

2007 33016A

平成 19 年度厚生労働科学研究

H19-労働一般-002

「石綿ばく露による健康障害リスクに関する
疫学調査の開発研究」

(18290101)

報告書

平成 20 年 3 月

主任研究者 高橋 謙

(産業医科大学 産業生態科学研究所)

「石綿ばく露による健康障害リスクに関する疫学調査法の開発研究」

(18290101)

報告書

研究組織

主任研究者

高橋 謙 産業医科大学産業生態科学研究所・環境疫学研究室・教授

分担研究者

大瀧 慈 広島大学原爆放射線科学研究所・環境情報計量生物分野・教授

名取雄司 医療法人社団 ひらの亀戸ひまわり診療所・医師

東 敏昭 産業医科大学産業生態科学研究所・所長（同作業病態学研究室・教授）

寶珠山務 産業医科大学産業生態科学研究所・環境疫学研究室・准教授

Lin Ro-Ting
林 若婷 産業医科大学産業生態科学研究所・環境疫学研究室・元助手
（平成 19 年 1 月 31 日退職）

井手玲子 産業医科大学産業生態科学研究所・作業病態学研究室・学内講師

研究協力者

西川晋史 産業医科大学産業生態科学研究所・環境疫学研究室・修練医

清本芳史 産業医科大学産業生態科学研究所・環境疫学研究室・修練医

Wilson, Donald 産業医科大学産業生態科学研究所・環境疫学研究室・大学院生

轟美和子 産業医科大学産業生態科学研究所・環境疫学研究室・大学院生

長尾典尚 産業医科大学産業生態科学研究所・環境疫学研究室・非常勤助教

目 次

《本 文》	頁
0. 概 要 (Executive Summary)	1
1. 総説研究 <全員分担>	
1-1. 結果の概要	5
1-2. 付 表	11
2. 国際比較研究	
<全員分担> -マクロデータを用いた疫学的指標の開発-	
2-1. 結果の概要	17
2-2. 成果としての論文 [現査読中 2009 年出版予定]	28
3. 国内実態調査研究	
<全員分担> -全国の石綿外来での経験を中心に-	
3-1. 結果の概要	51
3-2. 成果としての論文 [投稿準備中]	63
4. わが国の将来の中皮腫患者発生を予測するためのモデル構築	
<大瀧 慈 分担> -石綿曝露による発がん危険度に関するデータ解析プログラムの開発-	
4-1. はじめに	64
4-2. 石綿と喫煙の区間曝露に対応した発がん数理モデル	64
4-3. コンピュータプログラム	65
4-4. 付 録 (ソースコード)	67
4-5. 付 表	77
5. リスク・コミュニケーション手法の確立と実践	
<名取雄司 分担> -石綿・リスクコミュニケーション・マニュアルの基礎的整備の検討-	
5-1. 研究目的	79
5-2. 研究方法	79
5-3. 研究結果	83
5-4. 考察	88
5-5. 付 表 (石綿関連質問・リスク Q&A 2007(案))	89

《本研究課題に係る成果のリスト（平成 18 年度以降）》

A 学術論文等出版物

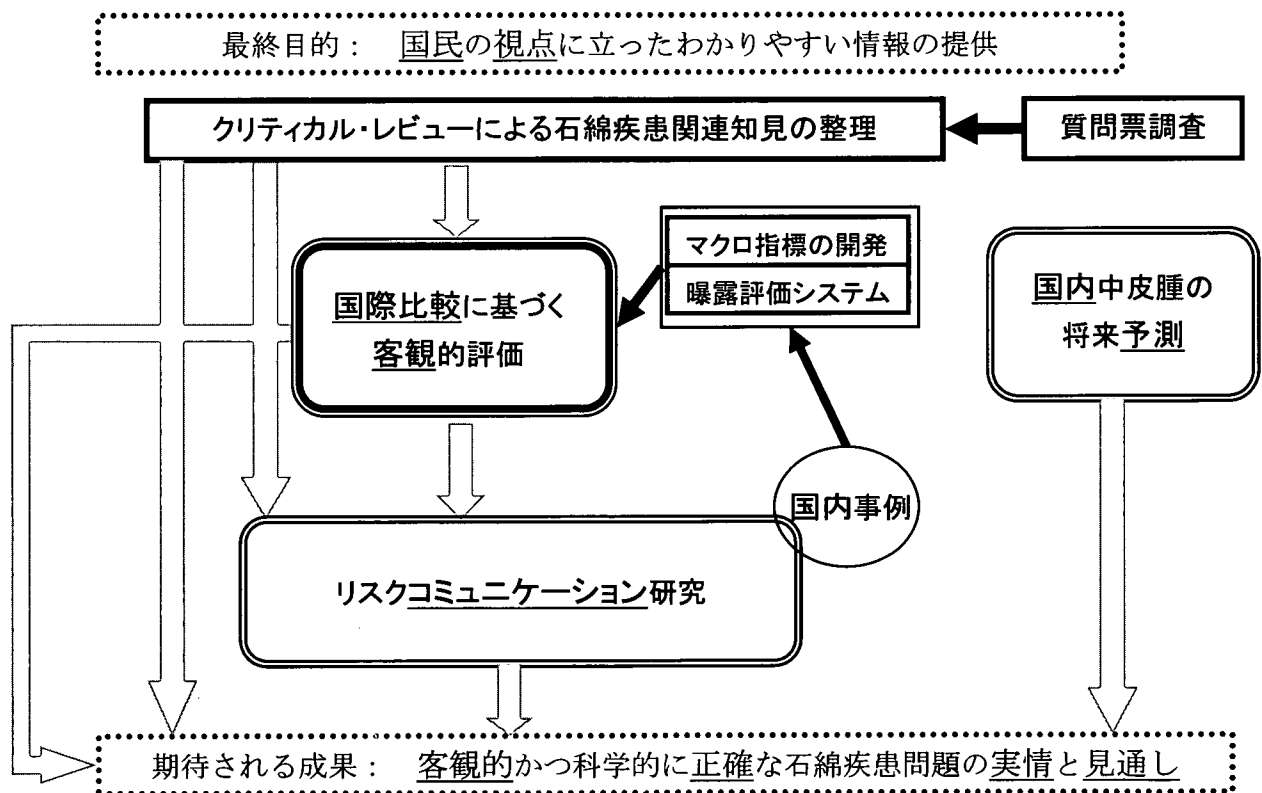
1. Nishikawa K, Takahashi K, Karjalainen A, Wen C-P, Furuya S, Hoshuyama T, Todoroki M, Kiyomoto Y, Wilson D, Higashi T, Ohtaki M, Pan G, Wagner G. Recent mortality from mesothelioma, historical patterns of asbestos use and adoptions of bans: a global assessment. (38 pp) 投稿終了, 査読中. 《産業医科大学環境疫学教室において研究実施・執筆》【原著論文として本研究費を得た成果物であることを論文中に明示】
2. 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. 投稿終了. 2008 年 2 月末発行予定. (5 pp)
3. 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, 2007. 62(1): 27-34.
4. 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. *Lancet* 2007, 369: 844-849. [石綿関連疾患と歴史的な石綿消費量の生態学的関連: 国際分析] 《産業医科大学環境疫学教室において研究実施・執筆》【原著論文として本研究費を得た成果物であることを論文中に明示】……………

B 学会報告等

1. 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 2007.4. 教育講演 1. 産業衛生学雑誌(2007), 49 巻臨時増刊号, 156.
2. 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 2007.4. ポスター(P2023). 産業衛生学雑誌(2007), 49 巻臨時増刊号, 616.
3. Takahashi K. International comparative epidemiology of asbestos diseases. Collegium Ramazzini Satellite Workshop “Occupational and Environmental Health in the Asia/Pacific Region” Nov 30 – Dec 1, 2007. Chulabhorn Research Institute, Bangkok, Thailand. Abstract: 15-16. 《ラムツィーニ協会招待講演》
4. Takahashi K. Recent global situation on asbestos use and diseases. World Health Organization. Meeting on Occupational Health and Safety. Nov 12 – 14, 2007. Kuala Lumpur, Malaysia. 《WHO Temporary Advisor としての招待講演》
5. Takahashi K. Overview on the epidemiology of asbestos-related diseases in Asia. National Workshop on Prevention and Control of Asbestos-Related Diseases. Thailand Mar 6 – 8, 2007. Bangkok. 《ILO Consultant としての招待講演》

0. 概要 (Executive Summary)

今年度、本研究は平成18年度に3年計画で開始された厚生労働科学研究（労働安全衛生総合研究事業）「石綿ばく露による健康障害リスクに関する疫学調査の開発研究（18290101）」の2年目に当たる。フロー図に示すように、最終目的は、石綿疾患の疫学研究に関連する国民の視点に立ったわかりやすい情報を提供することにある。そのための手段として、最新の関連知見の総説をベースに、石綿ばく露や関連疾患の実態に関する国際比較可能な疫学指標を開発し、全国の石綿外来での経験を中心とする国内実態をまとめている。さらに、個別領域の専門家を加え、学際的検討事項として、将来のわが国における中皮腫発生を予測するためのモデルを構築し、合わせてリスクコミュニケーション手法を確立する。異常、本研究課題は5つの研究サブテーマからなっているが、最終目的との関係および相互の関係は以下のとおりである。



これまでのサブテーマ別に得られた成果、現時点の進捗状況、最終目標は以下のとおりである。

1) 総説研究

石綿関連疾患の疫学的知見をわかりやすくまとめる際の出発点として、諸外国とわが国における石綿の使用と疾病に関わる歴史と現状を対比した。その結果、欧米先進国とわが国では、石綿に関わる使用、法規制、並びに疾病流行の各側面において10-15年の時相

の差があることがわかった。

これに関連して、高橋謙、最新医学 2007 年 1 月号特集「アスベストによる健康障害」の p.27-34 を執筆した。この中で、現在の欧米先進国で中皮腫に関する増加傾向が明らかであり、将来の増加予測もほぼ確実であることを報告した。今回の解析により、わが国は、全中皮腫と胸膜中皮腫の死亡水準が諸外国に比べて中位であるが、両疾患群ともに統計的有意の増加を示している世界で唯一の国であることが確認された。これも彼我における時相の差の一断面と言える。

引き続き、英文総説の執筆を目指し、石綿曝露および健康障害リスクに関する既存疫学研究の調査法および知見に関する文献的考察を継続している。石綿の健康影響については、文献情報が欧米先進国に偏在し、総体としての知見が不足している。アジア地域については、わが国からさらに 10-15 年の時相の差をおいて将来的にわが国の現状を追従する可能性が高い。不足する知見を補うため研究者にアンケート調査と初期集計を終え、引き続き情報を補足してゆく計画である。

2) 国際比較研究

前年度成果[Lin RT, Takahashi K et al. *Lancet* 2007 March 7; 369:844-849]として、国別データを基に欧米先進国で石綿使用がピークだった 1960-69 年の 1 人当たり石綿年間消費量が、2000-04 年の死亡率と強い相関を見出した。その統計的関連から、1 人当たり石綿年間消費量が 1 キロ増えると、男性の中皮腫死亡率が 2.4 倍、女性では 1.6 倍に増えることを明らかにした。同様に男性の石綿肺による死亡率も 2.7 倍となった。また、あらゆる国際統計を基に、中皮腫による死者の割合は男性 3 に対し、女性 1となった。なお、本論文は英国の権威ある *Lancet* 誌の press release 用論文に選ばれ、国際発信されている（わが国および豪で新聞掲載；さらに国際中皮腫学会において演者は Young Investigators Award を受賞）

上述の知見は一時点における中皮腫の死亡水準を評価しているが、より重要な死亡トレンドについてはこれまで報告がなかった。

そこで、今年度は新たにわが国を含むデータを有するあらゆる国々のデータを入手し、最近の中皮腫の死亡トレンドを石綿使用のトレンドと合わせて総合的に分析した。特に、わが国を含む数十の国で実現した石綿使用禁止措置の導入が、中皮腫のトレンドにどのような影響を与えているか（与える可能性があるか）についての検討を行った。その結果、禁止措置の導入により石綿使用が約 2 倍のペースで削減される点、および、胸膜中皮腫については、石綿使用減少速度がその後の中皮腫死亡の減少速度と相関がある点を明らかにした。このことから、禁止措置を含む石綿使用量の大幅削減がその後の疾病負担を減らす重要な予測因子であると言える[Nishikawa K, Takahashi K et al.を国際誌へ投稿し、査読中]。本研究は、国段階データに基づいて、使用禁止措置によって一定期間を経た後に中皮腫発生リスクの低減が期待できることを示すことができた点で意義がある[サブテーマ 4)の将来予測とも関係する]。

3) 国内実態調査研究

わが国は、「クボタショック」として知られる 2005（平成 17）年 5 月を起点とする石綿の社会問題化を経験した。多くの国民が、石綿疾患の広がりや中皮腫という病気の深刻さとともに、職業曝露のない一般住民にまで被害が及んだことにショックを受けた。そして、少しでも石綿に接触あるいは近づいた可能性があれば自分に病気発生の危険が及ぶかもしれないことを心配した。石綿関連疾患の潜伏期間が極めて長いことから、数十年も前に遡って曝露の可能性を考えなくてはならないことから、人々の不安はいつそう助長された。

石綿外来は、そうしたニーズへの医療提供サイドの応答であり、社会問題化の高まりとともに急速に拡大した。他方、従来から職業上の石綿取扱者に対しては法規に基づく特殊健診制度などがあり、労働衛生機関や健診機関では「石綿健診」が実施されていた。そうした既存システムも新たな需要に対する受け皿の一部となったが、増大するニーズに追いつかず、病院や診療所において相次いで「石綿外来や石綿健診窓口」が開設されることになった（新規システムの誕生）。

新規システムについては、その実態に関する系統的情報がほとんど存在しない。また、社会問題化の起伏とともに、開設された石綿外来や石綿健診窓口がどのような消長を見せているのか、役割の変遷や課題についての調査結果は見当たらない。

そこでサブテーマ 3 では、わが国で初めての石綿外来に関する実態調査を行い、初期集計結果について 2007（平成 19）年 4 月大阪開催の日本産業衛生学会へ報告した[西川晋史,高橋謙ら. 石綿外来・石綿健診の実態調査報告—実地医療機関を対象とした質問票調査結果]。現在、統計解析を深めながら学術論文を執筆している。

2006（平成 18）年 12 月～2007（平成 19）年 2 月に配布・回収した自記式質問票調査（回収および有効回答率 49.1%）に基づき、設置実態について判明したポイントを以下に列挙する。

- 1) 全国で「石綿外来」「石綿健診」の標榜機関は、確認できるものだけで 280 以上に達した（その半数弱の 137 箇所が有効回答した）。
- 2) 所属機関は病院・診療所[N=69 (69/137=50.4%)]と健診機関[N=68(68/137=49.6%)]が半ばした。
- 3) 「石綿外来」を有する箇所は、病院・診療所のうちで過半数[N=41 (41/69=59.4%)], 健診機関のうちで 3 分の 1 未満[N=19 (19/68=27.9%)]であった。（石綿外来を有さない箇所が石綿健診のみを実施している箇所となる）
- 4) 「石綿外来」「石綿健診窓口」の開設時期がクボタショック後の 2005（平成 17）年後半以降である箇所は、病院・診療所のうちで 6 割超[N=42 (42/69=60.9%)]を占めるが、健診機関のうちでは 5 分の 1[N=14 (14/68=20.6%)]である。
- 5) 「石綿外来」または「石綿健診」の実施頻度が「毎日」とする箇所は、病院・診療所[N=11 (11/69=15.9%)]および健診機関[N=7 (7/68=10.3%)]とも 1 割代である。これに「週 2～4 回」を合わせた「週 2～4 回以上」とする箇所は、病院・診療所[N=28 (28/69=40.6%)]および健診機関[N=17 (17/68=25.0%)]である。

4) 国内中皮腫将来予測研究

多段階発がんモデルに基づき、コホート型データに適用して、中皮腫と肺がんの発生危険度を予測するためのコンピュータプログラムを開発しつつある（PASCAL 言語使用）。石綿曝露を有するコホート型データは入手済みであり、近くテストランを実行予定である。

別途、既報された各国の将来予測モデルを俯瞰し、結果の概略、方法論上の長短所をまとめる必要がある（基本部分についてまとめた表を本報告書に含めた）。最終的には、わが国の実情に即した独自の緻密な予測モデルを構築する。進捗途上にあり、最終年度の完成を予定している。

5) リスク・コミュニケーション研究

NPO 法人「中皮腫・じん肺・アスベストセンター」では 2003（平成 15）年から石綿曝露や石綿関連疾患に関する電話相談を含む窓口相談を実施している。そこで収集された相談事例は、わが国の国民が石綿問題に関係してどのような具体的な不安や心配を抱き、対応を必要としているかの実態を良く反映していると考えられる。そうした情報は、国民に広くリスク・コミュニケーションを展開する上での根幹をなす貴重なデータとなるものである。そこで、最終年度において石綿リスク・コミュニケーション・マニュアルを作成（出版）する際の基礎資料とするために、これまで実施された相談事例に若干文献から得られる情報も追加して、相談票に記録しながら収集した。初期分析の結果報告を本報告書に含めた。

平成 15(2003)年 9 月から平成 18(2006)年 12 月に至る 3 年 3 か月の間に 434 件の相談事例 を収集した。このうち、343 件について相談内容が解析に耐え得ると判断された。基本属性として、性別が既知のもの(351 名)のうち、男性 57.2%(201 名)、女性 42.7%(150 名)、年齢が既知のもの(235 名)のうち、多い順に、60 歳代 27.2%(64 人)、50 歳代 23.4%(55 人)、30 歳代 16.6%(39 人)、40 歳代 15.3%(36 人)、20 歳代 9.4%(22 人)、70 歳代 6.0%(14 人)、80 歳代 1.7%(4 人)、90 歳代 0.4%(1 人)であった。居住地が既知のもの(301 名)のうち、多い順に、関東 47.8%(144 人)、中部 15.0%(45 人)、近畿 14.6%(44 人)、中国 6.0%(18 人)、九州沖縄 5.6%(17 人)、四国 4.7%(14 人)、北海道 3.7%(11 人)、東北 2.7%(8 人)であった。

相談内容については、環境曝露、建材（確認・対応・吹きつけ石綿・学校・賃貸住宅）、その他の石綿（石綿製品、地震、廃棄）、家族曝露、低濃度リスク、職業関連曝露（アルバイト、産業・職種相談、労災補償）、医療関連（石綿関連疾患、中皮腫、健診、医療相談）などに分類するのが適当と考えられた。

1. 総説研究

1-1. 結果の概要

ここでは、わが国で直接間接に石綿に関連する法規を歴史的に辿ることとする。1930年にけい肺が業務上疾病となり、1936年には鉱山労働者のみならず工場労働者が認定対象者に加えられた。ただし、石綿肺など、けい肺以外のじん肺は対象ではなかった。また、予防的考え方はなく、補償中心の制度であった。戦前、内務省社会局が石綿肺の事態調査を行った(三上理一郎・労働省労働衛生課監修.石綿肺 臨床と健康管理.1983:中央労働災害防止協会)という事実はある。戦前という時期、欧米において石綿関連疾患に関する医学的報告は散見されるが、認知が広がっていた訳ではない。ただし、1931年、アメリカにおいて石綿の職業性ばく露に対する最初の法規制が敷かれた。また、同年、イギリスにおいて政府と産業界が協調し石綿工場法を施行している。実効性は高くなかったとみられる(Asbestos Industry Regulation, HM Stationary Office, London. England. SE EO 1931, 341,344 Command 1440, 1931.)。

戦後になり、じん肺問題を含む労働衛生領域の課題は、医学界・行政・社会によって広く認知されるようになる。関連する動きとして労働基準法が1947年に制定され、労働省が1949年に設置された。1950年には「労働衛生保護具検定規則」が制定されて防塵マスクが国家検定を受けることになった。続いて1955年には「けい肺等特別保護法」を制定し、けい肺健診が開始された。これが1960年の「じん肺法」制定につながっていくが、1956年の宝来らの石綿肺に関する調査も影響を与えたようである。この頃、海外では、石綿のばく露限界濃度として、1946年に米国のACGIHが5 mppcf (1 cubic feet 当たり 500 万個一粒子)を設定している(ACGIH, Proceedings of the English Annual Meeting of the American Conference of Governmental Industrial Hygienists)。

じん肺法により、石綿を解きほぐす作業や石綿吹きつけ作業等が粉じん作業として扱われ、じん肺健診も課せられるようになった。ただし、それ以外の石綿作業は含まれていない。局所排気装置の設置について当初は規定がなかったが、1971年の通達によって、すべての石綿取り扱い作業に適用されるようになった。ただし、排気能力については規定がなかった。日本産業衛生学会は1965年に石綿を第1種粉じんに区分して許容濃度を 2 mg/m^3 とした。

この数値は、当時の欧米に比べ高かった。その理由は以下のとおりである。イギリスでは1968年、British Occupational Hygiene Society (BOHS)が石綿濃度 0.12 mg/m^3 がメンブレンフィルター法で2本/mlに相当するとした。わが国でもこの数値が高過ぎるという認識はすぐに生まれた。

石綿がいつ頃から発がん物質として認識されるようになったかについて大きく異なる見解がある。WHOによる石綿の発がん性に関する評価報告は1970年代に出されたが、既に1960年代には医学界でいくつかの重要な報告がなされていた。その端緒となったのが1960年のWagnerによる南アフリカの石綿ばく露労働者に生じた胸膜中皮腫に関する論文(Wagner JC et al. Br J Ind Med, 1960)である。間もなく、アメリカのSelikoffを中心とする研究グループが石綿関連疾患について膨大な研究成果を報告するようになり、社会に広く認められることにな

った。わが国でも Wagner 論文が出版されたのと同年、瀬良らが肺がんを合併した石綿肺の剖検例について報告している(瀬良好澄ら.産業医学,1960)。

わが国では、1971年に労働基準法の下に特定化学物質等生涯予防規則(特化則)を制定し、翌1972(昭和47)年に労働安全衛生法(安衛法)が労働基準法から独立するとともに、特化則が安衛法の下におかれた。石綿は特化則の中で管理すべき物質として規定され、①局所排気装置の設置、②呼吸用保護具の使用、③作業環境測定の実施が義務づけられた。同時に、石綿の抑制濃度として2 mg/m³(33本/mlに相当)が法令化された。しかし、1年後の1973年には、諸外国に比べ高い基準であった抑制濃度を通達により5本/mlに是正した。

同じ時期の外国の規制値と比べてみる。イギリスは1969年、石綿規則に基づいて2本/ml、アメリカは1971年、OSHAが2本/mlを採用している(NIOSH, Criteria for a recommended standard...Occupational Exposure to Asbestos, 1976)。基準の厳格化については、一連の医学界の報告のほか、この時期に活発となった石綿をめぐる国際機関の動きが反映されているとみて差し支えない。すなわち、1972年のリオン会議でILO・WHOが初めて石綿の発がん性を認めている。また、ILOは1974年に職業がん条約を採択し、発がん物質からの労働者保護を図る目的で、各国にばく露禁止物質や管理対象物質を決定するよう求めた。こうした流れの中で1970年代には、欧州先進国を中心にクロシドライトの使用禁止・吹きつけ石綿の禁止措置が広がった。

わが国でも1975年に特化則が大幅改正された。これにより、石綿対策は強化されるが、その骨子は以下のとおりであった。

- ① 石綿の吹きつけの原則禁止
- ② 抑制濃度5本/mlの法令化
- ③ 作業環境測定結果の保存期間を3年から30年に延長
- ④ 労働者の石綿作業記録の作成、30年の保存期間
- ⑤ 特殊健康診断の実施、30年の保存期間
- ⑥ 石綿等を貼り付けたものの破砕や解体などの作業を原則湿潤化

翌1976年にはさらに通達によって石綿対策の強化を図っている。その骨子は以下のとおり。

- ① 石綿の代替化の促進(特にクロシドライト)
- ② 抑制濃度2本/ml(クロシドライトは0.2本/ml)
- ③ 専用作業衣の着用、適切な管理(傍職業性ばく露の防止)

この時期まで、わが国は対策面で諸外国に先行することはなかったものの、大きな後れをとったという見方は当てはまらない。しかし、その後(1975年以降)、1980年代終わりまでの時期について、わが国と諸外国の動きのコントラストが鮮明になってゆく。すなわち、欧米先進国においては、この時期が使用禁止(ban of asbestos)を含む大幅な使用削減が進んだ時期であるのに対して、わが国においては上記の対策強化とは裏腹に、この時期の使用量は 23万~32万トンと高水準を維持した。欧米先進国とわが国の使用量の推移に関

する 10～15 年の時相の差が決定的となった時期である。

この時期の欧米先進国の動きの背景となっているのは、健康被害に対する懸念の広がり・定着とともに、(特に米国では) 訴訟回避のための石綿依存からの離脱、国策としての使用禁止という選択肢の認知などである。ILO は 1986 年に石綿条約を採択し、クロシドライトの使用禁止と石綿吹きつけの禁止の促進を図った。同年、WHO が環境保健クライテリアで「大気中の石綿濃度 (1～10 本/L[リットル]) による健康リスクは検出できないほど低い」と示したことを受け、わが国では 1989 年に大気汚染防止法を改正し、石綿の敷地境界基準 10 本/L を規定した (今日に至っている)。

ILO による 1986 年の石綿条約は、上記内容とは別に、ばく露限界・ばく露基準の設定と見直し、可能な限り無害または有害性の低い物質への代替化を謳った。代替化の問題に関連し、1987 年の国際がん研究機関 IARC による分類で石綿は Group 1 (発がん物質)、他方、代替物質候補としてのロックウールやグラスウールは Group 2B (発がんの可能性のある物質) に区分された。すなわち、未だ代替線維への転換を進めにくい条件があった。WHO は 1989 年、クロシドライト・アモサイトの使用禁止、および、ばく露限界値の高い国は 2 本/ml(8 時間加重平均)へ下げる緊急措置をとり、できるだけ 1 本/ml に引き下げることがを勧告した。このような国際機関の動きに呼応するように、80 年代半ば以降、北欧を中心に欧州の国々で石綿禁止が広がった。

1990 年以降の動きについて以下にまとめる。わが国は、1991 年に「産業廃棄物処理法」を改正し、吹付け石綿等を特別管理産業廃棄物に指定することで、解体・除去後の廃石綿の処理に一定の道筋をつけた。1989 年に WHO が有害性の高いクロシドライト・アモサイトの使用禁止を勧告したが、わが国ではクロシドライトについては 1987 年時点で各企業が自主的に使用を中止していた。しかしながら、05 年の厚労省調査で、アモサイトについては 1989 年時点で 19 事業場が取扱っており、その使用量は約 1 万 3 千トン(石綿全体の 4.4%) に達した。1992 年には旧社会党が中心となって「アスベスト規制法案」を国会に提出したが廃案となり、主要な石綿関連企業のアモサイトの代替化が進展したことを確認後、1995 年の安衛法施行令、特化則の改正をもってクロシドライト・アモサイトの使用等を原則禁止とした。この改正で、石綿含有物の規制範囲を 5 重量%から **1 重量%**へ切り下げた。

一方、クリソタイルについては、発がん性は有するものの他の石綿線維に比べた危険性は比較的低いと考えられていたこと、IARC (1987) が石綿代替品 (グラスウール、ロックウール等) を「発がん性の可能性あり」と分類しており、代替品の安全性が確立していなかったこともあり、管理使用の方針が継続された。石綿輸入量は 1990 年以降漸減し、95 年以降には減少速度も加速化し、2000 年に 10 万トン割れ、2004 年には 8162 トン、2005 年には 110 トンとなった。

世界有数の石綿産出国であるカナダは 1996 年、フランスの石綿禁止措置に対し、自由貿易に反するとして世界貿易機関(WTO) に訴えたが、WTO は 2000 年にカナダの訴えを退けた。IARC は 2001 年、石綿代替品 (グラスウール、ロックウール等) の再評価を行い、安全性を確認した(下記 IARC 参照)。このような国際動向、石綿輸入量の漸減、代替化の進展等を背景として、わが国は 2004 年に安衛法施行令を改正し、代替可能な石綿製品 10 品目

の製造等を禁止した。また、「作業環境測定基準」を改正し、16年ぶりに管理濃度を2本/mlから0.15本/mlに改めた。その後、2005年に建築物の解体等の作業における曝露防止対策として、「石綿障害予防規則（石綿則）」を制定した。

2005(平成17)年6月、過去に石綿を大量使用した企業において従業員の多数が石綿疾患によって死亡し、近隣住民にも中皮腫が発生したことが公表され、石綿と関連疾患は大きな社会問題となった。これを受け、2006年2月、それまで労災補償等の対象とならなかった石綿による健康被害者やその遺族に対して補償を与えることを目的とした「石綿による健康被害の救済に関する法律（石綿救済法または石綿新法と呼ばれた）」が制定された。また、同年9月より、ごく一部の例外を除き、石綿を0.1重量%以上含有するすべての物の製造、輸入、譲渡、提供、使用を完全禁止とした。

諸外国における1990年以降の動きについては、まず1991年にヨーロッパ共同体(EC)がクロシドライト、アモサイトの使用禁止を正式発表した。しかしながら、EC加盟各国の禁止措置導入の足並みは揃わなかった。WHOは1996年、適切な曝露対策を実施することにより曝露リスクは減少し得るが、それでも代替繊維の方が安全性は高いと評価（下記IARC参照）して、代替繊維の安全性を強調した。

フィンランド産業医学研究所(FIOH)が1997年にヘルシンキに石綿関係の専門家を集めて開催した国際会議で、石綿関連疾患の診断基準についてのコンセンサスがまとめられた。これをヘルシンキ・クライテリアと称し、わが国を含む各国の補償に大きな影響を与えた。肺組織内の石綿繊維の本数、25本/ml×年以上の石綿累積曝露歴、また1年間の重度曝露や5-10年間の中等度曝露があり、肺癌発症までに10年の期間などがある場合は、石綿ばくろが肺がんの原因になりうるという基準が示された。従来、石綿肺がんは石綿肺の存在が前提という考え方が完全に覆された。

WHOは1998年、クリソタイル曝露について、量依存的に石綿肺、肺がん、中皮腫のリスクを増加させるが、発がん性に関する安全域値は存在せず、クリソタイルより安全な代替物質が利用可能であれば、それを使用すべきであることを勧告した。また石綿曝露と喫煙は相互作用により肺がんのリスクが上昇するため、石綿曝露者は禁煙によりリスクを低減することが可能であるとの見解を示した。

ヨーロッパ連合(EU)は1999年、クリソタイルを含む石綿の輸入、製造、使用等を2005年までに原則禁止とすると決定した(European Communities. Commission Directive 1999/77/EC on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations (asbestos) in European Commission)。世界貿易機関(WTO)は2001年、石綿に関する安全な曝露レベルはなく、制限使用が実質不可能であること、より安全な代替繊維の有効性から石綿禁止が正当化されると報告し、石綿の安全使用を主張し続ける主要生産国を牽制した(Castleman B. Int J Health Serv, 2002; WTO, European Communities – Measures Affecting Asbestos and Asbestos Containing Products. WT/DS135/AB/R. 2001)。またIARC(WHO)が同2001年、再評価を実施した結果、グラスウール、ロックウールを「発がん性に分類しない(Group 3)」としたことにより、代替繊維の安全性は国際的に確立した。

石綿禁止の流れは、ヨーロッパ主要国にとどまらず、2000年以降、アルゼンチン、チリ、

オーストラリアなどに及び、世界的に広がった。イギリスは2002年、過去に使用された石綿建材を含む建設物の点検補修作業、石綿除去作業、解体作業の建物に関する適切な作業方法についての法規制を導入した。WHOは2006年、石綿関連疾患の根絶と題する position paper で、「石綿の発がん性には閾値がなく、極めて低値の石綿ばく露を経験した集団で発がんリスクが上昇していることを踏まえれば、石綿関連疾患の根絶にはあらゆる種類の石綿の使用をやめる必要がある」と断定した(WHO. Elimination of Asbestos-Related Diseases. 2006)。ILOも共同歩調をとり、石綿使用量が高い水準にある途上国を中心に、石綿禁止へ向けた国家対策の推進を支援している(ILO and WHO. Outline for the Development of National Programmes for the Elimination of Asbestos-Related Diseases. 2007)。

以上、諸外国とわが国の石綿をめぐる歩みの対比については以下の年表および禁止措置の対照表を参照されたい。

表1-2 (1). 石綿に関する国内法規制と動向(前半2頁)および海外動向との対比(後半2頁)

西暦 元号	国内法規・通達	国内動向
1940~49 S15~24	1947 ・「労働基準法」制定	1942 ・第二次世界大戦により石綿輸入途絶 1949 ・石綿の輸入再開
1950~59 S25~34	1950 ・「労働衛生保護具検定規則」制定 防じんマスクの国家検定制度が発足 1955 ・「けい肺等特別保護法」制定 1956 ・「昭和31年通達」発出 石綿の解きほぐしや吹付け作業等の特殊健診を勧奨	1956 ・吹付け石綿施工の開始 ・宝来(奈良県立医科大学教授) 石綿曝露期間と石綿肺発生数の関連性を指摘
1960~69 S35~44	1960 ・「じん肺法」制定 石綿の解きほぐしや吹付け作業等が、 じん肺健診の対象となる(法令化)	1961 ・年間石綿輸入量 10万トン超 1965 ・日本産業衛生学会 石綿を有害性の最も高い第1種粉じんとし、 許容濃度 2mg/m ³ (33本/ml相当)を設定 1969 ・年間石綿輸入量 20万トン超
1970~79 S45~54	1971 ・「特化則」制定(労働基準法の下) 石綿を管理すべき物質として規定 1.局所排気装置の設置 2.呼吸用保護具の使用 3.作業環境測定の実施 1972 ・「安衛法」制定(労働基準法から独立) ・「特化則」制定(安衛法の下) 抑制濃度 2mg/m ³ (33本/ml相当)を法令化 1973 ・「昭和48年通達」発出 抑制濃度 5本/mlへ 1975 ・「特化則」大改正 法適用を石綿製品の製作用業から取扱い作業まで拡大 1.特殊健康診断の実施(がん検診が目的) 2.作業の記録(30年の保存)、掲示、表示の実施 3.吹付け石綿の原則禁止 4.抑制濃度 5本/mlを法令化 1976 ・「昭和51年通達」発出 1.代替化の促進(特に青石綿) 2.抑制濃度 2本/ml(青石綿は0.2本/ml)へ 3.専用作業衣の着用、適切な管理(二次曝露の防止)	1970 ・瀬良(国立療養所近畿中央病院) 過去11年間で石綿工場労働者における 石綿肺患者から肺がんが8名発生と報告 1974 ・年間石綿輸入量 35.2万トン(ピーク) ・日本産業衛生学会 許容濃度を改定 1.青石綿以外 2本/ml 2.青石綿 上記の濃度をはるかに下回る必要あり
1980~89 S55~H1	1988 ・「作業環境測定基準」策定 作業環境基準に管理濃度を採用し、 管理濃度 2本/ml(青石綿は0.2本/ml)を法令化 1989 ・「大気汚染防止法」改正 敷地境界濃度を10本/と規定	1983 ・藤本(天理よろづ病院) 環境曝露による中皮腫発生を報告 1986 ・名取(横須賀共済病院) 石綿作業者の妻の中皮腫発生を報告 1987 ・学校等に使用されている吹付け石綿が社会問題化 ・(社)日本石綿協会 青石綿の使用中止
1990~99 H2~H11	1991 ・「産業廃棄物処理法」改正 吹付け石綿等は特別管理産業廃棄物に指定 1995 ・「安衛法施行令・同規則」及び「特化則」改正 1.青石綿と茶石綿の製造・使用等を禁止 2.石綿含有率を5重量%から1重量%に適用拡大 1997 ・「大気汚染防止法」改正 吹付け石綿の除去作業を特定粉じん排出作業に指定	1993 ・(社)日本石綿協会 茶石綿の使用中止 1994 ・年間石綿輸入量 20万トン下回る
		2000 ・年間石綿輸入量 10万トン下回る 2001 ・日本産業衛生学会 許容濃度を改定 1.白石綿 0.15本/ml(10 ⁻³ リスク相当値) 2.白石綿以外 0.03本/ml(10 ⁻³ リスク相当値)

西暦 元号	国内法規・通達	国内動向
2000～06 H12～18	<p>2004 ・「安衛法施行令」改正 石綿の製造・使用等を原則禁止 (建材、摩擦材等の石綿含有製品10品目の製造等禁止)</p> <p>・「作業環境測定基準」改正 管理濃度 0.15本/mlを法令化</p> <p>2005 ・「石綿則」制定(特化則から独立) 建築物の解体時の対策を規定</p> <p>2006 ・「石綿による健康被害の救済に関する法律」施行 労災補償対象外の石綿健康被害者や遺族の補償を規定</p> <p>・「大気汚染防止法」改正 特定粉じん排出作業の適用範囲を拡大 1.吹付け石綿以外の石綿製品の除去作業も対象 2.規模要件を撤廃</p> <p>・「安衛法施行令」改正 1.石綿の製造・使用等を全面禁止 2.石綿含有率を1重量%から0.1重量%に適用拡大</p>	<p>2005 ・クボタ(石綿製品製造メーカー) 従業員の石綿疾患による死亡および近隣住民の 中皮腫発生を公表 ⇒石綿が社会問題化</p> <p>・年間石綿輸入量 110トン</p> <p>・ILO「石綿条約(1986)」を批准</p>

用語について

安衛法	:労働安全衛生法の略
特化則	:特定化学物質等障害予防規則の略
昭和48年通達	:通達「特定化学物質等障害予防規則に係る有害物質(石綿及びコールタール)の作業環境中濃度の測定」(昭和48年の通達)のこと
昭和51年通達	:通達「石綿粉じんによる健康障害予防対策の推進について」(昭和51年の通達)のこと
抑制濃度	:粉じんを局所的に抑制する局所排気装置の吸い込み口周辺の石綿粉じん濃度が、この値以下になるような局所排気装置の性能を有する基準
許容濃度	:労働者が1日8時間、週40時間程度、肉体的に激しくない労働強度で有害物質に曝露される場合に、当該物質の平均曝露濃度がこの数値以下であれば、ほとんどすべての労働者に健康上の悪い影響がみられないと判断される濃度 WHOをはじめ、アメリカ、イギリス、ドイツ等の各国は許容濃度と同様の指標を使用
管理濃度	:当該単位作業環境管理の良否を判定する際の管理区分を決定する指標 第1管理区分:作業場所の95%以上の場所が有害物質の濃度が管理濃度以下 第2管理区分:作業場所の有害物質の平均が管理濃度以下 第3管理区分:作業場所の有害物質の平均が管理濃度を超えるもの ※石綿の管理濃度:許容濃度に換算すると0.4倍でほぼ等しくなる(管理濃度 2繊維/mlは、許容濃度 0.8繊維/mlに相当)
10 ⁻³ リスク相当値	:千人当たり1人の過剰死亡をもたらす石綿繊維濃度
ILO	:International Labour Organization(国際労働機関)の略
WHO	:World Health Organization(世界保健機関)の略
IARC	:International Agency for Research on Cancer(国際がん研究機関)の略、WHOの下部機関
WTO	:World Trade Organization(世界貿易機関)の略

表1-2 (2). 石綿に関する国内法規制と動向(前半2頁)および海外動向との対比(後半2頁)

西暦 元号	国内動向(再掲)	海外動向
1940~49 S15~24	1942 ・第二次世界大戦により石綿輸入途絶 1949 ・石綿の輸入再開	
1950~59 S25~34	1956 ・吹付け石綿施工の開始 ・宝来(奈良県立医科大学教授) 石綿曝露期間と石綿肺発生数の関連性を指摘	
1960~69 S35~44	1961 ・年間石綿輸入量 10万トン超 1965 ・日本産業衛生学会 石綿を有害性の最も高い第1種粉じんとし、 許容濃度 2mg/m ³ (33本/ml相当)を設定 1969 ・年間石綿輸入量 20万トン超	
1970~79 S45~54	1970 ・瀬良(国立療養所近畿中央病院) 過去11年間で石綿工場労働者における 石綿肺患者から肺がんが8名発生と報告 1974 ・年間石綿輸入量 35.2万トン(ピーク) ・日本産業衛生学会 許容濃度を改定 1.青石綿以外 2本/ml 2.青石綿 上記の濃度をはるかに下回る必要あり	1972 ・ILO、WHO 石綿にがん原性を認める 1973 ・アメリカ 石綿に関する製造物責任を認定 以後、石綿関連会社は多額の賠償金のため倒産 1974 ・ILO「職業がん条約」採択 発がん性物質からの労働者保護を目的 ⇒ ILO等の最新情報を考慮し、各国に曝露禁止 物質や管理対象物質の定期的な決定を求め
1980~89 S55~H1	1983 ・藤本(天理よろづ病院) 環境暴露による中皮腫発生を報告 1986 ・名取(横須賀共済病院) 石綿作業者の妻の中皮腫発生を報告 1987 ・学校等に使用されている吹付け石綿が社会問題化 ・(社)日本石綿協会 青石綿の使用中止	1986 ・ILO「石綿条約」採択 1.青石綿の使用禁止 2.吹付け石綿の禁止 ・WHO 環境保健クライテリア発行 世界都市部の環境中石綿濃度:1~10繊維/l ⇒ 健康リスクは検出できないほど低い 1987 ・WHO(IARC) 石綿代替品(ロックウール等)を 「発がん性の可能性あり」と分類 1989 ・WHO 青石綿と茶石綿の使用禁止を勧告
1990~99 H2~H11	1993 ・(社)日本石綿協会 茶石綿の使用中止 1994 ・年間石綿輸入量 20万トン下回る	1993 ・アメリカ 石綿の使用等を一部禁止 1994 ・WHO プレスリリースで 飲料水中の石綿は健康に対して危険はないと発 1996 ・フランス 石綿の使用を段階的に禁止 ・カナダ フランスの措置をWTOに提訴
2000~06 H12~18	2000 ・年間石綿輸入量 10万トン下回る ・日本産業衛生学会 許容濃度を改定 2001 1.白石綿 0.15本/ml(10 ⁻³ リスク相当値) 2.白石綿以外 0.03本/ml(10 ⁻³ リスク相当値)	2000 ・カナダ WTOへの提訴は敗訴 2001 ・WHO(IARC) 石綿代替品(ロックウール等)を 「発がん性に分類しない」と再評価 (代替品としての安全性を示す) 2002 ・フランス 石綿の使用等を全面禁止 2004 ・WHO 飲料水水質ガイドライン(第3版) 飲料水における石綿のガイドライン値は 健康影響の観点から不要と結論

西暦 元号	国内動向(再掲)	海外動向
	2005 <ul style="list-style-type: none"> ・クボタ(石綿製品製造メーカー) 従業員(石綿疾患による死亡および近隣住民の 中皮腫発生を公表 ⇒石綿が社会問題化 ・年間石綿輸入量 110トン ・ILO「石綿条約(1986)」を批准 	2005 <ul style="list-style-type: none"> ・EU 石綿の使用等を原則禁止 2006 <ul style="list-style-type: none"> ・ILO 石綿の使用禁止を決議

用語について

- 安衛法 : 労働安全衛生法の略
- 特化則 : 特定化学物質等障害予防規則の略
- 昭和48年通達 : 通達「特定化学物質等障害予防規則に係る有害物質(石綿及びコールタール)の作業環境中濃度の測定」(昭和48年の通達)のこと
- 昭和51年通達 : 通達「石綿粉じんによる健康障害予防対策の推進について」(昭和51年の通達)のこと
- 抑制濃度 : 粉じんを局所的に抑制する局所排気装置の吸い込み口周辺の石綿粉じん濃度が、この値以下になるような局所排気装置の性能を有する基準
- 許容濃度 : 労働者が1日8時間、週40時間程度、肉体的に激しくない労働強度で有害物質に曝露される場合に、当該物質の平均曝露濃度がこの数値以下であれば、ほとんどすべての労働者に健康上の悪い影響がみられないと判断される濃度
WHOをはじめ、アメリカ、イギリス、ドイツ等の各国は許容濃度と同様の指標を使用
- 管理濃度 : 当該単位作業環境管理の良否を判定する際の管理区分を決定する指標
第1管理区分: 作業場所の95%以上の場所で有害物質の濃度が管理濃度以下
第2管理区分: 作業場所の有害物質の平均が管理濃度以下
第3管理区分: 作業場所の有害物質の平均が管理濃度を超えるもの
※石綿の管理濃度: 許容濃度に換算すると0.4倍でほぼ等しくなる(管理濃度 2繊維/ml は、許容濃度 0.8繊維/mlに相当)
- 10⁻³リスク相当値 : 千人当たり1人の過剰死亡をもたらす石綿繊維濃度
- ILO : International Labour Organization(国際労働機関)の略
- WHO : World Health Organization(世界保健機関)の略
- IARC : International Agency for Research on Cancer(国際がん研究機関)の略、WHOの下部機関
- WTO : World Trade Organization(世界貿易機関)の略

表1-2. 国別石綿禁止措置等

大陸	国名	アスベストの種類別の禁止状況(推定)		
		クロシドライト	アモサイト	クリソタイル
アジア	日本	1995年禁止	1995年禁止	2004年禁止
	中国	1999年禁止	2005年禁止	未実施
	韓国	1988年禁止	1988年禁止	2009年禁止予定 (2006年発表)
	シンガポール	1989年禁止	1989年禁止	1989年部分禁止
	ベトナム	1998年禁止	1998年禁止	禁止予定
	タイ	1992年禁止	2001年禁止	未実施
	マレーシア	禁止	未実施	未実施
	フィリピン	禁止	禁止	未実施
	サウジアラビア	禁止	禁止	1998年禁止
	クウェート	1995年禁止	1995年禁止	1995年禁止
オセアニア	オーストラリア	1995年禁止	1995年禁止	2003年禁止
	ニュージーランド	未実施	未実施	未実施
南アメリカ	ブラジル	2001年 複数の州で禁止	2001年 複数の州で禁止	2001年 複数の州で禁止
	チリ	2001年禁止	2001年禁止	2001年禁止
	ウルグアイ	2002年禁止	2002年禁止	2002年禁止
	アルゼンチン	2000年禁止	2000年禁止	2001年禁止
	南アフリカ			2007-9年禁止予定 (2004年発表)
アフリカ	エジプト	2005年禁止	2005年禁止	2005年禁止
	欧州連合(EU)	1991年禁止	1991年禁止	2005年禁止
ヨーロッパ	イギリス	1987年禁止	1987年禁止	1999年禁止
	ドイツ			1993年禁止
	フランス	1994年禁止	1994年禁止	1996年禁止
	オランダ	1978年禁止		1994年禁止
	イタリア	1986年禁止		1992年禁止
	ベルギー			1998年禁止
	ルクセンブルク	1991年禁止	1991年禁止	2002年禁止
	スウェーデン	1975年禁止	1982年禁止	1986年禁止
	フィンランド			1992年禁止
	ノルウェー	1984年禁止	1984年禁止	1984年禁止
	デンマーク			1986年禁止
	ハンガリー	1988年禁止	1988年禁止	2005年禁止
	クロアチア	1993年禁止	1993年禁止	未実施
	ポーランド			1997年禁止
	リトアニア			2005年禁止
	エストニア			2005年禁止
	ラトビア			2001年禁止
	アイルランド			2000年禁止
	チェコ共和国			2005年禁止
	スロバキア共和国			2005年禁止
ルーマニア			2007年禁止予定	
スロベニア			2005年禁止	
オーストリア			1990年禁止	
スイス	1989年禁止	1989年禁止	1989年禁止	
アイスランド	1983年禁止	1983年禁止	1983年禁止	
スペイン	1991年禁止	1991年禁止	2002年禁止	
北アメリカ	アメリカ			未実施
	カナダ			未実施

表1-2. 国別石綿禁止措置:

大陸	国名	職業性曝露限界値	ILO第162号条約批准状況
アジア	日本	0.15f/ml	2005年
	中国	1.5f/ml	-
	韓国	0.1f/ml (2001年現在)	-
	シンガポール	0.1f/ml	-
	ベトナム	0.1f/ml(8時間) 0.5f/ml(1時間)	-
	タイ	5.0f/ml	-
	マレーシア	0.1f/ml	-
	フィリピン	2.0f/ml	-
	サウジアラビア		-
オセアニア	クウェート		-
	オーストラリア	0.1f/ml	-
	ニュージーランド		-
南アメリカ	ブラジル	0.4f/ml	1991年
	チリ		1994年
	ウルグアイ		1995年
	アルゼンチン		-
アフリカ	南アフリカ	0.2f/ml(4時間) 0.6f/ml(10分間)	-
	エジプト		-
ヨーロッパ	欧州連合(EU)	青 0.1f/ml 茶 0.1f/ml 白 0.1f/ml(2003年現在)	-
	イギリス	白 0.3f/ml(4時間) 0.9f/ml(10分間) 白以外 0.2f/ml(4時間) 0.6f/ml(10分間) (2002年現在)	-
ヨーロッパ	ドイツ		1993年
	フランス	0.1f/ml	-
	オランダ	0.3f/ml(1993年決定)	1999年
	イタリア		-
	ベルギー		1996年
	ルクセンブルク		-
	スウェーデン	0.2f/ml(1999年現在)	1987年
	フィンランド	0.1f/ml	1988年
	ノルウェー		1992年
	デンマーク		2006年
	ハンガリー		-
	クロアチア		1991年
	ポーランド		-
	リトアニア		-
	エストニア		-
	ラトビア		-
	アイルランド		-
	チェコ共和国		-
	スロバキア共和国		-
	ルーマニア		-
	スロベニア		1992年
オーストリア		-	
スイス		1992年	
アイスランド		-	
スペイン		1990年	
北アメリカ		ACGIH: TLV 0.1f/ml	-
	アメリカ	OSHA: PEL 0.1f/ml(8時間) 1.0f/ml(30分間)	
	カナダ	青 0.1f/ml 茶 0.1f/ml 白 1.0f/ml	1988年

2. 国際比較研究 —マクロデータを用いた疫学的指標の開発—

2-1. 結果の概要

わが国を含む世界各国において、これまでの石綿使用の実態がどのように近年の中皮腫死亡率に影響を与えているかを評価することは、行政的観点からも意義を持つ。第一に過去の行政介入が実効性を持ち得たかどうかを検証し、第二に中皮腫死亡の将来予測の示唆を得るためである。そこで、本研究では禁止措置の導入の有無およびタイミングの影響と合わせ、過去の石綿使用のトレンドが直近の中皮腫死亡とどのような関係を持つかに焦点を当てて、各国の国段階データに基づくグローバル解析を行った。

世界各国は、過去数十年にわたって石綿に対して様々な使用実態をもち、また、近年、石綿関連疾患の罹患と死亡について異なる経験をしている。国段階においても石綿使用実態と石綿疾患の間には関連があると考えられるため、各国データのレンジに基づいてその関係性を導出できるであろう。本研究の独自性および新規性は以下の点にある。

- ① 国段階統計に基づいてデータが利用可能なあらゆる国の経験を解析にとりこんでいる。
- ② 過去における石綿使用の変化量 (Δ 石綿) を説明変数とし、直近における中皮腫死亡の変化量 (Δ 中皮腫) を結果変数とする。
- ③ 石綿使用の変化量を禁止措置等の介入施策と関連づけて評価する。

なお、②について評価される関係性は、絶対量における関係性よりも、時間の因子が導入されるため因果関係の証拠としては強い(時間因子がない \Leftrightarrow 断面調査 \Leftrightarrow 因果関係は論じられない)。しかしながら、 Δ は絶対量の差分として計算されるから、絶対量の評価・算出を経て行う必要がある。絶対量としての石綿使用量と絶対量としての石綿疾患死亡率の関係については本研究課題において既報である(Lin, Takahashi et al. Lancet, 2007)。今年度成果としての新規論文は、現在、Environmental Health Perspectives で査読を受けている。

わが国を含む世界各国の中皮腫死亡率および歴史的石綿使用量と 禁止措置の導入との関係の評価

世界全体としては石綿依存からの脱却が進む中、各国の段階で見ると実態は様々である。わが国を含む先進国の多くは既に石綿禁止を達成している。他方、途上国の中には石綿禁止を達成していないばかりか、数年前と変わらない水準で石綿使用を続けている国や、近年ますます使用量を伸ばしている国もある。また、先進国を見渡しても国ごとに実態は異なる。1980年代半ばに石綿禁止を達成した国もあれば、ごく最近石綿を禁止した国(日本など)、石綿禁止を予定している国(韓国など)がある。さらに、アメリカは、国策としての石綿禁止を目指した(1989年)が、産業界の意向を受けて導入に失敗しながら、その後、実質的な大幅削減に至っている。