

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）
分担研究報告書

「アスベスト・リスクコミュニケーション・マニュアルの基礎的整備」に関する研究

研究分担者 名取雄司 医療法人社団ひらの亀戸ひまわり診療所内科

研究要旨 中皮腫・じん肺・アスベストセンターの相談票を収集、クボタショック以前の2003年から4年間の日本のアスベスト（石綿、以後石綿と標記）問題全体の相談範囲と石綿に関するリスク・コミュニケーションの全体像を把握し、石綿に関するリスク・コミュニケーションの基礎的ツールとなる「石綿に関するリスク Q&A」を作成した。

A. 研究目的

石綿に関するリスク・コミュニケーションは、関連する曝露、相談が石綿曝露前か曝露後か、石綿関連疾患の発症前か後か、相談者と対応者との関係、年代、事案等により変化すると考えられている。この数十年間、石綿製造業やその他の産業、環境、建物、家族など様々な分野でそれぞれの相談者と対応者が、短期から長期に及びリスク・コミュニケーションの事案が既に相当数あると考えられるが、それをまとめた研究は皆無の現状である。

日本では、2005年以降に国が石綿使用製品、使用産業、吹き付け石綿の所在などの本格的な調査を始めたが、諸外国と比し遅れた面は否めない。石綿製品、石綿含有建材、石綿濃度、職業などの情報が十分調査・収集されてこなかったことは、回答者が質問に応じ回答しようとした際、情報収集から始めざるをえなかったことがしばしばあった経験からも裏付けられる。情報不足に起因した相談者の不安、適切な回答がなされない不信感は、2006年以前の日本の石綿

に関するリスク・コミュニケーションの現状であり基礎的ツールが求められていた。

本研究では、2003年から石綿に関する環境、建材、健康、石綿関連疾患に関する全国からの電話相談を実施してきた、民間のNPOの「中皮腫・じん肺・アスベストセンター」に着目し、その相談と対応の経験を活用する事を考えた。中皮腫・じん肺・アスベストセンターの相談票を収集すれば、クボタショック以前から以後の4年間の日本の石綿問題全体の相談範囲と、石綿に関するリスク・コミュニケーションの全体像を把握できると考えたからである。平成18年度にリスク・コミュニケーション事例を収集し、平成19年度に相談事例をリスク・コミュニケーションの観点から分析・分類し、平成19年度から20年度にかけて回答内容を文献的考察と関係者・研究者の検討により充実させ、石綿に関するリスク・コミュニケーションの基礎的なツールである、「石綿に関するリスク Q&A」を作成する事を目的とした。

B. 研究方法

平成 18(2006)年度に、石綿相談調査票を作成し配布、2003年9月から2006年12月までの相談事例から434件の調査票を、平成18年12月末に回収した。リスク・コミュニケーション目的の調査のため、1)同一内容と考えられる事例は重複して収集しない、2)個人情報保護の観点で複雑な労災補償と法的係争を含む事例は収集しない、こととした。434件の調査票から、平成18年度末に集計票 2006 を作成、434件中91件が十分な回答と思われず、回答の根拠になる書籍・論文・HPを示した回答は434件中5件と少なかった。

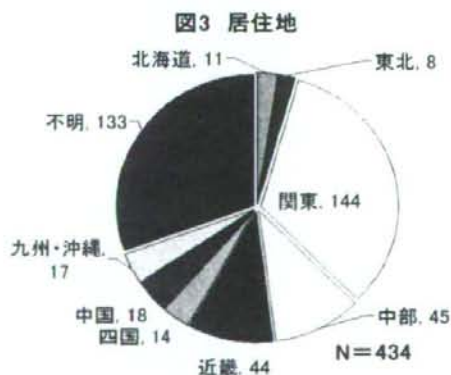
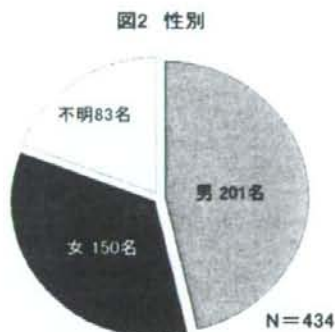
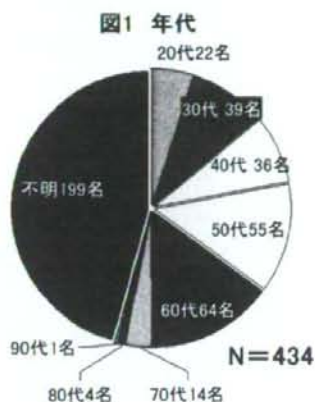
平成 19(2007)年度に、質問者の属性を分析し、リスク・コミュニケーションの基礎的整備の観点から、相談分野を設定した。回答内容の精度と根拠の充実のため、科学技術振興機構のJ-DREAM IIを用いた文献検索の第1回目を平成19年3月に実施、必要な文献は平成19年6月からアスベストセンターに依頼して収集した。第2回目の文献検索を2007年11月に実施、文献収集を平成19年12月まで実施した。回答内容の充実にはアスベストセンター関係者等と分担研究者が実施、国民から寄せられた相談のかなりを網羅した「石綿関連質問・リスクQ & A 2007」を完成させた。

平成 20(2008)年度も書籍と論文収集を行い、石綿に詳しい複数の研究者・関係者による5回の研究会を開催、2007年版に補正を加え、目次や索引を作成し検討を加えて、石綿に関するリスク・コミュニケーションの基礎的ツールとなる「石綿に関するリスク Q & A」を完成させた。

C 研究結果

(1) 相談者の属性

相談者の年代、性別、居住地域の結果を図1～図3に示した。



(2) 相談から分野の設定

相談分野を回答者の視点で分析し、大分類として、A環境曝露、B建材、Cその他の石綿、D家族曝露、E低濃度リスク、F職業曝露関連、G医療関連に分類した。

Aの「環境曝露」には石綿工場、大気、水道等の環境からの石綿曝露など多くが含まれ、建築からの曝露は「B 建材」に、その他の石綿製品の曝露はCに分類した。

Bの「建材」の項目は、②建材確認(=石綿含有建材の確認の方法)、③建材対応(=石綿含有建材にどう対処するか)、④建材(=「②建材確認と③の建材対応」に含まれない建材相談)、⑤吹き付け石綿(=飛散性とリスクが高い吹き付け石綿関連を優先して分類)、⑥学校での飛散(=リスク・コミュニケーションでの対応が異なるので別に分類)、⑦賃貸住宅(=賃貸建築の石綿問題も対応が異なるので別に分類)、に分けて記載した。

Cの「その他の石綿」の項目では、⑧石綿製品(=建材以外の石綿製品に関する相談)、⑨その他(=どの分野にも区分しにくい相談)、⑩地震(=地震に伴う石綿曝露や対策の相談)、⑪廃棄(=アスベスト廃棄物に関する相談)、に分類した。

Dの「家族曝露」は、自宅でのご家族への石綿曝露関連とした。

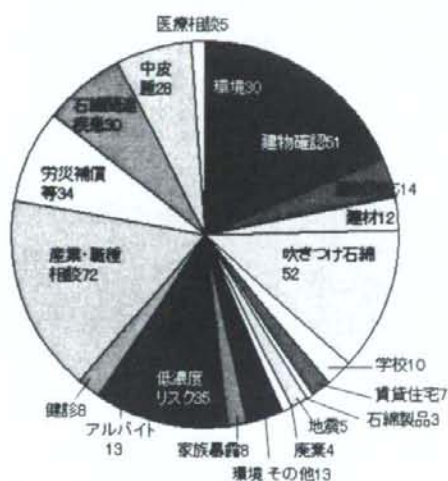
Eの「低濃度リスク(⑬低濃度リスク)」は極めて多様な低濃度リスクの内容である。

Fの「職業曝露関連」は、⑭アルバイト(=アルバイトに関するリスクや対応を分類)、⑮産業・職種相談(=相談者の関心及び回答に際し産業・職種の情報を要するもの)、⑯労災補償等(=労災補償等の救済・補償制度が主な相談)に分類した。

Gの「医療関連」は、⑰石綿関連疾患(=肺がん、石綿肺、胸膜肥厚斑、良性石綿胸水、び慢性胸膜肥厚、その他の疾患)と⑱中皮腫を分離し、⑲健診(=過去の曝露により石綿関連健診をどうすれば良いかの相談)、⑳医療相談(=それ以外の医療関連相談)とした。

分野の結果は、図4に示す。

図4 アスベスト相談分野分類



(3) 「石綿に関するリスクQ&A」の作成

相談者の個人情報が含まれる質問も多くあったため、質問と回答の骨格を残し相談者の個人情報保護の観点から、2007年度に質問と回答を大幅に省略し変更を行ない、2007年度と2008年度の検討を経て、「石綿に関するリスク Q&A」を完成させ、巻末に188pの資料として添付している。

D. 考察

相談者の年代は、今回 10 台以下からの相談が認められなかったが、相談者は 20 代から 80 代まで広く分布していた。相談者の性別も男女ほぼ同数で、石綿は年代や性別によらない、広い問題として認識されていることが判明した。居住地は、中皮腫・じん肺・アスベストセンターの所在地の関東が多い傾向にはあったが、広く全国に及んでおり、全国的な課題と考えられた。

分野ではリスクの高さを反映し、吹き付け石綿、様々な産業・職種、労災補償、中皮腫という相談が多い一方、身近なアスベストの問題である建材の確認もかなりの比率を占めた。身近の相談機関では容易に回答が得られにくい低濃度リスク、環境等の相談が次いで見られ、賃貸、地震、廃棄等広範な相談領域が有ることが、確認された。

「石綿に関するリスク Q&A」は、一つ一つが貴重な事例であり、石綿関連の質問やリスクに関する質問が網羅されている内容と考えられ、石綿に関するリスク・コミュニケーションの基礎的なツールとして、今後石綿の相談に対応する自治体職員、医療関係者、NPO などの相談回答者にとって有用と思われた。

E. 結論

「石綿に関するリスク Q&A」は、石綿関連のリスクに関する質問が網羅され、石綿に関するリスク・コミュニケーションの基礎的なツールと考えられた。法律、制度、医療の進展に応じて、今後数年ごとに見直しと改訂が必要と考えられた。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

名取雄司、電話相談から見た石綿関連肺ガンの報告、肺癌、2009 年 2 月受理（掲載予定）

2. 学会発表

名取雄司、電話相談から見た石綿関連肺ガンの報告、日本肺癌学会総会シンポジウム、2007 年 11 月、

H. 知的財産権の出願・登録状況

該当せず

II. 研究成果の刊行に関する一覧表

II. 研究成果の刊行に関する一覧表

《雑誌》

発表者氏名 *連絡先著者	論文タイトル名	発表誌名 (最新Impact Factor)	巻号	ページ	出版年	備考
名取雄司	電話相談から見た石綿関連肺がんの報告	肺癌				受理印刷中
Nishikawa K, Takahashi K*, Karjalainen A, Wen C-P, Furuya S, Hoshuyama T, Todoroki M, Kiyomoto Y, Wilson D, Higashi T, Ohtaki M, Pan G, Wagner G	Recent mortality from pleural mesothelioma, historical patterns of asbestos use and adoptions of bans: a global assessment	<i>Environ Health Perspect</i> (IF=5.64)	116(12)	1675-1680	2008	【原著】本研究費を得た成果物であることを明示
高橋 謙	諸外国でのアスベスト中皮腫	臨床検査	52(9)	1023-1027	2008	
長尾典尚, 西川晋史, 清本芳史, 轟美和子, 寶珠山務, 高橋 謙*	石綿外来・石綿健診の全国実態—実施医療機関を対象とした質問票調査結果報告—	産衛誌	50	145-151	2008	本研究費を得た成果物であることを明示
高橋 謙	「第18回世界労働安全衛生会議」参加報告	産業医学ジャーナル	31(6)	49-51	2008	
高橋 謙	世界のアスベスト疾患の実態と将来予測	衆議院調査局環境調査室編, 石綿関係法施行状況調査報告書	N.A.	15-19	2008	
Lin RT, Takahashi K*, Karjalainen A, Hoshuyama T, Wilson D, Kameda T, Chan C-C, Wen C-P, Furuya S, Higashi T, Chien L-C, Ohtaki M	Ecological association between asbestos-related diseases and historical asbestos consumption: an international analysis	<i>Lancet</i> (IF=28.60)	369	844-849	2007	【原著】本研究費を得た成果物であることを明示
高橋 謙	石綿ばく露と石綿関連疾患の国際比較疫学	最新医学	62(1)	27-34	2007	
Lkhasuren O, Takahashi K, Lkhashren D	Occupational lung diseases and the mining industry in Mongolia.	<i>Int J Occup Environ Health</i> (IF=1.48)	13	195-201	2007	【原著】
Hoshuyama T*, Pan G, Tanaka C, Feng Y, Yu L, Liu T, Liu L, Hanaoka T, Takahashi K	Mortality of iron-steel workers in Anshan, China: a retrospective cohort study.	<i>Int J Occup Environ Health</i> (IF=1.48)	12(3)	193-202	2006	【原著】

発表者氏名 *連絡先著者	論文タイトル名	発表誌名 (最新Impact Factor)	巻号	ページ	出版年	備考
Hoshuyama T*, Pan G, Tanaka C, Feng Y, Yu L, Liu T, Liu L, Hanaoka T, Takahashi K	A retrospective cohort study among iron-steel workers in Anshan, China: exposure assessment	<i>J UOEH</i>	28(3)	253-263	2006	【原著】
Takahashi K, Higashi T	The development and regulation of occupational exposure limits in Japan	<i>Regul Toxicol Pharmacol</i> (IF=1.97)	46	120-125	2006	

《DVD》

著作権者 (事務局・編集責任者)	タイトル	発表年	備考
産業医科大学(環境疫学研究 室・高橋 謙)	石綿疾患対策専門家向 け基礎研修用ビデオ	2008	本研究費を得た成果物 であることを明示

《学会発表 -Proceedings・抄録等印刷を含む》

発表者氏名	発表タイトル名	学会名（開催地名）	発表年月日	備考
Takahashi K	Asia is Missing Out on Too Many Mesothelioma Cases	International Workshop on Health Effects and Safety in Use of Asbestos and MMVF (Beijing, China)	2008.10.29-31	Keynote Lecture; Proceedings, pp.50-51.
Takahashi K	Asbestos and Dust-Related Diseases in the Asia Pacific Region	The 19th Asian Conference on Occupational Health (Singapore)	2008.09.17-19	Keynote Lecture; Proceedings, pp.29-30
Takahashi K	Global Mortality of Asbestos Diseases - Implications for Asian Countries	XVIII World Congress on Safety and Health at Work (Seoul, Korea)	2008.06.29-07.02	ILO Symposium (招待) Abstracts, pp.122-123.
名取雄司	電話相談から見た石綿関連肺ガンの報告	第48回日本肺癌学会総会	2007. 11	シンポジウム発表
西川晋史, 清本芳史, 轟美和子, Donald Wilson, Ro-Ting Lin, 寶珠山務, 高橋 謙	石綿外来・石綿健診の実態報告—実施医療機関を対象とした質問票調査結果	第80回日本産業衛生学会(大阪)	2007.04.25-27.	ポスター発表; 産業衛生学雑誌 (2007), 49巻 臨時増刊号, 616.
高橋 謙	職業性肺疾患の疫学研究	第80回日本産業衛生学会(大阪)	2007.04.25-27.	教育講演; 産業衛生学雑誌 (2007), 49巻 臨時増刊号, 156.
Takahashi K	International Comparative Epidemiology of Asbestos Diseases	The Sixth Princess Chulabhorn International Science Congress, Collegium Ramazzini Satellite Workshop (Bangkok, Thailand)	2007.11.30 - 12.1	招待講演-ラムッツィーニ協会(Collegium Ramazzini)
Takahashi K	Recent Global Situation on Asbestos Use and Diseases	Meeting on Occupational Health and Safety (Kuala Lumpur, Malaysia)	2007.11.12-14.	招待講演(WHO Temporary Advisor)
Takahashi K	Overview on the Epidemiology of Asbestos-Related Diseases in Asia	National Workshop on Prevention and Control of Asbestos-Related Diseases. (Bangkok, Thailand)	2007.3.6 - 8	招待講演(ILO Consultant)
Takahashi K	Asbestos Diseases	Society of Occupational and Environmental Medicine of Malaysia (Kuala Lumpur, Malaysia)	2007.04.01	Keynote Speech
高橋 謙	アスベスト関連疾患の疫学的動向	第12回九州肺癌カンファレンス	2007.02.03	特別講演
Takahashi K	Epidemiology and Prevention of Asbestos-related Diseases	National Asbestos Workshop (Hanoi, Vietnam)	2006.11.27-29	招待講演(ILO Consultant)
Takahashi K	Asian Action Plan on Asbestos	Asian Asbestos Conference 2006 (Bangkok, Thailand)	2006.07.26-27	Oral Presentation; Proceedings pp.54-55
Takahashi K	Lessons to be Learned from the Japan Asbestos Episode	URMPM Special Conference (Tokyo)	2006.06.28-40	Special Lecture

発表者氏名	発表タイトル名	学会名（開催地名）	発表年月日	備考
Takahashi K	The Global Asbestos Epidemic: Implications for the East Asian Region	17th Korea-Japan-China Joint Conference on Occupational Health (Jeju, Korea)	2006.05.25-27	Keynote Speech
高橋 謙	石綿問題の国際比較的視点	第79回日本産業衛生学会(仙台)	2006.05.9-12	シンポジウム;産業衛生学雑誌(2006), 48巻 臨時増刊号, pp.138-40.
Takahashi K	The Global Asbestos Epidemic from an Asian Perspective	International Conference of Industrial Hygiene and Occupational Medicine (CIS 2006) (Taipei)	2006.04.28-30	Plenary Speech

Ⅲ. 研究成果の刊行物・別冊

電話相談から見た石綿関連肺ガンの報告

名取 雄司^{1, 2}

¹ 医療法人社団ひらの亀戸ひまわり診療所 呼吸器内科

² 中皮腫・じん肺・アスベストセンター

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

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^{1,2,3}。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があった神奈川、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・石綿肺ガンの認定規準の変更、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（クリソタイル）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⁴。

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(表 1)⁴。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おきているが、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。

4. 石綿製造業、造船業、建築業で使用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到った。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)、けい酸カルシウム板第 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) 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(表 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の違いは少なく、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サリ会議報告書は「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） \times 石綿の累積曝露量とする考え方が定着する⁵。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定した。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「肺ガンと喉頭癌」は776名と1.26対1の比率となった⁵。

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⁶、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 \times 曝露年数）が増加する毎に（中略）増加する。25繊維 \times 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、クリア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 \times 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 (Adelaide Workshop on Asbestos-Related Diseases)規準も一部異なるが同等の考えによる⁵。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⁵がだされ、現在、ドイツ、オーストラリア、ベルギー⁷、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⁵。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(図1)⁷。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(図1-⑫)の石綿小体数は1,000本/1g乾燥肺以上で、石綿曝露(職業及び工場周囲などの環境曝露)のないコントロール群20名(図1-①)は 35 ± 44 本/乾燥肺1gであった⁸。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⁹⁻¹²。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/1g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^{1,2}。

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1g(定量下限11本/1g)で、電子顕微鏡の石綿線維数は $0.55 \times$ 百万本/乾燥肺1g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みられ、詳細な職業性曝露の聴取が重要とされ¹⁴、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¹⁵⁻¹⁹から石綿濃度を求め、石綿繊維・年数を算定し25繊維・年数を超えた結果を(表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－」²⁰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⁷。

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、発癌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博太郎元呼吸器部長、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。

ehp

**ENVIRONMENTAL
HEALTH
PERSPECTIVES**

DECEMBER 2008
VOLUME 116 | NUMBER 12
PAGES A503–A548 & 1591–1740
ehponline.org

Reprinted from:

December 2008

VOLUME 116 | NUMBER 12



NIEHS
National Institute of
Environmental Health Sciences

National Institutes of Health
U.S. Department of Health and Human Services