

20083600/A (別冊あり)

厚生労働科学研究費補助金

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

平成20年度 総括研究報告書

研究代表者 高橋 謙

平成21(2009)年3月

厚生労働科学研究費補助金

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

平成 20 年度 総括研究報告書

目 次

頁

I.	総括研究報告	3
1.	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	5
	高橋 謙 他	
2.	アスベスト消費量と中皮腫死亡率の年次変動の関連性分析のための 数理モデルの開発	11
	大瀧 慈 他	
3.	「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	17
	名取雄司	
II.	研究成果の刊行に関する一覧表	23
III.	研究成果の刊行物・別刷	27

I. 総括研究報告書

1. 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

高橋 謙 他

総括研究報告

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

研究要旨：最近の各国における中皮腫の死亡率・石綿使用の歴史的トレンド・禁止措置およびそれらの間の相互関係につきグローバル解析することを目的とした。利用可能なデータを有するすべての国で最近の中皮腫死亡率を評価するため 1996-2005 年における年齢調整（年調）期間死亡率と年調年間死亡率の年変化率を算出した。その結果、中皮腫の死亡率として、胸膜中皮腫ではニュージーランド（21.2 人/百万人年；単位以下同じ）が、胸膜の悪性腫瘍ではイタリア（16.3）がそれぞれ最高を示した。年変化率（%/年）として、統計的に有意（ $p < 0.05$ ）な増加を示した国はギリシア、チェコ、日本、イタリア、イギリスの 5 カ国であり、他に 5 ヶ国が境界領域（ $0.05 < p < 0.10$ ）の増加を示した。石綿使用の歴史的トレンドについては、禁止措置を導入した国々で石綿使用の減少速度が導入しなかった国々の減少速度を 2 倍上回った。1970-85 年の石綿使用量の変化量 Δ は胸膜中皮腫の死亡に関する年変化率 Δ の有意な予測因子であった（説明率 $R^2=0.67$, $p < 0.0001$ ）。

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）
Delgermaa Vanya（産業医科大学産業生態科学研究所・環境疫学研究室・助教）
林(Lin) 若婷(Ro-Ting)（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

- Le Giang Vinh（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）
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・元修練医）
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・元修練医）
Donald Wilson（産業医科大学産業生態科学研究所・環境疫学研究室・元大学院生）
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）

を今年度の新規課題とした。

A. 研究目的

近年、わが国を含む先進諸国を中心に石棉関連疾患(ARD)の流行が社会問題化しており、将来長期に及ぶ健康被害が懸念されている。わが国で実施された将来予測は、最近の中皮腫死亡の実態を将来に投影する出生コホート分析に基づいており、石棉使用の実態や経緯が考慮されていない。今後実施する将来予測に石棉使用の経緯を反映させる上で、石棉使用とARD死亡の基本的な関係を系統的に整理しておく必要がある。

昨年度、石棉使用とARD流行の関連について、国際比較疫学の手法によってグローバル解析を実施した(Lin, Takahashi, *et al.* Lancet 369 巻 9564 号 844-849 頁)。その結果、1960年代の歴史的石棉消費量と直近のARD死亡率には強い相関があることが示された。同関係の当てはまりの良さを示す説明率は、男性中皮腫で74%($p < 0.0001$)、男性石棉肺症で79%($p < 0.0001$)に達した。また定量的関係としては、人口1人当たりの石棉消費量が1kg増えると、男性中皮腫の死亡が2.4倍(女性は1.6倍)、男性石棉肺症の死亡が2.7倍という知見も得た。以上から、過去の石棉消費量は将来のARD死亡の重要な予測因子になり得ることが示唆された。

上記の関係は石棉使用の絶対水準を指標に用いることにより導かれたものである。しかしながら、石棉の既知の健康リスクに呼応して、国によっては、石棉ばく露を低減するための厳しい規制を課したり禁止措置を導入したりしてきた。他方、介入が不十分な国もあり、そうした国は様々な程度で今日なお石棉を使用し続けている。すなわち、石棉使用の変化ないトレンド(Δ)を独立変数に用いた場合にどのような関係式が導けるか

B. 研究方法

利用可能なデータを有するすべての国について、最近の中皮腫死亡率を評価するため、1996-2005年における年齢調整済みの(年調)年間および期間死亡率(死亡数/百万人年)を算出した[年調期間死亡率をpMRと略す]。同期間におけるトレンドを評価するため、年調年間死亡率の年変化率[APCと略す]を算出した。石棉使用の歴史的パターンを評価するため、1人当たり石棉使用量(kg/人年)とその変化分(Δ 石棉使用量)を算出した。また、国段階の禁止措置も一つの指標とした。

理由は以下のとおりである。石棉使用実態の国際比較には人口規模を補正する必要があることから、従来汎用された国別の使用トン数に代わり、国民1人当たり石棉使用量(単位キロ/人/年)を採用する必要がある。国別人口は使用量データと同年または最も近い人口データを使用した。国別の石棉使用量に関しては米国地質学調査(USGS)が1920年頃からデータを収集している。ただし、原料としての石棉繊維全体に関するものであり、繊維の種類別統計は存在しないことが制約条件となる。

国民1人当たり石棉使用量を用いて、各国の歴史的な石棉使用実態を記述するとともに、国民レベルの曝露水準の代替指標に採用した。これは、各国における石棉曝露のレベルの比較において、測定データ自体が極めて限定される上、比較性も担保されない、などの問題があるためである。加えて、国際比較に供するエンドポイントとしては年齢調整死亡率(とその変化分 Δ)となることから、国段階の比較を行う指標として同程度の代表性を持つと考えて差支えないとの判断に基づいている。

国際比較分析としては、国段階指標どうしの相関係数を評価するいわゆるエコロジカル分

析を加えている。その際、前述のように指標の絶対水準（1人当たり石綿使用量 vs. 年齢調整死亡率）については関係が既知であるので、指標の変化分（1人当たり石綿使用量の変化分 vs. 年齢調整死亡率の変化分）どうしの相関を評価することとした。言うまでもなく、絶対水準と変化分で相関が認められるとなれば、相関関係が因果関係を示唆する論拠として強まる（絶対的論拠とはなることはない）。

C. 研究結果

中皮腫の期間死亡率（pMR）について、胸膜中皮腫ではニュージーランド（21.2人/百万人年；単位以下同じ）が、胸膜の悪性腫瘍ではイタリア（16.3）がそれぞれ最高を記録した。死亡トレンドについて、統計的に有意（ $p < 0.05$ ）な増加を示した国はギリシア、チェコ、日本、イタリア、イギリスの5カ国であり、他に5カ国が境界領域（ $0.05 < p < 0.10$ ）の増加を示した。逆に統計的に有意の減少を示したのはオランダの1カ国、境界領域の減少を示したのはアイスランドであった。その他の22カ国については不定と判定された。禁止措置を導入した国々の石綿使用の減少速度は、導入しなかった国々の減少速度を2倍上回った。石綿使用の増加から減少の転換点は禁止措置よりも先行していることも判明した。1970-85年の石綿使用量の変化量は胸膜中皮腫の死亡に関する年変化率の有意な予測因子であった。この時の説明率は $R^2 = 0.67$ （ $p < 0.0001$ ）に達した。

以上の結果に補足して、わが国における最近の中皮腫実態と石綿使用の歴史的経緯と比較検討した。わが国では平成7（1995）年の死亡統計に ICD10 を採用して以降、中皮腫全体（C45, ICD10）や部位別の中皮腫（例、胸膜中皮腫 C45.0）の死亡実態が全数捕捉できるようになった。1996-2005年の年齢調整期間死亡率（period

Mortality Rate: pMR）を算出可能な N=31カ国で国際比較すると、pMR の上位3カ国はニュージーランド*（前述）、フィンランド*の 12.3[人/人口百万人一年]、ノルウェーの 11.3、中央値は 2.3、5カ国で pMR ≤ 0.5 となった。わが国は 3.6 で 31カ国中 15位であった。なお、胸膜の悪性腫瘍（163, ICD9）の pMR を算出可能な N=9カ国で国際比較すると、pMR の上位3カ国はイタリア*（前述）、英国の 10.8、豪州の 8.2 となった。

ここで ICD-10 における胸膜中皮腫と ICD-9 における胸膜の悪性腫瘍は同じものではない。が、同じ国で期間を定めてトレンドについて変化率をもって評価する限りにおいて、これらの国々を合わせて評価することが可能になる。同期間中の死亡率トレンドについては、年変化率（Annual Percent Change: APC[%/年]）が統計的に有意の上昇を示したのがキリシヤ（12.6%）、チェコ（8.8%）、日本（5.0%）を含む5カ国、境界有意の上昇を示した国が他に5カ国あった。22カ国は不定、6カ国は判定不能であった。反対に2カ国でトレンドは減少を示した。オランダ*（-8.2%）が有意の減少を、アイスランド*（-9.2%）は境界有意の減少を示した。

次に世界で全中皮腫（C45, ICD-10）の死亡実態を評価できる国は、日本を含む 36~40カ国である（数値に範囲があるのは採用する評価指標によって国の数が異なってくるため）。この中で、1996-2005年の pMR が最高値を示したのは英国の 35.0人。オーストラリア（31.9人）、オランダ*（31.1人）が続いて、これらが上位3カ国となった。なお中央値は 6.4人、5カ国が pMR ≤ 1.0 を示した。わが国の全中皮腫死亡率は百万人年当たり 5.3人であった。死亡水準が評価可能40カ国中の22位であった。同期間中の死亡率トレンドについては、年変化率 APC(%/年)が統計的に有意の上昇を示したのがアルゼンチン（10.7%）、アフガニスタン（9.1%）、日本（4.0%）の3カ国、境界有意の上昇を示した国が他に7カ国あった。25

カ国は不定、4カ国は判定不能であった。反対にパナ（-3.0%）の一カ国のみが境界有意の減少を示した。

以上から、わが国は胸膜中皮腫と全中皮腫について、死亡水準こそ世界中位であるものの、年齢調整死亡率が統計的有意の上昇トレンドを示す世界で唯一の国であった。

D. 考察

わが国を含むデータ保有国の経験から最近の胸膜中皮腫の死亡トレンドと石綿使用のトレンドと合わせて評価し、石綿禁止措置導入も含めて総合的に分析した。後段部分について、わが国を含む数十の国で実現した禁止措置が、中皮腫トレンドに与える影響を検討した。

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た点、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。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(Nishikawa K, Takahashi K, *et al. Environ Health Perspect* 2008, 成果物明示)。

石綿曝露後中皮腫発生までの潜伏期間は約40年であり、わが国を含む各国で現在統計的に判明している中皮腫死亡実態としては2005年が中心であるから、現在の疾病動向に対応する歴史的時期は1965±5年(1960~1970年)、すなわち昭和40±5年(昭和35~45年)と考えられる。

現在の中皮腫実態が1965年頃の石綿使用を反映していると想定すれば以下の考察が成り立つ。わが国の昭和40(1965)年前後の時

期の1人当たり石綿消費量は0.99~3.10キロである。わが国の1人当たり消費量はその後、1980年の3.41キロをピークに1990年に至るまで平均2.0キロ超の水準を維持した。今回、国際比較分析により、石綿の1人当たり消費量と中皮腫等石綿疾患死亡の間に明瞭な相関が示され、現在の疾病実態が1965年の使用実態に対応しているとすれば、わが国の中皮腫死亡の将来動向として、今後25年間にわたって現水準に比べ増加傾向に至ると考えることには妥当性がある。

ただし、過去の1人当たり石綿使用量とその変化分、最近の中皮腫実態とその変化分を指標とする定量的関係式からの結論であり、使用した石綿繊維の種類はデータがないため考慮していない。また労働衛生対策の進展により曝露水準が過去の1人当たり石綿使用量によって表わされる水準から乖離する可能性についても指標化が困難なため考慮していない。

E. 結論

石綿使用量の変化がその後の疾病死亡の変化を予測したことから、石綿使用量を削減する国段階の介入は、禁止措置の導入を含め、アスベスト関連疾患の疾病負担を減ずるのに有効であることが示唆された。わが国の1960年代以降の使用量の減少速度は極めて緩徐であったことから、わが国の石綿疾患の流行が欧米に比べて長期化・遷延化する懸念は強い。

F. 研究発表

別表

G. 知的所有権の取得状況

該当せず

2. アスベスト消費量と中皮腫死亡率の年次変動の 関連性分析のための数理モデルの開発

大瀧 慈 他

アスベスト消費量と中皮腫死亡率の年次変動の関連性分析
のための数理モデルの開発

研究分担者 大瀧 慈 広島大学原爆放射線医科学研究所

研究要旨

本研究は、石綿曝露による発がん危険度に関するデータ解析のためのプログラム開発（初年度）、石綿曝露と中皮腫罹患危険度の関連性分析のための数理モデル開発（昨年度）の成果を踏まえ、石綿消費量と中皮腫死亡率の各年次変動の関連性を分析するための数理モデルの開発を目的としている。具体的には国段階データとして利用可能な年次別一人当たりの石綿消費量と中皮腫死亡率の年次別データの関連性を検討する。殊に「石綿曝露は、ある時点 t まではアスベスト消費量に比例するが、その時点以降は指数関数的に減少する」という仮定を設定することがポイントである。さらに「中皮腫患者におけるアスベスト曝露から中皮腫死亡までの期間の長さはガンマ分布に従う確率変数である」と仮定している。これらの仮定の下、年次別アスベスト罹患・死亡に対する統計モデルを定式化し、日本を含む8カ国の国別の中皮腫死亡データに当てはめた数理モデルを開発する。

A. 研究目的

アスベスト曝露時と中皮腫死亡の発生の時間的関連性を定量的に把握する。

B. 方法

データとして、米国地質学調査 USGS より 1920 年以降の国別アスベスト消費量として、1970 年までは 10 年毎、その後 1995 年までは 5 年毎、それ以降 2000 年までは各年毎の値が公表されている。これらの値を対応する国別総人口で除し、スプライン（折れ線）で内挿することにより、1920 年

～2000 年の期間における国別年次別一人当たりアスベスト年間消費量 (kg/year/capita) を求めた。その国別の処理結果を終了報告書のほうに示す。なお中皮腫死亡率データは ICD9 における「胸膜の悪性腫瘍」によるものに限定した。

統計モデルとして、まず、アスベスト曝露と中皮腫死亡との関連性について、以下の仮定を設定した。

仮定 1. アスベスト曝露に起因した中皮腫の元となる変異を持つ人はアスベスト曝露強度に比例して増加し、ある期間の後、臨床的な

診断を経て死亡に至る。

仮定2. アスベスト曝露から中皮腫死亡までの長さは形状母数が k 、平均が μ のガンマ分布に従う確率変数である。

このとき、年次 y におけるアスベスト曝露強度を $\lambda(y)$ 、ガンマ分布の密度関数を $g(w|k, \mu)$ とすると、年次 t での中皮腫死亡率 $f(t)$ は下記のように現される。

$$f(t) \propto \int_{1920}^t \lambda(y) g(t-y|k, \mu) dy \\ \propto \int_{1920}^t \lambda(y) (t-y)^{k-1} e^{-\frac{k}{\mu}(t-y)} dy. \quad (1)$$

次に、アスベスト消費量と曝露との関連性について下記の仮定を設定した。

仮定3. アスベスト曝露の強度は、ある時点 τ までは一人当たりアスベスト消費量に比例し、それ以降は指数関数的に減少する。

この時点 τ のことを消費量寄与変化点と呼ぶことにする。

いま、年次 y での一人当たりのアスベスト年間消費量を $c(y)$ とするとき、この仮定3の下において、式(1)より年次 t での中皮腫罹患率は、下記のように現される。

$$f(t) \propto \int_{1920}^t c(y) (t-y)^{k-1} e^{-\frac{k}{\mu}(t-y)-\beta(y-\tau)} dy \\ \square \sum_{y=1920}^t c(y) (t-y)^{k-1} e^{-\frac{k}{\mu}(t-y)-\beta(y-\tau)}. \quad (2)$$

ただし、 $z_+ = (z+|z|)/2$ である。したがって、中皮腫死亡率は、式(2)の右辺を $h(t|k, \mu, \tau, \beta)$ とすると、中皮腫罹患率は、比例定数 ζ を用いて、 $\zeta h(t|k, \mu, \tau, \beta)$ と現される。いま、総人口と中皮腫死亡者数のデータ $\{(n_y, m_y), y=1980, \dots\}$ および母数 (k, μ, τ, β) の値が与えられているときの

比例定数 ζ の最尤推定値は、

$$\hat{\zeta}(k, \mu, \tau, \beta) = \sum_y m_y / \sum_y n_y h(y|k, \mu, \tau, \beta) \quad (3)$$

と表現される。この結果を用いることで、 ζ を局外母数として、 (k, μ, τ, β) に対する最尤推定値を求めることができる。

C. 結果

未知母数の推定結果として、アスベスト消費量と中皮腫死亡の双方について、十分な情報量を持つデータが得られた国に関して、先節のモデルを用いたデータ解析を行った。対象として解析した国は、オーストリア、フランス、イタリア、日本、オランダ、スペイン、イギリス、アメリカの9カ国である。事前解析として、ガンマ分布の形状母数 k の最適化を試行した。

k の値の下限を 3.0、上限を 10.0 とし、国毎に個別に最適化させて解析した(解析1)結果を表1に示す。 β 値は、どの国も 20 を超える値 (∞ とみなされうる) が推定された。なお、消費量寄与変化点 τ の値は、下限を 1940(年)、上限を 1990(年)とし、男女共通としている。表1に示されているように、 k に関する推定値は国によって、3.0 から 10.0 までかなり分散が大きいことが示唆された。また、位置母数である μ の推定値もかなりばらついており、オランダとスペインに関しては 300(年)となっており、推定値を求める際の上限值に達するものとなった。それらの原因としてデータの持つ情報量に比してモデルが複雑すぎることによることも考えられたので、未知母数の個数を減じてモデルを簡約化し、推定値の安定化を図るとともに解析結果に対する解釈を容易にすることを試みた。そこで、 k の値を各国共通の整数値、 $\beta=60$ (各国共通)、 τ の値

は、下限が 1940(年)、上限が 1990(年)として解析 2 を行った。その結果を表 2 に示す。

解析 2 では、解析 1 に比べて、より安定した推定結果が得られたが、位置母数 μ の値は k 値の大小にかかわらず男女ともかなり大きく、男性で 40 (年) 以上、女性でも 30 (年) 以上の値が推定された。その値は、どの国においても男性の方が女性よりも大きい値となっていた。かなりの場合において、 μ の推定値は 100 (年) 前後かそれを超えるものとなっており、実質科学的に解釈が困難なものとなっている。また、 ϵ の値も推定の際に設定していた下限値の 1940(年)に一致するものやそれに近いかなり昔の年代が推定された。その値が 1970(年)以降のものは、日本 ($k=6,7,8$ としたとき) およびアメリカ ($k=3,4,5$ としたとき) のみであった。なお、日本の場合は推定値への収束が不安定で不完全であった。

モデルの適合度として、前述した未知母数の推定結果に基づいて、表 2 ($k=5$, ただし、 $\beta=60.0$ は各国の男女に関して共通の値) に示されている推定値を用いて、モデルによる中皮腫死亡率の理論値を式(2)の右辺の値と式(3)で定められる $\hat{\zeta}$ の値の積により求め、1980 年以降の観察死亡率の年次変動とともに重ね描きを行った。図としての結果は終了報告書のほうに示すが、この期間における男性の中皮腫死亡率の増

加傾向や女性の場合の増加率の減少傾向などの特徴については理論曲線によってもほぼ問題なく再現されていることもここで述べる。

D. 考察

今回の解析では、アスベスト消費量の年次変動と中皮腫死亡率の経年的変動のズレとして、数十年以上の予想を超える長い時間が推定されたが、この結果に対して、そのまま曝露時点から罹患(死亡)時点までの所要時間と解釈して良いかどうか疑問は残る。その背景として、今回の解析では「母集団での曝露が均一であること」という仮定を暗黙の前提としているからである。現実には、「極少数の高曝露者が母集団中に混在していて、その人々が高い頻度で中皮腫死亡に至っている」と想像される。解析結果の男女差もそれで説明できるのかもしれない。今後、アスベスト曝露に関して不均一母集団の仮定の下で統計モデルを再構築し、再解析を行う必要がある。ただし、現段階では、死亡データが ICD9 によるものしか使用困難なために、複雑なモデルによる解析を実行するにはデータの情報量が十分でない。そのためにも、ICD10 データの蓄積および ICD9 データとの整合性のある校正処理が重要であると思われる。

表1. 国別の母数の推定結果

	k	$\mu(M)$	$\mu(F)$	τ
オーストリア	3.2	300.0	49.5	1959
フランス	4.5	97.6	70.7	1952
イタリア	3.0	215.8	98.2	1964
日本	10.0	150.2	49.5	1970
オランダ	5.0	300.0	113.3	1940
スペイン	4.2	300.0	82.8	1940
イギリス	10.0	62.3	56.7	1956
アメリカ	10.0	57.0	42.3	1948

表2. 国別の母数の推定結果 ($k=3\sim 8$)

$k=$	国名	オーストリア	フランス	イタリア	日本	オランダ	スペイン	イギリス	アメリカ
3	$\mu(M)$	300.0	116.7	215.8	300.0	300.0	300.0	112.2	43.6
	$\mu(F)$	45.9	68.0	98.2	300.0	76.0	52.4	70.5	34.0
	τ	1962	1965	1964	1950	1965	1965	1979	1980
4	$\mu(M)$	181.3	100.0	152.7	300.0	300.0	300.0	80.8	41.5
	$\mu(F)$	52.0	69.2	94.6	300.0	94.0	76.4	60.9	34.3
	τ	1956	1956	1956	1950	1951	1951	1973	1976
5	$\mu(M)$	118.2	97.9	140.5	300.0	300.0	190.2	69.1	41.0
	$\mu(F)$	48.7	73.3	98.8	300.0	113.7	77.9	56.1	35.1
	τ	1957	1947	1947	1974	1940	1940	1970	1973
6	$\mu(M)$	94.8	96.1	128.8	300.0	182.8	139.5	65.5	45.0
	$\mu(F)$	45.8	75.7	98.0	300.0	98.7	73.8	55.5	39.6
	τ	1958	1940	1940	1970	1964	1940	1966	1966
7	$\mu(M)$	111.5	86.1	110.2	300.0	142.3	117.2	62.3	48.4
	$\mu(F)$	63.4	71.2	89.4	128.2	90.3	71.2	54.2	43.3
	τ	1940	1940	1940	1972	1940	1940	1940	1964
8	$\mu(M)$	76.4	79.9	99.5	300.0	122.1	83.2	61.9	51.4
	$\mu(F)$	42.5	88.2	83.8	58.4	84.9	49.0	54.9	46.5
	τ	1940	1965	1940	1978	1940	1980	1961	1955

3. 「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

名取 雄司

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 2005年の「クボタショック」以降、国民の間で石綿問題が広く認知されるにおよび職業や生活環境によっては大きな健康不安を抱える人々が現れた。石綿疾患の流行が先行した先進国ではリスク・コミュニケーションに対する取り組みが始まっていたが、社会制度や国民性も異なるわが国で独自のコミュニケーション技術の確立が急務となった。特に、過去の石綿使用製品・使用産業・吹き付け石綿の所在等の実態に関する詳細かつ系統的情報が利用できるようになったのは最近であり、その有効活用を図る必要も高まった。そこで、2003年から石綿に関する様々な内容の電話相談を実施しているNPO「中皮腫・じん肺・アスベストセンター」の経験から相談事例を収集し、分析することを目的とした。概略的な経緯は、平成18年度に事例を収集、同19年度に内容を分析、最終同20年度にアスベスト・リスクコミュニケーション・マニュアル「石綿関連 質問・リスクQ&A」を作成した。全国の相談者から集められた計434の貴重な相談例に基づき、わが国の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が完成した。

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、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

年度別の進捗状況の詳細は、終了報告書のほうに示す。概略的には平成18(2006)年度に事例を収集、同19(2007)年度に内容を分析、同年度末までには「石綿関連質問・リスクQ&A2007」としてまとめた。

平成20(2008)年度は、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なツールとなる「石綿に関するリスク Q&A」を完成させた。

C 研究結果

相談者の属性、相談分野の設定等についての詳細は、終了報告書のほうに示すこととし、ここでは、完成したリスクコミュニケーションマニュアルの①目次(相談分野の設定)と②Q&Aの例を示すこととする。

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

相談分野の内訳 (Q&A の目次)

A)	環境曝露	43
A)-1	環境	30
B)	建材	146
B)-1	建材	12
B)-2	建材確認	51
B)-3	建材対応	14
B)-4	吹き付け石綿	52
B)-5	学校での飛散	10
B)-6	賃貸住宅	7
C)	その他の石綿	13
C)-1	石綿製品	3
C)-2	その他	1
C)-3	地震	5
C)-4	廃棄	4
D)	家族曝露	8
D)-1	家族曝露	8
E)	低濃度リスク	35
E)-1	低濃度リスク	35
F)	職業曝露関連	119
F)-1	アルバイト	13
F)-2	産業・職種相談	72
F)-3	労災補償等	34
G)	医療関連	71
G)-1	石綿関連疾患	30
G)-2	中皮腫	28
G)-3	健診	8
G)-4	医療相談	5
計		434



011

Q: 石綿工場周囲の石綿濃度は、どの位とされているのでしょうか？私は、工場から100m位の所に20年位住んでいたのですが、心配です。


A: 法律(大気汚染防止法施行規則第16条の2)では、石綿製品製造工場の敷地境界の濃度10f/Lと定められています。しかし、この基準は、人の健康に与える安全基準ではありません。石綿製品製造工場周囲のアスベスト被害ということ言えば、クボタ・ショックとして大きな問題になった尼崎のクボタの旧神崎工場周辺1.5km以内に中皮腫や肺ガンなどの深刻な被害が広がっています。しかし、すべての石綿製品製造工場周辺で同じような申告な被害があるわけではありません。横浜市鶴見区にあった旧朝日石綿横浜工場周辺では、100m以内に中皮腫や肺ガンというよりも健康診断を受けて胸膜肥厚斑と診断された方が多いようです。いずれの石綿工場でも工場で働いた従業員にアスベスト被害が多発しています。ですから、先ずあなたの近くの石綿工場で従業員に被害が出ていないかどうかを調べてみる必要があると思います。あなたご自身の健康がご心配ならアスベスト疾患の専門医がいる医療機関で石綿健診を受けることをお勧めします。



012

Q: 幹線道路周囲での石綿濃度が高いと聞きます。どのくらいの濃度で、幹線道路近くに長年住んでいると、石綿関連疾患になりやすいのでしょうか？

A: 1985年の「アスベスト排出抑制マニュアル」によると、自動車運行の多い幹線道路で最大367f/ml、平均約100f/ml程度の著しい高値を示しています。繊維の多くはクリソタイル(白石綿)とされています。職業でクリソタイル150f/mlの環境で1日8時間、15才から50年間過ごすすと1000人に1人の中皮腫と肺ガン死亡のリスクとされている事を対比させて考えると、幹線道路は石綿関連疾患になりやすい環境と言えます。幹線道路からの距離での濃度の検討、実際の胸膜肥厚斑や中皮腫の発症等、今後の実証的検討が待たれます。

 環境省アスベスト発生源対策検討会、アスベスト排出抑制マニュアル；東京、ぎょうせい；1985；
環境庁大気保全局企画課監修、石綿・ゼオライトのすべて、日本環境衛生センター；東京；1987；64-82

II. 研究成果の刊行に関する一覧表