

-2 慢性閉塞性肺疾患の国際比較等に関する研究

代表者：常俊義三

- 2 - (1) 気管支喘息等の動向に関する国際情報の収集・解析に関する研究

1 研究従事者

常俊義三（宮崎看護大学） 安達元明（千葉大学医学部公衆衛生）
島 正之（千葉大学医学部公衆衛生） 新田裕史（国立環境研究所）
松木秀明（東海大学医療技術短期大学）小野雅司（国立環境研究所）
前原正法（宮崎医科大学公衆衛生）

2 平成 11 年度の研究目的

わが国だけでなく、世界各国で増加が指摘されている気管支ぜん息等アレルギー疾患の発症機序を明らかにし予防対策を確立することが急務である。このため予防対策を確立する基礎的な知見を得ることを目的として、1980 年以降の気管支ぜん息等に関する既存の文献を収集するとともに、現在各国で行われている野外調査の現状を把握し、同一手法を用いた調査を行い有症率の増加の要因、時に大気汚染と呼吸器疾患との関わりを明らかにすることを目的とする。

ここでは小課題をさらに A～D の 4 つに分けて報告する。（A．ATS-DLD と ISAAC 質問票の比較、B．我が国の喘息有症率の動向に関する資料の収集・解析、C．中国山西省太原調査、D．ブラジルサンパウロ調査）

A ATS-DLD と ISAAC 質問票の比較

3 平成 11 年度の研究の対象及び方法

(1) ATS-DLD と ISAAC 質問票の比較

小児の喘息・アレルギーに関する国際的研究 (ISAAC) の調査結果が近年数多く報告されている。この ISAAC の調査は世界 42 カ国 46 万人の小児を対象に行われたものであり、小児期の喘息の動向を把握する上で重要な知見である。しかし、その症状の定義は従来わが国で広く行われてきた ATS-DLD 質問票での定義とは異なっている。

1997 年に大気汚染の異なる地域（茨城，千葉，東京，大阪，宮崎）の学童約 5,600 名を対象に ATS-DLD 及び ISAAC 質問票を用いた調査，血清非特異的 IgE，ダニ特異的 IgE の検査を行った。本年度は、これらの資料をもとに 2 種類の質問票により定義された症状と既往歴，アレルギー素因，環境要因等との関連について検討した。

取り上げた症状は ATS-DLD 質問票による喘息様症状および喘鳴症状，ISAAC 質問票による下記の症状である。

呼吸器症状：「12 カ月の間にゼーゼーまたはヒューヒューしたことがある」(wheeze)，「12 カ月の間にゼーゼーという発作が 4 回以上あった」(4 attacks)，「今までに喘息といわれたことがある」(ever asthma)。

鼻症状：「12 カ月の間に風邪でないのにくしゃみ，鼻水，鼻閉で困ったことがある」(rhinitis)，「これ

らの症状と同時に目のかゆみ，流涙があった」(itchy eyes)，「今までに季節性鼻炎，花粉症にかかったことがある」(ever pollinosis)。

皮膚症状：「かゆみを伴う湿疹が6カ月以上続いたことがあり，最近12カ月の間に肘，膝，足首，臀部，機微や耳や目の回りに出現した」(atopic eczema)，「今までに湿疹ができたことがある」(ever eczema)。

(2) ISAAC 質問票による wheeze 症状の3年間にわたる経時的変化

千葉県君津市の3小学校において，1997年10月にISAAC質問票による調査を行った学童を対象に，1998年，1999年10月にも同じ質問票による調査を行った。さらに，保護者の承諾の得られた学童には血清IgEの検査も1997年～1999年まで3年間繰り返し実施した。この間のISAAC質問票による wheeze 症状の経時的変化(持続・発症・寛解)と初年度のATS-DLD質問票による喘息様症状および血清IgEとの関連について検討を行った。

4 平成11年度の研究成果

(1) ATS-DLD と ISAAC 質問票の比較

様々な要因別の呼吸器・アレルギー症状の有症率を男女別に表1-1，1-2に示した。

ATSによる喘息，喘鳴症状，ISAACによる呼吸器および皮膚症状の有症率は学年が進行するとともに低くなるものが多かった。鼻の症状は男子では学年との間に一定の傾向は認められなかったが，女子では学年の進行とともに高率となる傾向が認められた。2歳以前の呼吸器疾患の既往があるもの，アレルギー疾患の既往があるもの，非特異的IgE高値(250IU/ml以上)のもの，ダニ特異的IgE抗体陽性(クラス2以上)のものは，男女ともにすべての症状の有症率が高かった。家族の喫煙，家屋構造，暖房，ペットの有無による差は小さく，一定の傾向が認められなかった。地区別には，ATSによる喘息，ISAACによる wheeze，4 attacks は男女ともに杉並が最も高率であった。ATSによる喘鳴は男子では高萩，女子では杉並が最も高率であり，ISAACによる ever asthma は男女ともに君津B地区が最も高率であった。その他の症状では，男女ともに rhinitis と atopic eczema は杉並，itchy eyes と ever pollinosis は富田林が最も高率であった。ever eczema は男子では君津A，女子では杉並が最も高率であった。

各症状と様々な要因との関連について多重ロジスティック回帰分析を行った結果を表2-1，2-2に示した。呼吸器疾患の既往と血清IgE高値はすべての症状に対するオッズ比が1よりも有意に大であった。学年のオッズ比は，呼吸器と皮膚症状に対するオッズ比は1よりも有意に小であり，itchy eyes と ever pollinosis に対するオッズ比は1よりも大であった。性，乳児期の栄養，家屋構造，暖房方法のオッズ比は，すべての症状について有意ではなかった。

これらの要因を調整した各地区のオッズ比(宮崎を1)を推定した。ATSによる喘息，喘鳴，ISAACによる wheeze，4 attacks はいずれも杉並のオッズ比が最も大であり，有意であった。ATSによる喘鳴は高萩も有意に大であり，ISAACによる wheeze は君津Bと西淀川も有意に大であった。ever asthma は君津Bが有意に大，高萩と富田林は有意に小であった。鼻および皮膚の症状についてのオッズ比も，杉並はすべてが有意に大であり，高萩，君津B，富田林も有意に大のものが多かった。

ATSによる喘息とISAACによる wheeze についての地区別オッズ比と大気汚染レベルの関係は図1に示した。汚染レベルが高い地区においては両者のオッズ比はほぼ同じ傾向を示したが，汚染レベルの低い地区では乖離する傾向が認められた。

(2) ISAAC 質問票による wheeze 症状の3年間にわたる経時的変化

1997年から1999年までの3年間継続してISAAC質問票への回答が得られたものは864名である。

wheeze の有症率は、1997年 13.7%、1998年 11.7%、1999年 9.0%と成長とともに低下傾向が認められた。3年間を通じて wheeze の持続したものは 62名(7.2%)、1年目または2年目に症状があったが3年目になかったもの(寛解)は 56名(6.5%)、1年目には症状がなく2、3年目に出現したもの(発症)は 34名(3.9%)、3年間を通じて症状がなかったものは 712名(82.4%)であった。

これらのうち 1997年に行った ATS 質問票調査で喘息様症状のあったものは 59名であり、これらについてみると3年間 wheeze 持続 67.8%、寛解 22.0%、発症 5.1%、3年間なし 5.1%であり、症状の持続したものが極めて高率であった。ATS による喘息症状のなかった 805名では、それぞれ 2.7%、5.3%、3.9%、88.1%であった。

1997年に採血を行ったものは 779名であり、非特異的 IgE が高値(250IU/ml以上)であった 182名についてみると、wheeze 持続 26.4%、寛解 10.4%、発症 6.0%、3年間なし 57.1%であった。IgE 低値であった 597名では、それぞれ 1.2%、4.9%、3.2%、90.8%であり、ほとんどは症状がなかった。

5 考察

前年度の検討では、ATS-DLD 質問票による喘息様症状と ISAAC による wheeze の有症率は共通点多いが、質的に異なったものであると考えられた。本年度は、さらに多くの関連要因を含めて検討を行ったが、アレルギー疾患の既往、血清 IgE 高値の影響が極めて大きいことが明らかとなった。両者の地区別オッズ比は、大気汚染レベルの高い地区ではほぼ同じ値を示したのに対し、汚染レベルの比較的低い地区では乖離する傾向が認められた。このことは、ISAAC 質問票によって把握された wheeze の地区間の比較に際しては、ATS-DLD によって把握された喘息様症状との違いを考慮する必要があることを示唆している。

3年間継続して行った調査では、wheeze 有症率は低下傾向にあったが、初年度に ATS-DLD による喘息様症状があったものは wheeze が3年間持続する割合が極めて高かった。また、血清非特異的 IgE が高値であったものも、低値のものに比して wheeze の持続する割合が高く、アレルギー素因の影響が大きいことが明らかとなった。

表1-1 要因別呼吸器・アレルギー症状有症率(男子)

	n	ATS		ISAAC							
		Asthma	Wheeze	Wheeze	≥4 Attacks	Ever asthma	Rhinitis	Itchy eyes	Ever pollinosis	Atopic eczema	Ever eczema
学年											
1年	414	6.3	4.9	15.1	4.5	14.6	27.0	11.9	12.6	8.9	41.1
2年	383	8.9	4.7	14.3	4.4	19.8	30.3	12.9	15.2	9.2	42.8
3年	404	6.7	3.5	12.6	2.6	18.4	25.7	11.4	12.7	10.1	44.3
4年	473	8.0	5.1	15.2	4.4	18.1	30.6	15.6	21.2	6.7	40.7
5年	517	5.8	3.7	10.1	3.4	14.1	27.6	11.2	15.9	5.1	38.8
6年	487	6.0	2.7	10.2	2.6	14.9	31.1	14.6	21.0	5.6	37.0
乳児期の栄養											
母乳のみ	935	6.6	3.9	13.6	4.0	15.6	27.9	12.4	15.9	7.4	39.2
人工栄養	582	5.5	4.0	10.1	2.3	16.0	25.0	13.7	16.7	6.7	37.6
混合栄養	1152	7.8	4.3	13.6	4.0	17.5	31.6	13.1	17.3	7.7	43.3
呼吸器疾患*											
あり	370	14.1	4.1	21.2	6.8	34.2	37.7	22.0	22.0	12.0	55.4
なし	2308	5.7	4.1	11.4	3.1	13.6	27.4	11.6	15.8	6.7	38.2
アレルギー#											
あり	1392	11.9	5.8	19.8	6.3	25.0	44.5	22.0	28.3	13.1	56.0
なし	1269	1.3	2.2	4.7	0.7	6.8	11.1	2.8	3.5	1.1	23.4
IgE											
0-249 IU/ml	1397	1.6	2.3	5.5	0.8	7.8	21.8	7.9	12.6	5.5	39.5
≥250 IU/ml	686	17.2	6.7	27.1	8.8	32.9	45.0	23.9	26.0	11.8	48.8
ダニ											
陰性	1137	1.0	1.4	2.9	0.4	6.4	17.5	6.5	11.7	6.1	39.4
陽性	946	13.7	6.6	24.3	7.2	27.7	43.8	21.2	23.5	9.5	46.4
家族の喫煙											
なし	787	7.2	4.5	13.4	3.8	17.7	31.7	15.1	18.0	8.1	40.3
母親のみ	360	6.4	3.9	13.5	5.1	14.6	27.4	10.7	13.0	6.0	44.4
その他	1517	6.9	3.9	12.3	3.2	16.1	27.6	12.4	16.8	7.5	39.9
家屋構造											
鉄筋・鉄骨	721	8.0	5.4	15.5	4.4	19.7	26.8	11.3	14.6	7.4	42.0
木造・木枠	131	6.1	6.2	10.2	3.1	11.8	29.1	11.8	15.0	4.8	33.3
木造・サッシ	1798	6.6	3.4	12.1	3.4	15.6	29.8	13.8	17.6	7.7	41.0
暖房方法											
排気型	796	6.8	3.7	12.5	3.2	17.2	25.1	11.7	15.1	7.3	37.5
非排気型	1882	6.9	4.2	12.9	3.8	16.2	30.3	13.5	17.3	7.4	41.8
ペット											
あり	1188	6.5	3.4	11.7	3.1	14.5	27.7	11.9	15.1	6.7	41.3
なし	1490	7.2	4.6	13.7	4.1	18.2	29.7	13.9	18.0	8.0	39.7
居住歴											
3年未満	440	7.7	5.1	14.9	4.2	17.7	32.9	14.8	15.8	10.2	43.0
3～6年	511	6.1	2.9	11.1	3.9	13.5	31.0	14.8	18.3	6.4	39.3
6年以上	1673	7.0	4.0	12.8	3.4	17.0	27.1	12.0	16.6	7.0	40.9
地区											
高萩	364	5.2	5.8	12.1	3.3	10.4	26.9	13.8	21.7	9.4	43.1
君津A	231	6.5	5.6	15.2	4.3	14.7	26.8	12.6	16.9	7.4	51.5
君津B	543	8.5	4.1	14.5	5.2	23.2	30.6	13.6	12.9	7.2	45.9
杉並	232	12.1	5.2	19.1	6.5	20.4	36.2	15.3	18.3	11.4	45.4
西淀川	183	6.6	5.6	13.7	1.7	20.0	22.1	7.6	15.7	8.1	37.2
富田林	320	4.7	2.5	9.0	1.8	11.3	29.4	16.2	23.3	6.8	39.4
宮崎	805	6.1	2.8	10.4	2.8	15.1	28.0	11.5	13.8	5.4	31.4

* 2歳以前の重篤な呼吸器疾患の既往

じんましん, アトピー, アレルギー性鼻炎, 花粉症のいずれかがあるか, アレルギー療法を受けたことがあるもの

表1-2 要因別呼吸器・アレルギー症状有症率(女子)

	n	ATS		ISAAC							
		Asthma	Wheeze	Wheeze	≥4 Attacks	Ever asthma	Rhinitis	Itchy eyes	Ever pollinosis	Atopic eczema	Ever eczema
学年											
1年	348	5.2	5.8	14.8	3.0	12.4	21.0	8.1	9.6	9.3	14.7
2年	394	3.8	5.6	10.4	1.8	13.1	24.0	9.1	11.2	12.8	14.3
3年	445	4.7	3.8	10.6	2.6	12.3	18.1	6.4	11.2	10.0	18.0
4年	449	6.5	2.5	10.3	3.9	15.4	23.1	13.9	14.1	6.0	17.7
5年	441	2.5	4.6	7.0	2.2	9.6	23.1	11.6	14.9	8.4	17.6
6年	463	4.5	2.2	7.6	1.4	11.2	28.2	15.6	21.8	7.8	17.5
乳児期の栄養											
母乳のみ	1012	4.6	4.4	10.6	2.7	12.9	22.5	11.8	15.5	9.3	41.4
人工栄養	511	5.5	3.9	9.9	2.2	14.1	21.3	10.5	13.2	7.7	38.0
混合栄養	1002	4.0	3.6	9.4	2.4	11.0	24.5	10.3	13.2	9.4	43.1
呼吸器疾患*											
あり	299	11.0	7.7	18.7	4.5	28.4	33.2	14.9	16.6	13.6	50.5
なし	2241	3.7	3.5	8.8	2.2	10.2	21.6	10.4	13.7	8.4	40.0
アレルギー#											
あり	1238	7.8	6.0	15.2	4.1	18.8	37.2	18.8	25.0	16.2	60.3
なし	1274	1.5	2.1	4.8	0.9	6.0	9.2	3.2	3.4	1.8	23.0
IgE											
0-249 IU/ml	1451	1.9	2.2	5.0	1.0	7.7	17.1	7.3	10.5	7.5	38.8
≥250 IU/ml	478	13.2	9.3	25.6	6.6	29.1	42.8	23.9	25.7	14.5	52.9
ダニ											
陰性	1274	1.2	1.7	4.1	0.6	6.9	13.8	5.8	9.2	7.9	39.5
陽性	654	11.6	8.3	21.6	5.7	24.6	42.3	22.3	24.0	11.7	47.8
家族の喫煙											
なし	792	5.8	4.5	10.7	2.6	13.5	36.3	10.8	17.4	10.3	43.6
母親のみ	368	5.4	2.2	11.3	3.1	13.5	14.5	11.7	13.1	7.7	39.0
その他	1370	3.6	4.2	9.1	2.2	11.3	49.2	10.6	12.5	8.5	40.5
家屋構造											
鉄筋・鉄骨	651	3.7	4.5	10.1	2.9	13.3	23.3	11.7	14.4	11.0	46.6
木造・木枠	112	0.9	1.8	5.5	0.0	5.5	20.2	12.8	19.3	5.5	37.6
木造・サッシ	1747	5.1	4.0	10.2	2.5	12.5	23.0	10.7	13.5	8.4	39.8
暖房方法											
排気型	778	5.3	3.0	10.2	2.7	12.1	23.6	11.7	13.3	8.5	39.9
非排気型	1762	4.2	4.4	9.9	2.4	12.4	22.7	10.6	14.4	9.2	41.9
ペット											
あり	1235	3.2	4.0	8.2	1.7	11.2	22.3	10.8	13.2	8.8	40.2
なし	1305	5.8	4.0	11.8	3.3	13.5	23.7	11.1	15.0	9.2	42.4
居住歴											
3年未満	452	4.4	4.5	9.6	2.5	12.6	26.4	12.2	14.0	8.8	43.7
3~6年	540	4.3	5.8	11.2	3.2	12.2	22.8	11.7	11.3	11.2	41.5
6年以上	1490	4.7	3.2	9.6	2.3	12.4	22.1	10.4	15.0	8.3	41.0
地区											
高萩	323	4.3	4.7	10.2	3.4	9.6	22.0	11.2	15.8	14.2	46.7
君津A	201	2.5	2.5	7.0	1.0	8.0	20.4	10.0	17.4	8.5	47.8
君津B	503	6.0	4.6	11.1	2.6	17.1	21.5	9.7	11.3	7.0	44.9
杉並	198	6.6	6.9	14.7	6.1	16.2	31.3	16.7	13.2	17.9	54.3
西淀川	182	4.4	2.8	11.1	1.2	12.9	24.0	7.8	11.4	10.7	39.3
富田林	312	3.2	2.9	8.5	1.8	8.9	29.8	17.7	20.2	8.2	40.4

宮崎	821	4.3	3.7	8.9	2.0	11.6	20.2	8.6	11.4	5.8	32.0
* 2歳以前の重篤な呼吸器疾患の既往											
# じんましん, アトピー, アレルギー性鼻炎, 花粉症のいずれかがあるか, アレルギー療法を受けたことがあるもの											

表2-1 喘息・喘鳴症状に及ぼす要因の影響(多重ロジスティック回帰)

	Asthma (ATS)			Wheeze (ATS)			Wheeze (ISAAC)			≥4 Attacks (ISAAC)			Ever asthma (ISAAC)		
	OR	95%CI	p	OR	95%CI	p	OR	95%CI	p	OR	95%CI	p	OR	95%CI	p
学年															
1年あたり	0.89	0.82-0.97	0.005	0.84	0.76-0.93	<0.001	0.85	0.80-0.91	<0.001	0.87	0.78-0.98	0.023	0.91	0.86-0.97	0.002
性															
女子	0.88	0.65-1.17	0.366	1.23	0.88-1.72	0.216	0.94	0.76-1.17	0.584	0.83	0.55-1.24	0.377	0.95	0.78-1.15	0.578
男子	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
乳児期の栄養															
母乳のみ	0.98	0.67-1.46	0.922	1.08	0.69-1.71	0.728	1.24	0.92-1.67	0.164	1.60	0.92-2.9	0.105	0.98	0.75-1.29	0.909
混合栄養	1.05	0.72-1.54	0.798	0.99	0.64-1.56	0.978	1.17	0.88-1.57	0.291	1.49	0.87-2.66	0.160	0.94	0.73-1.22	0.637
人工栄養	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
呼吸器疾患*															
あり	2.99	2.14-4.14	<0.001	1.54	0.99-2.33	0.047	2.32	1.76-3.03	<0.001	2.01	1.23-3.18	0.004	4.04	3.17-5.14	<0.001
なし	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
IgE															
≥250 IU/ml	10.88	7.89-15.27	<0.001	4.04	2.89-5.67	<0.001	7.24	5.81-9.08	<0.001	10.28	6.59-16.61	<0.001	6.12	5.04-7.55	<0.001
0-249 IU/ml	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
家族の喫煙															
母親のみ	1.12	0.72-1.69	0.595	0.68	0.38-1.14	0.170	1.19	0.87-1.61	0.269	1.90	1.13-3.09	0.012	1.16	0.87-1.54	0.306
なし	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
家屋構造															
鉄筋・鉄骨	0.89	0.63-1.24	0.497	1.31	0.89-1.91	0.170	1.11	0.86-1.42	0.438	1.10	0.69-1.72	0.696	1.17	0.93-1.47	0.177
木造	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
暖房方法															
非排気型	0.94	0.69-1.28	0.677	1.43	0.98-2.14	0.074	1.05	0.83-1.34	0.680	1.03	0.67-1.62	0.893	1.03	0.82-1.28	0.823
排気型・他	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
居住歴															
3年未満	1.05	0.72-1.51	0.811	1.38	0.89-2.09	0.140	1.16	0.87-1.53	0.298	1.25	0.74-2.0	0.395	1.04	0.80-1.35	0.749
3~6年	0.85	0.57-1.24	0.412	1.22	0.79-1.85	0.364	1.02	0.77-1.35	0.872	1.45	0.89-2.34	0.130	0.81	0.62-1.04	0.112
6年以上	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
地区															
君津A	0.81	0.43-1.45	0.493	1.66	0.85-3.09	0.122	1.49	0.98-2.25	0.059	1.31	0.53-2.95	0.537	0.83	0.55-1.23	0.357
君津B	1.45	0.97-2.15	0.068	1.49	0.91-2.43	0.108	1.51	1.11-2.07	0.009	2.04	1.16-3.64	0.015	1.70	1.30-2.23	<0.001
杉並	2.26	1.34-3.75	0.002	2.18	1.14-4.03	0.015	2.23	1.47-3.35	<0.001	3.45	1.74-6.78	<0.001	1.39	0.94-2.05	0.096
高萩	1.01	0.60-1.66	0.972	2.17	1.27-3.67	0.004	1.37	0.94-1.99	0.096	1.71	0.85-3.36	0.122	0.65	0.44-0.93	0.022
西淀川	1.27	0.68-2.26	0.433	1.42	0.66-2.86	0.343	1.62	1.03-2.52	0.035	0.63	0.18-1.74	0.412	1.14	0.75-1.72	0.527
富田林	0.64	0.36-1.07	0.099	0.64	0.29-1.26	0.220	0.76	0.50-1.13	0.182	0.75	0.32-1.62	0.481	0.58	0.40-0.84	0.005
宮崎	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		

* 2歳以前の重篤な呼吸器疾患の既往

表2-2 アレルギー症状(ISAAC)に及ぼす要因の影響(多重ロジスティック回帰)

	Rhinitis			With itchy eyes			Ever pollinosis			Atopic eczema			Ever eczema		
	OR	95%CI	p	OR	95%CI	p	OR	95%CI	p	OR	95%CI	p	OR	95%CI	p
学年															
1年あたり	1.03	0.98-1.08	0.198	1.09	1.03-1.16	0.004	1.18	1.12-1.25	<0.001	0.88	0.82-0.94	<0.001	0.96	0.92-1.00	0.032
性															
女子	0.81	0.70-0.94	0.007	0.97	0.79-1.19	0.762	0.89	0.74-1.07	0.221	1.36	1.07-1.72	0.011	1.06	0.93-1.21	0.394
男子	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
乳児期の栄養															
母乳のみ	1.12	0.90-1.38	0.306	0.91	0.69-1.21	0.524	1.02	0.80-1.31	0.849	1.23	0.88-1.73	0.236	1.24	1.03-1.49	0.020
混合栄養	1.22	0.99-1.49	0.060	0.91	0.70-1.19	0.493	0.88	0.69-1.12	0.298	1.29	0.94-1.79	0.128	1.41	1.19-1.69	<0.001
人工栄養	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
呼吸器疾患*															
あり	1.67	1.35-2.07	<0.001	2.05	1.57-2.64	<0.001	1.33	1.03-1.70	0.028	1.51	1.09-2.04	0.010	1.76	1.44-2.14	<0.001
なし	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
IgE															
≥250 IU/ml	3.26	2.79-3.81	<0.001	3.86	3.14-4.73	<0.001	2.60	2.16-3.12	<0.001	2.31	1.82-2.93	<0.001	1.69	1.46-1.96	<0.001
0-249 IU/ml	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
家族の喫煙															
母親のみ	0.94	0.75-1.17	0.579	0.92	0.68-1.23	0.567	0.75	0.56-0.98	0.040	0.64	0.43-0.92	0.020	0.95	0.78-1.15	0.588
なし	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
家屋構造															
鉄筋・鉄骨	0.87	0.72-1.04	0.128	0.93	0.72-1.19	0.576	0.91	0.72-1.13	0.382	1.04	0.78-1.37	0.788	1.13	0.97-1.33	0.127
木造	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
暖房方法															
非排気型	1.09	0.92-1.29	0.331	0.98	0.78-1.23	0.837	1.12	0.91-1.38	0.293	1.22	0.94-1.61	0.144	1.11	0.96-1.29	0.158
排気型・他	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
居住歴															
3年未満	1.35	1.11-1.66	0.003	1.41	1.07-1.84	0.012	1.00	0.77-1.28	0.973	1.10	0.80-1.50	0.554	1.16	0.97-1.39	0.111
3~6年	1.16	0.95-1.41	0.139	1.33	1.02-1.72	0.031	0.99	0.78-1.25	0.942	1.29	0.96-1.72	0.086	1.13	0.95-1.35	0.154
6年以上	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
地区															
高萩	1.14	0.87-1.48	0.338	1.46	1.02-2.08	0.037	2.04	1.51-2.75	<0.001	2.26	1.53-3.32	<0.001	1.86	1.48-2.34	<0.001
君津A	1.16	0.86-1.55	0.328	1.56	1.04-2.30	0.028	1.59	1.13-2.23	0.008	1.52	0.94-2.40	0.079	2.46	1.92-3.15	<0.001
君津B	1.28	1.03-1.60	0.026	1.50	1.11-2.03	0.008	1.11	0.84-1.48	0.451	1.25	0.86-1.81	0.236	1.88	1.55-2.29	<0.001
杉並	2.21	1.64-2.97	<0.001	2.10	1.41-3.11	<0.001	1.87	1.29-2.69	<0.001	2.80	1.79-4.32	<0.001	2.18	1.66-2.87	<0.001
西淀川	1.14	0.80-1.61	0.466	0.82	0.47-1.37	0.456	1.23	0.78-1.88	0.360	1.78	1.05-2.95	0.028	1.30	0.96-1.76	0.088
富田林	1.47	1.13-1.90	0.004	2.17	1.56-3.03	<0.001	2.42	1.80-3.26	<0.001	1.44	0.94-2.19	0.092	1.46	1.16-1.85	0.001
宮崎	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		

* 2歳以前の重篤な呼吸器疾患の既往

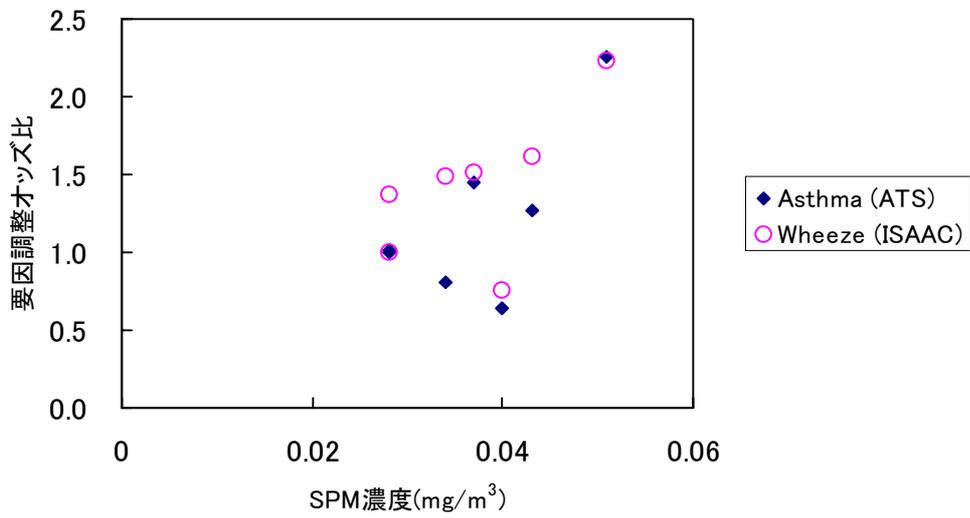
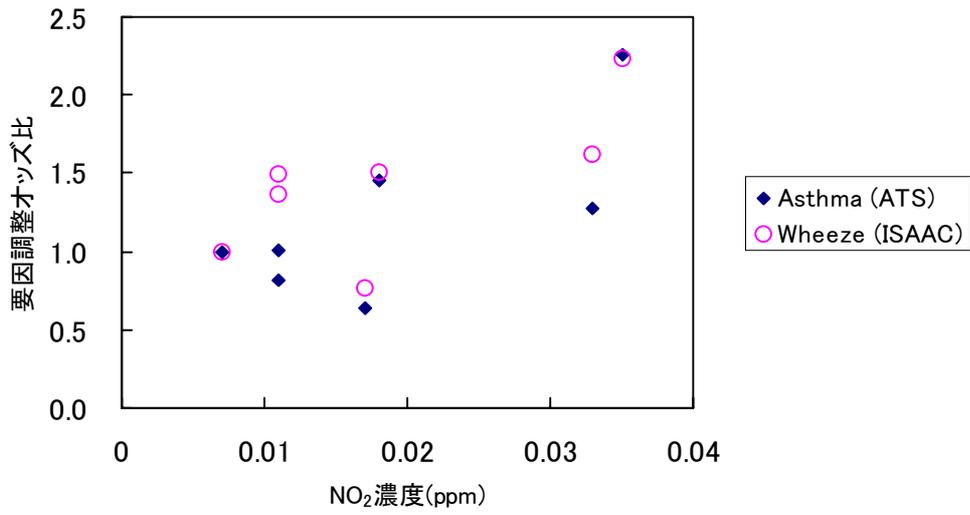


図1 喘息・喘鳴症状地区別オッズ比

B 我が国の喘息有症率の動向に関する資料の収集・解析

3 平成 11 年度の研究の対象及び方法

1980 年以降、学童を対象として環境庁版 ATS 質問票を用いた多くの呼吸器症状調査が実施されている。そのうち、同一地域で継続して実施されているデータを収集し、性・学年別の経年傾向について解析した。呼吸器症状の集計は従来から最も用いられている喘息様症状（現在）および喘鳴症状について行った。

4 平成 11 年度の研究成果

表 1 に示した通り、1984 年～1998 年まで同一地域で 3 年度以上にわたって調査が実施された 25 地域の 45 小学校のデータを収集した。調査はすべて自記式によって実施されたものである。最も長く継続されていた小学校では 14 年度にわたり実施されており、平均では 7 年度であった。大部分の小学校で学童数の減少に伴って調査対象者数の減少がみられた。図 1 および図 2 には 7 年度以上にわたって調査された地域の喘息様症状（現在）有症率を男女別に示した。図中の傾向線は 3 次スプラインにより求めた。図 1 と図 2 を比較すると男子の方が全般的には有症率が高い傾向にあるが、有症率の地域差も男子の方が大きく、男女比は地域によってかなり異なっていた。経年変化については男女とも、傾向線が上昇傾向のものと低下傾向のものがあり、この点も地域によって異なっていた。上昇傾向にある地域の傾向線の傾きは大きくなっていた。大気汚染度が高い地域においても低下傾向、上昇傾向いずれを示すものがあった。

5 考察

国際的に喘息などのアレルギー疾患が近年増加しているといわれている。我が国においても一般的にはそのように考えられている。今回の集計は小学生に関するものであるが、全般的にはこの傾向を支持していると考えられる。しかしながら、その傾向はすべての地域で同様にみとめられるわけではなく、やや低下傾向がみられる地域もあり、地域差が拡大している可能性がある。上昇、低下両傾向と地域の大気汚染の程度との関係は明らかではない。人口移動などの社会的要因も含めてさらに検討を要すると考えられる。

6 今後の課題

喘息有症率の地域差が拡大する傾向が今後とも続いていくかを検討するとともに、その傾向に大気汚染がどのように係わっているかを明らかにしなければならない。また、今回の解析は有症率に関するものであり、発症に係わるデータについても今後収集し、その要因を明らかにする必要があると考えられる。

表 1. 継続調査地域の概要

地域	小学校数	調査数(概数)	調査年度
茨城県高萩市	1校	600～1000名	1985、1992～1998年
千葉県君津市	3校	1500～1800名	1992～1997年
千葉県千葉市	2校	500～900名	1986、1989、1992、1995年
千葉県船橋市	2校	900～1500名	1986、1989、1992、1995、1998年
千葉県柏市	1校	800～1100名	1986、1989、1992、1995、1998年
千葉縣市原市	1校	500～800名	1986、1989、1992、1995、1998年
千葉県館山市	1校	800～1200名	1988、1992、1995、1998年
千葉縣市川市	1校	900～1100名	1992、1995、1998年
千葉県茂原市	1校	450～500名	1992、1995、1998年
千葉県木更津市	1校	500～700名	1992、1995、1998年
東京都杉並区	1校	400～500名	1992～1998年
神奈川県大和市	2校	900～1100名	1991～1995年
神奈川県開成町	1校	650～800名	1991～1995年
神奈川県愛川町	3校	600～700名	1996～1998年
神奈川県相模原市	3校	800～900名	1996～1998年
神奈川県川崎市	3校	600名	1996～1998年
神奈川県川崎市	1校	150～300名	1988～1990年、1996～1998年
大阪市城東区	1校	600～900名	1984～1995年
大阪市城東区	1校	600～750名	1984～1996年
大阪市西淀川区	1校	400～650名	1984～1997年
大阪府富田林市	1校	650名	1991～1997年
大阪市松原市	1校	1000～1200名	1984～1990年
宮崎県国富町	6校	1800～1900名	1991～1997年
鹿児島県鹿児島市	1校	550～650名	1984～1989年、1991～1993年
鹿児島県桜島町	2校	300～500名	1984～1989年、1991～1993年
鹿児島県垂水市	2校	950～1000名	1984～1989年、1991～1993年
鹿児島県大浦町	1校	200名	1984～1989年、1991～1993年

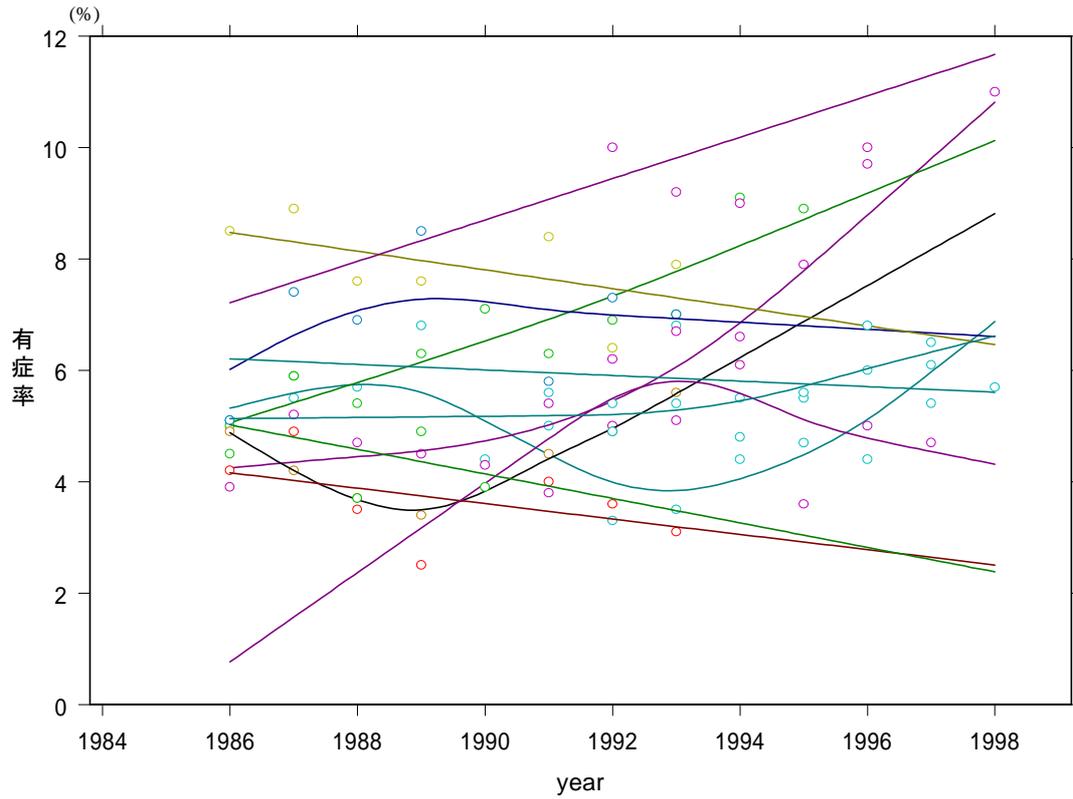


図 喘息様症状有症率の経年変化 (男子)

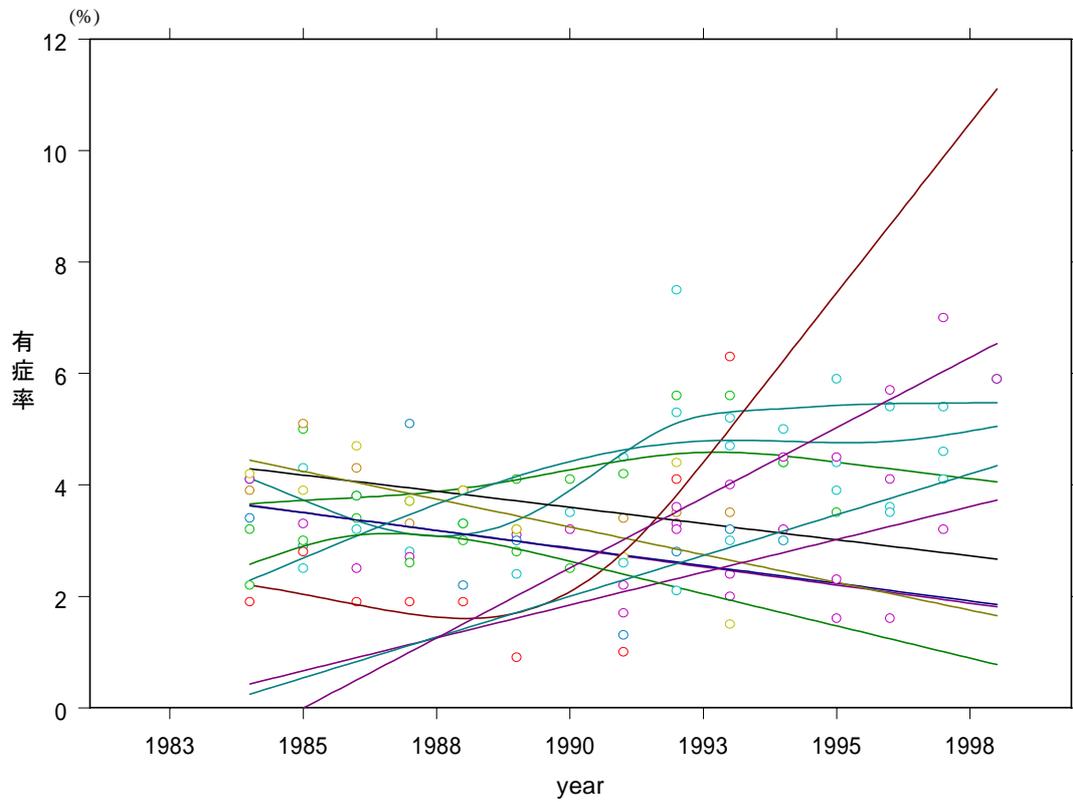


図 2. 喘息様症状有症率の経年変化 (女子)

C 中国山西省太原調査

3 平成 11 年度の研究の対象及び方法

中国・山西省太原市において、大気汚染度の異なる 3 地区を選んで、学童の呼吸器症状に関する質問票調査（ATS 質問票に ISAAC 質問表を加えたもの）と呼吸機能検査を実施した。呼吸器症状調査は保護者についても実施した。対象地区のうち 2 つは汚染地区であり、一方は商業・住宅地区（A 地区）、他方は石炭火力発電所に隣接した地区（B 地区）であった。対照地区（C 地区）は郊外農村地区であった。A、B、C 地区それぞれ 2 校、4 校、2 校の計約 6000 名の学童を対象とした。呼吸器症状質問票調査は 1999 年 3 月に実施した。呼吸機能検査については、各地区とも 5 年生を対象として 1999 年 10 月および 2000 年 1 月に実施した。

また、各地区にある測定局の 1991 年以降の大気汚染濃度データを収集するとともに、1999 年 7 月および 1999 年 12 月から 2000 年 1 月にかけて、分級型ハイポリウムサンプラーを用いた粒子状物質の測定を実施した。さらに、各地区 10 世帯を対象としてパッシブサンプラー（HandySONOx；グリーンブルー（株））を用いて、1999 年 10 月と 2000 年 1 月の 2 回、各 3 日間、屋内外の測定を実施した。

4 平成 11 年度の研究成果

対象地区の大気測定局のデータをみると、TSP 濃度については近年地区間の差が小さくなる傾向がみられる。SO₂ 濃度および NO_x 濃度は年によってやや傾向が異なっているが、A、B 両地区はあまり差がみられず、C 地区は低くなっていた。1991 年～1998 年までの平均値（図 1）をみると A 地区と B 地区では TSP 濃度が 0.5mg/m³年、SO₂ 濃度が約 0.2mg/m³（0.07ppm）と高濃度を示していた。NO_x 濃度についていずれの地区も低い値であった。今年度実施した分級型ハイポリウムサンプラーを用いた測定（図 2）では、夏期の測定では地区間の差は明らかではなかったが、冬期の測定では PM_{2.5} 濃度、PM₁₀ 濃度、TSP 濃度いずれも A 地区が高く、ついで B 地区、C 地区の順であった。1999 年 10 月の屋内の NO₂ 濃度および SO₂ 濃度を暖房の種類別（集中暖房-石炭暖房）にみると、A 地区と B 地区の差は明確ではなかったが、C 地区ではいずれも低い値を示していた。

ISAAC 質問票に基づく学童の呼吸器症状有症率の結果を表 1 に示した。wheeze 有症率は男女とも B 地区で高率であった。12 カ月の間に 4 回以上の発作があったもの（4 attacks）の割合はいずれの地区も非常に低かった。肺機能については FVC については地区間で差がみられた。他の検査値については地区間差は明確ではなかった。また、FVC について 2 回の測定を比較すると第 2 回の検査値がいずれの地区についても低下していた。

成人の呼吸器症状については 30 歳代と 40 歳代のみを集計対象とした。持続性せき有症率は喫煙者、非喫煙者ともに B 地区が高く、C 地区が低い傾向がみられた。持続性たん有症率はいずれの地区についても非常に低率であった。

5 考察

太原市は中国において最も大気汚染濃度が高い都市のひとつであると報告されている。収集した測定局のデータもそのことを裏付けている。最も低濃度である地区においても粒子状物質濃度および SO₂ 濃度については我が国ではみられないほど高濃度であった。NO_x 濃度については我が国の現状と大差がなかった。学童の喘鳴、喘息有症率については大気汚染の程度と対応して地区間差がみられた。しかしながら、国内での調査結果と比較すると有症率はかなり低くなっていた。成人の持続性せき有症率についても同様に地区間差がみられたが、持続性たんについては非常に低率であった。したがって、太原市での今回の調査結

果は大気汚染の影響とともに生活様式の違いなど、他の関連要因の影響を示唆するものである。

6 今後の課題

太原市の大気汚染の現状は石炭燃焼を主な発生源とするものであり、今後は中国において急速に伸展しつつあるモータリゼーションに伴う自動車排ガスによる大気汚染の健康影響を評価するために、北京等の大都市部も含めた調査を実施して、大気汚染の質の違いによる影響と生活環境による影響を含めた検討を実施する必要がある。

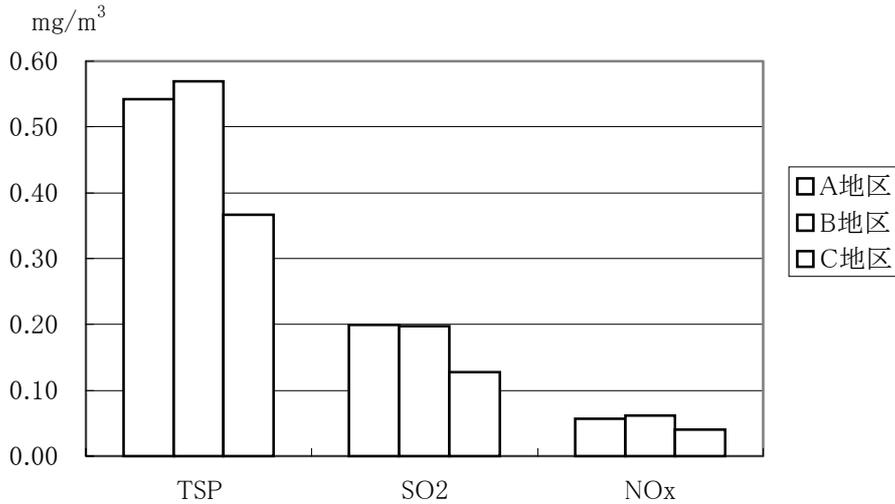


図 1.

地区別大気汚染濃度

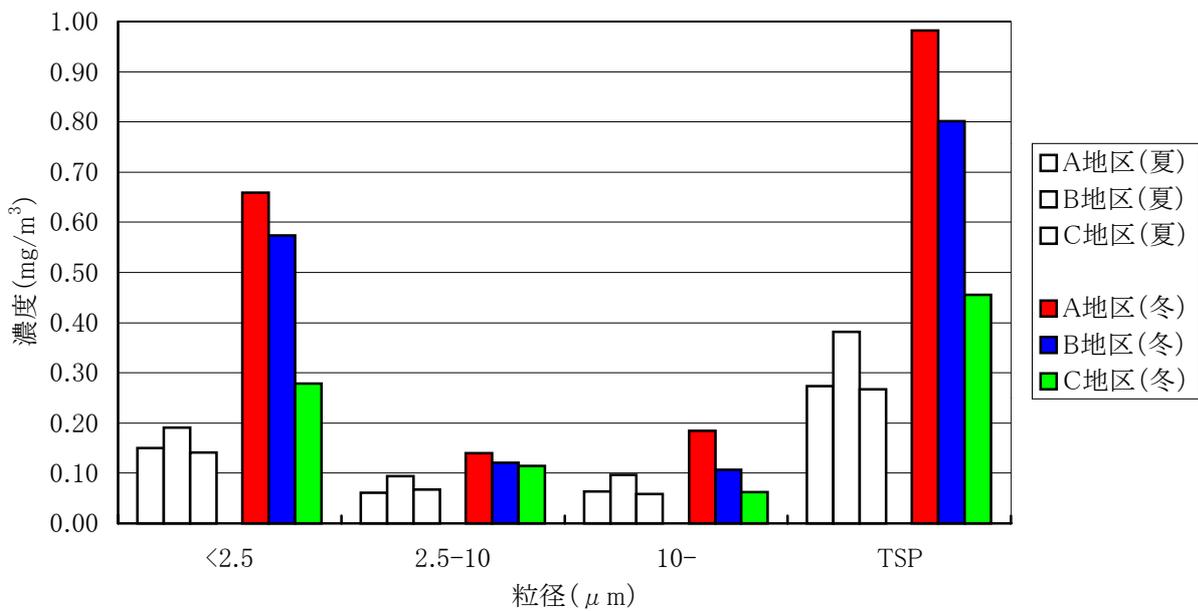


図 2.

地区別浮遊粒子状物質濃度

表 1. 学童の地区別有症率 (%)

		回収数	wheeze	4 attacks	ever asthma
男子	A 地区	1086	5.4	0.2	3.7
	B 地区	1226	7.3	0.4	2.5
	C 地区	665	5.3	0.0	1.4
女子	A 地区	1059	5.0	0.2	2.3
	B 地区	1163	5.8	0.2	2.2
	C 地区	589	3.9	0.2	1.4

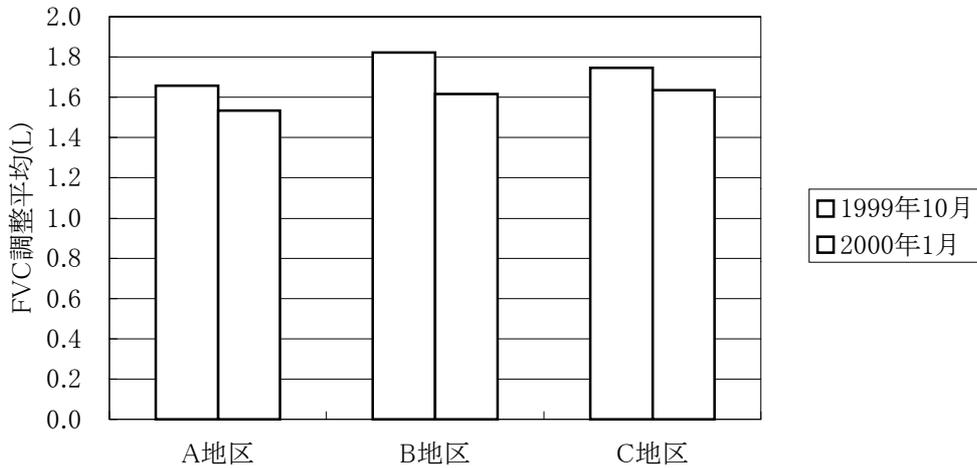


図 3. 地区別 FVC 測定値 (性、年齢、身長、体重で調整)

表 2. 成人の地区別・年齢別・喫煙状況別有症率 (%)

			回収数	持続性せき	持続性たん	
男子	非喫煙者	30 歳代	A 地区	396	2.0	0.0
			B 地区	437	3.7	0.0
			C 地区	219	0.5	0.0
		40 歳代	A 地区	177	1.7	0.6
			B 地区	107	4.7	0.0
			C 地区	107	0.0	0.0
	喫煙者	30 歳代	A 地区	1030	6.4	0.0
			B 地区	1266	9.9	0.3
			C 地区	352	3.4	0.9
40 歳代	A 地区	415	8.9	0.0		
	B 地区	272	9.2	0.0		
	C 地区	104	6.7	1.0		
女子	非喫煙者	30 歳代	A 地区	1667	1.6	0.0
			B 地区	1839	1.7	0.0
			C 地区	639	0.3	0.0
		40 歳代	A 地区	321	1.6	0.0
			B 地区	211	4.3	0.0
			C 地区	151	0.0	0.0

D ブラジルサンパウロ調査

3 平成11年度の研究目的

ブラジルにおける口腔ガン、咽頭ガン、喉頭ガンは世界でも高レベルにある(表1,2)。これらのガンのリスクファクタ - の原因究明は未解決であるが、大気汚染、室内汚染、特に暖房用あるいは調理用に用いる薪ストーブによる汚染が重要因子であることが示唆されている。本研究の目的は、上記のような状況下にあるサンパウロの小学校において日本と同様な調査をし、日本との比較を行うことである。

4 平成11年度の研究成果

調査は1999年、サンパウロ市内のJabaquara小学校(J小学校)、Sergio Milliet小学校(S小学校)、郊外のErmerino Matarazzo小学校(E小学校)に在籍する学童を対象に、呼吸器症状調査・家庭環境調査を実施した。またS小学校においては血液採取を行なった。血清を日本に持ち帰り、SRLにて非特異的IgE(EIA法)の分析を行った。SO₂濃度、Smoke濃度、SPM濃度共に各年度平均値は市内に位置するJ小学校が最も高く、次いでS小学校、郊外に位置するE小学校が最も低い(図1~3)。SO₂濃度は神奈川県OfYear平均値と比べると2.57倍高い。またSPM濃度については、1.86倍高かった。

5 結果および考察

ATS-DLD標準化質問票・家庭環境調査を実施し得たJ小学校、E小学校、S小学校の各児童において現住所に3年以上住んでいるものを対象者とした。J・E・S各小学校における解析対象者は各々597、655、240名であった(表3)。大気汚染状況から、またJ小学校とS小学校はサンパウロ市内に位置することから、解析対象者の数も限定されているため、J小学校とS小学校を合計して各呼吸器症状組み合わせ症状を検討した(表4)。その結果、男子のぜん息症状有訴率において、J+S小学校がE小学校に比べ有意に高率であった。日本において同じATS-DLD標準化質問票を用いた調査(環境庁大気保全局「大気汚染健康影響調査報告書(昭和55-59年度)による)と比較すると、持続性せき、持続性たん、持続性せき・たん、ぜん息様症状、ぜん息様症状・現在、ぜん息症状のいずれにおいてもサンパウロの小学校児童の呼吸器症状有訴率はかなり高かった。受動喫煙および住宅の素材(木材、煉瓦・コンクリート)の呼吸器症状有訴率への影響を検討したが、これらの影響は観察されなかった。ブラジルにおいては家庭の暖房あるいは調理用の燃料として、薪を使用し、室内汚染の原因となっている。そこで児童の対象者を家庭の暖房あるいは調理の燃料に用いる薪使用群、石油使用群、ガス使用群に分類し、呼吸器症状有訴率を検討した結果(表5,6)呼吸器症状有訴率においてはサンパウロ市内のJ+S小学校において男子のぜん息様症状およびぜん息様症状・現在において、薪使用群がガス使用群に比べ有意に高率であった。また女子においてもぜん息様症状・現在において薪使用群がガス使用群に比べ有意に高率であった(いずれも $p<0.05$)。S小学校において採血し得た263サンプルにおいて、居住歴が3年以上の児童数は男子106名、女子134名、計240名であった。例数は少ないがぜん息様症状、ぜん息症状の有無、および持続性せき・持続性たん・持続性せきたん・ぜん息様症状・ぜん息症状の訴えない正常群に分類してIgEを検討すると(表7)男女共にぜん息症状有訴者群およびぜん息症状有訴者群が正常群に比べ有意に高値を示した(いずれも $p<0.01$)。家庭の暖房あるいは調理の燃料に用いる薪使用群、石油使用群、ガス使用群に分類し(表8)IgEを比較すると薪使用群がガス使用群に比べ有意に高い値を示した($p<0.01$)。以上のことから、サンパウロにおける児童の呼吸器症状有訴率に影響を及ぼす因子として、大気汚染および室内汚染、特に調理・暖房用に用いる薪ストーブによる汚染が呼吸器症状あるいは非特異的IgEに影響を及ぼしている可能性が示唆された。

6 今後の課題

- (1) 発展途上国の大気汚染の健康影響調査を行う上で、大気汚染物質のデータを詳細に収集すること。
- (2) 日本との生活習慣の違いについて詳細に検討すること。
- (3) 今回の調査は例数の問題があって、人種による違いは検討できなかったが、人種による差異を検討すること。
- (4) 国外で採血することは保護者の承諾を得ることに大変苦勞をした。日本の調査も同様であるが、今後ますます難しくなってくると思われる。

表1 ブラジルにおける口腔ガン、咽頭ガン、喉頭ガンによる死亡率
WHO資料(1981) (人口10万対；年齢調整済)

	口腔ガン	喉頭ガン	咽頭ガン
ブラジル連邦	6.1	5.8	5.5
サンパウロ州	8.2	6.4	5.9

表2 サンパウロ市の各種ガンによる死亡率

Incidencia de Cancer no Municipio de Sao Paulo ,
Brasil. (1985) Mirra E. Franco のデータによる。
(人口10万対；年齢調整済)

	男	女
肺ガン	36.5	7.9
口腔ガン	8.0	2.1
咽頭ガン	8.1	1.2
喉頭ガン	17.8	1.3

表3 サンパウロ3小学校における呼吸器症状調査

	J小学校		E小学校		S小学校	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子
対象数	296	301	321	334	106	134
持続性せき	23	17	13	12	6	6
%	7.8	5.6	4.0	3.6	5.7	4.5
持続性たん	15	14	11	12	4	5
%	5.1	4.7	3.4	3.6	3.8	3.7
持続性せき・たん	12	11	11	10	4	3
%	4.1	3.7	3.4	3.0	3.8	2.2
ぜん息様症状	37	25	26	24	11	12
%	12.5	8.3	8.1	7.2	10.4	9.0
ぜん息様症状・現在	31	21	24	20	8	10
%	10.5	7.0	7.5	6.0	7.5	7.5
ぜん鳴症状	42	36	26	24	11	13
%	14.2	12.0	8.1	7.2	10.4	9.7

表4 サンパウロ市内・郊外の小学校の呼吸器症状

	J+S小学校		E小学校	
	男子	女子	男子	女子
対象数	402	435	321	334
持続性せき	29	23	13	12
%	7.2	5.3	4.0	3.6
持続性たん	19	19	11	12
%	4.7	4.4	3.4	3.6
持続性せき・たん	16	14	11	10
%	4.0	3.2	3.4	3.0
ぜん息様症状	48	39	26	24
%	11.9	9.0	8.1	7.2
ぜん息様症状・現在	39	31	24	20
%	9.7	7.1	7.5	6.0
ぜん鳴症状	56*	49	26	24
%	13.9	11.3	8.1	7.2

J+S小学校とE小学校の比較 *p<0.05

表5 サンパウロにおける呼吸器症状調査 暖房・調理の燃料(男子)

	J+S小学校			E小学校		
	薪	灯油	ガス	薪	灯油	ガス
対象数	92	104	206	98	113	108
持続性せき	9	9	11	5	4	4
%	9.8	8.7	5.3	5.1	3.5	3.7
持続性たん	6	6	7	4	4	3
%	6.5	5.8	3.4	4.1	3.5	2.8
持続性せき・たん	5	4	7	3	3	3
%	5.4	3.8	3.4	3.1	2.7	2.8
ぜん息様症状	15*	14	19	10	9	9
%	16.3	13.5	9.2	10.2	8.0	8.3
ぜん息様症状・現在	14*	12	13	9	7	8
%	15.2	11.5	6.3	9.2	6.2	7.4
ぜん鳴症状	14	15	24	9	9	8
%	15.2	14.4	11.7	9.2	8.0	7.4

薪使用群とガス使用群の比較 *p<0.05

表6 サンパウロにおける呼吸器症状調査 暖房・調理の燃料
(女子)

	J+S小学 校			E小学校		
	薪	灯油	ガス	薪	灯油	ガス
対象数	101	112	222	105	115	114
持続性せき	8	6	9	4	5	3
%	7.9	5.4	4.1	3.8	4.3	2.6
持続性たん	6	6	7	4	4	4
%	5.9	5.4	3.2	3.8	3.5	3.5
持続性せき・たん	4	3	7	4	2	4
%	4.0	2.7	3.2	3.8	1.7	3.5
ぜん息様症状	11	11	17	10	8	6
%	10.9	9.8	7.7	9.5	7.0	5.3
ぜん息様症状・現在	10*	10	11	9	6	5
%	9.9	8.9	5.0	8.6	5.2	4.4
ぜん鳴症状	14	14	21	10	7	7
%	13.9	12.5	9.5	9.5	6.1	6.1

薪使用群とガス使用群の比較 *p<0.05

7 社会的貢献

近年、世界各国で気管支喘息の増加が指摘されているものの、その調査方法及び定義が異なりその実態は明らかでなく、増加をもたらす要因も明らかでない。

大気汚染などの環境条件、生活様式の異なる国々で標準化された方法で行われた喘息に関する疫学調査資料を収集・整理し、現在我が国で広く行われている調査方法による有症率との整合性を検討し、また大気汚染の汚染状況が異なる国で同一方法を用いた調査を行い大気汚染と喘息有症率との関係、大気汚染以外の因子の関与を明らかにした。

また、我が国で 1980 年以降同一小学校を対象に行われた調査資料の解析から地域により有症率の変動が異なっていることを明らかにするなど、喘息の有症率の変動を左右する大気汚染以外の因子の存在を示唆する結果を得るなど呼吸器疾患の予防対策に資する基礎的な資料を得ることが出来た。

8 3年間のまとめ

既存の文献の検討から、欧米諸国でも喘息有症率の経年的な増加がみられるが、その有症率は国により大きく異なって(0.6-46%)いることを明らかにした。しかし、その調査方法(ISAAC)は、1980 年以降我が国で広く行われてきた調査(ATS-DLD)と異なるものであった。

調査方法の差による有症率の差等について検証するため、同一学童を対象に両調査票を用いた呼吸器症状等の調査、血清 IgE の測定を行った。

ATS-DLD による喘息様症状有症率と ISAAC による wheeze の有症率を比較すると、類似点は多いが基本的に異なったものであり、また両者の地区別オッズ比は大気汚染濃度が高い地区ではほぼ同じ値を示したが、大気汚染濃度が比較的低い地域では乖離する傾向が認められることなどを明らかにした。

我が国の学童の有症率の経年的な変動については、1980 年以降、同一小学校を対象に経年的な調査が行われた調査資料の収集・解析を行い、大気汚染の高低にかかわらず有症率が低下傾向を示す学校、増加傾向を示す学校がみられ、結果的には有症率の地域差が拡大する傾向にあることを明らかにするとともに、有症率を左右する社会的要因(人口移動等)、室内汚染物質の変動等を含めて検討することが必要であることを示唆する結果を得た。

我が国と大気汚染状況がことなる中国山西省太原は中国でも大気汚染濃度が高い都市の一つであり、粒子状物質、SO₂ 濃度は我が国の汚染濃度に比べて極めて高く、NO_x 濃度は我が国の現状と大差がみられなかった。この太原で汚染濃度の異なる 3 地区の学童(6,000 名)について行った調査では学童の喘鳴(男: 5.3-7.3%、女: 3.9-5.8%)、喘息(4attacks,男: 0.0-0.4%、女: 0.2%)の有症率は大気汚染の程度に応じて地区差がみられたが、我が国の有症率に比べて低率であった。成人(学童の保護者)の持続性せき・たんの有症率についても同様の地域差がみられている。

ブラジルのサンパウロ市の大気汚染は SO₂ (神奈川県 の 2.57 倍)、SPM (神奈川県 の 1.86 倍) の濃度が高く我が国の都市の汚染状況とは異なったものである。大気汚染濃度の異なる 3 小学校の学童(1,692 名)を対象にした調査では、喘息様症状・現在の有症率は男で 7.5~10.5%、女子でも 6.0~7.5%であり、大気汚染濃度の高い地区で高率であった。この有症率は我が国の有症率に比べて高く、室内汚染との関連をみると暖房・調理の燃料源として薪を燃料とする家庭の方がガス使用家庭より有症率が高いことなどが明らかにされた。

中国、ブラジルの調査は大気汚染の質・量的な差だけでなく、室内汚染等の交絡因子の差を考慮する必要があることを示唆するものであった。

1 研究従事者

吉田克己（日本総合ビジネス専門学校）

北畠正義（四日市大学環境情報学部）

西村雅晴（獨協医科大学医学情報センター）

朴 豊源（三重大学医学部）

2 平成 11 年度の研究目的

世界的にその増加が指摘されている気管支喘息等アレルギー性疾患の発症機序を明らかにし、その予防対策に資するためには、その基礎的な知見、特にその発症に対する影響因子についての疫学的所見が重要である。この点について検討し、その国際的な比較検討に資することを目的にして、中国東北部の遼寧省環境保護局、瀋陽医学院予防医学系等の関係諸機関の協力を得て、我が国で広く利用されている ATS - DLD 問診票を利用して、本溪市（平成 9 年度）、瀋陽市（平成 10 年度）での調査を行ったが、これに引き続き、平成 11 年度においては、同一遼寧省内に所在するにかかわらず、その気象学的特性に大きな差異のある大連市において調査を実施、さらに昨年度の瀋陽市における調査で、より大気汚染の低い瀋陽市郊外の地域において、対照地区としての追加的調査を行った。

これらの調査は、ATS - DLD 問診票及び ISAAC 問診票を利用し、大連及び瀋陽（郊外）の両地区で総計約 6,000 名の学童及びその父母約 12,000 名についての呼吸器症状の状況、環境の状況についての調査を行い、その発症機序についての大気汚染との関係、その他の環境上の諸要因との関連性等についての疫学的検討を行い、日本における諸成績との比較検討を行うことをその目的とした。

3 平成 11 年度の研究の対象及び方法

3 - 1 調査対象

平成 11 年度においては、表 1 に示した大連市における小学校学童約 4,000 名及びその父母約 8,000 名について調査を実施し、さらに平成 10 年度の瀋陽市での調査の対照地区として、市街地区を大きく離れた瀋陽市郊外の地区において学童約 2,000 名、その父母約 4,000 名についての調査を追加して実施した。

表 1 大連市調査対象学童数

地 区	1 学年級	6 学年級	計
重汚染地区 7 校	952	1,032	1,984
軽汚染地区 7 校	968	980	1,948
対照地区（瀋陽） 7 校	956	1,189	2,145

3 - 2 調査方法

ATS-DLD 問診票による調査

3 地区の学童及びその父母など同居家族について行った。回収した調査票は四日市大学環境情報学部（北畠）において整理、ナンバリングを行い、Excel に入力した。

入力作業後、各種の集計様式により、獨協医科大学医学情報センター（西村）において集計した。なお、その一部については、総合ビジネス専門学校（吉田）において、集計用の BASIC プログラムを作成して実施した。

IgE 測定

調査時、瀋陽医学院により、約 300 名の学童について採血し、瀋陽医学院において測定した。

大気汚染調査

大連市環境保護局による測定資料を利用した。

3-3 調査地域（大連市）の概要

大連市は、渤海湾に突き出た形の遼東半島の最南端部に位置し、東は黄海、西は渤海に接し、市内には、その中心的な都市部に当たる6つの区と、市中心部とは離れた独立的な県級の3つの市、及び農村的な1つの県から成り立っている。周辺県を含む総面積は12,574km²で、その中で、中心部の市街化された区の面積は2,415km²である。

大連市は、大連湾の南岸に発達した古くからの港湾都市で、中国東北部の3省をその後背地とした中国第3の港である。この港は、天然の良港で、かつ不凍港でもあり、冬の酷寒が厳しい遼寧省にあっては、例外的ともいえる温暖な海洋性の気候を併せ持った港湾都市である。

大連市の気候は、その北方内陸部とは異なり、温帯モンスーン性気候の要素もあり、瀋陽市その他の、遼寧省の内陸都市と比べるとその冬季の気温は10度近くも高く、冬季の大気汚染にとっても有利である。

大連市は、古くから大連湾の南岸に建設されている。大連港の北岸地域及びその西部に、石油化学、製鋼、金属精錬、造船工業などが立地し、大きな工業地帯を形成し、大気汚染の原因ともなっている。最近では、さらに大連湾の北部の湾に、新たに大連新港が建設され、その西部に経済技術開発区が建設され、華僑資本や日本などの外資を中心とした広大な工業団地が作られ、弱電関係、精密機械などを中心に、約2,000社に近い日本企業が進出している。

大気汚染の状況

表2に、大連市の最近5年間の大気汚染観測データを示した。参考のため、尼崎市の観測結果を対比した。

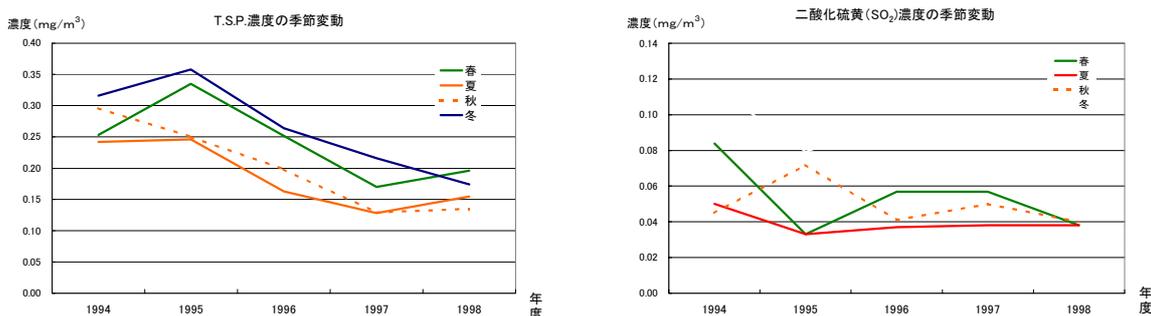
同表に見られるように、近年何れの項目においても大幅な改善が見られるようになっているが、なおかなりな汚染度で、尼崎市に対して、TSPは約5倍、SO₂は約3倍となっている。窒素酸化物の濃度は逆に大連が低い。

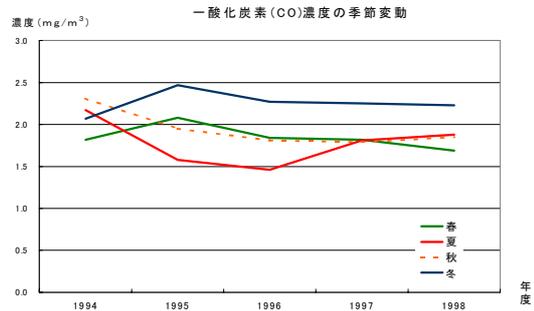
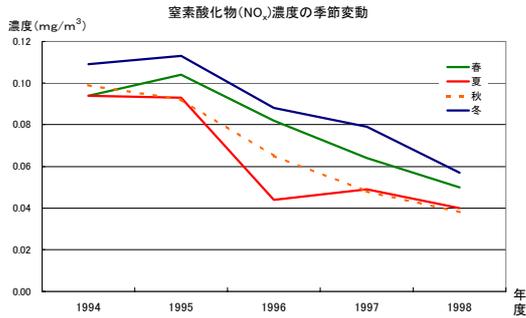
図1に、この大気汚染の年次変動とともに、その季節変動の状況を示したが、本溪、瀋陽などでは、冬季においては他の季節に比して約3倍以上という高濃度になるが、大連市においてはその上昇は低く、同市の大気汚染は北部の本溪、瀋陽とは大きくその状況が異なっている。

表2 大気汚染の状況 (mg/m³)

年次	TSP	SO ₂	NO _x
1994	0.300	0.070	0.100
1995	0.288	0.060	0.100
1996	0.222	0.060	0.070
1997	0.151	0.058	0.056
1998	0.170	0.058	0.047
尼崎 (1998)	0.036	0.020	0.079

図1 大気汚染の季節変動とその年次推移





4

平成 11 年度の研究成果

4 - 1 ATS-DLD 問診票による呼吸器症状の調査

各呼吸器症状有症率の状況

図 2 に、追加して調査した瀋陽市の対照地区（郊外地域）を含めて、その各呼吸器症状有症率を示した。さらにこの有症率を、本溪市、瀋陽市、及びこれと対比するために、日本での調査事例を含めて図の中に示した。

本図に示されるように、大連は本溪、瀋陽に比してその有症率はより低くなっており、大連市の相対的に低い汚染状況を反映しているといえる。ただ喘息については日本が最も高くなっているが、これは 1970 年代以降での日本の大気汚染（ SO_2 ）の大幅な改善にかかわらず、主として大都市域を中心に喘息その他のアレルギー性疾患全般の上昇があることによっている。一方、せき、ゼロゼロたん、喘鳴などの気道刺激症状、気管支炎症状の上昇は、中国の高濃度の大气汚染の状況を反映したものとなっている。

環境条件の影響(大気汚染を除く)

大気汚染以外の環境条件の呼吸

図2 大連、瀋陽、本溪、日本の各地での呼吸器症状有症率の状況

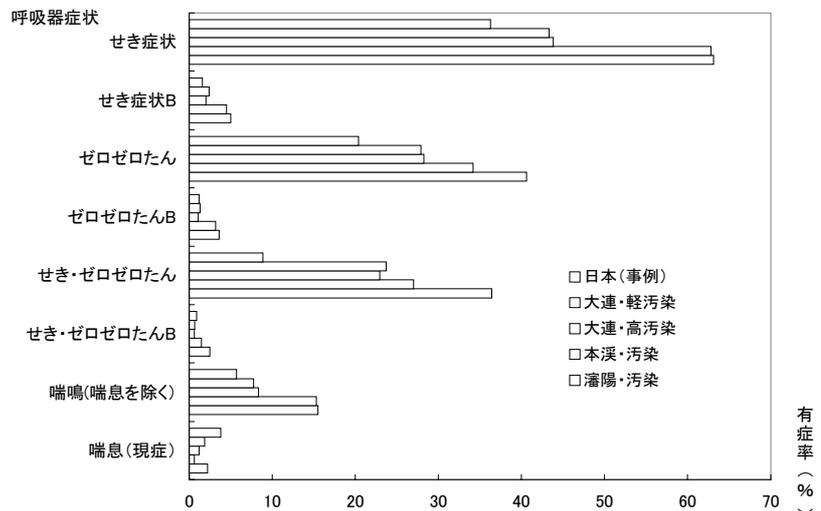
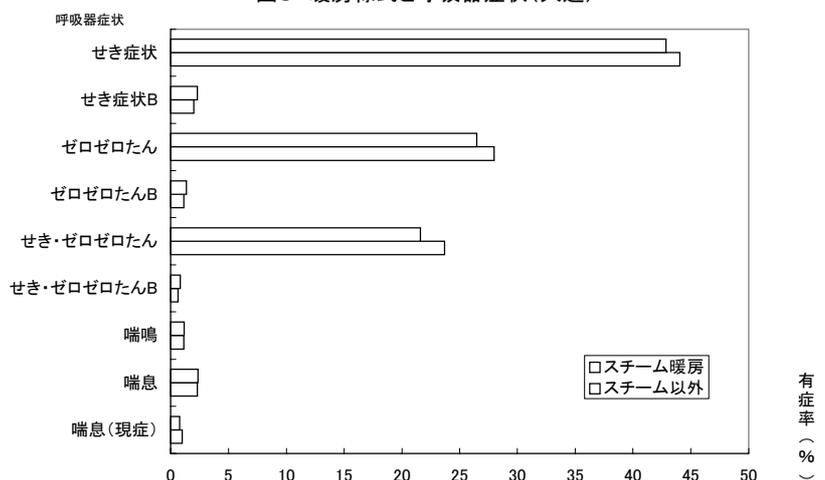


図3 暖房様式と呼吸器症状(大連)

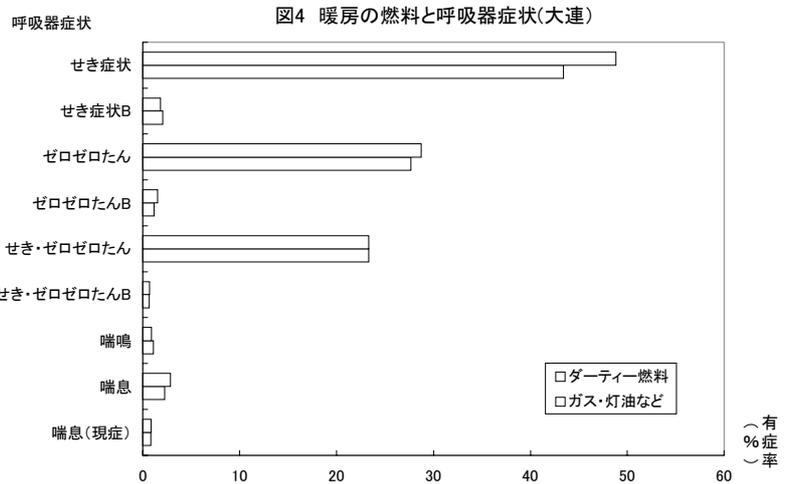


器症状に及ぼす影響を検討するため、下記の4条件について、それが各呼吸器症状有症率に及ぼす影響について検討した。

1) 室内暖房

室内暖房の様式が呼吸器症状に及ぼす影響を見るために、室内空気の汚染が低いと考えられるスチーム暖房（中央暖房）と、それ以外の暖房様式とについて、各呼吸器症状の有症率を求めた。

図3に示すように、若干ではあるがスチーム暖房に低い有症率が見られた。しかし、3ヶ月以上の持続性の症状については逆に若干スチーム暖房以外に低い有症率が見られ、必ずしも一義的な判断は難しいと考えられた。

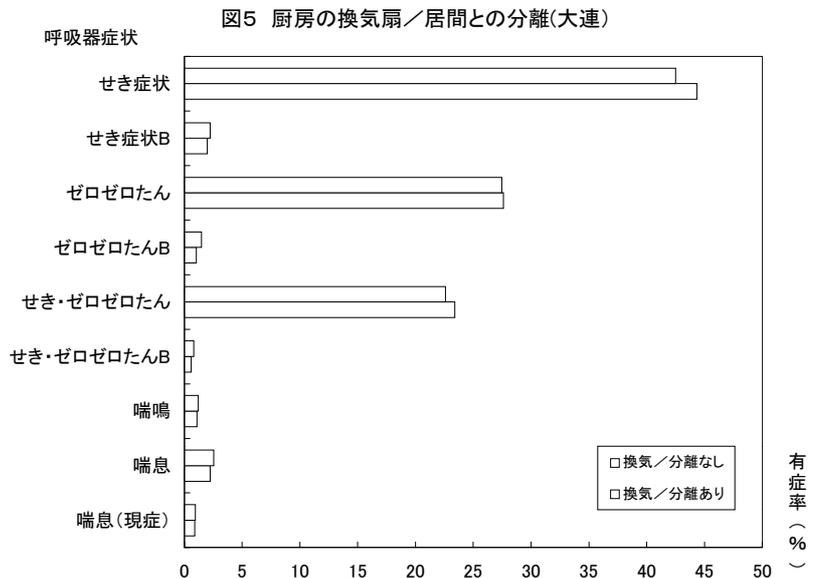


2) 厨房の燃料

厨房での使用燃料が、ガス燃料もしくは灯油を使用している家庭と、煙などの微粒子汚染が起きやすいと考えられるそれ以外の燃料（練炭、石炭、木材など）を使用している家庭を比較した。ガス燃料もしくは灯油を使用しているケースに有症率が低い傾向が見られた。

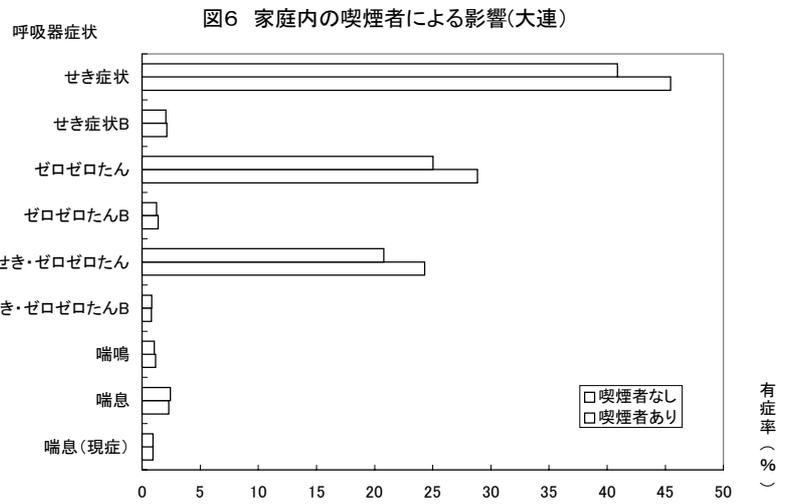
3) 厨房と居間との分離 / 厨房の換気扇

厨房と居間とが別部屋であるか、又は厨房に換気扇があるかのケース（厨房の影響を受けない）と、その何れをも満たしていない場合について比較した。図5に示すように、その何れをも欠いている場合（別部屋でなく、換気扇も使用していない）にやや有症率が高い傾向が見られた。



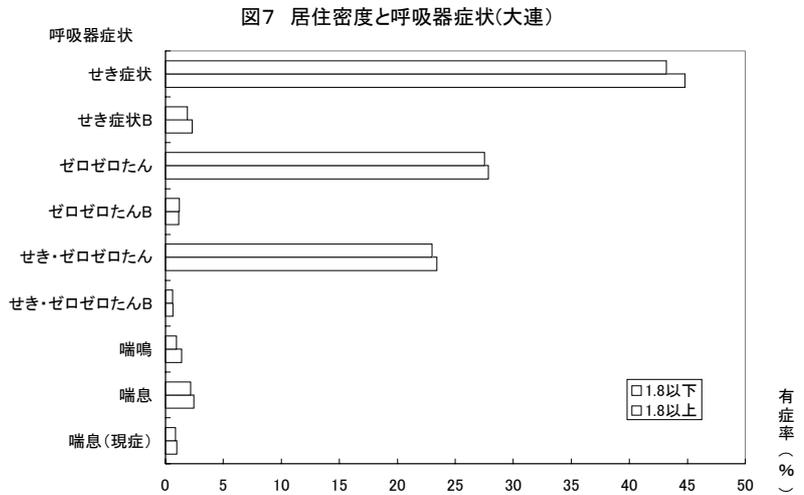
4) 家庭内の喫煙

家庭内に喫煙者がいるかどうか
が有症率に及ぼす影響を検討した。
図6に示すように、喫煙者が存在す
るケースでは、何れの症状について
も有症率は上昇していた。



5) 居住密度

1 部屋当たりの居住人数と呼吸器
症状との関係を検討するため、居住
密度(人数/部屋数)が1.8以上と
以下とに分割して比較した。図7に
示すように、居住密度の高い方に僅
差の有症率の増大が見られた。



5 考察

本溪市（平成9年度）、瀋陽市（平成10年度）に引き続き、大連市（平成11年度）に於いて調査を行った。同一の遼寧省内にある各都市の中であって、大連市が最も違う点は、同市は遼寧省内の最南端に在りし、渤海湾に突出した半島上にあることもあって、大気汚染が拡散されやすく、その濃度が緩和されるとともに、さらに気候上の特性として、同市の持つ海洋性気候の影響もあって、遼寧省の冬季の大気汚染を強化している大陸性気候による強力な冬季の接地逆転現象の影響が緩和されているなど、汚染の季節変化は少なくなっている。

このため、上記の図2に見られるように、本溪、瀋陽両都市での学童の呼吸器症状の有症率に比して、大連の有症率は1/3程度少なくなっている。しかし、日本の事例に対してはなお2ないし5割程度高くなっている。

大気汚染以外の環境因子の有症率に及ぼす影響については、家庭内での喫煙者の存在が全ての呼吸器症状の有症率を上昇させることが認められた。

6 成人の呼吸器症状

今回の調査にあたって、学童調査と同時に、その父母など同居家族についての呼吸器症状調査を本溪、瀋陽、大連の各都市での調査と平行して実施した。これらの成員調査での対象者は約3万名になっていて、その解析は現在実施中であるが、このうち、最初の本溪市における集計結果を表3、図8に示した。

表3 30歳以上の各年齢層の呼吸器症状有症率（本溪）

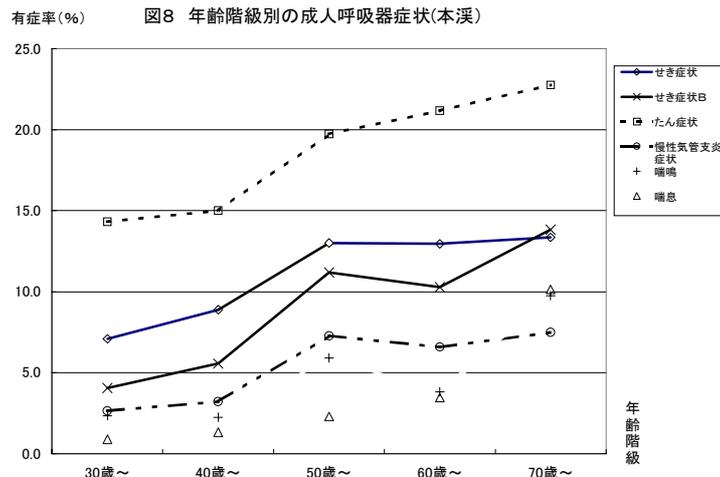
1) 成人男性

症状 / 年齢階級	30歳～	40歳～	50歳～	60歳～	70歳～
せき症状	9.7	9.7	16.8	12.7	13.3
せき症状B	6.2	6.3	15.2	11.0	15.6
たん症状	19.8	19.5	25.8	21.3	25.0
慢性気管支炎症状	4.1	4.2	10.6	7.7	9.4
喘鳴	2.8	1.9	10.6	3.9	14.1
喘息	1.0	1.2	1.6	4.1	11.1

2) 成人女性

症状 / 年齢階級	30歳～	40歳～	50歳～	60歳～	70歳～
せき症状	4.8	7.6	10.3	13.1	13.5
せき症状B	2.2	4.3	8.1	6.4	11.9
たん症状	9.3	7.2	15.1	21.1	20.3
慢性気管支炎症状	1.3	1.4	4.7	5.4	5.1
喘鳴	1.9	2.9	2.3	3.8	5.1
喘息	0.8	1.5	2.9	2.6	9.1

図8 年齢階級別の成人呼吸器症状(本溪)



7 今後の課題

一連の強力な開放経済政策による経済改革によって、かつての日本に見られたような高度な経済成長が持続している中国にあって、その重化学工業の中心地でもある遼寧省の各都市は、かつての高度経済成長時の日本の工業都市に見られたような、硫黄酸化物汚染と浮遊粒子状物質などの大気汚染が大きな問題となっている。

今回の3カ年の調査の対象都市である本溪、瀋陽、大連の3都市の学童期の小児たちの呼吸器症状有症率と大気汚染対策、特に硫黄酸化物汚染に対する総量規制対策が成功した四日市を始めとする日本の諸都市での同一様式による調査事例とを比較したのが上記の図2であるが、せき、ゼロゼロたんなどの気道刺激などによる炎症症状を中心とした各呼吸器症状は、本溪、瀋陽では日本の事例に対して2～3倍と、大きく増大している。

一方、学童期における喘息症状有症率のみは、最近の日本での事例が最も高く、汚染の高い遼寧省の3都市学童の有症率は逆に低くなっている。これは日本では、硫黄酸化物汚染の解決以降に学童期年齢での喘息有症率の上昇が見られていて、日本におけるこの年齢層での気管支喘息などアレルギー性疾患の増大は、SO₂汚染以外の要因による影響が大きいことが推測され、大気汚染以外の環境因子の影響についての詳細な検討が必要となる。

8 社会的貢献

大気汚染その他の環境条件による呼吸器症状の増加は、本疾患の経過が長期にわたる場合が多く、そのため、個人的には肺機能の低下などによる労働能力の低下、社会的には長期疾患による医療費負担の増大を招き、究極的には平均寿命の短縮を招来し、個人的にも社会的にもこれらの慢性閉塞性肺疾患は大きな問題となるものである。

従って、その原因の究明や対策は大きな関心事であるが、これらの環境的な原因はその社会の状況に大きく依存しているだけに、この問題についての国際的な比較研究の増大が強く望まれる点でもある。

今回の一連の研究は、中国、特に重化学工業が発展しつつある隣国の中国・遼寧省の本溪、瀋陽、大連の3都市において、ATS-DLDの問診票による我が国と同一の調査方法によってその呼吸器症状有症率の調査を行ったもので、大気汚染の健康影響とともに、喫煙その他の環境条件についての検討を加えて実施したもので、我が国のみならず、中国その他の発展途上国の環境政策にもその裨益するところは大きいと考えている。

9 3年間のまとめ

大気汚染その他の環境条件が呼吸器症状の発現に及ぼす影響を検討するため、我が国で広く利用されてきたATS-DLD問診票を使用して、中国で最も重化学工業が発達した遼寧省の本溪市、瀋陽市、大連市において、瀋陽医学院予防医学系の全面的な協力を得て調査を行った。

その結果、これら3都市において、SO₂、TSPなどによる大気汚染の高い地域において、せき、たん、喘鳴などの呼吸器症状が増大しており、その増大の程度は、ほぼ汚染度に依存して増大していること、学童期の喘息疾患については、近年における我が国での増大が大きいため、我が国の有症率が中国の有症率を上回っていることなどが認められた。

一方、成人期については、かつての四日市にみられたように、年齢の上昇と共に、成人期の慢性気管支炎症状、喘息症状の増大が観察された。