

厚生労働省科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）  
分担研究報告書

1. じん肺の診断基準及び手法に関する調査研究  
(2) 溶接工肺の CT 所見：珪肺との比較

研究分担者 高橋 雅士<sup>1</sup>、新田 哲久<sup>2</sup>、岸本 卓巳<sup>3</sup>、大塚 義紀<sup>4</sup>、芦澤 和人<sup>5</sup>

所属 1 友仁会友仁山崎病院 放射線科 病院長

所属 2 滋賀医科大学 放射線医学講座 准教授

所属 3 北海道中央労災病院 呼吸器内科学 副院長

所属 4 岡山労災病院 呼吸器内科学 副院長

所属 5 長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 臨床腫瘍学 教授（研究代表者）

研究要旨 溶接工肺（n=66）の各種 CT 所見の出現頻度を評価した。また、これらの解析を珪肺症例（n=33）にも行い比較を行った。溶接工肺では有意に境界不明瞭な小葉中心性陰影・分岐影の頻度が高かった。一方、珪肺では、境界明瞭な粒状影、大陰影、縦隔肺門リンパ節の石灰化を伴った腫大の頻度が高かった。

A. 背景

溶接工肺は、主に溶接作業時に発生する溶接ヒュームである酸化鉄を吸入することによって生じるじん肺の一種である。溶接ヒュームには酸化鉄以外に、マンガン、銅、チタン、ニッケル、炭素なども含有される。吸入された酸化鉄は細気管支領域に沈着し、その周囲の肺胞腔内にヘモジデリン貪食マクロファージとして認められる<sup>1)</sup>。溶接工肺の特異的である点は、環境暴露からの隔離によって陰影が改善する可能性があることであり、これは吸入物質が基本的に不活性粉塵であり、線維増殖能が低いことに起因する<sup>2)</sup>。従って、溶接工肺を早期に発見することは労働者の健康管理上極めて重要であるが、一方、線維増殖が乏しい陰影の検出には胸部単純 X 線写真には一定の限界もあり、空間分解能に優れた CT に期待される役割は大きい。ただし、今日まで溶接工肺の CT 所見に関する報告は極めて少ない。

B. 目的

我々は、本研究班において、溶接工肺の CT 像の解析を行ってきたが、今回はまた珪肺症例との比較も行った。

C. 対象と方法

中国労働衛生協会、岡山労災病院呼吸器内科、北海道中央労災病院呼吸器内科において溶接工肺と診断され定期検診を受けている 66 名。珪肺は、岡山労災病院呼吸器内科で珪肺と診断され、定期検診を受けている 33 名。

これらの CT 画像を 2 名の胸部放射線科医が consensus reading を行い、以下の所見の出現の有無を評価した。

a) Well defined rounded micronodule

(WDO): 径 5mm 未満、境界明瞭、小葉内の分布は様々でよい

b) Poorly-defined centrilobular micronodule, GGO or branching linear structure(PDO):

径 5mm 未満、辺縁不明瞭、小葉辺縁構造か

ら 2-3mm の距離, 正常の tapering を有さない小葉中心部分岐構造

c)Diffuse ~ regional GGO(GGO) : 10mm 以上の拡がり

d)Large opacity(LO): 径 10mm 以上の境界明瞭な結節

e)Honeycomb(HC): Fleischner の定義

f)Reticulation(RE) : Fleischner の定義

g)Emphysema, Bullae(EM): Fleischner の定義

h)Pleural plaque, thickening, calcification (PL)

i)Med.hilar lymphadenopathy(LN) (短径 10mm 以上の両側性多発 LN) (スコアはなく、所見の有無のみ評価)

#### D. 結果

各種所見出現率の比較 (表 1)

Poorly-defined centrilobular micronodule, GGO or branching linear structure は、溶接工肺で有意に高頻度に認められた(図 1,2)。一方、Well defined rounded micronodule、large opacity、Med.hilar lymphadenopathy は珪肺で有意に多く観察された。なお、珪肺における肺門・縦隔リンパ節腫大は全例で石灰化を伴っていた。なお、肺気腫、間質影、胸膜病変については両者で有意な差異を認めなかった。

表 1 所見出現率の比較

所見	溶接工肺 (n=66)	珪肺 (n=33)	P 値
WDO	5	25	<0.0001
PDO	30	5	0.0031
GGO	10	8	0.2714
LO	4	14	<0.0001
HC	2	1	1.000
RE	17	11	0.4325

EM	43	17	0.1928
PL	22	11	1.000
LN	10	27	<0.0001

#### E. 考察

今回の検討では、溶接工肺と珪肺の CT 所見の違いが明らかとなった。溶接工肺では、小葉中心性の淡い陰影が特徴的であり、これまでの報告と一致していた。溶接工肺の吸入物質が基本的に不活性粉塵であり、繊維増殖能が低い病理学的背景に一致する。同様の報告は、Akira ら<sup>3)</sup>、Han ら<sup>4)</sup>、Kato ら<sup>5)</sup>からもなされており、70-90%の症例で、小葉中心性の淡い陰影がみられたと報告されている。今回の我々の症例では、その頻度は 45.5%(30/66)と高くはなかったが、これは、溶接業において発生するヒュームの含有物の多彩さや暴露濃度のばらつきに起因している可能性を否定できない。

一方、珪肺でみられる境界明瞭な粒状影や大陰影は有意に溶接工肺では少なかった。肺外の所見では、肺門・縦隔リンパ節の石灰化を伴った腫大所見は、溶接工肺ではまず見られない所見であり、鑑別において重要と考えられた。

CT 上の淡い陰影は、当然胸部単純 X 線写真での過小評価に直結する可能性がある。この検討については、CT 画像を定量的に解析し、胸部単純 X 線写真所見との関係を別途解析したので、最終報告書(H26-28)に記載したい。

#### F. 文献

1. 國本 政, 吉井 千, 城戸 優. 【呼吸器症候群(第 2 版) その他の呼吸器疾患を含めて】びまん性肺疾患 じん肺および室内・大気環境汚染による肺疾患 溶接工肺. 日本臨床. 2008;別冊(呼吸器症候群 I):585-588.

2. 日置 辰, 榎堀 徹, 土谷 美, 藤田 美, 藤森 麻, 浅本 仁. じん肺胸部 X 線陰影の減少 溶接工肺 24 例の長期観察. 洛和会病院医学雑誌. 2000;11:22-29.
3. Akira M. Uncommon pneumoconioses: CT and pathologic findings. *Radiology*. 1995;197(2):403-409.
4. Han D, Goo JM, Im JG, Lee KS, Paek DM, Park SH. Thin-section CT findings of arc-welders' pneumoconiosis. *Korean J Radiol*. 2000;1(2):79-83.
5. Kato K, Kishimoto T, al. e. CT findings of arc-welder's pneumoconiosis(AWP). Paper presented at: Radiological Society of North America 2005 Scientific Assembly and Annual Meeting 2005; Chicago.



図 1 溶接工肺 肺野 HRCT 小葉中心性すりガラス影  
両側肺野にびまん性に小葉中心性のすりガラス影を認める。

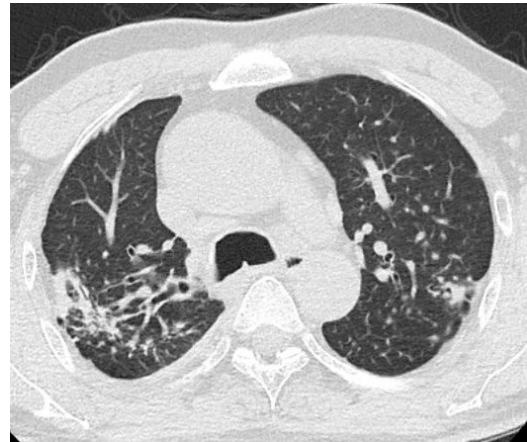


図 3 珪肺 肺野 HRCT 境界明瞭な粒状影  
両側上肺野主体に境界明瞭な粒状影を認め、一部は癒合し大陰影を形成している。



図 2 溶接工肺 肺野 HRCT 小葉中心性すりガラス影および粒状影  
両側肺野にびまん性に小葉中心性のすりガラス影と粒状影を認める。



図 4 珪肺 縦隔条件 CT 縦隔リンパ節石灰化  
縦隔には不整な石灰化を伴ったリンパ節腫大を認める

