日本財団補助金による
２０００年度日中医学学術交流促進事業

①．調査・共同研究助成

(4) 中国に於ける「い草」従事者健康影響調査

中国における「い草」従事者健康影響調査

日本側研究者代表　　中国側研究者代表
岸本卓巳　　王仁元
岡山労災病院勤労者呼吸器病センター長　　寧波市衛生防疫站站長

要旨

中国浙江省寧波市周辺でイ草生産作業者 1,500 人を対象として、性別、年齢、作業内容と作業期間、喫煙歴、自覚症状として咳、痰等の呼吸器症状の有無についてアンケートによる問診を行った。一方、胸部レントゲン直接撮影を 650 人に対して行い、じん肺症の有無について検討した。また、各作用場における作業環境測定を行うとともに染土の鉱物分析と石英の含有率を算定した。アンケートの回収率は 1,452 人（96.8%）であった。性別では男女の比率はほぼ同様であったが、平均年齢は 35.6 歳と若年者が多かった。作業内容別では製織作業者が最も多く、もと抜き、選別が次いでいた。作業期間では平均 2.7 年と短期間であった。自覚症状としては咳、痰ともに各々約 10%の労働者が訴えており、喫煙者では非喫煙者の約 2 倍高率であった。じん肺有所見者は 650 人中 9 例であったが、そのうち、ＰＲ２型が 5 例あった。これら９例の有所見者の平均作業年数は約 5 年であった。作業環境測定では総粉塵量は最高量の選別で 100.87mg/m^3、最低量の製織でも 13.32.mg/m^3 といずれの作業場においても大量の粉塵曝露が窺われた。一方、吸入粉塵量では乾燥、もと抜き、選別、製織作業場で 9.35 から 13.95mg/m^3 高濃度の粉塵曝露環境であることが判明した。一方、染土の鉱物分析では石英の他、雲母、カオリナイト、明礬石から成り立っていたが、一部では緑泥石のほかに石綿の一種であるトレモライトを検出した。寧波周辺のイ草生産工場では高濃度粉塵曝露により、咳、痰等の呼吸器症状を呈する労働者が少なくなかった。また、平均作業期間が短いにもかかわらず、既にじん肺症に罹患している症例が 9 例あったことから、今後もじん肺症の発生が予想される。そのため、作業環境の改善とともに防塵対策が早急に望まれる。

Key words: Tatami, Rush pneumoconiosis, Dust
キーワード：畳、い草染土じん肺、粉塵

研究報告

目的

畳は日本人の生活に欠かせないものであるが、その生産拠点は1980年代からは中国に移っている。一方、畳表を製造する際にはイ草に艶を与え、その色を長期間保持するため泥染めする過程がある。その際には大量の粉塵が発生し、粉塵吸入によってじん肺症が発症することが日本では古くから知られており、じん肺法によってもその指定作業であることが明文化されている。今回我々は、中国の畳表の生産拠点である浙江省寧波市周辺において畳製造に関わる作業者に対して問診、胸部レントゲン撮影とともに作業環境測定と染土の成分分析を行ったので報告する。

調査対象および方法

浙江省寧波市周辺の335のイ草生産工場に働く12,183人の労働者のうち1,500人を対象とした。これらイ草生産工場における製織機械の台数は4から96と大工場から小工場まで多彩であった。

方法としてはアンケート調査法により、性別、年齢、イ草作業内容と作業年数、喫煙歴、自覚症状としては咳、痰のほか呼吸困難感，胸痛、胸部不快感の有無について問診を行った。また、640人の労働者にはじん肺症の有無を検討するため、胸部レントゲン直接撮影を行った。じん肺所見の有無については日中のじん肺専門医が各2名合計4名で読影後、意見に相違のあった症例については協議によりじん肺区分を1980年のILO分類に従って決定した。

さらに、各作業場における粉塵量を測定するため個人サンプラー、ＴＲサンプラー、デジタル粉塵計を用いて作業環境測定を行い、総粉塵量（333ヶ所）と吸入粉塵量（60ヶ所）を測定した。測定作業場は乾燥、もと抜き、選別、製織作業場とした。一方、中国におけるイ草染土は蘇州染土、寧海染土を使用しているためこれら染土と作業場の堆積粉塵を日本に持ちかえり、Ｘ線回析法を用いてその鉱物分析を行うとともに遊離珪酸の含有率を算定した。

結果

イ草生産工場の労働者1500人に対して問診アンケートを行ったところ1452人(96.8%)から有効回答を得た。性別では男性687人、女性766人であった。年齢分布では表1のごとく、20-60歳代が大半で、平均年齢は35.6歳であった。

作業内容別では製織作業者が最も多く、その他では元抜き、選別作業者が多かった。イ草作業を開始した年齢は平均30.4歳であった。職歴期間は6年以下のものが大半であったが、最長15年間の職業歴を持つ者もいた。しかし、平均では2.7年と比較的短期間であった(表2)。

喫煙状況では表3のごとく1,056人が非喫煙者で、喫煙者は396人（27.3%）であった。そのうち、男性では387人（56.4%）が喫煙者であったが、女性では9人（1.8%）のみで、性別によって喫煙率に大きな差があった。

自覚症状別では表4に示すごとく169人（11.6%）に咳の自覚症状があったが、喫煙者では61例（15.4%）であったのに対して非喫煙者では57例（8.1%）と低率であった。同様に喀痰があった症例は157例（10.8%）であったが、喫煙者では60例（15.2%）であったのに対して非喫煙者では56例（5.3%）と咳よりも低率であった（表5)。その他の自覚症状としては胸痛が1,089例中19例（1.7%)、胸部不快感が76人（7.0%）であり、呼吸困難感を訴えた人は3

人（0.3%）のみであった。

作業環境測定の結果では総粉塵量は乾燥工程で 61.02±4.07mg/m^3、選別で 100.87±2.72mg/m^3、もと抜きで 44.11±1.83mg/m^3、製織で 13.32±1.70mg/m^{3}であり、吸入粉塵量では乾燥工程で 15.75±3.07mg/m^3、選別で 13.28±1.50mg/m^3、もと抜きで 10.58±2.15mg/m^3、製織で 9.35±3.32mg/m^{3}であった。製織作業場では総粉塵量に比較して吸入粉塵量の割合が高かった。

一方、650 例の胸部レントゲン直接写真上じん肺所見のあった症例が 9 例あった。症例の詳細は表 6 に示すが、性別では男性 7 例、女性 2 例であり、年齢は平均 29.5 歳であった。職業別ではもと抜きが 8 例で、1 例は畳表の出荷前の最終修理作業者であった。職業期間では 2 から 19 年と幅があったが、中央値は 5 年と短期間であった。これら症例の 1 年間にイ草製造に関わる期間は 4 から 10 ヵ月であり、もと抜きを行う期間は大半が 5 ヶ月以上であり、長期間高濃度粉塵曝露を受けていたことが窺われた。じん肺症の程度をＰＲ分類するとＰＲ２型が 5 例で、ＰＲ１型が 4 例であった。また、その他の 8 例ではじん肺所見を PR 0/1 であると診断した。すなわち、じん肺所見が疑われたが、じん肺と確定できなかった症例である。この 8 症例の性別では男性 5 例、女性 3 例であり、7 例がもと抜きで 2 例が製織であった。年齢では 22 歳から 50 歳で、中央値は 37 歳であった。また、職歴期間は 1 から 12 年（中央値は 7 年）であり、じん肺有所見者より、高齢で曝露期間も長い傾向にあった。

イ草染土の分析の結果では 7μm以下の小粒状鉱物が占める割合は 27.5±7.9%であった。また、総粉塵に占める石英の含有率は 47±3.9%であったが、吸入粉塵に占める石英の含有量は 13.75±2.28%であり、一般に石英の含有率は低く、日本の染土とほぼ同様の結果であった。一方、染土の鉱物分析の結果では石英の他、雲母、カオリナイト,明礬石から成り立っていたが、寧海染土では amphibole 系石綿の 1 種であるトレモライトと緑泥石が検出された。

考察

畳表製造過程で最も重要なイ草生産工程において、泥染めすることによって発生する粉塵吸入により、じん肺症が発生することは 1970 年ころから日本で報告されている[1]。当時の生産拠点は広島・岡山が中心であったが、1980 年頃から中国で畳表の生産が開始されたため、生産拠点が中国に移っていった。初期にはその中心は上海郊外の青浦県であったが、発塵が問題になり始めた 1995 年頃からは今回対象とした浙江省寧波市周辺での畳表の生産が開始され、現在では中国畳表の最大の生産拠点となっている。今回我々は寧波市郊外の畳表製造工場従事者のうち 1,500 人にアンケート調査を行った。この地区の作業者の特徴は日本のそれに比較して年齢層が若く、平均年齢が 35 歳であったことである。また、従事期間がわずか 2. 7 年であるにもかかわらず、咳や痰などの自覚症状を訴える人が多いことである。喫煙者における咳、痰症状の有所見率は約 15%であったが、非喫煙者においても約 5 から 8%程度にこれらの自覚症状を認め、全体では約 10%の労働者にこれら自覚症状を認めた。我々も日本の岡山・福山地方において同様の調査を行ったが、じん肺有所見者でも通常自覚症状はなく、喫煙者を含めても約 2%程度しかいなかった[2]。従来より日本で報告されているように、本じん肺症は胸部レントゲン上に陰影があっても、自覚症状あるいは呼吸機能障害が少ないことが特徴である[1)-5)]。確かに喫煙は本じん肺の呼吸器症状を来たす要因であり、1 秒率の低下を来すことは我々の研究でも明らかである。しかし、今回中国において対象とした労働者の大半が若年者であったにもかかわらず、約 10%に咳、痰などの呼吸器症状が認められたことは重大である。日中

間の本じん肺症における自覚症状の差の要因として、最も重要な点として作業場の粉塵濃度が考えられる。実際、今回の中国での作業環境測定結果においても日本の作業環境基準をはるかに上回ったこと、日本の作業場に比較して高い濃度の粉塵曝露があったことが判明した。イ草染土の吸入粉塵中の石英の含有率は約 15%であり、日本のそれとほぼ同様である。これから計算すると日本の作業環境基準に基づく許容濃度は 0.53mg/m^3 である。乾燥、もと抜き、選別、製織のすべての作業場所において吸入粉塵濃度は日本の基準の約 20 倍であった。特に、1 年中行われる製織作業場の吸入粉塵濃度は日本では平均 1.62mg/m^3 であるのに対して、その約 5 倍である 9.35mg/m^3 であった。この原因として、中国では室内で製織が行われているが、製織機械の台数が多くなおかつ全体換気はあるものの局所排気装置が取り付けられていないことが原因ではないかと考えられた。さらに、これらの劣悪な環境にかかわらず、ガーゼマスクをしている人はいても、適正な防塵マスク等の保護具を使用をしていないことが、咳、痰等の自覚症状が高率になった原因である可能性が示唆された。また、平均 4 年という短い作業期間にもかかわらず、ＰＲ２型のじん肺症例が 5 例、ＰＲ１型のじん肺症例が 4 例あったことは特筆すべきことである。我々は広島県福山市周辺のイ草作業者のじん肺検診を行い、約 40%の作業者にじん肺所見があることを報告しているが、このうちＰＲ２型以上の重症例は 20 年未満の作業者では極稀れであり、じん肺有所見率と作業期間は相関することを確認している。しかし、浙江省寧波市周辺の場合にはわずか 2 年の作業期間でＰＲ２型のじん肺症を呈した症例がいた。また、じん肺予備軍であるＰＲ0/1 の症例も 8 例あった。イ草染土じん肺症の画像所見は通常の珪肺症に比較して、線維性増殖性変化が少なく、胸部レントゲンフィルムの条件によっては診断が難しい場合が多い[6) 7)]。今回の中国で撮影された胸部レントゲン写真は条件が悪く、低圧であり、フィルム自体の問題もあり、適正な写真であったかどうかに疑問が残った。すなわち、本来はじん肺症があるのに見逃した可能性は少なくないと思われる。

現状を考慮し、今後もこの作業環境状態が継続するかぎり、新たなるじん肺症例が発生することは明白である。

結語

浙江省寧波市周辺における畳表製造作業者は作業年数は短期間ながら、劣悪な作業環境で長時間働いていることから、9 例のじん肺患者が既に発生しているとともに自覚症状として咳、痰等が多いことが判明した。今後も当該地区では同様の作業が行われる予定である。新たなるじん肺症の発生を防ぐためには、粉塵作業によりじん肺症が既に発生している事実を作業者に明らかにするとともに、適正なじん肺検診を行ってじん肺症有所見者の早期発見に努めることが重要であると思われた。また、作業者には適切な防塵マスクを配布するとともに適正な使用方法を指導するような安全衛生教育を行う必要があると思われた。

参考文献

1） 藤井保：花えん業者のい草染土による塵肺。日本医放会誌,30:166-286,1970.

2） 山脇靖弘、森永謙二、岸本卓巳、他：備後地方のイ草染土じん肺に関する疫学的、労働衛生工学的、鉱物学的研究、産業医ジャーナル、23:31-37,2000.

3） 岸本卓巳、森永謙二、山脇靖弘、他：大陰影をきたしたい草染土塵肺症例の検討、臨床放射線、44:127-132,1999.

4） Yamawaki Y, Kuwahara K, Morinaga K, et al.:Rush(Igusa) pneumoconiosis in

Fukuyama,Japan. pp1199-1202. Adv.Prevent.Occup.Resp.Dis. Chiyotani K et al eds,Elsevier 1998.

5） 上田厚、二塚信、上田恵子、他：い草作業者の呼吸器障害に関する追跡調査研究.産業医学、26:32-44.1984.

6） 伊藤清隆、土井俊治，清藤千景、他：熊本県八代地方におけるい草染土じん肺症の画像的検討、臨床放射線、44:133-138,1999.

7） 岸本卓巳、小崎晋司、大家政志，他：広島県福山地方におけるい草染土塵肺の検討―胸部ＣＴ画像をもちいて―日職災会誌、48:128-132,2000.

い草作業者の年齢と性別

年齢（歳）	男性（%）	女性（%）	合計（%）
10-	12 (1.75)	21 (2.74)	33 (2.27)
20-	196 (28.57)	223 (29.11)	419 (28.86)
30-	239 (34.84)	326 (42.56)	565 (38.91)
40-	152 (22.16)	168 (21.93)	320 (22.04)
50-	74 (10.79)	27 (3.52)	101 (6.96)
60-	13 (1.90)	1 (0.13)	14 (0.96)

い草作業者の職業歴

性別	症例数	年齢	開始年齢	就業期間
男	686	36.19±10.27 (17.35-68.13)	31.72±10.17 (13.34-62.12)	2.84±2.47 (0.10-16.90)
女	766	34.32±8.37 (17.18-67.22)	29.28±8.45 (13.67-64.04)	2.57±2.20 (0.10-16.50)
合計	1452	35.44±9.39 (17.18-68.13)	30.43±9.08 (13.34-64.04)	2.70±2.34 (0.10-16.90)

作業者の喫煙歴

	非喫煙者	喫煙者	合計
男	299 (43.59%)	387 (56.41%) ***	686
女	757 (98.83%)	9 (1.17%)	766
合計	1056 (72.73%)	396 (27.27%)	1452

*** P＜0.0001 vs. 女

喫煙者・非喫煙者別咳症状の有無

	咳なし	昼間のみ咳あり	夜間のみ咳あり	1日中咳あり	合計
喫煙者	310 (78.28%) ***	61 (15.40%) ***	9 (2.27%) *	16 (4.04%) *	396
非喫煙者	973 (92.14%)	57 (5.40%)	11 (1.04%)	15 (1.42%)	1056
合計	1283 (88.36%)	118 (8.13%)	20 (1.38%)	31 (2.13%)	1452

* P<0.05, *** P<0.001 vs. 非喫煙者

喫煙者・非喫煙者別痰症状の有無

	痰なし	昼間のみ痰あり	夜間のみ痰あり	1日中痰あり	合計
喫煙者	317 (80.05%) ***	60 (15.15%) ***	6 (1.52%)	13 (3.28%) ***	396
非喫煙者	978 (92.61%)	56 (5.30%)	8 (0.76%)	14 (1.33%)	1056
合計	1295 (89.19%)	116 (7.99%)	14 (0.96%)	27 (1.86%)	1452

*** P<0.001 vs. 非喫煙者

じん肺有所見者一覧

症例	年齢	性別	職業歴	年数	内容	PR	喫煙歴
1	31	男	元抜き	5年	4月/年	2/1	20X20
2	33	男	元抜き	2年	5月/年	2/3	10X7
3	34	男	元抜き	7年	5月/年	2/3	8X18
4	37	女	元抜き	4年	5月/年	2/1	20X16
5	39	男	元抜き	19年	7月/年	2/2	0
6	30	男	元抜き	4年	6月/年	1/2	0
7	36	男	元抜き	4年	5月/年	1/2	20X17
8	39	男	修理	7年	8月/年	1/1	20X20
9	48	女	元抜き	14年	9月/年	1/0	0

ISSN 1341-0725

産業衛生学雑誌

第44巻 臨時増刊号

第75回 日本産業衛生学会講演集(2002年 4月 神戸)

産 衛 誌
San Ei Shi

社団法人 日本産業衛生学会

G 114

中国浙江省寧波周辺におけるい草染土じん肺に関する検討

岡山労災病院内科　○岸本卓巳、大阪成人病センター調査部　森永謙二、
産業医学総合研究所　神山宣彦、浙江省医学科学院衛生学研究所　張幸

目的

畳表を製造する際には大量の粉塵が発生し、粉塵吸入によってじん肺症が発症することが日本では古くから知られている。今回我々は、中国の畳表の生産拠点である浙江省寧波市周辺において畳製造に関わる作業者に対して胸部レントゲン撮影を行ったので報告する。

調査対象および方法

浙江省寧波市周辺には約330のイ草生産工場に約12,000人の労働者が働いているという。今回我々は協力の得られた22の工場に働く640人を対象として胸部レントゲン直接撮影を行った。じん肺所見の有無については日中のじん肺専門医が各2名合計4名で読影、協議によりじん肺区分を1980年のILO分類に従って決定した。

結果

650例の胸部レントゲン上じん肺所見のあった症例が9例あった。性別では男性7例、女性2例であり、年齢は平均29.5歳であった。職業別ではもと抜きが8例で、1例は畳表の出荷前の最終修理作業者であった。職業期間では2から19年と幅があったが、中央値は5年と短期間であった。これら症例の1年間にイ草製造に関わる期間は4から10ヵ月であり、もと抜きを行う期間は大半が5ヶ月以上であり、長期間高濃度粉塵曝露を受けていたことが窺われた。じん肺症の程度をＰＲ分類するとＰＲ２型が５例、ＰＲ１型が４例であった。また、じん肺所見がPR 0/1であると診断した者は8例あった。この8症例の性別は男性5例、女性3例であり、7例がもと抜きで2例が製織であった。年齢では22歳から50歳で、中央値は37歳であった。また、職歴期間は1から12年（中央値は7年）であった。

考察

現在、畳表の生産拠点である中国浙江省寧波市周辺での畳表の生産に従事している労働者に対してじん肺検診を行ったところ、作業期間が平均4年という短い作業期間にもかかわらず、ＰＲ２型のじん肺症例が5例、ＰＲ１型のじん肺症例が4例あったことは特筆すべきである。我々は広島県福山市周辺のイ草作業者のじん肺検診を行い、約40%の作業者にじん肺所見があることを報告しているが、このうちＰＲ２型以上の重症例は20年未満の作業者では極めて稀であった。しかし、浙江省寧波市周辺の場合にはわずか2年の作業期間でＰＲ２型のじん肺症を呈した症例があった。また、じん肺予備軍であるＰＲ0/1の症例も8例あった。イ草染土じん肺症の画像所見は通常の珪肺症に比較して、線維性増殖性変化が少なく、胸部レントゲンフィルムの条件によっては診断が難しい場合が多い。今回の中国で撮影された胸部レントゲン写真の一部は条件が必ずしも良くないものがあり、その結果、軽度のじん肺所見を見逃している症例がある可能性は否定できない。

結語

浙江省寧波市周辺における畳表製造作業者は作業年数が短期間ながら、劣悪な作業環境で長時間働いていることから、じん肺患者が既に発生していることが判明した。ここで製造される畳表は全て日本に輸入されているものであり、日中共同のじん肺予防対策が必要である。

本調査は（財）日中医学協会の共同研究助成を得、寧波市衛生防疫站（王仁元站長）との共同研究として実施された。

一般口演
4/10