

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

本田 広樹¹⁾³⁾, 木村 清延²⁾³⁾, 阿波加正弘¹⁾, 高城 政久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 20 年 2 月 29 日受付)

要旨:【目的】胸膜プラークは石綿関連疾患の重要な指標であり, その検出には CT が有用とされている. しかし傍椎体部から背部における肋間静脈との鑑別には, 造影剤を用いることなしには困難な例もあったが, 我々が試みた非造影による胸壁 3 次元表示 (以下 胸壁 3D 表示) はプラークと肋間静脈を完全に鑑別することができ, 胸膜プラークの存在自体を診断し同時にその形状を容易に描出することが可能となった. 今回, その手技を用いて胸膜プラーク発生部位とその進展様式を調査し検討した.

【方法】石綿取り扱い歴のある例で検診ならびに病院受診にて CT 撮影を行った 188 名を対象とした. 胸部を高さ方向で上, 中, 下領域に 3 分割, かつ胸壁を前壁, 側壁, 後壁と分割しプラーク発生頻度を評価した. 同時に横隔膜部についてもプラークの有無を検討した.

【結果】対象 188 名中 98 名が有所見者であった. プラーク発生頻度では, 左中部後壁, 左下部後壁, 右中部後壁, 右下部後壁の順に多く認められた. また, 横隔膜部のプラークを有所見者の約 70% に認めた. 進展様式では側壁に発生したプラークは他壁に比べ肋骨に沿って進展し, 前壁, 後壁に発生したものは頭足 (上下) 方向に進展していた.

【結語】胸膜プラーク発生頻度に左右差はなく, 中下部後壁の発生頻度が高かった. また, 進展様式は胸壁の部位により差があり, その要因としてプラークの進展は肺の呼吸運動と強く関連している事が示唆された.

(日職災医誌, 56: 6-12, 2008)

—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) は石綿曝露の重要な指標とされる. X 線写真での検出率は診断基準によっても異なるが 8~40% 程度と低く¹⁾, 腹側や背側の胸壁および傍椎体部の小さなプラークや石灰化を検出するには CT が有用とされている²⁾. CT での検出率は 85% 程度とされており, 2~3mm 程度以上の厚みを持った病変であれば明瞭に描出可能である. しかし CT によって診断する場合にも, 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. 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両者の鑑別が可能となった³⁾. 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, 空間的・視覚的にプラークを捉えることができる. 今回我々はこの胸壁 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た.

方 法

対象はアスベスト取り扱い歴があり, 平成 19 年 1 月から同年 6 月末日までの期間に検診ならびに病院受診にて CT 撮影を行った 188 名である. 内訳は男性 178 名, 女性 10 名, 平均 60.1 歳であった. 胸膜プラークの発生頻度は, 胸部を高さ方向で上, 中, 下領域に 3 分割し (図 1), できるだけ均等になるように左右胸壁を前壁, 側壁, 後壁に分割し検討した (図 2). また同時に横隔膜部に関して

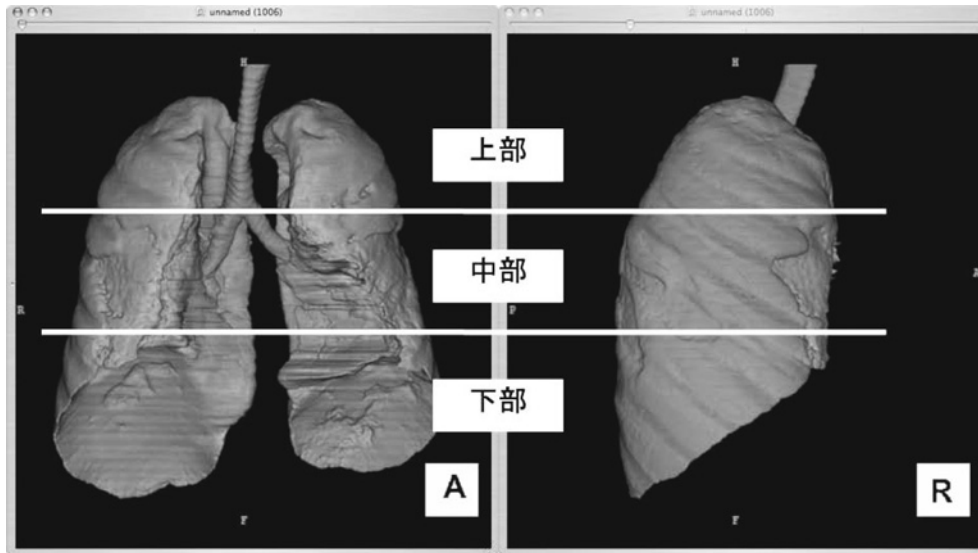


図1 高さ方向の分割

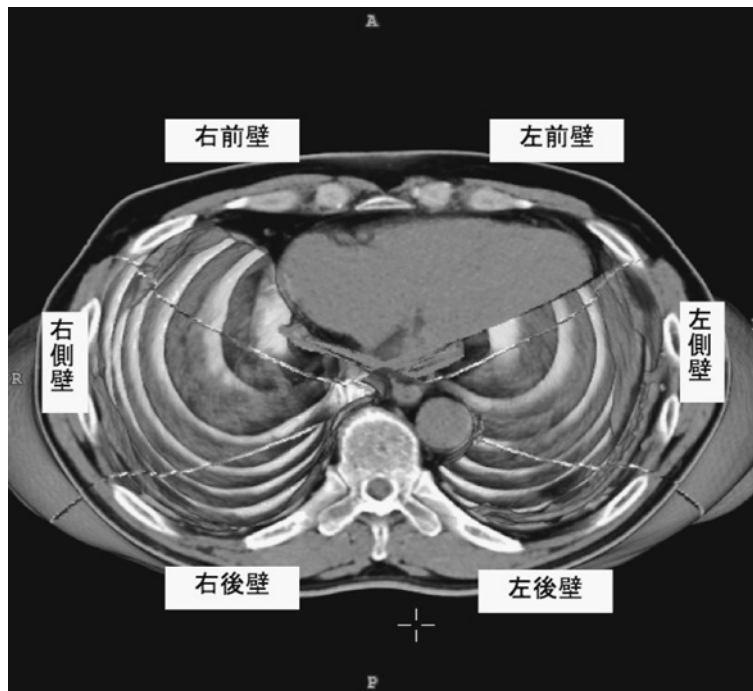


図2 胸壁の分割

も胸膜プラークの有無を検討した。

進展様式に関しては、胸膜プラークの進展方向の分類を頭足（上下）方向を長軸，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2倍以上をそれぞれ長軸進展，短軸進展とし，1.5倍以上2倍未満をそれぞれの優位進展，1.5倍未満を中間型と定義した。図3左は後壁のプラークで太矢印は横軸優位進展型，細矢印は長軸進展型となる。図3右は側壁のプラークで太矢印は横軸進展型，細矢印は中間型となる。

結果

対象188名中，胸膜プラーク有所見者は98名，全体の52.1%であった。図4は有所見者における部位別発生頻度の結果である。下部左後壁（76.5%），中部左後壁（76.5%），中部右後壁（74.5%），下部右後壁（72.4%）の順で発生頻度が高く，また横隔膜部では右側72.4%，左側69.4%にプラークが認められた。ここで左右胸壁での発生頻度を比較したが有意差は認められなかった（図5）。

次に前壁，側壁，後壁における上部，中部，下部領域

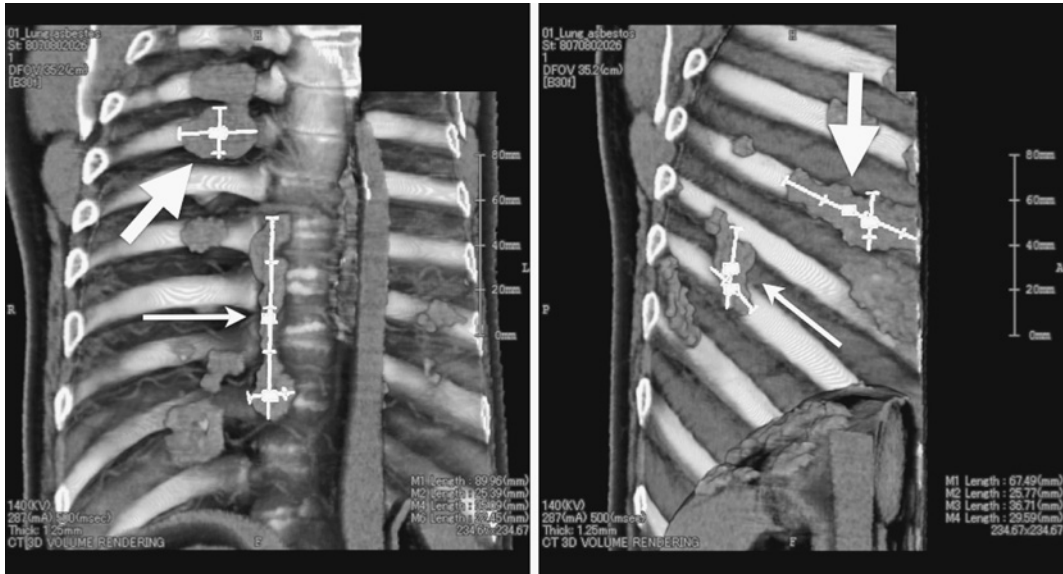


図3 胸膜プラークの測定 (左：後壁 右：側壁)

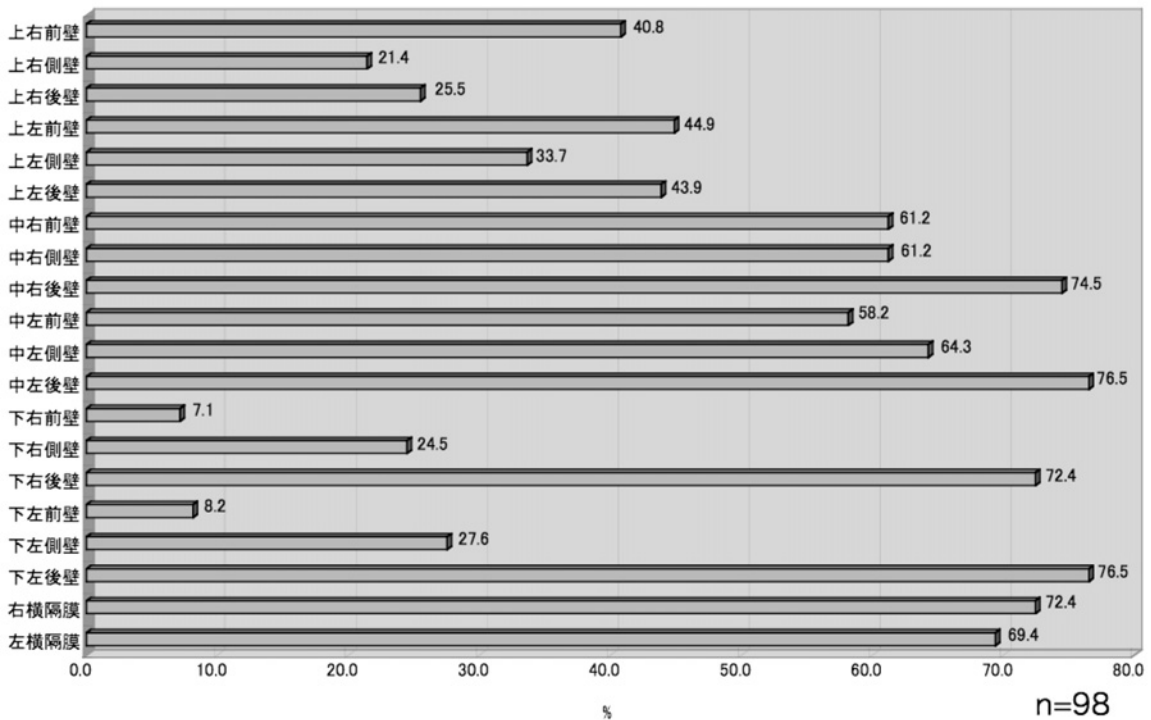


図4 部位別発生頻度

のプラーク発生頻度を比較した。前壁では上部領域、側壁では中部領域のプラーク発生頻度が高く、後壁では中部領域、下部領域が同様の頻度であった。(図6)

高さにおける比較では上部領域、中部領域の前・側・後各壁部のプラークの発生頻度はほぼ同様であったが、下部領域では後壁が約70%の発生頻度を占めた(図7)。上部領域では下部領域に比べ前壁のプラーク発生頻度が

有意に高く(p<0.0001)、下部領域では前壁、側壁に比べ後壁の発生頻度が有意に高かった(p<0.0001)。

進展様式に関しては、側壁に発生した胸膜プラークは前壁、後壁に発生したプラークに比べ有意に横軸進展し、逆に前壁と後壁に発生した胸膜プラークは側壁に比べ有意に長軸進展していた(図8, 図9, 図10)。また、優位型も含めた検討でも同様の結果であった。言い換えると、

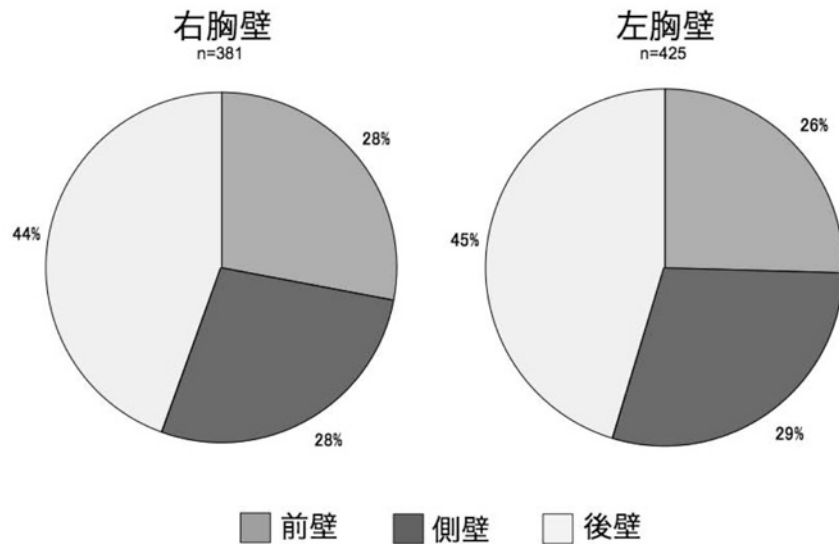


図5 プラーク発生部位 (左右比較)

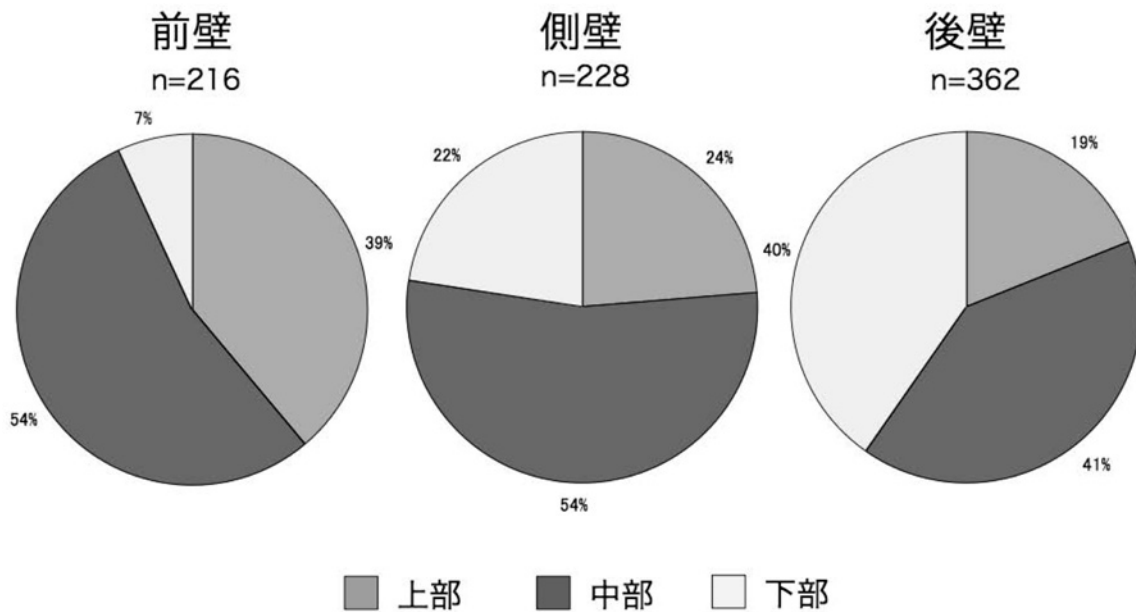


図6 胸壁別比較

側郭胸壁に発生した胸膜プラークは肋骨に沿って進展し、前壁と後壁に発生したプラークは頭足（上下）方向に進展する傾向が非常に強いとすることができる。

考 察

当初、石綿疾患における胸膜プラークの発生は左側胸壁に多く出現するとの報告がなされたが⁴⁾、最近では左右差がないと報告されている⁵⁾。今回の我々の検討結果も同様であり胸膜プラーク発生における左右胸壁の有意差は認められなかった。

各胸壁におけるプラーク発生頻度では、左中部後壁、

左下部後壁、右中部後壁、右下部後壁の順で高く、いずれも後壁に発生頻度が高かった。また、横隔膜プラークは有所見者全体の約70%に認められた。今回の検討では横隔膜部位の胸膜プラーク発生頻度は高かったが、横隔膜周囲では石灰化のない胸膜プラークとのCT値の差が少なく、薄い胸膜プラークと横隔膜との鑑別ができない事から、初期の薄いプラークの状態ではCT上で存在診断に限界がある(図11)。したがってプラークが初期で薄い場合には胸壁に比べ、横隔膜部での存在診断は一層難しい。これらのことを考慮すると、横隔膜部のプラークは、実際には今回の成績より高頻度に生じている可能性

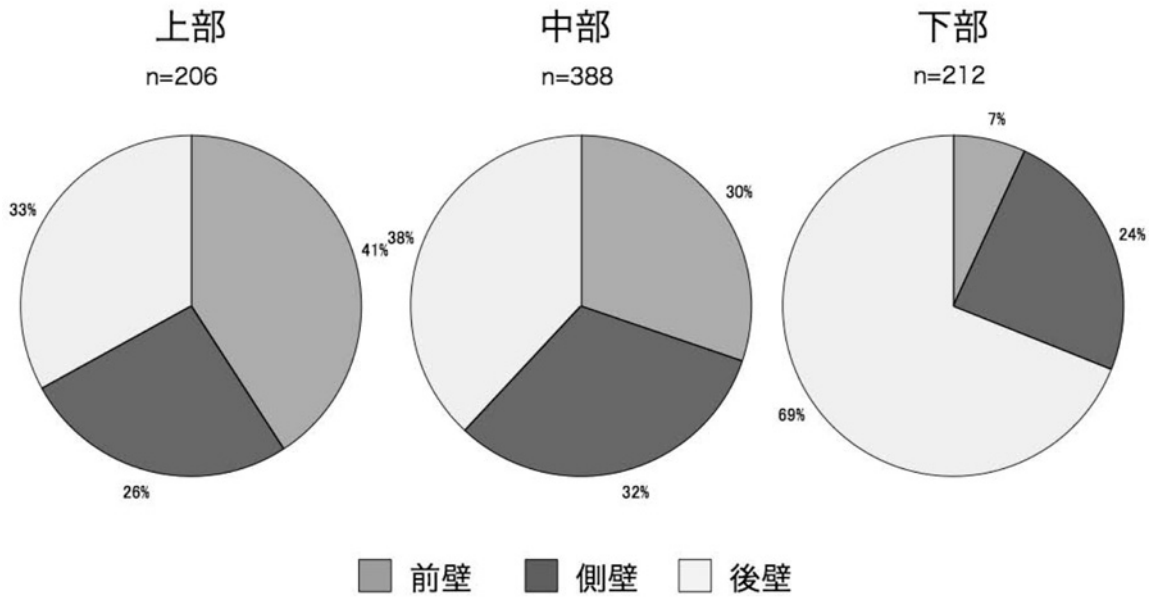


図7 高さ比較

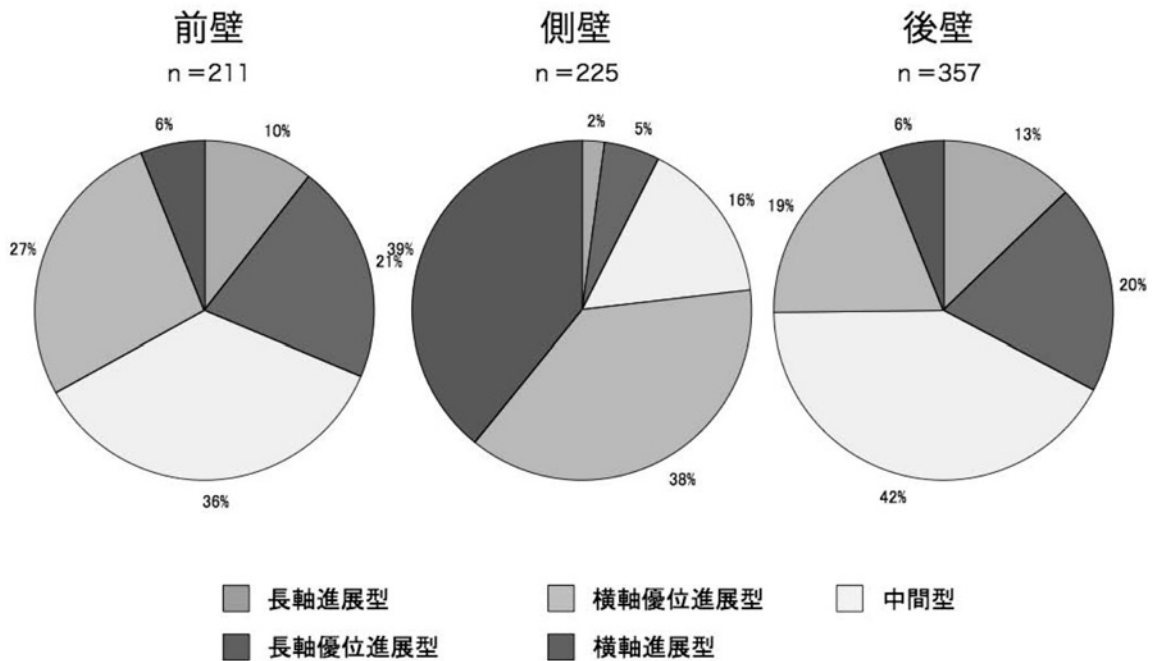


図8 壁面別プラーク進展様式の比較

が考えられる。今後はCTだけではなく、違うモダリティーでの検討も考慮しなければならない。

高さについて検討したところ、上部領域では下部領域に比べ前壁のプラーク発生頻度が高く、一方下部領域では前壁、側壁に比べ後壁の発生頻度が高かった。しかし、図4の結果にも示したように高さ方向の分割に際して後壁を基準に分割したため(図1)、特に前壁下部の領域の体積が小さく、その結果プラーク発生頻度にも差が生じたことが考えられる。可能な限り均等に分割した解析を

行って今回の成績と比較することも必要と思われた。

胸膜プラーク進展様式に関しては、前壁、後壁に比べ側壁では横軸、すなわち肋骨方向に進展し、その割合は横軸優位進展を含めると約80%を占めた。一方、前壁と後壁に発生した胸膜プラークは側壁に比べ有意に長軸進展した。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⁶⁾があるが、プラークの進展についても呼吸性運動が大きく関係していることが推定される。

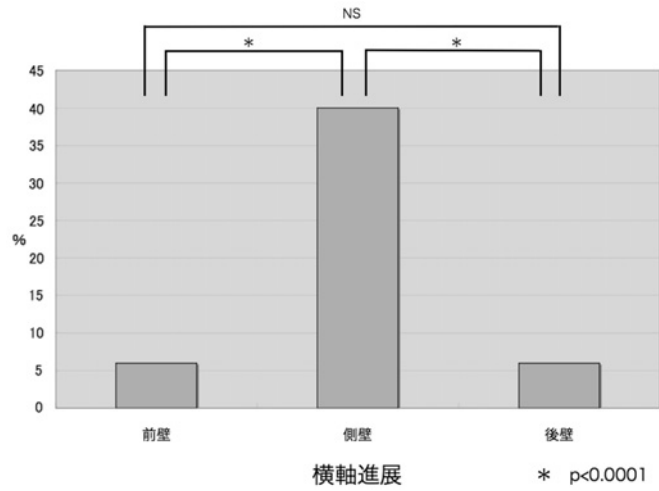


図9 胸膜プラーク横軸進展と各壁面の関係

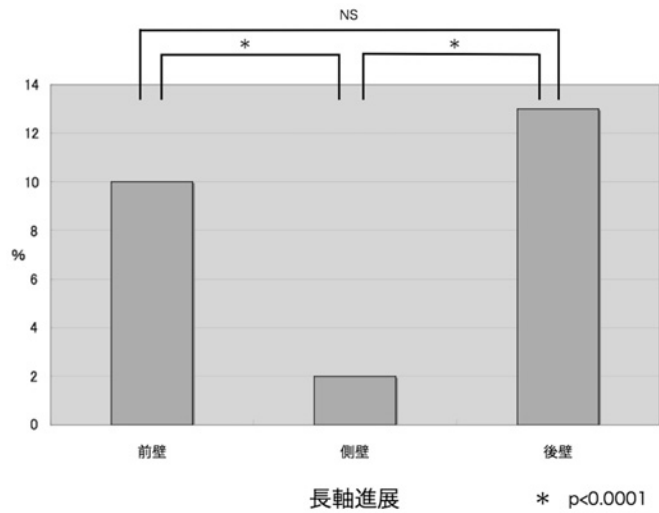


図10 胸膜プラーク長軸進展と各壁面の関係

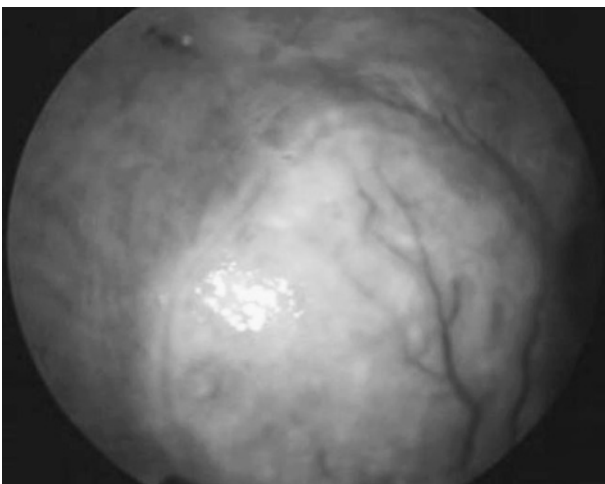


図11 右横隔膜部プラーク (術中撮影)
薄いプラークでCT元画像ならびに胸壁3D表示でも指摘できなかった症例

結 語

胸膜プラーク発生頻度に左右差はなく、中下部後壁の発生頻度が高かった。また、進展様式は胸壁の部位により差があり、その要因としてプラークの進展は肺の呼吸運動と強く関連している事が示唆された。

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19年10月第14回石綿・中皮腫研究会および平成19年11月第55回日本職業・災害医学会学術大会にて報告した。

文 献

- 1) Wain SL, Roggli VL, Foster WL Jr: Parietal pleural plaques, asbestos bodies, and neoplasia. A clinical, pathologic, and roentgenographic correlation of 25 consecutive cases. Chest 86: 707—713, 1984.

- 2) Friedman AC, Piel SB, Fisher MS, et al: Asbestos-related pleural disease and asbestosis: A comparison of CT and chest radiography. *Am J Roentgenol* 150: 269—275, 1988.
- 3) 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.
- 4) Hu H, Beckett L, Kelsey K, et al: The left-sided predominance of asbestos-related pleural disease. *Am Rev Resp Dis* 148: 981—984, 1993.
- 5) Gallego JC: Absence of left-sided predominance of asbestos-related pleural plaques: a CT study. *Chest* 113: 1034—1036, 1998.
- 6) 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, 4jo, East16-5, Iwamizawa, Hokkaido, 068-0004, Japan

Studies on the Site of Development and Evolutional Pattern of Asbestos Pleural Plaque

Hiroki Honda^{1,3)}, Kiyonobu Kimura^{2,3)}, Masahiro Awaka¹⁾, Masahisa Takagi^{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 Hospital

²⁾Division of Internal Medicine, Hokkaido Chuo Rosai Hospital

³⁾Clinical Research Center for Occupational Respiratory Diseases, Hokkaido Chuo Rosai Hospital

Pleural plaque is an important index of asbestos exposure. The CT is useful to diagnose pleural plaque. However, in some cases, it was difficult to differentiate the intercostal vein from pleural plaque without using a contrast medium especially in the site from the back to corpus vertebrae. Using our chest-wall three-dimensional CT display, it became not only to differentiate the intercostal vein from pleural plaque but also to diagnose the presence of the pleural plaque itself and to describe its configuration easily. In this study, we investigated the site of development and the evolutional pattern of the pleural plaque using our technique in 188 cases with a history of asbestos handling. The chest was divided into three segments such as top, middle, and lower and all of these segments were further divided into anterior, medium, and posterior, respectively. The incidence of plaque development was examined in all these parts and the existence of plaque was also examined on the diaphragm. Pleural plaques were diagnosed in 98 cases. The plaque was recognized mostly in the order of the left-middle-posterior segment, the left-lower-posterior segment, the right-middle-posterior segment, and the right-lower-posterior segment. There was no difference between right and left side. Moreover, the plaque on the diaphragm was detected in about 70% of these 98 cases.

In the evolutional pattern, the plaque developed on the side chest wall seemed to progress along with the rib; on the other hand, the one developed on the anterior or posterior chest wall seemed to progress longitudinal directions. These results suggest that the evolution of plaque is strongly related to the respiratory movement of the lungs.

(JJOMT, 56: 6—12, 2008)