/luminescence techniques.	Kazuko Mori	Life Sci., 41, 901-904, 1987
3. Separation of organic ions by ion-exchange chromatography using ionic micellar mobile phase.	H. Omori, K. Amano, K. Mori and S. Yamazaki.	J. High Resol. Chromatogr. Commun., 10, 47-49, 1987
4. Effects of adrenalectomy and chronic guanethidine treatment on tissue adrenaline concentrations in swimming-exposed rats.	Ayako Sudo	Jpn. J. Pharmacol., 45, 197-201, 1987
5. Adrenaline in various organs of the rat: Its origin, location and diurnal fluctuation.	Ayako Sudo	Life Sci., 41, 2477-2484, 1987
6. Sex differences in mental workload during performance of mental tasks.	Toshio Kakizaki	Ind. Health, 25, 183-194, 1987
7. 小児の呼吸器疾患罹患と呼吸機能の発達	中館俊夫, 外山敏夫 安達史朗	日本衛生学雑誌, 42, 591-598, 1987
8. Comparison of response to two standardized respiratory questionnaires.	Toshio Nakadate	Ind. Health, 24, 117-127, 1986 ※
9. A study on thermal stress and visual work.	T. Ohkubo, M. Aoki, Y. Horie, Y. Yasumoto, S. Saito and M. Akutsu	Recent Advances in Researches on the Combined Effects on Environmental Factors. (Ed. by A. Okada and O. Manninen), 805-815, Kanazawa, 1987
10. 調節に影響を与える諸因子の検討 —視標輝度について—	八木沼康之, 丸本達也 山田宏 図, 加藤桂一郎 斉藤 進, 金田一男	日本眼科学会雑誌, 91, 1180-1185, 1987
11. Quantitative evaluation of VDT operations through the analysis of spatiotemporal characteristics of eye movement.	Susumu Saito	Social, Ergonomic and Stress Aspects of Work with Computers (Ed. by G. Salvendy), Advances in Human Factors Ergonomics, 10A, 197-202, Amsterdam, Elsevier Science Publ., 1987
12. ライフスタイル、作業環境因子と心身健康影響の相関からみた健康行動決定因子の解析	金子哲也, 川上憲人 原谷隆史	体力研究, No. 65 Suppl., 46-54, 1987

題 名	著 者 名	掲載誌, 巻(号), 頁, 刊行年
13. Age-related susceptibility to dibromochloropropane.	Junzo Saegusa	Toxicol. Lett., 36, 45-50, 1987
14. Alteration of catecholamine metabolism in rat brain produced by inhalation exposure to methyl bromide.	Takeshi Honma	産業医学, 29, 218-219, 1987
15. Methyl bromide alters catecholamine and metabolite concentrations in rat brain.	Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa and Mitsuo Sato	Neurotoxicol. and Teratol., 9, 369-375, 1987
16. 化学物質の経皮吸収とその計量化	鶴田 寛	化粧品会誌, 11, 228-234, 1987
17. A method for calculating the skin absorption rate from the amount retained in the whole body of skin-absorbed toluene in mice.	Hiroshi Tsuruta, Kenji Iwasaki and Seiichiro Kanno	Ind. Health, 25, 215-220, 1987
18. An emphysema model in rats treated intratracheally with elastase.	Eiji Yokoyama, Zirou Nambu, Iwao Uchiyama and Hiroko Kyono	Environ. Res., 42, 340-352, 1987
19. Effects of long-term nitrogen dioxide exposure on rat lung: Morphological observations.	Kentaro Kubota, Masataka Murakami, Shinji Takenaka, Kiyoyuki Kawai and Hiroko Kyono	Environ. Health Perspect., 73, 157-169, 1987
20. Structural features of mitochondria in the <i>in vitro</i> uptake of ¹⁴ C-methylated ornithine aminotransferase.	H. Hayashi, K. Takeda, H. Yamada and Y. Natori	Tokushima J. Exper. Med., 34, 45-52, 1988
21. Metallothioneins of monocytes and lymphocytes.	S. Koizumi, T. Sone, M. Kimura, F. Otsuka and M. Ohsawa	Metallothionein, II. (Ed. by J. H. R. Kagi and Y. Kojima), 519-523, Basel, Birkhauser, 1987.
22. Silver staining for carboxymethylated metallothioneins in polyacrylamide gels.	F. Otsuka, S. Koizumi, M. Kimura and M. Ohsawa	Anal. Biochem, 168, 184-192, 1987
23. カドミウム経口投与サルの血清および尿β ₂ ミクログロブリンの変動 —栄養要因の影響—	小滝 規子	岡山医学会雑誌, 99, 321-336, 1987
24. Anion-exchange high-performance liquid chromatography of water-soluble chromium (VI) and chromium (III) complexes in biological materials.	Yasutomo Suzuki	J. Chromatog., 415, 317-324, 1987
25. ヒューム中クロムの化学状態別定量	猿渡 雄彦	作業環境, 8 (2), 54-61, 1987

題 名	著 者 名	掲載誌, 巻(号), 頁, 刊行年
26. 胸膜中皮腫患者の石棉暴露歴と肺内石棉繊維の関係	森永謙二, 神山宣彦 桜井幹巳, 佐々木正道 建石龍平, 原 一郎 土岐純子, 横山邦彦 鈴木康之亮, 瀬良好澄	医学のあゆみ, 143, 221-222, 1987
27. ベビーパウダー中のアスベスト	神山宣彦, 森永謙二	医学のあゆみ, 142, 47-48, 1987
28. On the chemical composition of tobermorite.	K. Urabe, T. Teraushi N. Kohyama, H. Ikawa and S. Udagawa	CAJ Review, 32-35, 1987
29. 合成トバモライトの化学組成	浦部和順, 寺牛唯夫 井川博行, 宇田川重和 神山宣彦	セラミック技術年報, 41, 38-41, 1987
30. Chemical and morphological evidence for the conversion of smectite to illite.	A. Inoue, N. Kohyama, R. Kitagawa and T. Watanabe	Clays and Clay Miner., 35, 38-41, 1987
31. ハロイサイトの粒子形態と鉄含量	林 滋生, 岡田 清 大津賀 望, 神山宣彦 小坂丈予	粘土科学, 27, 162-169, 1987
32. Formation of Quartz-type phases during high-temperature reactions of montmorillonites.	Y. Uno, N. Kohyama, M. Sato and H. Takeshi	Proc. Internatl. Clay Conf. Denver, 1985. (Ed. by L. G. Schultz, H. van Olphen and F. A. Mumpton), Indiana, The Clay Miner. Sci., 66-70, 1987
33. 男女海盆から採集された1柱状堆積物試料に含まれている粘土鉱物の分析電顕による研究	青木三郎, 神山宣彦	堆積学研究会, XXVIII, 9-15, 1988
34. 作業環境中のアクリルアミドの捕集および分析法	菅野誠一郎	作業環境, 8, 66-69, 1987
35. Response time of a diffusion-sampler under unsteady-state.	Hiroshi Jonai	Ind. Health, 26, 35-42, 1988
36. Surface structures of adsorbents used for adsorption sampling of airborne organic vapors.	Yoshimi Matsumura	Ind. Health, 25, 63-72, 1987
37. Deposition of fibrous aerosol in model bifurcating tubes.	Toshihiko Myojo	J. Aerosol Sci., 18, 337-347, 1987
38. A new method for breathing pattern simulation.	Toshihiko Myojo	Ind. Health, 25, 35-39, 1987
39. 慣性さえぎり支配域におけるエアフィルター繊維上での粒子堆積形状	金岡千嘉男, 江見 準 平木外二, 明星敏彦	粉体工学会誌, 24, 47-80, 1987

題 名	著 者 名	掲載誌, 巻(号), 頁, 刊行年
40. 壁面からの微粒子の飛散	金岡千嘉男, 江見 準 菊川範夫, 明星敏彦	粉体工学会誌, 24, 233-239, 1987
41. Measurement of ultraviolet radiation from welding arcs.	Tsutomu Okuno	Ind. Health, 25, 147-156, 1987
42. Development of an instrument to measure blue-light radiation.	Tsutomu Okuno	Ind. Health, 26, 55-67, 1987
43. Evaluation of vertical vibration given to the human foot.	Toshisuke Miwa	J. Acoust. Soc. Amer., 83, 984-990, 1988

※ 中館俊夫の昭和61年度の業績は、同年の海外出張により昭和61年度年報に掲載されなかったため遅れて本年報に掲載した。

発表論文Ⅱ (総説)

題 名	著 者 名	掲載誌, 巻 (号), 頁, 刊行年
1. 交替制勤務の衛生管理 (4) 睡眠と生体リズム (その2)	守 和子	労働衛生, 28 (4), 32-35, 1987
2. ストレス解消法と企業の対応	原谷隆史	労務事情, 687, 68-71, 1987
3. 高年齢者健康対策	山本宗平	産業医学ジャーナル, 10 (4), 76-77, 1987
4. 情報処理業務の労働衛生管理	山本宗平	産業医学ジャーナル, 10 (6), 14-21, 1987
5. 視線の動きとその定量的計測	斉藤 進	自動車技術, 41, 1280-1284, 1987
6. メタロチオネイン遺伝子とその発現調節	小泉信滋	トキシコロジーフォーラム, 10, 368-382, 1987
7. 電磁波による健康影響	興貴美子	産業医学ジャーナル, 11 (1), 4-16, 1988
8. ロックウールの安全性	興貴美子	日本医事新報, 3335号, 163, 1988
9. 分析電子顕微鏡と労働衛生及び環境科学 -特に繊維状鉱物の生体影響に関して-	神山宣彦	粘土科学, 27, 88-103, 1987
10. 繊維状鉱物の人体影響 -職業暴露から一般環境暴露まで-	神山宣彦	鉱物学雑誌, 18, 191-209, 1987
11. 生体内のアスベスト	神山宣彦	労働の科学, 42 (12), 20-26, 1987
12. 急がれるアスベスト汚染対策	神山宣彦, 森永謙二	科学朝日, June, 116-121, 1987
13. ずさんな撤去が石綿汚染を拡大	森永謙二, 神山宣彦	科学朝日, April, 42-47, 1987
14. アスベストに挑む三管理 「アスベストの鉱物学」	神山宣彦	労働衛生, 29 (2), 32-37, 1988
15. アスベストに挑む三管理 「アスベストの環境問題の現況と対策」	神山宣彦	労働衛生, 29 (3), 38-42, 1988
16. アスベストの室内環境汚染と対策	神山宣彦	高校通信, 東書「化学」, No 228, 1-3, 1988
17. 環境測定技術ノート [21] 粉じんの粒度分布の表し方とその測定法	明星敏彦	労働の科学, 42 (9), 42-46, 1987
18. 各種流量計と使用上の留意点	本間克典	労働の科学, 42 (4), 38-43, 1987
19. オフィスにおける労働衛生管理 -オフィスの粉じん (ダスト)-	本間克典	産業医学ジャーナル, 10 (4), 14-22, 1987
20. 作業環境管理における環境評価手法	本間克典	産業医学ジャーナル, 増刊号, 61-71, 1987
21. 石綿の有害性	本間克典	安全衛生コンサルタント, 8 (16), 49-51, 1988
22. 石綿取り扱いにおける労働衛生管理の実際	本間克典	安全衛生コンサルタント, 8 (16), 51-53, 1988

題 名	著 者 名	掲載誌, 巻 (号), 頁, 刊行年
23. 1987年度 AIHC 参加報告	本間 克典	作業環境, 8 (6), 55-59, 1987
24. 労働衛生工学 —— 総論 ——	興 重治	作業環境, 9 (1), 45-48, 1988
25. 活性炭によるガス状物質の捕集と定量	松村 芳美	労働の科学, 42 (7), 42-46, 1987
26. シリカゲルによるガス状物質の捕集と定量	松村 芳美	労働の科学, 42 (8), 37-41, 1987
27. 呼吸保護具の現状 — トロント大会に出席して —	松村 芳美	作業環境, 9 (2), 22-27, 1988
28. オフィスの環境音	米川 善晴	産業医学ジャーナル, 10 (5), 20-30, 1987

著 書

書名又は分担執筆題名	著 者 名	出 版 事 項
1. Disturbed day sleep with high level of urinary adrenaline under shift-working conditions.	Kazuko Mori	Contemporary Advances in Shiftwork Research: Theoretical and Practical Aspects in the Late Eighties. Ed. by A. Oginski, J. Pokorski and J. Rutenfranz, 287-296p., Krakow, Medical Academy, 1988
2. 労働と人間のリズム	守 和子	近未来の人間科学事典, 田中正敏, 菊池安行編, 311-319p., 東京, 朝倉書店, 1988
3. 産業疲労調査の企画と進め方 —生科学的検査法—	守 和子	産業疲労ハンドブック, 日本産業衛生学会, 産業疲労研究会編集委員会編, 208-215p., 東京, 労働基準調査会, 1988
4. 産業疲労調査の実際 —夜勤・交代制勤務の生理的影響—	守 和子	産業疲労ハンドブック, 日本産業衛生学会, 産業疲労研究会編集委員会編, 445-452p., 東京, 労働基準調査会, 1988
5. ストレス解消法と精神健康	原谷隆史, 川上憲人 逸見武光	ストレスと人間科学, No 2, 日本ストレス学会編, 112p., 東京, 広英社, 1987
6. 職場における抑うつ症状のリスク・ファクター	川上憲人, 原谷隆史 金子哲也, 小泉 明	ストレスと人間科学, No 2, 日本ストレス学会編, 106-107p., 東京, 広英社, 1987
7. 勤労者のストレスと健康状態	金子哲也, 原谷隆史 川上憲人, 小泉 明	ストレスと人間科学, No 2, 107-108p., 日本ストレス学会編, 東京, 広英社, 1987
8. Man-machine system for VDT work in factories and officies.	Sohei Yamamoto	Occupational Health Safety in Automation and Robotics. Ed. by K. Noro, 77-82p., London, Taylor & Francis, 1987
9. からだの揺らぎと高齢化社会	斉藤 進, 塚原 進	人間機能のバイオメカニズム, バイオメカニズム学会編, S1-64p., 東京, 工業調査会, 1987
10. 潜水哺乳類の生理機能	安河内 朗	高圧生理学, 関 邦博, 坂本和義, 山崎昌広編, 30-36p., 東京, 朝倉書店, 1988
11. 食生活における生理人類学	安河内 朗	現代生活の生理人類学, 菊池安行, 関 邦博編, 54-74p., 東京, 垣内出版, 1987

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
12. 日本人の呼吸機能	安河内 朗	日本人の生理, 佐藤方彦編, 21-41p., 東京, 朝倉書店, 1988
13. Changes in pulmonary diffusing capacity at simulated high altitudes under different ambient temperatures.	Akira Yasukouchi	Environmental Ergonomics. Ed. by I. Mekjavic, E. Banister and J. Morrison, 143-149p., London, Taylor & Francis, 1987
14. 気候と体組成 -社会環境と体組成-	安河内 朗	体組成の科学, 小宮秀一, 佐藤方彦, 安河内 朗著, 107-151p., 東京, 朝倉書店, 1988
15. 超音波による健康障害	奥 貴美子	現代労働衛生ハンドブック, 三浦豊彦等編, 川崎, 労働科学研究所, 1988
16. けい素及びけい素化合物	奥 貴美子	I C産業関連物質の生体影響, 環境庁大気保全局企画課監修, 1-37 p., 東京, 公害研究対策センター, 1987
17. 電子顕微鏡学事典	神山宣彦	電子顕微鏡学事典, 橋本・小川編, 東京, 朝倉書店, 1986
18. 粘土ハンドブック 第二版	神山宣彦	粘土ハンドブック 第二版, 日本粘土学会編, 東京, 技報堂出版, 1987
19. 石綿取り扱いの作業環境管理	本間克典	産業医学シリーズ 2: 石綿, 産業医学振興財団編, 39-53p., 東京, 産業医学振興財団, 1987
20. アスベストエアロゾル	本間克典	浮遊微粒子の計測・制御総合技術, 495-502p., 東京, R & D プランニング, 1987
21. 重金属エアロゾル	本間克典	浮遊微粒子の計測・制御総合技術, 503-517p., 東京, R & D プランニング, 1987
22. 作業環境測定 Q & A	奥 重治, 高田 昂 沼野雄志, 小池慎也 小西淑人, 大関 親 露木 保, 田中辰雄	作業環境測定 Q & A, 東京, 日本作業環境測定協会, 1987

発 表 講 演

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
1. Disturbed day sleep with high level of urinary adrenaline under shift-working conditions.	Kazuko Mori	8th International Symposium on Night and Shiftwork, Abstracts, 45p., Krakow, Poland, 1987
2. Liquid chromatography/luminescence techniques.	Kazuko Mori	Symposium on Analysis of Neurotransmitters, Abstracts, Stockholm, Sweden, 1987
3. High urinary excretion of epinephrine during day sleep associated with sleep disturbance.	Kyoko Nishihara and Kazuko Mori	5th International Congress of Sleep Research, Abstracts, 553p., Copenhagen, Denmark, 1987
4. High urinary excretion of epinephrine during day sleep associated with sleep disturbance.	Kyoko Nishihara, Kazuko Mori, Takuji Yamamoto, Toshitake Kobayashi, Yasuhiko Saitoh and Hideki Fukuda	Jpn. J. Psychiat. Neurol., 41 (1), 134p., 1987
5. Day sleep with interrupted sleep pattern and high level of urinary epinephrine under shiftwork condition.	Kazuko Mori and Kyoko Nishihara	12th International Congress on Occupational Health, "Work for Health", Abstracts, 456p., Sydney, Australia, 1987
6. Sleep disturbance and stress.	Kazuko Mori	Annals Physiol. Anthropol., 6, 291p., 1987
7. 睡眠障害をともなった昼間睡眠の高値尿エピネフリンについて	西原京子, 守和子	第60回日本産業衛生学会講演集, 280p., 1987
8. REM断眠中の尿中 Adrenaline (第1報)	西原京子, 守和子	第17回日本脳波・筋電図学会学術大会予稿集, 158p., 1987
9. ラットにおけるカテコールアミン排泄量の日内変動と水泳負荷	須藤綾子	第60回日本産業衛生学会講演集, 281p., 1987
10. Adrenaline in various organs of the rat.	Ayako Sudo	10th International Congress of Pharmacology, Abstracts, 743p., Sydney, Australia, 1987
11. 精神作業負担の性差について	柿崎敏雄	第60回日本産業衛生学会講演集, 277p., 1987
12. Correlations between occupational stress and depressive symptom among industrial workers of a large electronic company in Japan.	Norito Kawakami, Akira Koizumi, Takashi Haratani and Tetsuya Kaneko	12th International Congress on Occupational Health, "Work for Health", Abstracts, 76p., Sydney, Australia, 1987
13. Zung自己評価式抑うつ尺度(SDS)の因子構造	原谷隆史, 川上憲人, 金子哲也, 小泉・明	第57回日本衛生学会総会, 日本衛生学雑誌, 42, 346p., 1987

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
14. 勤労者の職務内容と喫煙中断行動の関連性について	川上 憲人, 小泉 明 原谷隆史, 金子哲也	第57回日本衛生学会総会, 日本衛生学雑誌, 42, 353p., 1987
15. 職業性ストレスと抑うつ状態との関連 - 1年間の追跡調査 -	原谷隆史, 川上 憲人 金子哲也, 小泉 明	第60回日本産業衛生学会講演集, 118p., 1987
16. 振動工具作業における特殊検診データの年次推移の検討	村上正孝, 金子哲也 原谷隆史, 川上 憲人 荒川 泰, 黒沢栄子 小泉 明	第60回日本産業衛生学会講演集, 137p., 1987
17. KASTの構造について	原谷隆史, 川上 憲人 逸見武光	第22回日本アルコール医学会総会 アルコール研究と薬物依存, 22 (4) Suppl., 80-81p., 1987
18. 企業従業員における抑うつ症状の変化	原谷隆史, 川上 憲人 金子哲也	第46回日本公衆衛生学会総会, 日本公衆衛生雑誌, 34 (10) 特別附録, 591p., 1987
19. 勤労者の喫煙行動と上司の喫煙行動の関連性について	川上 憲人, 原谷隆史 金子哲也	第46回日本公衆衛生学会総会, 日本公衆衛生雑誌, 34 (10) 特別附録, 94p., 1987
20. 少年の有機溶剤乱用の関連因子 - 少年鑑別所入所少年を対象にして -	今津 清, 森本兼彙 荒木俊一, 原谷隆史	第46回日本公衆衛生学会総会, 日本公衆衛生雑誌, 34 (10) 特別附録, 608p., 1987
21. ストレス解消法と抑うつ症状の関連	原谷隆史	第29回産業精神衛生研究会抄録集, 1988
22. 視覚性錯覚の研究 (2) 姿勢調節に対する影響	山本宗平	第60回日本産業衛生学会講演集, 276p., 1987
23. 眼球運動にみられる疲労特性とVDT作業	斉藤 進	第60回日本産業衛生学会講演集, 106p., 1987
24. 眼球運動特性からみたパイロット作業の人間工学的評価	斉藤 進, 津久井一平 林 喜男	第28回日本人間工学会, 人間工学, 23, 52-53p., 1987
25. 奥行知覚と調節応答	福田忠彦, 斉藤 進 金田一男, 八木沼康之 丸本達也	第28回日本人間工学会, 人間工学, 23, 50-51p., 1987
26. Quantitative evaluation of VDT operations through the analysis of spatiotemporal characteristics of eye movements.	Susumu Saito	The 2nd International Conference on Human-Computer Interaction, Abridged Proceedings of the HCI International '87, 48p., 1987
27. 奥行知覚におけるピント調節の基本機能	福田忠彦, 斉藤 進	1987年テレビジョン学会講演集, 1-2p., 1987
28. 眼球運動解析におけるVDT作業の定量的評価	斉藤 進	第2回日本眼科医会VDT研究会, 日本の眼科, 58 (8), 733p., 1987
29. 視覚情報収集における眼球運動の役割	斉藤 進	昭和62年電気・情報関連学会連合大会論文集, 3, 163-166p., 1987

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
30. 水晶体調節筋応答波形のゆらぎ解析	金田一男, 斉藤 進 福田忠彦	第2回生体・生理工学シンポジウム論文集, 241-244p., 1987
31. 眼球運動の疲労特性とVDT作業	斉藤 進	第3回日本眼科医会VDT研究会, 日本の眼科, 58 (12), 1203-1204p, 1987
32. 文書処理および図形処理が眼球運動に与える影響について	斉藤 進, 平沢尚毅 野呂影勇	第3回ストレス学会総会抄録集, 1987
33. 計測情報をどういふか	斉藤 進	日本人間工学会関東支部大会シンポジウム, 報文集, 15-16p., 1987
34. 吸気付加抵抗の弁別閾値について	安河内 朗, 芹田富美雄	第60回日本産業衛生学会講演集, 278p., 1987
35. 吸気付加抵抗の弁別閾における吸気パターンの変化	安河内 朗, 芹田富美雄	生理人類学会第18回大会, 生理人類誌, 6 (4), 290p., 1987
36. 感知最小吸気付加抵抗における作業時吸気パターンの変化	安河内 朗, 芹田富美雄	第41回日本人類学会・日本民族学会連合大会研究発表抄録, 114p., 1987
37. 高血圧自然発症ラット (SHR) の体熱出納	澤田晋一	第60回日本産業衛生学会講演集, 272p., 1987
38. 無麻酔無拘束条件下における高血圧自然発症ラット (SHR) の Body Heat Balance の特徴	澤田晋一	第46回日本公衆衛生学会総会, 日本公衆衛生雑誌, 34 (10), 287p., 1987
39. 高血圧自然発症ラット (SHR) の体温調節反応の特徴	澤田晋一	第11回人間 —— 熱環境系シンポジウム報告集, 34-37p., 1987
40. 混合溶剤の経皮吸収について (1) トルエンの経皮吸収に及ぼす溶媒の影響	鶴田 寛	第60回日本産業衛生学会講演集, 59p., 1987
41. ラット飲水活動におよぼすトルエン蒸気暴露の影響	有藤平八郎, 鶴田 寛	第60回日本産業衛生学会講演集, 158p., 1987
42. 作業環境での溶剤の皮膚吸収について	鶴田 寛	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集, 25-26p., 1987
43. 溶剤での経皮吸収量の数量化について	鶴田 寛	第16回有機溶剤中毒研究会, 産業医学, 30, 1988
44. 化学物質の経皮吸収とその計量化	鶴田 寛	日本化粧品科学会第12回学術大会要旨, 47-50p., 1987
45. ラットの飲水行動と水・電解質代謝に及ぼすトルエン暴露の影響	有藤平八郎, 鶴田 寛	第14回日本毒科学会学術年会要旨集, 94p., 1987
46. ラットの非化膿性前立腺炎 II. プリーダーの疫学調査と病因の検討	三枝順三, 伊藤豊志雄	第104回日本獣医学会講演抄録集, 90p., 1987
47. ヘモグロビン付加物の定量による臭化メチルの生物学的モニタリング —— マウスを用いた暴露実験	岩崎健二, 佐藤光男	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集, 51-52p., 1987
48. リンパ球のメタロチオネイン合成とその重金属曝露指標としての利用	小泉信滋, 山田博朋 小滝規子, 木村正己	第60回日本産業衛生学会講演集, 242p., 1987

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
49. 重金属によるヒトリンパ球の蛋白誘導	山田博朋, 小泉信滋	第60回日本生化学会大会, 生化学, 59 (8), 890p., 1987
50. ヒトメタロチオネインII _A 遺伝子の転写調節配列に結合する核内因子の解析	小泉信滋, 大塚文徳	第10回日本分子生物学会年会講演要旨集, 63p., 1987
51. 粉じん暴露作業者の努力性呼出曲線の解析	中館俊夫, 八上享司	第59回日本産業衛生学会講演集, 119p., 1986 ※
52. 肺磁界測定による溶接ヒューム暴露状況の評価	八上享司, 千代谷慶三 小谷 誠, 高田 昂 相沢好治, 一杉正治 中館俊夫	第59回日本産業衛生学会講演集, 137p., 1986 ※
53. コバルトエアロゾル吸入の生体影響	京野洋子, 本間克典 日下幸則, 後藤 稔	第60回日本産業衛生学会講演集, 264p., 1987
54. ディーゼル排気物質の長期吸入実験 (1) 電顕形態計測による肺組織の変化	加藤温中, 京野洋子	第28回大気汚染学会講演要旨集, 425p., 1987
55. ディーゼル排気物質の長期吸入実験 (2) 粒子およびガスの肺組織への影響	加藤温中, 桑原紀之 京野洋子	第28回大気汚染学会講演要旨集, 426p., 1987
56. オゾン急性暴露のラット睡眠 —— 覚醒および心拍数におよぼす影響について	有藤平八郎, 内山巖雄 横山栄二	環境科学シンポジウム 1987 講演要旨集, 33p., 1987
57. オゾン急性暴露に対する呼吸器外 (extrapulmonary) 反応	横山栄二, 市川 勇 内山巖雄, 有藤平八郎 樋口洋一郎	昭和62年度科学研究費重点領域「人間環境系」人体影響領域 (N2) 研究発表会, 1987
58. 臭化メチルによる脳内モノアミン代謝の変化	本間健資, 宮川宗之 佐藤光男, 長谷川弘道	第60回日本産業衛生学会講演集, 318p., 1987
59. 臭化メチルの神経毒性	本間健資	第14回日本毒科学会学術年会要旨集, 85p., 1987
60. Neurotoxicity of methyl bromide.	Takeshi Honma	12th International Congress on Occupational Health, Abstracts, 400p., Sydney, Australia, 1987
61. トルエン急性曝露中のラットのアペラント行動の変化と脳内トルエン濃度	宮川宗之, 佐藤光男 本間健資, 長谷川弘道	第16回有機溶剤中毒研究会, 産業医学, 30, 1988
62. ラットのオペラント行動を指標とした一酸化炭素急性曝露の影響評価	宮川宗之, 佐藤光男 本間健資, 長谷川弘道	第60回日本産業衛生学会講演集, 189p., 1987
63. ラットの活動性の概日リズムを指標とした一酸化炭素急性曝露の影響評価	宮川宗之, 佐藤光男 本間健資, 長谷川弘道	第14回日本毒科学会学術年会要旨集, 93p., 1987
64. アルデヒド化合物の吸入毒性 (II)	佐藤光男, 長谷川弘道 宮川宗之, 本間健資 小此木国明	第60回日本産業衛生学会講演集, 152p., 1987
65. ニッケル粉塵の気管内注入による肺病変	福田一男, 芹田富美雄	第60回日本産業衛生学会講演集, 197p., 1987
66. クロムヒューム、ニッケルヒューム吸入曝露ラットの骨髓細胞及び末梢血液リンパ球の染色体分析	與 貴美子, 芹田富美雄 猿渡雄彦, 鈴木康友	第60回日本産業衛生学会講演集, 172p., 1987

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
67. ニッケルヒューム吸入暴露ラットの骨髄細胞及び末梢血液リンパ球の染色体分析	興 貴美子, 芹田富美雄 鈴木康友	日本環境変異原学会第16回大会要旨集, 31p., 1987
68. 重金属曝露による染色体所見	興 貴美子	日本衛生学会ワークショップ講演集, 17-19p., 1988
69. 肺胞被覆物質による6価クロムの還元	鈴木康友	第60回日本産業衛生学会講演集, 167p., 1987
70. 粉塵中ニッケル(II)酸化物とニッケル(III)酸化物の分別定量	猿 渡 雄 彦	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集, 81-82p., 1987
71. 金属ヒュームの定濃度発生法について	芹田富美雄	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集, 13-14p., 1987
72. わが国における職業がんの疫学	中村 國 臣	第35回日本災害医学会学術大会シンポジウム「職業がん」, 1987
73. アスベスト等粉塵の低濃度曝露による人体影響に関する分析電顕的・疫学的研究	神 山 宣 彦	文部省科学研究費環境科学人体影響領域 (R-20) 研究発表会, 京都, 1987
74. 石綿および鉱物繊維の生体影響の実験的研究 (1) - in vitro および in vivo 実験用試料	神 山 宣 彦, 明星 敏 彦 興 貴美子, 福 田 一 男	第60回日本産業衛生学会講演集, 254p., 1987
75. 繊維状鉱物の人体影響 —— 職業環境曝露から一般環境曝露まで ——	神 山 宣 彦	シンポジウム「生体と環境の鉱物学」日本鉱物学会1987年会講演要旨集, 12-14p., 1987
76. Airborne asbestos levels in non-occupational environments in Japan.	Norihiko Kohyama	Symposium on Mineral Fibers in the Non-Occupational Environment, Lyon, IARC, 1987
77. Asbestos fiber content in lungs of mesotheliomas in Osaka, Japan.	K. Morinaga, N. Kohyama, K. Yokoyama, I. Yasui, I. Hara, M. Sasaki, Y. Suzuki and Y. Sera	Symposium on Mineral Fibers in the Non-Occupational Environment, Lyon, IARC, 1987
78. 繊維状鉱物(アスベストなど)の環境汚染と人体汚染	神 山 宣 彦	環境科学シンポジウム1987講演報告集, 「環境科学」研究報告集, G001, 224-225p., 1987
79. アスベストおよびアスベスト代替品の生体影響の研究	神 山 宣 彦, 明星 敏 彦 興 貴美子, 福 田 一 男	第14回環境保全・公害防止研究発表会講演集, 33-34p., 1988
80. アスベスト・フロンをめぐる最近の話題 「アスベストの環境汚染問題」	神 山 宣 彦	空気調和・衛生工学会特別講演会 (1) テキスト, 1-8p., 1988
81. 石綿(アスベスト)曝露による人体影響	森 永 謙 二, 神 山 宣 彦 横 山 邦 彦	日本衛生学会ワークショップ「微量元素」—— その発がん性と変異原性 ——, 23p., 1988
82. 海底堆積物に含まれる粘土鉱物組成と化学種	青 木 三 郎, 神 山 宣 彦	日本地球化学会年会講演要旨集, 198p., 1986

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
83. The concentration and chemical characteristics of smectite in sediment cores from the central pacific.	Saburou Aoki and Norihiko Kohyama	12th International Sedimentological Congress, Canberra, Australia, 1986
84. 中央太平洋海盆底から採集された柱状堆積物に含まれている粘土鉱物の化学組成	青木三郎, 神山宣彦	三鉱学会昭和62年度秋期連合学術講演会講演要旨集, 58p., 1987
85. 混合有機溶剤蒸気の組成変化の予測について	左右田礼典	第60回日本産業衛生学会講演集, 63p., 1987
86. 混合有機溶媒の蒸発について	左右田礼典	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集, 23-24p., 1987
87. 非定常状態における Diffusive Sampler のレスポンスタイム	城内 博	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集, 41-42p., 1987
88. 懸濁液用超音波ネブライザー式エアロゾル発生装置	本間克典, 渡辺幸吉	第5回エアロゾル化学・技術研究討論会, 200-201p., 1987
89. 超音波ネブライザーによる繊維状エアロゾルの発生	本間克典	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集, 19-20p., 1987
90. Matrix absorption correction with teflon coated glass fiber filter on X-ray diffractometry of free silica.	Katsunori Homma, Yoshihito Konishi and Hideo Okashita	The 1987 AIHC Abstracts, 76-77p., 1987
91. モデル気管支内の粒子沈着に及ぼす往復流の影響	明星敏彦	第5回エアロゾル化学・技術研究討論会, 54-56p., 1987
92. スリットカム弁を用いた呼吸模擬装置	明星敏彦	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集, 63-64p., 1987
93. 空気中アルシンの固体捕集 —— 原子吸光分光法による定量	松村芳美	第60回日本産業衛生学会講演集, 302p., 1987
94. 空気中シランの固体捕集法とフレームレス原子吸光分光法による定量	松村芳美, 小野真理子 小松 隆 (株) ガステック	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集, 35-36p., 1987
95. 防毒マスク用アンモニア吸収剤の破過時間と測定条件の関係	松村芳美, 日沼義浩	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集, 71-72p., 1987
96. Regulations and standards of respirators in Japan.	Yoshimi Matsumura	International Society for Respiratory Protection, 1987 Conference Abstracts, 1p., 1987
97. 回分吸着によるアンモニア吸着速度の測定	松村芳美, 鈴木基之 (東大・生産研)	第1回日本吸着学会研究発表会講演要旨集, 90-91p., 1987
98. 工業用アンモニア吸着剤の流動ガス吸着特性	松村芳美	第1回日本吸着学会研究発表会講演要旨集, 92-93p., 1987
99. 青光放射の測定器の製作	奥野 勉	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集, 3-4p., 1987
100. 振動の簡易測定法	三輪俊輔	第60回日本産業衛生学会講演集, 145p., 1987

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名，発表年
101. 振動のパワーの測定	三 輪 俊 輔	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集，11-12p.，1987
102. 手腕系における不規則振動の評価	米 川 善 晴，金 田 一 男	第60回日本産業衛生学会講演集，127p.，1987
103. 座位振動伝達率へのピックアップ質量の影響	金 田 一 男，米 川 善 晴	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集，7-8p.，1987
104. 工具振動レベルへのピックアップ取付け影響	米 川 善 晴，金 田 一 男	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集，9-10p.，1987
105. 断続振動の感覚的大きさ	米 川 善 晴，金 田 一 男	日本音響学会昭和62年度秋期研究発表会講演論文集，529-530p.，1987
106. フードの吸い込み気流に対する乱れ気流の影響	四 本 久 郎	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集，57-58p.，1987
107. 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	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集，59-60p.，1987
108. 鉛合金インゴットの坩堝型溶解炉及び手動式注湯・鑄造作業に対する局所排気装置の設計例	橋 爪 稔	日本労働衛生工学会第27回学会講演抄録集，61-62p.，1987

※ 中館俊夫の昭和61年度の業績は、同年の海外出張により昭和61年度年報に掲載されなかったため遅れて本年報に掲載した。

報 告 書

書名又は分担執筆題名	著 者 名	出 版 事 項
1. 高年齢労働者職業モデルに関する研究報告書 I. 研究会における討議と概要	山本宗平	高年齢労働者職業モデルに関する研究報告書, 1-10p., 高年齢者雇用開発協会, 1987
2. 中小企業経営者ならびに管理者の職業性ストレスと抑うつ気分・飲酒行動の連鎖に関する研究	逸見武光, 小波雅亮 高岡邦子, 川上憲人 原谷隆史	昭和61年度産業医学に関する調査研究助成費調査研究集, 35-48p., 産業医学振興財団, 1987
3. 休養指導の意義とその効果についての調査研究 — 縦断的調査による精神健康度と生活習慣の関連性 —	川上憲人, 原谷隆史 金子哲也	昭和61年度健康づくり技法に関する研究報告書, 97-113p., 東京都衛生局, 1987
4. 眼球運動解析によるVDT作業の定量的評価	斉藤進	日本眼科医会VDT研究班昭和61年度研究業績集, 日本の眼科, 58(9), 859-862p., 1987
5. 中枢神経系に作用する環境汚染物質の慢性影響の評価に関する研究	宮川宗之, 長谷川弘道 佐藤光男, 本間健資	昭和61年度環境保全研究成果集, (II), 95-1 ~ 29p., 環境庁企画調整局研究調整課編, 1986
6. 大気汚染物質に対する呼吸器外反応 — その健康影響に占める意義 —	横山栄二, 市川勇 内山巖雄, 有藤平八郎 樋口洋一郎	文部省科学研究費重点領域研究, 「人間環境系」昭和62年度研究報告書, 160-162p., 1987
7. 重金属中毒発現における高危険度群 (high risk group) のスクリーニングに関する基礎的研究	小泉信滋	昭和61年度国立機関原子力試験研究成果報告書, 77, 科学技術庁, 1988
8. サルにおけるカドミウム投与に対する栄養要因の影響 (サル第3次実験昭和61年度中間報告) (7) 重金属分析	木村正己, 渡辺真理子 小滝規子	環境保健レポート No 53, 185-193p., 1987
9. 生体外染色体異常試験のスクリーニング精度の向上に関する研究	松島泰次郎, 石館基 興貴美子, 清水英佑 森本兼彥	日本化学物質安全・情報センター, 1987
10. バイオテクノロジーの工業化に伴う労働者への影響に関する調査研究	飯野徹雄, 大谷明 興貴美子, 他	未来工学研究所, 1987
11. 大気汚染物質のレビュー I C産業関連物質 — けい素及びけい素化合物 —	興貴美子	昭和62年度環境庁委託業務結果報告書, 1-37p., 日本科学技術情報センター, 1987
12. 高融点ヒュームの生体影響に関する研究	本間克典, 芹田富美雄 猿渡雄彦, 鈴木康友 興貴美子, 京野洋子 三枝順三, 福田一男	昭和61年度環境保全研究成果集, (II), 92-1 ~ 51p., 環境庁企画調整局研究調整課編, 1986
13. クロムヒューム吸入暴露ラットの骨髄細胞及び末梢血液リンパ球の染色体分析	興貴美子, 芹田富美雄 猿渡雄彦, 鈴木康友	日米医学協力研究会, 突然変異・がん原部会報告, 87-90p., 1987

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
14. 電波利用施設の周辺における電磁環境に関する研究会報告	大越孝敬, 雨宮好文 角川靖夫, 興貴美子 斉藤正男, 柴田長吉郎 飯野之男, 津田志郎 保科盛, 若井登	電波利用施設の周辺における電磁環境に関する研究会, 1987
15. アスベスト等粉じんの低濃度曝露による人体影響に関する分析電顕的・疫学的研究	神山宣彦	人体影響研究 (10)「環境科学」研究報告集 B320 R20, 62p., 1987
16. アスベスト及びアスベスト代替品の生体影響の研究 (II) in vitro における細胞毒性、溶血性、染色体異常誘起性について	興貴美子, 神山宣彦 明星敏彦, 福田一男	昭和61年度環境保全研究成果集, (II), 94-1 ~ 19p., 環境庁企画調整局研究調整課編, 1986
17. 新規性ガスの計測技術等に関する調査研究報告書	荒木峻, 及川紀久雄 川瀬晃, 鶴田寛 他	(6)日本機械工業連合会, (4)化学品検査協会, 1987
18. 揮発性エアロゾルの測定法に関する研究	菅野誠一郎, 左右田礼典	昭和61年度環境保全研究成果集, (II), 91-1 ~ 6p., 環境庁企画調整局研究調整課編, 1986
19. 「防毒マスクの有効性評価等に関する調査研究」報告書	木村菊二, 左右田礼典 高野継夫, 田中茂 野崎亘右, 松村芳美	労働科学研究所, 1987
20. IC産業環境保全実体調査報告書	左右田礼典, 松村芳美 他	環境庁企画調整局, 同大気保全局 同水質保全局, 厚生省生活衛生局 水道環境部, 通商産業省立地公害 局, 労働省労働基準局安全衛生部, 1987
21. 「作業環境測定基準の見直しのための測定法に関する調査研究」報告書	左右田礼典, 菅野誠一郎 木村二郎, 木村啓之介 小西淑人, 小松龍治 猿渡雄彦, 関幸雄 立岩登, 中明賢二 松村芳美	日本作業環境測定協会, 1987
22. ドーザシヨベル (D60S-8) 振動測定	三輪俊輔	労働省労働基準局補償課委員会資料, 1987
23. 農用トラクタ (L3001) 振動測定	三輪俊輔	” ”
24. 浚渫船の振動測定	三輪俊輔	” ”
25. ナトム工法ノズルマンの振動測定	三輪俊輔	労働省労働基準局補償課委員会資料, 1987
26. さく岩機の振動パワーの測定	三輪俊輔	鉱災防振動委員会資料, 1987
27. 振動暴露計 (VEM-02) を利用した振動計測	三輪俊輔	労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課振動暴露計測委員会資料, 1987

IV 図書および刊行物

1. 図 書

昭和62年度においては、単行書合計250冊、小冊子合計51冊、雑誌合計169種類を受け入れ、656冊の雑誌製本を行った。

(1) 収 集

種 別	購 入	寄購・交換	合 計
単 行 書 和	126 冊	14 冊	140 冊
洋	108 冊	2 冊	110 冊
小 冊 子 和	4 冊	8 冊	12 冊
洋	17 冊	20 冊	39 冊
雑 誌 和	2 種	19 種	21 種
洋	126 種	22 種	148 種

(2) 製 本

製本冊数(雑誌) 656冊

2. 刊 行 物

昭和62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61年度版

(2) Industrial Health Vol. 25, No. 2

” ” No. 3

” ” No. 4

” Vol. 26, No. 1

V 保 護 具 検 定

62年度 防じんマスク国家検定 (62.4～63.3)

型 式 の 名 称	種 類	判 定
ダストホⅢ	直結式半面形	不 合 格
TS. No. DR-73 AHK	直結式半面形	合 格
TS. No. DR-76	直結式半面形	合 格
R 160-D90	直結式半面形	合 格
KD 7802	直結式半面形	合 格
KD 7803	直結式半面形	合 格
サカキ式 6061 G型	直結式半面形	合 格
TS. No. DR-155 AH	直結式全面形	合 格
サカキ式 1100 DE型	直結式半面形	合 格
TS. No. DR-76 AH	直結式半面形	合 格
サカキ式 1121 R-04型	直結式半面形	合 格
ロープロフィールタイプS	直結式半面形	合 格
サンコー式 DH 602型	直結式半面形	合 格
TS. No. DR-28 AHP	直結式半面形	合 格
TS. No. DR-30 AHS	直結式半面形	合 格
サカキ式 1151 D-K型	直結式半面形	合 格
サカキ式 1160A型	直結式半面形	合 格
サカキ式 1121 RX型	直結式半面形	合 格
サンコー式 D 601型	直結式全面形	合 格

62年度 防毒マスク国家検定 (62.4～63.3)

区 分	種 類	型 式	名 称	判 定	
有 機	ガ ス	防毒マスク	直結式小型	サンコー式 G307型	合 格
有 機	ガ ス	吸 収 缶	直結式小型	TS. No. CA-99K	合 格
有 機	ガ ス	防毒マスク	直結式小型	サカキ式 R-8型	合 格
有 機	ガ ス	防毒マスク	直結式小型	サカキ式 V-8型	合 格

有機ガス	防毒マスク	直結式小型	サカキ式GW-6型	合格
ハロゲンガス	吸収缶	直結式小型	TS.No. CA-104N II	合格
アンモニアガス	吸収缶	直結式小型	TS.No. CA-104N II	合格
有機ガス	防毒マスク	直結式小型	サンコー式GH306 I.N型	合格
有機ガス	防毒マスク	直結式小型	TS.No. GM-76	合格
亜硫酸ガス	吸収缶	直結式小型	TS.No. CA-104N II	合格
有機ガス	防毒マスク	直結式小型	TS.No. GM-30D	合格
有機ガス	吸収缶	直結式小型	サカキ式KGC-3型	合格
有機ガス	防毒マスク	隔離式	サンコー式GH102A型	合格
有機ガス	防毒マスク	直結式小型	TS.No. GM-76D-2	合格
有機ガス	防毒マスク	隔離式	サンコー式G103型	合格

VI 庶 務

(1) 職 員

昭和 63 年 3 月 31 日現在における定員は次のとおりである。

区 分	所 長	研 究 部 門					管 理 部 門					合 計
		部 長	主 任 研究官	研究員	研 究 補助員	計	課 長	係 長	一 般 職 員	技 能 職 員	計	
定 員	1	6	32	22	5	65	1	3	3	7	14	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		盛 良 蔵	実験中毒研究部長	理 博	佐 藤 光 男
庶務係長		牧 野 祥 二 郎	主任研究官(併任)	医 博	福 田 一 男
会計係長		齋原屋 宣 雄	主任研究官	〃	京 野 洋 子
調度係長		佐 藤 利 昭		〃	〃 小 滝 規 子
実験動物管理室長	医 博	福 田 一 男		〃	薬 博 中 西 良 文
				〃	農 博 三 枝 順 三
労働保健研究部長	医 博	山 本 宗 平		〃	医 博 小 泉 信 滋
主任研究官	理 博	守 和 子		〃	医 博 中 館 俊 夫
〃	医 博	須 藤 綾 子	労働疫学研究部長	医 博	中 村 国 臣
〃	〃	柿 崎 敏 雄			
〃	〃	芥 藤 進	労働環境研究部長	理 博	左 右 田 礼 典
			主任研究官	医 博	本 間 克 典
職業病研究部長	医 博	興 貴 美 子		理 博	松 村 芳 美
主任研究官	〃	鈴 木 康 友		医 博	有 藤 平 八 郎
〃	薬 博	鶴 田 寛		理 博	岩 崎 健 二
〃	理 博	神 山 宣 彦	人間環境工学研究部長	工 博	三 輪 俊 輔
〃	薬 博	本 間 健 資	主任研究官		橋 爪 稔
〃	理 博	猿 渡 雄 彦		〃	医 博 米 川 善 晴
〃	理 博	山 田 博 朋		〃	〃 四 本 久 郎
〃		菅 野 誠 一 郎		〃	〃 岩 崎 毅

(2) 予 算

昭和62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 872,222 千円（補正後 1,091,831 千円）及び他省庁よりの移替 65,352 千円からなり、対前年比 2.0%増（補正後 27.7%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 61 年 度			昭 和 62 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	244,755	226,532	471,287	243,703	243,132	486,835	15,548	3.3
管 理 維 持 費	22,370	132,887	155,257	21,658	136,801 (356,410)	158,459 (378,068)	3,202 (222,811)	2.1 (143.5)
研 究 費	36,569	189,915	226,484	36,952	187,948	224,900	△ 1,584	△ 0.7
労働衛生保護具 性能審査費	2,028	—	2,028	2,028	—	2,028	0	0
計	305,722	549,334	855,056	304,341	567,881 (787,490)	872,222 (1,091,831)	17,166 (236,775)	2.0 (27.7)

（ ）内数字は、補正後予算額

2. 他省庁よりの移替

区 分	項	昭和62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 9,764	重金属による生体汚染の生物学的モニタリングに関する研究
環 境 庁	国立機関公害防 止等試験研究費	55,815	1. 揮発生エアロゾルの測定法に関する研究 12,595 千円 2. 高融点金属ヒュームの生体影響に関する 研究 19,998 千円 3. アスベストおよびアスベスト代替品の生 体影響に関する研究 7,948 千円 4. 中枢神経系に作用する環境汚染物質の慢 性影響の評価に関する研究 15,274 千円

(3) 日 誌

62. 4. 1 次の人事が発令された。

実験中毒研究部部長長谷川弘道が退職。

労働保健研究部主任研究官佐藤光男が実験中毒研究部部長へ昇任。

庶務課会計係長斉藤幸男が安全衛生部労働衛生課業務第一係長へ転出。

庶務課調度係長宮村進が労災保険業務室電子計算第二係長へ転出。

庶務課庶務係梅澤奈緒樹が政策調査部管理課庶務係へ転出。

庶務課調度係黒沢秀之が賃金福祉部福祉課財産形成第一係へ転出。

庶務課会計係長へ齋原屋宣雄が大臣官房会計課より転入。

庶務課調度係長へ佐藤利昭が労働基準局監督課より転入。

庶務課庶務係へ田中豊が東京局品川労基署より転入。

庶務課調度係へ上原憲一が新規採用。

労働環境研究部へ小野真理子が新規採用。

労働環境研究部へ鷹屋光俊が新規採用。

職業病研究部へ外山みどりが新規採用。

4.15 安全衛生部科学物質調査課長他3名が視察。

4.24 シンガポールより研究員が来所。

5.28 東燃石油化学(株)川崎工場を見学。

5.29 NHK記者が取材のため来所。

6. 2 第18回健康安全委員会及び第20回防火対策委員会を開催。

6.19 実験中毒研究部京野洋子が研究のため西ドイツ及び米国へ渡航(～62年9月16日)

6.19 安全衛生部計画課長が視察。

6.30 総務庁行政官理局伊藤管理官、占部副管理官、福井主査が視察。

7.24 関東特殊製鋼(株)を見学。

7.24 関東管区行政監察局原田氏が来所。

8. 7 労働保健研究部齊藤進が国際会議出席のため米国・ハワイへ渡航(～62年8月16日)

8.18 朝日新聞モダンメディスン高谷氏が来所。

9.25 動物慰霊祭を実施。

9.26 職業病研究部本間健資が学会出席のためオーストラリアへ渡航(～62年10月6日)

9.26 日産自動車(株)追浜工場を見学。

9.30 次の人事が発令された。

図書情報室長武士公男が雇用促進事業団雇用職業総合研究所へ出向。

- 11.25 ブリジストン（株）小平工場を見学。
- 11.30 米国ラブレイス吸入毒性研究所長 R.O. マクレラン博士が来訪。
12. 4 中国労働人事部労働保護科学研究所梁志剛研究官が来訪。
63. 1.13 中村労働大臣が視察。
- 1.28 岩手医大より4名が来所。
2. 8 第19回健康安全委員会及び第21回防火対策委員会を開催。
- 2.12 韓国産業安全公団理事長鄭東喆氏他8名が来訪。
- 2.12 シンガポール生産向上プロジェクト WOO YUEN HOONG 氏が来訪。
- 2.18 福井局福井労基署小林真次労働衛生専門官が来所。
- 3.23 福井局四方正美労災保険審査官他2名が来所。
- 3.31 次の人事が発令された。
- 労働環境研究部長左右田礼典が退職。
 - 職業病研究部長興貴美子が退職。
 - 人間環境工学研究部長三輪俊輔が退職。
 - 労働保健研究部主任研究官守和子が退職。
 - 庶務課電話交換手陳田文子が退職。
 - 実験動物管理室鈴木梅四郎が退職。

VII Synopsis in English

1. Main Staff

Director	Shigeji Koshi, M. D.
Chief of Section of General Affairs	Ryozo Mori
Chief Clerk of General Affairs	Shyojiro Makino
Chief Clerk of Accountant	Nobuo Sobaharaya
Chief Clerk of Supplies	Toshiaki Sato
Chief of Center for Experimental Animal Care	Kazuo Fukuda, M. D.
Department of Industrial Physiology	
Chief	Sohei Yamamoto, M. D.
Senior Researcher	Kazuko Mori, D. Sc.
"	Ayako Sudo, M. D.
"	Toshio Kakizaki, M. D.
"	Susumu Saito, M. D.
Department of Occupational Diseases	
Chief	Kimiko Koshi, M. D.
Senior Researcher	Yasutomo Suzuki, M. D.
"	Hiroshi Tsuruta, Phar. D.
"	Norihiko Kohyama, D. Sc.
"	Takeshi Honma, Phar. D.
"	Katsuhiko Sawatari, D. Sc.
"	Hirotoyo Yamada, D. Sc.
"	Seiichiro Kanno
Department of Experimental Toxicology	
Chief	Mitsuo Sato, D. Sc.
Senior Researcher	Kazuo Fukuda, M. D.
"	Hiroko Kyono, M. D.
"	Noriko Otaki, M. D.

Senior Researcher	Yoshifumi Nakanishi, Phar. D.
"	Junzo Saegusa, D. V. M. Ph. D.
"	Shinji Koizumi, Phar. D.
"	Toshio Nakadate, M. D.
Department of Industrial Epidemiology	
Chief	Kuniomi Nakamura, M. D.
Department of Environmental Hygiene	
Chief	Reisuke Souda, D. Sc.
Senior Researcher	Katsunori Honma, M. D.
"	Yoshimi Matsumura, D. Sc.
"	Heihachiro Arito, M. D.
"	Kenji Iwasaki, D. Sc.
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 in 1987

1. Night and shift work and circadian rhythm (XIX)12
The relationship between waking time and urinary adrenaline
in bed-rested humans under conditions involving minimal stress
Kazuko Mori and Kyoko Nishihara*
(*Psychiatric Research Institute of Tokyo)
2. Night and shift work and circadian rhythm (XX)12
The relationship between waking time and urinary adrenaline
during night sleep in young and old humans
Kazuko Mori, Tatsuo Oka and Kyoko Nishihara*
(*Psychiatric Research Institute of Tokyo)
3. Night and shift work and circadian rhythm (XXI)13
The levels of urinary adrenaline during REM
sleep deprivation at night
Kazuko Mori, Tatsuo Oka and Kyoko Nishihara*
(*Psychiatric Research Institute of Tokyo)
4. The levels of urinary adrenaline during night sleep in hot and humid summer ...13
Kazuko Mori and Tatsuo Oka
5. Age-related changes in autonomic nerve responses in steel workers14
Ayako Sudo
6. Urinary excretion of catecholamines in the rat exposed to noise14
Ayako Sudo and Toshisuke Miwa
7. Diurnal variation of adrenaline concentration in peripheral organs of the rat ...15
Ayako Sudo
8. Analysis of cortisol and corticosterone by HPLC with fluorometric detection ...15
Ayako Sudo
9. Study on industrial workers' thermoregulatory responses
and thermal conditions at work place16
(1) Development of methodology and data-analysing system for field survey
Shin-ichi Sawada
10. Study on industrial workers' thermoregulatory responses
and thermal conditions at work places16
(2) Characteristic of body temperature, skin temperature, and thermal
sensations in elder workers
Shin-ichi Sawada, Takeshi Haratani, Toshio Nakadate,
Akira Yasukouchi and Sohei Yamamoto
11. Development of climatic chamber for small animals and
its application for the study of SHR calorimetry17
Shin-ichi Sawada

12. Relationship between body sway and environmental visual conditions in elderly persons	18
Sohei Yamamoto	
13. Dynamic characteristics of lens accommodation and functional effects of aging	18
Susumu Saito, Kazuo Kanada, Kenji Ibi* and Yasuyuki Yaginuma*	
(*University of Occupational and Environmental Health, **Fukushima Medical College)	
14. Ergonomic analysis of pilot workload in aircraft cockpit	19
Susumu Saito and Yoshio Hayashi*	
(*Keio University)	
15. The absence of fatigue in experimental saccadic eye tracking and quantitative evaluation of VDT operations	19
Susumu Saito	
16. A follow-up study on pulmonary function of occupationally exposed workers	20
Toshio Nakadate	
17. A study of work load affected by wearing respiratory protective devices (II)	20
Akira Yasukouchi and Fumio Serita	
18. Effects of bicycle exercise on occipital EEG amplitude	21
Toshio Kakizaki	
19. Mental workload in the elderly workers	22
Toshio Kakizaki	
20. Factor structure of SDS (Self-rating Depression Scale)	22
Takashi Haratani, Norito Kawakami*, Tetsuya Kaneko** and Akira Koizumi***	
(*Department of Public Health, Faculty of Medicine, University of Tokyo	
**Department of Human Ecology, Faculty of Health Sciences, Kyorin University	
***Department of Hygiene, Faculty of Medicine, Showa University)	
21. Relationship between occupational stress and depression - A one-year follow-up study	23
Takashi Haratani, Norito Kawakami*, Tetsuya Kaneko** and Akira Koizumi***	
(*Department of Public Health, Faculty of Medicine, University of Tokyo	
**Department of Human Ecology, Faculty of Health Sciences, Kyorin University	
***Department of Hygiene, Faculty of Medicine, Showa University)	
22. Changes of depressive symptoms among industrial workers	24
Takashi Haratani, Norito Kawakami* and Tetsuya Kaneko**	
(*Department of Public Health, Faculty of Medicine, University of Tokyo	
**Department of Human Ecology, Faculty of Health Sciences, Kyorin University)	

23. A structural analysis of Kurihara Alcoholism Screening Test.....	24
Takashi Haratani, Norito Kawakami* and Takemitsu Hemmi**	
(*Department of Public Health, Faculty of Medicine, University of Tokyo	
**The St. Marianna Medical Institute)	
24. Reduction of hexavalent chromium by ascorbic acid in rat lung lavage fluid.....	25
Yasutomo Suzuki and Shizue Kurimori	
25. Simultaneous determination of ascorbic acid in rat lung preparations and chromium(VI) added into the samples in vitro by anion-exchange HPLC.....	26
Yasutomo Suzuki	
26. Biological effects of cobalt aerosols.....	26
(III) Lung lesions of rats caused by intratracheal instillation of ultra-fine metallic cobalt particles	
Hiroko Kyono, Katsunori Homma, Hisayo Kubota and Shin-ichi Kishida	
27. Biological effects of fumes generated from high melting metals.....	27
(1) Generation of manganese fumes for animal inhalation examination	
Fumio Serita	
28. Biological effects of fumes generated from high melting metals.....	27
(2) Speciation of manganese oxides in fumes prepared with a plasma metal sprayer	
Katsuhiko Sawatari	
29. Biological effects of fumes generated from high melting metals.....	28
(3) Manganese concentrations in organs and blood	
Yasutomo Suzuki and Shizue Kurimori	
30. Biological effects of fumes generated from high melting metals.....	28
(4) Cell toxicity and clastogenic activity of manganese fumes in vitro	
Kimiko Koshi, Yasutomo Suzuki and Kaoru Suzuki	
31. Biological effects of fumes generated from high melting metals.....	29
(5) Cytogenetic analysis in rats exposed to manganese fumes	
Kimiko Koshi and Kaoru Suzuki	
32. Biological effects of fumes generated from high melting metals.....	29
(6) Pathological examination of respiratory organs exposed to manganese fumes	
Hiroko Kyono, Junzo Saegusa and Hisayo Kubota	
33. Biological effects of fumes generated from high melting metals.....	30
(7) Lung lesions of the rats produced by intratracheal instillation of manganese fumes	
Kazuo Fukuda, Tadao Toya and Shin-ichi Kishida	

34. Biological effects of asbestos and its substitutes (III)	30
Kazuo Fukuda, Kimiko Koshi, Norihiko Kohyama, Toshihiko Myojo, Tadao Toya, Shin-ichi Kishida and Kaoru Suzuki	
35. Evaluation of low level asbestos exposure- Analysis of asbestos fibers in the lung tissue of mesothelioma cases by analytical electron microscopy	31
Norihiko Kohyama and Osaka Mesothelioma Panel* (*Osaka Seijinbyo Center represented by Yoshizumi Sera)	
36. Hemolytic action, cell toxicity and clastogenic activity of asbestos and its substitutes in vitro	32
Kimiko Koshi, Norihiko Kohyama and Kaoru Suzuki	
37. Hemolytic action, cell toxicity and clastogenic activity of tremonite and zeolite in vitro	32
Kimiko Koshi, Norihiko Kohyama and Kaoru Suzuki	
38. Histopathological effects of six-month exposure to low-level of ozone on cardiac and pulmonary tissues of SHR	33
Iwao Uchiyama*, Eiji Yokoyama* and Hiroko Kyono (*The Institute of Public Health)	
39. Acute effects of ozone exposures on sleep-wakefulness and heart rate in the rat	33
Heihachiro Arito, Iwao Uchiyama* and Eiji Yokoyama* (*The Institute of Public Health)	
40. Exposure indices for solvent workers	34
Hiroshi Jonai, Mitsuo Sato and Megumi Suda	
41. Study on behavioral effects of toxic substances ;	35
Classical conditioning acquisition (1) Muneyuki Miyagawa, Takeshi Honma, Mitsuo Sato and Megumi Suda	
42. Study on behavioral effects of toxic substances ;	35
Acoustical startle reflex and habituation (1) Muneyuki Miyagawa, Takeshi Honma, Mitsuo Sato and Megumi Suda	
43. Study on behavioral effects of toxic substances ;	36
Radial maze learning (1) Muneyuki Miyagawa, Takeshi Honma, Mitsuo Sato and Megumi Suda	
44. On the skin absorption of solvents in the work environment	36
Hiroshi Tsuruta	
45. Percutaneous absorption of solvent mixture	37
(2) Effect of composed ratio of solvent on the percutaneous absorption Hiroshi Tsuruta	

46. A method for calculation of the skin absorption rate from the amount retained in the whole body of skin-absorbed toluene in mice	38
Hiroshi Tsuruta, Kenji Iwasaki and Seiichiro Kanno	
47. The determination of hippuric acid in the serum of rats by HPLC	38
Midori Sotoyama and Hiroshi Tsuruta	
48. Urinary hippuric acid excretion in rats exposed to toluene	39
Mitsuo Sato, Hiroshi Jonai, Muneyuki Miyagawa, Takeshi Honma, and Megumi Suda	
49. Toxicity evaluation of chlorinated hydrocarbon solvents	40
Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa, Megumi Suda and Mitsuo Sato	
50. Toxicity of methyl bromide on the central nervous systems	40
Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa, Megumi Suda, and Mitsuo Sato	
51. Biological monitoring of methyl bromide by the determination of hemoglobin adducts (IV)	41
Kenji Iwasaki	
52. Autoantibody to nucleus induced by mercury chloride	41
Junzo Saegusa and Hisayo Kubota	
53. Metallothionein levels in several biological fluids	42
Noriko Otaki	
54. Serum and urinary β_2 -microglobulin levels of monkeys orally exposed to cadmium under malnutritional condition	42
Noriko Otaki	
55. Quantitation of lymphocyte metallothionein-mRNA as a method for the biological monitoring of heavy metals: dot plot analysis	43
Shinji Koizumi and Fuminori Otsuka* (*Teikyo Univ.)	
56. Metallothionein synthesis of human cells in response to repeated treatment with cadmium	43
Shinji Koizumi	
57. Response of T and B lymphocytes to heavy metal	44
Hiroto Yamada and Shinji Koizumi	
58. Biological monitoring of toxic chemicals	44
Hiroto Yamada and Shinji Koizumi	
59. Sex dependent susceptibility to cadmium toxicity in aged rats	45
Junzo Saegusa, Shinji Koizumi, and Hisayo Kubota	
60. Methallothioneins of aged rats	45
Shinji Koizumi, Noriko Otaki, Junzo Saegusa, and Hisayo Kubota	

61. Field-survey information system	46
Tetsuya Ishii and Shigeji Koshi	
62. The health checkup of minor enterprise workers in Nakano-Kita health center	46
Toshiaki Tobe	
63. A simulation of surveillance for occupational cancers	47
Kuniomi Nakamura	
64. A new method of high accuracy for determination of chromium (VI) in ambient air	47
Katsuhiko Sawatari	
65. Research on the characteristics of environmental dusts in the iron foundry - Automobile manufacture	48
Katsunori Homma, Fumio Serita, Toshihiko Myojo and Mitsutoshi Takaya	
66. Matrix absorption correction with Teflon coated glass fiber filter on X-ray diffractometry of free silica	48
Katsunori Homma, Yoshihito Konishi* and Hideo Okashita** (*Kitazato Health Science Center, **Shimazu Corporation)	
67. Generation of fibrous aerosols from suspension of fiber substances by ultrasonic nebulizer	49
Katsunori Homma	
68. Measurement method of free-silica content in the mineral dust - Evaluation of simple phosphoric acid method (2)	50
Katsunori Homma and Mitsutoshi Takaya	
69. Quantitative analysis of airborne asbestos fibers in general environments by analytical electron microscopy	50
Norihiko Kohyama	
70. Quantitative chemical analysis of fine mineral particles by analytical electron microscopy	51
Norihiko Kohyama	
71. Fibrous aerosol deposition in model bifurcating tubes under cyclic flow condition	51
Toshihiko Myojo	
72. Sampling and analytical methods for semivolatile aerosols	52
Sei-ichiro Kanno	
73. Optimum conditions for adsorption sampling of organic vapors - Alcohol vapors	53
Yoshimi Matsumura	
74. Determination method of air-borne silane by adsorption sampling and AAS	53
Yoshimi Matsumura, Mariko Ono and Takashi Komatsu* (*Gastec Co.)	

75. A determination method for methyl iodide in the working environment	54
Seiichiro Kanno	
76. Prediction of the change of vapor concentration of solvent mixtures with time	54
Reisuke Soda	
77. Detection limit of carbon tetrachloride vapor in air by gas chromatographic analysis	55
Reisuke Soda and Tsuguo Takano	
78. Preparation of standard gas by means of diffusion cell	55
Reisuke Soda	
79. Response time of a diffusion sampler	56
Hiroshi Jonai	
80. Development of an instrument to measure blue-light radiation	56
Tsutomu Okuno	
81. Development of an instrument to measure infrared radiation	57
Tsutomu Okuno	
82. Computer simulation of the temperature increase in the eye tissue caused by exposure to infrared radiation	57
Tsutomu Okuno	
83. Measurement and evaluation of hand-transmitted vibrations by means of their powers	58
Toshisuke Miwa	
84. Evaluation methods of nonsteady hand-transmitted vibrations	58
Toshisuke Miwa	
85. Evaluation of vertical vibration given to the human foot	59
Toshisuke Miwa	
86. TTS of whole-body vibration	59
Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada	
87. Effects of mounting of vibration pickup on vibration acceleration level and vibration level	60
Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada	
88. Measurement of vibration transmissibility in sitting posture	60
Kazuo Kanada, Yoshiharu Yonekawa and Hiroshi Jonai	
89. Studies on adsorbents for toxic inorganic gases	61
Yoshimi Matsumura	
90. Adsorption rates of ammonia on adsorbents for gas masks	61
Yoshimi Matsumura and Motoyuki Suzuki*	
(*University of Tokyo)	

91. Breathing simulator by means of Slit-Cam valve (II)62
Toshihiko Myojo and Mitsumasa Sugimoto
92. Successful practice of local exhaust ventilation systems for crucible furnace
melthing lead alloys and its manual pouring operation62
Minoru Hashizume
93. Vena contracta characteristics of air flow into plain
and flanged, round openings under suction (IV)63
Takeshi Iwasaki and Minoru Hashizume
94. The effects of cross currents on air flow patterns of hoods63
Hisao Yotsumoto

3. Collected Abstracts from the Publications in 1987

1 Kazuko MORI

Liquid Chromatography/Luminescence Techniques

Life Sciences, 41, 901-904, 1987

Summary The techniques of pre- and post-column reactions in HPLC with fluorimetric detection for catecholamines (CAs) were described. The post-column reactor based on trishydroxyindole formation have frequently used in the routine analysis of CAs. The fluorescence intensity of the derivative dopamine (DA) at 520 nm (with excitation at 410 nm) is weaker than that of the norepinephrine (NE) and epinephrine (E) derivatives. Although urinary DA can be detected by using this method, its detection in plasma is difficult. Recently a new pre-column derivatization method using 1,2-diphenylethylenediamine (DPE) was found in Ohkura's laboratory. After the clean-up using a cation-exchange column, CAs were converted into the fluorescent compounds by reaction with DPE. The limites of detection for NE, E and DA were about 2 fmol at a signal-to-noise ratio of 2. DA in plasma can be determined by this method. A modified THI technique with electrochemical oxidation was examined. The above methods are very sensitive and selective for the measurement of CAs (NE, E and/or DA) in biological samples.

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

2 Kazuko MORI

Disturbed Day Sleep with High Level of Urinary Adrenaline under Shift-working Conditions

Contemporary Advances in Shiftwork Research: Theoretical and Practical Aspects in the Late Eighties. eds. A. Ogiński, J. Pokorski, and J. Rutenfranz, pp. 287-296, Medical Academy, Kraków, 1988

Summary Sleep of shift workers have frequently been disturbed, when they have taken sleep in the daytime after night work. High adrenaline excretion of the workers during the day sleep have sometimes been observed. The structure of their day sleep have not been measured. Adrenaline excretion showed a strong positive correlation with percent of waking time during bed-rest under minimally stressful conditions. Then we obtained a common basal regression line between adrenaline excretion and percent of waking time. Data obtained from usual night sleep for seven consecutive days were within standard deviation of the common regression line. The two of eight subjects showed high adrenaline excretion during evening sleep under experimental shift-working conditions. The structure of their sleep was also disturbed. However, their adrenaline excretion was remarkably higher than the values we expected for percent of waking time based on the common regression line. Individual difference in the level

of waking during bed-rest may be one of the factors increasing adrenaline excretion.

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

3 *Kyoko NISHIHARA and Kazuko MORI**

The Relationship between Waking Time and Urinary Epinephrine in Bed-rested Humans under Conditions Involving Minimal Stress

Int. J. Psychophysiology, in press, 1988

Summary The correlation between urinary excretion of epinephrine and percent of waking time during time allotted for sleep was evaluated for both daytime and nighttime bed-rest under minimally stressful conditions. The experiment was performed on 6 male subjects. Polysomnographic recordings were made throughout each 8-h bed-rest period, and free epinephrine excretion was measured at intervals of 2.5 h. Epinephrine excretion showed a strongly positive correlation with percent of waking time during bed-rest in the daytime and at night (average correlation coefficient: day: $r=0.89$, $p<0.001$; night: $r=0.68$, $p<0.001$). The possibility that levels of epinephrine excretion could be used as an indicator of sleep disturbance is discussed.

Department of Psychophysiology, Psychiatric Research Institute of Tokyo, 2-1-8, Kamikitazawa, Setagaya-ku, Tokyo 156, Japan.

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

4 *Ayako SUDO*

Adrenaline in Various Organs of the Rat: Its Origin, Location and Diurnal Fluctuation

Life Sciences, Vol. 41 pp. 2477-2484, 1987

Summary In order to examine the origin and location of adrenaline in peripheral organs of mammals, adrenaline and noradrenaline were measured in several organs of the rat after adrenalectomy, guanethidine treatment and imipramine injection. One week after bilateral adrenalectomy, adrenaline disappeared almost completely from the heart, spleen and submaxillary gland. Chronic administration of guanethidine caused decreases in both noradrenaline and adrenaline in the peripheral organs. Injection of imipramine induced a reduction of adrenaline concentration in the spleen and submaxillary gland. It is considered that adrenaline in the peripheral organs of mammals is mostly derived from the adrenal gland and that circulating adrenaline is taken up by sympathetic nerve endings in the organs. The adrenaline content of the peripheral organs increased after electric foot-shock and changed according to the time of day. The peak of the circadian rhythm appeared about 6 hours after the peak of the urinary adrenaline rhythm. These findings suggest that adrenaline in body organs

plays some role in the responses of the sympathetic nervous system to stressful conditions or even to daily activities.

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

5 *Ayako SUDO*

Effect of Adrenalectomy and Chronic Guanethidine Treatment on Tissue Adrenaline Concentrations in Swimming-Exposed Rats

Japan. J. Pharmacol. 45, 197-201, 1987

Summary Adrenaline is known to increase in extra-adrenal peripheral organs as well as urine and plasma in the rat after swimming stress. In order to clarify the physiological significance of adrenaline in stress responses, the origin and location of adrenaline in the peripheral organs were examined by measuring adrenaline in the heart, spleen, submaxillary gland and some other organs after adrenalectomy or guanethidine treatment. After bilateral adrenalectomy, adrenaline in the peripheral organs mostly disappeared. Swimming stress caused no increase in the adrenaline content of the organs in the adrenalectomized rats, while a marked increase was observed in the sham-operated animals. In guanethidine-treated rats, the adrenaline content of the peripheral organs was extremely low as compared to that in the saline-treated animals, and the swimming-induced increase in adrenaline level in the organs was greatly suppressed. These observations suggest that the organ adrenaline, which exists in sympathetic nerve endings, is mostly derived from the adrenal gland. It is considered that adrenaline would be involved in sympathetic neurotransmission, especially under stressful conditions.

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

6 *Toshio KAKIZAKI*

Sex Differences in Mental Workload during Performance of Mental Tasks

Industrial Health, 25, 183-194, 1987

Summary In one of two experiments which were previously carried out in male students, 24 female students performed four mental tasks (transcribing, cancelling, adding, and calculating) at maximum effort for 5 min each. On the basis of an objective mental workload index, i.e., occipital midline beta-2 ($Oz\beta_2$) amplitude, it was shown that all tasks caused a higher mental workload in females than males, though there were no sex differences in $Oz\beta_2$ amplitude at rest. On a subjective mental workload index, i.e., subjective rating of task difficulty (SRTD), however, it was suggested that females had a tendency to perceive a lower mental workload in all tasks

than males.

In another experiment, where a paced calculating task was imposed on another 24 female students at five grades of task load for 5 min each, the critical values for excessive workload were estimated to be about $7.0 \mu V$ (the difference between the levels at work and at rest) for $Oz \beta_2$ amplitude and 3.5 for SRTD. Hence, it was evaluated that none of the above four tasks constituted an objectively excessive workload in females, whereas all of them were excessive in males. Subjectively, two tasks that were seen as an excessive workload in females were not in males.

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

7 *Susumu SAITO*

**Quantitative Evaluation of VDT Operations through the
Analysis of Spatio-temporal Characteristics of Eye
Movements**

*Social, Ergonomic and Stress Aspects of Work with Computers,
(ed. by G. Salvendy, S.L.Sauter and J.J.Hurrell, Jr.), 197-202
Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, 1987*

Summary The experimental survey to clarify the ergonomic problems concerned with VDT operations is described in this paper. Great emphases were put on the analysis of postural and eye movements characteristics of VDT operators. The usual jobs of system engineers were chosen as field research subjects. They were occupied with development of computer program during working hours. Eye movements were analyzed by computerized Eye-Camera. Both spatial and temporal momenta of eyeball in VDT operations were found to be about 2.5 times as much as those in other traditional visual works without CRTs.

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

8 *Takao OHKUBO, Michiyoshi AOKI, Yoshinori HORIE,
Masashi YASUMOTO, Susumu SAITO* and
Masahiro AKUTSU***

A Study on Thermal Stress and Visual Work

*Recent Advances in Researches on the Combined Effects of
Environmental Factors. (Ed. by A. Okada & O. Manninen),
805-815, Kanazawa, 1987*

Summary Lately, in accordance with the rapid development of machinery, it has been likely that workers are directly exposed to heavy muscle work or to high temperature conditions. In some cases, however, depending on a kind of job in

especially medium and small scale factories, lost of workers are still forced to perform their tasks under conditions with rather high temperature. In this experiment, relationships between workers' psycho-physiological response and work efficiency under various kinds of temperature ranged from 20°C to 40°C conditions are to be examined in terms of fundamental points of view in order to estimate the basic and optimum information for the particular working conditions. Six college male students were used as subjects. Twenty, thirty and forty degrees of centigrade of environmental temperatures were set using an Artificial Climatic Chamber. VDT works are also given as the working load to the subjects to examine psychologically and physiologically influences of varied degree of task demands. The results of all physiological and psychological measurements such as heart rate, respiration frequencies, CFF, subjective feelings of fatigue or towards warmness and coolness and reaction time shows obvious changes under high temperature conditions (30°C) compared to normal (20°C). Considering the finding that the working hours affected on workers' work load together with the thermal environments, it is assumed that lengthening time of exposure is likely to result in obstacles on both psychological and physiological functions.

*College of Industrial Tech., Nihon University, 1-2-1 Izumicho,
Narashino 275, Japan*

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

** *Faculty of Engineering, Tamagawa University, 6-1-1 Tamagawa-Gakuen,
Machida 194, Japan*

9 *Shin-ichi SAWADA*

Characteristics of Thermoregulatory Responses in the Spontaneously Hypertensive Rat (SHR)

*The Eleventh Symposium on Man-Thermal Environment System
Tokyo, 1987*

Summary In an attempt to elucidate one aspect of adaptability to thermal stress on the spontaneously hypertensive rat (SHR), thermoregulatory responses of hypertension-established SHR were observed under the thermoneutral, and the high and low temperature conditions, and were compared with those of normotensive Wistar Kyoto rat (WKY).

During the acute heat exposures of 35 and 45°C, SHR showed a rapid elevation in colonic temperature (T_{col}), a depressed thermal salivation, a larger difference between T_{col} and tail skin temperature (T_{tail}), a higher heart rate, and a lower respiration rate. These thermal responses were characterized by a rise of the internal temperature threshold for the heat loss responses to an elevation of T_{col}.

During the acute cold exposures of -3.5 and 3.5°C, SHR showed a rapid fall in T_{col}, a smaller difference between T_{col} and T_{tail}, a relative decrease of heart rate, and a significantly low respiration rate, compared with WKY. Furthermore, there was no clear difference between SHR and WKY in an amplitude of electrical activity of the neck muscle induced by shivering to a fall in T_{col}.

Under the thermoneutral condition of 24 to 26°C, especially in the basal state, no

marked difference of body heat balance could be observed between SHR and WKY, though at the earlier period of observation some marked body heat unbalance concomitant with hyperthermia could be found in SHR.

These results suggest that SHR has no chronic hyperthermia or no rise of body temperature set-point, but that SHR shows a depression of the heat loss and heat production responses and/ or a shift of the internal temperature threshold for their responses to a change in internal and external thermal loads. These characteristics of thermoregulatory responses in SHR are discussed in connection with the pathogenesis of SHR hypertension.

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

10 Shin-ichi SAWADA

Heat Tolerance and Evaporative Heat Loss Activity in the Spontaneously Hypertensive Rat (SHR) during Hypertension Development with Age

Recent Advances in Researches on the Combined Effects of Environmental Factors (Edited by Akira OKADA & Olavi Manninen), Kyoei Co., Ltd. 1987 Kanazawa Japan

Summary In order to investigate the heat tolerance and the characteristics of thermal salivation in SHR, and to elucidate how they are influenced by its hypertension development with age, male SHR and normotensive Wistar Kyoto (WKY) rats aged 4, 8, 12 and 16 weeks were individually exposed to a temperature of 45°C for 180 minutes. Measurement of survival time (ST) and colonic temperature (CT) was made during heat exposure. For evaluation of thermal salivation, grade of heat-induced saliva spreading on the body surface (SS) and area of saliva spit-prints on the floor (SA) were also measured. Every SHR group (4 to 16 wk) exhibited a shorter survival time, a greater rise of CT and a reduced function of thermal salivation (both SS and SA) in comparison to control WKY groups. This reduced thermal salivation in SHR was also characterized by a slower response of both SS and SA to increase in internal temperature, due to a rise of the internal temperature threshold for salivation. There were significant correlations between ST and CT rise ($r = -0.889; p < 0.01$) and between the degree of SS and CT rise ($r = -0.559; p < 0.01$). The decreased heat tolerance in SHR further deteriorated and its lethal colonic temperature significantly fell after 8 weeks of age, which might coincide with the manifestation of its hypertension. These results suggest that a decreased heat tolerance in SHR could be explained by at least two factors; a thermoregulatory dysfunction resulting from a reduced evaporative heat loss activity (thermal salivation) and a factor relating to hypertension development during ageing process.

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

- 11 Norito KAWAKAMI,* Takashi HARATANI,**
Tetsuya KANEKO*** and Akira KOIZUMI*

**Relationship between Health Practices and Depressive
Mood among Industrial Workers**

Jpn. J. Ind. Health 29, 55-63, 1987

Summary In order to investigate the relationship between health practices and depressive mood, a survey was made by mail questionnaire on 3,987 industrial workers, which included items on 8 health practices and Zung Self-rating Depression Scale (Zung SDS).

A total of 3,160 or 79.3% responded to the questionnaire. Multivariate analysis was employed to control the effects of possible confounders, such as demographic, job- and health-related variables.

As the results, the following four health practices were found to be significantly related to low depressive score in male cases ($N=2,779$): (1) eating breakfast regularly, (2) habitual physical activity, (3) moderate alcohol consumption, and (4) obesity not less than -10%. The following three health practices were found in female cases ($N=381$) to be significantly related to low depression score: (1) sleeping regularly 7-8h per night, (2) habitual physical activity, and (3) non-smoker.

It is considered that these health practices might decrease depressive mood, but further analysis is needed to determine their causal relationships because of the cross-sectional design of the present study.

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

** *National Institute of Industrial Health*

*** *Department of Human Ecology, Faculty of Health Sciences,
Kyorin University*

- 12 Tetsuya KANEKO,* Norito KAWAKAMI** and
Takashi HARATANI***

**Study on Factors Affecting Health Practice among
Workers. —Life-Style and Health Status—**

*Bulletin of the Physical Fitness Research Institute No. 65. Suppl.,
46-54, 1987*

Summary Effects of common health-related behaviors and work life on physical and mental health status were analyzed among industrial workers. Data were obtained from periodic health examination and questionnaires about work life, personal circumstances, and health practices such as sleep pattern, eating pattern, physical activity, cigarette smoking, alcohol consumption and obesity.

The relationship between days of absence due to illness and subjective level of working environment suggested that some potential sources of stress caused gastric troubles among workers. Depressive mood based on self-rating depression scale correlated with sleep

time, physical exercise, alcohol drinking, obesity and subjective level of health. According to the medical data the number of leucocytes associated with regularity of three meals and smoking, and GOT, γ -GTP correlated with alcohol drinking habit. Health practice showed association with each component in life style. Practices concerning food, except snacking, correlated with family status, though, exercise or sports correlated with personality.

* *Department of Human Ecology, Faculty of Health Sciences,
Kyorin University*

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

*** *National Institute of Industrial Health*

13 *Kimiko KOSHI, Fumio SERITA, Katsuhiko SAWATARI
and Yasutomo SUZUKI*

**Cytogenetic Analysis of Bone Marrow Cells and Peripheral
Blood Lymphocytes from Rats Exposed to Chromium Fumes
by Inhalation**

Mutation Research, 182, 365, 1987

Summary Male Sprague-Dawley rats were exposed to chromium fumes generated from powders of chromium metal by a plasma flame sprayer at 1.84 ± 0.55 mg/m³ or 0.55 ± 0.07 mg/m³ in fume concentration, for 5 h a day, 5 days a week, during a period of 1 week or 2 months, respectively. The cytogenetic analysis was carried out 20 h, 3 days, 7 days and 1 month after the end of exposure. No significant increase in chromosomal aberrations in the bone marrow cells was caused by the 1-week and 2-month exposures. In the peripheral blood lymphocytes, higher frequencies of sister-chromatid exchanges were observed in each exposure group compared with the controls. The incidence of structural chromosomal aberrations in the peripheral blood lymphocytes in both exposure groups was higher than that in the controls with respect to aberrant metaphases, chromatid and chromosome gaps and chromatid breaks at each period of the examination. No changes in the number of chromosomes in the bone marrow cells and peripheral blood lymphocytes were found.

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

14 Kimiko KOSHI, Norihiko KOHYAMA, Toshihiko MYOJO
and Kazuo FUKUDA

**Biological Effects of Asbestos and Its Substitutes
... Cell Toxicity, Hemolytic Action and Clastogenic
Activity in Vitro ...**

Environmental Research in Japan, 94-1 ~ 19p, 1986

Summary In order to clarify the biological effects of short-fiber asbestos, chrysotile samples altered by heating and grinding, and asbestos substitutes, in vitro experiments were conducted in connection with the mineral characteristics of these samples.

In the preceding years 34 fibrous and non-fibrous samples were collected for in vitro experiments. These included U.I.C.C. chrysotile, its size-selected fibers, chrysotile altered by heating and grinding, Yamabe (Japan) chrysotile with long fibers and short fibers, Coalinga (U.S.A.) chrysotile with short fibers, U.I.C.C. crocidolite and amosite, as well as non-asbestos fibers used as asbestos substitutes, such as ultra-thin glass fibers, calcium silicates, sepiolites and some clay minerals.

The degree of cell toxicity was expressed as the amount of fiber necessary to inhibit the colony-forming efficiency of Chinese hamster lung cells (CHL cell line) by 50%. The degree of hemolytic action was expressed as the fiber dose necessary to cause 50% hemolysis of human erythrocytes. Furthermore, the clastogenic activity of these samples was determined by addition of various amounts of the above samples to CHL cells.

It was observed that the cell toxicity, hemolytic activity and clastogenic activity of asbestos varied according to the fiber length, the grade of grinding and the heating conditions. The cell toxicity, hemolytic action and clastogenic activity of chrysotile were the most marked among the kinds of asbestos studied. In both Yamabe chrysotile and size-selected U.I.C.C. chrysotile, the cell toxicity, hemolytic and clastogenic activities of these chrysotiles with long fibers were stronger than these chrysotiles with short fibers. In the chrysotile altered by grinding, the cell toxicity, hemolytic action and clastogenic activity decreased with increasing time. Furthermore, in the chrysotile altered by heating and grinding, these activities decreased still more. Among the asbestos substitutes, the cell toxicity, hemolytic action and clastogenic activity of thin glass fibers were more marked than those of thick glass fibers. The four samples of sepiolites had generally strong hemolytic action, but their cell toxicity and clastogenic activity varied according to their crystallization grade and fiber length. The cell toxicity, hemolytic action and clastogenic activity of calcium silicates and some clay minerals varied according to the kind of mineral. In general, the cell toxicity, hemolytic action and clastogenic activity of asbestos substitutes were mild in comparison with those of asbestos.

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

15 Yasutomo SUZUKI

**Anion-Exchange High-Performance Liquid Chromatography
of Water-Soluble Chromium(VI) and Chromium(III)
Complexes in Biological Materials**

Journal of Chromatography, 415, 317-324, 1987

Biomedical Applications

Summary A high-performance anion-exchange liquid chromatograph coupled to visible-range (370nm) and UV (280nm) detectors and an atomic-absorption spectrometer allowed the rapid determination of Cr^{VI} and/or complexes of Cr^{III} in rat plasma, erythrocyte lysate and liver supernatant treated with Cr^{VI} or Cr^{III} in vitro. Cr^{VI} in the eluates was determined using both the visible-range detector and atomic-absorption spectrometer (AAS). The detection limits of Cr^{VI} in standard solutions using these methods were 2 and 5 ng (signal-to-noise ratio=2), respectively. Separations of the biological components and of Cr^{III} complexes were monitored by UV and AAS analyses, respectively. Time-related decreases of Cr^{VI} accompanied by increases of Cr^{III} complexes were observed, indicating the reduction of Cr^{VI} by some of the biological components. The reduction rates were considerably higher in the liver supernatant and erythrocyte lysate than in the plasma. These results indicate that the anion-exchange high-performance liquid chromatographic system is useful for simultaneous determination of Cr^{VI} and Cr^{III} complexes in biological materials.

*Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial
Health, 21-1, Nagao 6-chome, Tamaku Kawasaki 214 (Japan)*

16 Hiroshi TSURUTA

**Percutaneous Absorption of Chemical Substances and Its
Measurement**

Journal of Japanese Cosmetic Science Society, 11, 228-234, 1987

Summary Recent developments in the percutaneous absorption of chemical substances in industry, especially organic solvents, are reviewed, and these percutaneous absorption rates in humans and animals exposed in vivo and their excised skin in vitro from vapor and liquid phase are summarized. Evaluations concerning the amounts of percutaneous absorption in vivo of organic solvents in toxicity are discussed by a mathematical model by using the percutaneous absorption coefficient for vapor phase and the percutaneous absorption rate for liquid phase, and recommendations for future research of organic solvents are proposed from the relationship between these chemical-physical properties and these percutaneous absorption rates.

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

17 Hiroshi TSURUTA, Kenji IWASAKI
and Seiichiro KANNO

**A Method for Calculation the Skin Absorption Rate from
the Amount Retained in the Whole Body of
Skin-Absorbed Toluene in Mice**

Industrial Health, 25, 215-220, 1987

Summary A calculation method was devised to determine the amount of skin absorption per unit time (the skin absorption rate) from the amount retained in the whole body of skin-absorbed solvent by using a single compartment model expressed as follows:

$$dM/dt = k_0 - k_e M \quad (1)$$

where M is the amount retained in the whole body at time t , dM/dt is the rate of change of M with time, k_0 is the skin absorption rate and constant at steady-state, and k_e is the elimination rate constant from the whole body by expiration and metabolism.

Equation (1) transforms to the following equation by integration.

$$k_0 = k_e M / [1 - \exp(-k_e t)] \quad (2)$$

By using this equation (2), the skin absorption rate (k_0) at time t can be determined from the amount retained (M) at time t and the elimination rate constant (k_e).

This calculation method was satisfactory for the determination of the skin absorption rate for the skin exposure of 1000 ppm toluene vapor in nude mice.

The skin absorption rate of toluene (k_0) obtained was 4.59 ($\mu\text{g/hr/cm}^2$ of skin), and the elimination rate constant of toluene (k_e) measured by the dose loss from the whole body injected with a single dose was 0.11.

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

18 Takeshi HONMA, Muneyuki MIYAGAWA
and Mitsuo SATO

**Methyl Bromide Alters Catecholamine and Metabolite
Concentrations in Rat Brain**

Neurotoxicology and Teratology, Vol. 9, pp. 369-375, 1987

Summary The effects of inhalation exposure of rats to methyl bromide (MB) on dopamine (DA), homovanillic acid (HVA), norepinephrine (NE), 3-methoxy-4-hydroxyphenylglycol (MHPG), serotonin (5HT), and 5-hydroxyindoleacetic acid (5HIAA) concentrations of various brain regions (striatum, hypothalamus, frontal cortex, midbrain, and medulla oblongata) were investigated. Rats received a single 8 hr exposure to MB, and amines and metabolites were separated by a reverse-phase HPLC, and were quantified via native fluorescence. An exposure to 100 ppm MB decreased tissue levels of DA and NE in all brain areas at 0 or 2 hr following exposure. HVA and MHPG contents were significantly increased in almost all brain regions. In a second study, rats were exposed to four concentrations of MB ranging from 31-250 ppm and monoamine

and metabolite levels in brain regions were measured immediately after the exposure. There were dose-dependent decreases of DA and NE, and increases in HVA and MHPG. Less clear changes in 5HT and 5HIAA contents were observed. These data suggest that alterations of catecholamine metabolism may be a factor in MB-induced neurotoxicity.

*National Institute of Industrial Health, Kawasaki,
Kanagawa, Japan*

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

Neurotoxicity of Methyl Bromide

*XXII International Congress on Occupational Health, 27 September
-2 October, 1987 Sydney, Australia*

Summary Methyl bromide (CH_3Br) is widely used as a fumigant in warehouses and quarantine facilities as well as a methylating agent in the chemical industry. Methyl bromide intoxication presents symptoms apathy, somnolence, depression, ataxia, paralysis, and disturbance of speech and movements. These signs suggest the dysfunction of the central nervous system as a cause of methyl bromide toxicity.

In this paper we present the alterations of behavior and brain neurotransmitters of rats induced by methyl bromide. In addition we estimated the metabolism of methyl bromide in rats.

Rats were exposed to 16, 31, 63, 125, 188, or 250 ppm methyl bromide for 8 hrs. After the exposure, locomotor activity was inhibited in rat groups of 188 ppm or higher exposure. Body temperature was lowered and food intake was reduced at 125 ppm or higher. Remarkable potentiation of thiopental anesthesia was observed as low as 63 ppm. Time-course of these behavioral and physiological parameters was studied.

Effects of methyl bromide on brain contents of dopamine (DA), norepinephrine (NE), serotonin, and acetylcholine were investigated. NE content was markedly reduced by a short-term high level or long-term low level exposure. Monoamines and their metabolites in small brain regions were extracted and quantitated with HPLC system equipped with a native fluorescence detector. NE and DA contents of brain were reduced and their metabolites MHPG and HVA contents were increased as a exposure concentration dependent manner. Methyl bromide elicited a slight changes of serotonergic and cholinergic systems. Tyrosine hydroxylase activity was lowered by methyl bromide both in vitro and in vivo. Increased sensitivity of DA receptors was observed by apomorphine test.

Methyl bromide in rat tissues decreased rapidly after cessation of exposure. On the other hand, tissue levels of bromine decreased slowly with a half-life of about 5 days.

Correlation of behavioral changes with neurochemical parameters and methyl bromide metabolism was discussed.

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

20 Takeshi HONMA

**Alteration of Catecholamine Metabolism in Rat Brain
Produced by Inhalation Exposure to Methyl Bromide**

Jpn. J. Ind. Health (Sangyo Igaku), 29, 218-219, 1987.

Summary Tyrosine hydroxylase (TH) activity was inhibited in the brain homogenate of rats exposed to methyl bromide (MB). Rats were exposed to MB gas for 8 hr at 31, 63, 125, or 250 ppm. TH activity of the hypothalamus homogenate was measured at different substrate concentrations. Maximum velocity (V_m) and Michaelis constant (K_m) were obtained by Lineweaver-Burk plots of TH activity. Inhibition of TH activity by MB seemed to be a mixed type of noncompetitive and uncompetitive inhibitions. These results suggested a conformational change or a modification of enzyme molecule produced by MB exposure.

National Institute of Industrial Health

21 Kentaro KUBOTA,* Masataka MURAKAMI,*
Shinji TAKENAKA,* Kiyoyuki KAWAI,**
and Hiroko KYONO**

**Effects of Long-Term Nitrogen Dioxide Exposure on Rat
Lung : Morphological Observations**

Environmental Health Perspectives Vol. 73, pp. 157-169, 1987

Summary Rats continuously exposed to NO_2 at 0.04, 0.4, and 4.0 ppm for as long as 27 months were submitted to morphological observation and electronmicroscopic morphometry of the lung.

At 4 ppm exposure for 9 months, bronchial epithelium showed typical proliferation, which progressed further at 18 months. At this stage, proliferation of type II alveolar epithelium and edematous extension of interstitial tissue were evident and yielded fibrosis at 27 months.

At 0.4 ppm, morphological changes in 18-month specimens were still ambiguous, although a tendency toward epithelial changes, as well as interstitial edema of the alveolar wall, was noticed under the electron microscope. Slight but definite alteration of the epithelium became evident after 27 months. At 0.04 ppm there were no remarkable changes throughout the entire exposure period.

The morphometry revealed concentration - and duration - dependent increases in arithmetic mean thickness (AMT) of the alveolar wall. At 4 ppm, increase of AMT started as early as 9 months, became significant at 18 months, and showed a slight decrease at 27 months. This decrease was interpreted as a recovery of alveolar epithelium and decreased amount of septal edema, which in turn led to fibrosis. At 0.4 ppm, a slight increase of AMT started at 18 months and extended significantly in 27 months. A similar but insignificant tendency was found even at 0.04 ppm.

The morphological alterations were parallel to the concentration and duration of exposure. These findings suggested that an intensive study should be conducted to

confirm whether alterations were due to prolonged exposure and/ or due to elevated sensitivity of the aged lung.

* *Basic Medical Sciences Division, National Institute for Environmental Studies, Yatabe, Tsukuba, Ibaraki, 305, Japan.*

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

22 *Eiji YOKOYAMA**, *Ziro NAMBU**, *Isamu ICHIKAWA**,
*and Hiroko KYONO***

An Emphysema Model in Rats Treated Intratracheally with Elastase

Environmental Research, 42, 340-352, 1987

Summary Pulmonary functions, morphology, and morphometry were examined in rats at 3, 7, and 10 weeks after a single intratracheal administration of 6.5 units of porcine pancreatic elastase in order to obtain a model of pulmonary emphysema which would be suitable for studying the responses of emphysematous lungs to atmospheric pollutants. Functional residual capacity and residual volume of the elastase-treated rats increased at all the times studied, but their total lung capacity increased only at 7 and 10 weeks compared with those of the saline-treated control rats. The increase in static lung compliance and the decrease in peak flow and maximum flow at 50% of total lung capacity during forced expiration were also observed in all except the 3-week elastase animals. The elastase-treated lungs showed morphological changes characteristic of emphysematous lesions. The increase in mean linear intercept length and the decrease in total alveolar surface area were demonstrated by these elastase-treated lungs. Based on these results, we conclude that an adequate and suitable model of pulmonary emphysema could be obtained in rats 7-10 weeks after treatment with the present dose of elastase.

* *Department of Industrial Health, The Institute of Public Health, 4-6-1 Shirokanedai, Minato-ku, Tokyo 108, Japan*

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

23 *Junzo SAEGUSA*

Age-Related Susceptibility to Dibromochloropropane

Toxicology Letters, 36, 45-50, 1987

Summary To compare the acute toxic responses of weanling and adult rats to dibromochloropropane (DBCP), male 4- and 9-week-old rats were given subcutaneously 250 mg/kg DBCP. As compared to 4-week-old rats, 9-week-old rats showed higher mortality, more progressive weight loss and severer tissue injuries in the testis, kidney, intestine and lymphoid organs. These results indicated that weanling rats were less susceptible to DBCP toxicity.

24 Shinji KOIZUMI, Toshio SONE*, Masami KIMURA**, Fuminori OTSUKA*** and Motoyasu OHSAWA***

Metallothioneins of Monocytes and Lymphocytes

Experientia Supplementum Vol.52, Metallothionein II, pp519-523, 1987

Summary Monocytes and lymphocytes were separated from human peripheral blood, and their capacity to synthesize metallothioneins (MTs) was examined. Both cell types can produce proteins electrophoretically similar to HeLa cell MTs. These proteins are inducible by Cd²⁺ and specifically precipitable by anti-MT serum. To have an insight into the capacity of T- and B- lymphocytes to produce MTs, sensitivity to Cd²⁺ of both cell types was estimated during mitogen-specific blastogenesis. Lymphocytes were prepared from mouse spleen and stimulated by concanavalin A (conA) or lipopolysaccharide (LPS) in the presence of Cd²⁺. [³H] thymidine incorporation, as well as [³H] uridine incorporation in an earlier stage, was more severely inhibited by Cd²⁺ in ConA-induced mitogenesis than in LPS-induced mitogenesis, indicating T-lymphocytes are more sensitive to Cd²⁺ toxicity. This may reflect lower capacity of T-lymphocytes to synthesize MTs in response to Cd²⁺.

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

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

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

*** *Department of Environmental Toxicology, Teikyo University, Sagamiko, Kanagawa, Japan*

25 Fuminori OTSUKA*, Shinji KOIZUMI, Masami KIMURA** and Motoyasu OHSAWA*

Silver Staining for Carboxymethylated Metallothioneins in Polyacrylamide Gels

Anal. Biochem., 168 (1), 184-192, 1988

Summary A sensitive method to detect metallothioneins (MTs) was established by use of silver staining after SDS-polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE) of carboxymethylated MTs. Carboxymethylation of metallothioneins is indispensable for preventing their aggregation to detect each of them as a single band by SDS-PAGE. However, when the gel was subjected to the silver staining method of Merrill et al. [(1983) *Science* 211,1437-1438], the image of carboxymethylated purified MTs was totally negative. Pretreatment of the gel with 1% sodium thiosulfate just prior to the silver staining

procedure successfully reversed the negative image of carboxymethylated MTs. Further, they could be detected with a limit of nanogram levels/lane. This methods can be applied to MTs in cell extracts from cultured cell lines treated with cadmium, or those from liver or cadmium-intoxicated mice.

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

** Department of Environmental Toxicology, Teikyo University, Sagamiko, Kanagawa, Japan*

*** Central Institute for Experimental Animals, Kanagawa, Japan*

26 *Hisashi HAYASHI**, *Katsuyuki TAKEDA**, *Hiroto YAMADA*** and *Yasuo NATORI***

Structural Features of Mitochondria in the in vitro Uptake of ¹⁴C-Methylated Ornithine Aminotransferase

Tokushima J. exp. Med. 34, 3~4, 1987

Summary Ornithine aminotransferase, a mitochondrial matrix enzyme, was radiolabeled by reductive methylation with [¹⁴C] formaldehyde and sodium cyanoborohydride. An in vitro system for the uptake of the radiolabeled enzyme by rat liver mitochondria is described. We found that only the monomeric form of the enzyme was taken up and that the uptake was dependent on the respiratory state of mitochondria; the highest uptake was observed at state 4. Isopycnic centrifugation of mitochondria in percoll density gradients was found to achieve fractionation of mitochondrial population according to the degree of swelling and shrinking. By applying the technique of Percoll density gradient centrifugation, we have shown that rate of uptake of the enzyme by mitochondria parallels the degree of swelling of mitochondria.

** Department of Dermatology, ** Department of Nutritional Chemistry, School of Medicine, The University of Tokushima, Tokushima 770, Japan.*

27 *Noriko OTAKI*

Serum and Urinary β_2 -Microglobulin Levels of Monkeys Orally Exposed to Cadmium under Malnutritional Conditions

Okayama Igakkai Zasshi, 99, 321-336, 1987

Summary Urinary and serum cadmium levels as well as cadmium contents in kidneys of female rhesus monkeys given a cadmium(Cd)-containing diet and subjected to malnutrition were slightly elevated during the experimental period of 7 years. Particular, greater excretion of cadmium in urine, elevation of serum cadmium and greater accumulation of cadmium in kidneys were observed early in the malnutritional

groups (groups No. 6, 7 and 8) as compared to the basal diet group (group No. 5). One monkey in the low-nutritional and low-vitamin D group fed with Cd (group No. 8) accumulated over 1000 μg of Cd per g wet weight in the kidneys even at 36 months.

No remarkable changes in serum β_2 -microglobulin were observed in the Cd-treated groups (group No. 5 to No. 8) nor in the non-Cd treated groups (groups No. 1 to No. 4) during the experimental period. Although no significant leak of urinary β_2 -microglobulin was seen among the basal diet group fed with Cd (group No. 5), the basal diet and low-vitamin D group fed with Cd (group No. 7) and the non-Cd treated group (groups No. 1 to No. 4), much urinary β_2 -microglobulin began to leak at 36 months in the low-nutritional and low-vitamin D group fed with Cd (group No. 8) and at 48 months in the low-nutritional group fed with Cd (group No. 6).

The high levels of urinary β_2 -microglobulin seen in group No. 8 reverted to normal with medical treatment, and the high levels observed in group No. 6 sometimes decreased. These observations suggest mild renal dysfunction among the malnourished monkeys (groups No. 6 and No. 8) exposed to Cd.

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

28 *Toshio NAKADATE, Toshio TOYAMA**
*and Shiro ADACHI***

**Respiratory Illnesses in Childhood and Subsequent
Development of Pulmonary Function**

Jpn. J. Hyg., 42 (2), 591-598 pp,

Summary Four hundred and forty-one primary school children in Kashima district in Ibaraki prefecture were examined in 1980 and reexamined in 1982 in terms of flow-volume curve parameters, respiratory symptoms, past history of illnesses and other familial factors, including parental smoking habits, method of home heating, etc. Analyzable data were collected from 351 of the subjects. Subjects were classified into three groups according to their past history of respiratory illnesses.

In pulmonary function parameters sensitive to changes in relatively peripheral airways ($\dot{V}_{\text{max}50}$, $\dot{V}_{\text{max}25}$), children with a history of bronchial asthma or wheezing bronchitis (8 boys and 11 girls) showed a slightly, but significantly lower mean value than a control group, but this was not the case for FVC or FEV₁. These results may indicate the important role of respiratory illness accompanied by wheezing on the growth of the respiratory system. The relevance of the above findings to the natural history of chronic respiratory illnesses is also discussed.

National Institute of Industrial Health, Kawasaki

** Keio University School of Medicine, Tokyo*

*** National Institute for Environmental Studies, Ibaraki*

29 Norihiko KOHYAMA

Analytical Electron Microscopy for Occupational Health and Environmental Science

—Its Contribution to the Study of Biological Effects of Fibrous Minerals—

J. Clay Sci. Soc. Jpn. 27 (2), 88-103, 1987

Summary There are many recognized diseases arising from the inhalation and retention of dust particles in the lungs. Asbestos has been well known as a carcinogenic silicate fiber, and nowadays much attention is paid to Stanton and Pott's suggestion that mineral fibers other than asbestos might be also the cause of mesotheliomas. The aim of mineralogical study of lung dust is to provide a more accurate information on the patient's exposure to such hazardous dust. The history of such mineralogical study is closely linked to the development of analytical techniques, and the application of analytical electron microscopy in this field has made a great contribution for the proof of carcinogenicity of asbestos.

This article reviewed the mineralogical study on the diseases related to asbestos exposure and introduced the author's studies on the evaluation of the exposure to asbestos and other dust particles, which can be correlated with the progression of the patient's diseases involved in asbestosis, mesothelioma, and other lung diseases, by means of analytical electron microscopy as well as the improvement of some tissue preparation methods.

*National Institute of Industrial Health, Ministry of Labor 6-21-1
Nagao, Tamaku, Kawasaki 214*

30 Norihiko KOHYAMA

Biological Effects of Mineral Fibers

—From Occupational Exposure to Non-occupational Exposure—

J. Miner. Soc. Jpn. 18 (3), 191~209, 1987

Summary Asbestos and many other fibrous minerals are extremely important materials for our modern industrialized society to keep it safe and comfortable. However, the adverse health effect of asbestos, especially its carcinogenicity, has been revealed during recent 15 years. In this symposium paper, the author reviewed 1) definition of asbestos because the term can not be defined in mineralogy, 2) diseases due to the exposure of asbestos, such as asbestosis, lung cancer, and mesothelioma as well as synergism effect of asbestos exposure and cigarette smoking, 3) current problems of asbestos in Japan, such as asbestos concentration in working environment controlled by current regulation, chances of asbestos exposure including general people, and 4) biological effect of asbestos substitutes, especially in reference to the cases of mesothelioma due to fibrous erionite in Turkey and the hypothesis by Drs. Stanton and Pott. In conclusion, we should consider now how to cope with asbestos and other

mineral fibers safely for our life.

*National Institute of Industrial Health, Ministry of Labor,
6-21-1 Nagao, Tamaku, Kawasaki 214*

- 31 *Kenji MORINAGA¹, Norihiko KOHYAMA²,
Masami SAKURAI³, Masamichi SASAKI⁴,
Ryuhei TATEISHI⁵, Ichiro HARA⁶, Junko TOKI,
Kunihiko YOKOYAMA⁸, Yasunosuke SUZUKI⁹, and
Yoshizumi SERA⁸*

**Association between Asbestos Exposure History and Fiber
Content in the Lungs of Pleural Mesothelioma Patients**

Igakuno Ayumi, 143 (4), 221-222, 1987

Summary Eighteen patients with pleural mesothelioma reviewed with Mesothelioma panel were examined for the type of asbestos and semiquantitative fiber content with a transmission electron microscope equipped with energy dispersive X-ray analyzer. Asbestos fibers were detected in all these cases. Amphibole fibers were found in 8 cases with definite and/or probable occupational asbestos exposure history, 2 of 6 cases with possible exposure history, and 2 of 3 with unknown history. In recent years, case reports of mesothelioma have been increasing in Japan, but almost all of them had no or unknown asbestos exposure, which may reflect lack of careful questioning and/or lung tissue examination.

¹*Department of Field Research and ⁵Section of Pathology,
Research Institute, Center for Adult Diseases, Osaka.*

²*Department of Occupational Diseases, National Institute of
Industrial Health, Ministry of Labor.*

³*Department of Human Pathology, Osaka University Hospital.*

⁴*Department of Pathology, Osaka Red Cross Hospital.*

⁶*Department of Public Health and ⁷The First Department of
Pathology, Kansai Medical University.*

⁸*Department of Internal Medicine, National Kinki-chuo Hospital.*

⁹*Environmental Sciences Laboratory, Mount Sinai School of
Medicine of the City University of New York*

- 32 *Norihiko KOHYAMA & Kenji MORINAGA*

Asbestos in Baby Powders in Japan

Igaku no Ayumi, 142 (1), 47-48, 1987

Summary We analyzed 19 representative baby powders formulated before 1986 (3 made in USA) to determine their asbestos contents by both X-ray diffractometry and analytical electron microscopy. No amphibole asbestos was found in all the products. However, chrysotile asbestos was contained in 5 products ranging from 0.4 to 2.0% in 4

and reaching as high as 4% in 1. These products were not of the major or old-established companies. It is not known now that intermittent use of these baby powders containing chrysotile fibers has possible adverse effects on health. But in consideration of health hazard due to exposure to asbestos in young age, all the products should be made at least from asbestos-free powder.

*Department of Occupational Diseases, National Institute of
Industrial Health, Ministry of Labor.*

*Department of Field Research, Center for Adult Diseases,
Osaka*

33 *Katsunori HOMMA, Yoshihiko KONISHI* and
Hideo OKASHITA***

Matrix Absorption Correction with Teflon Coated Glass Fiber Filter on X-Ray Diffractometry of Free Silica

*1987 American Industrial Hygiene Conference, Abstract, 76-77p,
Montreal, Canada, 1987*

Summary : It is important for the administration of workers' health to determine the concentration of free silica in industrial dust because the respiration of free silica over an extended period of time causes silicosis.

The conventional method used for determining the silica content in dust samples have been the X-ray diffraction method. In the X-ray diffraction analysis of free silica in airborne dust which is collected on the filter, correction for the X-ray intensity is necessary for mass adsorption of samples. The correction is achieved by measuring the diffraction intensity of analyte and the absorption of X-ray intensity due to the sample collected on the filter. For measuring the mass absorption due the sample, we tried to use a Teflon-line of X-ray diffraction intensity of Teflon coated glass fiber filter (T60A20, Pallflex, USA). Teflon shows a very strong diffraction line at 18° two-theta angle of X-ray diffraction pattern.

To confirm the effect of absorption correction with Teflon-line, binary mixtures of α -SiO₂ and α -Fe₂O₃ powder were made in three series: with α -SiO₂ content of 100%, 50% and 10%. Filtered samples with different sample weights were prepared by filtering α -SiO₂ - α -Fe₂O₃ water suspensions which were uniformly mixed by ultrasonic mixer.

Samples were analyzed by the X-ray diffractometer XD-3A (Shimadzu Co.) with a copper X-ray tube at the condition of 40KV-30mA, slit system $1^\circ - 1^\circ - 0.3\text{mm}$ and a graphite monochromator. Diffraction line intensities were measured on α -SiO₂ $2\theta = 26.6^\circ$, α -Fe₂O₃ $2\theta = 33.0^\circ$ and Teflon $2\theta = 18.0^\circ$ by counting while scanning over the diffraction peak at a scanning speed of $1^\circ (2\theta)/\text{min}$.

The calibration curves separate into three lines according to sample composition before mass absorption correction. However, after correction, calibration curves for three series of samples come to a single straight line.

This method was applied to the analysis of Arizona road dust and sediments at the workplaces. It was found that the determined free silica concentrations were influenced by sample weight on the filter without mass absorption correction, but using Teflon-line correction method, under-evaluation of silica content in sample could be clearly solved.

And also, it was able to sample and analyze simultaneously by one filter using T60A20 for collection of industrial dusts.

National Institute of Industrial Health
* Kitasato Health Science Center
** Shimazu Corporation

34 Toshihiko MYOJO

Deposition of Fibrous Aerosol in Model Bifurcating Tubes

J. Aerosol Sci., Vol. 18, No. 3, pp. 337-347, 1987.

Summary A model of the third lung bifurcation with dimensions based on the symmetric model A of Weibel was designed to study lung deposition of fibrous aerosols. The fibrous aerosols were drawn at a steady inspiratory flow. Glass fibers deposited on the daughter tubes and penetrating the tubes were observed by means of scanning electron microscopy (SEM) and were classified into three parts according to their length, i.e. 10-20 μm , 20-40 μm , and 40-80 μm . Then the deposition velocities and fraction of deposited fibers were calculated for these bifurcating tubes.

The results indicated that the deposition 'hot spot' of the fibers was located at the carinal ridge. The fibers on the tube surface were clearly oriented parallel to the direction of the flow. The secondary flow in daughter tubes was also observed. In agreement with the theoretical values predicted by Harris and Fraser [(1976) *Am. Ind. Hyg. Ass. J.* 37, 73], the deposited fraction presented in this study increased with an increase in fiber length, but the deposited fractions had much smaller values than their calculated results for each fiber length.

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

35 Yoshimi MATSUMURA

**Surface Structures of Adsorbents Used for Adsorption
Sampling of Airborne Organic Vapors**

Industrial Health, 25, 63-72, 1987

Summary The quality of adsorbents used for commercial adsorption samplers or for previous empirical studies of adsorption sampling was surveyed with regard to specific surface area and pore size distribution derived from N_2 adsorption isotherms.

Five kinds of grain coconut-shell active carbons, 3 kinds of sheet-type active carbon preparations, 2 kinds of porous polymer beads were submitted to N_2 adsorption isotherms measurements. The grain active carbons had BET-specific surface areas ranging from 812 to 1309 m^2/g , sheet-type active carbons from 348 to 625 m^2/g , silica gels from 332 to 637 m^2/g and porous polymers from 320 to 491 m^2/g . Transformation of the isotherms into V-t plots showed that the surface areas of active carbons were almost entirely borne by micropores with radii less than 3.54 \AA , but the surface areas of silica gels and porous

polymers were more borne by pores with radii larger than 3.54\AA . These surface properties should be referred to in the design and handling of adsorption sampling devices.

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

36 Katsuhiko SAWATARI

Determination of Chromium Speciation in Fumes

J. Working Environ. 8 (2) 54-61, 1987

Summary Chromium in fumes generated in work environments including sites of welding work appear in various and complex states. Therefore, speciation and determination of chromium is available for estimation of toxicity of fume. In this study, speciation and determination of chromium (III) and chromium (VI) in two kinds of typical fumes prepared from chromium powder and stainless powder using a plasma metal splayer, was investigated. The speciation and determination of chromium in fumes was carried out as follows; fumes was treated with heated sodium carbonate solution, ammonium chloride-ammonia buffer solution, Tris-HCl buffer, hydrochloric acid, heated sulfuric acid, water and a boiling mixture of sulfuric and perchloric acids, and each fraction was analyzed for chromium (III) and chromium (VI). Analytical results show that the content of chromium (VI) oxide in the chromium fumes was greater than that in the stainless steel fumes. However, the soluble chromium (III) oxide was less in the former (3%) than in the later (9%). In the 99.9% chromium fumes, the major part of chromium (VI) oxide was found to be mixed with chromium (VI) oxide at random in a nonstoichiometric state. As the experimental results show, the proposed method can be suitably adapted for speciation and determination of chromium in various kinds of welding fumes.

National Institute of Industrial Health

37 Seiichiro KANNO

A Sampling and Analytical Method for Acrylamide in the Work Environment

J. Working Environ. Vol.8 (3), p66-69, 1987

Summary Acrylamide has a fairly high volatility at a vapor pressure of 5×10^{-2} Torr. The glass fiber filter method is currently used to collect acrylamide for the measurement of work environments but this method cannot collect that in the gaseous phase. There is also thought to be a loss due to the sublimation of the solid particles during collection, leading to the underestimation of concentration in actual work environments.

Therefore, a new sampling and analytical method has been developed using a glass fiber filter and charcoal felt for sampling, and a capillary-FTD (thermoionization detector) gas chromatography for analytical measurement. This method enables the

concentration to be measured down to one tenth of the current administrative level of acrylamide, using a sampling time of 10 minutes. The high resolution of the column and the high sensitivity and selectivity of the detector eliminates the tedious KD concentration step and reduces the analysis time. The method is particularly suitable for B-sampling of acrylamide vapor and/or aerosols in the working environment.

National Institute of Industrial Health

38 *Tsutomu OKUNO*

Measurement of Ultraviolet Radiation from Welding Arcs

Industrial Health, 25, 147-156, 1987

Summary It is well known that welding arcs emit intense ultraviolet radiation and those who conduct welding operations or work nearby are exposed to the radiation and often suffer injuries. It is desirable to evaluate the ultraviolet radiation from the viewpoint of industrial health. But, there have been few quantitative studies of this radiation.

We determined the ultraviolet effective irradiance, based approximately on the recommendation of the American Conference of Governmental Industrial Hygienists, for 14 different arc-welding operations commonly conducted in the workplaces. For most of them, the ultraviolet effective irradiance was at a hazardous level for both those who conduct welding operations and those who work near it. In comparing those welding operations, we found that the ultraviolet radiation hazards vary widely with welding operations. They increase with the diameter of wire, arc current and arc voltage when the type of welding method and the chemical composition of the welding materials are the same.

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

39 *Toshisuke MIWA*

Evaluation of Vertical Vibration Given to the Human Foot

J. Acoust. Soc. Amer. 83 (3), 984-990, 1988

Summary The effects of acceleration amplitudes and frequencies of vertical foot vibration on mechanical and sensation responses were studied in two sets of experiments. The first experiments determined the mechanical characteristics of the foot in three seated subjects at frequencies between 5 and 1000 Hz, in terms of the driving point mechanical impedances and acceleration transmission ratios between the foot and lower leg. In the second set of experiments, sensation scales for foot vibrations were determined in ten seated subjects at octave center frequencies between 8 and 400 Hz, which involved equal sensations of continuous and impulsive motions, sensation magnitudes, and rating of five successive categories of sinusoidal motion. Contours of mechanical and sensational responses are presented. Using the results obtained, a foot response meter was made

and used in a field survey to evaluate foot vibration.

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

40 *Toshisuke MIWA*

**Measurement and Evaluation of Hand-transmitted
Vibrations by Means of Their Powers**

J. Account. Soc. Jpn. (to be published)

Summary A vibration power pickup and its power-calculation circuits were made for use in field surveys and a method of calibrating the instrument was devised. In order to develop methods of evaluating the vibration power generated from hand-held vibrating power tools, psychological equal-sensation experiments were carried out, using continuous sinusoidal motions in the frequency range of 8-500 Hz and bursts with various cycles of a 31.5-Hz fixed frequency. Rating experiments were also done involving five successive categories of power level (PWL) ranging from 100 to 125 dBPWL. The vibration power levels of a rock-drill, a breaker and an electric grinder were measured using the power meter and their effects on human operators were estimated.

National Institute of Industrial Health

41 *Yoshimi MATSUMURA*

Regulations and Standards of Respirators in Japan

*1987 Conference of International Society for Respiratory Protection,
Abstracts, 1p, Toronto, Canada, 1987*

Summary Industrial Safety and Health Law of Japan and the related regulations prescribe the duty of employer to supply respirators such as dust respirators, gas masks, supplied air respirators, self-contained compressed air breathing apparatus, compressed oxygen open-circuit or closed-circuit self-contained breathing apparatus or some other respirators. The Law also prescribes that dust respirators and gas masks used for the above purpose must be the certified products, but the other respirators are checked up according to JIS.

Regulations of dust respirators and gas masks include structural definitions, classifications, the methods to test respirators and component materials and the criteria for certification.

Japanese Industrial Standards are published for the above respirators and the other respirators such as powered dust respirators, escape breathing apparatus for miners, self rescuers for carbon monoxide, disposable dust respirators, respirators for particulates, oxygen-generating type self-rescuers and oxygen-generated closed-circuit breathing apparatus.

Some re-examination of the regulations and standards are now on progress.

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

昭和63年6月16日 印刷
昭和63年6月20日 発行

発行所 川崎市多摩区長尾6-21-1
労働省産業医学総合研究所
電話 川崎 (044)865-6111(代表)

印刷所 神田印刷株式会社