

## アスベストによる健康影響に関して不安のある人の健康診断結果について： 平成 24 年度石綿健康リスク調査結果

垂水 公男, 郷司 純子, 清水 昌好

尼崎市保健所

(平成 27 年 4 月 13 日受付)

**要旨：**一般環境経路による石綿（アスベスト）ばく露の健康影響に不安のある住民を対象に，尼崎市では 2006 年度からばく露状況等の問診，胸部 X 線及び CT 検査からなる「一般環境経路による石綿ばく露健康リスク調査（以下，リスク調査）」を国から受託している。リスク調査は全国 7 地域を対象に実施され，毎年，国に報告書が提出されホームページ上で公表されている。このうち，第 2 期（2010～2014 年）の当初 3 年分（2010～2012 年）について，2015 年度以降の同事業のあり方を検討する目的から，別途，集計・検討されている。尼崎市でも住民の健康管理状況を点検整理する目的から，2012（平成 24）年度受診者データを個別に集計した。胸部レントゲン検査で得られた石綿関連所見について，属性別の有所見率，胸部 X 線検査と CT 検査の所見相互の関係，初回受診時に無所見だった者の次年度以降の所見出現率等を検討した。本論では，この集計結果を全国 7 地域と比較したうえで，リスク調査におけるとくに胸部 CT 検査の実施上の課題を検討した。結果は，本調査対象者の有所見率は，男性，高年齢，職業ばく露で，また X 線検査に比べて CT 検査で高く，これらは全国集計と同じ傾向だった。石綿関連所見は CT 検査によって確認できた割合が高く，継続的な健康管理の観点から，受診者へのリスクを考慮したうえで，一定年数ごとに CT 検査の受診を勧奨する等の，適切な検診の実施方式の確立が必要と思われた。

(日職災医誌, 64: 74—78, 2016)

### —キーワード—

石綿, 胸膜プラーク, 中皮腫

以前より尼崎市では，胸膜の悪性中皮腫（以下，中皮腫）による死亡<sup>1)2)</sup>が多いことが知られていた。2005（平成 17）年 6 月，新聞報道<sup>3)</sup>等から過去の一時期に多量の石綿を扱っていた事業場の近隣住民に中皮腫が多発していることが明らかになり社会問題となった。その後，市は一般環境経路による石綿ばく露を住民の重要な健康課題として，昭和 30（1955）～50（1975）年に市内に居住または継続的に通勤・通学していた人を対象に石綿による健康影響に関して不安のある人の健康診断（以下，「アスベスト健診」）を実施してきている。2006 年度からは，環境省の「一般環境経路による石綿ばく露健康リスク調査（リスク調査）」を受託し，「アスベスト健診」受診者のうち同調査への参加に同意した者について，居住・職業歴等の問診とともに胸部 X 線及び CT 検査を実施している（ともに 2015 年 3 月末終了）。

石綿による健康被害は，労働者災害補償保険法<sup>4)</sup>及び石綿健康被害救済法<sup>5)</sup>の中で中皮腫，石綿起因性肺がん（以下，石綿肺がん），石綿肺，びまん性胸膜肥厚，良性石綿

胸水（石綿健康被害救済法では対象外）が指定されている。一般環境経路の石綿ばく露による健康被害は稀で，中皮腫や石綿肺がん<sup>6)~8)</sup>は石綿ばく露から発症まで 30～40 年と長期であることから，住民を対象に適切に健康管理を行っていくことは容易でない。環境省は 2006 年度以降，かつて事業場で石綿が取扱われていた全国 7 地域<sup>9)</sup>（横浜市，羽島市，奈良県，大阪府泉南地域，尼崎市，北九州市，鳥栖市）にリスク調査事業を委託し，健康管理上の知見を得るためのデータ収集を行っている。2014 年 3 月には，第 2 期リスク調査（2010～2014 年）のうち 2010～2012 年度分<sup>10)</sup>について集計検討し，2015 年度以降における健康管理の方向性について提言<sup>11)</sup>が出されている。一方，著者らは市域の健康管理状況を独自に評価する目的から，リスク調査の胸部レントゲン検査所見とばく露歴等との関係を検討し，石綿ばく露の可能性のある住民の健康状況等が，他地域とほぼ同じ傾向であることを確認報告した<sup>12)</sup>。これらリスク調査<sup>10)12)</sup>では，石綿関連所見に関連する主要な知見はおもに CT 検査から得られ

ていることから、継続的な健康管理を適切に行ううえでCT検査のデメリットを考慮しつつ、さらに検討が必要となることが示唆されていた。

### 1. 目的

一般環境経路による石綿ばく露に不安がある人の継続的な健康管理のあり方、とくに胸部レントゲン検査の実施について示唆を得るため、リスク調査データ（尼崎市分<sup>13)</sup>に関して胸部X線とCT検査における有所見率、所見相互の関係ならびに所見の経年変化について集計検討した。そのうえで、これらの結果を全国7地域の結果<sup>10)</sup>と比較して継続的な健康管理のあり方、とくに胸部CT検査の実施上の課題について考察した。

### 2. 対象と方法

#### 1) 対象

対象者（表1）は、2012年度に市が実施したアスベスト健診の受診者560人のうち、リスク調査への参加に同意した491人である。男女比は約1:1.2、1940年代生まれ（63~72歳）が42.4%と最も多かった。集計対象には2010年度からの継続受診者が含まれているが、初回受診者と有所見率等に明らかな差がなかったため、ここではリスク調査の参加者全体について集計した。

#### 2) 集計方法

第2期リスク調査の2012年度受診者データについて、すべてのレコードを匿名化して次の集計を行った：(1)性・年齢・ばく露歴別に胸部X線・CT検査での有所見

者数・率を求めた。(2)胸部X線・CT検査の所見相互の関係について集計した。この際、過去の所見の影響を除外するため2012年度が初回受診であるものについて同様の集計をおこなった。(3)2010及び2011年に胸部レントゲン検査に所見がなかったものについて2012年での胸部X線・CT検査の所見出現の有無を集計した。

問診は専従の保健師が面接方式で実施し、胸部レントゲン検査所見は石綿関連所見の読影に精通した医師がダブルチェックした。集計での所見等は次のように分類した。胸部レントゲン検査所見：石綿関連所見<sup>6)~8)</sup>[胸水貯留；胸膜プラーク；びまん性胸膜肥厚；胸膜(中皮腫)腫瘍疑い；肺野の間質影；円形無気肺；肺野の腫瘤状陰影(肺がん等)；リンパ節の腫大]、その他所見(石綿関連所見以外の所見)。石綿ばく露歴：直接職業ばく露(以下、職業ばく露)、他の直接ばく露(間接職業ばく露；家庭内ばく露；立ち入りばく露)、環境ばく露(職業ばく露、他直接ばく露以外のばく露)。年齢は、リスク調査の調査項目に準拠して生年代(1920, 1930, 1940, 1950, 1960, 1970年代)とした。

各要因・カテゴリー間の所見出現率の差はカイ2乗検定で検定した。

### 3. 結果

#### 1) 石綿関連所見

##### (1) 性・年齢別

石綿関連所見（表2）は、胸部X線検査で男性36人(13.4%)、女性25人(11.2%)、このうち胸膜プラークは男性、女性それぞれ29人(10.8%)、24人(10.8%)だった。他には、胸水貯留2人、びまん性胸膜肥厚1人、肺野の間質影6人、肺野の腫瘤影1人(男女合計、重複あり)だった。胸部CT検査では男性78人(29.1%)、女性52人(23.3%)に石綿関連所見があり、胸膜プラークは男性、女性それぞれ71人(26.5%)、48人(21.5%)だった。他には、胸水貯留1人、びまん性胸膜肥厚1人、肺野の間質影15人、円形無気肺2人、肺野の腫瘤状陰影1名(男女合計、重複あり)だった。所見出現率はX線検査に比べてCT検査で高く、その差は統計的に有意(p<0.001)だった。

表1 対象者数(性・生年別)

単位：人、( ): %

| 生年代  | 歳     | 男性         | 女性        | 合計         |
|------|-------|------------|-----------|------------|
| 1920 | 83~92 | 5 (1.9)    | 4 (1.8)   | 9 (1.8)    |
| 1930 | 73~82 | 64 (23.9)  | 38 (17.0) | 102 (20.8) |
| 1940 | 63~72 | 123 (45.9) | 85 (38.1) | 208 (42.4) |
| 1950 | 53~62 | 48 (17.9)  | 60 (26.9) | 108 (22.0) |
| 1960 | 43~52 | 28 (10.4)  | 35 (15.7) | 63 (12.8)  |
| 1970 | 33~42 | 0 (0.0)    | 1 (0.4)   | 1 (0.2)    |
| 合計   |       | 268 (100)  | 223 (100) | 491 (100)  |

表2 有所見者数(性別)

単位：人、( ): %

| 胸部レントゲン検査       | 男性                     | 女性                     | 合計                       |
|-----------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| X線検査<br>(プラーク*) | 36 (13.4)<br>29 (10.8) | 25 (11.2)<br>24 (10.8) | 61 (12.4)<br>53 (10.8)   |
| CT検査<br>(プラーク*) | 78 (29.1)<br>71 (26.5) | 52 (23.3)<br>48 (21.5) | 130 (26.5)<br>119 (24.2) |
| 対象者数            | 268                    | 223                    | 491                      |

\*：内数

性差：X線・CT検査ともNS、X線とCT検査の所見出現率の差：p<0.001

表3 有所見者数 (年齢別)

単位: 人, ( ): %

| 胸部レントゲン検査 | 生年 (年代)  |           |           |           |         |         | 合計         |
|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|------------|
|           | 1920     | 1930      | 1940      | 1950      | 1960    | 1970    |            |
| X線検査      | 2 (22.2) | 23 (22.5) | 20 (9.6)  | 15 (13.9) | 1 (1.6) | 0 (0.0) | 61 (12.4)  |
| CT検査      | 4 (44.4) | 40 (39.2) | 46 (22.1) | 34 (31.5) | 6 (9.5) | 0 (0.0) | 130 (26.5) |
| 合計        | 9        | 102       | 208       | 108       | 63      | 1       | 491        |

NS (Chi-sq=1.735, df=4)

表4 有所見者数 (ばく露歴別)

単位: 人, ( ): %

| 胸部レントゲン検査       | 職業ばく露                  | 他の直接ばく露                | 環境ばく露                  | 合計                       |
|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| X線検査<br>(ブランク*) | 10 (13.7)<br>9 (12.3)  | 24 (16.7)<br>20 (13.9) | 27 (9.9)<br>24 (8.8)   | 61 (12.4)<br>53 (10.8)   |
| CT検査<br>(ブランク*) | 15 (20.5)<br>15 (20.5) | 41 (28.5)<br>38 (26.4) | 74 (27.0)<br>66 (24.1) | 130 (26.5)<br>119 (24.2) |
| 対象者数            | 73                     | 144                    | 274                    | 491                      |

\*: 内数

ばく露歴と所見率はすべて NS

表5 胸部 X線・CT検査の石綿関連所見

単位: 人

| 胸部 CT 検査 | 胸部 X線検査 |      | 合計  |
|----------|---------|------|-----|
|          | 所見なし    | 所見あり |     |
| 所見なし     | 352     | 9    | 361 |
| 所見あり     | 78      | 52   | 130 |
| 合計       | 430     | 61   | 491 |

Chi-sq = 123.582 (p&lt;0.001, df=1)

表6 初回受診者の胸部レントゲン検査所見

単位: 人

| 胸部 CT 検査 | 胸部 X線検査 |    | 合計  |
|----------|---------|----|-----|
|          | なし      | あり |     |
| 所見なし     | 124     | 1  | 125 |
| 所見あり     | 29      | 10 | 39  |
| 合計       | 153     | 11 | 164 |

Chi-sq = 29.314 (p&lt;0.001, df=1)

## (2) 年齢別

有所見率 (表3) は, 胸部 X線検査では 1930 年代生まれ (73~82 歳) が 22.5% でもっとも高かった. 胸部 CT 検査では 1920 年代生まれ (83~92 歳) で有所見率 (44.4%) がもっとも高かったが, 受診者が一定数ある 1930 年代生まれの有所見率は 39.2% だった. いずれの検査方法でも, 年齢とともに有所見率は上昇していたが, 年齢と所見出現率の関係は統計的に有意でなかった.

## (3) ばく露歴別

有所見率 (表4) は, 胸部 X線検査では他の直接ばく露でもっとも高く (24 人, 16.7%), 環境ばく露で低かった (27 人, 9.9%). 胸膜ブランクは, 他の直接ばく露でもっとも高く (20 人, 13.9%), 環境ばく露で低かった (24 人, 8.8%). 胸部 CT 検査では他の直接ばく露で高く (41 人, 28.5%), 職業ばく露で低かった (15 人, 20.5%). 胸膜ブランクは, 他の直接ばく露で高く (38 人, 26.4%), 職業ばく露で低かった (15 人, 20.5%). ばく露歴間の所見出現率の差は時計的に有意でなかった.

## 2) 胸部 X線・CT 検査の所見相互の関係

胸部 X線検査での有所見者数は 63 人 (12.8%), また胸

部 CT 検査では 131 人 (26.7%) で, 胸部 X線検査に比べて胸部 CT 検査で有所見率が有意 (p<0.001) に高かった (表5). 胸部 X線検査で無所見だった 428 人のうち 78 人 (18.2%) は, 胸部 CT 検査で有所見だった. 胸部 CT 検査で無所見だった 360 人のうち 10 人 (2.8%) は, 胸部 X線検査で有所見だった.

2012 年度の初回受診者 164 人について, 胸部 X線検査で無所見だった 153 人のうち 29 人 (19.0%) は胸部 CT 検査で有所見だった (表6). 胸部 CT 検査で無所見だった 125 人では, 胸部 X線検査で 1 人 (0.8%) が有所見だった. CT 検査で有所見率が高い (p<0.001) 傾向は, 対象者全体の結果 (表5) と同様だった.

## 3) 胸部 X線・CT 検査所見の経年変化

胸部 X線検査で無所見だった 437 人のうち 20 人 (4.6%) が 2012 年の X線検査で有所見 (胸膜ブランク 16 人, びまん性胸膜肥厚 1 人, 肺野の間質影 2 人, 肺野の腫瘤状陰影 1 人, 重複あり) と判定された (表7). 胸部 CT 検査で無所見だった 376 人のうち 45 人 (12.0%) は 2012 年の CT 検査で有所見 (胸膜ブランク 40 人, 肺野の間質影 8 人, 円形無気肺 1 人, 重複あり) と判定され,

表7 胸部レントゲン検査無所見者の経年変化

| 胸部レントゲン検査* | 2012年度所見出現 |       |
|------------|------------|-------|
|            | 人数         | 割合(%) |
| X線検査(437人) | 20         | 4.6   |
| CT検査(376人) | 45         | 12.0  |

\*：2010年度、2011年度に胸部X線、CT検査の無所見者

Chi-sq=15.011 (p<0.001, df=1)

CT検査での出現率が有意(p<0.001)に高かった。

#### 4. 考 察

リスク調査では、全国7地域で一般環境経路による石綿ばく露に不安がある人を対象に、調査への参加に同意した者に胸部X線及びCT検査が実施される。受診者の28.5%に石綿関連所見(胸膜プラークは23.2%)があり、有所見率は男性、高年齢、初回受診者で高く、胸部X線検査に比べてCT検査で高率であることが報告<sup>10)</sup>されている。こうした傾向は本集計(表2~4)でも同様で、これら調査結果は相互に参照することができる。

所見の変化に関して、全国集計<sup>10)</sup>で初回無所見だった831人のうち3年後に何らかの石綿関連所見を呈したものは88人(10.6%)だった。また、医療措置が必要でない有所見者を3年間追跡して、0.8%に胸水貯留、1.1%に胸膜腫瘍(中皮腫)の疑いを認めた。本集計では、2010及び2011年に無所見だったもののうち、2012年にCT検査で石綿関連所見を確認できたものは12.0%(表7)と全国集計と似た値だった。石綿関連所見は必ずしも医療措置の必要性はないが、石綿関連疾患が発症までに長期間を要することを考えると、健康管理の立場からは有所見者を継続的かつ適切に把握・追跡することが重要である。胸部CT検査ではX線検査に比べて有所見率が高く<sup>10)</sup>、これは本集計でのX線検査とCT検査の関係(表5、6)でも同様だった。すなわち、リスク調査及び本集計結果では、継続的な健康管理にさいして適切に胸部CT検査を取り入れることで健康状態の変化をよりの確に把握できる可能性があることが示唆されていた。受診者のうち、CT検査で肺野の腫瘍状陰影をみとめた1人は、後日、肺がんと診断された。CT検査ではX線検査に比べて所見発見率が高く、結果として過剰診断<sup>14)</sup>が生じやすい。しかし、原発性肺がんのうち石綿ばく露のある症例では、60~70%に胸膜プラークがみられるが、無い例では1~2%との報告<sup>15)</sup>もあり、プラーク所見の有所見者は肺がんのハイリスク者として対応することが適当であり、過剰診断は限定的と考えられる。さらに、石綿ばく露と喫煙習慣が重複する場合は、肺がん発症率が大きく上昇<sup>16)</sup>するとされている。これらのことから、胸部CT検査の実施について、性、年齢、石綿ばく露・喫煙歴等の要因を考慮した対象者の選択と検査頻度等が検討される

必要がある。

リスク調査に続く試行調査(案)<sup>11)</sup>では、被曝線量を考慮して胸部レントゲン検査、とりわけCT検査の実施についてメリットとデメリットを受診者に説明する必要性について言及されている。放射線ばく露について丁寧な説明は必要であるが、石綿ばく露に不安がある受診者には一定のハイリスク者が存在することから、適切にCT検査を取り入れることが求められる。このさい、検診方式についても考慮される必要がある。すなわち、対策型あるいは組織型検診によって標準化された方式で検診を実施することで、CT検査を含めた受診者への適切な対応が可能になると思われる。

#### 5. 結 語

石綿ばく露に不安のある住民を対象に、居住歴等からなる問診と胸部X線、胸部CT検査を実施し、結果を集計・検討した。石綿関連所見の有所見率は、胸部X線検査に比べて胸部CT検査で有意に高く、一般環境経路の石綿ばく露に不安のある人の健康管理について、被曝線量等のリスクを考慮したうえで適切にCT検査を取り入れた検診のあり方が検討される必要があると思われる。

利益相反：利益相反基準に該当無し

#### 文 献

- 1) 尼崎市保健所：保健行政の概要(平成18年度統計)。
- 2) 環境省、尼崎市：平成18年度石綿ばく露の疫学的解析調査報告書(尼崎市)(中間とりまとめ)。
- 3) 毎日新聞社：毎日新聞、2005年6月29日(夕刊)。
- 4) 労働者災害補償保険法。
- 5) 石綿健康被害救済法。
- 6) Hughes JM: Human evidence: Lung cancer mortality risk from chrysotile exposure. *Ann Occup Hyg* 38: 555—560, 1994.
- 7) 中館俊夫：石綿の健康影響。医学のあゆみ 147: 527—529, 1988.
- 8) 森永謙二、神山宣彦：化学物質取扱業務の健康管理。東京、産業医学振興財団、1993。
- 9) 環境省環境保健部石綿健康被害対策室：第2期石綿の健康リスク調査計画書、平成22年12月。
- 10) 環境省石綿の健康影響に関する検討会：これまでの「石綿の健康リスク調査」の主な結果及び今後の対応について、平成26年3月。
- 11) 環境省環境保健部石綿健康被害対策室：石綿ばく露者の健康管理に係る試行調査計画書(案)。
- 12) 垂水公男、郷司純子、清水昌好：アスベストによる健康影響に関して不安のある人の健康診断結果について、第62回日本職業・災害医学会学術大会(シンポジウム8)、2014。
- 13) 尼崎市：尼崎市における石綿の健康リスク調査報告書。http://www.env.go.jp/air/asbestos/commi\_hefc/rep\_h24/data/03\_amagasaki.pdf
- 14) Patz EF, Pinsky P, Gastsonis C, et al: Overdiagnosis in Low-Dose Computed Tomography Screening for Lung Cancer. *JAMA Intern Med* 174: 269—274, 2014.
- 15) Hillerdal G: Pleural plaques and risk for cancer in the

- County of Uppsala. *Eur J Respir Dis Suppl* 107: 111—117, 1980.
- 16) Hammond EC, Selikoff IJ, Seidman H: Asbestos exposure, cigarette smoking and death rate. *Annal NY Acad Sci* 330: 473—490, 1979.
- 

別刷請求先 〒660-0052 尼崎市七松町 1-3-1-502  
尼崎市保健所健康増進課  
垂水 公男

**Reprint request:**

Kimio Tarumi  
Amagasaki City Public Health Center, 1-3-1-502, Nanamatsucho, Amagasaki, Hyogo, 660-0052, Japan

**The Characteristics of the Results from Medical Checkups in Subjects Feeling Anxieties about Exposures to Asbestos through Environment Pollution in Amagasaki City in 2012**

Kimio Tarumi, Junko Goji and Masayoshi Shimizu  
Amagasaki City Public Health Center

Residents who have felt anxiety about possible exposures to asbestos through environmental pollution have been invited to participate in medical checkups of the Risk Survey entrusted by the Ministry of Environment, Japan, since 2006 in Amagasaki city. Well-trained staff asked subjects about residential and occupational histories, subjective complaints, and other related questions. Chest X-ray and CT examinations are further conducted. The survey has been conducted by 7 local governments including Amagasaki city, and the results of the surveys are published on the website of the Ministry every year. Among them, the first three reports, from 2010 to 2012, were particularly analyzed in order to review the outcome of the surveys as a governmental report. Following this, the data in 2012 were particularly analyzed to determine the association between the findings of radiological examinations and asbestos-related histories of the subjects in Amagasaki city: the rates of those showing asbestos-related findings based on chest X-rays and CT examinations by demographic characteristics; the association between X-ray and CT examination; and the incidence of asbestos-related findings for those with no findings in the previous examinations. In this study, the effectiveness and problems with the chest CT examinations in the risk survey were particularly examined, comparing the results with those from the governmental report. The results showed that the medically significant findings were dominant in those of male subjects, aged subjects, and those with possible occupational exposure, and these findings were consistent with the results from the governmental report. Also, the number of those having asbestos-related findings was consistently higher for CT examinations than for the X-ray examinations. These findings suggest that a medical checkup system which appropriately incorporates chest CT examinations has to be established, and it may preferably contribute to certain types of follow-ups of the health conditions for the residents with possible asbestos exposure.

(JJOMT, 64: 74—78, 2016)

—Key words—

asbestos, mesothelioma, pleural plaque