

部における住民での石綿曝露との関係につき否定している。しかし腹膜、胸膜中皮腫発生については鉱山や工場、特にクロシドライトを採掘したり使用する事業場近隣部の住民と石綿曝露との間にはその関連を認めている。しかし一般都市部住民に関しては、大気汚染からくる石綿曝露と中皮腫発生に関しては否定的であり、また肺線維症などの肺障害についても石綿曝露との関係を否定している。

6.3.5 IARCの結論 (1977)

IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk of Chemicals to Man シリーズの第14巻“*Asbestos*”⁶⁾ (1977) では、“Comments on Data Reported and Evaluation”の中で、ヒトの場合、クリソタイル、アモサイト、アンソフィライト、クロシドライトを含む混合石綿繊維の職業性曝露は肺癌の高発生率をもたらし、また、アンソフィライトと少量のクリソタイルを主成分とするトレモライト混合石綿も肺癌の発生を増加せしめるとしている。そして多くの胸膜と腹膜の中皮腫が、クロシドライト、アモサイト、クリソタイルの職業性曝露後に観察されるとしている。また胃腸管系癌の過剰危険度がアモサイト、クリソタイル、またはクロシドライトを含む混合石綿繊維への職業的曝露群に認められ、咽頭部癌の過剰危険度も石綿曝露労働者間で観察されているとしている。中皮腫はまた石綿工場やクロシドライト鉱山の近隣に住んでいる人々や、石綿労働者と家庭内接触がある人々の間で発生することを述べている。そして紙巻き煙草と石綿繊維への職業性曝露の両者は、独立的に個々に肺癌の発生を増強させるが、両者が共存するとき、相乗

的效果を演ずることを述べている。

このIARC (1977)の報告はその総括の中で、一般人口は空気、飲料水、清涼飲料水、食物、薬および歯科器材の中の石綿に曝露されているし、石綿を含む種々の製品の日常的使用により、石綿に曝露されているかも知れない。そして鉱山や石切場とは別に、自然発生源からの石綿や石綿状鉱物の環境中への出現があるが、これは将来の潜在的問題点であると示唆している。そして現時点においては、癌の罹患危険度を増加させない水準以下での一般住民の石綿曝露の量、すなわち閾値はどの位の水準かを評価することは不可能であると結んでいる。

それらの記述によれば、全般的には特定の石綿近隣汚染、石綿労働者にかかわる家庭内汚染を除き、一般市民では肺癌、中皮腫、消化器癌などにつき石綿曝露による当該癌の危険度が増加するとは述べていないと考えられる。

6.3.6 ECの報告

またヨーロッパ共同体における石綿の健康被害に関しての報告書“*Public Health Risks of Exposure to Asbestos*”⁷⁾ (1977)の中で次の様に総括されている。

1) 石綿繊維への曝露は明らかな健康障害をもたらし、特に悪性新生物を発生する。この事実は一般大衆への石綿繊維曝露を可能な限り最小限にする理由になる。特にクロシドライト繊維への曝露を最小限にすることが現実的である。

2) 西ヨーロッパ諸国における現時点での一般環境大気、水、医薬品、清涼飲料を通じての石綿へ曝露が、障害発生の危険を及ぼ

しているというはっきりとした証拠はない。しかしながら、そうした危険の存在を全く否定するにはあまりに多くの不確定要素がありすぎる。

3) 副次的職業性曝露(家庭内曝露)、近隣曝露(石綿工業、石綿鉱山、石綿運搬)、一般の人々が石綿を含む製品を扱う際(レジャー)、等の曝露は問題が存在する領域である。医原性ないし偶発的な石綿繊維の投与は健康障害の危険があるので、石綿繊維数をできるだけ減らすべきである。

この報告の中では副次的職業性または家庭内石綿曝露と石綿鉱山、石綿製品工業、造船所、石綿運搬に関して近隣石綿曝露すなわち石綿による大気汚染が限局的に起り、それらによる健康被害、とくに中皮腫の発生を認めている。いわゆる一般広域大気汚染物としての石綿に関しては、そこに住む一般住民への発癌性を含めての健康への危険性に対しては、現在のところ肯定的な証拠はない。しかし、その汚染量を最小限にすべきことを述べていると思われる。

6.3.7 Goldsmithらの総括

Goldsmith と Friberg⁸⁾ (1977) は有名な Stern の編集になる“Air Pollution”の中で、石綿による大気汚染とその人体影響について総括している。その中で「一般生活環境の石綿曝露、石綿に関連した特異的疾患の直接的、定量的な証拠は得られていないが、石綿の鉱山や粉碎所、そして造船所に近接した地域に住んでいる人々の間における中皮腫の発生は、この危険な物質については注意して取扱う必要があることを示すに十分な事実である」と述べている。そして非職業性石綿曝露を受け

ている人々の間の肺癌が紙巻き煙草と石綿曝露の協同作用によるものであるかどうかという比較研究は困難であろうとしている。

このような総括の中で、著者らは石綿の一般環境へのこれ以上の汚染を許す様なことは極めて無分別であることについては、世界全般に同意されていると述べ、人為的石綿排出の主要な排出源を明らかにし、これらを管理すべきであると結んでいる。

6.3.8 Selikoffの結論

Selikoff⁹⁾ (1977) は IARC Scientific Publication No.16の中で“大気汚染と石綿の発癌性・考えられる協同作用の研究”と題し次の様に論述している。

彼は「都市大気中の種々の発癌因子が、紙巻き煙草の喫煙または職業性発癌物質の様な因子の発癌力を増大させる役目を演じているかも知れないという仮説について、情報を得る難しさが現在でもある。しかしながらこの疑問は極めて重要であり、石綿も含めて発癌性大気汚染物質が、いくら低濃度とはいえ、極めて重要な意義をもつであろう。そして、米国における大気汚染は石綿の発癌性を増強せしめるかも知れないという可能性を調査することにより大気汚染物としての石綿の発癌性に関する問題へ研究を進めている」と結論している。

6.3.9 小 括

大気汚染物質中の発癌性物質としての石綿に関しての疫学的知見と上記総括的文献を考察するとき、現時点においては次のように総括できよう。

ような量－反応関係を認め、男女労働者群とも肺癌の相対危険度は高濃度曝露群ほど高いことを認めた。中皮腫に関しては概括的であるがその相対危険度も石綿曝露量に関係している傾向が見られると述べており、McDonaldらの報告によるクリソタイル単一曝露群と異なる傾向があることを示唆している。またEnterlineら¹³⁾(1973)は生産や補修の工程で種々の石綿の曝露作業をした白人男子労働者に関して、石綿曝露と死因との関係について、65才以上の全米白人男子の死亡率を対照としてSMRを計算し、図6.6に示すように呼吸器系

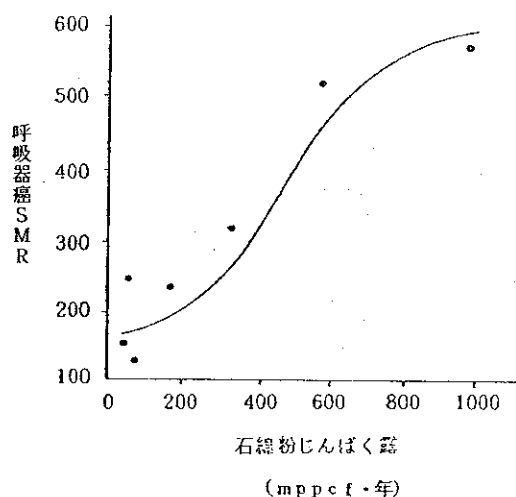


図6.6 表6.9, 6.10のデータによる石綿粉じん曝露と呼吸器癌との関係 (Enterlineら, 1973)¹³⁾

癌死亡のSMRは石綿粉じん曝露量(mppcf・年)が増加する程増加し、石綿曝露と呼吸器癌の死亡率量－反応関係があり、100～200(mppcf・年)の曝露量の水準から、明らかなSMRの上昇がみられ、McDonaldらの報告とはほぼ同様の結果を示している。この様に呼吸器系癌と石綿曝露量には量－反応関係が認められるが、中皮腫に関しては明瞭な量－反応関係が認められたという報告はない。またEnterline¹⁴⁾(1976)は文献的考察をした上で、

図6.7に見られるような量－反応関係および量と平均潜伏期との間の関係を示しているが、極めて有用な統計的アセスメントと考えられる。

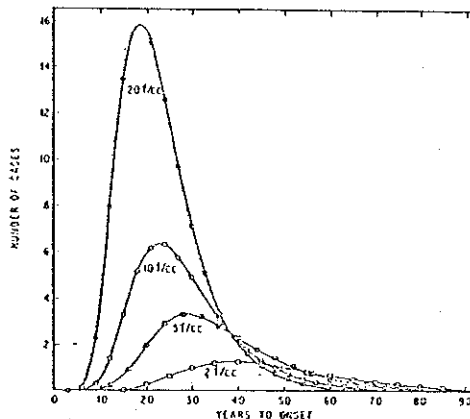


図6.7 直線的量－反応関係を基にした4汚染濃度と肺癌との関係¹⁴⁾

以上の資料は全て労働環境における曝露について得られたものであり、一般大気汚染あるいは近隣関係汚染で問題となる曝露濃度領域についての資料は皆無である。また閾値量－反応関係による外挿を石綿と肺癌との関係に適用することの是非も未だ確立されていない。

(2) 一般環境石綿汚染

一般都市大気中に石綿が存在し、これが肺に吸入されている事実はあるが、一般市民の肺癌罹患の相対危険度を増強させていないと考えられる。しかしながら、喫煙や職業性因子による肺癌罹患の相対危険度を増強せしめる因子になり得ることを考えて、一般大気中への石綿放出は防止に努めるべきであると考えられる。

(3) 近隣汚染(局所汚染)

石綿と中皮腫の病因論的關係は、疫学的に近隣汚染や非職業性家族内汚染により中皮腫が出現することが確実であり、この点からも

大気中への放出は管理すべきであり、特に石綿鉱山、粉碎所、造船所、石綿加工工場の近隣地区への大気汚染は、直ちに対策に向けて具体的行動をとるべきである。日本においては、一般住民についての石綿と肺癌および中皮腫に関する疫学的調査は皆無であり、過去において極めて高い石綿曝露を受けた可能性のある集団においては直ちに調査がなされるべきと考える。

(4) その他の曝露源

現在までのところ、一般住民に関して、水、清涼飲料水、医薬品、食物、医療機器などに含まれる石綿により、あらゆる悪性腫瘍の罹患に関する相対危険度の増強は全世界的にみて存在しないと考えられる。しかし可能な限り石綿への曝露を避けるべきであり、大気への石綿の放出も抑制すべきである。

参 考 文 献

- 1) Doll, R. : Mortality from lung cancer in asbestos workers. Brit. J. Industr. Med., 12 : 81-86 (1955)
- 2) Wagner, J. C., et al. : Diffuse pleural mesothelioma and asbestos exposure in the North Western Cape Province. Brit. J. Indust. Med., 17 : 260-271 (1960)
- 3) Wagner, J. C., et al. : Epidemiology of asbestos cancers. Brit. Med. Bull., 27 : 71-76 (1971)
- 4) NAS : Asbestos ; The Need for and Feasibility of Air Pollution Controls, National Academy of Sciences, Washington D. C., pp.11-19, pp.30-31 (1971)
- 5) IARC : Biological Effects of Asbestos, Ed. Bogovski, P., et al.; IARC Scientific Publication No.8, Lyon, pp. 341-346 (1973)
- 6) IARC : Asbestos. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk of Chemicals to Man, Vol. 14 : pp. 80-81 (1977)
- 7) Commission of the European Communities, Rapporteur; Zielhuis, R. L. : Public Health Risks of Exposure to Asbestos, Pergamon Press, Great Britain, A Whenton & Co, Ltd. pp.117-123 (1977)
- 8) Goldsmith, J. R., and Friberg, L. T. : Effects of Air Pollution on Human Health, Air Pollution. Vol. II, edited by Stern, A. G., the 3rd Ed., Academic Press, New York-San Francisco-London : pp.531-533 (1977)
- 9) Selikoff, I. J. : Air Pollution and Asbestos Carcinogenesis ; Investigation of Possible Synergism, Air Pollution and Cancer in Man, IARC Scientific Publication No.16, Lyon : pp. 247-253 (1977)
- 10) McDonald, J. C., et al. : Mortality in the chrysotile asbestos mines and mills of

うに際しての困難のひとつは、低濃度石綿曝露量の評価の方法論である。定常的な環境測定を実施すると共に、4章に述べたように、何らかの生体試料からの曝露評価法を開発する必要がある。

我国における石綿による健康障害の研究の歴史は新しいものではなく、職業性曝露を中心として研究が続けられ、行政的な対策がとられてきた。しかしながら研究者の範囲は限られており、特に石綿の催腫瘍性や非職業性石綿曝露による健康障害に関する領域での研究は極めて乏しい。米国・英国を中心とする諸外国では長い経験と組織化された研究活動が多く、成果を挙げており、最近相次いで出版されたいくつかの展望、総説、著書などにその成果が示されている。これに比べると我国の研究状況は非常に遅れていることは否めない事実であり、我々は我国の状況について極めて乏しい知識しか持っていない。本展望に用いた情報の大部分はそれらの外国からの資料に基づくものである。

我国における石綿の使途の変化と消費量の急激な上昇が、第二次世界大戦以降の産業的復興と共に始まった状況は、他の国々に比べ

てやはり特異的であり、その後現在までに経過した年月は、悪性腫瘍の長い潜伏期にはほぼ対応している。我々が現在立っているこのような状況を考えると、非職業性の石綿曝露に関する我国の現状を把握するための組織的な活動が直ちに開始される必要が痛感される。中でも曝露量が比較的大きいことが予想される副次的職業性曝露および近隣曝露は、その着手の第一の対象として重視されるべきである。また一般都市大気中の石綿の存在に関する情報の定常的な収集も考慮すべきである。さらに、各章において記された将来への課題に解答を与えるために、有効な研究投資が行われるべきことは云うまでもない。

本総説の稿を終るにあたり、その作業が行われた長期間にわたって、頻回の討議の準備・進行から校正に至るまで終始多大の努力を払われた日本科学技術情報センター業務部の諸氏、特に岡野楨二氏、関戸重美氏、木内良一氏、今野 亘氏、秋谷 孝氏に、本委員会は心から謝意を表したいと思います。

