

2

アジアにおけるアスベスト問題をめぐって —AAIの活動から分かってきた国際協力の 必要性—

産業医科大学産業生態科学研究所 環境疫学 教授 高橋 謙

(1) 世界のアスベスト問題

アスベスト（石綿）は耐熱性や耐久性・加工性に優れ、豊富で安価なため、建設材料・断熱材・耐摩耗材等広範囲の工業用途がある。他方、人が石綿を吸入することでじん肺（石綿肺）・肺がん・悪性中皮腫などの重大な石綿疾患を起こすことも明らかになった。世界保健機関（WHO）と国際がん研究機関は1972年に石綿を発がん物質に指定、国際労働機関（ILO）は86年に石綿吹きつけや特定繊維の禁止を定めた石綿条約を制定した。昨世紀末、石綿輸出国カナダはフランスの行った石綿禁止措置が輸出障碍となる不公正貿易慣行であると世界貿易機関（WTO）に提訴したが、最終的にWTOはこれを退ける裁定を下した。このため貿易品の有害性が明らかでない場合、公衆衛生上の理由による貿易制限は容認されると解釈された。また、有害化学物質の事前かつ情報に基づく同意の手続きを定めたロッテルダム条約は、石綿のうち5種類を対象物質に指定し、残る主要繊維である白石綿を加えるべきかどうかの議論を続けている。

06年9月、世界保健機関（WHO）は石綿曝露人口が世界で1.3億人、石綿関連疾患死亡が毎年9万人と推定した（最近、同推定値は10.7万人にアップデートされた）上で石綿関連疾患根絶の必要を宣言した。WHOはまた同疾患のうち悪性中皮腫（以下、中皮腫）や石綿肺がんについて、患者数の多い最重要の職業がんとして断定した。07年にはILOがWHOと共同で石綿関連疾患根絶に向けた「国段階施策の指針（NPEAD）」を公表している。わが国は石綿を04年に原則禁止、05年のクボタ・

ショックと呼ばれる社会問題化を経て06年に全面禁止とした。同様の禁止措置をとった国は先進国を中心に50ヶ国超に達している。

多くの国において、工業化する過程で石綿使用への依存が進み、その数十年後に関連疾患の流行曲線が出現することが知られている。人が曝露の数十年後に罹患するのに対応しているが、国段階で見ると疾患の流行曲線は石綿使用の曲線よりも長く続くようである。先進国は石綿使用が早くから進んだため石綿関連疾患の流行が既に顕在化し、今後の長期継続が予想されている。発展途上国（以下、途上国）は10～20年遅れで石綿使用が進み、関連疾患はこれから流行が始まると見られる。石綿は様々な形で社会の隅々に装填され、その耐久性ゆえに長くとどまるため、修理や解体廃棄に至るまで、2次・3次の曝露を起こす。その結果、石綿関連疾患は世界規模で長期にわたって流行する危険があり「石綿関連疾患パンデミック」として対応しなくてはならない。

アジア各国は、工業化の進展度に応じてアスベスト（石綿）への依存を強めてきた。^{1,2)} わが国は、欧米へのキャッチアップを果たした1970～80年頃に石綿使用量のピークを記録したが、大量使用は90年代中頃まで遷延した。一方、アジア途上国における工業化は90年代後半から加速し、周知のとおり今日なお高成長が続いている。したがって、欧米に比べた石綿使用のトレンドは、まず日本が10年前後遅れ、他のアジア途上国が日本よりさらに10年前後遅れ（国によって幅がある）、未だに使用を伸ばしている国があるのが現状である。^{3,4)} 一方、世界で年10万人の発生があるとされる中

皮腫や肺がんなど石綿関連疾患の顕在化には 20 - 50 年を要するため、石綿疾患のトレンドについても長期の時間差を想定した対応が求められる。わが国においても過去の石綿使用トレンドに対応して将来的な石綿疾患のトレンドが予測でき、アジア諸国が日本よりさらに 10 年前後遅れて日本に似た道を辿る危険性は高い。

しかしながら、個別の国についてみると、固有の工業化の進展度と石綿使用状況を有しているため、石綿疾患予防に対しては固有の「機会の窓」があると考えられる。すなわち、まず工業化の進展度が遅れている国では石綿使用への依存を未然に防ぐ 1 次予防が可能である。工業化の進展度が中等度の国では、石綿依存が日本ほど長く続いておらず、さらなる石綿使用の中止と合わせ、石綿疾患の早期発見・早期治療（2 次予防）に注力する必要がある。工業化が早期に進み、石綿依存からの脱却が済んだ国（日本・韓国・シンガポール）では、関連疾患の早期診断法、有効な治療法の開発、患者ケア、公正な補償のあり方（3 次予防）にも力点をおいていかななくてはならない。^{5, 6)}

以上の背景を考慮し、日本学術振興会（JSPS）アジア・アフリカ学術基盤形成事業として、「アスベスト疾患根絶のためのアジア・イニシアチブ（略称アジア・アスベスト・イニシアチブ；AAI）」が平成 20 年度に開始された。目標として、アジアの石綿関連疾患の予防と根絶に向け、域内で異なる工業化と石綿使用の進展度に対応した関連技術と対策の共有および技術移転を促進するための学術基盤を形成することを目標に掲げた。最終的には関連成果のアジア以外の世界各国への還元も目指すこととした。

(2) アジア・アスベスト・イニシアチブ

① 第 1 回アジア・アスベスト・イニシアチブ国際セミナー（AAI-1）

●概況 AAI-1 は 08 年 10 月 1 - 3 日に北九州市の産業医科大学において開催された。9 カ国と 2 つの国際機関（WHO、ILO）から約 90 名が参加した。⁷⁾

●重要ポイント

表 1 AAI-1 参加国から報告のあった悪性中皮腫の現状（数字はセミナーでの口頭報告に基づく）

国	悪性中皮腫
ベトナム	05-06 年に 300 人の報告・登録
タイ	07 年に最初の症例報告
マレーシア	99-03 年に計 21 人
韓国	平均 40-60 人/年
シンガポール	96-05 年に計 30 人
日本	06 年に 1000 人超

●解説 初年度目標として、アジア域内で利用可能な石綿疾患対策技術を収集整理し、セミナー開催やトレーニング教材の開発を通じて技術共有と移転を図ることとした。中心となった「海外拠点機関」（JSPS 事業での呼称）はベトナムの国立産業環境保健研究所（NIOEH）とハノイ医科大学、中国の遼寧省疾病予防センター（Liaoning Province CDC）と温州医科大学、タイのスリナカリンウィロット大学と保健省、マレーシアのマラヤ大学と国立労働安全衛生研究所（NIOSH）、シンガポールの同国立大学と人的資源省（Ministry of Manpower）である。各国から石綿問題について関わりのある学術 / 研究機関と行政機関の双方に参加してもらった。さらに韓国の KOSHA・ソウル大学・カソリック大学、ベトナムの保健省、モンゴルの保健医科大学が直接の呼びかけに応じ、WHO と ILO が後援した。

参加国を大きく分類すれば、日本・シンガポール・韓国のいわゆる先進国グループ、ベトナムやモンゴル等の低開発途上国グループ、その中間の発展段階にある国々、となる。これらの国々は工業化の進展度合いを反映して石綿使用の経過や中皮腫等石綿関連疾患の流行の時相（フェーズ）が大きく異なっている。ただ口頭報告に基づく限り、中皮腫に関する現状は必ずしも経済発展の度合いと一致しなかった。予防の観点からは、各国が 1 次予防から 3 次予防の段階で異なるニーズと資源を有している、と考えられた。関連の経験や技術の蓄積で先行する日本がシンガポールや韓国とスク

ラムを組んで石綿依存を強める国々へ経験の共有や技術移転を果たす意義は小さくないとの認識が醸成された。⁷⁾

②第 2 回アジア・アスベスト・イニシアチブ国際セミナー (AAI-2)

●**概況** AAI-2 は 09 年 12 月 21 - 23 日にタイ・バンコク市内のホテルで、タイ厚生省 (Ministry of Public Health, Thailand) との共催により開かれた。14 カ国と 3 つの国際機関 (WHO、ILO、国連大学 UNU) から 100 名余が参加した。⁸⁾

●**重要ポイント** 途上国について、過去と現在を含め、既存統計によっては把握しきれない石綿使用の広がりのあることが判明した。例えば、ある国について、米国地質学調査 (USGS) がデータを掲載していないからといって石綿原料の使用がなかったとは断言できない。

●**解説** ベトナムでは USGS による公式統計に初めて同国の石綿使用に関するデータが記載されたのが 90 年代以降であるが、今回、同国保健省の報告により 60 年代には石綿原料を取り扱う工場が操業していることが明らかとなった。そのことが同国での多数の中皮腫の報告の背景になっていると考えられた。また、いくつかの国では石綿含有製品 (asbestos-containing product/material; ACP または ACM) の輸入がさかんであり、輸入相手国がわかっている場合もあるが、統計的に十分捕捉しきれない。

石綿関連疾患について中皮腫に係る信頼できる統計を有しているのは日本、韓国、シンガポールの 3 カ国で、マレーシア・タイがこれに次ぐ。中国では石綿肺症の報告は多数あるが、中皮腫は上海など限られた地域でがん登録に含まれているのみである (会議後に上海のがん登録データを入手しようとしたが成功しなかった)。インドの石綿疾患の報告も散発的で系統化されたものはない。他方、石綿原料の過去の使用実績に基づいて粗く推定しただけでも高水準の潜在的疾病負担のある国は少なくない。そうした国では、現段階で見逃さ

れている潜在患者を見出すための積極的サーベイランスと、今後の疾病増加に備えた診断技術の普及とハイリスク群の追跡体制を構築する必要がある、と考えられた。

AAI-2 ではあらかじめ各報告者に費用提示等何らかの経済的評価をつけ加えてほしいと依頼していた。報告者は苦勞したようだが、そのことに話題が及ぶと途上国の参加者が反応し質疑応答も活発になった。特に実現の容易な対策や技術、ちょっとしたコツのようなもの (石綿含有製品の見分け方など) には多くの関心が集まった。予防技術の共有・移転と言った場合、受け入れ国側にとってのフィージビリティに配慮した情報提供の必要性を確認できた。これは臨床技術にもあてはまるはずである。

予防の王道は 1 次予防であり、石綿疾患の場合は曝露防止、とどのつまりは「石綿の使用禁止」であることは言を俟たない。しかしながら、先進国の歩んだ道と途上国の現状を省みれば、その達成が容易でないことも明らかである。国単位では数年～十年以上、地域単位ではそれ以上の歳月を要するかもしれない。また、禁止が達成できても、石綿疾患はそれから数十年は発生し続ける。つまり、2 次予防、3 次予防の出番は当面なくならない。途上国の石綿問題について、保健医療・工学の専門家および実務を担う行政官が、それぞれの専門性を生かし、協力しながら果たすべき役割と責務があり、その気運が確実に高まっていることを実感できる会議となった。⁸⁾

③第 3 回アジア・アスベスト・イニシアチブ国際セミナー (AAI-3)

●**概況** AAI-3 は 10 年 11 月 2 - 4 日福岡市内のホテルにおいて開催された (写真)。13 カ国と 3 つの国際機関 (WHO、ILO、国連大学 UNU) から約 90 名が参加した。国連環境計画 (UNEP) からは事務局長によるビデオメッセージが託された。⁹⁾

●**重要ポイント** 「石綿関連疾患予防技術の現地条件への適合」の全体テーマの下、UNEP から委託された「石綿関連疾患根絶のためのツールキット開発」

の章立てに沿って5つのサブテーマを設定した。(1) 曝露/リスク評価・代替化、(2) 法制度、(3) 石綿関連疾患の診断技術、(4) 石綿曝露/石綿関連疾患の経済的評価、(5) リスク・コミュニケーション。

●**解説** 石綿関連疾患の診断技術に関連して、正確に診断するため胸部X線・CTをはじめとする画像診断は、撮影条件・読影技術とも高い専門性が要求される。中皮腫を確定するための病理診断では、免疫組織化学染色 (immuno-histochemical staining) が必須である。上皮型と肉腫型の鑑別も必要だが、臨床的には中皮腫と肺腺がんとの鑑別が重要である。画像付き胸腔鏡検査 (video-assisted thoracoscopy) などの最先端技術も疎かにはできない (日本)。原発性胸膜血管肉腫と肉腫型の胸膜中皮腫との鑑別が問題となる症例がある (韓国)。石綿疾患を早期に発見するためのマーカー候補として SMRP (soluble mesothelin-related protein) の有用性が多くの国で検討されている (日本)。

途上国の石綿疾患でまず問題となるのは診断精度であり、特に中皮腫の診断は高度な専門性が要求される。ベトナムの場合、肺疾患やがんの専門病院であっても日常的に様々な疾患に罹った多数の患者の診療に当たらなくてはならず石綿疾患の専門性を高める上での障碍となっている。中皮腫の診断では日本の病理医との直接のやり取りを通じ中皮腫の診断を確定させることができた。すなわち現地で中皮腫が疑われた病理標本につき、豊富な経験をもつ日本の病理医が検証した結果、32例中4例が確実 (probable/definite) な中皮腫と判定された。この経験は当該国で中皮腫が発生し

ているという証左を与えたのはもちろん、当該国における診断技術のポテンシャルを示したという点で意義がある。今後は地方の病院にも関連技術を広げていく必要がある (ベトナム)。⁹⁾

④ AAI を通じた労働者健康福祉機構とのパートナーシップ

AAI では AAI-1 ~ AAI-3 のすべての国際セミナーにおいて労働者健康福祉機構および岡山労災病院関係者の積極的ご参加とご協力を得ることができた。

具体例として、AAI-2 において、岸本卓巳岡山労災病院副院長は「日本における中皮腫と石綿起因性肺がん」と題する特別報告で、全国の労災病院から収集された中皮腫 250 余例および石綿関連肺がん 150 余例に基づく症例検討や疫学的解析結果の紹介を行った。この中で、中皮腫と診断された者のうち 12.6% は中皮腫以外の疾患と誤診断され、その内で最多を占めたのは肺がんであり、両疾患 (年齢の中央値は各々 67 歳と 72 歳) とも職歴として造船業や建設業が最上位を占め (従事期間の中央値約 30 年)、潜伏期間の中央値は 45 年前後だったこと等を述べられた。



特別報告を行う岸本卓巳岡山労災病院副院長

さらに AAI を通じて構築された関係を基に、ベトナムにおける WHO 所管の労働安全衛生プロジェクトの柱である石綿関連疾患に係る活動の一環として、ベトナムの研修員を対象とする短期研修 (厚労省国際課/JICA 案件で筆者が窓口となっている) を実施いただいた (09 年 10 月 28 日)。来る 11 年 1 月末には 2 回目のベトナム研修員の受け入れを実施いただく見込みである。また何と云っても、今般の企画、すなわちモンゴルでの国際協力から本報告書の出版に至る一連の活動も、AAI-2 で岸本先生のレクチャーを聞いたモンゴルの関係者が



直接先生に協力を依頼があったとお聞きしている。石綿疾患の予防・根絶の目標を共有する関係者がAAIをきっかけに、独自の展開につながったことは意義深い。

⑤ AAIの3年間の活動を振り返って

これまでの3年間の活動を通じて、アジアの地域特性を考慮した石綿疾患根絶のためのツールキット開発が始まり、また石綿疾患に特化した国際研修の必要性が認知されるようになるなど、波及効果が生まれている。3年連続のセミナー開催を通じ、様々な立場の参加者はそれぞれ有用な経験を得、あるいは新たな関係構築を含む次の展開につなげることができたのではないだろうか。今後は、日韓など石綿疾患の流行という共通体験を持ち問題意識を共有する国どうしが連携を強めることで効率的な国際協力につなげるべきであろう。また利害相反に留意しつつ官学から産官学への発展も視野に入れることも考えられる。アジアには石綿疾患の波が確実に押し寄せており、グローバル・ヘルスの視点で取り組みを強化する必要がある。

(3) 今後の展望

① アジアにおける石綿関連疾患の現状と将来予測

国段階統計として① WHO死亡データベースに登録された国別中皮腫死亡数、および、②米国地

質学調査(USGS)に登録された国別石綿使用量の各データが存在する。産業医大環境疫学研究室ではこれらの統計データを利用して、国段階で、最近の中皮腫等石綿関連疾患の死亡リスク(年齢調整死亡率)と過去の石綿使用量(国民1人当たり使用量)の間に統計的に有意な強い相関関係があることを見出した。07年の本報告はランセット誌の原著論文¹⁰⁾に掲載され、同誌から国際プレス発信された。引き続き我々は同知見を応用し、国段階統計を用いて、悪性中皮腫の直近の累積死亡数が1970年までの累積の石綿使用量との間に存在する関係を利用して、これまで中皮腫について報告を出してこなかった国々(「WHO死亡データベースに登録がない」かつ/または「国の死亡数を報告した論文がPUBMED上にない」と定義した)の中皮腫死亡数を推定し、「世界で報告され、あるいは未報告となった中皮腫に関する人数の推定」と題する論文はEnviron Health Perspectに受理され(11年発行予定)、Ahead-of-Print段階で国際プレス発信されている。¹¹⁾

その解析結果から、各国のうち①および②のデータを有する国は56カ国(うちアジア9カ国/地域)[グループA]、②のみのデータを有する国は33カ国(うちアジア10カ国)[グループB]が存在する。グループAでの中皮腫の累積死亡数は世界で174,300人(うちアジア12,300人)、

表2 アジア域内においてこれまでWHOに報告された悪性中皮腫に係る国別死亡数(ICD-10, C45)および同データに基づく1994-2008年の15年間における累積死亡数

国 [コード]	報告に基づく累積死亡数 (人)	報告に基づく年平均死亡数 (人)	15年間の推定累積死亡人数 (人)
1 日本 [JPN]	11,212	801	12,013
2 大韓民国 [KOR]	339	28	424
3 キプロス [CYP]	21	5	79
4 マレーシア [MYS]	20	3	50
5 イスラエル [ISR]	262	26	393
6 台湾 [TWN]	300	25	375
7 フィリピン [PHL]	51	10	153
8 シンガポール [SGP] ^a	47	4	54
9 香港 [HKG]	79	11	169
計	12,331	NA	13,710

グループ B で推定される中皮腫の累積死亡数は世界で 38,900 人（うちアジア 15,200 人）となる。このことから我々は『世界全体で報告されている中皮腫の 4-5 人に 1 人が診断・報告されていない』と結論したが、アジアに限れば、『報告されている中皮腫よりも診断・報告されていない中皮腫が 2,900 人（24%）も多い』という結論に至る。これはアジアには石綿消費量が多いにも関わらず中皮腫を診断・報告していない国が多く存在

し、その国々の人口が多い（中国・インド等）ことを反映している。加えて、最近の累積の石綿消費量（1970 年以降分）は計算根拠とした石綿消費量（1970 年まで）よりもはるかに多く（グループ A で 3 倍、グループ B で 5 倍に増加）なっている（表 4）ことから、アジア域内における中皮腫の将来予測としては、現行よりもはるかに高い水準を想定する必要がある。

表 3 アジア域内において石綿消費量のデータから推定できる 1994-2008 年の 15 年間における「隠れ悪性中皮腫」*の人数

国 [コード]		推定死亡数 (95%信頼区間) (人)		
1	カザフスタン [KAZ]	6,500	5,006	8,440
2	中華人民共和国 [CHN]	5,107	3,976	6,558
3	インド [IND]	2,158	1,700	2,739
4	タイ [THA]	545	400	741
5	イラン [IRN]	262	181	380
6	トルコ [TUR]	234	159	343
7	レバノン [LBN]	189	126	283
8	インドネシア [IDN]	123	79	193
9	イラク [IRQ]	70	42	117
10	ミャンマー [MMR]	48	28	83
計		15,200		

*正式な国段階の報告がない国において、過去の石綿消費量の水準を根拠に 1994-2008 年の間に発生していたと想定されるが過少診断・過少報告等の理由により報告されなかった悪性中皮腫の人数 (Park, Takahashi, et al. Environ Health Perspect, in press11 より抜粋)

表 4 石綿関連疾患かつ/または石綿使用量のデータを有するアジア域内の国々/地域に関する特徴

	データの利用可能性 [国数 N]		計 (18)
	石綿関連疾患かつ石綿使用量 (8)	石綿使用量のみ (10)	
石綿の累積使用量 (百万トン)			
1920 - 1970 年	3.8	5.1	8.9
1971 - 2007 年	11.1	24.5	35.6
2000 - 2007 年	0.5	8.6	9.1
石綿関連疾患の 1994 - 2008 年における累積死亡数 (人数 N, [国数 N])			
悪性中皮腫 (ICD-10, C45)	11,984 [7]	0° [NA]	NA
胸膜の悪性腫瘍 (ICD-9, 163)	47 [1]	0° [NA]	NA
《石綿肺症 (ICD-10, J61)》	《516 [5] †》	0° [NA]	NA
小計	12,547 [8]	0 [9]	NA

NA = not applicable 非該当

* WHO 死亡データベース内にデータなし

†これらの国々は WHO 死亡データベースで C45 と J61 を登録

②石綿関連疾患に係る国際協力活動のこれから

日本学術振興会平成 20-22 年度アジア・アフリカ学術基盤形成事業『アスベスト（石綿）疾患根絶のためのアジア・イニシアチブ-AAI』の成果を踏まえ、次段階の活動として、推進機関の集約とグローバル展開を図りたいと考えている。今日までの 3 年間、AAI では日本を含むアジア域内の先進/途上国の学術医療および行政関係者が石綿疾患の根絶に向けた学術基盤を構築し、予防の各段階で中核となる保健医療と工学的技術を集積してきた。事業最終年度となった平成 22 年 11 月の第 3 回国際セミナーにおいて、最終成果物としての「石綿疾患根絶のためのツールキット」について報告を行い、基盤上で関連技術の共有の総まとめを行った。ツールキットの正式完成は本年 6 月末を目途としている。

これまでに開催した第 1 回（於北九州）・第 2 回（於バンコク）・第 3 回（於福岡）の各国際セミナーにおいては、産業医科大学の他、労働者健康福祉機構が積極的な協力を行い、さらに国内行政機関（厚労省・環境省・外務省）の他、世界保健機関 WHO・国際労働機関 ILO・国連大学 UNU 等が後援・参加した。本活動は NHK や主要紙によって紹介され、10 年 6 月初めの参議院環境委員会でも俎上に上り、前記三省が各々支援協力を続けていく旨の答弁も行われている。今後は本取り組みを関係国でさらに継続強化する計画に加え、同種の活動をアジア全域、また世界保健機関 WHO が 06 年に宣言したように世界全体に展開することを目標にしたいと考えている。

ここで若干、目標実現の上で必要となる国内外の連携について言及しておきたい。まず産業医科大学と労働者健康福祉機構であるが、制度上、労働者健康福祉事業という国の施策を担い、政府の労働保険特別会計の補助金等を予算根拠の一部とする共通点をもつ組織として、極めて近い関係にある。石綿関連疾患を含む職業病対策の観点からは、労働者健康福祉機構は特にその診療面で、また、産業医科大学は特にその予防研究面でそれぞれ中核機関として果たすべき役割をもっている。効果的な国際貢献を果たすには、世界のニーズを把握

した上で、個別領域の分担や専門家養成の際などに各機関の強みを活かす必要があり、相互補完的に具体的な連携につなげるべきである。また国外との連携では、韓国労働安全公団（KOSHA）の直轄機関である産業保健研究院（OSHRI）は、韓国政府の強力なバックアップの下、この分野で世界トップレベルの機関の地位を確実にしていくと筆者は判断している（OSHRI と産業医科大学との関係は極めて良好である）。また一連の AAI の活動を通じこれら三機関は互いに目標を共有し、行動を共にするという実績を築いてきた。距離的にも相互に近接しているこれらの三機関が今後連携の度合いをいっそう強め、アジア、ひいては世界の石綿疾患の根絶に向けたグローバル活動の推進に取り組むメリットは大きい、と考える。

具体的提案として、各機関の石綿に係る研究者・臨床家の相互派遣・受け入れを実施、専門分野ごとに人的・物的資源や研究・技術水準、活動実績を比較検討、合わせて世界の石綿疾患根絶に共同的に取り組むための資源や技術の最適な組み合わせ方法を決定し、ロードマップを策定してはどうか。世界の石綿疾患の根絶に三機関が共同的に取り組む日韓共同国際協力センターの基盤形成を通じ、将来的には『グローバル・アスベスト・センター・オブ・エクセレンス』を目指す構想を提示して稿を終えたい。

参考文献

- 1) Takahashi K, Lehtinen S, Karjalainen A. Proceedings of the Asbestos Symposium for the Asian Countries (22nd UOEH and 5th IIES International Symposium). J UOEH 2002, 24(Suppl.2); pp 1-120.
- 2) Takahashi K, Karjalainen A. A cross-country comparative overview of the asbestos situation in ten Asian countries. Int J Occup Environ Health 2003, 9: 244-8.
- 3) Nishikawa K, Takahashi K, Karjalainen A, Wen C-P, Furuya S, Hoshuyama T, et al. Recent mortality from pleural mesothelioma, historical patterns of asbestos use, and adoption of bans. Environ Health Perspect 2008; 116: 1675-80.

- 4) Le GV, Takahashi K, Karjalainen A, Delgermaa V, Hoshuyama T, Miyamura Y, Furuya S, Higashi T, Pan G and Wagner G. National use of asbestos in relation to economic development. *Environ Health Perspect* 2010; 118(1): 116-119.
- 5) Takahashi K, On behalf of the Asian Asbestos Initiative. Asbestos-related diseases: time for technology sharing. *Occup Med (Lond)* 2008, 58(6): 384-5.
- 6) Takahashi K and Seong-Kyu Kang. Towards elimination of asbestos-related diseases: a theoretical basis for international cooperation. *Saf Health Work* 2010; 1: 103-106.
- 7) 高橋謙. アジア・アスベスト・イニシアチブ (AAI) 第1回国際セミナー開催報告. *産業医学ジャーナル* 2009, 32 (1) : 83-5.
- 8) 高橋謙. アジア・アスベスト・イニシアチブ (AAI) ～第2回国際セミナーをバンコクにて開催～. *産業医学ジャーナル* 2010, 33 (2) : 64-70.
- 9) 高橋謙. アジア・アスベスト・イニシアチブ (AAI) の節目～第3回国際セミナー (AAI-3) を福岡市で開催～. *産業医学ジャーナル* 2011, 34 (1) : 19-25.
- 10) Lin RT, Takahashi K, Karjalainen A, Hoshuyama T, Wilson D, Kameda T, Chan C, Wen C, Furuya S, Higashi T, Chien L, Ohtaki M. Ecological association between asbestos-related diseases and historical asbestos consumption: an international analysis. *Lancet* 2007; 369 (9564) : 844-9.
- 11) Park E-K, Takahashi K, Hoshuyama T, Cheng T-J, Delgermaa V, Le GV, Sorahan T. Global magnitude of reported and unreported mesothelioma. *Environ Health Perspect*, in press. doi:10.1289/ehp.1002845