

勞 働 省

勞働衛生研究所年報

— 昭和 35 年度 —

勞働省勞働衛生研究所

## 目 次

I 研 究	
研究成果総括	1頁
ベンゼン中毒に関する総合研究	2頁
塵肺並にその対策に関する総合研究	4頁
一般研究	10頁
II 調 査	15頁
III 庶 務	
職 員	18頁
予 算	19頁
日 誌	19頁

## I 研 究

### 研 究 成 果 総 括

研究の重点は昨年に引き続き、ベンゼン中毒および塵肺におき、これらを総合研究としてとりあげ、種々の分野から協同して研究を進めた。

事業場におけるベンゼン中毒は、有機溶剤に関する行政措置の進行とともに、ベンゼンの使用量の減少ならびにその対策と相まって急速に減少しつつあるが、ベンゼン中毒は多くの有機溶剤中毒の根底にあり、また、その中毒の機構の解明は単にベンゼンのみに限らず、芳香族有機化合物の有害性の考慮にあたって、多くの示唆を与えるので、本年度も引き続き研究を進めた。主としてベンゼンの代謝ならびに造血臓器に与える障害を追求して、少なからざる新知見を得ることが出来たが、同時にこれら実験的研究により得た知見を、現実に事業場において、ベンゼンに曝露する労働者の健康の評価にも拡大し、基礎と応用の統一のもとに研究を進めた。

塵肺およびその対策に関する研究もまた前年度に引き続き総合研究としてとり上げ、研究の主方向をじん肺の予防のための技術的対策においた。第一に、石英その他の鉱物性粉塵は何故塵肺をひきおこすかという問題の解明については、本年度は、磨砕の影響を追求することにより、局面を展開し、病因究明の新しい場をつくることが出来た。じん肺予防のための最後の手段である防塵マスクについては、過去数年来の研究の成果であるミクロンフィルターはすでに市販されるに至ったが、本年度は事業場における合理的使用の諸条件を確立することが出来た。また一般排気用・高能率フィルターの沝塵能率測定法についても研究したが、この測定法によって比較検討した結果によればマイクロフィルターは、一般排気用としても高能率のものであることが判った。放射性粉じん用防じんマスクのための高能率沝材の研究は主として赤外線吸収から分子構造論的に進めた。また粉じん除去のための捕捉速度および運搬速度の算出にあたって問題となる不整形粒子の落下速度について新たに研究を進めてそれを決定することが出来た。

鉱物性粉塵の定性定量は、塵肺対策のため重要な問題であるが、この問題については、従来その再現性に乏しかった磷酸法による遊離けい酸定量法を改変して適切なものを確立し、また、珪酸塩鉱物分析のための分離捕集に関する技術の検討を進め、浮遊法によるその可能性を見出した。坑内における発じん防止のための表面活性剤の使用は前年度その有効性を確定したが、本年度は、動物実験により、その有害性を検討した結果、殆んど毒性は認められないので現場での使用が可能であると考えに至った。

一般研究においては、ポリ塩ビ安定剤として登場したステアリン酸カドミウムおよびブチル錫化合物の毒性について実験的研究を行った。

新たに登場するであろう多くの新物質の毒性を予見するため金属毒性と金属物性との間の関連について理論的な統一的理解をもとめるための努力も始めた。

環境中有害物質の定量法としそは、酸洗い工程その他で発生する酸ミストの個数と粒度を測定する方法を考案し、また鉛の簡易定量法のための基礎的研究を行い、更に肺癌に重要な関連をもつ発癌性炭化水素定量法について検討を加えた。

音響、振動に関しては、前年度に引き続き、pulse性騒音の問題を研究し、振動測定技術を確立するためのピックアップの研究を始めた。

労働衛生工学方面では換気用扇風機の性能について研究を行ったが、これは有機溶剤対策に寄与するものと思う。

労働生理部は、昭和36年2月発足したので日は浅いが、血中非エステル脂酸の変動ならびに副腎皮質ホルモンの動態から環境および作業条件の生体におよぼす影響の研究に着手した。

本研究は防塵防毒マスクの検定業務を担当しており、防塵マスクの検定は順調に進行しているが、昨年来準備を進めて来た防毒マスクの検定については漸くその装置を完了し、定温、定湿、定濃度のガスについて吸収罐の機能を検定することが可能になった。まず、亜硫酸ガス用マスクから検定を始める予定である。

最後に、本年度注目すべきことは、ニトログリコール中毒が社会問題化したことであり、従来報告のなかったニトログリコール中毒が本年度、死亡者、重症者の発生により一般の注目を浴びた。このため、10月、労働者の依頼により、別項のごときダイナマイト製造工場の緊急調査を行ったが、本調査は、その後の労働省のニトログリコール中毒予防のための一連の行政措置に大きく貢献した。

## A ベンゼン中毒に関する総合研究

昭和33年以来ベンゼン中毒に関する研究は、総合研究課題としてとり上げ、鋭意研究を進めて来た。すなわちベンゼン中毒時における骨髓細胞の形態学的ならびに生化学的变化、肝におけるベンゼンの酸化、解毒機構、血中カタラーゼの消長、赤血球内漿物質の変化等について、実験的研究を進めて来た。成果のうち注目すべきものはまづベンゼン中毒にかかった動物の骨髓細胞ではDNAの化学構造に変化が来るということで、このことは核酸の塩基組成からも、また染色性からもみられる。ベンゼン中毒時における血球の減少は、おそらくこのようなDANの変化と関連をもつものと考えられ、このことはベンゼン中毒の診断のための骨髓像の観察にあたって注意を要する点である。

このように骨髓細胞に変化をおこす要因として、ベンゼンに由来する種々の代謝産物が考えられるが、その機構に関する知見は皆無にひとしく、単に尿中排泄物質から肝におけるベンゼンの代謝の一端を推察するに過ぎない。そこで一步を進めて、肝抽出酵素液によるベンゼンの酸化ならびに抱合の機作にスポットをあて、ついでこの機構をなるべく生体に近い系に再構成することにより、従来考えられて来た抱合解毒系よりも更に重要な解毒系、すなわちベンゼン酸化の第一段階に相当するある未知の非常に不安定な中間代謝物の抱合およびその酸化がきわめて速い速度で進行し、ついで体外に排出される系の存在を摘出した。恐らくこの新しく見出された系による抱合限界を上回る量のベンゼンが生体内に入った時遊離状態のフェノール類が蓄積され、生体の各部特に骨髓細胞に対して、代謝障害をおこすものと推察される。

またベンゼン中毒の正確かつ簡単な早期診断の方法として血液中のカタラーゼ活性および赤血球内漿の蛋白組成の測定に関する知見を拡充し、更にこれを塗装工場の調査に適用して、きわめて満足すべき結果を得た。

### ベンゼン中毒時における家兎骨髓について

木村正己，岡 翠，後藤光子

ベンゼン中毒時における家兎骨髓細胞の核酸成分の消長について、細胞1個あたりの全RNA量(核内RNA量も)は増加の傾向を示し、DNA量は変わらないという結果が得られた。同組織よりMirsky法およびDounce法によりDNAを調製し、正常時と中毒時のDNAそのものについて比較検討した。P-含量およびE<sub>260</sub>/E<sub>230</sub>値の低下が認められたが、最小および最大吸収を示す波長(231m $\mu$ および258m $\mu$ )は変らなかった。イオン交換樹脂Dowex-1による塩基組成分析によればアデニン、グアニン(プリン系)の増加、シトシン、チミン(ピリミジン系)の減少が示された。

ピロニン-メチルグリーンによるUnna法で骨髓細胞の染色を行った。正常時の細胞核はgreenに染まるが、中毒時ではgreenの色調からpinkとなる。実際に調製したDNAについてこの染色を施すと、正常時、0.2mlベンゼン/体重kg, 1.0mlベンゼン/体重kgのDNAはgreen→blue→pinkの色調を与えた。以上のような結果から中毒時の骨髓DNAの化学構造には何らかの変化が生じていると推論した。

### ベンゼン中毒の実験的研究

#### —肝抽出酵素液によるベンゼンの酸化について—

佐藤光男，長谷川弘道

兎の肝を石英砂で磨砕したものに0.2Mの磷酸緩衝液を加えて、14,000×gで20分間遠心分離して得られた上澄を酵素液として、これにクエン酸および助酵素IIを添加して、ベンゼンを基質として反応を行わせると、フェノール、カテコール、およびヒドロキノンが生成することを、サーキュラー・ペーパークロマトグラフィーによって確かめた。更にこれ等のフェノール類を定量的に測定することに成功した。この際生成されるフェノール量は反応時間

とともに、増減を繰り返したので、この反応曲線を解析するために、種々のフェノール類がベンゼンの酸化に対しておよぼす影響をしらべたところ、カテコール、ヒドロキノンは両者とも $10^{-4}$ Mで、ベンゼンからフェノールまたはカテコールへの酸化を完全に阻害することをみた。すなわち、ベンゼンの酸化生成物がベンゼンの酸化を阻害するという非常に面白い結果が得られた。これによりベンゼンの生体内における代謝過程を照明する1条の光があたえられたものと考えられる。

### ベンゼン中毒の実験的研究

#### —肝抽出酵素液によるベンゼンの酸化及び抱合反応について—

長谷川弘道，佐藤光男

兎の肝を石英砂で磨砕したものに、0.88Mの蔗糖液を加えて、14,000×gで20分間遠心分離して得られた酵素液に、クエン酸および助酵素を加えてベンゼンの酸化反応を時間的に追求したところ、遊離のフェノールおよびカテコールが検出されたが、多量の抱合フェノールも定量された。しかしフェノールを基質とした時には、ヒドロキノンの生成はみられたが、フェノールの抱合は皆無であった。またpH7.4のリンガー、ホオスファートを加えて得られた肝のホモジネートに、クエン酸、ATP、TPN、コハク酸、Mg<sup>++</sup>等の抱合反応に必要な要素を加えて実験した系では、ベンゼンを基質とした時に得られる抱合フェノールの量が反応時間とともに増減を繰り返したのに反して、フェノールを基質とした時に得られた抱合フェノールはそのまま、減少することなく蓄積されることをみた。この現象はベンゼンがフェノール類に酸化される時、ある不安定な中間体をとおり、この中間体の抱合反応を考えることにより矛盾なく説明された。

こうして、生体内におけるベンゼンの酸化抱合の操作は、ある程度明らかにされたものと考えられるので、臨床にさいして得られる尿中排泄物質の量的関係から、肝臓内の解毒状態を推察出来る可能性が生じたものとしてよいであろう。

### ベンゼン中毒の実験的研究

#### —血液中のカタラーゼ活性に及ぼす影響—

長谷川弘道，佐藤光男

前々年に引続きベンゼンを投与したラットについて、その血液中のカタラーゼ活性を阻害し低下せしめる物質の本体を検討した。連続して、3週間ベンゼンを1ml/kg体重の割合で注射したラットについて、血液中のカタラーゼ活性を測定する反応液のpHを変えて、阻害度とpHこの関係をしらべたところ、その阻害反応は少くとも2種類の物質によっておこることを見出した。その1つは、pH6以下で阻害効果が著しいもので、恐らくpK $\approx$ 4位の値を持つ酸であろう。この酸による阻害は中性からアルカリ側では全くみられない。

今1つの阻害物質の性質は目下検討中である。いずれにしても血液中カタラーゼ活性の低下は溶剤の影響がきわめて早期に鋭敏に、しかも簡単に測定される方法として、一般の血液検査に入れたい一項目である。

### トルエン中毒の実験的研究

#### —カタラーゼ活性及び赤血球内漿の蛋白組成に及ぼすトルエンの影響について—

佐藤光男，長谷川弘道，後藤光子

本研究所で行なった、トルエンを主溶剤として使用している某塗装工場における調査の裏付けとして、トルエンを

3週間1ml/kg 体重の割合で連続投与したラットについて、その血液中のカタラーゼ活性および、赤血球内漿の非ヘム蛋白と全蛋白との量比をしらべたところ対照に比し可成り大幅の変化をみとめた。またベンゼンを1mg/kg 体重の割合で3週間連続投与したラットを、トルエン投与(1ml/kg)に切替えたところ、対照に較べてカタラーゼ活性の回復は著しくおそくさきのトルエンのみの場合にみられた活性の低下をはるかに上まわる影響がみられた。従って、ベンゼンの影響からの回復がトルエンによっておさえられるものと考えられた。従って、血液中のカタラーゼ活性が、溶剤中毒に際してもつ意義は興味があるかと思う。

## B 塵肺並びにその対策に関する総合研究

昭和33年以来、総合研究としてとり上げて来た塵肺に関しては、主として病因論の研究を行なって来たが、本年度は、単核細胞に対する粉塵の毒性の研究を進め、石英粉末を調製する際の磨砕の方法が、石英粉末の細胞毒性に大きく影響するものであることを見出した。すなわち、磨砕時間が長くなるほど、同じ粒度の石英粉末でもその細胞毒性は、低下し、同時に石英の表面構造に乱れの生ずることを明らかにし、更に、細胞毒性のきわめて高い石英粒子はまた動物気管内に注入しても、強い組織反応をひきおこすことを見出した。更にこのような磨砕による粉塵毒性の変化が、単に石英のみに限らないこと、また諸種の鉱物粉塵の細胞毒性とわれわれの経験的に知っている塵肺惹起能との間に関連のみられること等も見出し、塵肺病因解明への重要な手がかりを得ることが出来た。一方、石英粉末自身の表面の物理化学的構造とその作用についても、多くの重要な知見を得ることが出来た。

粉塵対策については、粒子の落下速度について検討を加え、不整形粒子の落下速度を明らかにした。また、前年度に引続き、ミクロンフィルターの研究を進め、本フィルターの高能率の原因である P-tert-Butyl Phenol 重合物の分子構造の研究を更に深めるとともに新たに  $\beta$ -naphthol について同様の研究を進めた。同時にその実用面について、ミクロンフィルターの長期使用に伴う効率の変化を追求して、現場における使用法の科学的基礎を樹立した。また本素材による一般用 dust collector についても研究し、これが実用化しうるものであることを確認した。前年度粉じん抑制に効果を取めた表面活性剤 FOSI-30 は、毒性試験の結果、殆んど毒性が認められないので実用可能なことも判明した。

粉塵の定性定量方法に関する研究として、燐酸による遊離けい酸定量法を確立し、またけい酸塩鉱物の分離捕集に関する技術を進めることが出来た。

## 磨砕による石英粉末の変化とその単核細胞に及ぼす影響

坂部弘之、河合清之、奥貴美子、右左田礼典、浜田 晃、島津正司、林 久人、安川美恵子

前年度の研究において、石英の作製方法すなわち磨砕の方法により、ラット腹腔内単核細胞に対する石英の障害性が異なることを認めていたが、更に石英が磨砕によりその物理化学的性質をどのように変化さすかを、アルカリおよび熱りん酸に対する溶解性、電子顕微鏡による粒子の形態、X線回折および電子顕微鏡回折による結晶構造の変化、赤外線スペクトルによる分子構造等の面から研究し、更に石英を磨砕することによりどのように単核細胞に対する障害性が変化するかを細胞のテトラブリウム還元能から調べた。

結果を要約すると、磨砕時間の長くなるほど石英の粒子の形は尖鋭さが失われて球状に近くなり、アルカリまたは熱りん酸に対する溶解速度は増加し、結晶構造は乱れて来、その細胞毒性は低下する。しかし、磨砕したものをアルカリ溶液で溶解さすと当初は溶解速度は大きい、次第に溶け難くなる。この溶け難くなった石英粒子では、その物理化学的性質において、また細胞毒性において磨砕による影響と考えられるものは見られなくなる。すなわち磨砕により石英粒子表面には結晶構造の乱れが生じ、かつまた石英粒子の細胞障害性は、その表面構造により、きびしく支配されるものであることが明らかとなった。

これらの事実は従来みられた諸研究者の珪肺病因の実験的研究の成果の不一致によって来た原因を明らかにするとともに、石英の有害性を、溶出珪酸でなく、石英粒子表面の性質の中に求めることの妥当性を示唆するものと考えられる。

## 種々の鉱物性粉塵の単核細胞に対する毒性について

坂部弘之、奥貴美子、浜田 晃、林 久人、安川美恵子

前報にひきつづき、石英の他、種々の鉱物性粉塵それらの磨砕粉塵、および2,3の現場粉塵についてラット腹腔内単核細胞に対する毒性を検討した。

単核細胞の採取および培養方法は、前報通りであって、各種粉塵はすべてX線回折で純度を確め、手磨砕の後水簸により粒度をそろえた。粒度分布は電子顕微鏡写真によって確めた。細胞活性の測定は、dehydrogenase 活性を中心とし更に短冊培養による形態学的かんさつを併せ行った。

今、粉塵粒子を0.5~2 $\mu$ に揃えた場合、各種粉末の毒性量を dehydrogenase 活性を50%阻害するのに必要な粉塵量で示すと、天然産トリヂマイト、石英、クリストパライト等いわゆる珪肺結節発生粉塵につづいて、蛋白石、タルクろう石、絹うんも(余地峠)に毒性が高いことが、認められた。

次にこれら比較的高い毒性を示した粉塵すなわち絹うんも、ろう石、タルクおよび、トリヂマイト、クリストパライトについて石川式集らい機による磨砕を行った。結果は絹うんも、ろう石、タルクは磨砕を進めるとともにX線回折像にそれぞれ特有な peak の消失があり、また、トリヂマイトではトリヂマイトMからSへの変化およびクリストパライトでは intensity の低下が認められた。これら磨砕粉塵の単核細胞に対する毒性は、それぞれ低下している。

更に、某造船工場の電気溶接 fume 2種について、これを2 $\mu$ 以下の大きさに揃え毒性を検討したところ、X線回折像において石英を含む群についてのみ毒性のあることが認められた。

以上の結果から、肺に線維増殖をおこしやすい粉塵に細胞毒性の高いことおよび石英以外の粉塵においても、磨砕によって結晶構造が変化し、かつ細胞毒性と結晶構造との間に密接な関係のあることが判明した。

## 石英による単核細胞崩壊の機序

坂部弘之、奥貴美子、安川美恵子

前報において、石英の磨砕による表面構造と細胞毒性が密接な関係にあることが判明し、石英によって単核細胞が崩壊することが明らかとなったので、更に崩壊の機序を明らかにするため実験中である。

実験方法は、TTC 試薬による dehydrogenase 活性、細胞数の算定、短冊培養による染色標本および位相差顕微鏡映写装置による形態学的かんさつである。

これらの種々の実験から、石英粉末による単核細胞の崩壊は、比較的短時間におこること、また培養液中の血清および補体はこの崩壊現象を修飾しないと考えられること、また、石英は細胞膜との接触により単核細胞崩壊を導くのではなく、石英が貪喰された後、細胞内物質と石英の interaction の後に崩壊がおこると考えられる。

更に、この interaction する物質について検討し、単核細胞崩壊機序を明らかにするため実験中である。

## 石英粉末の膠原線維生成系に対する影響について

坂部弘之、奥貴美子、安川美恵子

線維芽細胞に対する石英の影響は従来より幾つかの検討がなされているが、一致した結果を見ていない。前報のように石英表面構造により単核細胞毒性を異にすることから、線維芽細胞膠原線維生成系に対する、種々の石英表面構

造の影響およびこの系に対する崩壊単核細胞の影響について実験を行なっている。

## 石英粉末の組織反応に及ぼす磨砕の影響

梶田昭, 坂部弘之, 興貴美子, 清水聡子

ウイスター系雄ラッテ 64 匹を用い, 試験管内細胞毒性が実験で確かめられている各種石英塵の肺に対する作用を知るために気管注入実験を行なった。

I-6H, I-2M, I-L, B-6H, B-2M, B-L, I-100H, (石川, ブラジル産石英の 6 時間, 2 分, 100 時間磨砕, およびアルカリ処理を示す) 石英塵各 40mg を気管内に注入, 1 ヶ月および 3 ヶ月目にそれぞれの群で 3—4 匹を殺して病理組織学検査を行なった。

1, 注入後 1 ヶ月以内に 7 匹, 80—85 日の間に 9 匹が自然死をとげた。はじめの 7 匹は, 後に述べるような肺傷害の強い群 (B-L, I-L, I-2M 等) に多発しているが, 80—85 日死亡例は各群に散発しており, 感染性の事故と思われる。

2, 注入直後 (1—3 日) の体重の減少は I-L, B-L 両群でもっとも強く (8—9%), その後の回復もかなりおくれる傾向を示した。I-6H, I-2M, B-6H, B-2M 群では 2—3% の減少を示す。I-100H 群では注入後の減少は明らかでなく, しかも 7 日以降の増加の勾配はもっとも急峻で対照群と変わらないことが注目された。

3, 注入 1 ヶ月後の肺所見; I-6H 群においてはじん埃性の病変は全く軽微であり, これにたいして I-6, I-2M 群では灰白色結節巣がかなり密在, その程度は I-L 群においてややまさる。一方 B-L 群では粗な結節の撒布が認められるが B-2M 群では反応が軽く, 粒のこまかい斑状巣からなる。B-6H 群はその中間に位した。

4, 注入 3 ヶ月目で, 肺および心の重量を比べると,  $B-L > B-6H > B-2M, I-L > I-2M > I-6H$  となる。組織学的な grading においてもほぼこの順序が踏襲されており, B-L, I-L 群では 3 ヶ月目になると膠原性結節の散在しない融合が目立つ。I-100H 群は一般に肺の組織反応が軽い, そのわりに縦隔リンパ節の反応度 (腫大, 膠原化結節の形成) が進んでいるように思われた。すなわち石英粉末によりひきおこされる組織反応は, 粉末の表面の性質により強く影響されるものである。

## 石英粒子と二三のペプチドとの相互作用に関する研究

左右田 礼典

珪肺病因論に関連して表題の研究を紫外分光法, 赤外分光法を利用して行なった。蛋白質の基本構造と考えられるペプチドおよびアミノ基を有する物質更にコラーゲンとの関連のある構造の物質と石英粒子との反応を見た。結論として塩基性の強いものが石英表面に吸着する可能性を有すること, アミノ基等の NH 基を通して水素結合が出来ることおよび簡単な構造でなく高次構造を有する物質が特異的な吸着をする可能性のあることが明かにされた。また単核細胞に石英粉末を入れた場合の遠沈区分でもスペクトルに異なった結果を生じ, この種の手法が今後の研究手段として有力なものと考えられる。なお分光学的測定は大阪大学蛋白質研究所において行なった。

## シリカ結晶粉末の赤外線吸収スペクトル

左右田 礼典

シリカ粉末特に石英粒子の粉砕条件, 表面処理等の粉末調整方法の差により赤外線吸収スペクトルがいかなる変化

を示すかを臭化カリ錠剤法によって測定した。粒子の大きさは主として  $9\mu$  付近の吸収帯に変化を起させるが, 粒子が  $3\mu$  以上では  $12.5\mu$  の二本の吸収帯および更に長い波長域の吸収帯群に変化を生ずる。  $14.4\mu$  の石英特有の吸収帯は変化を受けない。粉末調整条件の差は  $9\mu$  付近の吸収帯群に顕著な変化を生じ, かつ  $10.5\mu$  に新しい吸収帯を生ずる。この吸収は表面に生ずるシラノール基の OH に基くものと解釈された。この事実からシリカ特に今回の場合石英が粉砕される際生じた粉末は磨砕によってその表面に本来の結晶構造と異なった構造を生じ, これがいわゆる微粒子無定形シリカと考えられる商品名カープレックス等と似かよったものと考えられる。本実験は大阪大学蛋白質研究所において行なった。

## 不整形粒子の空気中における落下速度について

興 重 治

種々の粉じん粒子の空気中における落下速度は粉じん対策における排気系の設計や粒子の沈降による整粒などの場合に非常に重要な意味をもっている。球形粒子については, Stokes の式があり, 実験的にもこの式が利用できることは証明されている。しかし, 粒子の形が球形以外の形である場合にはこの式が合わなくなる。そしてわれわれが労働衛生上問題とする粉じんは殆んど球形以外のものである。球形以外の不整形粒子について静止空气中で直接落下速度を測定した実験が殆んどないので粉じん空中で石英 (不整形) およびフライアッシュ (殆んど球形) の沈降速度を  $0.3\mu$  から  $5\mu$  の範囲にわたって測定した。

この結果フライアッシュでは  $2\mu$  以上の粒子に対しては Stokes-Cumming の式がよく合うが, 石英では  $0.5\mu$  以上の粒子ではこの式で期待される落下速度より著しく小さな落下速度を示した。すなわち, 石英粒子の落下速度は Stokes-Cumming の式から計算される落下速度の 30—40% であることがわかった。更に今一つの著しい現象は  $2\mu$  以下のフライアッシュおよび  $0.5\mu$  以下の石英では逆に沈降速度は理論値より高いことがわかった。

この結果は労働衛生における工学的対策において捕集速度, 輸送速度を決定する上にきわめて重要である。

## *p*-tert-Butyl Phenol より合成した重合物の分子構造の研究

左右田 礼典

防塵マスク濾層繊維の処理剤として有効な重合物について昨年に引続きその構造を研究した。更に  $\alpha$ -Naphthol から合成された重合物も同様に測定を行なった。測定は溶液, 固体状態で赤外吸収スペクトル法によった。その結果, *p*-tert-Butyl Phenol 樹脂は無極性溶媒においてそのフェノールの OH 基が他の溶媒や固体状態とやや異なっていること, 更に  $\alpha$ -Naphthol では全く異なった現象を溶液中で示すことが明かになった。今後繊維にこれらの重合物がついた場合, またその構造の細部にわたり検討を加え, 帯電機構と構造との関係を研究する予定である。赤外吸収スペクトルは大阪大学蛋白質研究所で測定した。なお一部のスペクトルは鉄道技術研究所に依頼して測定した。

## ミクロンフィルター使用防じんマスクの使用に伴う効率の変化

野崎互右, 興 重治

ミクロン・フィルターを使用した防じんマスクの耐久性を調べるための試用試験を行なった。対象としては金属鉱山を初め約 20 ヶ所の事業所で 500 個のミクロン・フィルター使用防じんマスクと 80 個の普通マスクを使用した。

効率の測定法は散乱光の方法により、試験粉じんには石英を用いた。金属鉱山での実験から従来のマスクは使用とともに急激に効率が低下するが、ミクロン・フィルターを使用したものでは600時間使用しても第一種程度以下にはならなかった。このことは鉛製練所で6ヵ月(1,100時間)以上使用したものについても同様であった。一方通気抵抗についてもミクロンフィルターが殆んど変化していないのに対して普通マスクは始めの数分の一に低下した。また金属鉱山のさく岩、坑内一般、選鉱を比較したものから作業環境によって耐久性に相違があることが判った。製鋼所、パーライト工場では3ヵ月の使用に対しても殆んど始めの性能を維持している。以上の事柄より一般的にこのフィルターは可成り長期の使用にも耐え得ると思う。特に従来のマスクと比較した場合その性能においては数段の優秀性を備えているということを確認した。

## 高能率 Air Filter に関する研究 (1)

本間克典, 興重治

粉じん対策のために、dust collector は欠くべからざるものであり、かつこの目的のためには、濾過材を利用する collector が最も広く利用されている。

dust collector の捕集効率を測定する方法は、collector の大きさや使用条件、または、test dust の粒度および濃度により、適当な方法を考える必要がある。

高能率 Air Filter の捕集効率を測定する場合には、誤差が少なく、精度の高い方法が要求される。

われわれは、test aerosol として、石英粉末(平均粒径  $0.6\mu$ ) および、カーボンブラック(平均粒径  $0.3\mu$ ) を用い、sampler としては、submicron 粒子に対しても捕集効率の高い電気集じん器を使用し、光電比色計による散乱吸光度から重量を得て、効率を測定した。

被検 Air Filter は、一般に使用されている放射性粉じん用数種と、試作した静電気帯電性 Air Filter である。

Asbest-Glass paper type は、外国製、和製とも、かなり優秀な結果が得られた。Glass wool を充填して作った Filter は、圧力損失も多く、効率もあまりよくない。試作 Filter は、石英に対して、99.6%、カーボンブラックには、99.30%という結果を出した。

試作 Air Filter は、Asbest-Glass paper type に比べて、濾過面積が  $1/4$  程度にすぎないので、更に、濾層を広げると、圧力損失の低下とともに、効率は上昇すると思われる。

従って、われわれの試作した Air Filter は、放射性粉じんをはじめ、あらゆる粉じんの高能率濾過の要求される種々の分野に利用されるものと考えている。

## 表面活性剤による発じん防止の研究

興重治, 梶田昭, 清水聡子

前年度、湿式穿岩の際に新しく見出された表面活性剤 FOSI-30 の0.05%溶液を用いることによって著しく粉じんの発生を抑制できることを報告した。

そこで FOSI-30 を実際に現場で応用する前にその毒性を検討する必要があるため、約半年にわたる長期の毒性試験を行なった。

実験には10家兔匹を用い毎日  $0.2\sim 0.7\text{gr}$  の FOSI-30 を経口投与した。方法は一定量の FOSI-30 を水に溶かしこれを飲ませるようにした。動物の半数は約3ヵ月で屠殺し他の半数は約6ヵ月の後屠殺した。実験期間中一週おきに体重の測定を行ない、更に実験開始前および屠殺前に採血し、白血球、赤血球数、血色素量を測定し、屠殺時にはそれぞれの動物の各臓器重量を測定し、更にこれらの臓器についての組織病理学的検索を行なった。このような実験の結果平均値として3ヵ月の群に比し6ヵ月の群の臓器(肝、脾、副腎)の重量がわずかに増加したが、これ等の臓器についての組織病理学的所見からははっきりした異常は認められなかった。

動物への投与量は実際に穿岩の人間が吸入するであろうと考えられる量の1,000倍以上である。

従って以上の実験結果を総合的に判断したとき恐らく FOST-30 はこれを実際に湿式穿岩に応用した場合でも殆んど有害ではないと考えてよいと思われる。

## 燐酸法による遊離珪酸の定量

浜田晃

浮遊粉じん、堆積粉じん等の遊離珪酸含有量を測定するために燐酸法が広く用いられている。この方法では加熱温度や加熱時間が測定値に影響を与えるために測定値の再現性に問題があるとされている。

銅のブロックを用いる Schmidt の方法に検討を加え再現性のある分析方法を見出した。すなわち直径100mm 高さ120mm の銅ブロックに直径深さともに40mm の穴を明けこの穴に試料を入れてブロックと一緒に加熱する。これによって加熱温度を長時間にわたって  $\pm 1^\circ\text{C}$  の範囲で一定に保つことが出来る。また分析に用いた燐酸は市販の85%のものを用いた。

$2\mu$  以下の石川産微斜長石と石英を種々の割合に混合して作った試験用の試料を用いて加熱時間12分の場合の検量線のばらつきは理論値に対し4%以下であった。これに反し従来の方法ではしばしば50%以上もの誤差を生ずることもあった。

従って本法により燐酸法による遊離珪酸定量は、正確かつ再現性の高いものになった。

## 珪酸および珪酸塩鉱物粉塵特に粘土粉塵に関する分離捕集法について

島津正司

塵肺問題に関連して、現場に発生する粉塵の成分物質を明確に同定することは重要である。しかしながら一般に粉塵は数種の物質を含み、場合によってはX線回折などによって明確に同定を行ない難く、含有量の少ない物質については特に同定が困難または不明瞭となる。このような場合に一つの手段として成分物質をある程度または完全に分離捕集し得るならば、X線回折同定はきわめて容易かつ明確に行ない得るであろう。この目的のために珪酸および珪酸塩鉱物に焦点をあわせたが今回は特に二三の粘土粉塵につき検討した。

これら鉱物の単体分離には重液法などが利用されているが必ずしも可能とはいえない。

珪酸塩鉱物粒子の表面の性質には類似性があるにせよ多かれ少かれその性質を異にするであろうから、界面活性剤の吸着作用の差異を利用する浮選法がそれら鉱物の分離捕集にも有効ではないかと考えた。

ここに検討した第一の試料は石英・パイロフィライト・カオリンの三者の共存する粉塵であり、この粉塵につきアミン系捕集剤(界面活性剤)を用い種々の浮選条件によって検討した結果、pHの低い酸性側において分離がよくパイロフィライトの品位は最初の19%に対し70~80%に上昇し、石英とよく分離されることがわかった。しかしカオリンは量が少ないためにはっきりとした傾向を掴み得なかった。

第二の試料はモンモリロナイト群に属するものと、蛇紋石群に属するものとの二者の共存する粉塵であるが、アミン系捕集剤により数回浮選を繰り返すことによって良結果を得た。

以上は浮選の可能性の一端を伺うための実験程度にすぎないが、今後系統的な研究を深めることによって、浮選法は目的にかなった有効な方法となり得るのではないかとと思われる。

## C 一般研究

### ステアリン酸カドミウム中毒の研究

(第2報)

吉川 博, 原 登, 河合清之, 清水聡子

前年度に引続きステアリン酸カドミウム (cdst) 中毒の研究を行った。本年度は cdst をラットの腹腔内ならびに皮下注射した場合の, cd の排泄ならびに体内分布, 更に糞中に排泄された cd の化学的性状について検討した。

cd の排泄: cdst の主排泄経路は消化管で, 尿中に排泄され, 尿中排泄はきわめて少い。また7日間の日変動では, 全観察期間を通じて緩慢な排泄を示す。

体内分布: 腹腔内注射では肝臓に著明に蓄積され, 腎, 脾, 胃にも比較的多く含有される。皮下注射では主として肝, 腎に蓄積され, 脾, 胃, 腸にも比較的多い。これらの所見は  $cdcl_2$  の場合と殆んど一致する。

病理所見: cdst と  $cdcl_2$  の間の病理組織学的所見には本質的差異は認められなく, 肝, 腎, 辜丸に著明な変化を認めた。

糞中 cd の化学的性状: 糞中に排泄された cd の性状を, 水溶性 cd とピリジン溶性 cd に分けて検討した。cdst 投与群では  $cdcl_2$  投与群と比較し, ピリジン溶性 cd がいくらか多いが, 著明な差異は認められない。

以上の結果から, cdst の毒性は, 解離した cd による毒性が主体であると考えられる。

### ブチル錫化合物中毒の実験的研究

(第1報)

吉川 博, 石井道子, 後藤光子

アルキル錫化合物はポリ塩化ビニールの安定剤, 細菌やカビの殺菌剤として使用されその生産工場または塩ビ工場において本物質による中毒発現の可能性が考えられるので研究を行なうことにした。すなわち Dibutyl-tin Dichloride ( $Bu_2SnCl_2$ ), Tributyl-tin chloride ( $Bu_3SnCl$ ), Tetrabutyl-tin ( $Bu_4Sn$ ) の3種類の Butyl-tin 化合物を用いて, その有害作用について検討した。

マウスの腹腔内に, いろいろの量を注入し, 7日間観察した。各群の体重の減少度合からその有害性を観察すると,  $Bu_2SnCl_2$  が最もひどく,  $Bu_3SnCl$ ,  $Bu_4Sn$  の順である。8日目に殺し, 臓器の重量を検討すると, 3つの Butyl-tin 化合物の間に著明な差異を認めるのは, 脳, 肝, 脾である。すなわち, 脳では  $Bu_3SnCl$  投与群が正常マウスと比較し, その重量が増加している。肝では  $Bu_2SnCl_2$ ,  $Bu_4Sn$  投与群では投与量の増加につれ, 重量も増加するが,  $Bu_3SnCl$  投与群では重量の増加は認めない。脾では  $Bu_2SnCl_2$ ,  $Bu_4Sn$  投与群は, 肝の場合と同じ傾向を示すが,  $Bu_3SnCl$  投与群では, 投与量に関係なく増加する。なお, Butyl-tin 化合物投与により, 腎, 辜丸の重量は増加する。

次に, 家兎の皮下に  $Bu_2SnCl_2$ ,  $Bu_3SnCl$  をそれぞれ 0.5mg/kg を毎日注射し, 4週間観察した。その結果, 白血球の増加, 軽度の貧血を認めた。全血の SH 基は初期に減少し, それ以後急速に正常値に回復し, 血漿中の SH 基, コリンエステラーゼ活性値では, 初期に急速に減少し, それ以後徐々に回復し, コリンエステラーゼ活性値は4週間の終りには殆んど正常値にもどった。なお実験中の体重の変化は,  $Bu_2SnCl_2$  では2週間位まで徐々に減少し, それ以後増加の傾向を示すが,  $Bu_3SnCl$  では減少傾向はみられず, 徐々に増加する。かくのごとく, Butyl-tin 化合物で中毒した家兎は, 血液中の SH 基 (コリンエステラーゼを含めて) にかなり著明な変化を生じるが,  $Bu_2SnCl_2$  と  $Bu_3SnCl$  との間には, 以上のような検査では顕著な差異を示さなかった。

## 金属毒性と金属物性

松下 秀鶴

無機金属の生体におよぼす毒性と金属の物理化学的性質との間に相関性が見出されるならば, この相関性を利用して, 毒性未知の金属の生体毒性を推定することが可能になる。この目的の第一段階として金属塩化物のラットおよび兎に対する  $LD_{50}$  と金属物性との相関性を調べた結果, mole/kg で表わした  $LD_{50}$  と金属の標準単極電位, およびアミノ酸類似物質であるエチレンジアミン四酢酸と金属間の結合定数との間に密接な相関関係を見出し, かつこの相関性からはずれる一群の金属間には共通の化学的性質が存在することを見出した。また, この相関性はアミノ酸と金属との結合定数に対しても成立するように思われるが, この点に関しては目下研究中である。

次に, 無機金属塩の陰イオンの生体毒性を種々のナトリウム塩について調べた結果, 陰イオンが金属酸化物である場合の方が非金属酸化物である場合より毒性が強いことなどを見出した。こうした考え方は将来新しい毒物の登場にさいして, その毒性の予測に役立つかと思う。

### 酸ミストの粒度の測定

林 久人, 興 重治, 坂部弘之

酸洗いの工程において発生する酸ミストの粒度を知ることは, その生物学的作用の理解のために, またその対策のために必要である。一方大気汚染においても, 大気中の  $SO_3$  その他の酸ミストの粒度とその大きさを知る必要がある。しかし酸ミストの粒度と数の測定は現在まで余り行なわれておらず, 現在までに報告されている方法は, 酸ミストの粒度が空気中の水分を吸収して大きくなるので, その測定は非常に困難である。

筆者等は酸ミストの粒度の測定のために, 電子顕微鏡の試料を製作する時に使用するペルジヤーを用い, 金属の酸化物の被膜をカバーガラス, またはガラス板上に蒸着したものの上に酸ミストを捕集し, 反応時間5分後にこれをアルコールで洗い, 金属の酸化物の被膜上の halo の粒度の $2/3$ 乗の累積粒度分布曲線を作った。この分布曲線と真の酸ミストの粒度の累積曲線と大よ同じ傾斜を持つことを見出した。この方法により従来測定が困難であった酸ミストの粒度と数の測定が比較的容易に出来るようにした。

また, この方法を応用して, 大気中の  $SO_3$  その他の酸ミストについても同様の結果が得られた。ここに確立された方法は, 簡単であり, かつ精度が良いから将来, 酸ミストの粒度および個数の測定が必要な時は広く使用されるものと考えられる。

### 鉛の簡易定量に関する研究

原 登

空中鉛粉塵を簡易に定量する目的で, 粉塵と沓紙上に捕集して, これに硝酸を吹付けて硝酸鉛となし, デフェニルカルバジドのメタノール溶液を吹付けて乾燥してから, アンモニア蒸気中にもたらしてその発色を調べて鉛の濃度を求めようとした。

この時, 沓紙の性質とアンモニア暴露時間が発色量におよぼす影響がきわめて大きい。この操作の大きな短所は, 沓紙のバックグラウンドもまた鉛粉塵のあるところと殆んど同一色を呈して来ることと, 発色および褪色の速度がきわめて早いことである。ただ, バックグラウンドにおける反応移遷は鉛による発色の移遷よりも可成り時間がかかると見られる。

この点を考えて CM ペーパーを沓紙に使用すると, 反応を速くして発色を比較的安定ならしめ, かつそのバックグラウンドを略々消すことも出来た。

発色量の測定には, 標準色表, デンシトメーターによる透過光の測定と, 反射光量の測定等が利用出来るであろう。詳細な点はなお検討中である。

## 環境中発癌性炭化素の定量法に関する研究 (1)

—発癌性炭化水素の定量におよぼす酸素の影響—

松下秀鶴, 坂部弘之

近年における肺癌発生率のいちじるしい上昇の原因については種々の議論があるが、各種燃料の燃焼により発生する炭化水素は工場内現気中においてもまた一般都市空気中にも増加の傾向にあり、その発癌因子としての役割は依然として重要である。それ故環境中汚染物質中の発癌性炭化水素を精度よく、かつ簡便に定量することが出来ればこの問題の研究に大きな寄与をすることと思われる。われわれは定量法改良の手初めとして空気中の酸素が定量法にどのような影響をおよぼすかについてしらべ、次いで酸素による影響を除去する方法について研究し次の結果を得た。

1) 発癌性炭化水素およびその同族体の蛍光強度は溶液中に溶存する微量な酸素によりいちじるしく弱められることをみとめ、時に異常な蛍光強度の減少をみとめた。それ故、酸素による影響を考慮していない従来の定量法は酸素を除去して測定した場合にくらべて、いちじるしく測定感度および精度が悪い。われわれはこの点を改良するため、製作簡便な窒素置換測定セルを作成し良好な成績をおさめた。

2) 環境中汚染物質より発癌性炭化水素を抽出、単離する場合にも酸素の作用による発癌性炭化水素の変質の可能性がある。われわれはこのことによる誤差要因を除去し、かつ従来の抽出単離方法よりも簡便な装置を試作した。

以上の他、汚染物質中より発癌性炭化水素を抽出単離するのに、より簡便、より精密な方法および純粋に単離されたかどうかを調べる方法、さらに不純物溶液より正確に発癌性炭化水素の量を定量する方法についても研究中である。

## Pulse 性騒音のラウドネス

三輪 俊輔

Pulse 性騒音のラウドネス測定の問題は従来殆んど研究されなかった。しかし、作業場における騒音の評価ならびにその対策は Pulse 性騒音の正しい認識なしには困難であろう。そこで一耳に連続音、他耳に Pulse 性正弦波音を聞かせ、極限法により、両者の等価を求めたが、再現性が少ないので、その欠陥を除くため、人間系をふくめた自動制御回路をくみ、同上の測定を行なった。その結果、人間聴覚系は測定時定数範囲では Pulse の peak に response することが判った。

従って Pulse 性騒音の計測は peak meter によって計数することが人間系に最も近い測定と考えられる。

## 振動ピックアップの試作

三輪 俊輔

近頃振動問題が可成り論議されて来ている。また計測面でもチタバリ振動計の出現が相当精度の出る測定を可能にしている。しかしながらわれわれの取扱う振動は steady state の振動は殆んどなく衝撃性の振動が主である。(リベッター、エヤハンマー、さく岩機 etc) かかる振動は加速度が大きくしかもパルスのために pick up の感度と周波数特性を十分考慮に入れて測定せねばならずかつ pick up を如何に接着するか等の問題も殆んど未解決の点が多い。われわれはまず①感度が種々にかえられる、②安価である、③周波数特性も 0~相当高いところまで flat に出来る、等の点よりしてストレンゲージを用いた振動計の試作を研究している。

次に問題になるのはストレンゲージの増幅回路をトランジスターを用いて miniature することである。かくて衝撃性振動 pick up 用のストレンゲージ応用振動計の製作を目下追究中である。

## 換気扇風機の流動特性並びに風量について (1)

橋爪 稔, 岩崎 毅

一般換気法において使用される換気扇風機の流動特性を研究し、併せて換気扇風機の排気風量に関して実際の換気量にそくした風量の測定法を研究した。

① 現在換気扇の風量は Jis 9603 によって決定されているが、これは卓上扇風機と全く同方法でこれによる風量は実際の換気量と著しく異なることが分った。

② 換気扇の上流側と下流側の流線分布、特にプロペラの前後の流線分布および全圧分布を測定した結果、下流側においても吸込流線がありプロペラの中にベナコントラクタ現象を起していることが分った。

③ 換気扇の実際の換気量を適切に測定する方法において、風洞の吸込口および吐出口の形状、風洞の長さおよび断面形状および面積、風速測定点等の諸要素と吸込風量との関係を研究している。

最後に以上の事柄から、有害物を除去する一般換気法に現在市販されている換気扇風機を使用するに当り注意すべき諸点が分った。

## 血中非エステル脂酸の変動を示標とした作業条件の評価に関する研究

小池重夫, 柿崎敏雄

血中非エステル脂酸は、体内の脂質の運搬形として重要な役割を演じているが、体位の変換、動的労作、静神的動揺(不安、興奮)に伴いきわめて迅速に変動を示すので、これを示標として種々の作業条件を評価したい。これがためには、血中非エステル脂酸の測定法の検討食事摂取の影響から採血時刻を決めてかからねばならず、現在これ等の実験条件を検討している。

## 有害環境の副腎皮質ホルモンに及ぼす影響

—ペーパークロマトグラフィーによる副腎皮質ホルモンおよびその代謝生成物の定性ならびに定量—

守 和子

労働者の有害環境に対する特異的感受性ならびに災害頻発性を内分泌機能の面から検討することを目的とした。まず、血中および尿中の副腎皮質ホルモンおよびその代謝生成物の変動をみるために、ペーパークロマトグラフィーを用い、そのクロマトグラムの相異についての定性的検討ならびにその主要生成物のハン点について定量を試みた。

溶媒系は Zaffaroni-type、とくに、プロピレン グリコール/トルエン系を用い、定性ならびに定量にはブルーテトラゾリウム、イソニコチン酸ヒドラジド、2, 4-ジニトロフェニルヒドラジンなどによる発色および紫外線による蛍光を用いて検討中である。



## 有害環境の副腎皮質ホルモンに及ぼす影響

—副腎皮質ホルモンおよびその代謝生成物の定量—

守 和子

前報と同一目的で、副腎皮質ホルモンおよびその代謝生成物を蒼鉛酸ソーダで酸化し、得られたホルムアルデヒドをクロモトロブ酸ソーダで定量する方法を検討した。

21-オキシ-20-ケト、20, 21-ジオキシ- および 17 $\alpha$ -21-ジオキシ-20-ケトプレグナン誘導体は蒼鉛酸ソーダで一分子のホルムアルデヒドを遊離するので、これらの各々および混合物を定量することが出来る。ただし、17 $\alpha$ , 20-21-トリオキシ誘導体をふくむ場合には問題点が残されている。

この方法に Porter-Silber 法を組合せると 17 $\alpha$  位に水酸基を持たない副腎皮質ホルモン（無機質コルチコイド）およびその代謝生成物を定量することが出来る。

## ガスマスク検定装置の整備、調整について (II)

興 重治, 左右田礼典, 松村芳美, 大島 茂

ガスマスク吸収カンの除毒能力検定装置の整備と調整を、前年度にひきつづき行なった。

装置は、空気流発生用のコンプレッサー、給湿装置、空気流湿度制御装置、ボンベから試験ガスを空気流に混合する機構、吸収カン保持用の恒温空気浴、吸収カン通過後の漏洩ガスを溶液内に捕集するための連続ガス捕集装置からなっている。今年度、新たに整備したのは、ボンベからのガス混合機構、試験ガスとして有機物を用いる場合のための、液体連続蒸発装置、恒温空気浴内の温度をより安定に制御するための恒温水槽とサーキュレーティングポンプおよび連続ガス捕集装置である。空気流の湿度測定には、重量法に代って、乾湿球を採用した。

以上の装置について、温湿度制御状態、ガス混合の安定性、ガス捕集機構の性能について、測定、調整した結果、温度は室温に影響されるので、季節的に外気温が変化するにつれて制御状態を変化させなければならないこと、湿度は流路内での損失がなく、気温にも関係ないこと、温湿度は、吸収カン取り付け口で、20°C、相対湿度 50% (7.88 mmHg 水蒸気圧) に安定に制御し得ることが明らかになった。また、試験ガスとして、ボンベから亜硫酸ガスを空気流に混合し、ガス捕集装置まで導いたが、安定した混合ガスが得られた。亜硫酸ガスの定量法については、ヨード法のみならず、他の数種の方法によって濃度測定を行なった。

以上の装置によって、現在の JIS 規格に合った除毒能力検定の条件を実現することが出来た。

## II 調 査

### 某ダイナマイト製造工場の労働衛生学的調査

山口正義, 坂部弘之, 梶田 昭, 吉川 博, 松下秀鶴, 松村芳美, 橋爪 稔

昭和 35 年 10 月 10, 11 日労働省の依頼により T ダイナマイト工場の緊急調査を行なった。

近年ダイナマイト製造のためニトログリセリンの他にニトログリコールが使用されるようになり、かつその混入率が逐年増加して来たため、ニトログリコール中毒が多発するようになった。本工場でも昭和 35 年夏 3 名の重症ニトログリコール中毒患者を出している。曝露労働者の自覚症状、血圧、現気中ニトログリコールの濃度について調査し、またその予防度等を研究したが、ニトログリコール中毒の自覚症状としては、胸部緊迫感、胸部違和感、倦怠感、脱力感、頭痛、しびれ、肩こり等が認められ、また重症の狭心症様発作が作業から離れて 1~3 日目の朝発生することが判った。本工場では最高血圧の低下した者が多く、従って脈圧が小さくなっている。

症状は多彩であるが、その背後にあるのは循環系の障害であり、ニトログリコールに適応した正常とは異なる循環系の恒常性の破壊が症状をひきおこすように考えられた。

気中ニトログリコール濃度は手回しインピンヂャーで換気した後、フェノールジスルホン酸で発色され定量した。その濃度は大体 0.30~0.89 ppm 程度であった。対策としては爆発とのかね合いから局所吸引気が困難のため、送風排気をどのように効果的に進めるか、または換気回数をいかにして高めるかについて検討した。

### 某自動車々体塗装工場作業者の血液所見

坂部弘之, 吉川 博, 石井道子, 長谷川弘道, 佐藤光男, 左右田礼典,  
松下秀鶴, 松村芳美, 後藤光子

某自動車々体塗装工場の環境調査および塗装作業者の血液検査を行なった。

この工場では、塗装用溶剤として従来はベンゼンを含むものを使用していたが、昭和 34 年 8 月よりトルエンを主体とする溶剤に切り替えている。このトルエンの気中濃度を、6 ヶ所で 3 日間にわたり場所を固定し時間はランダムに採気し、ガスクロマトで測定したが、その値は最低 11 ppm, 最高 101 ppm, 平均 49.5 ppm であった。

このような作業環境下に塗装作業に従事している男子 41 名, 女子 10 名の計 51 名について、赤血球数, 白血球数, ヘモグロビン, ヘマトクリット, 全血比重の一般血液検査と、赤血球内漿の非ヘム蛋白区分値, 電気泳動像, およびカタラーゼ活性値等の生化学的検査を行なった。前述のように、この工場では昭和 34 年 8 月にベンゼンからトルエンに切り替えているので、対象者を、34 年 8 月以降に初めて塗装作業に従事したもの (A 群) と、それ以前から従事していたもの (B 群) との 2 群にわけて観察した。この結果、一般的血液検査では両群間には顕著な差異がなくまた大体正常範囲に入っており、勤務年数別にみても相関はなかった。ただ白血球数において A 群に比し B 群が全般的に多少減少していた。女子は両群ともにいくらか低値を示し、血球数は A 群に比し B 群が減少していた。血液の生化学的測定では、赤血球内漿の非ヘム蛋白区分値が正常者に対し B 群がかなりの減少を示し、赤血球内漿の電気泳動像においても作業者群は正常者群に対し変化を示し、カタラーゼ活性値は A B 両群ともに減少し、特に B 群は著明な減少を示した。

前述のような作業環境においては、以上のように一般的血液検査では殆んどその影響が認められないが、生化学的測定から異常がみられた。すなわちカタラーゼ活性および血球非ヘム蛋白区分もまた職業病診断の一助たりうること、またこの程度のトルエンの濃度では血液の形態学的所見に著明な変化をひきおこさぬものであることが判った。

## Butyl-tin 化合物合成に従事する労働者の調査

吉川 博, 石井道子, 後藤光子

某有機合成工場の一作業場で、金属錫→塩化錫→有機錫の過程で、ジグチル錫のラウレイトおよびマレイトを製造している。この作業に従事している 20 名の労働者について、健康診断の要請を工場側から受けたので調査を実施した。

自覚症状：就業当初に喉の乾燥・疼痛や、鼻がつまり、乾燥して肥厚した感じがあり、眼の刺激症状があり、眼脂が増加するという。

嗅覚異常や皮膚炎が主たる症状である。嗅覚障害は、本物質はエステル様の強い臭いをもつが、作業に従事しているうちにこの臭いが感じられなくなり、ついで一般の臭いの鑑別が不明確になる。この時期ではしばらく作業から離れていると回復するが、なお進行すれば、一般の臭いにも鈍感になり、遂に完全な嗅覚消失が起る。皮膚の症状としては、一般に付着部位に火傷のような疼痛が起り、発赤する。次いで腫脹し、多数の小発疹が出来、やがて鱗屑になって治癒する。この経過は 3, 4 日から 1 週間である。なお次第に抵抗性が出来るようで、段々皮膚炎は起りにくくなる。

その外の自覚症状としては、視力の低下、酒に対する抵抗性の減弱(二日酔い、悪酔しやすくなった)、体重の減少等の訴えがみられた。

血液所見：特異な現象はみられず、また顕著な異常者は認められなかった。但し、勤務年数別に分析すると、勤務年数の短いの方が、より低値を示す傾向にある。

尿検査：ウロビリノーゲン陽性者が比較的高率に認められた。

Butyl-tin 化合物の毒性は動物実験の結果を参照して更に精細な検討を要すると思う。

## 某プラスチック染色工場の従業員の健康診断

吉川 博, 石井道子, 松村芳美, 後藤光子

プラスチックを真空メッキ(アルミニウム凝着)し、これを染色する作業と、アセテート線維を製造している某工場の従業員の健康診断について、工場側から依頼をうけ調査した。

本工場は上述の作業を 1 つの建物の中で行ない、製品の保護のために密閉して作業をしている。従って工場内は、アセトンと染料の溶剤として使用しているエタノール、ブタノール、醋酸エチル、醋酸ブチル等の臭気で充満している。作業場のこれら溶剤の濃度をガスクロマトグラフィーで定量した。

アセテート線維作業場のアセトン濃度は 4,120 ppm であった。また染色に用いる溶剤の液面空気では、次のようであった。

メタノール：102 ppm, エタノール：118 ppm, ベンゼン：81 ppm, 未確認のもの 2 種類(醋酸エチル, 醋酸ブチルのものと思われる)：170 ppm, 280 ppm, キシレン：730 ppm。

この測定は労働者の呼吸面での濃度ではないが、この成績から考えて、かなり高濃度のこれら溶剤に曝露されているものと考えられる。

これらの作業に従事している 37 名の労働者の健康診断結果は次のごとくであるが、本工場は比較的新しいので、勤務年数は短く、1 名が 1 年半で、残りは 5~8 ヶ月である。

自覚症状：作業中にぼーつとなり、睡気、嘔心、眩暈、全身倦怠感を生じ、咳がイガラッポク、1 名は時々血痰を出している。これらは職場を離れると回復する。また一般に不眠を訴え、労働者により複視、耳鳴、手指のふるえを訴えている。

血液所見：特に顕著な異常者は認めなかったが、一般に赤血球数、全血比重に比較的低値を示していた。

尿検査：蛋白反応、ウロビリノーゲン、ビリルビン、ケトン体等の検査では異常を認めなかった。

## 市街地、大交通量地点に方ける大気汚染調査

坂部弘之, 左右田礼典, 松村芳美, 本間克典, 野崎互右

東京都から大気汚染調査の依頼を受けた大気汚染調査委員会の一員として、都の大気汚染の状況の共同測定に参加した。

われわれは、昭和 35 年 3 月 3 日、4 日の両日にわたり、第二京浜国通と中原街通の分岐する五反田ロータリーにおいて、午前 8 時から午後 7 時まで、ほぼ一時間おきに、気温、湿度、風速、主風向、および一酸化炭素、亜硫酸ガス、窒素の酸化物、ホルムアルデヒドのそれぞれの濃度を、委員会が指定した方法で測定した。

測定結果の一部は下表のごとくであった。

	3 月 3 日		3 月 4 日	
	(1)	(2)	(1)	(2)
気温 (°C)	14.1—	7.9	6.7—	5.0
湿度 (%)	49	—38	78	—49
風速 (m/sec)	3.9—	1.3	2.3—	1.0
一酸化炭素 (ppm)	7.5—	4	20.2—	8.3
亜硫酸ガス (ppm)	0.097—	0.039	0.066—	0.020
ホルムアルデヒド (ppm)	0.069—	0.057	0.197—	0.035
窒素の酸化物 (ppm)	0.032—	0.019	0.033—	0.011

ただし、(1) は最高値を、(2) は最低値を示している。これらの測定された濃度は、現在直ちに問題になるという性質のものではないにしても、将来交通量が増加した場合、気象条件によっては、大気汚染の立場からは無視し得ない状態の出現が予想される。

6. 3~5 松本市で開催された日本産業医学会に、坂部職業病部長以下 18 名の研究員が出席し、研究発表を行なった。
6. 7 開所 3 週年記念日に当るので、所内で記念式を行ない、山口所長の訓示があった。
6. 14 新任労働基準監督官 30 名に対する労働衛生研修が実施された。
6. 30 インド、カルカッタ大学のゴーシェ博士が視察した。
7. 3 職業病部左右田礼典第四課長は、共同研究のため、3 ヶ月の予定で大阪大学蛋白質研究所へ派遣された。
7. 6 35年度労働生理部二階増築その他の工事はじまった。
7. 15 当研究所における放射性同位元素等の使用について、科学技術庁より承認があった。
7. 29 労働衛生担当の労働基準監督官等 51 名に対する研修が実施された。
8. 1 本日次の人事が発令された。  
○庶務課より労働基準局労働衛生課へ (事)土屋 光夫  
○秋田労働基準局より庶務課へ (事)栗盛 光悦
8. 11 官房会計課長に対し、36年度当研究所予算要求について説明を行なった。
8. 26 職業病部河合清之第二課長は、1 年間の予定で西ドイツに留学のため、出発した。
9. 1 労働環境部奥重治第一課長は、「防じんマスクの性能向上に関する研究」で画期的成果を収めたため、本日労働省設立記念日に際し、栄ある大臣表彰を受けた。
9. 5 I. L. O. 顧問、ノールウェイ労働省のブルースガード博士が視察した。
9. 6 大蔵省主計官に対し、一般会計予算要求について説明を行なった。
9. 16 本日次の人事が発令された。  
○職業病部第四課より神奈川労働基準局へ (技)内藤 力  
新規採用  
○職業病部第四課へ (集)柿崎 敏雄
9. 21 大蔵省主計官に対し、特別会計予算要求について説明を行なった。
9. 24 カナダ、トロント大学のヘスチング博士が視察した。
10. 1 本日次の人事が発令された。  
新規採用  
○労働環境部第三課へ (技)岩崎 毅
10. 6 大島労働省労働基準局長が視察した。
10. 17~29 W.H.O. と I.L.O. 共催による、「西洋地域労働衛生セミナー」に、当研究所より山口所長および坂部職業病部長が参加した。
10. 20 労働生理部二階増築および車庫新築工事が落成した。
10. 26 「労働衛生セミナー」の一行約 40 名が来所、視察、討論した。
12. 5 衛生工学実験室新築工事が落成した。
12. 26 定員法改正により、労働生理部および労働環境部第四課が設置された。
36. 1. 5 36年度予算の大蔵省内示があり、復活折衝に入った。
1. 13 同上予算の当研究所関係政府原案が内定した。
1. 28 アメリカ、ユール大学ヒスコック博士が視察した。
2. 1 本日、労働生理部お労働環境部第四課の発足に伴ない、次の人事が発令された。  
○労働環境部長より労働生理部長へ (技)小池 重夫  
○職業病部第一課より労働生理部第一課へ (技)山本 碧子  
○職業病部第四課長より労働環境部第四課長へ (技)左右田礼典  
○労働環境部第三課より第二課へ (技)松下 秀鶴  
○職業病部第一課より労働生理部第二課へ (技)守 和子  
○職業病部第四課より労働生理部第二課へ (技)柿崎 敏雄  
新規採用  
○労働環境部第四課へ (技)大島 茂  
○庶務課へ (集)北岡 藤雄
3. 1 本日次の人事が発令された。  
○庶務課庶務係長より労働保険審査会事務室庶務係長へ (事)藤沢 新作
8. 16 本日次の人事が発令された。  
○労働基準局補償課より庶務課会計係長へ (事)小沢 真司  
○庶務課会計係長より庶務係長へ (事)見元 竜雄  
○神田橋職業安定所より労働生理部第二課へ (技)春山 暁美
3. 23 来る 4 月 3, 4, 5 の 3 日間、岡山市で開催される日本産業医学会に備え、予演会を実施した。
3. 31 本日次の人事が発令された。  
○退職 (職業病部第三課長より) (技)梶田 昭

昭和 36 年 4 月 5 日 印刷

同 年 4 月 15 日 発行

川崎市木月住吉町2051

発行所 労働省労働衛生研究所  
電話 中原 (047) 2185・2186

印刷所 株式会社 三秀舎