

●原 著

石綿ばく露による円形無気肺の検討

岸本 卓巳 玄馬 顕一 藤本 伸一 西 英行 小崎 晋司

要旨：2000年から2007年までに診断した石綿ばく露による円形無気肺の19例は全例男性で、年齢は平均74.2歳であった。発生部位は合計25個のうち右が20個、左が5個で、5例では2カ所に認めた。肺区域別ではS10が21個と最も多く、S1, 5, 9に認められた。発見の契機は11例が無症状で最も多く、自覚症状を呈した8例では呼吸困難、胸痛および咳であった。合併症では良性石綿胸水が13例と最も多く、石綿肺は3例のみであった。胸膜プラークを認めなかった症例は1例のみであった。肺癌の合併が1例で、2例は良性石綿胸水で死亡していた。職業歴では10例が造船業、4例が建設業であり、他の5例でも石綿ばく露を確認できた。石綿ばく露期間は平均26.6年、円形無気肺発生までの潜伏期間も51.6年と長期間を要していた。肺内石綿小体を算定した1例では18,100本/1g肺乾燥重量の石綿小体を認めた。

キーワード：円形無気肺、良性石綿胸水、石綿肺、胸膜プラーク

Rounded atelectasis, Benign asbestos pleurisy, Asbestosis, Pleural plaque

緒 言

石綿ばく露によって円形無気肺が発生することは欧米だけではなく、日本においても報告されており、我々は1999年までに岡山労災病院にて診断した15例について本誌に報告した¹⁾。2005年に兵庫県尼崎市の旧クボタ神崎工場周辺住民に悪性中皮腫が多発したことから、石綿ばく露によって発生する疾患が注目されるに至った。そのうち、良性石綿胸水は2003年から労災補償の対象疾病となり、本疾患に付随する形で発生する円形無気肺の症例数が増加したので、臨床所見と石綿ばく露の詳細について報告する。

研究対象と方法

2000年から2007年までに岡山労災病院で診断された石綿ばく露による円形無気肺症例について検討した。調査項目としては発生部位と個数、2カ所以上に円形無気肺が発生した場合は各円形無気肺につき、発生部位とその大きさ（長径）および胸水貯留の有無、性別、発生時年齢、受診動機、診断根拠、職業歴と石綿ばく露期間および円形無気肺発生までの潜伏期間（石綿初回ばく露から円形無気肺診断までの期間）および臨床経過（最大7年間）について調査した。また、良性石綿胸水、石綿肺、胸膜プラークほかの石綿関連疾患の発生頻度についても

検討した。さらに、臨床経過中の中皮腫あるいは肺癌発生頻度と死亡例については死亡原因についても検討した。剖検の機会を得た1症例については、神山変法を用いて肺内石綿小体数を算定した²⁾。

結 果

円形無気肺と診断した症例は19例で、合計25個であった。発生部位は右が20個、左が5個であった。個数別では1カ所が15例で、5例では2カ所（左右S10が2例、右S1とS10、右S4と10、右S4と5が各1例）に円形無気肺を認めた。肺Segment別ではS1：2個、S5：1個、S9：1個で、S10が21個と圧倒的に多かった。円形無気肺の大きさは0.5～10cm、中央値4cm（平均4.1cm）であった。診断時に胸水が存在した症例は7例あった（Table 1）。

性別は全例男性であり、発生時年齢は60歳から89歳で中央値は76歳（平均74.2歳）であった。受診動機は19例中8例が自覚症状で受診しており、呼吸困難が4例、胸痛3例、咳が1例であった。8例は全例良性石綿胸水によって発生した症例であった。その他の11例では石綿管理手帳健診他健康診断にて胸水を指摘され精査中、あるいは他疾患治療中に胸部CTにて偶然円形無気肺と診断されていた。円形無気肺の25個中1個は剖検により肉眼及び組織学的に診断した。その他の24個は胸部CTあるいはMRIによりComet tail signを確認した。また、5個では肺癌との鑑別の参考にするため、2-[fluorine-18] fluoro-2-deoxy-D-glucose-positron emission tomography (FDG-PET) が陽性所見を呈さないことを

Table 1 Main segments and size of rounded atelectasis (RA)

Segment	No. of RA	Size(cm)	No. of RA
Rt S1	2	< 1cm	1
Rt S5	1	1-3.9cm	10
Rt S9	1	4-6.9cm	10
Rt S10	16	≥ 7.0cm	4
Lt S10	5		

Table 2 Occupational histories of patients with rounded atelectasis

Occupational history	No. of patients
Shipbuilding	10
Construction	4
Asbestos sprayer	1
Asbestos board making	1
Mining of non-iron metals	1
Making asbestos products	1
Iron working and welding	1

確認した³⁾.

また、19例全例に職業性石綿ばく露歴が認められた。職業別では造船所内での作業10例、建設業4例、石綿吹き付け、アスベスト製品製造、鉄工所および溶接作業、非鉄金属鉱山夫、石綿入りボード製造が各1例であった (Table 2)。石綿ばく露期間は0.02~47年で中央値が22年 (平均26.6年) であり、円形無気肺発生までの潜伏期間は16~74年、中央値51年 (平均51.6年) であった (Table 3)。石綿ばく露による関連病変では、良性石綿胸水が13例、石綿肺が3例で、18例では壁側胸膜に胸膜プラークを認め、そのうち15例では石灰化を認めた (Table 4)。石綿小体数を算定できた1例では肺乾燥重量1gあたり18,100本を認め、職業性石綿ばく露が示唆された。経過観察中に肺癌を合併した症例が1例、良性石綿胸水貯留による呼吸不全により死亡した症例が2例あった。

考 察

円形無気肺は年間人口10万人に5~15例発生し⁴⁾、年齢は20から90歳と幅が広く、その80%は男性に発生する疾患である⁵⁾。その原因として、鉱物の吸入、結核性胸膜炎他の滲出性胸膜炎、レジオネラ肺炎等胸膜病変を伴わない場合、気胸等であるが⁶⁾、70~86%は石綿ばく露が原因であると報告されている⁴⁾⁷⁾。しかし、日本において、石綿ばく露によって発生した円形無気肺症例をまとめて発表している論文は少ない¹⁾⁸⁾。

我々は2002年に本誌に石綿ばく露によって発生した

Table 3 Period of exposure to asbestos and latency of rounded atelectasis

Period of exposure to asbestos	No. of patients
< 10years	4
10-19years	3
20-29years	3
30-39years	2
≥ 40years	7

Latency	No. of patients
< 20years	0
20-29years	1
30-39years	1
40-49years	6
50-59years	7
60years ≥	4

Table 4 Complications of patients with rounded atelectasis

Complication	No. of patients
Pleural plaque	18
Benign asbestos pleurisy	13
Asbestosis	3
Lung cancer	1

円形無気肺15例の合計17個について報告した¹⁾が、今回は2000年からの7年間に経験した19例25個の円形無気肺について主に石綿ばく露との関連について検討した。

円形無気肺の発生部位では、Hillerdalら⁴⁾は舌区および中葉が49例、下葉は23例で、中葉が最も多いと報告している。しかし、我々の既報および今回の症例も下葉でS10が圧倒的に多かった。Voisinらの報告⁹⁾でも31個の円形無気肺のうち、25個(81%)が下葉に発生しており、Woodringら¹⁰⁾も胸水が原因となったが、石綿ばく露歴のない20例を対象とした結果、中葉が8個、下葉が13個とやはり下葉発生が多いと報告している。今回報告した症例も、良性石綿胸水によって発生した円形無気肺が多いことから、下葉が22個(88%)と多い結果となったものと考えられる。一方、大きさは4~7cm大、あるいは2.5~5cm大のものが多く報告されている¹¹⁾。今回の検討では平均4.1cmで、1cm未満や7cm以上の円形無気肺は4個のみで少なく、1~3.9cm大および4~6.9cm大のものが各10例あり、従来の報告どおりであった。

診断契機は、無症状で健診発見等の症例が11例と大半であったが、良性石綿胸水を契機に発見された8例では呼吸困難等の自覚症状を呈していた。これらのうち7

例では、現在でも胸水が残存しており、胸水が軽快する過程で、円形無気肺が発生したものと思われた。

診断根拠は主に胸部画像上の comet tail sign を参考に行った。一部には典型的な comet tail sign ではなく、肺癌との鑑別が難しい非典型例も見られたが、MRI あるいは PET の所見も参考にしたため、最大7年間の経過観察中に肺癌であると診断が変更された症例はなかった。また、本疾患は増大して呼吸機能障害を起こすようになった時には手術適応となることもあるが、今回の19例ではそのような症例はなかった。

石綿ばく露による円形無気肺の発生は、Hanke ら¹²⁾が指摘しているように胸水貯留により無気肺が起こり、肺の別の部位に癒着を起し、胸水が消失して無気肺が残るとする説と線維性胸膜炎にしばしばみられる不規則な胸膜肥厚を中心として胸膜が巻き込まれ、肥厚して、肺が縮んで無気肺が出来上がるという Schneider ら¹³⁾の説がある。前者では良性石綿胸水が原因となることが示唆されている。既報では、良性石綿胸水に合併した症例は15例中わずか5例(33%)のみであったが、今回は19例中13例(68%)が良性石綿胸水後に診断されていた。円形無気肺は良性石綿胸水に比較して、自覚症状を伴わないことが知られている疾患であるが、今回の症例は良性石綿胸水発生時に偶然に発見された症例が多かった。既に円形無気肺を発生していたが、自覚症状がなく見逃されており、新たな良性石綿胸水をきっかけに発見された症例もあった。そのため、診断時年齢が74.2歳と以前の報告例や我々の既報例に比べて年齢が約10歳高く、50歳未満の発生例がなかったものと思われる。

職業歴では、造船所内での作業者が10例と最も多く、次いで建設業者が4例であった。既報では造船所内での作業者が7例で、建設業者が5例で近似していたが、今回の結果では造船所内での作業者の増加が目立った。岡山県では、中皮腫や石綿肺癌の労災認定者も造船所内での作業者が多いことから、40年以上の潜伏期間を経て、中皮腫や石綿肺癌などの悪性腫瘍のみならず、本疾患が増加しているものと思われる。一方、石綿ばく露による中皮腫の全国調査の職業別でも、建設業と造船所内での作業歴を有する労働者が多いことを、厚生労働省の研究班調査が報告¹⁴⁾している。日本における石綿関連疾患は建設業と造船所内での作業者が多いという事実はこれら疾患が労災補償されるため、呼吸器を専門とする医師には十分認識していただきたい。

石綿ばく露期間は平均26.6年で、以前の報告とはほぼ同様のばく露期間であった¹⁵⁾。一方、石綿初回ばく露から円形無気肺発生までの潜伏期間は51.6年と長くなっていた。潜伏期間が長くなっているのは、ばく露量が比較的少ない症例が多かったために潜伏期間が延長したも

のと思われた。その理由として、今回の症例では石綿高濃度ばく露者である石綿肺を合併した症例は3例(18%)のみであり、低濃度ばく露でも発生する胸膜プラークを呈した症例が19例中18例(95%)であったことも原因ではないかと考えられた。胸膜プラークの合併は既報でも15例中13例(87%)、と高率であった。また、Voisin ら⁹⁾も23例中19例(83%)に胸膜プラークを認めている。珪肺症に円形無気肺が合併する場合には大陰影を形成する massive fibrosis が重要である¹⁹⁾が、石綿ばく露による場合には、壁側胸膜の胸膜プラークの存在も何らかの役割を果たしているのではないと思われる。残りの1例は石綿肺の合併があったが、胸膜プラークを伴わない症例であった。石綿肺では通常胸膜プラークを伴うが、5%~20%では胸膜プラークを伴わない石綿肺が存在すると報告されている¹⁶⁾¹⁷⁾。Voisin ら⁹⁾は23例中10例(35%)が石綿肺を合併していたと報告し、ブラジルの石綿鉱山での Filho ら¹⁸⁾の報告では9例中2例(22%)に石綿肺が合併していると報告しており、石綿ばく露によって発生する円形無気肺に石綿肺は高率には合併しないことが窺われた。

また、剖検の機会を得た1例では石綿肺の合併はなく、壁側胸膜に石灰化胸膜プラークを伴うのみであった。職業歴は造船所内の艀装工であったが、石綿小体を18,100本/1g肺乾燥重量認めたことから、高濃度の石綿ばく露者であることが判明した。既報では5例で石綿小体の算定が行われたが、肺湿重量5gあたりいずれも1万本以上の石綿小体が認められていた。今回の1例を含む6例の結果は、石綿ばく露によって発生する円形無気肺の一部には高濃度ばく露者も存在しているということを示唆している。このような石綿高濃度ばく露者では肺癌の発生頻度が高いが、経過中1例が肺癌を合併した。既報でも高濃度ばく露が示唆された3例で肺癌の合併が認められていた。一方、円形無気肺に中皮腫が合併したとの報告もなされている²⁰⁾が、我々の過去からの34例では幸い中皮腫の発生は認められなかった。

円形無気肺を来たような石綿ばく露者では新たな肺癌および中皮腫発生の可能性を考慮しなければならない。一方、今回の症例のうち良性石綿胸水の増悪により2例を失ったことについては、良性石綿胸水が臨床経過は必ずしも良性ではないことを承知した上で、より慎重な経過観察と治療体制が望まれる。

引用文献

- 1) 岸本卓巳, 小崎晋司, 藤岡英樹, 他. 石綿曝露によって発生した円形無気肺の臨床的検討. 日呼吸器会誌 2002; 40: 95-100.
- 2) 神山宣彦. 光学顕微鏡による石綿小体の評価法. 森

- 永謙二編. 職業性石綿ばく露と石綿関連疾患. 三信図書, 東京, 2005; 80—101.
- 3) Ludeman N, Elicker BM, Reddy GP, et al. Atypical rounded atelectasis: Diagnosis and management based on results of F-18 FDG positron emission tomography. *Clin Nuclear Med* 2005; 30: 734—735.
 - 4) Hillerdal G. Rounded atelectasis: clinical experience with 74 patients. *Chest* 1989; 95: 836—841.
 - 5) Szdowski GW, Cohn HE, Steiner RM, et al. Rounded atelectasis: a pulmonary pseudotumor. *Ann Thorac Surg* 1992; 53: 817—821.
 - 6) Stathopoulos GT, Karamessini MT, Sotiriadi AE, et al. Rounded atelectasis of the lung. *Resir Med* 2005; 99: 615—623.
 - 7) Dernevik L, Gatzinsky P, Hultman E, et al. Shrinking pleuritis with atelectasis. *Thorax* 1982; 37: 252—258.
 - 8) 中川義久, 島津和泰, 中村裕行, 他. アスベスト暴露に続発した円形無気肺 8 例の検討. *日呼吸会誌* 1999; 37: 20—24.
 - 9) Voisin C, Fisekci F, Voisin-Saltiel S, et al. Asbestos-related rounded atelectasis. *Chest* 1995; 107: 477—481.
 - 10) Woodring JH. Pleural effusion is a cause of rounded atelectasis of the lung. *KMA* 2000; 94: 527—531.
 - 11) Chapman SJ, Cookson WO, Musk AW, et al. Benign asbestos pleural diseases. *Curr Opin Pulm Med* 2003; 9: 266—271.
 - 12) Hanke R, Kretzschmar R. Rounded atelectasis. *Semin Roentgenol* 1980; 13: 174—182.
 - 13) Schneider HJ, Felson B, Gonzalez LL. Rounded atelectasis. *Am J Roentgenol* 1980; 134: 225—232.
 - 14) 玄馬顕一, 岸本卓巳. 遺族からの同意が得られた中皮腫症例の調査結果 (1) 臨床データに基づく解析. 中皮腫と職業性石綿ばく露に関する研究報告書. 2006; 13—26.
 - 15) Thompson A, Wills M, House R. Rounded atelectasis in an asbestos exposed worker. *Occup Med* 2004; 54: 494—496.
 - 16) Copley SJ, Wells AU, Rubens MB, et al. Asbestosis and idiopathic pulmonary fibrosis: comparison of thin-section. *Radiology* 2003; 229: 731—736.
 - 17) Akira M, Yamamoto S, Inoue Y, et al. High-resolution CT of asbestosis and idiopathic pulmonary fibrosis. *Am J Radiol* 2003; 181: 163—169.
 - 18) Filho MT, Kavama J, Bagatlin E, et al. Identification of rounded atelectasis in workers exposed to asbestos by contrast helical computed tomography. *Braz J Med Biol Res* 2003; 36: 1341—1347.
 - 19) Arakawa H, Honma K, Saito Y, et al. Pleural disease in silicosis: pleural thickening, effusion, and invagination. *Radiology* 2005; 236: 685—693.
 - 20) Munden R, Libshitz HI. Rounded atelectasis and mesothelioma. *AJR* 1998; 170: 1519—1522.

Abstract**Evaluation of rounded atelectasis induced by exposure to asbestos**

Takumi Kishimoto, Kenichi Gemba, Nobukazu Fujimoto, Hideyuki Nishi and Shinji Ozaki

Research Center for Asbestos-related Diseases, Okayama Rosai Hospital

We encountered 19 patients of rounded atelectasis induced by exposure to asbestos from 2000 to 2007. All patients were men whose ages arranged from 60 to 89 years with a mean of 74.2 years. Twenty rounded atelectasis were present in the right lung and 5 in the left lung. Five patients had 2 rounded atelectasis. In 21 rounded atelectasis were found in Segment 10 and while other 2 found in S1 and each in S5 and 9. Eleven patients were diagnosed with no symptoms through medical examinations. Other 8 patients complained of dyspnea, chest pain and cough. Thirteen patients complicated with benign asbestos pleurisy and only 3 patients accompanied asbestosis. Eighteen patients (95%) displayed pleural plaques and 15 patients with calcified plaques. Ten patients had been exposed to asbestos in the shipyards and 4 in construction works and other 5 patients had also exposed by occupational exposure to asbestos. The mean period of exposure to asbestos was 26.6 years and the mean latency periods from the first asbestos exposure to the diagnosis of rounded atelectasis were 51.6 years. An autopsied patient had 18,100 asbestos bodies per 1g of dry lung tissue which meant the heavy asbestos exposure. High incidence of pleural plaques and long period of latency from the first exposure to the appearance of rounded atelectasis in this study suggested that rounded atelectasis might appear less high-dose exposure to asbestos than former patients who were reported 6 years ago.