



Title	噴霧塗料吸入肺のレントゲン診断に関する実験的・臨床的研究
Author(s)	中上, 吉之
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1959, 19(8), p. 1696-1716
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/14714">https://hdl.handle.net/11094/14714</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

# 噴霧塗料吸入肺のレントゲン診断に関する 実験的・臨床的研究

神戸医科大学放射線医学教室（指導 植林和之教授）

中 上 吉 之

（本研究は文部省科学研究費に負うところが大である。深甚の謝意を表する。植林和之）

（昭和34年8月13日受付）

## 目 次

### 緒 言

### 第1編 実験的研究

#### I 生理的食塩水、葡萄糖液、自家血液注入家兎肺の レントゲン学的、病理学的变化

##### 1 実験方法

##### 2 実験成績

###### i 胸部レ線所見

###### ii 病理所見

##### 3 小括

#### II 塗料噴霧吸入並びに注入家兎肺のレントゲン学的 病理学的变化

##### 1 実験方法

###### i 注入例

###### ii 吸入例

##### 2 実験成績

###### A 注入例

###### i レ線所見

###### ii 病理所見

###### B 吸入例

###### i レ線所見

###### ii 病理所見

##### 3 小括

### 第2編 臨床的研究

##### 1 対象

##### 2 検査方法

##### 3 検査成績

###### i 従業期間、作業方法並びに環境、塗料の種類

###### ii 自覚症状、血液所見

###### iii 胸部レ線所見

##### 4 小括

### 総括並びに考按

### 結 論

### 文 献

### 緒 言

近代産業の発展は医学の進歩、発展を促しつゝある。一般に有害と考えられる化学物質の製造・加工・処理が非衛生的環境において無闇心に行われているところも少くない。これ等の中殊に最近問題をなげかけている塗料のスプレー塗装において、その際発生するガス並びに顔料、体质、分散媒、溶剤等より生ずる細滴吸入が呼吸器に及ぼす影響について、実験的並びに臨床的に、特にその傷害変化をレ線学的に観察することに焦点を置き、研究調査した。

この種の傷害の研究は血液、肝臓、其他中枢神経系統について、既に行われているが、呼吸器については未開拓で殊に実験的結果を基盤とした臨床的研究は全くみられない。

ひるがえつて作業環境に留意すると完備した衛生状態にある大企業は別として大部分は狭隘な船函底、車輌内或は小企業の街工場で無防備乃至不完全防備の下で、この噴霧塗装作業が多く行われて居り、従来顧みられなかつたこの方面的呼吸器傷害の診断の根拠を把握し、殊にそのレ線診断学の確立をはかると共に、ひいては傷害の予防を期すために本研究に着手した。

### 第1編 実験的研究

たとえ塗料塗装業務従事者の肺レントゲン像に

病的所見を得ても、それが業務自身に直接密接な関係があるか、即ち業務による影響か否かを臨床的に決定することは、この種の研究報告が未だみられないことから頗る困難であり、従つて当然あらかじめ動物を用い実験的に塗料噴霧自体の肺に及ぼす変化を知悉し置き、その病的所見殊にレントゲン像を理解し、その新しい知識を身につけて実際の臨床に当る必要があることから本実験を行うに至つた。

尙又本実験は次にしるす如く塗料の気管内注入乃至は鼻孔よりの吸入方法を用いたが、その中前者の影響を方法論的に検討批判する為、別に他の諸種液性物質の注入実験をも併せて行つた。

### I. 生理的食塩水、5%葡萄糖液、自家血液注入家兎肺のレントゲン学的、病理学的变化

気管支肺胞内に如何ほどの液体が発生乃至は流入すれば、それがレ像にどの様に現われるものかを知る為に、経気管肺内注入によつて器質的変化を起さぬと考えられる生理的食塩水を注入し、次いで5%の葡萄糖液或は自家血液注入を行い、同様の探究を試みた。

#### 1 実験方法

生理的食塩水、5%葡萄糖液、家兎自家血液を体重約2500grの成熟家兎23頭に用い、別に対照を2頭設けた。

実験動物は3群に分け、第1群は生理的食塩水を用い、気管切開し、ビニール管(直経約1.5mm)を気管分岐部迄挿入した後、ビニール管を通じて5cc、10ccを注入した。注入直後、1時間、1日、3日、5日、10日後胸部の直接2倍拡大レ線撮影を施行し、且一部注入直後のものは摘出肺の間接4倍レ線拡大撮影を加え、全例に就て病理学的検索を行つた。

第2群は5%葡萄糖液を、1群と同様に、同量注入し、全く同一方法で検査した。

第3群は家兎自家血液5ccを用い、3時間、1日、3日、10日後に直接2倍拡大撮影を行い、3時間後のものは摘出肺の間接4倍拡大撮影も併せ、前群と同様に検した。

直接2倍拡大撮影はフィリップス社製 0.3mm焦

点の回転陽極管球を使用し、電圧50～55KV P, 10mA, 焦点フィルム間距離80cm, 焦点被検体間距離40cm, 時間1/20秒、側位並びに腹背方向より行い、増感紙は極光 F.S. を使用した。

病理組織標本は数ヶ所より組織片を作製し、ヘマトキシリン・エオシン2重染色、一部ワグナー染色、弾力纖維染色を行い、鏡検した。

#### 2 実験成績

##### i 胸部レ線所見

第1群は家兎10頭を用いた。5cc注入直後はその側の肺の肺紋理がぼけて太い。1時間後も同一所見である。10cc注入例では肺気腫がみられ、直後より3日迄は次第に増強し、3日以後は漸次軽減する。肺紋理の太くなる像は1日迄で、以後は細くなり、微粒状影が散在性に認められる様になる。(第1表)(図1A)

第2群は家兎9頭を用いたが、5cc注入の場合第1群の場合と大体同じ像で、10cc注入例も第1群10ccの所見と同様である。(第2表)

第3群の家兎自家血液5cc注入例は4頭を用いたが、注入3時間後には肺紋理がぼけて太くなっている像がみられ、1日後に細粒状影が認められる様になり、3日後、10日後には稍粗い粒状影に変化していく。(第3表)

摘出肺レ像並びに4倍間接拡大像では、生理的食塩水注入直後でびまん性均等性影として、自家血液注入3時間後でも同様びまん性均等性影として注入液の陰影を認める。(図1B)

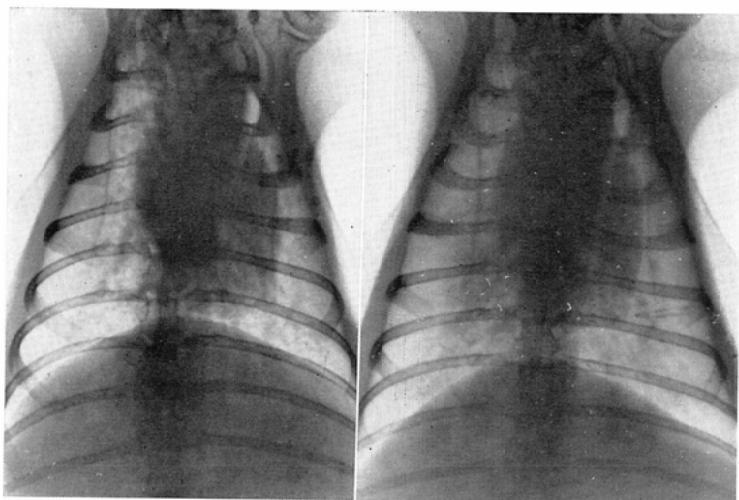
##### ii 病理所見

第1群の生理的食塩水注入例は、5cc、10ccの両者を通じて肺気腫が著しく、肺胞内に単球をみ、間質の軽度の肥厚、気管枝・血管の周囲に単球、好酸球が多数みられる。血管壁はすうそ化し、水腫状を呈する。(図1C)

第2群の5%葡萄糖液例も大体第1群と同所見を認める。

第3群の家兎自家血液注入例では、3時間後では一見びまん性肺出血と酷似する像がみられ、多くの肺胞内は多量の赤血球で充たされ、軽度の肺浮腫並びに組織球の浸潤をみる部分があり、後に

図1.A 生理的食塩水注入例  
注入前 注入後



第1表 第1群 生理的食塩水注入例

注入量 \ 観察期間	直後	1時間	24時間	3日	5日	10日
5cc	肺紋理ぼけて太い。摘出肺4倍拡大像ではびまん性影	肺紋理ぼけて太い。	殆んど処置前に近い。			
10cc	肺紋理ぼけて太い。肺気腫。摘出肺4倍拡大像ではびまん性影	肺紋理ぼけて太い。肺気腫増加	肺紋理少しほけて太い。肺気腫更に増加	肺紋理少し細くなる。肺気腫軽減	肺紋理の他に微粒状影加わる。肺気腫更に軽減	肺紋理の他にやゝ微粒状影あり。肺気腫著しく軽減

第2表 第2群 5%葡萄糖液注入例

注入量 \ 観察期間	1日	3日	5日	10日
5cc		肺紋理やゝ太い。肺気腫ある時とない時あり。	肺紋理正常に近い状態になる	肺紋理正常
10cc	肺紋理ぼけて太い。肺気腫	肺紋理細くなる。肺気腫やゝ増加	肺紋理の他に微粒状影を加わる。肺気腫軽減	肺紋理の他に微粒状影あり。肺気腫更に軽減

第3表 第3群 自家血液注入例

注入量 \ 観察期間	3時間	1日	3日	10日
5cc	肺紋理ぼけて太い。摘出肺4倍拡大像ではびまん性影	肺紋理の他に細粒状影加わる	肺紋理の他に粒状影あり	肺紋理の他に粒状影あり

図1.B 摘出肺4倍拡大像

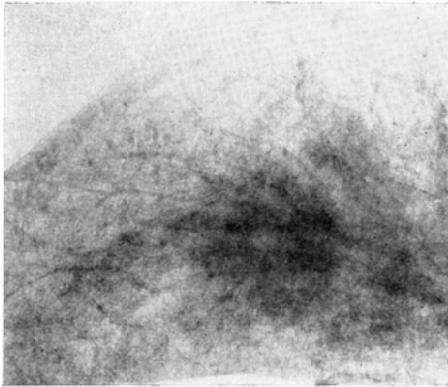
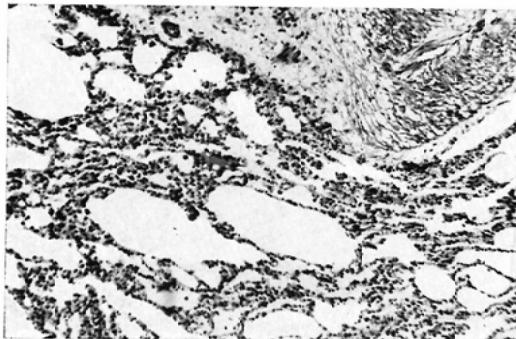


図1.C 組織像肺気腫、血管壁のすうそ化が認められる。血管周囲の結合織は浮腫状を呈す。(血管は右上)



は肺胞に大形巨細胞、組織球、小円形細胞が遊出し、間質は肥厚し、線維素を認め、血管周囲に小円形細胞の出現がある。

### 3 小括

実験的に食餌、ミルク、含水炭素液、胃液と塩酸の気管内注入による肺の病理学的報告は Moran<sup>1)</sup>、Smith<sup>2)</sup>等によつてなされ、肺の吸収についての機能的研究は長石<sup>3)</sup>、梅田<sup>4)</sup>、Peiper<sup>5)</sup>等によつて報告されている。しかし種々の液注入による肺の水分量の増加に伴う肺のレ像上の変化についてなされた報告はない。そこで上記の家兎23頭の実験でみられる如く、生理的食塩水注入例は、肺胞内腔に瀦溜した像と肺血管影とが重なつて肺紋理がほけて太くなつた像としてレ像上認められ、この注入量が5ccより10ccに増加するとより一層この所見は著明となり、その上肺気腫を合

併する。これは液体による気管支閉塞性肺気腫と解される。この肺紋理の太くなる像は注入後直ちに認め、24時間後には殆んど注入前に近い所見となり、以後に微粒状影が加わる。こゝにみる肺紋理の太くなる像の出現と消長は一方では既に報告のある肺の液体吸収能とよく一致している。微粒状影は細小血管の水腫状腫脹に基くものと想像される。

5%葡萄糖液の場合も生理的食塩水の場合と同様の所見を認める。家兎自家血液の場合も1日迄は同様像で後に微粒状影、粒状影が認められるようになる。これは即ち肺胞及び間質の細胞浸潤、線維素出現等による肺炎の像と解される。

即ち肺内に一見無害と思われる液体が吸入乃至注入された際にもその肺内には病理学的に液体そのものと共に二次的に起る細胞浸潤或は肺炎等の変化がみられ、それはレ像上肺紋理のほけ乃至は極めて薄いヴェール様陰影として或は粒状影として認められる訳である。従つてこの結果は次に述べる塗料吸入乃至は注入実験に対し有意義な示唆を提示するものと考えられる。

### II. 塗料噴霧吸入並びに注入家兎肺のレントゲン学的、病理学的变化

この種の実験は未だ報告をみないので、レ線像の特徴をたずね求める為に本実験に着手した。

#### 1 実験方法

黄色フタール酸樹脂塗料、えび茶色ラツカーラー塗料、シンナー等3種を体重2500grの成熟家兎30頭に経気管的に注入し、6頭に吸入させた。別に対照を2頭選んだ。

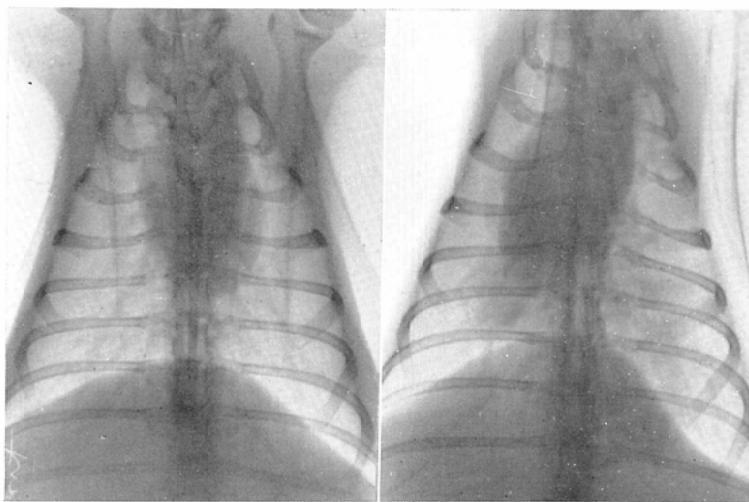
i 注入例は更に4群に分け、第1群は家兎10頭を使用し、フタール酸樹脂塗料とシンナーを等量混和したものを0.5～0.1cc気管内注入した。第2群は家兎8頭用い、フタール酸樹脂塗料のみを0.5～0.1cc気管内注入した。第3群は8頭の家兎にラツカーラー塗料とシンナーを等量加えたものを0.3～0.1cc気管内注入し、第4群はシンナーのみを0.3～0.1cc家兎4頭に同様に注入した。

ii 吸入例は更に2群に分け、第1群は家兎3頭を対象とし、フタール酸樹脂塗料とシンナー等

図2. A 塗料注入例

注入前

注入後



組織像

図2. B 摘出肺4倍拡大像

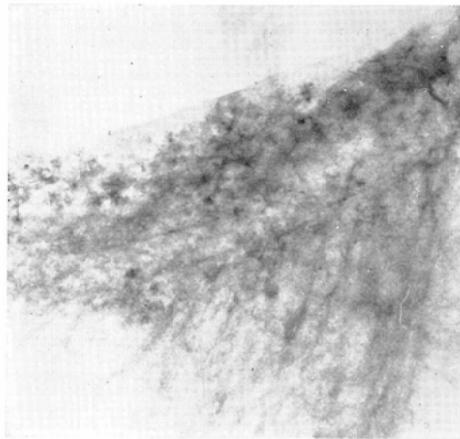
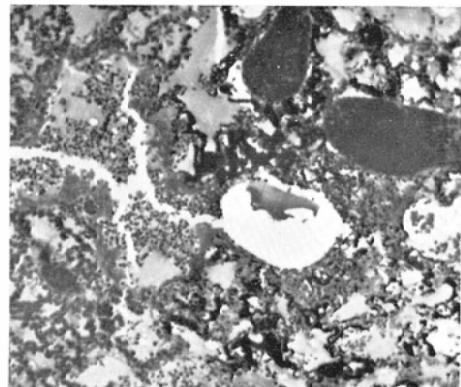


図2. C 肺胞壁に黒褐色の物質が多量附着し(黒色)周囲の肺胞内には著明な出血及び水腫がみられる。



量混和したもの噴霧器を用い、家兎を固定し、鼻孔をねらつて噴霧した。1日15分間3カ月間吸入させた。鼻孔をねらい噴霧させた理由は短期間で充分な吸入効果をあげるために、家兎の体に塗料の附着を防ぐ目的で鼻孔附近以外はボール紙で家兎自身を蔽つた。第2群は家兎3頭を用い、ラツカーラー塗料とシンナー等量混和したものを、同様な方法で3カ月間吸入させた。噴霧後の両者の鼻孔上部のベンゾール濃度測定では200~250p.p.m.であつた。

レ線学的には注入後2時間、1日、3日、7日、一部15日を経て直接2倍拡大撮影を行い、病理学的検討を加えた。

撮影は前記実験Ⅰと同様に拡大撮影及び摘出肺の拡大撮影を行つた。

病理組織標本は実験Ⅰと同様の他に、ズダンⅡ染色を行い、鏡検した。

## 2 実験成績

### A 注入例

#### i レ線所見

第 4 表

第 5 表

	注入量	観察期間			
		1日	3日	7日	15日
第1群 フタール酸樹脂塗料 + シンナー	0.5cc	(++)			
	0.3cc	(++)	(++)	(+)	(+)
	0.1cc	(+)	(+)	(+)	(+)
第2群 フタール酸樹脂塗料	0.5cc	(++)			
	0.3cc	(+)	(+)	(+)	
	0.1cc	(+)	(+)	(+)	
第3群 ラッカーペイント+シンナー	0.3cc	(+)~(++)	(+)~(++)	(+)	
	0.1cc	(+)	(+)	(+)	
第4群 シンナー	0.3cc				
	0.1cc	(+)~(++)	(+)~(++)	(+)	

図3. A 塗料吸入による肺気腫の例

吸入前

吸入 3 カ月後

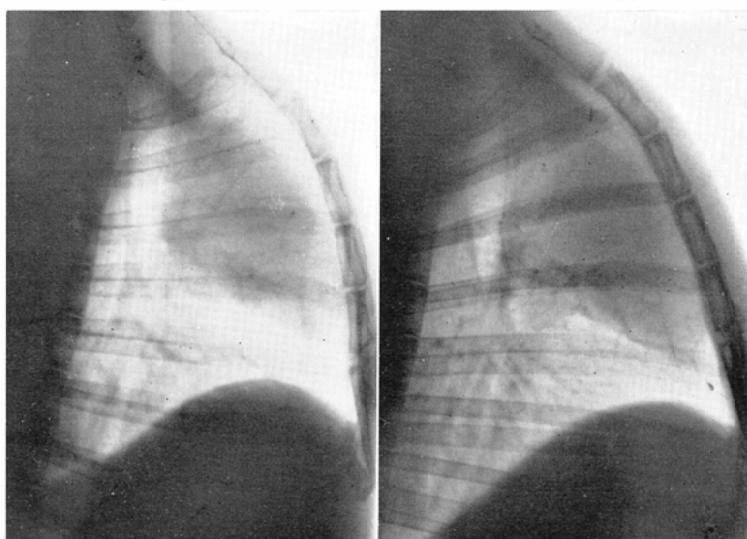
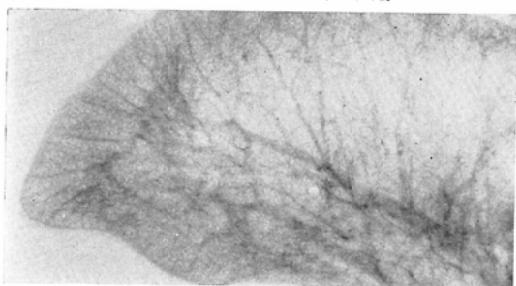


図3. B 摘出肺4倍拡大像



一般的に直接2倍拡大所見では肺門より末梢に亘り、肺門に密で末梢に疎となる均等性影とそれに微粒状影が加わつた影がみられる(図2A)。これらは3~4日迄は漸次増強し、それ以後は漸次軽減する。血管影の輪廓はぼけ、走向が不規則である。肺気腫も同様にみられる。この肺気腫像は注入量が大量の際は早期より漸次増強の傾向がある。フタル酸樹脂塗料のみの例は比較的微粒状

図4. A 塗料吸入による肺血管の鮮明伸展化の例

吸入前

吸入3カ月後

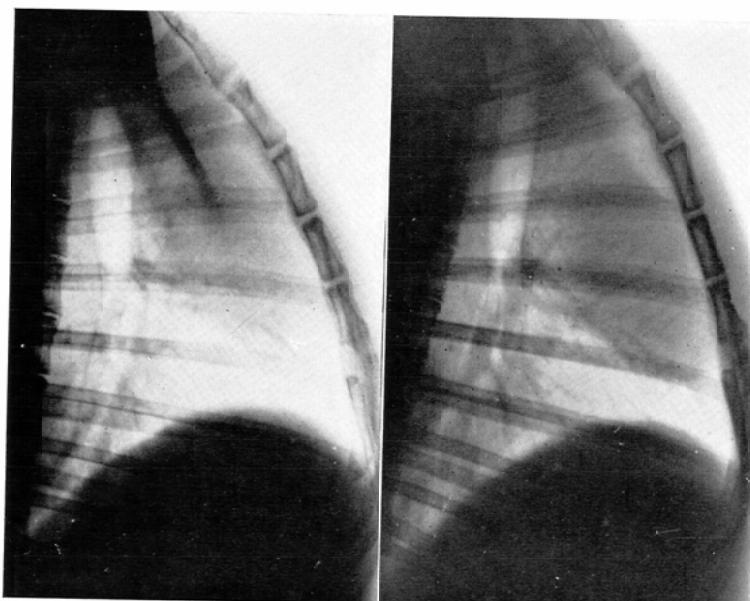
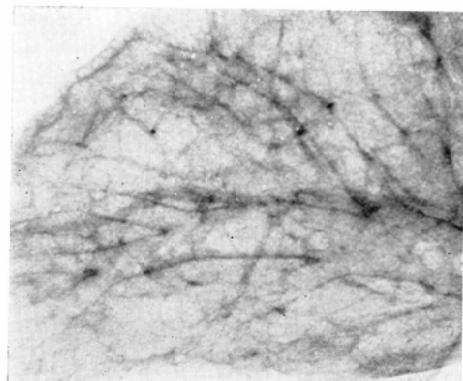


図4. B 摘出肺4倍拡大像



影がよくみられ、シンナーとの混合例では量が少い程よくみとめられる。その程度を±, +, ++, +++で表わすと第4表の如くなる。

以上その他に各群の3日後の摘出肺レ像並に4倍間接拡大像では、直接2倍拡大像であまり判然としないびまん性均等性影及び微粒状影が認められる(図2B)。且塗料中に色素顔料として金属が含まれている為、その陰影が気管枝並びに肺胞内にみられる。但しシンナーの例では勿論その影は認められない。

## ii 病理所見

図5. 塗料吸入による心臓陰影増大の例  
吸入前 吸入3ヵ月後



図6. A 塗料吸入による肺紋理増強並びに細粒状影の例  
吸入前 吸入3ヵ月後

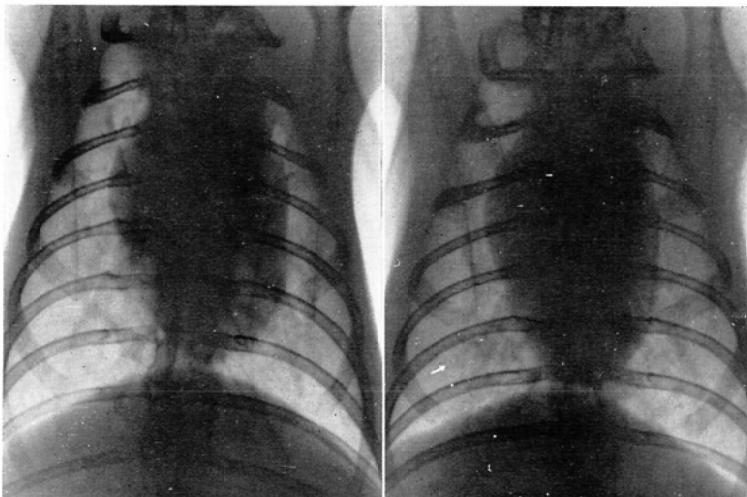
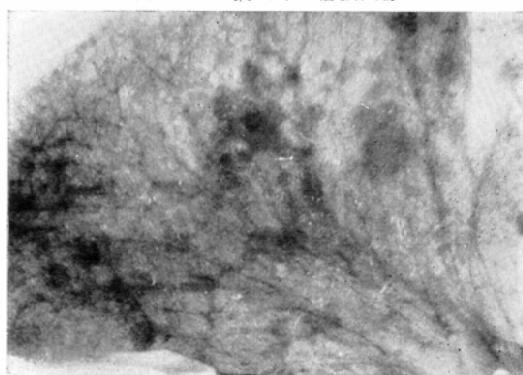


図6. B 摘出肺4倍拡大像



注入後3日迄は気管枝上皮は萎縮し、粘膜下層は壞死に陥り腫大をも認める。一部炎症細胞の出現をみる。肺胞には浮腫、鬱血、一部出血を認める。肺胞壁及び気管枝壁に色素様顆粒の附着がある。無気肺もみられる(図2C)。漸次日が経つにつれ、肺胞壁及び気管枝壁下に色素様顆粒がみられ、同時に炎症細胞、線維素、線維素塊が認められる。更にその後はこれ等の病巣部は肉芽増殖を来し、範囲が限局化し、化生傾向が認められる様になり、肺気腫の像が多くなる。細胞の色素喰食

第6A表

家兔 番号	レ 像			
	肺 腫 瘍 像	肺 血管 影 の ぼ け 並 び に 粒 状 影	肺 血管 鮮 明 伸 展 化 像	心 臓 陰 影 増 大 像
1	(土)	(-)	(+)	(+)
3	(+)	(+)	(+)	(土)~(+)
4	(土)	(+)	(土)~(+)	(土)~(+)

第6B表

像もみられる。シンナー注入例では色素様顆粒状物は認められない。

これらの所見を比較すると第5表となる。病巣はズダンⅡ染色陽性である。

本表と第4表とを比較するとレ線所見と病理所見とは概ね一致している。又第5表からもわかるように、各群中第4群のシンナーのみ注入例が最も変化強く、これにフタール酸樹脂塗料とシンナー等量混和群、ラツカ一塗料とシンナー等量混和群が次ぎ、フタール酸樹脂塗料単独群は最も軽い。これより塗料のみでも変化を起すことは明らかであるが、シンナーが加わると更に増強されるのは確実で、即ち塗料の溶媒とシンナーの溶剤の作用が相乗して働き、リポイド肺炎様肺炎像を起すと考えられる。

## B 吸入例

i レ線所見

(a) フタール酸樹脂塗料とシンナー等量  
混合液の噴霧吸入例

吸入期間1カ月並びに3カ月後に直接2倍拡大撮影したが、そのレ像は下記の第6a表の如くである(図3A, 図4A, 図5, 図6A)。

摘出肺レ像並びにその間接4倍拡大像所見

家兎番号1は肺気腫並びに肺血管鮮明伸展した像があり、3は肺血管鮮明伸展化像並びに肺門部より末梢に均等性影がみられ、4は肺気腫並びに肺血管鮮明伸展化像及び散在性均等性陰影が認め

られる(図3B, 図4B, 図6B).

(b) ラツカ一塗料とシンナー等量混和液の噴霧吸入例

吸入期間1カ月、2カ月及び3カ月後に直接2倍拡大撮影を行つた。そのレ像は第6b表の通りである。

#### 摘出肺レ像並びに間接4倍拡大像所見

家兎番号6は肺血管伸展化並びに肺気腫、帶状散在性均等性影がみられ、7は肺血管鮮明伸展化並びに肺気腫像がみとめられる。8は肺気腫並びに軽度の肺血管鮮明伸展化像の他に、粒状、斑状影が散在性に見られる。

以上の如く、肺気腫、細粒状影、肺血管鮮明伸展化、心臓陰影の軽度増大のレ像がみられる。しかし直接2倍拡大像と摘出肺レ像と間接4倍拡大像と比較すれば、吸入例の場合は変化が注入例に比し軽微であるので、直接2倍拡大では、病巣像を示摘するのや困難であるが、摘出肺レ像並びに間接4倍拡大像ではその像を判然と確認出来る。

ii 病理所見

(a) フタール酸樹脂塗料噴霧吸入群

中等度に肺気腫、無氣肺が混在しており、細血管並びに毛細血管内に多核白血球及び好酸球の可成り多くの充盈をみる。肺鬱血の他に所々に肺浮腫の認められる例もあり、肺胞壁の毛細血管内に青褐色の球形乃至不正形を呈する物質が栓塞状につまつているのが少數認められる。比較的大きな血管の周囲肺胞壁及び肺胞内に微細な、或は小顆粒状の帶黃褐色の色素様顆粒物が少數認められる。細気管枝はやゝ拡張し、腔内に絮状物が少數存在する。細小気管枝周囲リンパ組織の軽度萎縮の像がある。気管枝上皮細胞は軽度増殖している。ズダンⅢ染色物質が肺胞壁内の毛細血管内に卵円形の滴状物として認められる。これは又血管内、気管枝周囲血管内にも比較的大きい顆粒として存している(図7、図8、図10)。

(b) ラッカー塗料噴霧吸入群

中等度に肺気腫、無気肺が混在してみられ、細小血管、毛細血管内に多核白血球及び好酸球が多く

図7 組織像 肺胞壁の毛細血管内に青褐色の滴状物がある。

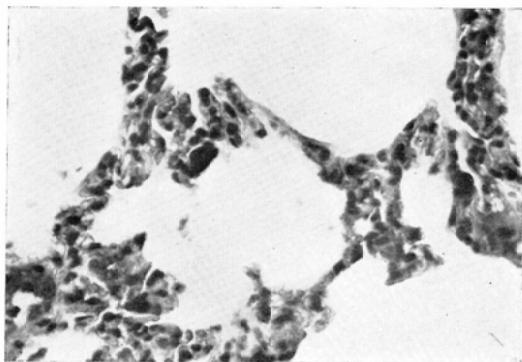


図8 組織像 肺胞壁乃至組織球内に微細な黒褐色の顆粒を少量認める。

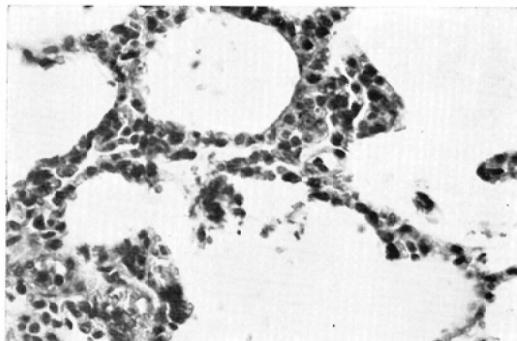
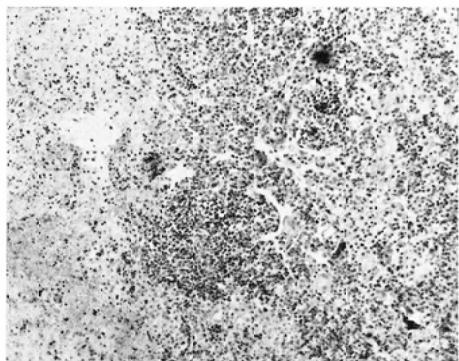
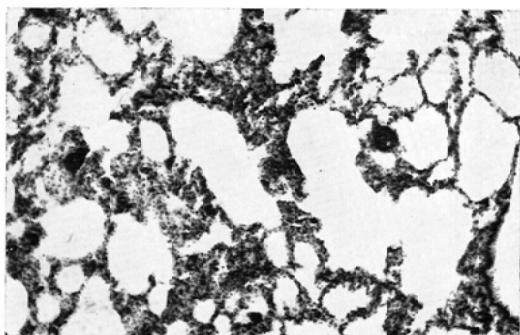


図9 組織像肺炎と壞死に落入った部分



く、肺鬱血がある。肺胞上皮、組織球内に黒褐色の微細な色素様顆粒がみられる。肺胞壁の毛細血管内には前述の球形乃至不正形を呈する物質は認めにくい。気管枝、血管周囲のリンパ組織の増殖があり、気管枝は一部拡張し、気管枝上皮は軽度増殖を示している。上皮に絮状物をみる。組織球

図10 組織像 (Sudan III染色) 肺胞壁内及び血管内に Sudan III陽性物質(黒色)が方々にみられる。



細胞中に色素様帶黃黒色の顆粒が喰食されている。その他に肺実質内に中心部が壊死になり、その外側にせんい芽細胞の増殖及び多核白血球、リンパ球、好酸球の浸潤をみ、この中に上皮増生を伴つた細気管枝や内膜肥厚の強い血管がみられる例もある(図9)。

ヘマトキシリソ・エオジン染色では球形乃至不正形の物質を血管内に認めなかつたが、ズダンIII染色ではフタール酸樹脂塗料の場合と同様の所見をみる。

### 3 小括

家兎36頭の実験により、注入例は塗料及びシンナーの作用に基いて、リボイド肺炎様肺炎像即ち肺門部より末梢に亘り、肺門に密で末梢に疎となる均等性影とそれに微粒状影が加わつた影が 0.1 ~ 0.5cc注入でみられる。3日迄はそれらの所見は次第に増強し、それ以後は漸次軽減している。注入量が少量となるにつれその像は軽い。これは肺浮腫、肺鬱血、肺出血及肺炎によると想像される。この他に肺氣腫もみられ、この像は漸次日がたつにつれ増強する。気管支閉塞性肺氣腫と解される。これらの変化はシンナーのみの注入例が最もつよく、塗料とシンナー等量混合群がこれに次ぎ、塗料単独群が最も軽い。

以上のレ像は直接2倍拡大像で大体理解出来るが、摘出肺レ像間接4倍拡大像で更に立証した。間接4倍拡大像では塗料の陰影をも認めた。(主として色素顔料)

吸入例では肺気腫、肺血管鮮明伸展化像、肺血管影のぼけ及び腫大並びに粒状影、心臓陰影増大像が認められる。肺気腫像は6例中3例につよくみられ、刺戟性ガス並びに細滴吸入によるものと考えられる。肺血管の鮮明伸展化像は6例中3例にみられ、長期間吸入による肺気腫或は間質の肥厚、気管枝・血管周囲組織の増殖等の他に、血管内腔の肥厚及び血管内腔への栓塞様の附着が預つていると想像される。肺血管影のぼけ及び腫大並びに粒状影は6例中5例にみられ、肺鬱血、散在性の肺浮腫、或は散在性の小肺炎巢によると考えられる。心臓陰影の増大は6例中1例に顕著にみられ、上記の変化よりの肺循環障礙によるものと考えられる。以上の吸入例のレ所見は直接2倍拡大像では判然と指摘しにくい点を、摘出肺レ像の間接拡大像を追加することにより、その像を確認し得た。

これ以上の吸入量乃至は期間では変化の程度が強くなり、注入例の場合の所見に近づき、血管壁等の微細な所見を詳しく追求することはむつかしくなるようと考えられる。上述の諸変化はベンゾール等のガスによる変化と共に、塗料の細滴が末梢気管枝更には肺胞に迄吸入され、そこでそれが色素様顆粒物、体質或は其の他の球形乃至不正形の滴状物に分かれ、その各々が惹起させた変化であろうと考えられる。

## 第2編 臨床的研究

第1編の実験的研究により塗料噴霧吸入肺に病的変化の現われることは確実となり、そのレ線学的、病理学的特徴も明にすることが出来た。この基礎的知識を臨床的研究へ導入することにより判断の過誤を招かないように努め、次のような研究方法を採択した。

### 1 対象

各種塗料の噴霧塗装に従事する人達 627名を選び、別に対照として全くこれらに關係のない他の一般の筋労的事務的業務に従事する人達1000名を設け、その胸部レ像について検査した。その就業場は下記の箇所である。

船舶関係	塗装場	627名
電機関係		
自動車関係		
その他		
対照	一般職場	1000名

### 2 検査方法

主として胸部レ線検査は直接撮影並びに間接撮影、一部2倍直接拡大撮影によって行った。年齢、従業勤務年数、1日実労時間、自覚症状、気管支炎或は肺炎の罹患の罹度等についても留意調査した。尙一部の者には喀痰の性状、血液所見並びに尿中ウロビリノーゲンの存否も調査した。又就業現場に於けるガス（殊にベンゾール）の濃度、噴霧粒子の大きさ、防禦方法等にも注意を払った。

### 3 検査成績

#### i 勤務期間、作業方法並びに環境、塗料の種類

塗装に従事する被検者数 627名の年齢構成割合は第7表の通りである。

第 7 表

年令	被検者数	%
19才以下	47名	7.5
20才代	227	36.1
30才代	153	24.4
40才代	149	23.8
50才代	51	8.1
計	627名	100.0

勤務年数を調査してみると第8表の通りで、最長は33年の者もある。

大部分の者はマスクを近年は使用しているが、呼吸がさまたげられるようで長時間の作業には不適と訴えている。

実労働時間は1日約2時間乃至6時間程度であるが、臨時工等は能率給等のためそれ以上の労働をしているものが多く、それらの実体をつかむ事は困難である。

主としてスプレーによる噴霧塗装に従事しており、作業後の喀痰には塗料の色がつくのに気付いている。

第 8 表

勤務期間	被検者数	%
1年未満	39名	6.2
10年未満	325	51.8
10年以上	263	41.9
計	627名	100.0

スプレーガンより発する塗料の粒子の大きさはそれより 1m はなれた位置では約 0.8~20μ であり、肺胞に達し得るものであることを検し得た。

使用塗料は合成樹脂塗料、天然樹脂塗料、油性塗料、繊維素塗料、アルミニウム塗料等である。

塗料の濃度測定は複雑であり、溶剤・溶媒の成分の各々の濃度を測定しなければならぬが、一応最も有毒で最近問題になつてているシンナー中のベンゾールについて測定調査した。若干の報告中、1例を挙げると某事業所の塗装場のベンゾール濃度は次の如くである。

塗装者の顔前で 220p.p.m.

作業場の中央で 170p.p.m.

場内排気装置前で 100p.p.m.

ベンゾール曝露量 (Ca 35p.p.m.) をこえていいる状態である。実際には諸種含有化学物質のガス濃度測定が必要であることは言をまたない。

防禦装置として、通気のよい大きな部屋乃至排気装置をつけた部屋を大工場では使用しているが、その換気力が充分であるとは云いにくい場所が多い。

## ii 自覚症状、血液所見

これら業務にたづさわる人は概して咳嗽、喀痰、頭痛、嘔氣、全身倦怠感、顔面蒼白等の症状が多く、又感冒にかかり易く治癒が遅延する傾向がある。

最近問題にされている血液障害所見の有無如何を 106名についてみると第9表の通りで、白血球数が 6000以下のものが多い傾向があり、これが 60.3% にみられるのは、後に述べる胸部レ有所見者が 55% にみられるのと大差がない。即ちベンゾール中毒障害の際にみる血液所見を暗示するものと肺障害所見を提示するものの割合が近似している。

第 9 表

白血球数 6000 以下	64名	60.3%
赤血球数 $450 \times 10^6$ 以下	12名	11.3%
血色素量 80% 以下	18名	16.9%

## iii 胸部レ線所見

観察に際しては可及的主觀を排し客観的に判定をするようにつとめた。又有所見と決定するに当つては出来る丈直接 2 倍拡大撮影像を参考にするようにした。一般にみられる所見の主なものは(1)全く異常のないもの、(2)肺紋理が増強し、肺血管影が末梢の細小枝に至る迄よくみえるもの、(3)血管影の辺縁が非常に鮮明になり、しかも伸展しているもの、この他に(4)肺気腫、(5)心臓陰影の増大等であるが、リボイド肺炎様所見を呈するものも 1 名みた。

627名を年齢別、経験年数別に観察した各レ所見者数は第10表の通りである。

### 対照：

既述した如く対照者 1000名の胸部レ像を検した。職業は事務員、機械工等である。その胸部レ所見は第11表の如くである。

今こゝに第10表と第11表を照合し、レ所見と塗装業務の経験年数と年齢との関係を検討してみると肺気腫、肺紋理増強、肺血管鮮明伸展化像等は各年齢層に於て経験年数の多くなるにつれ激増しているが、それは同年齢層の対照にみる頻度よりは高い。即ち例えば肺気腫、肺紋理増強の所見は老人性変化の一つに数えられるが、40才代では 10 年以上経験者は夫々 27.8%, 30.0% であり、50才代では 51.5%, 54.9% である。対照は 40 才代 5.1 %, 7.0% であり、50 才代では 15.4%, 14.3% で、その他の所見も同様の差があり、明かに経験者の方がこゝに選出したレ所見を有するものが多く、従つてこれらのレ所見は職業性発現に密接な関係があるものと考えうる。

今こゝに各所見について更に追究してみることにする。

### a. 肺気腫

この診断は主として肺野の明るさ、横隔膜の位

第 10 表

年 令  被 検 者 数  経 験 年 数  レ 所 見	19才迄			20才代			1 年 未 満	
	47名			227名				
	1年未満	10年未満	10年以上	1年未満	10年未満	10年以上		
肺 気 腫	9 (19.2%)	38 (80.9%)	0	25 (11.0%)	146 (64.3%)	56 (24.7%)	4 (2.6%)	
	1 (11.1%)	3 (7.9%)	0	1 (4.0%)	13 (8.9%)	19 (33.9%)	1 (25.0%)	
	4 (8.5%)			33 (14.5%)				
肺 紋 理 增 強	0 (7.9%)	3 (7.9%)	0	2 (8.0%)	7 (4.8%)	12 (21.4%)	2 (50.0%)	
	3 (6.4%)			21 (9.3%)				
肺 血 管 鮮 明 伸 展 化	2 (22.2%)	4 (10.5%)	0	3 (12.0%)	25 (17.1%)	15 (26.8%)	0	
	6 (12.8%)			43 (18.9%)				
心 臟 陰 影 增 大	1 (11.1%)	0	0	0 (6.2%)	9 (8.9%)	5 (8.9%)	0	
	1 (2.1%)			14 (6.2%)				
肺 結 核	5 (10.6%)			22 (9.7%)				
異 常 な し	31 (66.0%)			130 (57.3%)				
リボイド肺炎様影				1 (0.4%)				
鉄肺症兼肺結核								

第 11 表

年 令  被 検 者 数  レ 所 見	19才迄	20才代	30才代	40才代	50才代	計
	126名	353名	273名	157名	91名	1000名
肺 気 腫	3 (2.4%)	13 (3.7%)	17 (6.2%)	8 (5.1%)	14 (15.4%)	55 (5.5%)
肺 紋 理 增 強	5 (4.0%)	8 (2.3%)	10 (3.7%)	11 (7.0%)	13 (14.3%)	47 (4.7%)
肺 血 管 鮮 明 伸 展 化	9 (7.1%)	37 (10.5%)	31 (11.4%)	18 (11.5%)	10 (11.0%)	105 (10.5%)
心 臟 陰 影 增 大	3 (2.4%)	3 (0.8%)	7 (2.6%)	5 (3.2%)	9 (9.9%)	27 (2.7%)
肺 結 核	1 (0.8%)	12 (3.4%)	33 (12.1%)	29 (18.5%)	9 (9.9%)	84 (8.4%)
異 常 な し	105 (83.3%)	279 (79.1%)	195 (71.4%)	97 (61.8%)	45 (49.5%)	711 (71.1%)

置、縦隔影及び胸廓の形等によつて行い、著しいものを除いては厳格な判定が頗る困難で、明らかなるもの及び疑あるものを採り入れ22.0%にみられた。本所見は既にした如く動物実験に於ても明らかに認められ、又第11表にみる如く対照は僅に5.5%しか認められないことから業務に關係ある所見と考え得られる(図13)。

#### b. 所謂肺紋理増強(細小血管現出増加)

この所見は健康者にもみられるが、この業務從

業者には特に多い(23.5%)。しかもこの増強所見は対照例(4.7%)に比較して多く、統計学的に有意の差が認められる。動物実験に於ても観られた如く血管と液体殊に肺胞乃至は肺間質中の液体即ち散在性の小限局性肺浮腫、肺鬱血並びに出血性乃至浸潤性小肺炎巣等とが重疊することによつて、レ像上肺血管影がぼけて太くなり末梢細小血管影もよく認められるようになつたものと考えられる(図11)。

表

30才代		40才代			50才代			計
153名		149名			51名			627名
10年未満	10年以上	1年未満	10年未満	10年以上	1年未満	10年未満	10年以上	
65 (42.5%)	84 (54.9%)	1 (0.7%)	58 (38.9%)	90 (60.4%)	0	18 (35.3%)	33 (64.7%)	138 (22.0%)
9 (13.8%)	28 (33.3%)	0	19 (32.8%)	25 (27.8%)	0	2 (11.1%)	17 (51.5%)	
38 (24.8%)		44 (29.5%)			19 (37.3%)			
16 (24.6%)	27 (32.1%)	0	28 (48.3%)	27 (30.0%)	0	5 (27.8%)	18 (54.5%)	147 (23.5%)
45 (29.4%)		55 (36.9%)			23 (45.1%)			
9 (13.8%)	24 (28.6%)	0	16 (27.6%)	33 (36.7%)	0	2 (11.1%)	12 (36.4°C)	145 (23.1%)
33 (21.6%)		49 (32.9%)			14 (27.5%)			
6 (9.2%)	11 (13.1%)	0	12 (20.7%)	16 (17.8%)	0	2 (11.1%)	3 (9.1%)	65 (10.4%)
17 (11.1%)		28 (18.8%)			5 (9.8%)			
28 (18.3%)		31 (20.8%)			6 (11.8%)			92 (14.7%)
62 (40.5%)		45 (30.2%)			14 (27.5%)			282 (45.0%)
		1 (0.7%)						1 (0.2%)
								1 (0.2%)

図11 38才男、経験年数17肺紋理増強例

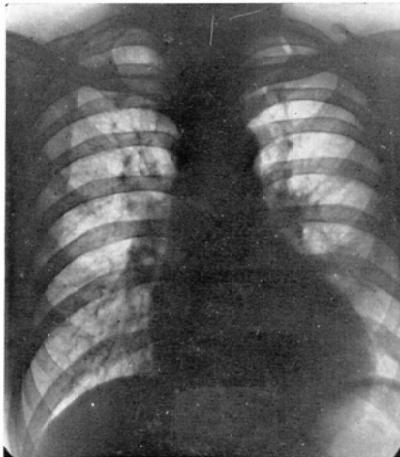
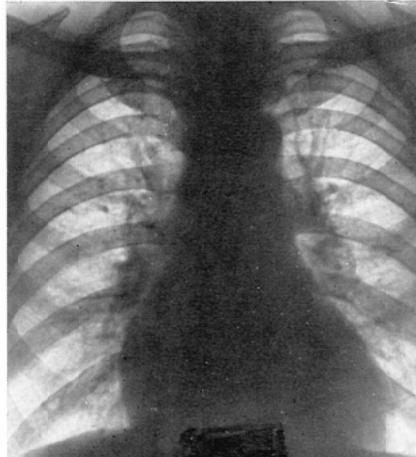


図12 44才男、経験年数20年心臓陰影増大例



### c. 肺血管影の鮮明伸展化

この所見は往々肺気腫の際にみられ易いが、塗料噴霧の吸入により繰返し反覆惹起された散在性の小肺炎及び血管壁、気管枝壁並びにそれらの周囲の炎症性変化の硬化と共に、肺毛細管の内腔への塗料成分の沈着による変化によつて齊らされる所見であると動物実験成績を顧慮すれば考察されるし、又対照と比べると本所見を現わすものが矢

### 張り多い（図14）。

### d. 心臓陰影の増大

本所見の診断に際しては直接写真では Moritz の心臓計測の変法の本学友松教授法によつた。即ち胸部レ線写真上図示の如く背胸側の左右の第三肋骨下縁位に於ける胸腔横径を c、心臓の左横径を a、右横径を b とし、 $a+b/c$  の値が 0.6 以上を増大として判定した。増大例は 203名中25名

図13 57才男、経験年数10年肺気腫例

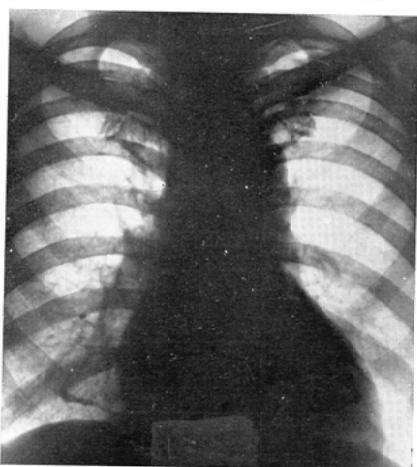


図14 39才男、経験年数9年肺血管の鮮明伸展化例

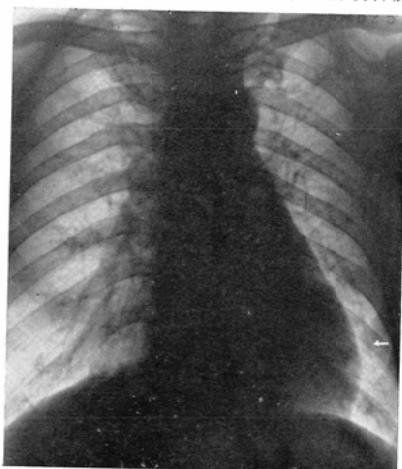


図15 21才男、経験年数1年リポイド肺炎様影例

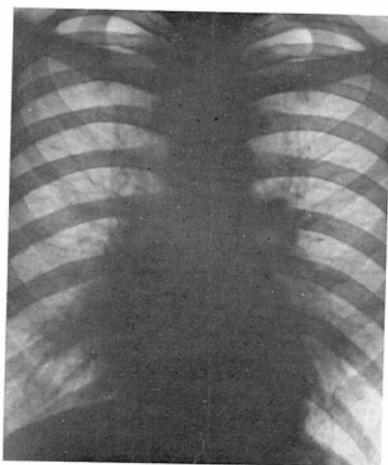
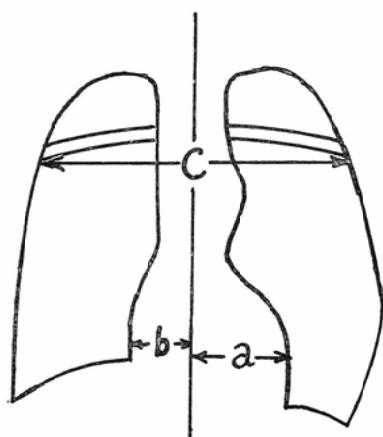
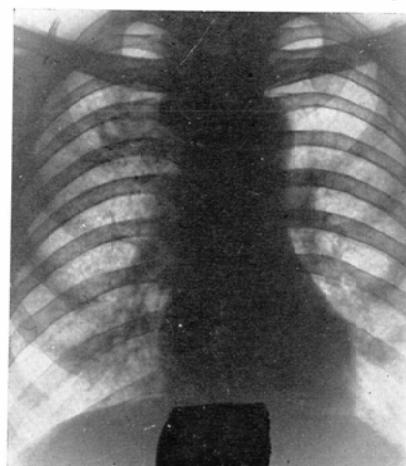


図16 47才男経験年数20年鉄肺症兼肺結核例



(12.3%)にみられた。

これらの変化は対照群に比し多くみられ主として肺循環障害に基いて起つたものと考えられるが、貧血も預つていると考え得られる(図12)。

#### e. 異常なし

極微の病的所見が存しても慢性の長年月の経過を辿ることにより硬化乃至瘢痕化し、レ線像には現われないことが多い。本無所見者は対照では71.1%にみられるのに比し被検者中では45.0%にみられるのは実験においてみられた如く、レ像上著変がなくても、摘出肺レ像上では微細変化のあるものが少くないこと或は噴霧吸入量が微量である

ことなどより説明がつくように思われる。

#### f. 肺炎像

本所見を示した21才の塗装経験1年の男子1例はリポイド肺炎と以前より称えられている像と酷似し、両肺門より末梢下野に亘る均等性、点状、斑状のびまん性陰影を認める。労働環境は不良で、喀痰、咳嗽、発熱を訴え、胸部理学的所見は両肺下部呼吸音粗で、赤沈値は1時間32mmを数え、喀痰中には結核菌、連鎖球菌、葡萄球菌等は証し得ない。血球検査では特異の所見はなく、治療上アクロマイシン等の抗生素質の投与も自覺的、他覚的に改善は見難く、45日後に至つて漸く殆んど該レ陰影の消失を認めた。即ちレ線所見が他の肺炎像と異り特徴的で、又職業、環境、症状、経過或は既述の実験的結果等を考慮に入れこのように判断した(図15)。

#### g. 鉄肺症兼肺結核

この例は年齢47才の塗装業務20年経験の男子で、塗装と共に塗料及びさびをおとす作業を兼ねていたので、その際微粒鉄粉を吸入した結果鉄肺症を起したものと考えられる。結核も合併している(図16)。

この他塗料中には種々の色を呈する顔料が金属塩として混入している為、これを共に吸入するのでそれが肺胞内、気管支壁に沈着してレ線上濃厚な硬い陰影を現わすものがないかについて特に石灰化像と區別しつゝ調査したが、それと断定出来る所見は殆んど見当らず、たゞ1例にその疑あるものがあるが断定は困難である。しかし一般に石灰化像の多い例が比較的多いように思われる。

#### 4 小括

各種塗料噴霧塗装に従事する人達627名と別に対照として全くこれら業務に無関係な一般の事務員、機械工等1000名を設け、胸部レントゲン直接撮影並びに間接撮影、一部2倍直接拡大撮影を行いその所見を検討した。

年齢、従業勤務年数、1日実働時間、自覚症状、気管支炎或は肺炎の罹患の頻度等についても留意調査し、又就業現場のガス(殊にベンゾール)の濃度、噴霧粒子の大きさ、防禦方法等をも検した。

胸部レ線所見としては肺気腫、肺紋理増強、肺血管の鮮明伸展化像、心臓陰影の増大、肺結核、肺炎を認め、夫々の所見者は138例、22.0%，147例、23.5%，145例、23.1%，65例、10.4%，92例、14.7%，1例、0.2%である。

肺気腫、肺紋理増強、肺血管の鮮明伸展化像等は経験年数の増加と共に激増しており、しかも若年者にも、壯老年者にもみられ、塗料を取扱うことによる所見と云うことが出来、職業性に発現したものと考えられる。

#### 総括並びに考按

塗料のスプレー塗装に於て、その際発生するガス並びに顔料、体質、分散媒、溶剤等より生ずる細滴吸入が呼吸器に及ぼす影響について、実験的並びに臨床的に、特にレ線学的に研究調査した。殊に最新のレ線診断技術の微小焦点管球による生体の直接2倍拡大撮影、摘出肺の4倍間接拡大撮影を行い、従来の観察域をより微細なものへと拡げ、結果の確実性を得るようにつとめた。

1. 塗料吸入乃至注入実験に対し有意義な示唆を提示するために、先づ肺内に液体即ち生理的食塩水、5%葡萄糖液、自家血液を家兎23頭に注入した。

生理的食塩水の場合レ像上は肺紋理のぼけ乃至は薄いヴエール様陰影及び粒状影として認められる。これは摘出肺レ像間接4倍拡大像で著明である。その病理学的所見は液体そのものと共に二次的に起る細胞浸潤、血管の水腫である。これはSmith<sup>2)</sup>(1954年)の生理的食塩水を家兎気管内に注入し、それによる肺の病理学的变化とよく一致している。その注入量も5ccより10ccの場合の変化が著明でその上肺気腫を合併する。肺紋理のぼけの像は注入直後に認め、24時間後には殆んど処置前に近い状態となり、以後は微粒状影が出現する。こゝにみる肺紋理のぼけの像の出現と消長は梅田<sup>3)</sup>、長石<sup>4)</sup>、Peiper<sup>5)</sup>等による気管内注入水溶液の肺胞壁より血中への吸収能の実験結果と同様である。

5%葡萄糖液も生理的食塩水の場合と同様の所見がレ線上及び病理学上認められる。

家兎自家血液の場合は大体処置後1日迄は上記の液と同様所見であるが、後には微粒状影、粒状影、均等性影が認められ、病理学的には肺炎の像である。

## 2. 塗料吸入並びに注入実験に家兎36頭を使用した。

1) 塗料注入実験として、4群に分け、第1群フタル酸樹脂塗料とシンナー等量混和群、第2群フタル酸樹脂塗料のみの群、第3群ラツカーラー塗料とシンナー等量混和群、第4群シンナーのみの群とした。注入量は吸入例に近い少量即ち0.1～0.5ccを用いた。

レ像上は直接2倍拡大像で肺門に密で末梢に疎となる均等性影と微粒状影とがみられる。この像は大体3日迄は漸次増強し、それ以後漸次軽減する。血管影のぼけと走向の亂れ及び肺気腫もみられる。これらの所見は摘出肺レ像4倍拡大像で更に立証された。病理学的には壊死を伴つた肺炎と肺出血、肺浮腫の像である。4群中第4群が最も変化が強く、第1、第3群が之につき、第2群が最も軽い。この結果はPinkerton<sup>6)</sup>(1927年)が動物油、鉱物油、植物油等油の種類により反応が異なると説いていることと一致し、又Hirsch<sup>7)</sup>、Russell<sup>7)</sup>(1945年)が述べた肺の障害程度は溶剤、溶媒中の脂肪酸のpH即ち酸性度の強弱に関係するという傾向も認められる。

2) 塗料吸入実験も2群に分け、第1群フタル酸樹脂塗料とシンナー等量混和群、第2群ラツカーラー塗料とシンナー等量混和群として毎日15分3カ月間吸入させた。

レ像上は直接2倍拡大像で肺気腫、肺血管影のぼけ並びに粒状影、肺血管の鮮明伸展化、心臓影増大が認められ、肺気腫像は6例中3例につよくみられ、揮発性溶剤、刺戟性ガス並びに塗料細滴の長期吸入による変化と考えられる。肺血管影のぼけ並びに粒状影は6例中5例にみられ、肺鬱血、軽度の肺浮腫、或は散在性の小肺炎巣がこれに預つている。肺血管の鮮明伸展化像は6例中3例にみられ、肺気腫或は間質の肥厚、血管内壁の肥厚並びに血管内腔の栓塞様の塗料成分の附着を

みる。心臓陰影の増大は6例中1例に現われ、上記の変化よりの肺循環障礙に基くものと考えられる。直接2倍拡大像で判然と指摘しにくい点を摘出肺レ像間接4倍拡大像の観察によりその像を確認し得た。吸入量並びに期間については、これ以上では変化の程度が強く、血管壁等の微細な所見を詳しく追求するのに困難のように考えられる。吉本<sup>31)</sup>は慢性ベンゾール中毒の実験で、同様の肺の病理的変化を述べているが、変化は幾分軽いようである。

3. 噴霧塗料吸入者 627名の胸部レ像の変化を家兎による実験的結果を参考にして観察した。その影響は従業の状態如何により急性或は慢性に現われる。

急性では多くは両側性に肺門部より末梢に拡がる肺炎像が主である。これはリポイド肺炎と言われる像に酷似している。Laughlen<sup>8)</sup>(1925年)は下剤としてのヒマシ油常用による誤飲により起したリポイド肺炎例を経験し、これを実験的に探索している。その後Hirsch、Russell<sup>7)</sup>(1945年)、は家具製造従業員に天然樹脂吸入殊にその脂肪酸吸入によつてもリポイド肺炎と同様の像を示す肺炎が起るのを知り、Proudfoot<sup>9)</sup>(1950年)は機械油吸入によつても同様の像を得ている。

慢性では肺気腫像、所謂肺紋理増強と称する像(肺血管影のぼけを伴う細小肺血管現出増加)、肺血管の鮮明伸展化像、心臓陰影の軽度増大像を示し、この所見は夫々138例(22.0%)、147例(23.5%)、145例(23.1%)、65例(10.4%)に認められる。これらの諸変化は各年齢層に於て、経年年数の多くなるにつれ激増し、同年齢の対照よりはるかに高い。明らかに経験者の方がこゝに撰出したレ所見を有するものが多く、従つてこれらのレ所見は職業性発現に密接な関係があると考えられる。その他の疾患例えば結核を合併し易いと言う事は一般に認め難く、風邪様咳嗽、気管枝炎を屢々訴えるもの多く且回復は一般に遅延する傾向がある。

肺気腫は急性例にも現われ、後漸次正常に復する。慢性例では必発の所見であり、その復元は困

難のようである。代償性肺気腫、閉塞性肺気腫が考えられる。

肺紋理増強と称する像は肺鬱血、肺浮腫或は散在性の小肺炎病巣のレ陰影が血管影と重疊して生じたものが多い。この所見は Pinkerton<sup>6)</sup>, Ikeda<sup>10)</sup> 等により報告された肺のパラフィノームの軽いものと同様の範疇に入れられると考えられ、Proudfoot<sup>9)</sup> は機械油吸入の初期にこの像がみられると述べ、最近立入教授等は著者の学会報告に次で間もなくベンゾール吸入肺のレ像を臨床的に調査した結果を学会で報告し、この所見を認めるものが多いと述べている。

次に肺血管影の鮮明伸展化像は慢性例にみられ易く、この所見は繰返される長期間の塗料吸入による気管枝、血管周囲の軽度の細胞浸潤、軽度の小肺炎病巣等の治癒と再発等の後に現われる肺気腫、間質の肥厚、気管枝及び血管周囲組織の増殖等の所見と毛細血管、細小血管内腔に於ける塗料成分の附着等が預つて生じたものと考えられる。

心臓陰影の増大は慢性例にみられる。肺気腫を隨伴していることが多く、この所見は上記の肺の変化による小循環の血流障害が関与していると思われる。

肺炎の病巣影は大部分急性例にみられ、肺門近部に現われ易く、その像は特異的である。慢性例では散在性の微粒状影乃至粒状影が認められる。

以上のレ所見は噴霧塗料の噴霧吸入により発生するベンゾール等のガス並びに塗料の顔料（色素即ちカドミウム黄等）、体質（硫酸バリウム、炭酸カルシウム等）、分散媒（樹脂、センイ素、油等）、溶剤（シンナー）等の何れかにより生ずる細滴が肺胞及最終気管枝に吸入されて生ずるものである。最近合成樹脂化学の発達並びに顔料の進歩により新しい油成分、顔料の出現を促し、有毒と思われる顔料並びに油成分の改善は成りつつあるが、尙ベンゾール、石油系稀釀剤、脂肪酸等の配合増加をみる關係上その障害性は増加しつゝある。この他衣服についている塗料吸入による障害は実働時間が短くても、絶えず吸入の危険をおかしつゝあるわけである。

尙障害レ所見を現わさないものが被検者中約半

数にみられることは重要で、極く微細な病巣は摘出肺を除いては生体レ像上に現われないことが実験的に証されているが、一方では就業環境が良いために障害を蒙らぬ者もあると考えて差支えない。

障害所見を示すものの処置・対策は血液障害所見を呈するものは別として、肺のみに就ては肺炎等の急性症状を現わすものには治療効果を發揮する薬剤は殆どなく、勿論抗生物質も無効で平生より予防対策を講ずる必要がある。このことは Bezman<sup>11)</sup> 等も同様な考え方述べている。又肺紋理増強、肺血管影の鮮明伸展化、肺気腫等の慢性症状を呈しているうちはよいとしても、心臓影の拡大、呼吸困難をみるようになれば職場転換の要が発生する。

### 結論

1. 塗料塗装業務従事者の肺のレントゲン像とその病理所見を知る前に各種液性異物吸入の肺に与える影響を知悉し置く必要があり。生理的食塩水、5%葡萄糖液、自家血液等を家兎23頭を用いて気管支内に注入、レ像及び病理学的変化を検したが、これらの与える所見はレ像上は肺紋理のぼけ乃至薄いヴエール様陰影、粒状影であり、病理学的には液体そのものと共に二次的に起る細胞浸潤或は肺炎等の変化をみた。

2. 噴霧塗料気管支内注入並びに吸入実験を家兎36頭に実施し、得た肺のレ線所見及び病理学的変化は次の如くである。レ像上は塗料注入群では肺門より末梢に拡がるリボイド肺炎様像を主に認め、吸入群では肺気腫像、肺血管影のぼけ並びに粒状影、肺血管鮮明伸展化像、心臓陰影増大像の所見をみる。病理学的には注入群では肺炎、肺出血、肺浮腫の変化をみ、吸入群では肺鬱血、軽度の肺浮腫、散在性の小肺炎巣、肺気腫、間質の肥厚、血管内壁の肥厚並びに血管腔内の塗料成分の栓塞様附着等の変化がみられる。之等の変化は溶剤より発生するガス並びに油成分と溶剤の細滴吸入によるものである。

3. 噴霧塗料の塗装従事者 627名の肺のレ像を調査し、急性例では肺門より末梢に拡がるリボ

イド肺炎様像をみ、慢性例では肺気腫、肺紋理増強、肺血管影の鮮明伸展化、心臓影の增大所見を認める。之等の所見は経験年数の増加と共に激増し、職業性のものと考えられる。

4. 肺紋理増強は実験で肺血管影のぼけ並びに粒状影として認められたもので、散在性の肺鬱血、肺浮腫、小肺炎巣と肺血管レ陰影との重疊による。

5. 肺血管影の鮮明伸展化は繰返される長期間の吸入による気管枝、血管周囲の軽度の細胞浸潤、軽度の小肺炎巣等の治癒と再発等の後に現われる肺気腫、間質の肥厚、気管枝及び血管周囲組織の増殖等の所見と毛細血管、細小血管腔内の塗料成分の附着等に基くものと解される。

6. 被検者中異常所見を認めぬ者も多いが、障害所見を示す者に就ては予防対策をたてる必要があると考えられる。

本論文の要旨は第17回及び第18回日本医学放射線学会総会に於て発表した。

稿を終るに臨み、終始御懇意なる御指導を戴き御校閲を賜つた恩師榎林教授に深甚の感謝を捧げ、種々の御教示、御援助を賜つた本学公衆衛生学教室松島教授並びに当教室木村助教授、全教室員諸兄に厚く感謝します。又公衆衛生学教室藤原先生、第一病理学教室津田先生、松浦先生、福留先生、第二病理学教室福田先生、神戸市各保健所長、新三菱重工松島先生、三菱電機明瀬先生、蛭田先生、川崎重工福原先生、川崎製鉄松田先生、川崎車輌岡先生、播磨造船所藤田先生に対し衷心から感謝いたします。

#### 文 献

- 1) Thomas J. Moran: A. M. A. Archives of Path. 52, 4 : 350, 1951. —2) Ross H. Smith and Thomas J. Moran: A. M. A. Archives of Path. 57, 3 : 194, 1954. —3) 長石忠三: 肺その構造、下巻、8, 1958. —4) 梅田生: 結核、7 : 705, 1929. —5) Peiper: Zentral. f. klin. Med.

- 8 : 293, 1884. —6) Pinkerton, H.: Arch. Path. 5 : 380, 1928. —7) Hirsch, E. F. and Russell, H.E.: Arch. Path. 39 : 281, 1945. —8) Laughlen, G. F.: Am. J. Path. 1 : 407, 1925. —9) Proudfoot, J.P., Van Ordstrand, H.S. and Milton, C.W.: Arch. Indust. Hyg. 1 : 105, 1950. —10) Ikeda K.: Arch. Path. 23 : 470, 1937. —11) Irvin, R. Besman and Harld, A. Lyons: Disease of Chest 35 : 1, 1959. —12) Charles, C. Thomas: Nontuberculous Disease of the Chest. —13) Berg, R. Jr. and Burford, T.H.: J. Thoracic surg. 20 : 418, 1950. —14) Brimblecombe, F.S.W., Crome, L. and Tizard, J. P. M.: Arch. Dis. Child. 27 : 141, 1951. —15) Gross, P. Brown, J.H.T. and Hatch, T. F.: Am. J. Path. 28 : 211, 1952. —16) Weissman, H.: Am. Rev. Tbc. 64 : 572, 1952. —17) Robbins, L.L. and Smiffen, R.C.: Radiology, 53 : 187, 1949. —18) Mallory, T. B., Gross, P., Brown, J. H. and Hatch, T.F.: Am. J. Path. 27 : 690, 1951. —19) Engle, R.L.: Am. J. Path. 27 : 317, 1951. —20) Sodeman, W.A. and Stuart, B.M.: Ann. Int. Med. 24 : 241, 1946. —21) Wood, E.H.: Radiology 40 : 193, 1943. —22) Mc. Donald, J.R. and Hodgson, C.H.: The Med. Clinics of North America 989, 1954. —23) Fortner, H. C. and Miles, J.S.: Arch. Path. 49 : 447, 1950. —24) Brown, L. A.: J. Thoracic Surgery 20 : 260, 1950. —25) L. Dautrebande: A.M.A. Arch. of Industrial Health 16 : 179, 1957. —26) 多田治: 労働の科学、12巻、10号: 61, 1957. —27) 榎林和之他: 日本医学放射線学会雑誌、17 : 5, 昭和32年。 —28) 榎林和之他: 日本医学放射線学会雑誌、18 : 5, 昭和33年。 —29) 立入弘也他第57回日本医学放射線学会開西部会講演。 —30) Andrew, L. Banyal, and J. Winthrop Peabody: Nontuberculous Diseases of the Chest 772. —31) 吉本一郎: 福岡医学雑誌、45 : 2 : 44, 昭29年。 —32) Gibson, A.J.: Chem. and Indust. 62 : 346, 1943. —33) Freiman, D.G. Engelberg, H. and Merrit, W.H.: Arch. Int. Med. 66 : 11, 1940. —34) Paterson, J.H.: J. Path. and Bact. 46 : 151, 1938. —35) 山賀岑朗, 獅田勝美: 労働科学、30巻、1号: 44, 昭和29年。 —36) 西山勇: 労働科学、33巻、12号: 969, 昭和32年。

An Experimental-Clinical Study Concerning Roentgen  
Diagnosis of Aspiration-Lung Sprayed Paint

By

Yoshiyuki Nakagami

Department of Radiology,

(Director: Prof. Kazuyuki Narabayashi)

Kobe Medical College, Kobe, Japan

1. Before being informed of the pathological and radiological finding of the lung of those engaged in painting work, it will be necessary to be well acquainted with the effect on the lung of various fluid foreign bodies inhaled. Thus, physiological salt solution, 5% glucose and autoblood were injected into the bronchus of twenty-three rabbits, and the resulting radiological views and pathological changes were examined.

As far as the roentgenograms were concerned, fading of lung marking, thin veil-like shadows and granular shadows were observed and pathologically, such changes as cell infiltration or pneumonia, caused secondarily together with the liquid, were seen.

2. Roentgenograms of the lungs of 627 persons engaged in painting work were examined and these paints were administered to 36 rabbits, the radiological findings and pathological changes of the lungs were observed.

a. Experimental results

i) With the groups inhaled with synthetic resins and lacquer paints, the roentgen view indicated a lipoid pneumonic pattern, spreading from the hilus to the periphery, was predominantly observed. This, pathologically, was a modification of pneumonia, lung hemorrhage and lung edema.

ii) With the aspiration-group, lung emphysema, faded and granular shadows of pulmonary vessels, definitely narrowing and straightening of lung vessels and enlargement of the cardiac shadow were observed, while, pathologically, such change as pulmonary congestion, a slight lung edema, a dispersive minor pneumonic lesion, lung emphysema, swelling of the interstice and of the inner blood vessel wall and the blocking adhesion of paint components on the vessel cavity, were seen.

b. Clinical results

i) In one acute case, the radiological finding of the lungs of those persons engaged in spray painting work indicated a lipoid pneumonic pattern spreading from the hilus to the periphery.

ii) In chronic case, in 138 (22.0%), 147 (23.5%), 145 (23.1%) and 65 (10.4%),

respectively, lung emphysema, increment of lung marking, narrowing and straightening of pulmonary vessels shadow and enlargement of heart shadow were found.

These findings indicated a drastic increase as the period of engagement in painting business extended and from this, they may be assumed to be peculiar to and attendant on this particular line of business.

Many among the tested persons failed to show any abnormal findings, while those indicating them will require to be subjected to preventive measures.