

## The 23rd Lung Cancer Mass Screening Seminar

### 電話相談から見た石綿関連肺ガンの報告

名取雄司<sup>1,2</sup>

#### Reports of Asbestos-related Lung Cancer from a Telephone Survey

Yuji Natori<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Division of Respiratory Medicine, Kameido-Himawari Clinic, Japan; <sup>2</sup>Mesothelioma-Pneumoconiosis-Asbestos Center, Japan.

**ABSTRACT** — We founded the 'Mesothelioma-Pneumoconiosis-Asbestos Center' as an N.P.O. to provide telephone consultation for asbestos-related diseases, construction materials and environmental asbestos problem in 2003. We provide consultation to 100-500 cases of mesothelioma and lung cancer every year. Asbestos-related lung cancer is increased among the diseases concerning which we receive consultations, but is not sufficiently recognized as related to asbestos exposure. In medical history taking recording of asbestos exposure is important for diagnosis, and information concerning asbestos materials, especially asbestos-containing construction materials (A.C.C.M.) is necessary for diagnosis. We introduced A.C.C.M. (data base made by Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism and Ministry of Economy, Trade, and Industry), changes in criteria of asbestos-related lung cancer and standard diagnostic criteria of asbestos-related diseases: 'Helsinki Criteria'. Measurement of asbestos bodies is important for the diagnosis of asbestos-related lung cancer, we showed results of asbestos body counts in various occupations, families, environments, buildings and control cases. Asbestos-related lung cancer in cases exposed to only chrysotile have increased. We showed typical construction worker's cases as asbestos exposure by the fiber × year method. Finally we remarked the significance and issues of health surveys of asbestos diseases prevention regulation, asbestos health care textbooks and health problems of environmental asbestos lung cancer.

(JLCC. 2009;49:69-77)

**KEY WORDS** — Lung cancer, Asbestos body, Construction, Chrysotile, Fiber × Year

Reprints: Yuji Natori, Division of Respiratory Medicine, Kameido-Himawari Clinic, 7-10-1 Kameido, Koutou-ku, Tokyo 136-0071, Japan.

**要旨** — 私達は、石綿に関する健康・建材・環境の電話相談を行うNPO「中皮腫・じん肺・アスベストセンター」を2003年に設立し、健康相談では毎年100～500件の相談を受けてきた。石綿関連肺ガンは相談が急増しているが石綿曝露との関連が十分認識されていない疾患である。石綿関連肺ガンの診断には問診が重要で、石綿製品の知識、特に建築業での石綿含有建材の知識、世界の石綿肺ガンの規準の理解が欠かせない。そのため、国土交通省・経済産業省の建材データベースによる石綿含有建材、世界の石綿肺ガンの規準の変遷、標準的な石綿

関連疾患の診断指針であるヘルシンキ・クライテリアを紹介した。石綿関連肺ガンでは石綿小体数の測定も重要で、様々な職業・家族・環境・建物・対照群の曝露に応じた石綿小体数の結果を示した。建築他の白石綿（クリソタイル）曝露を主にした石綿肺ガン事例が増加しており、石綿曝露を繊維×年数で考える典型例を示した。最後に、石綿則健診、石綿健康管理手帳、環境の石綿肺ガン対策の、意義と問題点を指摘した。

**索引用語** — 肺ガン、石綿小体、建築、白石綿、繊維×年数

<sup>1</sup>医療法人社団ひらの亀戸ひまわり診療所呼吸器内科；<sup>2</sup>中皮腫・じん肺・アスベストセンター。

別刷請求先：名取雄司，医療法人社団ひらの亀戸ひまわり診療所呼吸器内科，〒136-0071 東京都江東区亀戸7-10-1 Zビル2階。

## 1. 初めに

私達は1985～1989年に横須賀共済病院呼吸器科に勤務、1989年～現在まで横須賀中央診療所で造船所退職者の石綿関連疾患の健診と治療を、1996年から東京の亀戸ひまわり診療所で石綿関連疾患の診察治療を行う一方、石綿粉じん軽減の安全衛生に関する産業衛生活動を推進してきた。

2000年頃から全国の石綿関連疾患の患者・家族からの電話相談が増加したため、2003年に石綿に関する健康・建材・環境の電話相談を行う民間NPO団体「中皮腫・じん肺・アスベストセンター」を亀戸で設立した。2003～2007年の間、健康相談に限定すると毎年約100～500件の相談を受けてきており、相談内容は年で異なるが、肺ガン健診との関連を考慮して述べる。

## 2. 年度別の相談内容の変遷

2005年以前は相談窓口自体が少なかった時期で、全国のあらゆる種類の石綿相談の、かなりの部分を担当していたと思われる。石綿製造業・造船所・建築業に勤務した本人やご家族が、中皮腫の治療の相談で泣きながら電話してくることも多く、労災補償の相談でも会社が印をおさず受けられない、監督署担当者が石綿製品自体を知らず認定されないという、現在では考えられないような基本的相談が主に年間200件前後あり、肺ガンの相談はまだ稀であった。

NPOのHPに石綿関連疾患の基本的知識と、写真で石綿製品を解説するページを開設 (<http://www.asbestos-center.jp/asbestos/byphoto/index.html>)、書籍でも紹介に努めた。<sup>1,3</sup> 基本的相談自体で全国各地に出張せざるをえず、古くから造船所や石綿工場のあった神奈川、広島、岡山、関西と他の都道府県との間で、医療、監督署を含めた行政、相談NPOの体制の地域差を感じた時期であった。2005年以降に関連する建物、工場周囲の中皮腫の相談が見られた。

2005年のクボタショックであらゆる相談が殺到し、健康相談も500件とピークを迎えた。胸膜肥厚斑のX線診断、中皮腫の病理診断に関する相談が多かった時期であるが、肺ガンの相談が増加し始め、リスクに応じた肺ガン健診などをどうしたらよいかという相談が増加し、HPでの解説を追加した (<http://www.asbestos-center.jp/environment/qanda.html>)。

報道により石綿・中皮腫・石綿関連肺ガン・胸膜肥厚斑という言葉と労災補償などの制度が、多くの国民に認知されるようになったことは、長く石綿関連疾患に取り組んできた関係者にとり大きな成果で、国民レベルでのリスク認識の転換点となったと思われる。

2006年は、2月に労災保険の中皮腫・石綿肺ガンの認定基準の変更、3月に石綿新法の施行と、労災補償分野においてじん肺法制定以降初めての大きな法的変化が起きた年であった。中皮腫の相談では胸膜肥厚斑のX線診断が皆無となり相談例数は減少し始め、内容も低濃度曝露で稀な職業や建物、環境事例が増加し始めた。肺ガンの相談は増加する傾向が見られ、労災病院、監督署、保健所などを始めとした様々な団体での相談窓口の増加を反映して基本的な相談が減少し、既にどちらかに相談した後の、対応が複雑な相談が増加した。

2007年も同様の傾向だが、中皮腫と肺ガン合計で年間100件弱の相談が続いており、肺ガンの相談が中皮腫に近付きつつある。環境再生保全機構での中皮腫の病理診断の定着を反映して、中皮腫の病理診断に関する相談は減少し内容が複雑化した。肺ガンの相談は増加しているが、胸膜肥厚斑はなく石綿小体も少ない白石綿（クリンタイル）曝露のある産業での相談が増加してきた。

## 3. 中皮腫・石綿肺ガンの補償・救済率

2006年度統計では、労災補償で中皮腫1,006名、肺ガン790名、石綿新法の労災時効で中皮腫569名、肺ガン272名、生存で中皮腫627名、肺ガン172名となり、以前と比し著増で、関係者の努力の賜ものであることを感謝する。

過去の日本の中皮腫の死亡者数は、ICD10が適用された1995年以降は人口動態統計の「C45：中皮腫の死亡者数」となるが、ICD9が適用された1979～1994年の中皮腫は主に「163 胸膜のその他の悪性腫瘍」内に含有される統計のため一定の係数を乗じることがある。

古谷は、1978年以前の中皮腫の推計には過去の石綿使用170トンあたり1人と仮定、1979～1994年は「163 胸膜のその他の悪性腫瘍」に係数1を乗じ、1995年以降は人口動態統計C45の死亡者数で、2006年以前の日本の中皮腫死亡者総数は12,669名と推計している。中皮腫の2倍とされる石綿肺ガンは25,338名と推計している。<sup>4</sup>

中皮腫の2006年までの労災補償は合計2,011名、石綿新法による労災時効救済が569名、石綿新法による救済が2,165名、合計4,745名で過去の死亡者推計12,669名の37.5%が救済・補償されたこととなる。石綿肺ガンは2006年までの労災補償は合計1,363名、石綿新法による労災時効救済が272名、石綿新法による救済が224名で、合計1,859名で過去の死亡者推計数25,338名の7.3%のみが救済・補償されたこととなる (Table 1)。<sup>4</sup> 中皮腫と石綿肺ガンの認識に関しては、2005年以降劇的な変化が起きているが、救済及び補償は十分進んでいない現状にあり、特に石綿肺ガンが問題となっていることを認識しておかねばならない。

**Table 1.** Compensation and Relief Rate of Mesothelioma and Asbestos Lung Cancer

Mesothelioma	-1994	-2004	2005	2006	Total	Compensation Rate
Number of death	3,685	7,013	911	1,060	12,669	100.0%
Worker's compensation law	83	419	503	1,006	2,011	15.9%
New law's relief for worker's prescription				569	569	4.5%
New law's relief for others (death)				1,538	1,538	12.1%
New law's relief for others (survivor)				627	627	4.9%
Total				3,740	4,745	37.5%
Lung Cancer	-1994	-2004	2005	2006	Total	Compensation Rate
Number of death	7,370	14,026	1,822	2,120	25,338	100.0%
Worker's compensation law	120	234	219	790	1,363	5.4%
New law's relief for worker's prescription				272	272	1.1%
New law's relief for others (death)				52	52	0.2%
New law's relief for others (survivor)				172	172	0.7%
Total				1,286	1,859	7.3%
Mesothelioma, Lung Cancer Total	-1994	-2004	2005	2006	Total	Compensation Rate
Number of death	11,055	21,039	2,733	3,180	38,007	100.0%
Worker's compensation law	203	653	722	1,796	3,374	8.9%
New law's relief for worker's prescription				841	841	2.2%
New law's relief for others (death)				1,590	1,590	4.2%
New law's relief for others (survivor)				799	799	2.1%
Total				5,026	6,604	17.4%

#### 4. 石綿製造業、造船業、建築業で使した石綿の種類について

戦前から白石綿の使用が多かった石綿だが、石綿製造工場、造船所では茶石綿（アモサイト）や青石綿（クロシドライト）も使用され、過去の石綿の健康障害ではこの2つの産業の比率が高かった。

石綿製造業は、石綿紡績、石綿工業製品、石綿セメントの主要3業種からなり、年度、工場毎に使用石綿の種類は異なるが、戦中は各種の再生石綿使用が広く行われたことが知られている。大手造船所では保温材やボードに茶石綿が、1955年以降青と茶の吹き付け石綿が広範に使用されており、主に白石綿の使用は漁船などを製造する小造船所に限定されている。

建築業は戦前から白石綿の石綿スレート製品が限定的に使用され、1950年代から使用範囲が増加、1970年代以降極めて広い範囲で使用されるに至った。現在の石綿障害予防規則（略称石綿則：いしわたそく）は建築などの作業基準を厳しい順にレベルIからIIIと定めている。レベルI作業は野丁場（のちょうば・ビルや工場など）が主で対象は吹き付け石綿（白・青・茶）、吹き付け岩綿（1961～1980年、白・青・茶）、湿式吹き付け岩綿（1970～1987年、白）、吹き付けひる石（1965～1988年、不明）、吹き付けパーライト（1971～1989年、白）などである。レベルII作業も野丁場が主で煙突材（1964～1991年、

白・茶）、保温材（1940～1987年、茶）、耐火被覆板（1966～1983年、白・茶）、珪酸カルシウム板第2種（1965～1990年、白・茶）が対象である。レベルIII作業は街場（まちば）と野丁場で珪酸カルシウム板（茶）と1970年代の一部の建材（青・茶含有で、現在製品割合調査中）を除き白石綿が主な石綿製品だった。現在の国土交通省・経済産業省の建材データベースは完成版とは言えないが（[http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha06/07/071213\\_.html](http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha06/07/071213_.html)）、最も網羅されたもので、吹き付け石綿と珪酸カルシウム板などと一部の建材を除き白石綿が主な石綿であることがわかる（Table 2）。石綿の種類で中皮腫の発症に差が生じるとされるが、肺ガンに関する石綿の種類は少なく、今後建設業での石綿肺ガンが問題となる。

#### 5. 世界の石綿肺ガンの考え方の変遷

1982年に、イギリス連邦産業疾患アドバイザー会議報告書は「33 石綿の職業性曝露は、明確な石綿肺がなくても肺ガンを発症する」とし、その後多数の研究と文献レビューが、閾値がない累積曝露量モデルを支持、肺ガンの相対危険度 =  $1 + K_L$ （肺ガンの係数）×石綿の累積曝露量とする考え方が定着する。<sup>5</sup> 1992年に西ドイツは職業性疾患ドイツ規定を変更、石綿関連肺ガンの規準は25繊維×年数の作業環境の石綿累積曝露量であると改変した。3つの主な石綿作業である、石綿セメント、石綿紡績、石綿断熱作業がドイツにおける職業性曝露の重

**Table 2.** Major Asbestos Contained Construction Material (A.C.C.M.) by Ministry of Economy, Trade and Industry

Construction materials	Years/	Main company	Asano Slate co.	Asano Slate co.	Shikoku Asano co.	Shikoku Asano co.	Others
Slate board containing asbestos	Years	1953-2004	1958-1977, 1986-2000	1978-1985	1975-1980, 1984-2000	1981-1983	( - )
flexible board	Type of asbestos fibers	Chrysotile	Chrysotile	Chry/Amo	Chrysotile	Chry/Amo	( - )
Slate board containing asbestos	Years	1950-2004	1935-1977, 1986-2000	1978-1985	1971-1980, 1984-2000	1981-1983	( - )
flat board	Type of asbestos fibers	Chrysotile	Chrysotile	Chry/Amo	Chrysotile	Chry/Amo	( - )
Slate board containing asbestos	Years	1958-2000	1951-1977, 1986-2000	1978-1985	1971-1980, 1984-2000	1981-1983	( - )
soft board	Type of asbestos fibers	Chrysotile	Chrysotile	Chry/Amo	Chrysotile	Chry/Amo	( - )
Slate board containing asbestos	Years	1972-2004	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )
soft flexible board	Type of asbestos fibers	Chrysotile	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )
Slate board containing asbestos	Years	1968-2004	1958-1977, 1986-2000	1978-1985	( - )	( - )	( - )
others	Type of asbestos fibers	Chrysotile	Chrysotile	Chry/Amo	( - )	( - )	( - )
Slug gypsum board containing asbestos	Years	1979-2003	1999-2000	( - )	1995-2000	( - )	1984-1991 Mitsubishi Cement Chry/Amo
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	Chrysotile	( - )	Chrysotile	( - )	
Pulp cement board containing asbestos	Years	1958-2003	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )
Extruded cement sheet containing asbestos	Years	1970-2004	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )
Calcium silicate board containing asbestos type 1	Years	1960-1993	1971-1979, 1988-1992	1980-1987	( - )	( - )	( - )
	Type of asbestos fibers	Chry/Amo	Chrysotile	Chry/Amo	( - )	( - )	( - )
Rockwool soundproof board containing asbestos	Years	1964-1987	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )
roof	Type of asbestos fibers	Chrysotile	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )
Gypsum board containing asbestos	Years	1970-1986	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )
Perlite board containing asbestos	Years	( - )	1951-1977, 1986-1999	1978-1981	( - )	( - )	( - )
	Type of asbestos fibers	( - )	Chrysotile	Chry/Amo	( - )	( - )	( - )
Other's board containing asbestos board	Years	1971-1986	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )
Other panel containing asbestos	Years	1954-2004	1956-1981, 1986-2000	1982-1985	( - )	( - )	1960-1992 Nichiasu
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	Chrysotile	Chry/Amo	( - )	( - )	Chry/Amo

Table 2. (Continued)

Asbestos containing papers	Years	1970-1991	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Floor tile containing asbestos	Years	1952-1987	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Floor sheet containing asbestos	Years	1970-1989	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Width tree software containing asbestos	Years	1960-1966	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Asbestos containing decorative slate for roof	Years	1961-2004	(-)	(-)	(-)	(-)	1975-1990 Sekisui
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	(-)	(-)	(-)	(-)	Chry/Amo
Asbestos containing board for roof	Years	1937-1986	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ceramic siding including asbestos	Years	1974-2004 Ube, Kubota, Showadenkou	(-)	(-)	(-)	(-)	1974-2004 ASK, Kamishima, Nichiasu, Nippon Hadobodo
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	(-)	(-)	(-)	(-)	Chry/Amo
Metal and ceramic siding containing asbestos	Years	1975-1990	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Asbestos containing slate wave large	Years	1930-2004	1936-1969, 1987-2000	1970-1986	1971-1973, 1984-2000	1974-1982	(-)
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	Chrysotile	Chry/Amo/ Crocid	Chrysotile	Chry/Crocid	(-)
Asbestos containing slate wave small	Years	1931-2004	1936-1969, 1987-2000	1970-1986	1971-1973, 1984-2000	1974-1982	(-)
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	Chrysotile	Chry/Amo/ Crocid	Chrysotile	Chry/Crocid	(-)
Asbestos containing slate wave others	Years	1930-2004	1964-1969, 1987-2000	1970-1986	(-)	(-)	(-)
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	Chrysotile	Chry/Amo/ Crocid	(-)	(-)	(-)
Asbestos cement pipe for water	Years	1931-1985	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	Type of asbestos fibers	Chry/Crocid	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Asbestos cement pipe	Years	1960-2004	(-)	(-)	(-)	(-)	1981-1992 Nichiasu
	Type of asbestos fibers	Chrysotile	(-)	(-)	(-)	(-)	Amosite

Chry: Chrysotile, Amo: Amosite, Crocid: Crocidolite.

要なパターンを反映、一般人口と比較し2倍の肺ガンリスクが25繊維×年数の累積曝露量と関係したからである。西ドイツの肺ガン補償患者数は1992年の223名から

1994年に545名と増加し中皮腫認定を凌駕、1999年は中皮腫617名に対し石綿関連「肺ガンと喉頭ガン」は776名と、1.26対1の比率となった。<sup>5</sup>

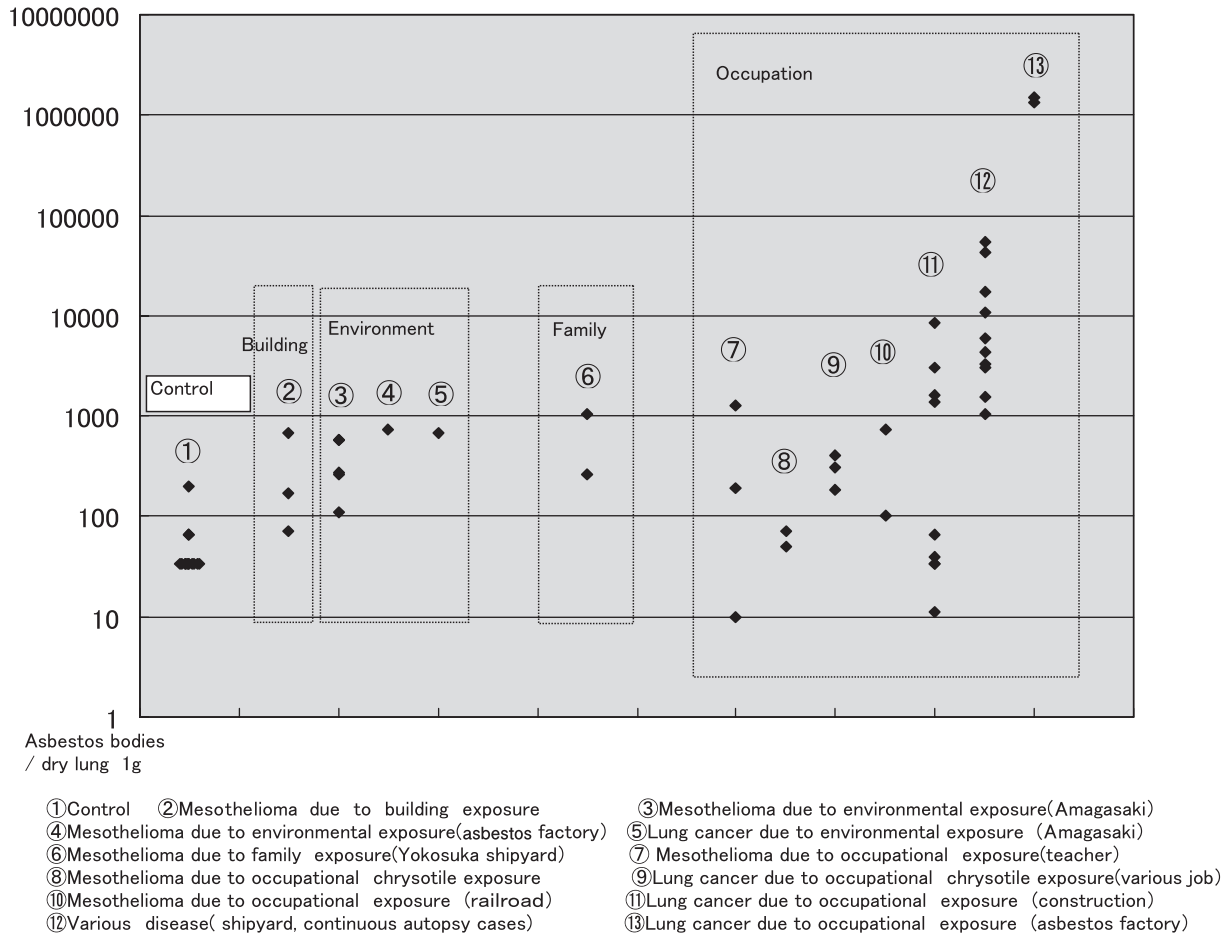


Figure 1. Asbestos bodies of various asbestos exposure.

## 6. ヘルシンキ・クライテリアと現在まで

1997年に石綿関連疾患の診断基準としてヘルシンキ・クライテリアが定められ、<sup>6</sup> 職業性曝露の石綿小体数は1,000本/1g乾燥肺以上、石綿肺ガンは以下の(1)～(4)と定めた。

(1)1年の高濃度石綿曝露(石綿製品製造・石綿吹き付け・石綿製品の断熱作業・古い建築物の解体)及び5～10年の中等度石綿曝露(造船や建築)は、肺ガンの危険度を2倍以上とする。

(2)肺ガンの相対危険度は、累積曝露量(石綿繊維×曝露年数)が増加する毎に(中略)増加する。25繊維×年数の累積曝露量は肺ガンの危険度を2倍にすると予測される。

(3)2倍の肺ガンの危険度は(中略)、乾燥肺組織1gあたりほぼ5,000～15,000本の石綿小体、気管支肺胞洗浄液1mlあたり5～15本の石綿小体に匹敵する。

(4)白石綿繊維は、クリヤランス速度が速いために、アンフィボール繊維と同程度には、肺組織内に蓄積され

ない。ゆえに、肺内組織分析より職歴(繊維数×曝露年数)の聴取が、白石綿による肺ガンの危険度のよい指標となる。

2000年10月オーストラリアが定めたAWARD(Aelaide Workshop on Asbestos-Related Diseases)規準も一部異なるが同等の考えによる。<sup>5</sup>2004年にヘルシンキ・クライテリア以降の推移をまとめたAFTER HELSINKI論文<sup>5</sup>がだされ、現在、ドイツ、オーストリア、ベルギー、スカンジナビア4国、フランス、オランダ、オーストラリア、スイスが25繊維×年数の考え方で肺ガンの労災認定を行っている。<sup>5</sup>ヘルシンキ・クライテリア以降の考え方が今後日本で普及することになるとと思われる。

## 7. 様々な曝露による石綿小体数

1985～2007年の間実施してきた、様々な石綿曝露形態での石綿小体数の結果を示した(Figure 1)。<sup>7</sup>青石綿・茶石綿曝露も多い、大造船所のあらゆる疾患の連続剖検例72名の職業性曝露群(Figure 1-⑫)の石綿小体数は1,000本/1g乾燥肺以上で、石綿曝露(職業及び工場周囲



**Table 3.** Asbestos Concentration of Asbestos Related Lung Cancer of Construction

	Siding	Asbestos slate for decorative roof	X-U	Asbestos chimney	Sweeping	Total
1961-67	6 days/month × 12 M × 7 years = 126 days			5 min/day × 4/M × 3 years = 18 hrs	20 min/day (assumption) 12 days/M × 12 M × 7 years = 84 days	
1968-69	1.5 day/M × 12 M × 2 years = 36 days			5 min/twice/month × 2 years = 4 hrs	20 min/day (assumption) 12 days/M × 12 M × 2 years = 24 days	
1970-71	1.5 day/M × 12 M × 2 years = 36 days			5 min/month × 2 years = 2 hrs	20 min/day (assumption) 12 days/M × 12 M × 2 years = 24 days	
1972-75	1.5 day/M × 12 M × 4 years = 72 days	20 m/day × 300 days/year, × 4 years = 48 days	1 hr/day × 2 days/M, × 12 M × 4 years = 12 days	5 min/month × 4 years = 4 hrs	20 min/day (assumption) 12 days/M × 12 M × 4 years = 48 days	
1976-85	1.5 day/M × 12 M × 10 years = 180 days	15 m/day × 12 days/M × 12 M × 10 years = 360 days	1 hr/day × 2 days/M, × 12 M × 10 years = 30 days		20 min/day (assumption) 12 days/M × 12 M × 10 years = 120 days	
1986-2002	1 day/M × 12 M × 17 years = 204 days	15 m/day × 2 days/M × 12 M × 17 years = 17 days	1 hr/day × 3 days/M, × 12 M × 13 years = 58.5 days		20 min/day (assumption) 12 days/M × 12 M × 17 years = 204 days	
Total	654 days (1.79 year)	425 days (1.16 year)	100.5 days (0.28 year)	4 days (0.01 year)	504 days (1.38 year)	
Asbestos concentration	2.3-12.4 f/ml <sup>15,16</sup>	0.13-0.3 f/ml <sup>17,18</sup>	A f/ml	B f/ml	2.1-6.5 f/ml <sup>19</sup>	
Fiber × Year	4.1-22.1	0.15-0.4	C = 0.28 × A	D = 0.01 × B	2.8-9.0	7.1-31.5 + C + D

などの環境曝露)のないコントロール群 20 名 (Figure 1-①) は 35 ± 44 本/乾燥肺 1 g であった。<sup>8</sup> 白石綿主体の職業性曝露の肺ガン (同⑨) と中皮腫 (同⑧), 造船所の家族曝露中皮腫 2 名 (同⑥), 青石綿工場周囲の環境曝露の中皮腫 8 名 (同③ + ④), 青石綿の建物曝露の中皮腫 2 名 (同②) の石綿小体は両群の間であった。<sup>9-13</sup> ヘルシンキ・クライテリアは, 職業性曝露の石綿小体数は 1,000 本/1 g 乾燥肺以上とし, また白石綿繊維はクリヤランス速度が速く肺組織内に蓄積されず, 肺内組織分析より職歴 (繊維数 × 曝露年数) の聴取が肺ガンの危険度のよい指標としているが, 今回の結果も同様で, 世界の石綿肺ガンの考え方と一致している。

## 8. 石綿肺ガンの典型的な事例

私達が相談に応じてきた石綿肺ガンの典型的なケースを紹介する。<sup>12</sup>

59 歳の男性, 左上葉の肺小細胞癌で発症時 T2N2M0 にて化学療法と放射線療法を受けたが 2003 年に永眠, 剖

検されたが石綿肺や胸膜肥厚斑は認めなかった。職歴は 18~59 歳の間で, 元々板金工だが屋根工やサイディング工の作業比率が増加, I 社製サイディング (通常白石綿だが不明), K 社製サイディング (白石綿), K 社製屋根材 (白石綿), S 社製屋根材「X-U」(白石綿が主で一部茶石綿の時期あり), 石綿煙突 (白石綿) を使用してきた。喫煙歴は 40 本/日 × 37 年だった。光学顕微鏡の石綿小体は 33 本/乾燥肺 1 g (定量下限 11 本/1 g) で, 電子顕微鏡の石綿繊維数は 0.55 × 百万本/乾燥肺 1 g で全て白石綿であった。

建築肺ガンの事例で白石綿が主の曝露の場合, 石綿小体も胸膜肥厚斑もともにない場合も多く見られ, 詳細な職業性曝露の聴取が重要とされ,<sup>14</sup> 当事例も詳細な職業歴聴取後に労災として認定された。問診などを元に, 作業年を, 同種作業の論文<sup>15-19</sup> から石綿濃度を求め, 石綿繊維 × 年数を算定し 25 繊維 × 年数を越えた結果を (Table 3) に示した。石綿肺ガンでは, 胸膜肥厚斑, 石綿小体の確認も重要だが, 今後は産業医学的な考え方が重要とな

る典型的な事例と思われる。

## 9. 臨床での石綿肺ガンの診察の際に

石綿の製品と産業を知る目的で、中皮腫肺ガンの臨床医・産業医向けに作成されたもので、厚生労働省「石綿ばく露歴把握のための手引—石綿ばく露歴調査票を使用するに当たって—」<sup>20</sup>が知られている (<http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/roudou/sekimen/roudousya2/index.html>)。石綿関連産業と職種を全て網羅している訳ではないが、豊富な写真と作業が提示され臨床に1冊必要な内容と思われる。

過去の石綿曝露は、胸膜肥厚斑・肺ガン患者から学ぶことが必要で、中皮腫はもちろん肺ガン患者に職歴や家族歴や居住歴の確認を必ず実施していくことが重要である。特に石綿曝露が不明の場合の胸膜肥厚斑の十分な調査は必須で、新たな曝露を知る最もよい機会でもあり、これをルーチンにしていくだけで問診の力量が飛躍的に上昇する。それでも不明の際は詳しい機関へ相談し解決することが望ましい。中皮腫や胸膜肥厚斑のある同僚や近隣住民がいないか問診で確認することも、今後石綿肺ガンを考える場合に重要な参考となる。

胸膜肥厚斑の出現率は、X線レベル、CTレベル、手術剖検レベルで異なるが、石綿曝露がある者に必ず出現する疾患ではなく、石綿曝露があっても胸膜肥厚斑が手術や剖検でないことはしばしば認められている。<sup>7</sup>

## 10. 就業者対策の石綿則と同健診

石綿作業に労働者を勤務させている企業は、原則として年2回の石綿則健診を実施しなければならない。石綿則健診を実施していない産業や企業は現在も数多くあり、健診を実施する産業と企業が今後拡大することが望まれる。2005年以前は石綿則でなく特定化学物質等障害予防規則（略称特化則）が石綿作業を法律的にカバーしていたが、その時期にも特に石綿製造業以外の産業で特化則健診がほとんど実施されなかった苦い過去がある。監督署は石綿則健診の実施産業と企業の確認を行い、未実施企業に対し十分な監督を実施することが望まれる。

石綿則健診は、現在10～20代及び石綿作業従事歴10年以内の人を含め、作業従事者全員に毎年2回実施されている。X線被曝の問題と潜伏期を考慮すると、今後就業時健診は全員に施行し、その後は40歳以上かつ曝露10～20年以上の者を対象として、年2回実施するよう規則の変更が望まれる。

中皮腫の腫瘍マーカーは、開発状況に応じ石綿則健診・手帳で利用することが必要となる。石綿則従事者講習は現在講義を聞く座学のみで作業につけるが、実地を知らない業者の参入が飛散事故時の問題となっており、

今後実地講習の追加も必要である。

## 11. 退職者対策の石綿健康管理手帳

2007年10月、石綿健康管理手帳の交付対象が変更され、医療機関も認可制から届け出制に変更された。石綿肺・胸膜肥厚斑という医学所見でなく石綿曝露年数で手帳を支給する考え方は、発ガン物質への対策として適切で、医療機関届け出制への変更も適切であった。今後は手帳を交付する産業と曝露年数などで、過去の石綿曝露に応じた柔軟かつ適切な運用が望まれる。

## 12. 環境などにおける石綿肺ガン対策

尼崎での十分な石綿肺ガン調査の実施が重要だが、環境省委員会は肺ガン調査の中止を決定したとされ今後の禍根として懸念される。環境肺ガンの確実な調査の実施が日本で必要で、工場周囲の環境石綿肺ガンと一般大気中の石綿繊維による肺ガン発症への寄与の2つが想定される。今後環境石綿健康管理手帳の交付が本来必要で、建物や家族による石綿肺ガンとその適切な健康管理は今後の課題である。

## 13. まとめ

- 1) 石綿関連肺ガンの診断には曝露歴聴取が重要で、「石綿ばく露歴の把握のための手引」が参考となる。
- 2) 石綿肺ガンの診断には、石綿小体、繊維、胸膜肥厚斑が現在も重要だが、白石綿曝露の石綿肺ガンの場合は補助的な役割になる。曝露歴中心主義への転換が欧米同様必要で、産業医学的発想が今後重要となる。
- 3) 石綿則健診は今後実施企業の拡大とともに、石綿肺ガン健診のエビデンス、中皮腫腫瘍マーカーの開発と利用が望まれる。

謝辞：今回の研究は、横須賀共済病院三浦溥太郎元呼吸器部長、同木村雄二元病理部長、同中央検査科病理石渡仁深氏、ひらの亀戸ひまわり診療所平野敏夫所長、横須賀中央診療所春田明郎所長、中皮腫・じん肺・アスベストセンター（永倉冬史、飯田勝泰、外山尚紀、植草和則、斉藤洋太郎）の各氏と、各施設の多くの職員のご協力により実施してきたものであり、深く感謝いたします。

## REFERENCES

1. 図解 あなたのまわりのアスベスト危険度診断. 中皮腫・じん肺・アスベストセンター, 編集. 東京: 朝日新聞社; 2005:1-95.
2. 医療関係者のための石綿関連疾患 診断・ケア・予防. 中皮腫・じん肺・アスベストセンター, 監修. 東京: 労務医連; 2006:1-116.
3. 実践!! 建設業のためのアスベスト対策—被害者にも



- 加害者にもならないために— 中皮腫・じん肺・アスベストセンター, 編集. 東京: 建通新聞社; 2007:1-115.
4. 古谷杉郎. 労災保険・石綿被害救済新法による補償・救済状況 2006年度. 安全センター情報. 2007;8:11-17.
  5. Henderson DW, Rödelsperger K, Woitowitz HJ, Leigh J. After Helsinki: a multidisciplinary review of the relationship between asbestos exposure and lung cancer, with emphasis on studies published during 1997-2004. *Pathology*. 2004;36:517-550.
  6. Asbestos, asbestosis, and cancer: the Helsinki criteria for diagnosis and attribution. *Scand J Work Environ Health*. 1997;23:311-316.
  7. 名取雄司, 石渡仁深. 石綿関連所見(石綿小体と胸膜肥厚斑)の検討. 産衛誌. 2008;50:372.
  8. Natori Y, Ishiwata H, Akabane H, Miura H, Kimura Y, Kurumatani N. The relationship between shipyard works, asbestos-associated pathological findings and number of asbestos bodies in autopsy lung. In: Chiyotani K, Hosoda Y, Aizawa Y, eds. *Advances in the prevention of occupational respiratory diseases*. Amsterdam: Elsevier Science; 1998:832-837.
  9. 名取雄司, 石渡仁深, 酒井 潔, 車谷典男, 熊谷信二. 工場周囲で発症した中皮腫における肺内石綿小体数の検討第1報. 日本公衛誌. 2006;53:1008.
  10. 石渡仁深, 伊藤機一, 三浦溥太郎, 名取雄司, 木村雄二. 横須賀共済病院における生体試料からのアスベスト小体およびアスベスト繊維の光学顕微鏡下算定について. 医療と検査機器・試薬. 2006;29:181-194.
  11. 名取雄司, 石川雄一, 石渡仁深, 酒井 潔, 片岡明彦. 教員の悪性中皮腫—3例の検討—. 産衛誌. 2007;49:368.
  12. 平野敏夫, 名取雄司, 外山尚紀, 石渡仁深, 酒井 潔. 建設業でのアスベスト肺ガンの検討. 産衛誌. 2007;49:367.
  13. 名取雄司, 外山尚紀, 片岡明彦, 酒井 潔, 熊谷信二, 中野孝司. 吹き付けアスベストのある店舗での勤務が原因で発症したと考えられる悪性胸膜中皮腫の1例. 産衛誌. 2004;46:550.
  14. 改訂新版 職業性石綿ばく露と石綿関連疾患—基礎知識と労災補償—. 森永謙二, 編集. 東京: 三信図書; 2005: 1-370.
  15. 桜井治彦. 一般家屋壁材施行時の発塵状況調査結果. スレート協会技術部会論文集. 1989;32:43-53.
  16. 花岡知之, 海老原勇. 建設労働者のアスベスト曝露実態: 個人住宅建設現場の環境調査成績. 労働科学. 1998;74: 407-414.
  17. 久永直見. 環境管理と作業管理. アスベストに挑む三管理. 東京: 中央労働災害防止協会; 1989:118-131.
  18. Brown SK. Asbestos exposure during renovation and demolition of asbestos-cement clad buildings. *Am Ind Hyg Assoc J*. 1987;48:478-486.
  19. 入江建久, 吉沢 晋, 渡辺勝一郎, 山岸幸平. 乱し行為によるアスベスト発生量. 日本建築学会計画系論文報告集. 1990;410:21-27.
  20. 石綿ばく露歴把握のための手引—石綿ばく露歴調査票を使用するに当たって—. 厚生労働省石綿に関する健康管理等専門家会議マニュアル作成部会, 編集. 東京: 厚生労働省石綿に関する健康管理等専門家会議マニュアル作成部会; 2006:1-153.