

## （２）溶接工肺の胸部単純写真：文献的考察

研究分担者 荒川 浩明

所属 獨協医科大学 放射線医学講座 講師

**研究要旨** 溶接工肺の胸部単純写真について、文献を検索し、教科書の記述などと合わせて検討した。陰影のカテゴリーはqまたはpであり、ほぼ全肺野に均一に、やや中肺野から上肺野に優位に分布する。PMFは基本的に見られない。CTに比べ、その4－5割程度の症例では陰影は描出されないためスクリーニングには不十分である。

### A. 研究目的

溶接工肺の胸部単純写真はCTとの間に病変の強さや広がりには乖離が有り、胸部単純写真ではCTよりも過小評価する傾向が顕著である。現在、我が国ではじん肺管理区分の決定には胸部単純写真の型分類が重要な基準となっているが、こうした胸部単純写真の特性をどのように理解し、運用していくべきか改めて問われている。溶接工肺の胸部単純写真について正しい認識を持つことは重要であるが、必ずしも一般的なコンセンサスに至っていないと考えられるため、過去の文献的な考察を通して確認すべきと考えられた。本研究は、これまで報告された溶接工肺の胸部単純写真についての文献及びじん肺関連の教科書を検索し、溶接工肺の胸部単純写真についてまとめた。

### B. 研究方法

溶接工肺に関する文献についてPubMedを利用して検索した。主に、胸部単純写真での型分類についての記載のある文献を要旨から絞り込んだ。

また、じん肺の教科書はParkes WRのOccupational Lung Disorders (3d ed.)、Morgan and SeatonのOccupational Lung Diseases (3d ed.)を用い、溶接工肺の項目を調べた。

### C. 研究結果

胸部単純写真の所見を検討した文献は4件あり、CTと比較した文献は2件あった。このうち、胸部単純写真の所見を詳細に記載していたのは2件であった。

649名の溶接工の胸部単純写真を検討した文献では、0/1以上が51名(7.9%)で、qが77.5%、pが18.9%、rが3.6%であった(1)。PMFは認められなかった。

1,028名の溶接工肺を検討した文献では、10.4%にsmall rounded opacitiesを認め、うち53.4%がq、46.6%がpであった(2)。PMFは認められなかった。

同じ研究者が同一の症例を追跡し、12年後に発表した文献が1つあった(3)。その15例を追跡した研究では、陰影が見られた6例中、1例は離職11年後に胸部単純写真が正常化

し、1例では職場転換5年後に改善が観察されたと報告されている。他、4例は職業を継続中で陰影に変化がなかったとしている。

教科書は広く使用されているParkesのものとMorganらのものを使用した。

Parkesの教科書では「Chest radiograph shows a variable, usually large number of small opacities varying from 0.5mm to about 2mm in diameter, of striking density and associated with fewer fine, rather less dense, linear opacities」と記載されており、型分類ではp、qを主体として、sが混在するという理解になる(4)。

Morganらの教科書では、「…has similar appearances to and cannot be distinguished from simple silicosis」「…more evenly distributed throughout the lung fields, and the pre-dilection for the upper zones is absent」などと記載があり、珪肺と同様の粒状影が主に中肺野優位に分布するのが特徴であるとしている(5)。

胸部単純写真とCTとの陰影の検出率を検討した文献は2件あった。

85例の溶接工での胸部単純写真とCTを両方同時に撮影した検討では、44例でCTでは溶接工肺と診断されたが、胸部単純写真で描出されたのはそのうちの55.4%だけであった(6)。66例の溶接工での検討では、CTでは33例に溶接工肺の所見があり、うち64%で胸部単純写真でも確認できた(7)。

また、ばく露と胸部単純写真との関係を調べた文献は2つほどあり、いずれもばく露期間が胸部単純写真での異常影の有無と有意に関係するというものであった(1,2)。

#### D. 考察

溶接工肺は1936年にDoigらが3例の確信例と6例の疑診例の9例について症例を報告

したのが最初である(8)。彼らの記述では、不揃いな結節影がほぼ全肺野に均一に分布し、下肺野に相対的に少ない傾向があるが、石綿肺と異なり、珪肺にむしろ類似していると報告している。結節は珪肺に比べて辺縁が「soft」とであると表現されている。

我々の検討では、その後に発表された溶接工肺の胸部単純写真についての検討でまとまったものは少ないことが改めて確認された。Doigらの報告と同様、溶接工肺は珪肺に類似した陰影であるが、より広範囲に分布していること、特に上葉優位でなく、中肺野優位であることなどが特徴と考えられる。また、PMFは基本的には合併しない。ただ、他の職業でシリカなどにばく露する症例があり、その限りではない。

陰影のカテゴリーについては、qとpが大部分を占めることが確認された。珪肺のようにrになることは殆どないようである。また、不整形陰影が見られることも報告にはなく、Parkesの教科書に記載があるのみであった。

CTとの比較検討では、胸部単純写真での異常影の検出は55%から64%程度であり、珪肺と比べても検出しにくいと考えられる。病理学的にも線維化や硝子化などを伴わないことから、陰影はX線吸収率が低く、小さい病変は見えにくいことが原因と考えられる。このことは、溶接工肺のスクリーニングにおける胸部単純写真の限界を示すものである。ほぼ全肺野に均一に病変があるにもかかわらず、半数程度は胸部単純写真で写らないということは、スクリーニングのツールとして胸部単純写真は不十分であると言える。珪肺の診断においても、胸部単純写真だけでなくCTが現場で補助的に使われていることを考慮すれば、溶接工肺の診断に、CTは補助的以上のものになる可能性がある。

行政は、このような医学的な現実に鑑みて、  
検診や認定作業の見直しを考慮すべきである。

また、陰影の有無はばく露期間と相関することが指摘されている点は興味深い。珪肺ではばく露量が胸部単純写真の型（profusion）と相関することが示されているが、溶接工肺ではprofusionではなく、異常影の有無のみ相関するということである。これは、胸部単純写真での溶接工肺の異常影が指摘しにくいことと関係している可能性があるが、詳細は不明である。

#### E. 結論

溶接工肺の胸部単純写真所見は中・上肺野優位に全肺野に均一に分布するqまたはp型の粒状影であり、多少の不整形陰影が混在することがある。PMFは基本的に合併しない。CTをゴールドスタンダードとして胸部単純写真は5 - 6割程度しか結節影を描出しないため、スクリーニングのツールとしては不十分である。

#### F. 参考文献

1. Attfield MD, Ross DS. Radiological abnormalities in electric-arc welders. *British journal of industrial medicine* 1978; 35: 117-122.
2. Jun Bae Lee, Kun Il Kim, Chang Hyoe Sol, Byung Soo Kim, Hae Sook Sohn, Chae Eun Lee. Radiologic Findings of Chest Radiograph for the Mass Surveyin Shipyard Welders, Pusan *J Korean Radiol* 1990; 26: 82-90.
3. Doig AT, McLaughlin AIG. Clearing of X-ray shadows in welders' siderosis. *The Lancet* 1948; 251: 789-791.
4. Parkes RW. Non-fibrogenic ('inert') minerals and pneumoconiosis. In: Parkes RW, editor. *Occupational Lung Disorders*, 3 ed. Oxford: Butterworth-Heinemann Ltd; 1994. p. 255-260.
5. Morgan WKC. Other Pneumoconioses. In: Morgan WKC, Seaton A, editors. *Occupational Lung Diseases*, 3 ed. Philadelphia: Saunders Company; 1995. p. 432-437.
6. 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: 79-83.
7. Takahashi M, Nitta N, Kishimoto T, Ohtsuka Y, Honda S, Ashizawa K. Computed tomography findings of arc-welders' pneumoconiosis: Comparison with silicosis. *Eur J Radiol* 2018; 107: 98-104.
8. Doig AT, McLaughlin AIG. X ray appearances of the lungs of electric arc welders. *The Lancet* 1936; 227: 771-774.

