


財団法人日中医学協会
2007年度共同研究等助成金－調査・共同研究－報告書

2008年 3月 14日

財団法人 日中医学協会 御中

貴財団より助成金を受領して行った研究テーマについて報告いたします。

添付資料： 研究報告書

受給者氏名： 森永 謙二 
所属機関名： (独)労働安全衛生総合研究所
所属部署： 健康障害予防研究グループ 職名： 部長
〒 214-8585
所在地： 川崎市多摩区長尾6-21-1
電話： 044-865-6111 内線： 316

1. 助成金額： 1,000,000 円

2. 研究テーマ

浙江省寧波近辺地区における元石綿作業従事者のコホート調査

3. 成果の概要 (100字程度)

浙江省寧波近辺地区における元石綿作業従事者（クリソタイル曝露）の健康診断の結果、552人中石綿肺の有所見は43人（8.9%）、胸膜病変有所見者は144人（32.0%）であった。過去2年間（2005-2006）に石綿作業の盛んであった6つの鎮の住民の死亡者2966人の死因解析を行い、女の肺がんの標準化死亡割合SPMRは石綿の低濃度群 0.51、中濃度曝露群 1.23、高濃度曝露群 1.49(95%CI: 1.04-2.07)で、量－反応関係が認められた。

※発表論文等

第16回石綿・中皮腫研究会（2008.10.25 山口）発表予定

4. 研究組織

日本側研究者氏名： 森永 謙二 職名： 部長
所属機関： (独)労働安全衛生総合研究所 部署： 健康障害予防研究グループ
中国側研究者氏名： 張 幸 職名： 院長・所長
所属機関： 浙江省医学科学院 部署： 衛生学研究所

浙江省寧波近辺地区における元石綿作業従事者のコホート調査

研究者氏名 森永 謙二
研究機関 (独) 労働安全衛生総合研究所
健康障害予防研究グループ部長
共同研究者 張 幸
研究機関 浙江省医学科学院
衛生学研究所 部長

要旨

浙江省寧波近辺地区における元石綿作業従事者(クリソタイル曝露)の健康状況を把握するために、健康診断及び疫学調査を行った。健康診断の結果、552名中石綿肺(1型以上)の有所見は43人(8.88%)、胸膜病変(胸膜プラーク及、びまん性胸膜肥厚)の有所見者は144人(32.00%)であった。

過去2年間(2005-2006)石綿作業の盛んであった慈溪市の6つの鎮での死亡者2966人の死因及び石綿曝露歴を調査し、以下の結果が得られた。男性は石綿の低曝露群で、肺がん、呼吸系疾患の標準化死亡割合SPMR(期待値は同観察期間の慈溪市の死亡統計より算出)がそれぞれ1.10、1.33(95%CI 信頼区間: 1.10-1.60)、中及び高濃度曝露群でそれぞれ0.85、1.88(同: 1.27-2.68)で、呼吸系疾患が有意に高かった。女性は低曝露群の肺がん、呼吸系疾患のSPMRはそれぞれ0.51、1.69(同: 0.89-2.89)、中曝露群のそれらのSPMRはそれぞれ1.23(同: 0.88-1.69)、1.44(同: 1.03-1.96)、高曝露群のSPMRはそれぞれ1.49(同: 1.04-2.07)、1.64(99%CI: 1.17-2.24)であり、量-反応関係が認められた。石綿曝露なし群の各主要死因別SPMRは男の結腸・直腸等がん、女の食道がんでは有意に低かったが、それ以外ではほぼ1に等しく、死因精度に慈溪市と対象とした6つの鎮と大差がないことを示唆する。

以上のデータは、長期にわたってクリソタイルに曝露すると喫煙経験のほとんどない女性については石綿曝露量が多いほど肺がんのリスクが高くなる結果が得られた。

Key Words クリソタイル, 肺がん, 疫学調査, 石綿肺, 胸膜病変

目的

浙江省寧波近辺では石綿加工業は1958年から始まり、70年代~80年代は石綿生産加工の最盛期であった。原料のほとんどはクリソタイルで、四川省、青海省などの国内からとカナダな

ど国外からも輸入していた。90年代から経済発展様式の変化により、石綿の製品加工及び生産企業は相次いで廃業した。1997年に、過去に石綿工場に従事し、または家庭内で石綿紡織作業に従事していた住民を対象に、石綿作業歴、喫煙歴をアンケート調査すると共に、一部の対象者については胸部レントゲン検査を行い、石綿肺及び胸膜プラーク有所見者の有無を調べた結果では、女性795人中、石綿肺有所見者2人(0.25%)、胸膜プラーク有所見者10人(1.26%)であった。女性の喫煙率は1.7%であった。

石綿曝露の影響は曝露開始より20年以上の潜伏期間を経て、石綿肺、胸膜プラーク、びまん性胸膜肥厚、肺がん、中皮腫が発症することが知られている。また10年前に比べて、中国でも石綿による健康被害への関心が高まりつつある。

当初の計画では、10年前のアンケート対象者のコホート調査を実施する予定で、まず住民の協力を得ることを目的に、希望者を対象に胸部レントゲン、血液検査等の健康診断を実施することとし、あわせて生死の状況を調べることにした。しかし、健康診断を実施する段階で、10年前のアンケート対象者全員を追跡することは困難であることが判明したため、慈溪市のなかでも、家庭内での石綿作業が盛んであり、石綿工場があった6つの鎮の住民の死亡者の死因と、遺族への聞き取りで石綿曝露の有無を調べ、石綿曝露者の死因解析を行うことにした。

研究対象及び方法

1. 健康診断

慈溪市の3社の元石綿工場の従業員で、38-89歳の567名を研究対象とした。健康診断をする前にアンケート調査を行い、それぞれ元石綿作業従業員の個人情報、職業歴、疾患既往歴、生活習慣(喫煙と飲酒)などを含む基本情報を収集した。健康診断の項目は血圧、内科、心電図、超音波、尿検査、血液検査、胸部X線写真、肺機能検査などを含む。胸部X線写真の読影は5名の塵肺症専門家が《中国塵肺症診断標準GBZ70-2002》に従って診断した。

受診者総数は男性107人、女性460人で、40-49歳42人(7.4%)、50-59歳129人(22.8%)、60-69歳242人(42.7%)、70-79歳126人(22.2%)、80-89歳25人(4.4%)であった。勤続年数は10年以下30人(5.3%)、10-19年101人(17.8%)、20-29年169人(29.8%)、30年以上259人(45.7%)。職種は手紡織が多く、247人(43.6%)であった。研究対象の中10人は胸部X線写真を撮らず、6人はアンケート調査を受けていないため、有効研究対象者数は552人である。

2. 死因調査

慈溪市の2005年～2006年の全死亡者のうち、死亡年齢は30-79歳で、居住地が匡堰、観海衛（鳴鶴）、橋頭、逍林、周巷（小安を含む）、宗漢の6つの鎮の者は2966人であった。これらの死亡者の家庭を訪問し、統一調査カードにもとづいて、職業歴、疾患既往歴、吸煙歴、周辺の石綿工場の有無などを調査した。職歴による、石綿曝露程度は、a) 石綿曝露なし群、b) 低曝露群、c) 中曝露群、d) 高曝露群とした。石綿曝露程度の定義は以下の通りである。

- a) 曝露なし：本人或いは親族が石綿に曝露する仕事に従事することがない、居住地の周りも石綿扱い工場がない。
- b) 低曝露：本人が石綿に曝露する仕事に従事する時間が一年未満である、或いは親族が石綿曝露の仕事に従事する、或いは石綿工場の隣に住む。
- c) 中曝露：本人が石綿曝露の仕事に従事する時間が10年以下である。
- d) 高曝露：本人が石綿曝露の仕事に従事する時間が10年以上である。

死因の分類はWHO 国際分類 ICD-10 を用いた。主要死因別の期待値は2005-2006年の《慈溪市居民病傷死亡登記データ》を用いた。すべてのデータはSPSS 13.0 統計プログラムで分析を行った。標準化死亡割合SPMRの95%信頼区間(CI: Confidence Interval)の計算は、British Medical JournalのCIA(Confidence Interval Analysis)を用いた。

結果

1. 石綿肺、胸膜病変（胸膜プラーク、びまん性胸膜肥厚）の有所率

今回の健康診断で石綿肺有所見は43例(8.88%)であった。その内訳はI期24名(5.33%)、II期10名(2.22%)、III期6名(1.33%)であった(表1)。

表1 石綿肺の発病状況

期別	有所見者数(男)	%	有所見者数(女)	%
0	91	89.2	367	81.6
0+	8	7.8	43	9.6
I	3	2.9	24	5.3
II	0	0	10	2.2
III	0	0	6	1.3
合計	102	100	450	100

胸膜プラークの有所見者は144例(32.00%)であった(表2)。

表 2 胸膜病変の発病状況

胸膜病変	男	%	女	%
なし	70	68.63	306	68.00
あり	32	31.37	144	32.00
計	102	100	450	100

肺機能検査を実施した 552 名中、軽度障害 201 (36.4%)、中等度障害 88 (15.9%)、重度障害 23 (4.2%) であった。

2. 元石綿曝露死亡者の死因調査

慈溪市のなかの匡堰、観海衛 (鳴鶴)、橋頭、逍林、周巷 (小安を含む)、宗漢の 6 つの鎮の死亡者で、2005 年～2006 年の全死亡者のうち、死亡年齢が 30-79 歳のものは 3078 人であった。2966 人 (男 1821, 女 1145)、であった。これら死亡者のうち石綿曝露のなかったものは 1603 人 (男 1066, 女 537)、石綿曝露歴があったものは 1363 人 (男 755, 女 608) であった。職業歴不明 112 人は以下の解析の対象からは除外した。

曝露歴の程度は、男では低濃度曝露群 577 人 (全対象者の 31.7%) が最も多く、次いで中程度曝露群 94 人 (同 5.2%)、高濃度曝露群 17 人 (同 0.9%) であったのに対し、女では低濃度曝露群 42 人 (全対象者の 3.7%)、中程度曝露群 297 人 (同 25.9%)、高濃度曝露群 224 人 (同 19.6%) で、中及び高濃度群に多かった (表 3)。

表 3 調査対象の石綿被曝分量分布

性別	石綿曝露歴	頻度	%
男性	なし	1066	58.5
	低濃度曝露群	577	31.7
	中濃度曝露群	94	5.26
	高濃度曝露群	17	0.9
	計	1821	100.0
女性	なし	537	46.9
	低濃度曝露群	42	3.7
	中濃度曝露群	297	25.9
	高濃度曝露群	224	19.6
	計濃度曝露群	1145	100.0

石綿曝露群では男性の主要死因の SPMR のなかで、呼吸系疾患が 1.26 (95%CI) と有意に高か

表 4 石綿曝露の有無別主要死因別 SPMR

性別	疾病分類	6つの鎮 (全死因)				石綿曝露なし				石綿曝露あり			
		死亡総数	SPMR	95%CI	死亡総数	SPMR	95%CI	死亡総数	SPMR	95%CI	死亡総数	SPMR	95%CI
男性	肺がん	437	0.99	0.90-1.09	156	0.99	0.83-1.15	281	0.99	0.88-1.12			
	呼吸系疾患	451	1.19	1.08-1.31	140	1.06	0.89-1.26	311	1.26	1.12-1.41			
	肝がん	459	1.02	0.92-1.11	174	1.03	0.88-1.19	285	1.01	1.89-1.13			
	胃がん	234	1.05	0.91-1.19	91	1.14	0.91-1.40	143	0.99	0.83-1.17			
	食道がん	86	1.00	0.80-1.24	31	1.00	0.67-1.42	55	1.00	0.75-1.30			
	結腸、直腸等のがん	26	0.71	0.46-1.04	6	0.46	0.17-1.01	20	0.84	0.51-1.30			
	その他悪性腫瘍	153	0.89	0.75-1.05	53	0.85	0.63-1.11	100	0.92	0.74-1.12			
	循環器系疾患	579	0.97	0.89-1.05	218	1.02	0.89-1.17	361	0.94	0.84-1.04			
	その他非腫瘍性疾病	506	0.93	0.85-1.01	197	0.95	0.82-1.09	309	0.92	0.81-1.03			
	肺がん	268	1.22	1.08-1.38	59	1.12	0.85-1.45	209	1.25	1.09-1.43			
	呼吸系疾患	417	1.16	1.5-1.28	68	0.77	0.59-0.97	349	1.29	1.16-1.43			
	肝がん	180	1.05	0.90-1.22	53	1.22	0.91-1.59	127	1.00	0.83-1.19			
	胃がん	127	1.05	0.87-1.25	31	1.05	0.71-1.49	96	1.05	0.84-1.28			
	食道がん	10	0.37	0.17-0.68	3	0.47	0.09-1.38	7	0.34	0.13-0.69			
結腸、直腸等のがん	32	0.89	0.60-1.26	9	1.00	0.45-1.89	23	0.85	0.54-1.28				
その他悪性腫瘍	235	0.96	0.84-1.09	62	0.97	0.74-1.24	173	0.96	0.81-1.11				
循環器系疾患	510	0.88	0.80-0.96	138	0.98	0.82-1.16	372	0.85	0.76-0.94				
その他非腫瘍性疾病	379	0.95	0.85-1.05	114	1.11	0.91-1.33	265	0.89	0.78-1.00				

期待値は 2005-2006 慈溪市の死亡統計より算出

表5 石綿曝露程度別の主要死因別SPMR

性別	疾病分類	低濃度			中濃度			高濃度			中・高濃度		
		死亡 総数	SPMR	95%CI	死亡 総数	SPMR	95%CI	死亡 総数	SPMR	95%CI	死亡 総数	SPMR	95%CI
男性	肺がん	95	1.06	0.86-1.30	10	0.67	0.32-1.23	5	1.91	0.62-4.45	15	0.85	0.47-1.41
	呼吸系疾患	111	1.33	1.10-1.60	23	1.79	1.13-2.69	7	2.23	0.89-4.59	30	1.88	1.27-2.68
	肝がん	87	1.06	0.84-1.31	11	0.80	0.40-1.44	1	0.52	0.01-2.90	12	0.77	0.39-1.34
	胃がん	38	0.83	0.58-1.14	6	0.79	0.28-1.72	1	0.72	0.01-4.01	7	0.78	0.31-1.60
	食道がん	10	0.58	0.28-1.07	7	2.38	0.95-4.91	0	0	0-8.02	7	2.06	0.82-4.24
	結腸、直腸等のがん	8	1.06	0.45-2.08	3	2.29	0.47-6.69	0	0	0-14.2	3	1.91	0.39-5.58
	その他悪性腫瘍	25	0.75	0.48-1.11	11	2.02	1.01-3.61	0	0	0-4.10	11	1.73	0.65-3.10
	循環器系疾病	113	0.91	0.75-1.10	14	0.70	0.38-1.18	1	0.25	0-1.38	15	0.63	0.35-1.03
	その他疾病	90	0.95	0.76-1.17	9	0.59	0.26-1.11	2	0.89	0.06-3.21	11	0.63	0.31-1.12
	肺がん	2	0.51	0.06-1.83	39	1.23	0.87-1.69	35	1.49	1.04-2.07	74	1.34	1.05-1.68
女性	呼吸系疾患	13	1.69	0.89-2.89	68	1.44	1.12-1.83	66	1.64	1.27-2.09	34	1.53	1.28-1.82
	肝がん	2	0.69	0.08-2.50	22	0.90	0.56-1.36	14	0.87	0.47-1.46	36	0.89	0.62-1.23
	胃がん	3	1.40	0.27-3.91	19	1.12	0.67-1.75	12	0.93	0.48-1.62	31	1.04	0.70-1.47
	食道がん	0	0.00	0-6.47	1	0.25	0-1.41	1	0.34	0-1.90	2	0.29	0.03-1.05
	結腸、直腸等のがん	0	0.00	0-5.35	5	1.01	0.32-2.35	2	0.55	0.06-1.98	7	0.81	0.32-1.68
	その他悪性腫瘍	5	1.23	0.40-2.87	34	0.98	0.68-1.37	19	0.87	0.52-1.36	53	0.94	0.70-1.23
	循環器系疾病	12	1.03	0.53-1.80	61	0.77	0.59-0.99	50	0.78	0.58-1.03	111	0.78	0.64-0.93
	その他疾病	5	0.60	0.19-1.41	48	0.88	0.64-1.17	25	0.64	0.41-0.94	73	0.78	0.61-0.98

期待値は2005-2006 慈溪市の死亡統計より算出

ったが、肺がんは0.99で高くなかった(表4)。他方、女性のSPMRで有意に高かったのは肺がんの1.25(95%CI)、呼吸系疾患の1.29(95%CI)であった。曝露程度別にみると、男性の呼吸系疾患のSPMRは低濃度曝露群1.33(同1.10-1.60)、中濃度曝露群1.79(同1.13-2.69)、高濃度曝露群2.23(同0.89-4.59)と曝露濃度が高くなるにつれてSPMRも大きくなり、いずれも有意に高かった、肺がんでは同様の傾向は観察されなかった(表4)。他方、女性では肺がんのSPMRは、低濃度曝露群0.51、中濃度曝露群1.23(同0.87-1.69)、高濃度曝露群1.49(同1.04-2.07)と曝露濃度が高くなるにつれてSPMRも大きくなり、高濃度曝露群では有意に高かったが、呼吸系疾患では同様の傾向は観察されなかった(表5)。

結論

1. 1970年代に石綿作業が盛んであった慈溪市の元石綿工場従業員を対象とした健康診断での石綿肺(1型以上)の有所見者は男性2.9%、女性8.9%、胸膜プラークやびまん性胸膜肥厚の胸膜病変の有所見率は男性31.4%、女性32.0%であった。
2. 慈溪市のなかの匡堰、観海衛(鳴鶴)、橋頭、逍林、周巷(小安を含む)、宗漢の6つの鎮では1970年代に、クリソタイル(温石綿)の原石を手紡績でほぐしたり、石綿紡織に従事する者が大勢いた。2005-2006年の2年間の6つの鎮の全死亡者の死因及び石綿曝露歴及び石綿曝露の程度等を調べ、同観察期間の慈溪市全体の死亡統計を用いて、これら6つの鎮の住民の標準化死亡割合を調べた結果、女性の肺がんでは石綿曝露濃度が高群ほど高くなる、量-反応関係が観察され、とくに石綿高濃度曝露群ではSPMR1.29(95%CI:1.12-1.41)と有意の過剰死亡が観察された。これら対象者のほとんどは非喫煙者であることを考慮すると、クリソタイルの曝露単独でも(喫煙との相乗効果がなくとも)肺がんのリスクが高まることを示すと考えられる。

参考文献

- 孫統達、施南峰、他：農村石綿加工業危害分析及び制御。中国職業医学 1997、15(3)：164-166。
- 森永謙二、張幸：浙江省寧波近辺地区における元石綿作業従事者の健康影響調査 1998、13(3)：14
- 孫統達、朱勝軍：石綿と接触した粉塵量と石綿肺発病の分量反応関係の研究。中国工業医学雑誌 2001、14(3)：148-149。