

胸膜プラークの診断と進展様式の再検討

本田 広樹¹⁾³⁾, 木村 清延²⁾³⁾, 阿波加正弘¹⁾, 渡辺 一啓¹⁾³⁾
五十嵐 毅²⁾³⁾, 大塚 義紀²⁾³⁾, 中野 郁夫²⁾³⁾, 加地 浩²⁾³⁾

¹⁾北海道中央労災病院放射線科

²⁾北海道中央労災病院内科

³⁾独立行政法人労働者健康福祉機構職業性呼吸器疾患研究センター

(平成 21 年 4 月 22 日受付)

要旨: アスベスト関連疾患の労災認定上, アスベストのばく露を確認することが重要であり, 胸膜プラークは客観的なアスベストばく露所見として非常に重要である. その存在診断には CT が有効とされているが, 厚みが 1mm 以下のような薄く, 石灰化を伴わない胸膜プラーク症例では診断に苦慮する. 特に傍椎体部の胸膜プラークと肋間静脈との鑑別が困難な場合には造影 CT が必要とされてきた. しかし, 造影剤を使用するにあたっては副作用のリスクがあり, また再度の CT 撮影を必要とした. そこで患者の負担軽減のためにも, 造影剤を使用しない単純 CT 画像のみを用いて, 鑑別診断が可能な方法として胸壁 3D 表示画像を考案した.

また, この胸壁 3D 表示は胸膜プラークを空間的・視覚的に画像として捉えることが可能なことから, この手技を用いて検討した胸膜プラークの分布状態や進展様式成績を昨年報告した. しかし前回の研究では, 発生部位の領域に関する区分方法が適正でなかったために, 正確さを欠いた結果となった. 本研究では肋骨を指標として発生部位の領域区分を再検討した. さらに, 胸膜プラークの進展様式に関しても改めて検討した.

その結果, 胸膜プラーク発生部位に関しては, 前壁では上部, 後壁では中部から下部, 側壁では中部肋骨部に多く発生していることが確認された. 進展様式については胸壁部位により特有の差がみられた.

(日職災医誌, 57: 203—209, 2009)

—キーワード—

胸膜プラーク, 3D 表示, 進展様式

はじめに

胸膜プラーク (胸膜肥厚斑) はアスベストばく露の重要な指標とされている. 特に傍椎体部における肋間静脈との鑑別は困難であり, 確定診断するには造影 CT を要する場合があった (図 1). しかし, 我々が報告した単純 CT から作成した胸壁 3 次元表示 (以下 胸壁 3D 表示) を用いた診断技術により, 造影剤を用いることなく確実に両者を鑑別することが可能となった (図 2)¹⁾.

また同時にその胸壁 3D 表示法は同じ画像上で胸膜プラークを描出できることから, 空間的・視覚的にプラークを捉えることが可能である. そこで我々はこの胸壁 3D 表示法と CT 元画像とを用いて胸膜プラークの発生部位や進展形式を検討し, 第 55 回本学会学術大会において報告した²⁾. しかし, 胸膜プラーク発生部位の領域分けが均

等ではなかったことから, 成績も正確さを欠いたものとなった.

そこで, 今回我々は肋骨を指標として発生部位の再検討を行い, さらに進展様式に関しても前回とは違った視点で改めて検討した.

方 法

アスベスト取り扱い歴があり, 平成 20 年 1 月から同年 6 月末日までの期間に検診あるいは病院を受診して CT 撮影を受けた 184 名のうち胸膜プラーク有所見者 77 名分のデータを使用し検討した. まず, 発生部位に関する調査には 784 個のプラークを対象とした. CT 撮影体位は腹臥位とし, 発生部位は肋骨を指標とした. 胸壁分割は前回同様とし, 前壁, 側壁, 後壁とした (図 3).

進展様式に関しては, 胸膜プラークの進展方向分類は

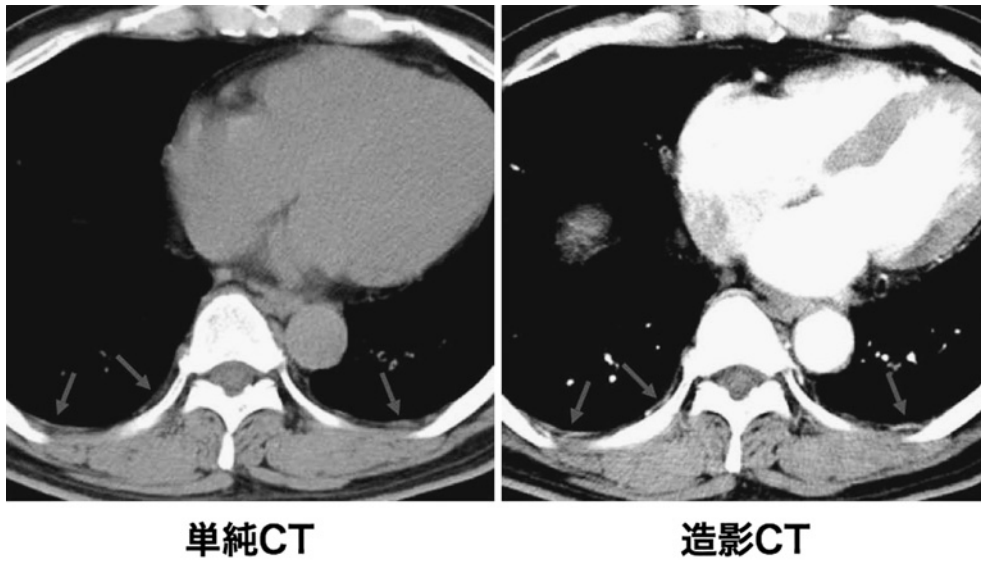


図1 造影CTによる鑑別（肋間静脈）

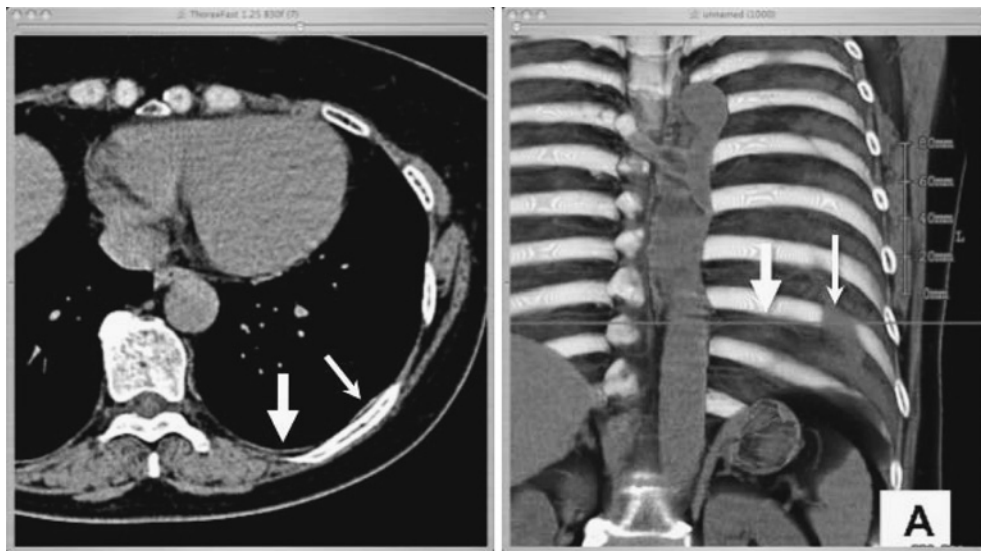


図2 肋間静脈（太矢印）と胸膜ブランク（細矢印）

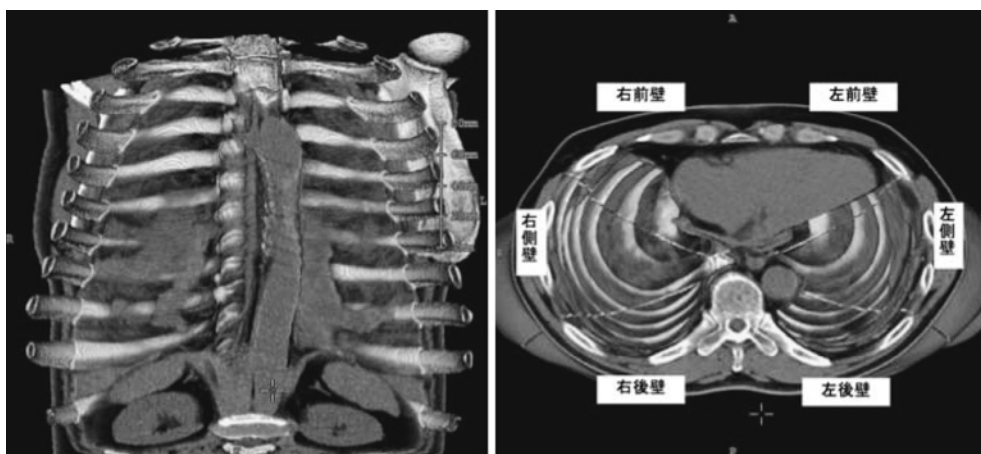


図3 発生部位の領域分け

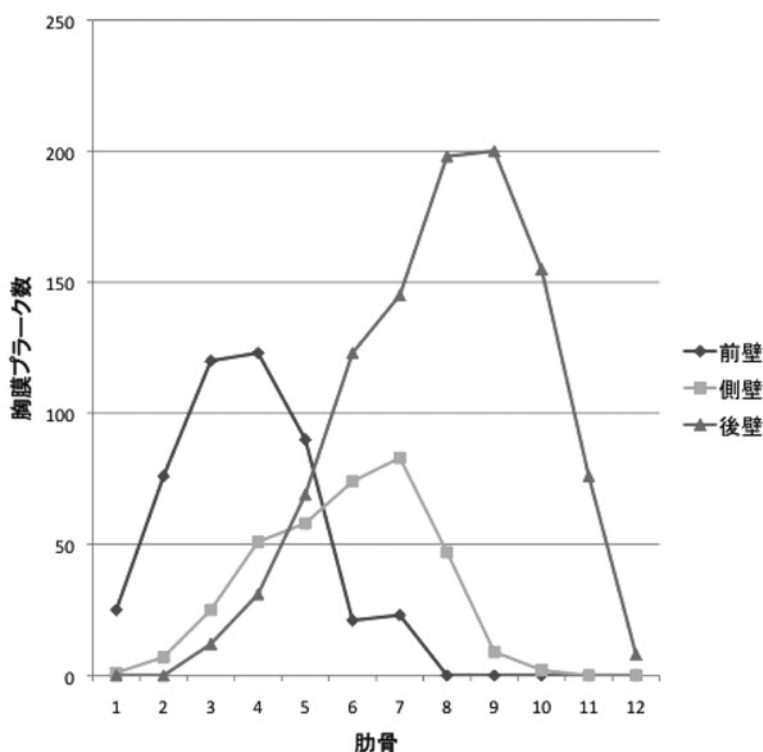


図4 壁面別プラーク発生部位

頭足(上下)方向を縦軸，肋骨に沿った進展を横軸とし，それぞれのプラークの長さの比を求め検討した。その際の測定誤差の影響を少なくするために最大径が2cm以上のプラーク600個を計測対象とした。

結 果

壁面別プラーク発生部位のグラフを示す(図4)。グラフにより前壁では上部肋骨，後壁では中部から下部肋骨にかけて，そして側壁で中部肋骨に多く発生していることが確認できた。また，図5は図4を積算したグラフであるが胸膜プラークは第3肋骨から第10肋骨に好発し，もっとも多く発生した部位は第7，第8肋骨であることが判明した。

次に，頭足方向を縦軸，肋骨方向を横軸としてプラーク径を壁面別にプロットしたグラフを示す(図6)。グラフ内に示す3本の直線のうち中央のものは頭足方向の長さとの肋骨方向の長さの比が1対1を表し，その前後の直線はそれぞれの比が2対1，1対2を表している。グラフより前壁のプラークは中央よりに，側壁のものは肋骨方向よりに，後壁のものは頭足方向よりに分布していることが判明した。また，サイズに関しては後壁に発生したプラークが大きい傾向にあることも確認できた。

次にプラークの縦軸径(胸膜プラークの頭足方向成分の長さ：a)，横軸径(胸膜プラークの肋骨方向成分の長さ：b)を計測し， $a > b$ の場合を縦軸進展として a/b を求めて縦軸比とした。一方， $b > a$ の場合は横軸進展とし， b/a を求めて横軸比とした。そして，それぞれの比を2

倍未満と2倍以上に分け壁面別に円グラフ化した成績を示す(図7)。これにより前壁では頭足，肋骨方向への進展様式に有意差は認められなかったが，後壁では頭足方向に有意に進展し($p < 0.001$)，側壁では肋骨方向に有意に進展していた($p < 0.001$)。図8に代表的な胸膜プラーク進展画像を示す。

考 察

前回の検討にて中部後壁から下部後壁にかけて胸膜プラークの発生頻度が高いことは確認されたが，今回の検討では壁面別の肋骨部位との関係を明らかにすることができた。また，壁面別に胸膜プラークの頭足，肋骨方向成分の径を測定しグラフ化したことでプラークの進展様式や形状の特徴を一層明確にすることが可能となり，プラークが側壁では肋骨方向に，後壁では頭足方向に有意に進展することが示唆された。

また，胸膜プラークの進展様式に関連してプラーク発生メカニズムの解明をCT画像を用いて現在検討中であるが，胸壁に発生する初期のプラークのほとんどは肋骨，または椎体と接する部位に発生し進展していると考えられる。図9左は同一症例ではないが，肋骨に接する部位に発生したプラークはその上下のプラークと結合していると思われ，図9右の後壁プラークも発生初期段階では椎体と肋骨に接する部位にそれぞれ独立して発生し，その後それぞれが進展結合し最終的には後壁に大きく広がるプラークが完成していると推測された。

また，図10に示す傍椎体部プラークでは右側は椎体の

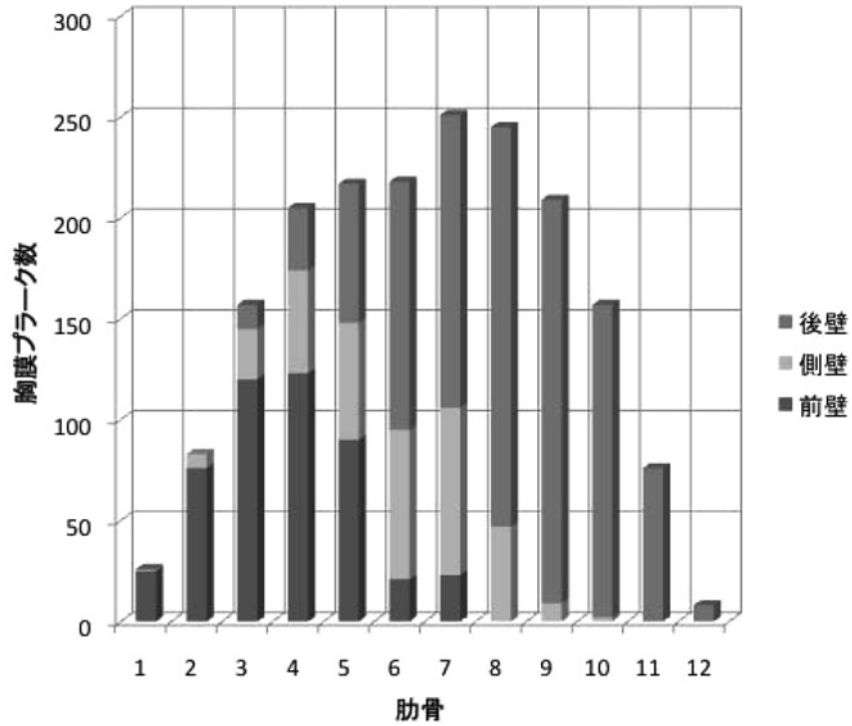


図5 部位別プラーク発生数 (積算)

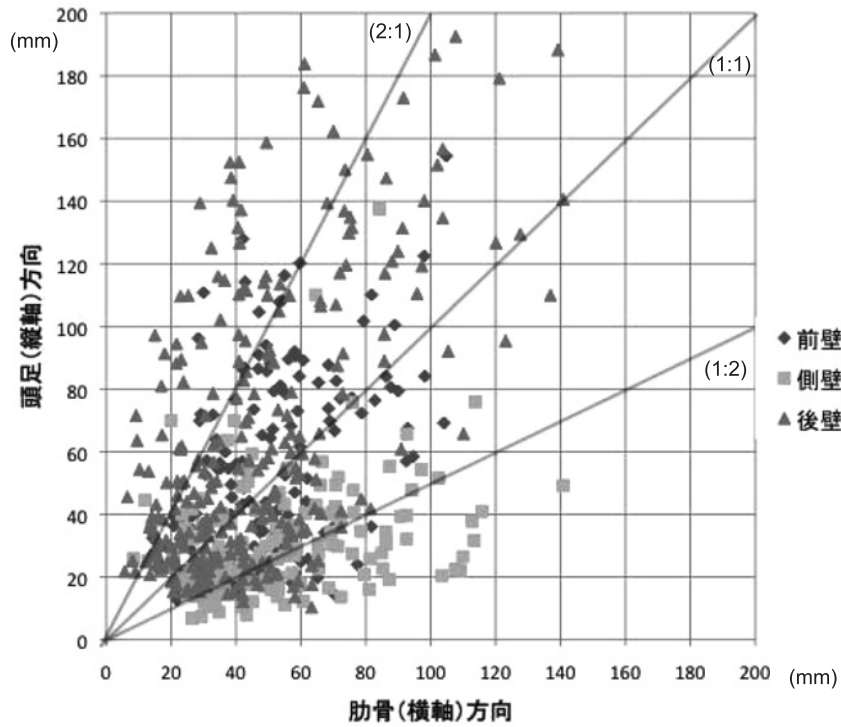


図6 壁面別プラークサイズ

高さまで進展しているが左側では肋骨頭関節から椎体よりへは進展していない。この所見は今回検討した胸膜プラークで椎体部に重なるプラークを検討したところ、ほとんどすべての症例で同様の所見が確認された。以上から、骨と胸膜までに存在する組織、そしてその厚みがあ

ることから骨と接することが妨げられていることで、同部のプラークの発生に左右差を生じているものと考えられた。このことは肋骨に接する部位でも同様と考えられる。胸膜プラークの発生部位に関しては、呼吸運動の大きい部位に好発するとの報告があり³⁾、骨に接する部位に

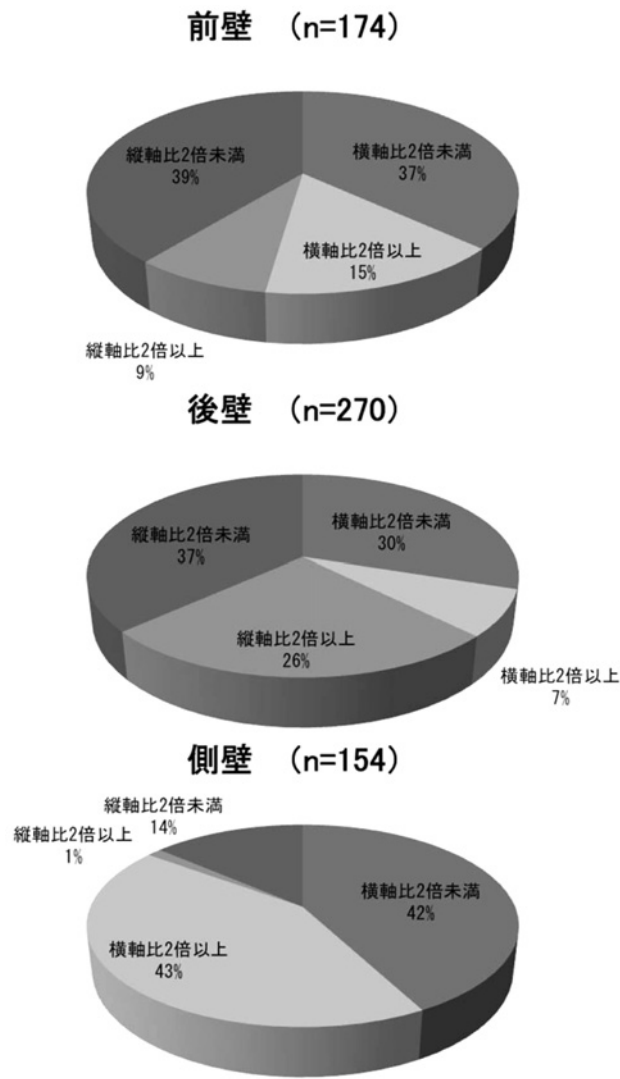


図7 壁面別における進展方向

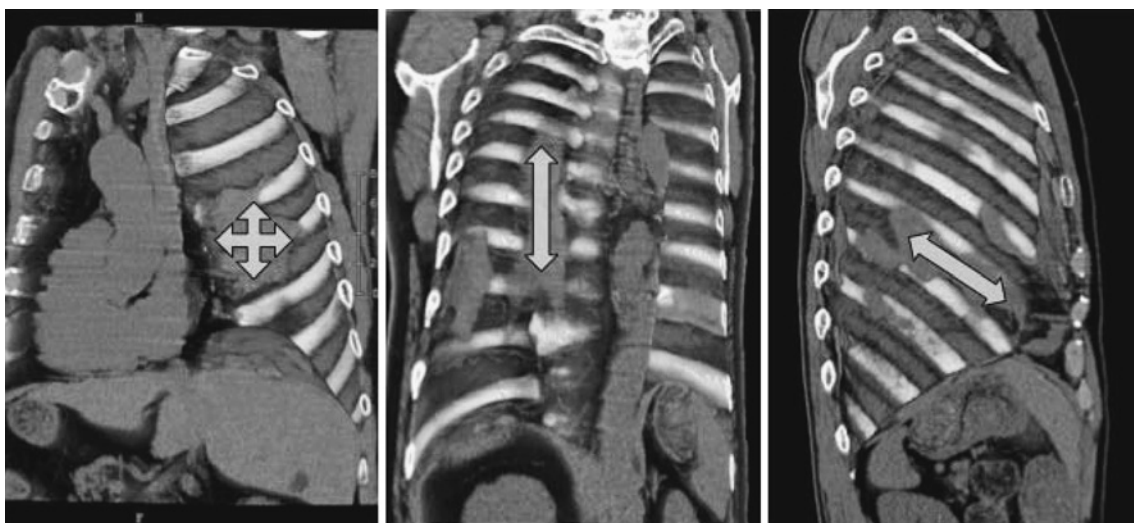


図8 代表的な進展画像 (左：前壁 中：後壁 右：側壁)

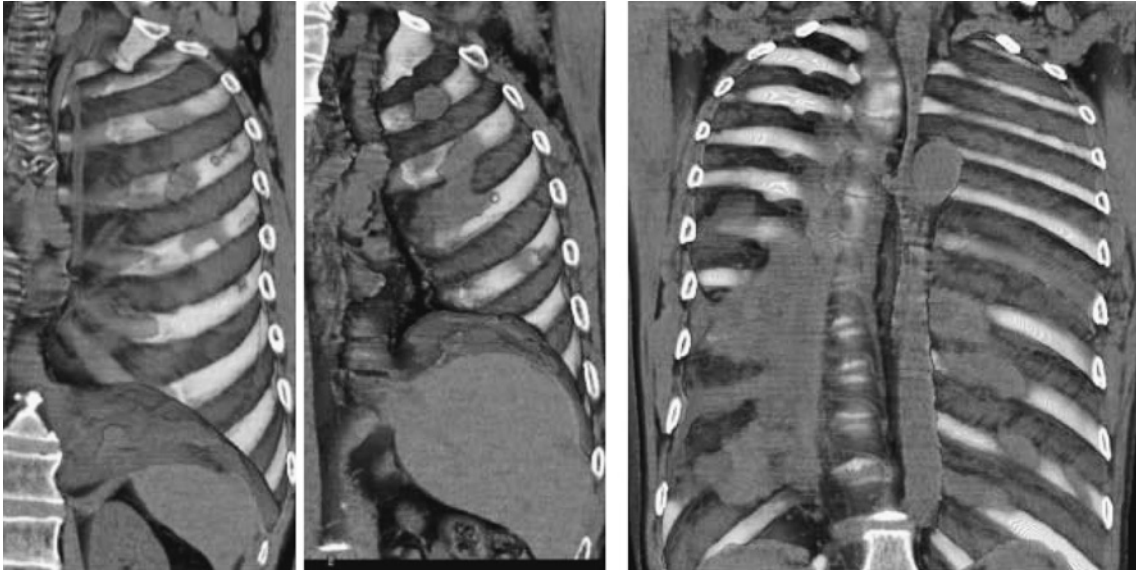


図9 胸膜プラーク進展様式 (左:前壁 右:後壁)



図10 傍椎体部プラーク

発生した胸膜プラークは呼吸運動による胸郭の動きや肺との摩擦により結合進展していることが示唆された。

結 語

胸膜プラークの発生は前壁では上部、側壁では中部、後壁では中部から下部肋骨と同部位に多く分布していた。進展様式に関しては、側壁では肋骨方向へ、後壁では頭足方向へ有意に進展した。また、胸膜プラークの大きさに関しては後壁により大きいものが分布していた。

本研究の一部は独立行政法人労働者健康福祉機構のプロジェクト研究「じん肺に合併した肺がんのモデル診断法の研究・開発・普及」の一環として行われたものである。なお、本研究の要旨は、平成20年11月第56回日本職業・災害医学会学術大会メインシンポ

ジウムにて報告した。

文 献

- 1) 本田広樹, 木村清延, 阿波加正弘, 他: 石綿疾患における胸膜プラークのCT画像を用いた3D表示の試み. 日本職業災害・医学会誌 55 (1): 49—54, 2007.
- 2) 本田広樹, 木村清延, 阿波加正弘, 他: 石綿胸膜プラークの発生部位ならびに進展様式に関する検討. 日本職業災害・医学会誌 56 (1): 6—12, 2008.
- 3) 中野孝司: アスベスト関連疾患の画像診断. CT 検診学会誌 14 (2): 130—139, 2007.

別刷請求先 〒068-0004 北海道岩見沢市4条東16—5
北海道中央労災病院放射線科
本田 広樹

Reprint request:

Hiroki Honda

Division of Radiology, Hokkaido Chuo Rosai Hospital, 4-jo,
East 16-5, Iwamizawa, Hokkaido, 068-0004, Japan**Re-examination on Diagnosis and Developmental Pattern of Pleural Plaque**Hiroki Honda^{1,3)}, Kiyonobu Kimura^{2,3)}, Masahiro Awaka¹⁾, Kazuhiro Watanabe^{1,3)},
Takeshi Igarashi^{2,3)}, Yoshinori Ootsuka^{2,3)}, Ikuo Nakano^{2,3)} and Hiroshi Kaji^{2,3)}¹⁾Division of Radiology, Hokkaido Chuo Rosai Hospital²⁾Division of Internal Medicine, Hokkaido Chuo Rosai Hospital³⁾Clinical Research Center for Occupational Respiratory Diseases

In case of the recognition of workers' accident compensation for asbestos related diseases, it is necessary to confirm past asbestos exposure. Detection of the pleural plaque is very important as an objective finding of past asbestos exposure. Although CT is effective in the diagnosis of the pleural plaque, it is sometimes difficult to find out its presence when it is thin such as 1 mm or less without calcification. Enhanced CT has been needed to differentiate the pleural plaque from the inter-costal veins especially when it locates at the para-vertebral region. However, if we use a contrast medium, there is possible risk of adverse drug reaction when the second enhanced CT becomes necessary.

Then we devised chest-wall 3D image as a procedure because it is easy to diagnose pleural plaque without using a contrast medium. Since this chest-wall 3D was able to recognize a pleural plaque as an image spatially and visually, we reported the distribution and the evolution pattern of the pleural plaque using this technique last year. In our preceding study, however, the result was insufficient in its accuracy because the classification of the territory of a development region was not proper. This time, we re-examined the territory classification of the site of development by making ribs as indices. Furthermore, the evolution pattern of the pleural plaque was re-examined.

The pleural plaque were generated mostly in the upper part of rib in the anterior chest-wall region, in the middle and lower part of rib in the posterior chest-wall region, and in the middle part of rib in the lateral chest-wall region, respectively. The characteristic difference was recognized by the chest-wall site about the pleural plaque evolution pattern.

(JJOMT, 57: 203—209, 2009)