

# 金岡高等学校アスベスト飛散事故に関する健康リスク評価について

近畿大学医学部

東 賢一

## 1. リスクの判断基準について

世界保健機関 (WHO) や各国におけるアスベストの有害性評価において、アスベストは閾値 (影響を発現しはじめる境界となる値、これ以下の値であれば影響が発現しないと考えられる値) が存在しない発がん物質と判断されている。そのため、実質的に安全とみなされる量 (実質安全量) を算出し、その数値をもとにリスク評価を行う。

アスベストをはじめ、閾値のない発がん物質のリスクは、本来は限りなく 0 に近いことが望ましいが、現在日本では、有害物質による生涯過剰発がんリスクが 10 万分の 1 以上であるときは、何らかの対策をとるべきであると考えられている。そのため、生涯曝露における過剰発がんリスクにおいて、10 万人に 1 人の発がんが想定される数値で大気環境基準を定めている。

## 2. リスク評価に用いる評価値について

アスベストの発がんリスクについて、WHO は、10 万分の 1 の発がんリスク (肺がんと中皮腫) に相当する生涯曝露濃度を 0.045~0.45 本/L (混合繊維) と報告している。また米国環境保護庁 (USEPA) は、同様に 0.043 本/L (混合繊維) と報告している。クリソタイルは角閃石系アスベスト (クロシドライト、アモサイト) よりも発がん性が低いと考えられている。しかし WHO は、安全側に評価するために、クリソタイルは角閃石系と同じ発がんリスクと仮定している。

Hughes (ヒューズ) は学校内に使用されているアスベスト (混合繊維) による子供への曝露に対するリスクを評価した結果、6 年間就学、年間 36 週間、週 35 時間の曝露時間 (7,560 時間の累積曝露) の間、1 本/L のアスベストに曝露した場合、100 万人あたりの生涯発がん数は 5 人と報告している。従って、10 万分の 1 の発がんリスク (肺がんと中皮腫) に相当する生涯曝露濃度は 0.025 本/L と計算される。これらの数値から、アスベストの生涯曝露濃度と 10 万人あたりの生涯発がん数を計算すると、図 1 のようになる。なお、WHO の値は低濃度側で示した。

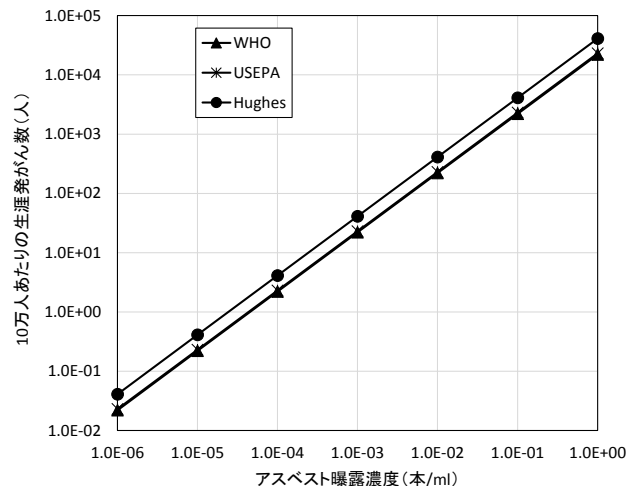


図 1 アスベストの曝露濃度と生涯過剰発がんリスク

### 3. リスク評価結果

WHO、USEPA、Hughes のリスク評価値に対して、金岡高校における曝露ケースから算出した総曝露量をもとに、生涯過剰発がんリスク、10万人あたり及び100万人あたりの生涯発がん数を算出すると、表1の結果が得られた。それぞれのケースのうち最も総曝露量が多いケースであっても、10万人あたりの生涯発がん数は1人を大きく下回っていた。

表1 金岡高校の曝露ケースにおける発がんリスクの評価結果

|        |     | 1/10万リス<br>ク相当濃度<br>(本/L) | 総曝露量<br>(本/L*hr) | 生涯過剰発<br>がんリスク       | 10万人あた<br>り生涯発がん<br>数(人) | 100万人あた<br>り生涯発がん<br>数(人) | 金岡高校<br>曝露ケー<br>ス番号 |
|--------|-----|---------------------------|------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|
| Hughes | 肺がん | 0.025                     | 15330.0          | $1.0 \times 10^{-5}$ | 1                        | 10                        | —                   |
|        | 中皮腫 | 0.025                     | 172.0            | $1.1 \times 10^{-7}$ | 0.011                    | 0.112                     | 1                   |
|        | 合計  | 0.025                     | 235.9            | $1.5 \times 10^{-7}$ | 0.015                    | 0.154                     | 2                   |
|        |     | 0.025                     | 334.4            | $2.2 \times 10^{-7}$ | 0.022                    | 0.218                     | 3                   |
|        |     | 0.025                     | 60.1             | $3.9 \times 10^{-8}$ | 0.004                    | 0.039                     | 4                   |
|        |     | 0.025                     | 124.0            | $8.1 \times 10^{-8}$ | 0.008                    | 0.081                     | 5                   |
|        |     | 0.025                     | 222.5            | $1.5 \times 10^{-7}$ | 0.015                    | 0.145                     | 6                   |
| WHO    | 肺がん | 0.045                     | 27594.0          | $1.0 \times 10^{-5}$ | 1                        | 10                        | —                   |
|        | 中皮腫 | 0.045                     | 172.0            | $6.2 \times 10^{-8}$ | 0.006                    | 0.062                     | 1                   |
|        | 合計  | 0.045                     | 235.9            | $8.5 \times 10^{-8}$ | 0.009                    | 0.085                     | 2                   |
|        |     | 0.045                     | 334.4            | $1.2 \times 10^{-7}$ | 0.012                    | 0.121                     | 3                   |
|        |     | 0.045                     | 60.1             | $2.2 \times 10^{-8}$ | 0.002                    | 0.022                     | 4                   |
|        |     | 0.045                     | 124.0            | $4.5 \times 10^{-8}$ | 0.004                    | 0.045                     | 5                   |
|        |     | 0.045                     | 222.5            | $8.1 \times 10^{-8}$ | 0.008                    | 0.081                     | 6                   |
| USEPA  | 肺がん | 0.043                     | 26367.6          | $1.0 \times 10^{-5}$ | 1                        | 10                        | —                   |
|        | 中皮腫 | 0.043                     | 172.0            | $6.5 \times 10^{-8}$ | 0.007                    | 0.065                     | 1                   |
|        | 合計  | 0.043                     | 235.9            | $8.9 \times 10^{-8}$ | 0.009                    | 0.089                     | 2                   |
|        |     | 0.043                     | 334.4            | $1.3 \times 10^{-7}$ | 0.013                    | 0.127                     | 3                   |
|        |     | 0.043                     | 60.1             | $2.3 \times 10^{-8}$ | 0.002                    | 0.023                     | 4                   |
|        |     | 0.043                     | 124.0            | $4.7 \times 10^{-8}$ | 0.005                    | 0.047                     | 5                   |
|        |     | 0.043                     | 222.5            | $8.4 \times 10^{-8}$ | 0.008                    | 0.084                     | 6                   |

#### 参考文献

- WHO (2000) Air Quality Guidelines for Europe 2nd edition., WHO Regional Publication, Europeans Series, No. 91, Copenhagen.
- USEPA (1993) Integrated Risk Information System. Asbestos, U.S. Environmental Protection Agency, Washington D.C.
- Hughes JM and Weill H. (1986) Asbestos exposure-quantitative assessment of risk. Am Rev Respir Dis 133:5-13.