

昭和33年度年報

は し が き

本年報は、労働省訓令第10号に基づき昭和33年度中において行つた労働衛生研究所の研究調査およびその事業概要についての報告である。

I 研究

1. 職業病部

アルミニウムによるけい肺予防に関する研究

(担当者) 坂部 弘之 河合 清之
興 貴 美 子

昨年の種々の大きさの金属Al, Bayerite及び γ - Al_2O_3 の試作にひきつゞき, $Al_2(SO_4)_3$, $Al(NO_3)_3$, $AlCl_3$ 等からそれぞれ Bayerite 及び備かに Bayerite を含むBöhmite を約20種類試作し, これら Al の試験管内における石英溶出阻止能を検討する共に, マウス腹腔内に各 Al を石英と共に注入し, 3週及び6週間後組織学的に検索した。

昨年より行つている金属 Al, Bayerite, γ - Al_2O_3 を石英と共に雄ラットに気管内注入を行つた長期実験は3ヶ月, 6ヶ月, 9ヶ月, 1年の病理組織学的検索を順次行いつゝある。現在迄の成績では或種の大きさの金属Alが腫瘍発生遅延に明らかに有効と考えられる。

尚これらのラットにおいて, 注入石英が, 肺及び胸部淋巴腺においてどの位回収されるか, 又Alによつて胸部淋巴腺への石英の移動が影響されるかどうかについても, 組織中の珪酸定量により併せて検討をすすめている。

フェロシリコン製造工程におけるじん肺に関する研究

(担当者) 坂部 弘之 河合 清之
興 貴 美 子 島津 正司

昨年にひきつゞき, 某フェロシリコン工場の粉じんの有害性について検討中であるが, この粉じんが約10%の石英と微少な球形の無定型珪酸の混合物である事が判つたので, この粉じんをその性質, 粒子の大きさから4つの分割にわけ, 各々について, 電子顕微鏡的に又, X線回折について検索した。最小の分割は粒子の大きさ約400 μ 以下の球形の不純物を含む無定型珪酸のみの分割であるが, この粉じんをラットの気管内注入を行つたところ, 1ヶ月後においてすでに肺, 胸部淋巴腺において若干の変化がみとめられた。無定型珪酸の有害性については種々論議のあるところであるので, 更に各分割について長期実験を行う予定である。

けい肺病因に関する研究

一溶出石英の性質について一

(担当者) 坂部 弘之 興 貴 美 子
島津 正 司

PH 10.5 のアンモニア溶液に約2年間溶出した石英について, 電子顕微鏡的に検索を行つたところ, 溶出石英は, 薄片状の物質であり, 電子線回折から結晶構造をもつている事が判明した。更にこの溶出石英を, 10,000, 20,000, 30,000, 40,000 r.p.m. で分割すると, 30,000 r.p.m. までの分割では結晶構造があり, 40,000 r.p.m. の分割は無定型である事が認められた。更に, シリカの種類をかえて実験を続行する予定である。

けい肺病因に関する研究

一どん喰細胞における石英の影響について一

(担当者) 坂部 弘之 河合 清之
興 貴 美 子 安川 美恵子

ラット腹腔内に グリコーゲン, その他の液体を注入し, その場合に溶出してくる白血球に石英を喰喰させ, これによる影響を, 細胞呼吸の面から又組織培養の面から検討中である。

けい肺結核の実験的研究

一各種粉じんの生体反応に及ぼす結核菌体成分の影響一

(担当者) 山 木 秀 夫
河 合 清 之

各種粉じんに BCG 死苗を加えて動物皮下に接種した場合, 粉じん単独接種の場合に比較して著しい腫瘍形成が認められる。この現象はけい肺結核或はじん肺に於ける所謂 massive fibrosis の病理を考察する際重要と考へた。前年度の研究によつて菌体成分の活媒として従来用いられた流動パラフィンに比べて Tween 80 が有利である事が判つたので, 本年度はこれを用いて, 石英皮下接種組織反応に対する結核菌体成分の影響を各分割に就いて検討した。この結果 Anderson の方法による分割中, Wax 分割が石英と結核死菌全体を注入した際に見られる著しい腫瘍化を惹起することを知つた。他の Anderson 分割 A₃ A₄ A₆ にはこの作用は認められない。

実験的ベンゾール中毒における血液成分, 骨髓その他の臓器の変化について

(担当者) 小 池 重 夫 河 合 清 之
高 田 美 奈 子 吉 池 道 子

体重 1kg 当り 1cc のベンゾールを白鼠に注射してゆくと1週間から10日目に末梢血液の白血球, 就中淋巴球の減少, 網状赤血球の減少が最も顕著になるが, この時期に大腿骨の骨髓の有核細胞数も, 骨髓細胞の核酸就中, 単位重量当りの DNA 量も著明に減少する。しかしその後ベンゾールを注射しつゞけて4週に達すると網状赤血球, 核酸, 骨髓の有核細胞数は注射前の値に近づく傾向を示すが, 末梢白血球は余り増加してこない。2週間でベンゾールの注射を中止して恢復状態を見ると3週目には注射前の値に復帰していた。

Katchalski の方法で五過程を経てポリカーボベンゾキシ-DL-オルニチンまで合成した。又アルギニンを含むペプチド類の蛋白加水分解物からの分離はイオン交換樹脂 Amberlite XE-64 を用いて行つた。得られたポリペプチドおよびペプチド類と有害物質との相互作用については実験を進める予定である。

イオン交換セルローズペーパーによる生体構成物質の分離定量

(担当者) 木村正己
岡 翠

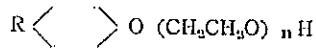
セルローズペーパーをカルボキシメチル化およびエチルアミノエチル化してイオン交換性をもたせ、アミノ酸、ペプチド類および蛋白質の簡易な分離定量を試みた。現在迄のところ塩基性アミノ酸および核蛋白質について実験を行つたが、引続き血清蛋白質、核酸などについて検討中である。

2. 労働環境部

発じん防止のための表面活性剤の研究

(担当者) 興重治
野崎互右

32年度からの継続として、各種造岩鉱物に於ける実験から金剛鉱山用の活性剤として



なる構造の物質が有効と考えられた。

模擬抗道に於ける実験では水を使用した場合の発じん量の70%を抑制することがわかつた。急性毒性実験では、LD₅₀は1gr/kg以上で実際には危険がないものと認められたが34年度では慢性毒性をも調べる予定である。

静電ろ過防止じんマスクに関する研究

(担当者) 興重治
野崎互右

32年度よりの継続研究である

P-ter-butyl-phenol 樹脂を用いて高性能濾材を作成する際の合成条件、処理条件等を検討し、1μ以下の石英粉じんに対し、通気速度13cm/sec、濾材の面積38cm²の条件で通気抵抗6mm、効率99%以上の濾材を作成した。更に34年度には応用化の研究を行う予定である。

微細粉じんおよびフェューム発生方法に関する研究

(担当者) 坂部弘之 興重治
木間克典

各種 filter のろ過効率測定等に用いられる数ミクロン程度の粒子を乾式で得るには、従来、機械的方法等によつていたが、更に微小な粒径で、且つ粒度の揃つた粒子を定量的に供給するには、新たな手段にまたなければならぬ。

担当者等は、電気的手段により金属を酸化して、Sub-micron size (0.5~0.01μ) のものを得ると共に、

Size control の条件を見出した。実際方法は、シリンドー中に、タングステン線を張り、シリンドーに均一な流れの空気を通しながら、タングステンに電流を通じ、発熱により、表面酸化させる。粒子は酸化されたタングステンの表面より、気流により分離されるか、又は昇華により放出される。

粒子の Size は、タングステンの表面温度と密接な関係を有しているようで、その表面温度は、電流と空気の流速とに関係する。

ウラニウム測定法の改良

(担当者) 坂部弘之 原 登
興重治 野崎恒右

微量のウラニウムを従来通りの蛍光定量を行うのであるが、特殊の型の白金皿を用い、ウラニウム資料にNaFを加へて適当に加熱して白色熔融体としこれに可視光線を完全に除いた高圧水銀灯の紫外光を当て、発生する蛍光を測定することにより、5×10⁻⁷までのウラニウムの定量が出来た。

トリクロルエチレン測定法の検討

(担当者) 小池重夫 左右田礼典
吉池道子

環境中のトリクロルエチレン気体濃度を測定するため従来の測定法を検討し合せて現場において採気、測定を行つた。

ハロゲン炭化水素にピリジンと苛性アルカリを混じり加温すれば発色する。この発色ピリジン剤をアルコールで稀釈しその吸収強度を分光光度計を用いて測定しトリクロルエチレンを定量するのであるが、その際種々の条件により測定結果が著しく変動する。本実験では、発色時の温度を検討し最適と思われる温度を定めた。この場合光の影響を無視出来ないので操作を暗室において行うこととし、又アルコール稀釈にあつてアルコール中のアルデヒドが変色に影響するのでこれを除いた。

反応開始後10分、波長530mμで、誤差約20%以内でトリクロルエチレン濃度(反応液中)35γ~1.5γ/c.c.の範囲の測定が可能である。

又、肉眼による比色標準液として過マンガン酸カリウム溶液が上記発色液の吸収波長に最も近い吸収波長を持つように思われるので、現在検討中である。

フルフラール定量法の検討

(担当者) 左右田礼典
吉池道子

環境中のフルフラール気体濃度を測定するため、従来の測定法を参照、定量法を検討した。

醋酸酸性のアニリン-アルコール水溶液によつてフルフラールは所謂シッフ塩基を生成して発色する。

この反応を利用してその吸収強度を分光光度計を用いて測定し、フルフラールを定量する。この際種々の条件

により、測定結果が変動するので本実験はこの条件を明かにして測定条件を確立することを目的とした。

最大吸収波長は濃度及び反応開始後の時間によつて少しづつ変化するが、大体520m μ の所に存在する。又時間による影響も無視出来ないが、40分乃至60分後にその極大値を通る。又光線による影響は著しく測定を妨げる。

吸収波長域の光線及び紫外光は好ましくない。反応機構が充分明かでないため、最適条件を決定出来なかつたが、反応開始後40分、波長520m μ における測定から約10%以内で、フルフルール濃度(反応液中)0.1乃至0.005mg/c.c.の範囲ならば測定が可能なることを確めた。

ガスクロマトグラフ装置の試作

(担当者) 左右田 礼典

環境中の有害ガス測定に関する従来の方法には種々の難点がある。ガスクロマトグラフ法は比較的精度が高く、少量の試料で測定が出来ること及び混合物のままで各成分がはつきり同時に測定出来るという利点がある。

この利点を従来の難点を克服するために利用する方法の第一歩としてガスクロマトグラフ装置を試作した。

本法は吸着剤の種類をいろいろ用うれば可成り広範囲に互る気体(低沸点液体)の分離定量が可能である。

環境測定のためには試料採取法の検討が必要であり、この点の検討を現在考慮中である。試作装置は将来の目的に応じて如何様にも改造出来るよう工夫して組み立てた。未知物質があつた場合には赤外分光分析法と組み合わせた測定が考えられるのでその点の研究も進める予定である。

りん酸法による遊離けい酸分析時の加熱方法について

(担当者) 浜 田 晃

500Wの電熱器上でりん酸中の試料を加熱溶解する場合、加熱方法が適当でないと分析結果が狂うことがあるから、この点について検討して次の結論を得た。

- ① 微斜長石の98~99%が溶解するように加熱条件を定める。
- ② この場合の誤差は、同一試料を2回分析してそれぞれ a と a' を得たとすれば
$$a \sim a' < \frac{5}{100} \cdot \frac{a+a'}{2}$$
を大体満足できることが多いので、あまり心配ない。
- ③ 沸とうは、2分30秒目位に始まるように調節した。
- ④ シロップ状のりん酸を湯でうすめた場合H₂O状物質ができて、ろ過や洗滌の支障となつたら、真の値よりも多い目の分析値になるから注意する必要がある。これは過熱によるものである。なお別途の方法による加熱法を目下研究中である。

少量又は微量粉じん中の石英に関する X線回折定量法
1. 石英の検量線作成

(担当者) 浜 田 晃
島 津 正 司

作業場に於ける浮游粉じん中の有害物質効果的な定量方法を研究中であるが、今回はその基礎的研究という意味で少量試料を非晶質ガラス板に塗布してX線回折法で定量する場合にどの程度の誤差を生ずるかを検討するため石英の検量線を作成し、且つその場合に生ずる誤差及び誤差因子について吟味した。結果的に云えば約±5%以内の誤差で定量出来る。然し実際問題として石英の回折強度は純度に依つて異なるから、現場の粉塵について定量する場合は、この粒度分布の状態を吟味する必要がある。この点については今後研究してゆく積りである。

検量線作成に用いた試料は、夫々約2 μ 粒度の石英、方解石及び Internal Standard 物質としての螢石の粉末を均一混合させたもので、総量は約2mg.である。回折強度の測定には Fixed-Counts-Method (Total Counts=3万)を用いた。

某鉱山に於ける粘土鉱物について

(担当者) 島 津 正 司

某クロム鉄鉱の鉱床を賦存する母岩は一般に蛇紋岩及びその変質物である。切羽に於てはその変質物が発達している。鉱山全般に分布する岩石の遊離けい酸量は0.5~0.6%程度で1%を超えていないが、付い肺患者は全鉱山労働者の約半を占めている。

切羽の変質物は鉱物学的に構造が不明である。この変質物についてX線回折、電子顕微鏡回折、示差熱分析、化学分析、岩石顕微鏡観察等により研究した結果、極めてMg-richな粘土鉱物で構造的にはタルクと類似性があり、けい酸塩中にはブルーサイト層、水分子、Mgイオン等が山脈ら目に入り込んでいるらしく、極めて乱れた層の重りを示している。結論を下すには更に研究を続ける必要があるが、Chlorite-like及びmontmorillonoidlikeな構造を示すものではないかと思われた。

耳栓の試作

(担当者) 三 輪 俊 輔

Acoustic filterの考えを使つて現在ある耳防具より遮音効果のよいものを作ろうと考えた。

物理的に小型で且遮音力の良いAcoustic filterを作り、之を人間に装着させて減衰量をしらべ実用の可能性を確かめた。

次に此の実用化にあつては、耳防具としての形状、大いさ、装着法を種々かえて試作し減衰量、及び使用状態をしらべ、実用化出来るものを得た。

高温ガス流体の微小流速の測定法について

(担当者) 橋 爪 稔

流速の測定法にはインパクト管、ピトー管、熱線流速計、回転風速計、カタメーター等種々あるが、500°C~

1000°C 位の高熱ガス流体の各任意点の流速を測定し得るのはピトー管だけで且上記各種風速計は、すべてピトー管に依り修正される。此のピトー管より得られる差圧は、動圧即ち流速を示し、一般に浮子式 (u字)、天秤式、リング天秤式等の差圧計が利用される。此れらの標準部となるものは u字管マンオメーター、インクラインドマンオメーターであるが 5m/sec 以下の流速に対してはその差圧が余り少いため現在迄の所その標準となるものがなく高速の範囲からの延長で決定されている状態である。当実験では 2 液封液 u字マンオメーターを使用し、5m/sec 以下の微小単位流速に対してマンオメーターのメニスカスの動きを穴として、微小流速の絶対測定を可能ならしめようとした。其の理論は $P_1 - \rho_2 = h [P_1 - \rho_2 + a/AP_2]$ で表はされ、此の式から 2 液の比重差を少とすればする程倍率が大きくなり感度が良くなる事が解る。更に、種々の比重差の少なる液体について実験した所、此れを実用化するためには更に測定に対するタイムラグ即ち粘度、ガラスとの親和力、時間的変化等の問題を解決せねばならぬ事が解り現在続行中である。

当所研究所のオークリツジフードについて

(担当者) 橋 爪 稔

一般に製作されているオークリツジフードは物質の出入ドアの開閉度に依りそのフェース ベロシティーが変化して便性を欠いた。そこでドアの上部にグリル開口部を設け之をメインダクトに直結せしめる設計をして、ドアの開閉度には関係なく常にフェース ベロシティーが一定である様にした。更にフェースベロシティーの任意のコントロールは、ダクトのダンパーで行う様にした。但し此のフードを使用するに当つては、ドア全閉の時も上部グリル開口部より排気されるから室内排気気流との関係を考慮しなければならぬ。

銅、亜鉛合金溶解炉の局所排気装置の再設計について

(担当者) 橋 爪 稔

前年度年報に記した様に低圧噴霧を有するオイルバーナーに依る重油燃焼のルツボ型燃焼炉からの排気ガス対策は、種々検討を加えて来た結果どうしても経済上其の約七割を占める排風機及びコレクターを安価に且つ局所排気効率を大ならしめなければならぬ。且つその処理風量を可能な限り少くせねばならぬ。

此の考へ方に従い且つ或る程度操業者の不便をがまんして貫つて汚染源のフードをエンクローズ型とした。

この方法に依ると処理風量は理論的流量となる。即ちエンクローズ型で誘導空気が全くない故炉体内から発生する燃焼ガス量のみが処理風量となる。此の燃焼ガス量は重油燃焼理論から約 100m³/min と推定されキャノピー型の風量の 1/10 となり、この程度の風量ならば経済的に局所排気装置の施工が可能である。此処でエンクロ

ーズフードの処理風量は前記燃焼理論から約 100m³/min と推定されたが此の風量は全装置を構成する各装置の流量を決定する重要な要素であるから正確を期するため現在その流量をピトー管を用いて測定しつつある。

II 調 査

自動車修理工場の騒音分析と職業性難聴の調査

(担当者) 三輪 俊輔 興 重 治
吉川 博

騒音分析: 周波数と強さと時間の各分布を三次元の形でとらえて職業性難聴との関係を求めようとした。

周波数別の騒音強度分布は直視型騒音分析器と Brüel の記録計を用いた Octave band 分析によつて求めた。

次に時間と騒音強度の分布はレベルセレクターを用いて分析した。

聴力検査: 難聴と思はれた 19 名に就て Audiometer により聴力測定を行い、相当域の高音域の聴力障害者をもとめた。

結果: 以上の結果より見て、騒音と難聴とのより一般的な相関分析の方法である time study の必要性を感じたので今後この方面の研究を続けたい。

ウラニウム取扱工場に於ける気中ウラニウムの濃度の測定結果

(担当者) 坂部 弘之 興 重 治
原 登 野崎 恒右

某工場で酸化ウラニウムを取扱っている作業場の大気中のウラニウムの濃度を測定して次の結果を得た。

	U (γ/m ³)
粉 碎 室	3.22
ダクトの中 (乾式工程後)	0.60
ダクトの中 (湿式工程後)	0.15
合金熔融作業	0.20
旋盤による合金切削作業	0.56

測定は従来の NaF を用いる蛍光法によつたが、使用する白金皿や蛍光測定装置を改良して極めて高い感度を出す事が出来た。

ベリリウム取扱工場に於ける気中ベリリウム粉じん濃度に関する調査

(担当者) 坂部 弘之 原 登
浜田 晃 野崎 恒右

某工場のベリリウム合金処理工程に於て、従来のモリオン法で大気中に飛散するベリリウム粉じんの濃度を測定し、下記の結果を得た。

	Be (γ/m ³)
輸入地金の切屑	1.41
再生地金の切屑	0.58

真空溶融で流引吸引の時	1.65
真空溶融で拡散吸引の時	0.52
真空溶融で溶融の時	0.16
真空溶融時の掃除	1.83

尚、モリン法はその感度が極めて高いが、使用するモリンのアセトン溶液は不安定であり、殊に蛍光発生のために重外光を加へる時に急速に変化し発生する蛍光量が時間と共に変るといふ大きな欠点があるので、この点を改良すべく目下検討中である。

金属石鹼製造工程に於けるステアリン酸カドミウムについて

(担当者) 原 登 吉川博 野崎 恒吉

ステアリン酸カドミウムを製造している工場で、その発がんの最も甚しかつた製品の粉砕、篩掛、秤量、包装作業に於て作業者の呼吸している空気中のステアリン酸カドミウムの量を測定すると共に、作業者の健康状態を質問調査した。測定の結果は

	mg/m ³	mg/m ³ (Cdとして)
作業停止の時	85.2	16.5
粉砕作業	95.5	18.5
篩掛作業	504.0	97.6

であつた。この量はカドミウムとしての上限度を遙に超えているが、この作業場で見つてゐる作業者の症状は一般のカドミウム中毒の例とは必ずしも一致しないので、ステアリン酸カドミウムの毒性を調べると同時に、これが体内に入つて起る解離状態をも研究して、カドミウム石鹼のみならず金属石鹼を取扱う作業の人体に及ぼす影響を検討しようとしている。

脱脂作業場における環空中トリクロルエチレン濃度測定結果報告

(担当者) 小池 重夫 吉池 道子

前記測定法により某2工場の脱脂現場における環空中トリクロルエチレン濃度を測定した。ガス採取方法は労務環境測定指針によつた。両工場とも作業者がトリクロルエチレン槽に被脱脂物を入れた籠をつけ適当な時間おいて引き上げる、という工程であるが測定結果も大体同じであつた。即ちトリクロルエチレン槽の前に立ち作業を行つている人間の鼻の位置で300~500 ppm、その槽の2 m以内で100~300 ppm、5 m位離れてもほぼ0~50 ppm、程度である。その他この調査により、槽の前で籠を操作する者が腰をかぶめたとすれば瞬間的に1,000 ppm以上のトリクロルエチレンガスを吸う危険性があること、亦このガスは比重が大きいため床下50cm位で300 ppm位の高濃度を示すこともあること等が分つた。

III 技術指導

- (1) 四塩化炭素を使用している現場における中毒予防対策の指導

(石川島重石)

- (2) トリクロルエチレン使用現場の排気装置の指導
(日本光学, 東京濾器, 荏原製作所, オリンパス)
- (3) クリーニング業におけるパークロルエチレンガスに対する対策
- (4) 防じんマスク使用基準についての指導
(三井金属)
- (5) 大気中粉じん及び煤煙測定法の指導
(川崎市)
- (6) ビニール工業における労務衛生
(積水化学)
- (7) 酸化ウラン製造工程の労務衛生についての指導
(東芝)
- (8) 工場騒音対策
(第一カーボン 目黒研削砥石 王子金属 久永製作所 帝國通信工業)
- (9) ゴム製造工程におけるタルク粉塵に対する労務衛生の指導
(ロンデツクス)
- (10) 飼料製造工場における労務衛生の指導
(日本配合飼料)
- (11) けい酸土製造工場の労務衛生の指導
(日本トローライト)
- (12) 亜鉛ヒュームの局所排気装置
(富田電機)

IV 経費

年 度	3 2	3 3
人 件 費	16,583,000円	17,795,000円
庁 費	3,348,000円	3,385,000円

V 職 員

所 長	山 口 正 義
庶 務 課 長	小 谷 辰 雄
職 業 病 部 長	坂 部 弘 之
職 業 病 部 第 二 課 長	河 合 清 之
職 業 病 部 第 三 課 長	山 木 秀 夫
労 務 環 境 部 長	小 池 重 夫
労 務 環 境 部 第 一 課 長	興 重 吉
労 務 環 境 部 第 二 課 長	原 登
労 務 環 境 部 第 三 課 長	浜 田 晃