
原 著

石綿関連疾患の多発と胸膜プラーク—日常診療におけるポイント—

久永直見、酒井潔、上島通浩、柴田英治*

日本では石綿関連疾患が多発しており、1976年から2018年までに労災認定または石綿健康被害救済認定を受けた中皮腫は21,166人、石綿肺がんは8,726人に上る。今後、患者数はさらに増加するとみられ、臨床医が日常臨床の中で患者の石綿曝露歴ならびに石綿関連疾患の発生を見逃さないことの意義は極めて大きい。そのためのポイントとして、本稿では胸部単純X線写真の正面像上の胸膜プラーク疑いの読影方法と石綿曝露歴を捉える問診について、筆者らの経験も踏まえて述べた。

Mass outbreak of asbestos-related diseases in Japan and pleural plaque as a sign of past asbestos exposure

Hisanaga Naomi 1, Sakai Kiyoshi 2, Kamijima Michihiro 2, Shibata Eiji 3

1: Aichi Gakusen Junior College

2: Nagoya City University Graduate School of Medical Sciences

3: Aichi Medical University School of Medicine

A total of 21,166 mesothelioma patients and 8,726 lung cancer patients have been compensated by Accident Compensation Insurance Act for workers or provided government support by Asbestos Health Damage Relief Act for non-workers in Japan by 2018. Since the number of victims is increasing now, clinicians should diagnose asbestos-related diseases appropriately. This paper focused on two topics that are useful for clinicians to do it. One is the method to detect pleural plaques on chest X-rays. The other is the method to elucidate the past occupational asbestos exposure easily by interviewing patients.

*愛知学泉短期大学非常勤講師

(ひさなが なおみ)

キーワード：石綿、胸膜プラーク、肺癌、中皮腫、問診

酒井 潔 名古屋市立大学

上島通浩 名古屋市立大学

柴田英治 愛知医科大学

はじめに

石綿関連疾患については既に成書¹⁾や雑誌の特集²⁾などを通して多くの情報が流布している。本稿では、それらとの重複をなるべく避けて、第一に、石綿関連疾患が非常な多発をみている状況を紹介し、第二に、日常診療において医師が患者の石綿曝露歴に気付くために重要な胸部単純X線写真の正面像上の胸膜プラークの読影、第三に問診による石綿曝露歴の把握について、筆者らの経験を踏まえて述べることにする。

1. 石綿関連疾患の多発

筆者らが石綿に関する調査を始めたのは、1982年であった。きっかけは、有機溶剤中毒を疑われた患者から石綿も扱っていると聞き、職場訪問をしたことである。そこは自動車のブレーキとクラッチの再生品を作る小規模工場で、石綿を含む摩擦材の剥離や研磨が十分な粉じん対策なしに行なわれていた³⁾。その4年後に筆者らは、建築労働組合から依頼されて、現場での石綿含有建材使用実態を調べ始め、多量の粉じんの飛散を知った

4)。当時すでに、石綿は有害であり粉じん発生職場ではしかるべき措置が講じられているはずだと思っている人が多かったが、筆者らが見た現場の状況は違っていた(図1)。

同じ頃、筆者らは中皮腫患者の職業歴と肺組織内に残る石綿の分析を始めた。この頃は、中皮腫は極めて稀で、調査は容易ではなかった。臨床医、病理医の協力を得て、患者発見の連絡を受けると病院を訪ね、担当医・患者・家族に会



図1 天井の石綿セメント板をディスクグラインダーで切断。作業者の呼吸域の空气中石綿粉じん濃度は125本/cm³で、現在の石綿の管理濃度0.15本/cm³の833倍の高濃度であった。

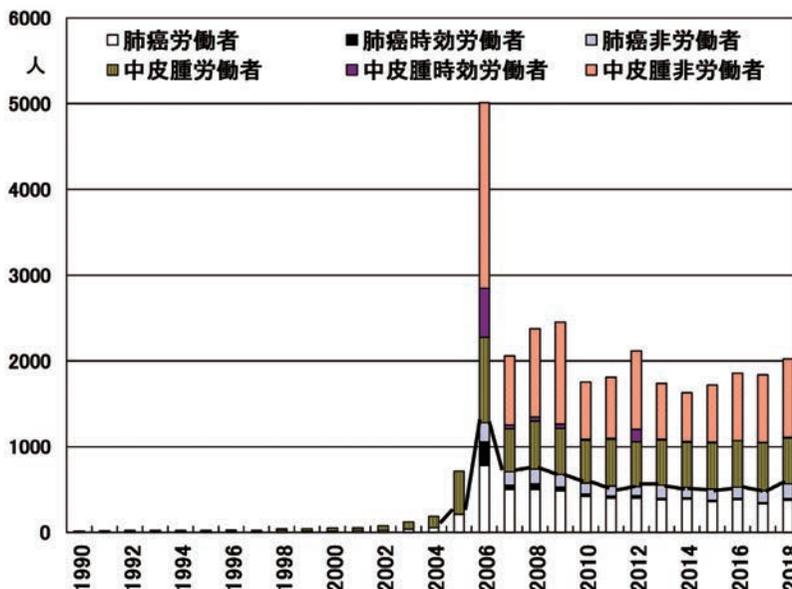


図2 中皮腫・石綿肺癌の労災保険法および石綿健康被害救済法による認定者数。棒グラフを横断する折れ線の上が中皮腫、下が肺癌。棒グラフの帯は上から順に、2005年までは、中皮腫労働者、肺癌労働者、2006年以降は、中皮腫非労働者、中皮腫時効労働者、中皮腫労働者、肺癌非労働者、肺癌時効労働者、肺癌労働者を示す。

い、肺試料の提供を受けた。現場での発じん状況と患者の肺にみつかる多量の石綿⁵⁾から、危険な状況とは認識したが、1980年代にはまだ患者の増加は緩やかで、先の予測はつきかねた。しかし、1990～2000年代にかけて次第に増加が目立ち始めた。そして2005年に、尼崎市でかつて石綿セメント水道管などを製造していた工場周辺住民の中皮腫多発が明らかにされた。これが世にいうクボタショックで、一挙に社会的関心が高まって、潜在被害が表面化し、2006年には労災保険法の対象外の患者と時効で労災申請の権利を失った患者のための石綿健康被害救済法も施行された。図2に、1990年以降の中皮腫と石綿肺がんの労災保険法と石綿健康被害救済法による認定数の推移を示した。1976年から2018年までに2つの法律により認定された患者数の累計は、中皮腫21,166人、肺がん8,726人、合計29,892人に上る。これだけでも十分に深刻な人数だが、肺がんの認定数は過少とみられている。その理由は、世界の石綿曝露コホート研究のメタ解析によれば、中皮腫が1人発生したときの過剰肺がん、すなわち石綿肺がんの推定発生数は、石綿の種類により異なり、クリソタイル(白石綿)の場合6.1人、アモサイト(茶石綿)の場合4.0人、クロシドライト(青石綿)の場合0.7人、複数種の混合曝露の場合1.9人になり、日本では白石綿が主に使われていたからである⁶⁾。前記の期間に的確に診断されなかった石綿肺がんの累計は、万のオーダーに達していた可能性が高いとみられる。

したがって、現在では、臨床医が日常診療の中で石綿関連疾患に遭遇する可能性は高く、それに気づき適切な対応をすることが重要である。現在、労災認定対象となる石綿関連疾患は、中皮腫、肺がん、石綿肺、びまん性胸膜肥厚、良性石綿胸水の5疾患であり、石綿健康被害救済の対象となるのは、良性石綿胸水以外の4疾患である。ただし、労災認定に関しては、その他の疾病でも業務起因性が明らかになれば労働基準法施行規則の規定により対象になる。その他の疾病の労災認定例は、今のところないようだが、IARC(国際が

ん研究機関)は、石綿によるがんとして中皮腫、肺がん、喉頭がん、卵巣がんを挙げ、他に、咽頭がん、胃がん、結腸直腸がんも関連ありとしており⁷⁾、研究の進展により現れる可能性もある。

ここで、2018年度に労災保険法及び救済法による時効救済で石綿関連疾患と認定された労働者1,088人の職種構成をみておくと、建設業56.2%、製造業35.3%、その他の産業8.5%である。建設業では、石綿製品の使用が禁止された現在も、建物解体・改築での石綿曝露が続いており、石綿関連疾患患者中の比率は今後さらに高まるとみられている。また同年度に救済法により認定された非労働者の石綿曝露歴を環境再生保全機構がアンケート調査した結果では、658人のうち(ア)直接または間接の職業曝露64.3%、(イ)家庭内曝露2.7%、(ウ)石綿取扱い施設立ち入り、居住室内や事務室等に吹き付けられた石綿由来の曝露1.7%、(エ)曝露不明と居住地や学校・職場等の周辺に石綿取扱い施設があった31.3%である。(エ)のグループが3分の1弱を占めることは、本人が記憶しない程度の曝露、あるいは職場より低濃度の曝露でも石綿関連疾患が発生しうることを示唆する点で重要である。

2. 胸膜プラーク

胸膜プラーク(胸膜肥厚斑)は、過去の石綿曝露を示す指標の一つである。胸膜プラークの存在を掴むことは、第一には、患者に石綿曝露歴があることを知らせ、石綿関連疾患の早期発見のための健康管理や禁煙による肺がんリスク低減を勧めることに役立つ。知らぬ間に石綿に曝露された労働者や前述した救済法認定の(エ)のグループの人も過去の健康診断等での胸部X線検査における胸膜プラーク有所見率は高いと推測され、その時点で石綿曝露歴を知らせてあれば、疾病の二次予防に活かせる可能性がある。第二には、日常診療の場で遭遇する肺がん、間質性肺炎などが石綿起因であることに気づく契機になる点で重要である。

胸膜プラークは、限局性、板状の胸膜肥厚であり、大部分は壁側胸膜に生じるが、稀には葉間胸

膜など臓側胸膜にも生じ、厚さは1～10mm以上までであるとされ⁸⁾、病理組織学的には硝子化した膠原線維性病変である⁹⁾。

本稿では、胸部単純X線写真の正面像上の側胸壁(in-profile)の胸膜プラーク疑い所見のうち、日常臨床の場で眼にする頻度が高いが、軽度で看過されやすい所見の読影に絞って述べる。

図3は、胸部X線写真上の胸膜プラーク疑い陰影がCT検査により胸膜プラークと確認された例である。この例では、胸部X線写真上の破線で囲んだ陰影に気付くことがポイントである。

図4は、胸部X線写真上の胸膜プラーク疑い所見が剖検により胸膜プラークと確認された例である¹⁰⁾。図3、図4の胸部X線写真上の陰影は、いずれも見逃されやすい所見である。とくに図4の陰影は、図3に比べると淡いが、読み取るべき陰影である。

図3、図4のような陰影を胸膜外脂肪とみなすこともあると思われるが、海老原は、剖検にて高度の胸膜外脂肪沈着を認めた例でも、それを縦隔条件での胸部CTには認めがたいことを示してい

る(図5)¹⁰⁾。

胸部X線写真上の側胸壁の胸膜プラーク疑い所見には、いくつかのタイプがあることから、筆者らは、胸部X線写真に胸膜プラーク疑い所見があったM県建設国民健康保険組合員140人、所見の個数でいうと240個について、それらの型別にCT検査で胸膜プラーク陽性であった率を調べた¹¹⁾。その結果、9種のタイプが認められ、そのうち8種のCTにおける胸膜プラーク陽性率は72～93%で、1種はCTで陽性の例が無かった。前8種を一括した場合、胸膜プラーク陽性は84.0%であった。結果の一部を図6に示した。図6には、胸部X線写真上の胸膜プラーク疑い所見とそのスケッチならびにCTで胸膜プラーク陽性であった割合を示した。図6左上は最も頻度の高い型で、CTでの陽性率は93%であった。この研究においては、胸部X線写真にて中下肺野の側胸壁に最大幅3mm以上の図6に例示した陰影を含む前記の9種を認めたとき、胸膜プラークの疑いとした。ただし、図7-Aのように臓側が線状に高吸収で、壁側が低吸収の陰影は、最大幅が3mm以上あ

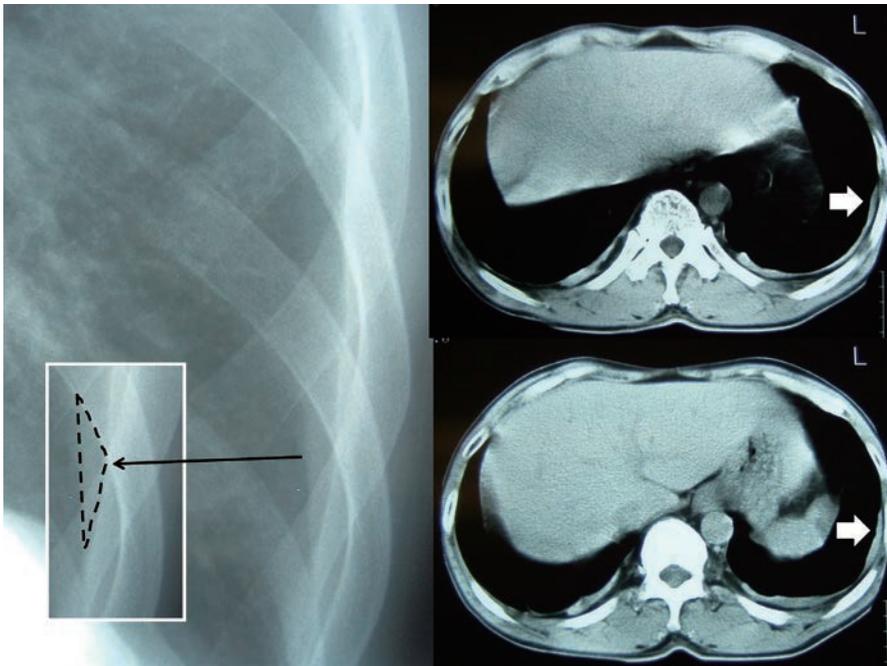


図3 胸部X線単純写真上の胸膜プラーク疑い陰影(元の写真の該当部をコピーした白枠内に破線で囲んだ部分)が胸部CTで胸膜プラークの白矢印部と確認された例。

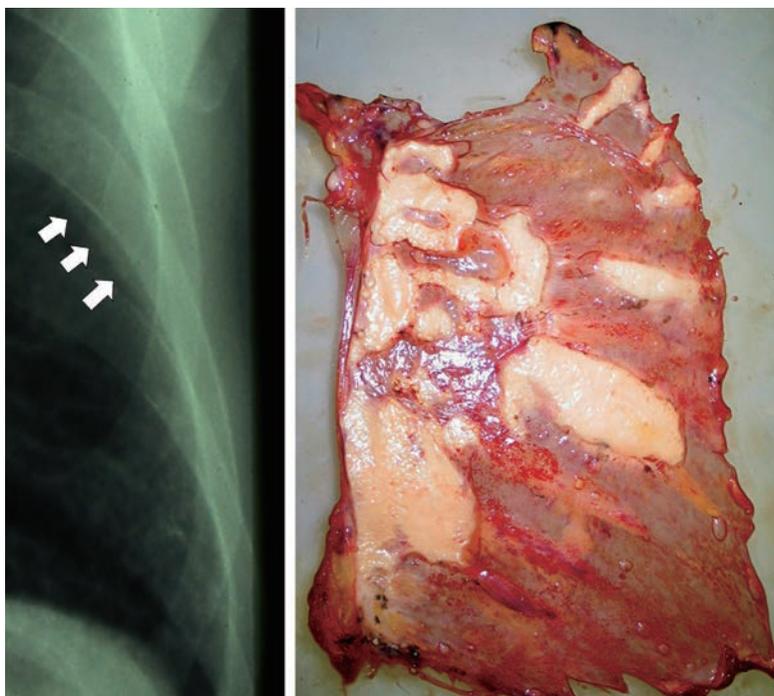


図4 胸部X線写真上の胸膜ブランク疑い陰影(肋骨下縁と白矢印で示した弦状の線で囲まれた部分)が剖検により胸膜ブランクと確認された例。(出典は文献10)

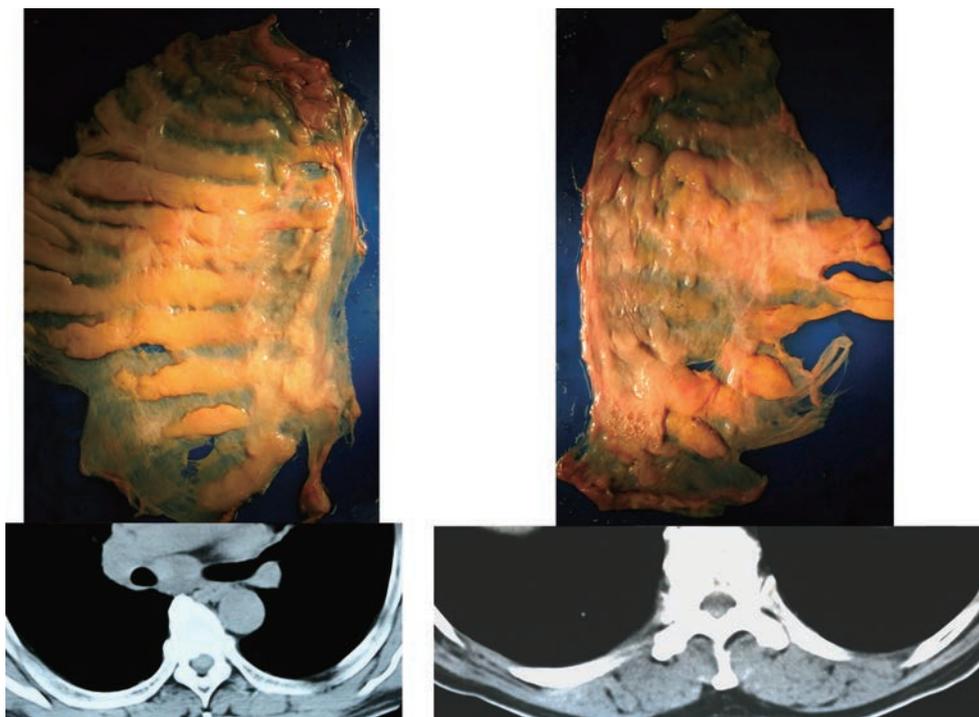


図5 胸膜外脂肪沈着が著しく厚さ3mmに達する例の縦隔条件の胸部CT。脂肪沈着に該当する明らかな所見はCTに認めがたい。(出典は文献10)

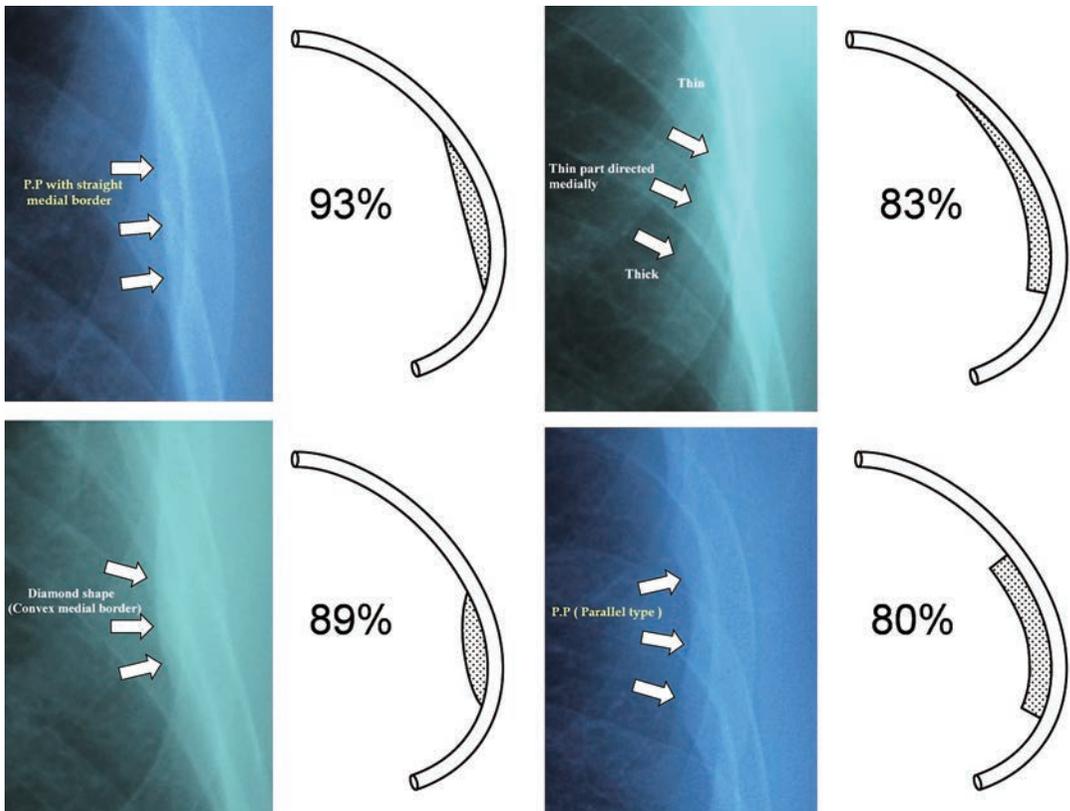


図6 胸部単純X線写真上の胸膜プラーク疑い所見(肋骨内縁と矢印の先で囲まれた陰影)が胸部CTにより胸膜プラークと確認された率(%)

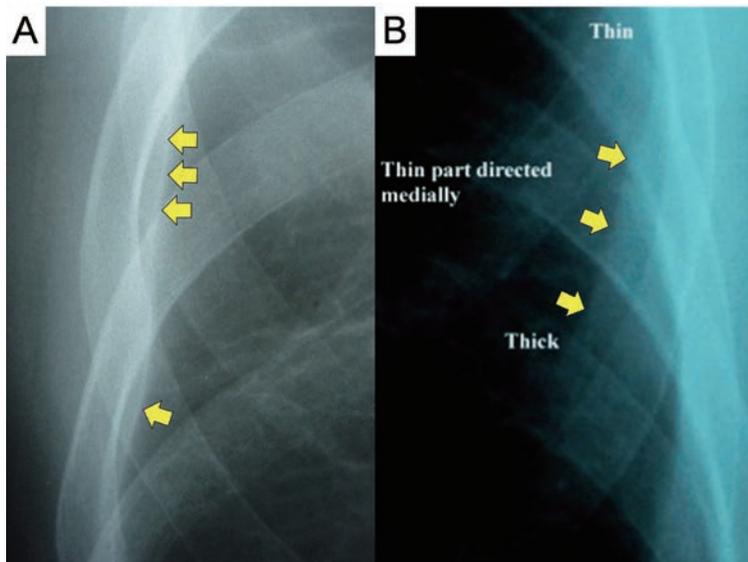


図7 Aの肋骨内縁と矢印の先で囲まれた陰影は、臓側が線状に高吸収で、壁側が低吸収であり、胸膜プラークではない可能性が高い。Bの肋骨内縁と矢印の先で囲まれた陰影は、臓側と壁側が一樣に高吸収であり胸膜プラークである可能性が高い。

でも胸膜プラーク疑いありとはせず、図7-Bのように陰影の臓側から壁側まではほぼ一様に高吸収の陰影を胸膜プラーク疑いとした。同組合員は、大工、左官、土木作業員、板金工、電気工、配管工、内装工などで構成され、1987年の質問紙調査では、石綿粉じんの吸入が「よくある」が13.7%、「時々ある」が26.4%である¹²⁾。

M県建設国民健康保険組合の成人病健診を1988～95年に1回以上受けた6,864人における胸部X線写真上の胸膜プラーク疑い所見の頻度は2.1%であったものが¹²⁾、同健診を2018年度に受けた5,541人では10.1%に増えていた。

図8に、M県建設国民健康保険組合の成人病健診を2002～2014年に一回以上受けた15,450人とその中の就業経験30年以上の6,017人における全職種と受診者数上位10職種の胸部X線写真上の胸膜プラーク疑い有所見率を示した。有所見率は、職種により異なり、経験30年以上の群では30年未満も含む全員より高い。このデータは、石綿曝露量が職種により異なっていたこと、石綿曝露から所見の出現までに長年月を要したことを示唆している¹³⁾。図9には、上述の15,450人を出生年により10年刻みの群にしたときの各群の有所見率を示した。1940～49年生れの群が14.1%と最も高率で、2位が1930～39年生れの10.8%、3位が1950～59年生れの9.7%と続いていた。こ

の順位は、日本における石綿含有建材の使用が1960年頃から急増し、90年代まで多用されたことの結果であろうと考える¹³⁾。

以上に述べたことから、筆者らは、胸部X線写真上の側胸壁(in profile)の胸膜プラーク疑い所見を読み取ることは胸膜プラークを捉えるのに有効と考えている。そして、その所見を過去の石綿曝露あるいはその疑いを示す所見として被験者に伝えて、健康管理に活かせるようにすること、必要な場合には胸部CT検査を実施して、石綿関連疾患の診断に活かすことが望ましいと考える。ただし、胸部X線写真では、側胸壁にプラークがあっても描出されないことが少なくないこと⁸⁾、側胸壁には胸膜プラーク疑い所見を認めず、胸部X線写真正面像では見えない部位にプラークがある例も多いこと¹⁴⁾、胸部CTでも薄いプラークは検出困難であること⁸⁻¹⁰⁾に留意すべきである。

3. 問診による石綿曝露歴の把握

厚生労働省のホームページを開き、「石綿ばく露歴などのチェック表」または「石綿自記式簡易調査票」で検索すれば簡単な問診票、「石綿にさらされるおそれがある作業」で検索すれば造船、車両製造、建設など多種類の職場における石綿曝露作業の写真を見ることができる。筆者らの経験に基づき、東海地方の産業と地質の特性にも留意した石

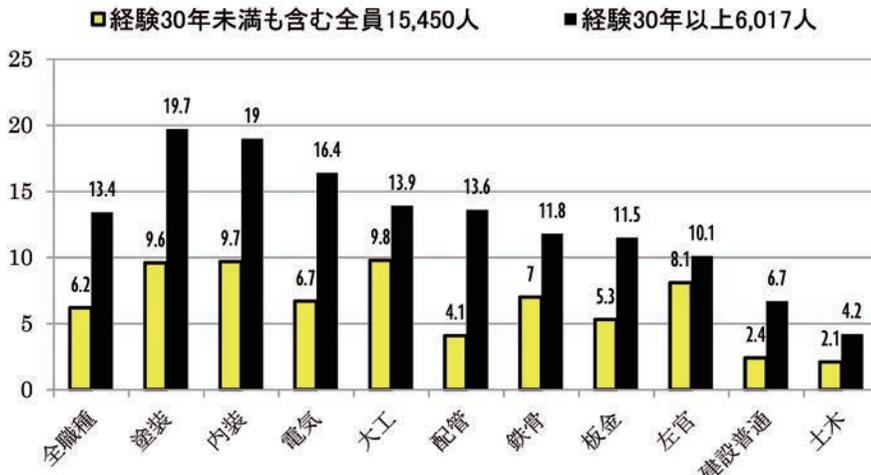


図8 M県建設国民健康保険組合の成人病健診を2002～2014年に受診した実数15,450人とその中の経験30年以上の6,017人における全職種と受診者数上位10職種の胸部X線写真上の胸膜プラーク疑い有所見率。

綿曝露歴問診のポイントをまとめると表1のようになる。臨床の現場で、肺癌、間質性肺炎、胸水などの患者や胸膜プラーク疑いの患者に、これらを利用するなどして、問診をし、石綿曝露歴の有無を探ることは、極めて重要になっている。

石綿の用途は広く、職場や生活環境で石綿に曝露された人は膨大な数に上るが、その中でも建築業は、従業者数が多く、石綿関連疾患が多発し、現在も改築・解体で曝露が続いている点で特に要注意である。建築業は多くの職種で構成され、職種により取り扱う石綿含有建材が異なる面もある。そのため、少しでも予備知識があれば問診をより有効にできる。そこで、職種別の取り扱い可能性の高い石綿含有建材と石綿曝露作業の例を表2に示した。現場では複数職種の同時作業もあり、自らの作業に加えて他職種の作業に伴う曝露も尋ねることが必要である。また、とりわけ粉じん曝露量が多いのは、丸鋸、ディスクグラインダーなどの動力工具による切断であるため、それらの工具の使用経験、そのときの状況を聞き出す

こともポイントである。

4. おわりに

わが国は、世界有数の石綿大量消費国であり、現在も建物改築・解体、既存の石綿製品の劣化などからの石綿曝露は続いている。その結果、わが国では、石綿関連疾患の一次予防策としての新たな石綿曝露の抑制、ならびに石綿とタバコとの相乗作用による肺癌増加抑制のための禁煙、二次予防策としての早期発見・早期治療、そして三次予防としての患者の療養環境確保のための労災認定、石綿健康被害救済法認定のいずれもが重要な課題になっている。こうしたなか、臨床医が日常臨床の中で患者の石綿曝露歴を見逃さないことの意義は極めて大きい。そのためのポイントになるのが胸部単純X線写真の正面像上の胸膜プラーク疑いの所見に気づくことと石綿曝露歴の問診である。筆者らが、30年余にわたり協力しているM県建設国民健康保険組合員においても石綿関連疾患の発見は増加しており、既に中皮腫は12人、石

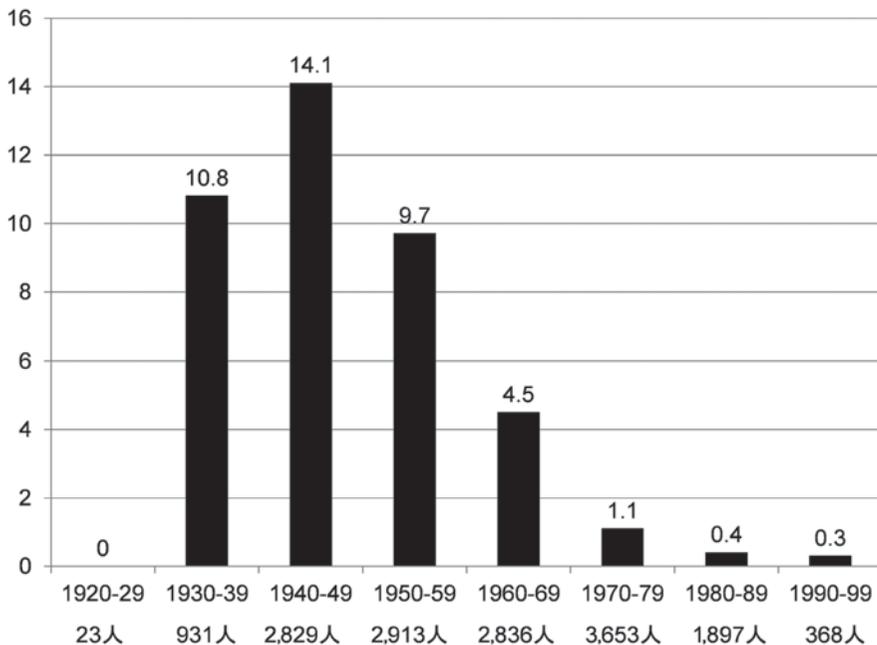


図9 M県建設国民健康保険組合の成人病健診を2002～2014年に受診した実数15,450人を出生年により10年刻みの群にしたときの胸部X線写真上の胸膜プラーク疑いの有所見率。横軸下段は各群の無所見と有所見との合計人数。

綿肺がんは60人にのぼっている。日常診療の場で石綿関連疾患の患者に出会うことは、今後、ますます増えるのは必至であり、それらの患者への対応に際して、本稿で紹介した事項が参考になることを期待したい。

謝辞：図4、図5は、職業性肺疾患研究に多大なる貢献をされた故海老原勇先生が、生前に、筆者らに提供され、教育に利用することを許可されたものです。深く感謝の意を表します。

本稿に利益相反(COI)はありません。

表1 東海地方の産業、地質の特性にも留意した石綿曝露歴問診のポイント

<p>最初に聞くこと：多量の粉じん吸入の記憶／石綿粉じん吸入の記憶</p> <p>職業曝露(学生アルバイトも含む)</p> <p>石綿製品の製造：建材、ブレーキ・クラッチ、保温・断熱材、石綿布、パッキン、石綿紙、塗料など</p> <p>石綿含有物の使用・取扱い：建築、電気工事、配管、水道工事、塗装、溶接、保温・断熱、ボイラー、ガス工事、造船、製鉄、鋳物、築炉、電気製品製造、化繊製造(石綿布団)、パン焼き窯、調理釜、鉄道車両製造、鉄道車両整備、自動車製造、車体整備、石綿含有樹脂成型、旋盤・プレス(ブレーキに石綿)、歯科(サージカルパック、石綿リボン)、学校理科実験、クリーニング、タルク打粉(ゴム加工、紡績縦糸整経、手術手袋)など</p> <p>石綿とその製品の輸送：港湾荷役、陸運など</p> <p>廃棄物処理：産廃処分場など</p> <p>災害対応：消防、警察、自衛隊など</p> <p>蛇紋岩産出地(豊橋市北部～新城市、伊良湖、伊勢～志摩)での労働：採石、碎石、石材加工、農業、土木など</p> <p>近隣からの曝露</p> <p>石綿製品扱う工場、交通量の多い道路、劣化したスレート建物、災害、蛇紋岩・橄欖岩の採石場、蛇紋岩が風化し土壤に混じった場所での居住など</p> <p>家庭内曝露</p> <p>家族の職業由来曝露、自宅で電気製品修理、自宅のリフォーム、タルクパウダー使用、石綿を塗布した食品焼き網、耐熱手袋など</p> <p>上記に該当項目があった場合：曝露時期、量、マスク使用有無、同僚の発症などを問診。</p>
--

表2 建築職種別にみた取り扱い可能性の高い石綿含有建材と石綿曝露作業の例

職種共通	吹付け作業の付近で作業。他の作業による発じん作業の付近での作業。改築・解体時に古い石綿含有建材の取扱い。
大工	各種板材(スレート波板・平板、フレキシブル板、けい酸カルシウム板、窯業系サイディング板、吸音板)
板金工	石綿含有平型屋根材(カラーベスト、フルベストなど)
電気工	絶縁材。作業前に吹付け材剥離。吹付けのある天井裏で配線。板材を切って工事。
配管工	保温材。断熱材。パッキン。
左官	石綿セメント煙突。石綿布。壁紙。テーリング(コンクリート壁仕上げ用石綿粉)。モルタル混和材。蛇紋岩(石綿含有が多い)。
内装工	内装用の各種板材。壁紙。
タイル工	タイル接着剤。タイル下地材。石綿含有ビニル床タイル(Pタイル)。
塗装工	外壁塗料。作業前に吹付け材剥離。
鉄骨工	吹付け付近で作業。作業前に吹付け材剥離。板材除去。滑石製石筆。
溶接工	防災シート。作業前に吹付け材剥離。板材除去。
水道工	セメント水道管。セメント被覆塩ビ管。パッキン。水栓。

〔文献〕

- 1) 独立行政法人労働者健康福祉機構：増補改訂2版アスベスト関連疾患日常診療ガイド—アスベスト関連疾患を見逃さないために—、2012、26-31、労働調査会、東京
- 2) 杉村和朗、大野良治編：胸膜中皮腫ならびにアスベスト関連疾患—必須知識と最近の話題—、画像診断、2007、27：9-67.
- 3) Sakai,K., Hisanaga,N., Shibata,E., et al: Asbestos exposures during reprocessing of automobile brakes and clutches. Int. J. Occup. Environ. Health, 2006, 12 : 95-105.
- 4) 久永直見、酒井潔(島正吾)：アスベストに挑む三管理、1989、118-157、中央労働災害防止協会、東京.
- 5) Sakai,K., Hisanaga,N., Huang,J., et al: Asbestos and nonasbestos fiber content in lung tissue of Japanese patients with malignant mesothelioma. Cancer, 1994, 73 : 1825-1835.
- 6) McCormack,V., Peto,J., Byrnes,G., et al: Estimating the asbestos-related lung cancer burden from mesothelioma mortality. Brit. J. Cancer, 2012, 106 : 575-584.
- 7) IARC working group on the evaluation of carcinogenic risks to humans: A review of human carcinogens. Part C: Arsenic, metals, fibres, and dusts. International Agency for Research on Cancer, Lyon, France, 2012.
- 8) 文献1の加藤勝也、岸本卓巳執筆部分26-31頁
- 9) 文献2の篠崎健史、歌野健一、杉本英治執筆部分31-40頁.
- 10) 海老原勇：胸膜肥厚斑(Pleural Plaques) 胸部レントゲン写真、胸部CT写真と剖検所見との対比、2011、1-72、職業性疾患・疫学リサーチセンター、東京.
- 11) Elshazley, M., Shibata, E., Hisanaga, N., et al. : Pleural plaque profiles on the chest radiographs and CT scans of asbestos-exposed Japanese construction workers. Ind. Health 49 : 2011, 626-633.
- 12) 久永直見、柴田英治、上島通浩ら(平田衛)：中小企業の安全衛生を創る、2002、197-204、労働調査会、東京.
- 13) 酒井潔：三重県建設国民健康保険組合員の職種と胸膜プラークとの関連についての考察、三重県建設国民健康保険組合職業病対策委員会報告、2017.
- 14) 文献1の本田広樹、木村清延執筆部分31-35頁