

電気熔接工のじん肺について

玉野三井綜合病院（病院長：前田哲夫博士）

貞 利 庫 司

岡山大学医学部衛生学教室（主任：大平昌彦教授）

青 山 英 康

岡山大学医学部学生

伊丹仁朗，大野 稔，小野公義

尾原安郎，加藤尚司，金井義明

三谷恭夫，元井 信，森 巍

〔昭和36年6月8日受稿〕

I. ま え が き

1936年 Doig & Mc Laughlin¹⁾ が電気熔接工の胸部レ線写真に小結節，点状陰影がみられることを報告して以来，かなり多くの報告がある²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾。

Johnstone⁹⁾ は熔接工のじん肺は鉄及び酸化鉄じんによるもので，レ線に強い所見があるものでも心肺機能は正常で無害なじん肺であると述べている。

日本では昭和35年4月より新しくじん肺法が施行され，電気熔接工のじん肺も適用を受けているが，その実態は今後の調査研究が期待される分野である。

貞利¹⁰⁾ は電気熔接工のレ線検査を行い，その26%にじん肺を認め，原因となる吸入粉じんの組成が複雑で，しかも SiO₂ が見出され難い点から熔接肺とするのが適当であるとした。しかし乍ら，鉄を中心とした粉じんによることは周知の事実であり，更らにそれに他の種々な粉じんが加つて起る熔接肺では，他のじん肺やけい肺と異つた所見が得られるものと推測される。

吾々は山陽地方の熔接工のじん肺について若干の調査を行う機会を得たので，その結果を報告し御批判を乞う次第である。

II. 調査対象並びに方法

1) 対象

山陽地方の電気熔接工に胸部レ線撮影を行い，明らかにじん肺と考えられるもので結核の合併のない78名について，そのレ線所見，血液所見，一部の例

について肺機能所見を検討した。

2) 方法

胸部レ線撮影条件は労働省指示の基発第546号に基き，フィルムは4ツ切り版を使用した。

血液検査は，赤，白血球数，血色素量は耳血を用い，それぞれメランジュール法，ザリー法で測定，血液比重は硫酸銅法，ヘマトクリット値はヘマトクリット管（ウイントロブ型），血清蛋白量は日立蛋白計（屈折型）を用いた。

白血球百分率はギムザ染色で200個を数へ，百分率を求めた。

肺機能検査はフクダ無水式基礎代謝計兼呼吸計を用いた。

III. 調査成績

1) 胸部レ線像

初期の像は熔接作業を開始して3~5年を経過する頃より肺紋理の素直な走向が失われ，次で岡のいう棘状突出像がみられ，小結節像を部分的に散見するようになる。

この変化は最初右肺下野~中野のやや内側よりの部にみられ始め，ついで左肺野の同様な部位にみられるようになる。

78例の経験年数とレ線所見との関係は表1に示すように，11~15年の経験者に最も多い。

肺門影の変化並びに粒状影の大きさは表2のようである，肺門の変化は初期には少く，型のすすむにつれて多くなり3型では過半数にみられる。即ち，1~

表1 経験年数別胸部レ線所見

経験年数	例数	被検者 に対する %	レ線所見			
			1型	2型	3型	4型
1~5	0	0	0	0	0	0
6~10	31	28.4	6	22	3	0
11~15	16	31.8	3	12	1	0
16~20	17	24.9	2	11	4	0
21~	14	11.2	3	11	0	0
計	78		14	56	8	0

表2 胸部レ線所見

		1型	2型	3型	計
粒状影の 大きさ	P	12	25	1	38
	P~m	2	19	2	23
	m	0	12	5	17
肺門像 の変化	(-)	10	34	1	45
	(±)	3	18	2	23
	(+)	1	4	5	10

2型では肺門部血管の分離、識別が可能なものが多い。

又、肺門部の石灰沈着、殊に Eggshell Calcification はみられない。

粒状影は一般に右肺野に多いようで、初期ではその大きさも左肺野に比べやや大きい傾向がみられる。又、型の進行につれ、個々の大きさが p (1.5mm まで) より m (1.5~3.0mm) に移行するように思われるが、n (3.0~10.0mm) のものはみられない、又融合傾向もみられず血管周囲の突出像も、けい肺に比べると、それ程鋭くない。各粒状影間の線状連けいは軽度で 1~2 型のものでは殆んどみられないか。又、あつても軽度であり、Fibrosis が著明でないものと思われる。

肺気腫は進行した例では中等度にみられるが、けい肺程著しくなく、特に大泡状気腫はみられなかつた。

2型以上のものでは、全肺野の概観は散雪状と形容される感じのものが多い。(写真 1, 2, 3, 4 参照)

尚、興味ある経過を示した 1 例を説明すると。

症例： 33才、電気溶接経験10年。

昭和33年4月、じん肺検診を行った時、結核の合

併がみられ直ちに入院、その時のじん肺所見は3型と考えられる(写真5)。

右上葉切除を行い約2ヶ年休養し、35年2月復職、復職時のレ線像は全般的に粒状影が減少していた。その様相を手術的操作の加えられなかつた左鎖骨下についてみると写真6の如くでレ線上粒状影の減少は明らかである。

又、摘出肺の結核性変化のない部分の組織像は写真7のようで、肺胞は著しく含気量に乏しく無気肺性で肺胞中隔は屈曲し、中隔細胞、殊に肺胞上皮細胞は腫大し、肺胞腔内に突出している、肺胞上皮細胞は処々に少量の粉じんを入れているのがみられる。特に目立つことは肺胞内及び肺胞中隔に多量の粉じんを摂取した細胞がみられ、この細胞は胞体が粉じんで充満され、大きくなつたのがみられることである。又、ある場所では全く無気肺性となつて肥厚した中隔が癒合し、肉芽性結節性に現われ、その中心にある動脈は中膜に強い硝子様変性をきたし内腔に血栓形成がみられる、一般に線維組織の増殖をみない。

2) 血液所見

じん肺の程度による特徴、経験年数による変動は認められない。(表 3, 4)

すなわち、赤、白血球数、血色素量、血液比重、ヘマトクリット値、血清蛋白量等いづれも変化がみられない。

白血球百分率では表5の如く、何れも正常値の範囲内であるが、各型相互間ではじん肺の進行につれて好中球の比較的減少、リンパ球の比較的増多の傾向がみられるが、その程度は極く軽度である。

又、好酸球、好塩基球、単球では各型相互間にも変化はみられない。

3) 肺機能

Benedict Roth 型呼吸計及びイヤーオキシメーターが都合により使用出来なかつたので多項目に亘る検査をあきらめ、肺活量、最大換気量、Air trapping 指数について、3型のものとの比較をみる目的で1型及び2型のもは各5名宛を、3型のもは年齢にあわせてえらんだ。成績は表6に示した。

(1) 肺活量

肺活量予測値を笹本の式 $(25.89 - 0.07 \times \text{年齢}) \times \text{身長}$ を用いて求め、これに対する二段肺活量の比をみた。その結果は79%以下は1型に1名で殆んど減少がない、特に3型でも79%以下はなく、肺活量の有意な減少はないものと思われる。

表 3 胸部レ線所見と血液検査成績

検査種目	1 型 (14名)	2 型 (56名)	3 型 (8名)
赤血球数 ($\times 10^4$)	493.1 (628~399)	496.6 (654~365)	493.8 (582~421)
ヘモグロビン量 (%)	91.1 (97~84)	88.8 (97~75)	89.2 (94~83)
白血球数	5796.4 (8900~4400)	6183.0 (9400~3500)	6168.7 (9400~4450)
血液比重	1.055 (1.057~1.052)	1.0554 (1.062~1.050)	1.0563 (1.061~1.053)
ヘマトクリット値 (%)	45.1 (52.0~40.5)	45.8 (57.0~34.3)	47.6 (53.0~41.0)
血清蛋白量 (g/dl)	6.8 (7.9~4.3)	6.7 (8.8~4.0)	7.1 (7.7~6.8)

表 4 勤務年数と血液検査成績

経験年数		6~10	11~15	16~20	20~
検査種目	赤血球数 ($\times 10^4$)	489.9 (623~399)	512.8 (628~401)	512.3 (654~437)	471.0 (618~365)
	ヘモグロビン量 (%)	87.9 (97~75)	90.0 (96~83)	89.3 (95~82)	87.8 (96~75)
	白血球数	6113.0 (9300~3500)	6221.8 (9400~4500)	6323.5 (8900~4450)	6350.0 (9400~3700)
	血液比重	1.0551 (1.060~1.051)	1.0556 (1.060~1.051)	1.0559 (1.061~1.050)	1.0554 (1.062~1.050)
	ヘマトクリット値 (%)	44.8 (57.0~39.0)	46.3 (55.0~41.5)	46.2 (53.0~40.0)	43.5 (54.0~34.3)
	血清蛋白量 (g/dl)	6.7 (8.2~4.3)	7.2 (8.8~6.1)	6.5 (7.6~4.0)	6.8 (7.8~5.5)

表 5 白血球百分率

レ線像	例数	好中球		好塩基球	好酸球	リンパ球	単球
		桿状核	分葉核				
1 型	14	2.5 (1~4)	49.4 (42~57)	0.4 (0~1)	3.2 (1~6)	40.9 (25~51.5)	3.6 (2~7)
2 型	56	2.6 (1~4)	48.6 (41~55)	0.1 (0~0.5)	3.4 (1~6)	41.9 (36~51)	3.4 (2~5)
3 型	8	2.5 (1~4)	44.7 (42~53)	0.2 (0~0.5)	3.6 (2~5)	44.0 (40~50.5)	5.0 (3~7)

表6 肺機能検査結果

		1型	2型	3型
2段肺活量比 $\left(\frac{2\text{段肺活量}}{\text{肺活量予測値}}\right) \times 100$	100%以上	0	1	3
	80~99%	4	4	5
	79%以下	1	0	0
最大換気量比 $\left(\frac{\text{最大換気量}}{\text{最大換気量予測値}}\right) \times 100$	150%以上	0	0	1
	100~149%	1	0	1
	80~99%	3	4	4
	79%以下	1	1	2
Air trapping 指数 $\left(\frac{2\text{段肺活量} - 1\text{段肺活量}}{2\text{段肺活量}}\right) \times 100$	0.9以下	2	2	1
	1~2.9	1	0	1
	3~4.9	2	1	3
	5.0以下	0	2	3

(2) 最大換気量 (M. B. C)

これも笹本の式 $(90.6 - 0.58 \times \text{年令}) \times \text{体表面積}$ を用い予測値を求め、これに対する M. B. C 実測値の比をみた。表の如く 79%以下は 1 型, 2 型にそれぞれ 1 例, 3 型では 2 例あつたが、特に 3 型に低下が著しいとは云えない。

(3) Air trapping 指数。

二段肺活量と一段肺活量との差と、二段肺活量との比をみると、5.0以上のものは 1 型にはなく、2 型以上にみられ、3 型では 8 例中 3 例であり、型の進行に伴い呼出障害がみられるように思われる。

IV. 総括並びに考按

じん肺を論ずる場合、その原因となる吸入粉じんを明らかにしなければならない。

電気熔接時に発生するヒュームの調査は、Doig¹¹⁾ 以来行なわれているが最近のものでは著者の 1 人貞利が委員として参加した日本造船工業会衛生部会の調査¹²⁾ (委員長宮下道夫博士) が広汎で信頼の出来るものである。その成績は

(1) 燐酸法による SiO₂ の検出は 36 試料中全く認められないもの 27 試料, 0.64~0.06% に認められたものが 9 試料であつた。しかしこの値は燐酸法の誤差内と考えられ SiO₂ の存在を確認することは出来ない。

(2) 同一試料について X 線回折を行なつたが、

その結果は Crystalline Free Silica, Fused Silica, Amorphous Silica は認められない。

(1) 分光分析では表 7 にみる如く若干の Si がみられるが、これは燐酸法、X 線回折の結果から結合けい酸と考えられる。

(2) 粒度分布は表 8 のようで 1.8 μ 以下のものが約 90% をしめる。即ち熔接フェームは容易にじん肺の原因となり得るが、その組成は Fe を中心に Mn, Na を含むものが多く、棒によつては Ca, Al, Cu, Mg も検出される。しかし SiO₂ は含まれていない。

じん肺の胸部レ線像については、日本ではけい肺を中心に研究されてきた。その代表的な意見をのべると、野崎¹³⁾ は鉱山の粉じん作業者では健康人に比べ肺紋理が増強しており、このやうな者の災害死亡例の剖検で肺に小結節様の斑点が散在している例を報告し、この時期を前駆症と考えるのが適当としている。

岡及び山本 (幹)¹⁴⁾ はきわめて初期の気管支周囲のリンパ濾胞、並びに気管支や血管周囲、肋膜下の結合組織の層の中に生じたけい肺結節をレ線で捉えることは困難で、従来いわれているやうな主観の混入し易い肺紋理の増強等の所見でなく、形態学的に認められる血管辺縁の棘状陰影と、粟粒大の結節像が、きわめて僅かに認められるものを第 1 度の始めの時期とし、肺門影の増大は初期には少なく、これを早期診断の基準とすることは不適当としている。

山本 (幹)¹⁵⁾ はけい肺と、他のじん肺とのレ線上の区別は、初期では困難であるが変化が高度となれば必ずしも困難ではなく、けい肺のレ線像上の特徴として

(1) 大きさ 3.0 mm 以上の結節像が全肺野に相当密にみられ、これに融合像や、塊状陰影を伴う場合、殊に大泡状気腫を伴う場合

(2) 肺門に卵殻状石灰化像 (Eggshell Calcification) がみられる場合

(3) 肺門影がコマ状、塊状となり増強、増大がみられ、肺門部血管の追求が困難な場合、

以上の特徴があれば、けい肺として誤りはないが更らに、(4) 粟粒大より大きな結節像が両肺野に緊密にみられ、その結節像の丸みが少なく、ややかどばり、かつ大きいものでは結節像の間に著しい線状の連けいが見られるとし、結節像が小さく、融合傾向のないときは吸入粉じんが主に SiO₂ であること

第7 溶接フェームの分光分析結果

	Ag	Al	Ba	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	Pb	Si	Sn	Sr	Ti	V	W	Ca
A D 4316	+	+	±	±	+	±	+	+		+		±	±	-		+			+
D 4320	+	±		±	+	±	+	+	-	+		±	+	-					+
B D 4316	-	+	±	+	+	±	±	+	±	+		±	+	-	-	±	-		+
OK 48 PV	-	+		+	+	±	±	+	±	+		±	+	+	(-)	±	(-)		+
CMB 76	±	+		±	+	±	±	+	+	+		-	±	±		±	(-)		+
E 8016	-	+		+	+	-	-	+	±	+		-	±	±	(-)	±	(-)		+
E 9013	-	-		+	+	±	±	+	±	+		±	+	+	(-)	±	(-)		+
E 9016	-	+		±	+	±	±	+	(-)	+		-	±	-	(-)	±	-		+
C B 25	±	-		+	+	+	+	+		+	-	±	+	-		(-)			(-)
T 202	-	-		+	+	+	+	+		+	?	±	±	±					-
OP 29	-	-		+	+	+	+	+		+		-	-	-		(-)			(-)
B 17	±	(-)		+	+	+	+	+		+	(-)	±	±	-		?			±
T 101	±	-	?	+	+	+	+	+		+	(-)	-	-	-		(-)	(-)		±
D D 4301	+	-		+	+	±	+	+		+		±	±	-		±			-
D 4316	-	+		±	+	±	±	±		±		(-)	(-)	(-)		±			+
E 7016	+	+		+	+	+	+	+		±	(-)	±	±	(-)		±			+
E D 4320	+	(-)		±	+	±	+	+	-	±		+	+	±					(-)
〃(No 2)	+	-		±	+	±	+	+		±		±	±	+					±
F D 4300	-	(-)		+	+	±	-	±		±		±	±	(-)					
D 4600	+	(-)		+	+	-	(-)	+		±		±	±	±					
ヒューズアーク	(-)	+		±	±		±	±		-		+	+			(-)			+
〃(No 2)	(-)	+		±	±		±	±		-		+	+						+
G D 4312	(-)			-	+	(-)	-	+		±		-	±						(-)
D 4301	±			(-)	+	±	-	±		±		±	+						(-)
D 4320	±	(-)		-	+	(-)	-	+		±		±	±						
E 7016	±	+		(-)	+	-	-	+		±		(-)	(-)			?			+
D 4313	±	(-)		-	+	-	-	+		±		-	±			(-)			
ヒューズアーク	(-)	+		(-)	+	+	-	±		±		±	+			-	-		+
H D 2400	+	-	(-)	+	+	±	-	+		+		-	+	(-)		+			(-)
D 2600	+	-		+	+	±	-	+		±		-	±	-		±			-
混合ヒューム	(-)	(-)		-	±	(-)	-	+		±		±	±	-		?			±
I D 4301	+	±		+	+	±	+	±		±		±	±	-		-			-
D 4311	(-)			-	+	-	-	+		±		-	±						
J D 9313	(-)	(-)		-	±			±		-		-	±	-					(-)
〃(No 2)	(-)	-		±	±	?	-	+		±		±	±	±		(-)	(-)		±

表8 溶接フェームの粒経別百分率

粒経(μ)	T 101	B 17	B 25	IB-0	FI 150	7.1	1.36	0.79	0.72	0.74	0.45
						10.0	0.76	0.23	0.35	0.19	0.23
						14.1	0.34	0.09	0.13	0.13	0.16
-0.9	54.94%	43.29%	45.73%	41.32%	45.40%	19.9	0.14	0.02	0.04	0.10	0.10
1.3	32.36	41.65	42.01	46.67	41.82	28.1	0.05	0.01	0.02	0.03	0.03
1.8	5.66	7.95	5.14	5.95	6.31	39.6	0.001	0.003	0.01	0.01	0.01
2.5	1.68	2.61	1.83	1.99	2.40	55.8	0.003	0.001	0.004	0.003	0.005
3.5	1.28	1.83	2.39	1.50	1.74	78.7	0.000	0.0005	0.001	0.002	0.000
5.0	1.42	1.53	1.62	1.35	1.34						

が明らかでない限り、けい肺としないと述べている。

電気熔接のじん肺では、初期は右肺中～下野に肺紋理の不規則、棘状突起像がみられ、野崎のいう肺紋理の増強という表現で代表される。この時期には左肺野には殆んど変化がみられない。次いで右肺中～下野の領域に小粒状影が散見されるようになる。

このことは野崎教授¹⁶⁾がけい肺の結節はむしろ上肺野に発し、けい肺と原因、成因を異にしたじん肺では下肺野から線索所見が始まるものが多いようであると示唆されたことに一致し、初期の鑑別に役立つものと考えられる。

進行したものでは、粒状影はけい肺程角ばらず、全体的に吉見¹⁷⁾のいう様に散雪状という印象をしめす。小山内¹⁸⁾も粒状影が大きくなつたり融合して塊状影を作ることなくスリ硝子状をしめすと述べており、われわれの所見に一致する。

又、大泡状気腫を伴うこともなく、肺門部に Eggshell Calcification も認められず、Fibrosis の所見も軽い。即ち、山本（幹）のいうけい肺像の特徴はみられない。

Ritvo¹⁹⁾は電気熔接工のじん肺は肺門及び気管支周囲の陰影増強を伴つた diffuse Pseudonodular type の Fibrosis で結合組織の Fibrosis はしめさないと述べている。

吸入粉じんの組成が殆んど鉄の場合の鉄肺は3型を呈するものでも粒状影は一般的に写真8, 9のように熔接のものより小さく、境界が明らかで濃度が大である。又、Fibrosis、大泡状気腫のみられないこと、融合傾向のないことは同様である。

以上のことから考えれば熔接工のじん肺は甚だ特徴あるもので、しかもけい肺と比べ良性のものと推測出来るよう。

血液所見についてもけい肺に関するものが多く、けい肺に赤血球減少がみられるとするものに Heinlein²⁰⁾、竹田²¹⁾、黒田²²⁾、酒井²³⁾、等があり、逆に増多をみたものに Schlomka und Note²⁴⁾、Giering and Charr²⁵⁾がある。

血色素量の減少をみたものに内田²⁶⁾、籠山及び渡辺²⁷⁾がある。黒田は結核を合併すれば徐々に低値をしめすとのべ、酒井は各期を通じて低く、病期の進むにつれ減少をまし、結核の合併があれば著しい減少をみるという。白髪他²⁸⁾は各期共に軽度の貧血があるが色素係数は略々正常範囲内であると述べている。

増多を認めたものに山口²⁹⁾、黒田、Giering & Charr 等があり、山口は炭肺では1～2期では赤血球減少、3期で増多をみ、期のすすむにつれて増多をみるとのべ、この血色素増多症、高度の色索係数を坑内作業による慢性CO中毒と、重症炭肺による呼吸面の縮少によるものとした。

以上のように赤血球数、血色素量については増多、減少いづれとも意見の一致がない。

白血球数については減少を認めたものに酒井、佐藤³⁰⁾、山口、Heinlein があり、増多をみたものに Schneider³¹⁾、Kessler³²⁾、Thoma³³⁾、Schlomka und Note、Koelsch³⁴⁾ 等がある。

不変とするものに黒田、石川³⁵⁾、籠山及び渡辺があり、白髪等は各期を通じて6000代であつたといひ、白血球数に関しても意見の一致がみられないようである。

熔接のじん肺では赤血球数、血色素量、白血球数はいづれも正常値の範囲内にあり、特に増減がみられない。

白血球百分率では、黒田、白髪等は好中球の増多を、山口は1, 2期に減少、3期に増多をみるという。又、籠山及び渡辺、酒井、松藤³⁶⁾等は変化をみないという。

好酸球では Habesek³⁷⁾は Eosinophilie がけい肺に特異で、けい肺の変化と、気腫の程度に並行するとのべ、けい肺の呼吸困難の因子としてアレルギー性の気管支痙攣を考える必要があるとしている。

黒田、籠山及び渡辺は少々増加、酒井は少々減少、山口は1, 2期で増加、3期で少々減少すると述べている。好塩基球では黒田、山口は減少、籠山及び渡辺、酒井、佐藤、松藤等は不変としている。

リンパ球では一般に増多を認めるものが多く、石川、籠山及び渡辺、山口等があり、Nicol³⁸⁾は初期に増加、病期の進行に伴い正常に復帰、多くは減少するという。又佐野³⁹⁾は2期に増加し、3期では高低いづれもあり、これは生体適応現象のあらわれで予後判定の指標になりうるとのべている。

単球では山口は減少、黒田、籠山及び渡辺は著変なく時に増加するといひ、Thoma は健康人にけい酸を投与し、増多をみたとのべている。

又、貝田等⁴⁰⁾はけい肺患者の白血球について遊走速度、墨粉摂取能、けい酸じん摂取能は病期の進行と共に低下の傾向をみるという。

以上のように、けい肺では白血球百分率についても明らかな変化はみられない。ただリンパ球の増多

を、ときに好酸球増多をみることがあるにすぎない。

溶接のじん肺でも白血球百分率は健常者の範囲内にあるが、レ線所見の進行するに伴い各型相互間に好中球の比較的減少、リンパ球の比較的増多の傾向が僅かにみられたにすぎない。

血清成分について佐野は蛋白量(屈折率, 比重)がけい肺第3期に増加すると述べ、宮地等⁴¹⁾はけい肺の進行に伴わない血漿 A/G ratio が低下し、特に結核の合併あるものに著しいとしている。又、斎藤等⁴²⁾は硫酸銅法により血清蛋白、血液比重、血色素量、ヘマトクリット値を測定し各期共に健常者の範囲内にあつたといひ、中村等⁴³⁾も同様な成績を得ている。

山上及び吉見⁴⁴⁾もじん肺では赤血球、白血球、血色素及び血液像に著しい変化はなく、血液蛋白量も略々正常値を示す場合が多いが、けい肺では α -及び β -Globulin に軽度の変化があり Albumin の減少、 γ -Globulin の増加をみるものが多いとのべている。

結局、蛋白量は増減なく A/G ratio の軽度の変動が示唆されるが溶接のじん肺でも蛋白量に増減はない。

このように血液所見の変化がないことは、じん肺に類似した胸部レ線像を呈する他の疾患との鑑別にある程度役立つものと思われるが、溶接のじん肺と、他のじん肺との区別にはそれ程意味はないものと考ええる。

肺機能については粉じん作業員について、木曾⁴⁵⁾の研究があり、肺活量の減少、最大換気量の低下、換気予備率の低下がけい肺の進行と並行してみられ、Air trapping も同様な傾向がみられ、換気機能障害の型は呼出障害が多く、けい肺では38%、けい肺のみられない粉じん作業員で30%と、かなり高率にみられると指摘している。津田⁴⁶⁾、阿武等⁴⁷⁾、宮崎⁴⁸⁾等もけい肺では最大換気量が少すとのべている。

溶接工のじん肺についてのわれわれの成績は、充分な機能検査ではないが、大体の傾向は察知出来るものと思われる。すなわち肺活量の減少はなく、最大換気量の減少も少なく、したがって気道の閉塞、肋膜や肺実質の変化、呼吸筋の運動障害等は軽度と予想される。又 Air trapping 指数から3型では呼出障害がみられるものと推定される。このように肺機能ではナハ市で比べる方が少ないものと考えられ、

佐野⁴⁹⁾、石田等⁵⁰⁾の鉄肺に肺機能障害が少ないとする報告に一致する。

肺の組織学的所見については、けい肺に関するものが数多く発表されているが、鉄肺のものは比較的少なく三井⁵¹⁾は細胞浸潤並びに無気肺、肺胞壁の鉄反応陽性物質の沈着を指摘し、Harding⁵²⁾は酸化鉄じんでは肺の線維化が起らないとのべている。溶接のじん肺では Doig は線維化がないといひ、Charr は鉄粒子と関係のある線維化が軽くみられると述べている。われわれの1例も線維化の傾向は殆んどみられない。しかし、レ線像では、軽度の線維症が疑われる場合があり、これらは複雑なフュームの組成、作業時に発生する各種のガス等の影響と考えるが、今後の多数例についての組織学的検索がまつれる。

以上の如く溶接工のじん肺は原因となるフュームの組成より、又、けい肺並びに鉄肺とも異なるレ線像等より溶接肺として、これらのじん肺と区別して考えるべきものと思う。

じん肺法の施行により、今後溶接肺の早期発見、管理、予防対策がすすめられるものと思うが、日常のレ線読影においても職歴に注意し、他の Miliary Pattern をしめす疾患との鑑別につとめなければならない。

V. 結 論

電気溶接工のじん肺78名について若干の検討を試み、次の結論を得た。

1. 胸部レ線所見は粒状型で、線維症は殆んどなく、したがって融合傾向、大泡状気腫もない。又、Eggshell Calcification は皆無で、肺門部の変化も初期にはみられない。
2. 血液所見には認むべき変化はない。ただ型の進行に伴って、僅かな好中球減少、リンパ球増多の傾向がうかがえるようである。
3. 肺活量、最大換気量は著しい変化をみない。3型では呼出障害がみられるようであつた。
4. 溶接のじん肺はけい肺に比べ良性のもので、しかも鉄肺とも多少異なるように思われ溶接肺とすることが適当と考えられる。
5. 溶接作業をはなれば、レ線上粒状影の減少をみるこゝろがありうる。なお、日常のレ線写真の読影に当つては職歴に注意すべきであることをのべた。

(稿を終るにのぞみ、御校閲、御指導を賜わつた恩師岡山大学放射線医学教室武田俊光教授、ならびに御助言、御援助を賜わつた衛生学教室大平昌彦教

授に深謝します。又数々の御便宜を賜わつた玉野三井綜合病院長前田哲夫博士に謝意を表します)。

文 献

- 1) Doig & McLaughlin: Lancet 1, 1936.
- 2) Enzer, N. & O. A. Sander: J. ind. Hyg. & Toxicolog., 20, 1938.
- 3) Britton, J. A. & E. L. Wdsh: J. ind. Hyg. & Toxicolog., 22, 1940.
- 4) Doig A. T. & L. N. Duguid: The Health of Welders, H. M. S. O. 1951.
- 5) Dressen, W. C. et al: Pubic Health Bulletin, No 298, 1947.
- 6) 松井 他: 労働科学, 20巻, 昭18.
- 7) Sander, O. A.: J. ind. Hyg. & Toxicolog., 26, 1944.
- 8) Groh, J. A.: Ind. Med. 13巻, 1944.
- 9) Johnstone: Occup. med. and Ind. Hyg., 1948.
- 10) 貞利: 臨床放射線, 4巻, 5号, 昭34.
- 11) Doig: A. M. A. Arch of Ind, Hyg, & Occup. med., Vol. 6 P. 380.
- 12) 宮下: 労働科学, 33巻, 7号, 昭32.
- 13) 野崎: 第11回日本医学放射線学会宿題報告要旨 P. 20. 1952,
- 14) 岡, 山本(幹): 珪肺, 労働省労働基準局編, 1958.
- 15) 山本(幹): 公衆衛生集団検診法, 医歯薬出版, 1960.
- 16) 野崎: 私信
- 17) 吉見: 労働科学, 15巻, 4号
- 18) 小山内: 労働の科学, 15巻, 11号
- 19) Ritvo: Chest X-Ray Diag., Lea & Febriger, 1956,
- 20) Heinlein: Virch, Arch., Bd, 299, 1937.
- 21) 竹田: 北海道医学会雑誌 P. 1633, 昭15.
- 22) 黒田: 日本放射線医学会誌 3巻, P. 26, 昭26.
- 23) 酒井: 新潟医学会誌 16巻, P. 575.
- 24) Schlomka und Note: Klinik Nr 1, 1935.
- 25) Giering & Charr: JAMA, 113, 574, 1937.
- 26) 内田: 北海道医学会誌 13巻, 昭10.
- 27) 籠山・渡辺: 労働科学, 16巻, 昭21.
- 28) 白髪 他: 岡山医学会雑誌 65巻, 6号, 昭28.
- 29) 山口: 日本血液学会雑誌 5巻, 19巻, 41巻.
- 30) 佐藤: 新潟医学会雑誌 61巻, 50, 昭22.
- 31) Schneider: münch, Med, Wschr., Nr 83, S. 1760, 1936.
- 32) Kessler: Deutsch, Med, Wschr., Nr 46 S. 239, 1920.
- 33) Thoma: Münch, Med, Wschr, Vol, 69, S. 160, 1922.
- 34) Koelsch: 梶田著, 珪肺と結核, 医学書院, 1957より引用
- 35) 石川: 産業医学叢書, 第2冊, 昭13.
- 36) 松藤: 労働科学, 15巻, 昭18.
- 37) Habeek: Ohio State Med, J., 1101, 1945.
- 38) Nicol: Erg, min, Med., Bd 49, S. 762, 1935.
- 39) 佐野: 労働科学 26巻, 昭25.
- 40) 貝田 他: 労働科学, 30巻, 昭29.
- 41) 宮地 他: 労働科学, 29巻, 昭28.
- 42) 齊藤: 珪肺, 労働省労働基準局編, 昭28.
- 43) 中村 他: 労働科学, 26巻, 昭25.
- 44) 山上・吉見: じん肺診査テキスト. 労働省労働基準局編, 1960.
- 45) 木曾: 日本公衆衛生雑誌, 6巻, 7号, 昭34.
- 46) 津田: 臨床と研究, 32巻, 44~52, 昭33.
- 47) 阿武 他: 日本医師会誌, 37巻, 225~231, 昭32.
- 48) 宮崎: 順天堂医誌. 3巻, (1), (2), (3), 昭32.
- 49) 佐野: 珪肺, 労働省労働基準局編, 昭28.
- 50) 石田 他: 広島医学, 12, 別巻2号, 1959.

Studies on the Pneumoconiosis of Electric Welders

By

Kurashi Sadatoshi

The Tamano Mitsui General Hospital (Director: T. Maeda, M. D.)

Hideyasu Aoyama

Department of Hygiene, Okayama University Medical School
(Director: Prof. M. Ohira, M. D.)Yoshiaki Itami, Minoru Ono, Kimiyoshi Ohno,
Yasuro Ohara, Shozi Kato, Yoshiaki Kanai,
Yasuo Mitani, Makoto Motoi and Takashi Mori

Students of Okayama University Medical School

Sadatoshi, one of the authors, had reported previously that he had found 26% of electric welders at a certain heavy industrial plant suffered from pneumoconiosis by roentgenological examination. In this time investigation was done upon 78 electric welders carrying pneumoconiosis without pulmonary tuberculosis and the result was as follows:

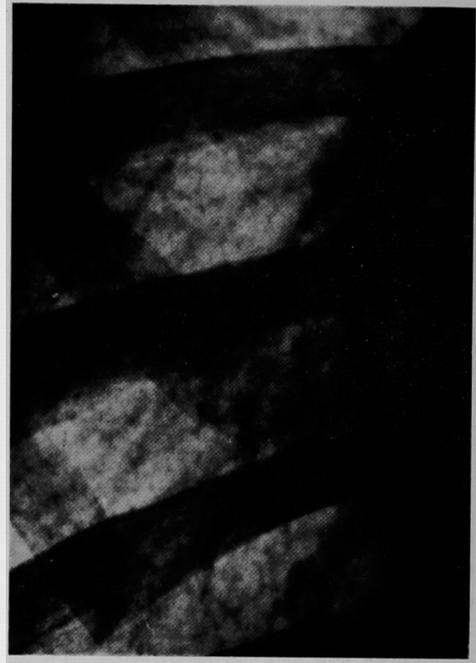
- 1) Chest X-ray findings approved granulated type. No fibrosis, tendency of confluence, emphysema and eggshell calcification. Changes in hilum could not be found at the beginning.
 - 2) No visible changes in blood findings. Except, as the type advanced, a tendency of a slight decrease in neutrophil leukocytes and increase in lymphocytes could be seen.
 - 3) No remarkable changes admitted in lung vital capacity and maximum ventilating volume. Expiratory impediment appeared in the third type.
 - 4) Though welding dust contains SiO_2 , welder's pneumoconiosis is innocent compared with silicosis. It also seems a little different from siderosis and so is suitable to classify it as "welder's Pneumoconiosis".
 - 5) Occupational career should be cared when taking routine X-ray photographs.
-

貞利外10名論文附図



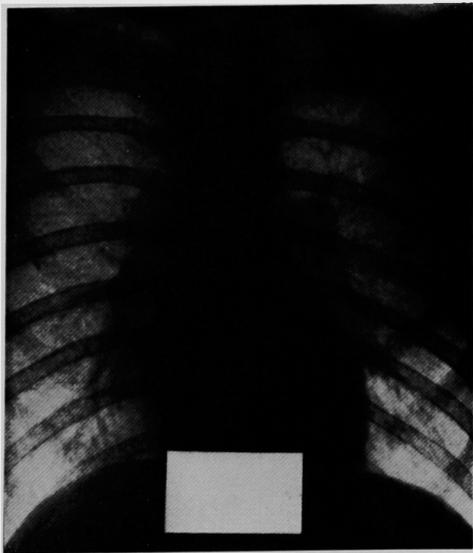
(写真 1)

T. Y. 31才。経験17年。レ線像は1型で粒状影は両肺中下野にみられる。数は右肺にやや多く、かつ右肺門影の変化がある。



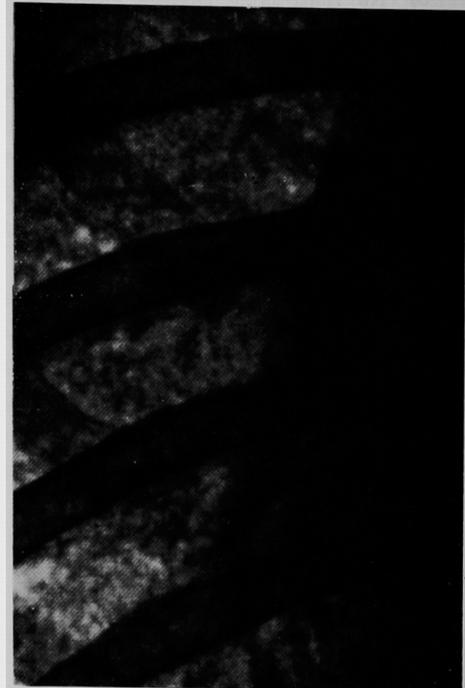
(写真 2)

T. A. 24才。経験10年全肺野に粒状影の撒布を粗にみる。2型(P)である。



(写真 3)

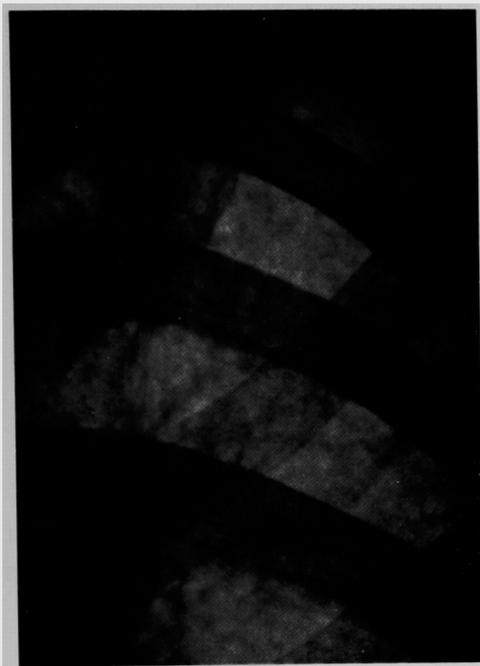
M. K. 31才。経験17年3型で肺尖部を除き全肺野に主としてP.一部mの粒状影をみる。肺門影の変化はほとんどみられない。



(写真 4)

写真3の拡大(右中～下肺野)散雪状と形容出来よう。

貞利外 10 名 論文 附 図



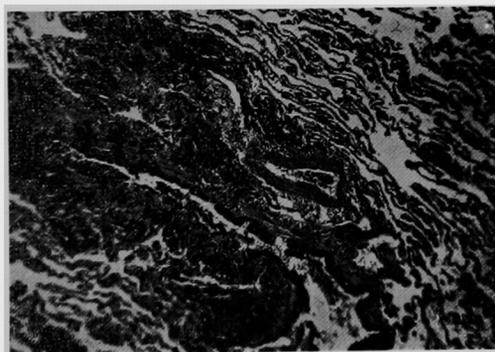
(写真 5)

K. K. 33才. 経験10年昭和33年4月撮影, 3型と考えられる. この後約2年間結核治療のため溶接作業より離れる.

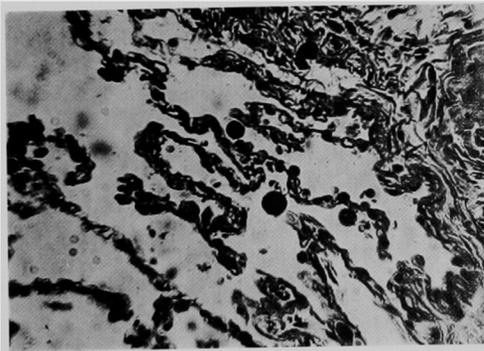


(写真 6)

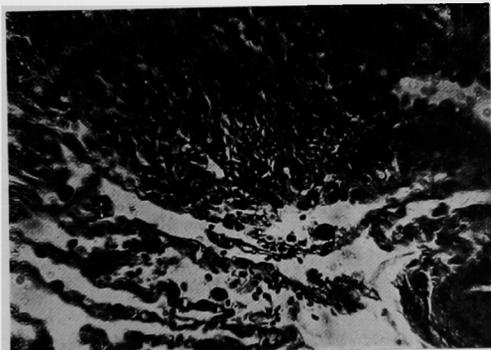
写真5と同一人, 昭和35年2月撮影. 3型ではあるが, 写真5と比べれば粒状影は明らかに減少している. 撮影条件は5と同じ.



(写真 7-1)

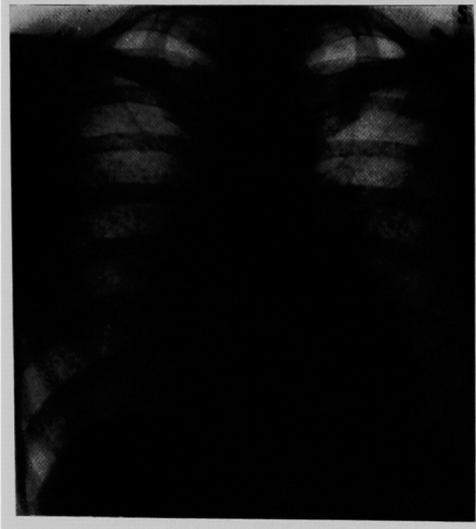


(写真 7-2)



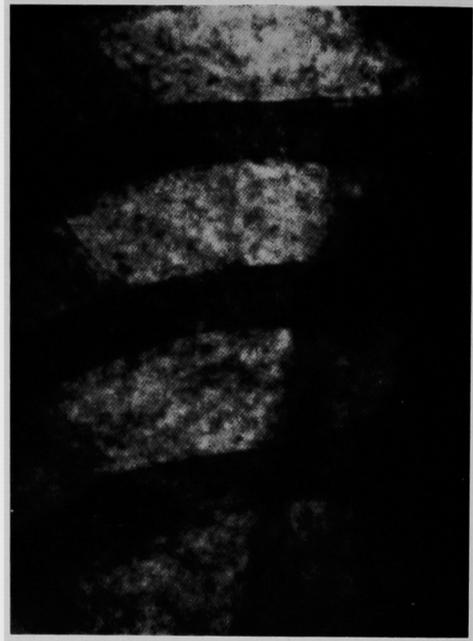
(写真 7-3)

貞利 外 10 名 論文 附 図



(写真 8)

S. I. 38才女、鉄板のサビ落し作業（グリッドブラスト）の経験約3年、3型で粒状影はPの大きさ。（鉄師）



(写真 9)

写真8の拡大（右中肺野）写真では細かい点は解り難いが熔接のものとは異なる。