

- 2 気管支ぜん息等の動向に関する詳細フィールド調査と関連要因の検討に関する研究

代表者：常俊義三

【研究内容 1】

- 2 - (1) 大気汚染と気管支ぜん息等有症率との関連に関する研究

1. 研究従事者

- 島 正之（千葉大学大学院医学研究院） 星岡 明（千葉県こども病院）
新田裕史（独立行政法人国立環境研究所） 小野雅司（独立行政法人国立環境研究所）
松木秀明（東海大学健康科学部） 安達元明（千葉産業保健推進センター）
常俊義三（宮崎産業保健推進センター）

2. 平成 14 年度の研究目的

わが国では大気汚染の質・量的な変化に伴い、1980 年以降、大気汚染の人体影響を評価するために気管支ぜん息を健康影響指標として、主として小児（学童）を対象に大規模な疫学調査、継続調査が行われてきた。また、大気汚染の影響を定常的に把握するため、3 歳児健診受診者を対象に気管支ぜん息症状を主とした環境保健サーベイランス調査が行われている。しかし、これらの調査研究では、大気汚染との関連性については主に二酸化窒素等のガス状物質を中心に検討され、粒子状物質については粒径 10 μm 以下の浮遊粒子状物質についての検討が行われているものの、今日問題になっている微小粒子の影響については検討されていない。また、ぜん息の発症には大気汚染物質以外に、様々な生活環境、生活様式、食生活を含む生活行動の変化等が関与しているとの報告もみられるが、具体的な要因は未解明のまま残されている。

平成 14 年度は、昨年度に調査を行った学校を対象に呼吸器・アレルギー症状に関する継続調査および血清総 IgE の検査を行った。また、異なる 2 地域の小学校を新たな対象として、昨年度と同様に呼吸器・アレルギー症状、関連要因に関する質問紙調査および血清 IgE に関する調査を実施した。本年度の結果と平成 13 年度に行った調査結果を合わせて、各地域の気管支ぜん息有症率を比較するとともに、地域ごとにぜん息症状に影響する因子の評価を行い、大気汚染濃度との関連性についても検討した。

3. 平成 14 年度の研究の対象および方法

平成 13 年度に調査を行った宮崎県日向市 5 小学校（A～E 小学校）および千葉県 2 市 6 小学校（君津市山間部 A 小学校、君津市臨海部 B, C 小学校、市川市 A, B, C 小学校）のほかに、新たに千葉県 2 市 2 小学校（千葉市 A 小学校、船橋市 B 小学校）を加え、5 市 13 小学校の全学童（合計 5,621 名）を対象とした。

全員を対象に質問票による調査とともに、保護者の承諾の得られた学童を対象に採血を行い、血清中の総 IgE 値、高感度 C-反応性蛋白(CRP) 値（最低検出感度 0.02 mg/dl）を測定した。ただし、船橋市 B 小学校では全員を対象に血液検査を実施することができなかった。調査は 2002 年 10 月～2003 年 1 月に実施した。

調査に用いた質問票は、平成 12 年度に実施した予備的調査の結果を踏まえて作成したものであり、平成 13 年度の調査で用いたものと同一である。本年度新たに対象とした 2 小学校では、1～6 年生全員に対して呼吸器・アレルギー症状および生活環境要因に関する質問票を用いた。昨年度調査を行った小学校では、新規の調査対象である 1 年生のみこの質問票による調査を行い、2 年生以上には最近 1 年間の呼吸器・アレルギー症状のみを中心とする質問票を用いた。

解析に用いた症状の定義は、下記のとおりとした。

気管支ぜん息様症状：「これまで胸がゼーゼーとかヒューヒューして、急に息が苦しくなる発作を起こしたことがありますか」、「そのような発作は、いままでに2回以上ありましたか」、「医師にぜん息、ぜん息性気管支炎または小児ぜん息といわれたことがありますか」、「そのとき、ゼーゼーとかヒューヒューといって息が苦しくなりましたか」のいずれにも「はい」と答え、かつ最近2年間に発作があったかぜん息の治療を受けたことがあるもの(1979年環境庁検討班が定めた症状区分に準拠)。

喘鳴：最近12カ月間に、息をするときにゼーゼーとかヒューヒューという音がすることが2回以上あったもの。

鼻・結膜症状：最近12カ月間にかぜでないのにくしゃみ、鼻水、鼻閉があり、同時に眼のかゆみ、流涙があったもの(ISAAC質問票による定義)。

アトピー性皮膚炎：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カ月間に肘、膝、足首、臀部、首や耳や眼のまわりに出現したもの(同上)。

ぜん息症状とその関連要因の関係を検討するために、本年度に得られた調査結果とともに平成13年度に行った調査結果を合わせて解析を行った。

4. 平成14年度の研究成果

1) 平成14年度の調査結果

調査対象地域の大气汚染濃度(平成11～13年の3年平均値)は表1に示したとおりである。宮崎県日向市内には3カ所の大气環境測定局があるが、浮遊粒子状物質は1カ所のみでしか測定されていない。君津市臨海部にあるB、C小学校は隣接しており、両学区の環境には差異がみられない。浮遊粒子状物質、二酸化窒素および一酸化窒素濃度はいずれも宮崎県日向市が低く、次いで千葉県君津市山間部(A小学校)、君津市臨海部(B、C小学校)の順であり、市川市、千葉市、船橋市が高濃度であった。二酸化硫黄濃度は地区間に大きな差がみられなかった。大气汚染濃度と地域特性を考慮して、宮崎県日向市、千葉県君津市A地域(A小学校)、君津市B地域(B、C小学校)、市川市、千葉市、船橋市の6地域に分類して地域間の比較を行った。

表1 対象地域の大气汚染濃度(平成11-13年の3年平均値)

	地域(小学校)	浮遊粒子状物質	二酸化窒素	一酸化窒素	二酸化硫黄
		(mg/m ³)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
宮崎県	日向A,D		0.011	0.008	0.004
	日向B		0.006	0.002	0.003
	日向C,E	0.019	0.007	0.005	0.004
千葉県	君津山間部(A)	0.025	0.011	0.007	0.005
	君津臨海部(B,C)	0.030	0.018	0.009	0.005
	市川A	0.041	0.023	0.017	0.006
	市川B	0.035	0.028	0.019	0.007
	市川C	0.041	0.023	0.015	0.006
	千葉	0.041	0.029	0.027	0.007
	船橋	0.043	0.028	0.021	0.006

各小学校に近接する一般環境大気測定局における平成11-13年の3年間の平均値
日向市内で浮遊粒子状物質の測定は1測定局のみ行われている。

平成 14 年度の調査実施状況は表 2 に示した。全地域合計で質問票の有効回収数は 5,207 名（回収率 92.6%）であった。採血実施者数は全体で 3,805 名であり，血液検査を実施しなかった船橋市の小学校を除いた実施率は 72.4%であった。

表2 調査実施状況(平成14年度)

地域名	学校名	対象者数	質問票 回収数	回収率 (%)	採血実施 者数	実施率 (%)
宮崎県	日向市立A小学校	160	127	79.4	106	66.3
	日向市立B小学校	666	576	86.5	412	61.9
	日向市立C小学校	351	298	84.9	232	66.1
	日向市立D小学校	638	520	81.5	413	64.7
	日向市立E小学校	568	501	88.2	348	61.3
	小計	2383	2022	84.9	1511	63.4
千葉県	君津市立A小学校	371	370	99.7	322	86.8
	君津市立B小学校	387	385	99.5	323	83.5
	君津市立C小学校	471	470	99.8	424	90.0
	市川市立A小学校	486	478	98.4	354	72.8
	市川市立B小学校	312	300	96.2	239	76.6
	市川市立C小学校	465	448	96.3	366	78.7
	小計	2492	2451	98.4	2028	81.4
新規対象	千葉市立A小学校	379	370	97.6	266	70.2
	船橋市立B小学校	367	364	99.2	-	-
	小計	746	734	98.4	266	70.2 *
総計		5621	5207	92.6	3805	72.4 *

注:船橋市立B小学校では,全員を対象に採血を実施することができなかった。

* 実施率は,船橋市立B小学校を除いて算出した。

平成 14 年度に新たに調査を行ったものについて,小学校・地域別ぜん息症状有症率を表 3 に示した。地域別のぜん息症状有症率は,男女合計では君津市 B 地域が 10.5%と最も高く,市川市が 5.2%と最も低かったが,地域間の差は有意ではなく,男女別にも有意な差は認められなかった。学校間の比較では,日向 C 校,君津 B, C 校が 10%を超え,高率であったが,いずれも有意ではなかった。

表3 学校・地域別ぜん息症状有症率の比較(平成14年度)

		男子		女子		合計	
		n	ぜん息 (%)	n	ぜん息 (%)	n	ぜん息 (%)
宮崎県	日向A	12	0.0	11	18.2	23	8.7
	日向B	42	14.3	43	4.7	85	9.4
	日向C	30	20.0	30	10.0	60	15.0
	日向D	50	4.0	43	4.7	93	4.3
	日向E	35	14.3	52	3.8	87	8.0
千葉県	君津A	36	5.6	30	6.7	66	6.1
	君津B	36	11.1	23	8.7	59	10.2
	君津C	45	8.9	48	12.5	93	10.8
	市川A	38	13.2	43	0.0	81	6.2
	市川B	15	0.0	23	0.0	38	0.0
	市川C	32	6.3	43	7.0	75	6.7
	千葉A	194	8.2	176	8.0	370	8.1
(再掲)	船橋B	192	8.3	172	5.8	364	7.1
	宮崎県 日向	169	11.2	179	6.1	348	8.6
	千葉県 君津A	36	5.6	30	6.7	66	6.1
	君津B	81	9.9	71	11.3	152	10.5
	市川	85	8.2	109	2.8	194	5.2
	千葉	194	8.2	176	8.0	370	8.1
	船橋	192	8.3	172	5.8	364	7.1

平成14年度に新たに調査を行ったもの(千葉,船橋は全員,その他の学校は1年生のみ)

小学校・地域別の喘鳴，鼻・結膜症状，アトピー性皮膚炎症状の有症率を表 4 に示した。地域別の喘鳴症状の有症率は男女ともに千葉市が最も高率であり，女子および男女合計では市川市との差が有意であった。学校間の比較では，男女合計の日向 C, D 校，千葉 A 校が市川 A, B 校よりも有意に高率であった。鼻・結膜症状も千葉市が高率であったが，地域間，学校間の差は喘鳴ほど大きくなく，いずれも有意ではなかった。アトピー性皮膚炎症状は男女ともに君津 A 地域が最も高率であり，女子および男女合計では君津 B 地域との差が有意であった。

小学校・地域別の血清総 IgE 幾何平均値および 250 IU/ml 以上のものの割合の比較を表 5 に示した。男子の総 IgE 幾何平均値は地域間に差がみられなかったが，女子では千葉市および君津市 A 地域が君津市 B 地域よりも有意に高く，男女合計でも君津市 A 地域と君津市 B 地域の差は有意であった。学校間の比較では，男子は君津 A, B 校，市川 B 校，女子では君津 A 校，市川 B 校，千葉 A 校が高値であった。男女合計では，君津 A 校と市川 B 校が君津 C 校よりも有意に高値であった。総 IgE 高値の割合は，男子では君津 B 校，市川 B 校，女子では君津 A 校，市川 B 校，千葉 A 校，男女合計では日向 C 校，市川 B 校，千葉 A 校が高率であった。

表4 学校・地域別喘息・アレルギー症状有症率の比較(平成14年度)

		男子				女子				合計			
		n	喘鳴(%)	鼻・結膜症 状 (%)	アトピー性 皮膚炎 (%)	n	喘鳴(%)	鼻・結膜症 状 (%)	アトピー性 皮膚炎 (%)	n	喘鳴(%)	鼻・結膜症 状 (%)	アトピー性 皮膚炎 (%)
宮崎県	日向A	69	11.6	25.0	7.5	58	12.1	12.1	12.1	127	11.8	19.1	9.6
	日向B	312	11.5	26.3	11.5	264	10.6	18.9	10.2	576	11.1	22.9	10.9
	日向C	160	16.3	19.5	13.1	138	16.7	18.4	7.2	298	16.4 *	19.0	10.4
	日向D	266	17.7	23.7	12.0	254	13.0	19.1	11.8	520	15.4 *	21.4	11.9
	日向E	257	13.2	21.1	10.1	244	10.7	21.8	11.5	501	12.0	21.4	10.8
千葉県	君津A	191	12.6	20.4	15.2	179	8.4	24.0	12.8	370	10.5	22.2	14.1
	君津B	212	17.9	25.5	10.4	173	8.1	20.8	5.8	385	13.5	23.4	8.3
	君津C	237	10.5	17.3	7.6	233	8.6	19.3	6.9	470	9.6	18.3	7.2
	市川A	253	9.9	24.9	10.7	225	7.6	24.9	11.1	478	8.8	24.9	10.9
	市川B	149	10.1	23.5	9.5	151	7.9	17.2	14.6	300	9.0	20.3	12.0
	市川C	196	10.7	26.5	14.4	252	11.1	18.3	11.5	448	10.9	21.9	12.8
	千葉A	194	16.0	24.4	9.3	176	14.8	24.0	8.0	370	15.4 *	24.2	8.7
	船橋B	192	15.1	20.3	10.9	172	8.7	18.6	8.7	364	12.1	19.5	9.9
(再掲)													
宮崎県	日向	1064	14.2	23.3	11.3	958	12.2	19.2	10.7	2022	13.3	21.4	11.0
千葉県	君津A	192	12.6	20.3	15.2	178	8.4	24.2	12.8 *	370	10.5	22.2	14.1 *
	君津B	449	14.0	21.2	8.9	406	8.4	20.0	6.4	855	11.3	20.6	7.7
	市川	598	10.2	25.1	11.6	628	9.1	20.4	12.1	1226	9.6	22.7	11.9
	千葉	194	16.0	24.4	9.3	176	14.8 *	24.0	8.0	370	15.4 *	24.2	8.7
	船橋	192	15.1	20.3	10.9	172	8.7	18.6	8.7	364	12.1	19.5	9.9

* p < 0.05

表5 学校・地域別血清総IgE値の比較(平成14年度)

		男子					女子					合計				
		n	幾何平均 (IU/ml)	95%CI	250 IU/ml (%)		n	幾何平均 (IU/ml)	95%CI	250 IU/ml (%)		n	幾何平均 (IU/ml)	95%CI	250 IU/ml (%)	
宮崎県	日向A	61	79.5	53.6	118.0	27.9	45	58.2	37.4	90.5	13.3	106	69.6	52.0	93.2	21.7
	日向B	226	121.6	99.2	149.1	34.5	186	92.7	73.9	116.3	26.9	412	107.6	92.5	125.2	31.1
	日向C	132	152.8	115.6	202.0	41.7	100	88.8	63.3	124.6	32.0	232	120.9	97.3	150.2	37.5 *
	日向D	219	140.3	113.2	173.8	42.0	194	69.8	55.4	87.8	25.3	413	101.0	86.1	118.5	34.1
	日向E	187	133.6	103.9	171.7	39.6	161	71.5	56.3	90.7	24.2	348	100.0	83.8	119.4	32.5
千葉県	君津A	164	178.2 *	138.9	228.7	40.9	158	119.5 *	91.0	157.0	34.2 *	322	146.5 *	121.8	176.2	34.6
	君津B	190	190.8 *	149.1	244.3	46.3 *	133	61.9	47.2	81.2	19.6	323	120.0	99.0	145.5	35.3
	君津C	210	97.2	77.2	122.3	30.0	214	77.2	62.2	95.7	25.2	424	86.5	73.9	101.2	27.6
	市川A	184	136.4	105.8	175.8	37.5	170	98.2	75.9	127.2	30.0	354	116.5	97.2	139.6	33.9
	市川B	120	182.1 *	136.4	243.1	44.2 *	119	124.5 *	90.7	171.0	36.1 *	239	150.7 *	121.6	186.7	40.2 *
	市川C	162	114.4	87.8	149.0	35.2	204	82.0	64.2	104.8	28.9	366	95.0	79.4	113.8	31.7
	千葉A	149	127.8	95.8	170.5	38.3	117	129.7 *	94.3	178.3	34.2 *	266	128.6	104.0	159.1	36.5 *
(再掲)																
宮崎県	日向	825	129.7	116.0	144.9	38.3	686	77.6	68.8	87.4	25.7	1511	102.7	94.6	111.5	32.6
千葉県	君津A	164	178.2	138.9	228.7	40.9	158	119.5 *	91.0	157.0	34.2 *	322	146.5 *	121.8	176.2	37.6
	君津B	400	133.9	112.9	158.8	37.8	347	70.9	59.9	83.9	23.1	747	99.7	88.2	112.6	30.9
	市川	466	138.2	118.4	161.4	38.4	493	96.5	82.7	112.7	31.0	959	114.9	103.0	128.3	34.6
	千葉	149	127.8	95.8	170.5	38.3	117	129.7 *	94.3	178.3	34.2 *	266	128.6	104.0	159.1	36.5

* p < 0.05

昨年度と本年度の2年間ともに血液検査を実施したものは2,429名であり、これらの血清総IgE値の比較を表6および図1に示した。2年間の血清IgE値にはきわめて高い相関が認められたが、男女ともにすべての地域で幾何平均値、250 IU/ml以上のものの割合ともに平成13年度よりも平成14年度の方が高くなっており、特に君津市A地域および市川市ではその傾向が大であった。

表6 地域別血清総IgE値の2年間の比較(平成13,14年度ともに検査を実施したもの)

表3-2 地域別血清総ビリルビン値の平均値及び95%信頼区間（平成13年度と平成14年度）									
平成13年度									
n	幾何平均	95%CI			250	平成14年度			250
	(IU/ml)				IU/ml (%)	幾何平均	95%CI	IU/ml (%)	
(IU/ml)									
男子									
日向	532	120.5	105.4	137.8	34.8	128.6	112.5	147.0	37.6
君津A	124	124.8	92.7	168.2	33.9	179.1	134.9	237.8	41.1
君津B	299	106.3	86.3	130.9	36.8	144.0	118.0	175.6	39.5
市川	314	112.6	92.1	137.6	36.6	160.2	132.8	193.2	42.0
合計	1269	115.4	105.1	126.8	35.6	144.0	131.5	157.7	39.5
女子									
日向	447	81.2	70.1	94.1	23.5	87.8	76.0	101.5	27.5
君津A	117	94.9	67.2	133.9	33.3	128.0	92.5	177.0	37.6
君津B	264	52.6	43.1	64.3	18.9	72.7	59.8	88.5	24.6
市川	332	65.5	53.7	79.8	24.7	93.2	77.0	112.8	31.3
合計	1160	70.3	63.7	77.6	23.8	88.9	80.8	97.8	29.0
合計									
日向	979	100.6	91.1	111.2	29.6	108.1	97.9	119.3	33.0
君津A	241	109.3	87.1	137.0	33.6	152.1	122.8	188.5	39.4
君津B	563	76.5	66.0	88.6	28.4	104.5	90.7	120.5	32.5
市川	646	85.2	73.9	98.2	30.5	121.2	105.9	138.8	36.5
合計	2429	91.1	84.8	97.5	30.0	114.4	107.0	122.2	34.5

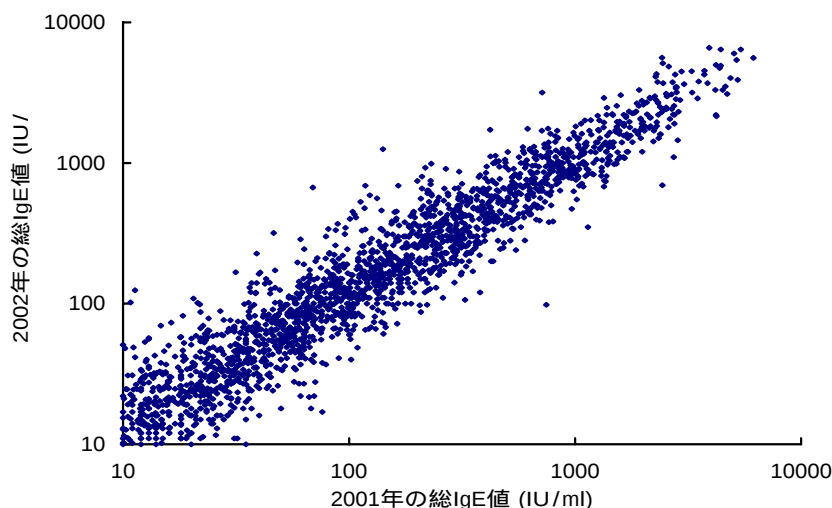


図1 血清総IgE値の2年間の比較(平成13,14年度ともに検査を実施したもの)

小学校・地域別の血清高感度CRPの幾何平均値および0.2 mg/dl以上のものの割合を表7に示した。地域別のCRP幾何平均値は、男女合計で日向市が最も高く、君津市A地域との差が有意であった。学校間の比較では、男女ともに日向D校が最も高く、市川A校との差が有意であった。男女合計では日向D校および市川C校が市川A校よりも有意に高値であった。0.2 mg/dl以上のものの割合は、日向市と君津市B地域が君津市A地域よりも有意に高率であり、学校間の比較では日向D、E校、君津B校が君津A校、市川A校よりも有意に高率であった。

表7 学校・地域別血清CRP値の比較(平成14年度)

		男子					女子					合計				
		n	幾何平均 (IU/ml)	95%CI	0.2 mg/dl (%)		n	幾何平均 (IU/ml)	95%CI	0.2 mg/dl (%)		n	幾何平均 (IU/ml)	95%CI	0.2 mg/dl (%)	
宮崎県	日向A	61	0.036	0.027	0.046	9.8	45	0.039	0.029	0.052	6.7	106	0.037	0.030	0.045	8.5
	日向B	226	0.038	0.033	0.043	9.3	186	0.038	0.033	0.043	8.6	412	0.038	0.034	0.041	9.0
	日向C	132	0.036	0.031	0.042	6.8	100	0.037	0.030	0.045	8.0	232	0.036	0.032	0.041	7.3
	日向D	219	0.044 *	0.038	0.051	12.3	194	0.044 *	0.038	0.051	8.8	413	0.044 *	0.040	0.049	10.7 *
	日向E	187	0.042	0.036	0.050	13.4	161	0.034	0.029	0.039	9.3	348	0.038	0.034	0.043	11.5 *
千葉県	君津A	164	0.034	0.030	0.039	6.1	158	0.032	0.028	0.036	3.2	322	0.033	0.030	0.036	4.7
	君津B	190	0.038	0.032	0.044	12.6	133	0.040	0.033	0.048	8.3	323	0.038	0.034	0.043	10.8 *
	君津C	210	0.036	0.032	0.041	8.1	214	0.037	0.032	0.043	9.3	424	0.037	0.033	0.040	8.7
	市川A	184	0.031	0.027	0.035	5.4	170	0.030	0.027	0.034	5.9	354	0.030	0.028	0.033	5.6
	市川B	120	0.037	0.031	0.044	9.2	119	0.035	0.030	0.042	9.2	239	0.036	0.032	0.041	9.2
	市川C	162	0.043	0.036	0.050	8.6	204	0.039	0.034	0.044	8.8	366	0.040 *	0.036	0.045	8.7
	千葉A	149	0.035	0.030	0.041	8.1	117	0.033	0.028	0.039	6.0	266	0.034	0.031	0.038	7.1
(再掲)																
宮崎県	日向	825	0.040	0.037	0.043	10.7	686	0.038	0.036	0.041	8.6	1511	0.039 *	0.037	0.041	9.7 *
千葉県	君津A	164	0.034	0.030	0.039	6.1	158	0.032	0.028	0.036	3.2	322	0.033	0.030	0.036	4.7
	君津B	400	0.037	0.033	0.041	10.3	347	0.038	0.034	0.043	8.9	747	0.037	0.035	0.040	9.6 *
	市川	466	0.036	0.033	0.039	7.5	493	0.035	0.032	0.038	7.9	959	0.035	0.033	0.038	7.7
	千葉	149	0.035	0.030	0.041	8.1	117	0.033	0.028	0.039	6.0	266	0.034	0.031	0.038	7.1

* p < 0.05

ぜん息・喘鳴症状の有無別の血清 CRP の幾何平均値および 0.2 mg/dl 以上のものの割合を表 8 に示した。男女合計では、喘鳴症状があるものは血清 CRP の幾何平均値が有意に高く、0.2 mg/dl 以上のものの割合も高率であった。女子では、ぜん息、喘鳴ともに症状のあるものはないものよりも血清 CRP 値が有意に高かった。

表8 喘鳴・ぜん息症状の有無別血清CRP値の比較(平成14年度)

表3.ぜん息発作の有無が血清CRP値の比較(平成14年度)								
	n	幾何平均 (mg/dl)	95%CI			p 値	0.2mg/dl (%)	p 値
ぜん息(最近1年間に発作があったか治療を受けたもの)								
男子								
なし	1704	0.038	0.036	0.040	0.961	9.6	0.865	
あり	191	0.038	0.033	0.044		10.4		
女子								
なし	1636	0.036	0.034	0.038	0.015	7.6	0.049	
あり	90	0.047	0.036	0.059		13.3		
合計								
なし	3340	0.037	0.036	0.038	0.132	8.6	0.165	
あり	281	0.041	0.036	0.046		11.0		
喘鳴								
男子								
なし	1729	0.037	0.035	0.039	0.052	9.0	0.160	
あり	266	0.042	0.037	0.048		11.7		
女子								
なし	1613	0.036	0.034	0.037	0.004	7.4	0.058	
あり	184	0.044	0.038	0.052		11.4		
合計								
なし	3342	0.036	0.035	0.038	<0.001	8.2	0.018	
あり	450	0.043	0.039	0.047		11.6		

「ぜん息」は、平成14年度の調査で評価したものであり、最近1年間にぜん息の発作があったか、治療を受けたものである。

2) 2 年間の調査結果の解析

ぜん息症状とその関連要因について検討するため、平成 13 年度の調査結果と本年度に新たに行った調査結果を合わせて解析を行った。解析対象者数は合計 6,154 名である。

性、学年別のぜん息有症率の比較を表 9 に示した。千葉市では 1 年生が有意に高率であった。その他でも低学年のほうが高学年よりもやや高率である地域が多いが、学年間の差は有意ではなかった。性、血清総 IgE 値別のぜん息有症率の比較を表 10 に示した。総 IgE 高値のものは、男女ともにすべての地域でぜん息症状有症率が有意に高かった。

様々な要因別のぜん息症状有症率を表 11、表 12 に示した。4 以上の地域でぜん息症状の有症率が有意に高率であった要因は、2 歳以前の呼吸器疾患の既往、アレルギー性疾患の既往、両親のアレルギーを有するものであった。その他にぜん息症状有症率が有意に高かった要因は地域によって異なり、乳児期の栄養法(日向市で母乳栄養のもの)、兄弟姉妹数(君津市 A で 2 名以下、市川市で 3 名以上のもの)、家族の喫煙(市川市で母親以外の同居者に喫煙者がいるもの)、居住年数(君津市 B で 3 年以上のもの)、住居の建築後年数(船橋市で 5 年未満のもの)、居間での加湿器(日向市、君津市 A、B で使用しているもの)、寝室の床(日向市でたたみ、千葉市で板張りのもの)、居間の床(日向市でたたみの上に絨毯、市川市、千葉市でたたみのもの)、ペット(日向市、君津市 B で飼っていないもの)、空気清浄機(君津市 A、B、市川市で使用しているもの)、家屋内のカビ(市川市であるもの)であった。居間の暖房に非排気型暖房器具を使用しているもののぜん息有症率は全地域合計で有意に高率であった。

表9 性・学年別ぜん息症状有症率(平成13・14年度)

	宮崎県日向市		千葉県君津市A		千葉県君津市B		千葉県市川市		千葉県千葉市		千葉県船橋市		合計	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
男子														
1年生	169	11.2	33	6.1	71	8.5	85	8.2	34	20.6 *	27	11.1	419	10.5
2年生	199	8.5	30	23.3	87	16.1	100	10.0	38	2.6	35	11.4	489	10.8
3年生	189	11.6	37	13.5	79	10.1	106	14.2	28	7.1	36	5.6	475	11.4
4年生	202	12.4	36	8.3	76	6.6	81	9.9	32	3.1	30	13.3	457	10.1
5年生	184	11.4	21	0.0	64	12.5	117	7.7	32	12.5	32	3.1	450	9.6
6年生	172	4.7	37	8.1	75	5.3	118	10.2	30	3.3	32	6.3	464	6.5
6年生(昨年度)	193	6.7	43	7.0	82	7.3	112	12.5	-	-	-	-	430	8.4
女子														
1年生	178	6.2	27	7.4	59	11.9	109	2.8	25	8.0	30	6.7	428	6.3
2年生	194	5.7	30	0.0	76	9.2	96	7.3	33	9.1	21	4.8	450	6.4
3年生	159	6.9	27	7.4	67	10.5	98	4.1	29	6.9	31	6.5	411	6.8
4年生	164	6.7	26	11.5	70	4.3	107	8.4	31	6.5	29	6.9	427	7.0
5年生	179	5.6	38	0.0	79	3.8	106	4.7	27	11.1	34	0.0	463	4.5
6年生	151	8.0	34	5.9	61	4.9	113	3.5	31	6.5	27	11.1	417	6.2
6年生(昨年度)	175	6.3	36	0.0	68	8.8	95	9.5	-	-	-	-	374	7.0
合計														
1年生	347	8.7	60	6.7	130	10.0	194	5.2	59	15.3	57	8.8	847	8.4
2年生	393	7.1	60	11.7	163	12.9	196	8.7	71	5.6	56	8.9	939	8.7
3年生	348	9.5	64	10.9	146	10.3	204	9.3	57	7.0	67	6.0	886	9.3
4年生	366	9.8	62	9.7	146	5.5	188	9.0	63	4.8	59	10.2	884	8.6
5年生	363	8.5	59	0.0	143	7.7	223	6.3	59	11.9	66	1.5	913	7.0
6年生	323	6.2	71	7.0	136	5.2	231	6.9	61	4.9	59	8.5	881	6.4
6年生(昨年度)	368	6.5	79	3.8	150	8.0	207	11.1	-	-	-	-	804	7.7

* p < 0.05, ** p < 0.01

表10 性・血清総IgE値別ぜん息症状有症率(平成13・14年度)

	宮崎県日向市		千葉県君津市A		千葉県君津市B		千葉県市川市		千葉県千葉市		合計	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
男子												
0-249 IU/ml	724	1.9	137	3.7	306	4.6	407	2.5	92	2.2	1666	2.7
250 IU/ml	397	22.4 **	78	18.0 **	180	18.3 **	219	25.6 **	57	19.3 **	931	21.8 **
女子												
0-249 IU/ml	732	2.1	141	1.4	343	2.9	475	1.9	77	1.3	1768	2.1
250 IU/ml	253	17.4 **	64	9.4 **	94	19.2 **	164	17.1 **	40	20.0 **	615	16.9 **
合計												
0-249 IU/ml	1456	2.0	278	2.5	649	3.7	882	2.2	169	1.8	3434	2.4
250 IU/ml	650	20.5 **	142	14.1 **	274	18.6 **	383	21.9 **	97	19.6 **	1546	19.9 **

** p < 0.01

表11 要因別ぜん息症状有症率(既往歴等)(平成13・14年度)

	宮崎県日向市		千葉県君津市A		千葉県君津市B		千葉県市川市		千葉県千葉市		千葉県船橋市		合計	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
乳児期の栄養法														
混合	965	7.3	206	6.3	489	8.8	694	9.4	180	6.1	191	7.9	2725	8.0
人工	422	5.2	162	8.0	263	7.2	258	8.9	83	7.2	83	2.4	1271	6.7
母乳	1055	10.0 **	87	6.9	262	9.5	488	5.7	105	12.4	89	10.1	2086	8.9
呼吸器疾患の既往														
なし	2084	6.2	402	5.0	860	7.2	1239	5.3	301	5.0	317	6.6	5203	6.0
あり	422	17.1 **	53	22.6 **	154	16.2 **	204	25.0 **	68	22.1 **	47	10.6	948	19.0 **
アレルギーの既往														
なし	897	2.3	173	1.2	394	2.5	399	2.3	153	2.6	170	2.4	2186	2.3
あり	1611	11.2 **	282	10.6 **	620	12.4 **	1044	10.3 **	217	12.0 **	194	11.3 **	3968	11.2 **
両親のアレルギー														
なし	960	5.0	172	3.5	349	3.7	423	4.7	92	6.5	120	5.0	2116	4.7
あり	1543	9.9 **	283	9.2 *	665	11.1 **	1020	9.4 **	278	8.6	244	8.2	4033	9.7 **
兄弟姉妹数														
1-2人	1413	7.4	260	9.6	636	7.4	999	6.9	196	8.7	211	6.6	3715	7.4
3人以上	1056	9.2	192	3.7 *	361	10.5	410	11.2 **	105	10.5	105	9.5	2229	9.4 **
年長兄弟姉妹														
なし	1164	7.5	191	7.9	464	7.1	692	7.5	122	8.2	146	6.9	2779	7.5
1人	831	8.9	171	7.6	372	9.1	531	8.5	140	9.3	128	7.8	2173	8.7
2人以上	474	8.4	90	4.4	161	11.2	186	9.7	39	12.8	42	9.5	992	9.0

* p < 0.05, ** p < 0.01

表12 要因別ぜん息症状有症率(生活環境要因)(平成13・14年度)

	宮崎県日向市		千葉県君津市A		千葉県君津市B		千葉県市川市		千葉県千葉市		千葉県船橋市		合計	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
家族の喫煙														
なし	909	7.0	137	7.3	347	8.9	625	7.2	143	5.6	113	9.7	2274	7.4
母親のみ	386	8.8	59	11.9	228	7.5	266	5.3	100	6.0	82	8.5	1121	7.6
その他	1211	8.5	259	5.8	439	8.9	552	10.3 *	126	12.7	169	4.7	2756	8.6
居住年数														
3年未満	589	9.2	42	9.5	215	4.2	321	6.2	68	2.9	57	5.3	1292	7.1
3～6年	548	9.1	71	7.0	212	10.9 *	372	8.9	94	10.6	97	10.3	1394	9.4
6年以上	1359	7.2	342	6.7	587	9.4 *	750	8.4	206	8.7	210	6.2	3454	7.8
家屋構造														
鉄筋・鉄骨	1856	7.9	443	7.0	753	9.2	643	7.5	172	7.6	108	6.5	3975	7.9
木造	618	8.6	12	8.3	261	6.9	799	8.5	198	8.6	254	7.5	2142	8.2
生活部屋														
1-2階	2297	7.9	455	7.0	906	8.8	956	7.5	272	8.5	170	6.5	5056	7.9
3階以上	167	10.2	-	-	107	6.5	484	9.1	95	6.3	193	7.8	1046	8.5
建築後年数														
5年未満	508	8.7	63	3.2	195	10.8	273	5.5	60	8.3	36	16.7 *	1135	8.2
5～20年	1068	6.9	186	9.1	484	8.3	769	8.6	143	8.4	219	6.9	2869	7.8
20年以上	741	9.3	191	6.3	290	7.9	347	8.7	145	8.3	105	3.8	1819	8.3
不明	190	7.4	15	6.7	42	7.1	54	9.3	17	5.9	4	25.0	322	7.8
最近のリフォーム														
なし	272	8.1	60	8.3	95	11.6	210	7.1	36	2.8	31	6.5	704	8.0
あり	2187	8.1	394	6.9	911	8.2	1223	8.3	332	8.7	333	7.2	5380	8.0
暖房(居間)														
排気型	413	6.3	94	4.3	221	5.9	528	8.1	97	4.1	158	6.3	1511	6.6
非排気型	1881	8.8	361	7.8	792	9.3	908	8.0	271	9.6	205	7.8	4418	8.7 *
加湿器(居間)														
使用	647	11.6 **	121	14.9 **	299	12.0 *	470	9.4	134	10.5	135	9.6	1806	11.1 **
非使用	1830	6.8	334	4.2	715	7.1	970	7.4	233	6.4	227	5.7	4309	6.7
床(寝室)														
たたみ	1464	9.6 **	248	7.7	421	8.8	685	8.5	152	7.2	170	7.1	3140	8.9 **
たたみ+絨毯	189	6.4	35	5.7	139	5.8	144	4.2	38	0.0	50	6.0	595	5.2
板	615	5.5	104	7.7	271	10.7	365	8.8	101	14.9 *	57	7.0	1513	8.1
板+絨毯	164	6.1	66	4.6	177	6.8	238	8.0	78	5.1	86	7.0	809	6.7
床(居間)														
たたみ	822	8.9	188	4.8	187	8.0	241	12.0 *	53	15.1 *	35	5.7	1526	8.9 **
たたみ+絨毯	282	9.2 *	53	13.2	149	6.7	155	3.9	52	0.0	30	6.7	721	7.1
板	702	8.0	118	11.0	320	10.3	576	8.7	153	10.5	166	10.2	2035	9.1 **
板+絨毯	591	5.8	92	3.3	338	8.3	454	6.8	111	5.4	129	3.9	1715	6.2
ペット														
現在あり	844	6.3	250	6.8	400	6.0	415	6.3	129	8.5	115	6.1	2153	6.4
過去にあり	341	8.2	72	8.3	122	8.2	204	5.4	82	6.1	43	2.3	864	7.1
なし	1305	9.3 *	133	6.8	487	10.7 *	810	9.0	158	8.9	201	9.0	3094	9.3 **
空気清浄機														
非使用	1962	7.6	342	5.3	735	7.2	1059	7.1	268	7.1	249	7.2	4615	7.2
使用	546	9.7	113	12.4 *	279	12.2 *	384	10.7 *	102	10.8	115	7.0	1539	10.5 **
除湿器														
非使用	1818	8.5	395	6.6	801	8.2	1241	8.2	318	7.2	322	6.8	4895	8.0
使用	690	7.0	60	10.0	213	9.9	202	6.9	52	13.5	42	9.5	1259	7.9
衣類乾燥機														
非使用	1996	8.2	322	7.5	785	9.6	1119	8.2	283	8.1	290	7.2	4795	8.3
使用	512	7.4	133	6.0	229	5.2	324	7.4	87	8.1	74	6.8	1359	6.9
カビ														
なし	963	8.2	170	4.7	375	7.5	501	6.0	121	5.8	150	8.7	2280	7.2
あり	1537	8.0	285	8.4	638	9.3	942	9.1 *	246	8.9	213	6.1	3861	8.5

* p < 0.05, ** p < 0.01

平成 13 年度に行った検討結果と同様、ぜん息症状に関連する要因は地域による差がみられた。そこで、血液検査を実施した 5 地域について地域別にぜん息症状と様々な要因との関連性を評価するため、多重ロジスティック回帰分析を行った(表 13)。血清 IgE 高値(250 IU/ml 以上)の影響が全地域で最も大きく有意であった。日向市ではオッズ比が 13.34、市川市では 14.59、千葉市では 14.23 と大であり、ほぼ同様の値が得られた。2 歳以前の呼吸器疾患既往の影響も全地域で有意であった。この他に有意であった要因は、日向市では加湿器使用(オッズ比 1.77)であり、学校については有症率の最も低い A 校を 1 とすると D 校のオッズ比が 1.98 と有意に大であった。君津市 A 地域では女子(オッズ比 0.34)、兄弟姉妹 3 名以上(オッズ比 0.27)、加湿器使用(オッズ比 4.43)が有意であった。君津市 B 地域では両親のアレルギー(オッズ比 2.51)、非排気型暖房器具使用(オッズ比 2.62)、空気清浄機使用(オッズ比 1.79)、居住年数 3 年未満(オッズ比 0.17)が有意であり、学校間のオッズ比は有意ではなかった。市川市では両親のアレルギー(オッズ比 1.90)、兄弟姉妹 3 名以上(オッズ比 2.09)が有意であり、学校間のオッズ比は有意ではなかった。千葉市では有意であった要因は血清 IgE 高値と呼吸器疾患の既往のみであった。

次に、全地域の対象者を合わせて多重ロジスティック回帰分析を行った(表 14)。居住地域の大气汚染濃度との関連を評価するために、調査時点で現在の住所に 6 年以上居住しているもののみを対象とし、小学校に最も近接する一般環境大气測定局における二酸化窒素または浮遊粒子状物質の平成 11～13 年の平均濃度を用いた。

本年のアレルギー疾患の既往と二酸化窒素濃度を独立変数に含むモデルでは、アレルギー疾患既往のオッズ比が 5.25 と有意に大であり、その他に女子(オッズ比 0.69)、両親のアレルギー(オッズ比 1.69)、2 歳以前の呼吸器疾患既往(オッズ比 3.95)、鉄筋・鉄骨家屋(オッズ比 0.72)、空気清浄機使用(オッズ比 1.55)が有意であり、二酸化窒素濃度 10 ppb 増加あたりのオッズ比も 1.22 と有意であった。

二酸化窒素濃度の代わりに浮遊粒子状物質濃度を独立変数としたモデルでも結果はほぼ同様であったが、鉄筋・鉄骨家屋(オッズ比 0.76)、浮遊粒子状物質濃度(10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 増加あたりのオッズ比 1.13)は有意ではなかった。

血液検査を行ったものを対象として、血清 IgE 値と二酸化窒素濃度を独立変数に含むモデルでは、血清 IgE 高値(250 IU/ml 以上)のオッズ比が 9.91 と最も大きく、その他に学年(1 年生の 6 年生に対するオッズ比 1.66)、両親のアレルギー(オッズ比 1.75)、2 歳以前の呼吸器疾患既往(オッズ比 4.31)が有意であった。二酸化窒素濃度 10 ppb 増加あたりのオッズ比は 1.18 であったが、有意ではなかった。浮遊粒子状物質濃度を独立変数としたモデルでも結果はほぼ同様であり、浮遊粒子状物質濃度 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 増加あたりのオッズ比は 1.11 と有意ではなかった。

表13 ぜん息症状に及ぼす要因の影響(地域別, 多重ロジスティック回帰)(平成13・14年度)

	宮崎県日向市 (n = 1806)				千葉県君津市A (n = 417)				千葉県君津市B (n = 901)				千葉県市川市 (n = 1217)				千葉県千葉市 (n = 221)			
	オッズ比	95%CI	p値		オッズ比	95%CI	p値		オッズ比	95%CI	p値		オッズ比	95%CI	p値		オッズ比	95%CI	p値	
学年																				
1年生 / 6年生	1.37	0.79	2.39	0.264	2.26	0.56	9.97	0.263	1.99	0.91	4.44	0.086	0.96	0.48	1.93	0.910	4.44	0.71	31.42	0.118
性																				
女子 / 男子	0.84	0.57	1.24	0.393	0.34	0.11	0.93	0.044	1.01	0.57	1.77	0.970	0.67	0.41	1.10	0.117	0.80	0.23	2.67	0.726
血清総IgE値																				
250 IU以上 / 未満	13.34	8.55	21.58	<0.001	7.12	2.65	21.77	<0.001	6.21	3.56	11.17	<0.001	14.59	8.34	26.99	<0.001	14.23	3.45	85.48	<0.001
両親のアレルギー																				
あり / なし	1.19	0.78	1.84	0.423	1.33	0.41	4.82	0.640	2.51	1.25	5.48	0.014	1.90	1.03	3.71	0.047	0.93	0.20	4.77	0.931
兄弟姉妹数																				
3名 / 1-2名	1.39	0.95	2.05	0.094	0.27	0.07	0.81	0.029	1.73	0.99	3.01	0.052	2.09	1.24	3.51	0.005	1.92	0.56	6.64	0.294
乳児期の栄養法																				
混合	0.77	0.42	1.38	0.374	0.92	0.24	3.45	0.898	1.35	0.65	2.80	0.420	1.60	0.84	3.09	0.158	0.94	0.17	4.99	0.937
人工乳	0.56	0.26	1.14	0.126	1.36	0.32	5.72	0.669	0.68	0.27	1.63	0.405	1.80	0.77	4.07	0.164	0.64	0.07	4.60	0.671
母乳	1.00				1.00				1.00				1.00				1.00			
呼吸器疾患の既往																				
あり / なし	3.40	2.22	5.18	<0.001	5.76	1.87	18.22	0.002	3.24	1.69	6.11	<0.001	6.03	3.56	10.25	<0.001	3.97	1.18	13.86	0.026
母親の喫煙																				
あり / なし	1.08	0.61	1.84	0.790	1.62	0.43	5.49	0.452	1.14	0.55	2.30	0.710	0.62	0.29	1.22	0.180	1.42	0.32	5.82	0.629
家屋構造																				
鉄筋・鉄骨 / 木造	1.35	0.87	2.07	0.173	2.59	0.11	25.12	0.460	0.67	0.33	1.30	0.256	1.08	0.61	1.90	0.783	1.04	0.29	3.71	0.947
暖房器具の種類																				
非排気型 / 排気型	1.33	0.80	2.29	0.288	1.52	0.45	6.30	0.530	2.62	1.25	6.10	0.016	0.90	0.55	1.49	0.685	3.52	0.76	26.86	0.151
加湿器																				
使用 / 非使用	1.77	1.18	2.64	0.006	4.43	1.62	12.95	0.005	1.25	0.70	2.19	0.450	0.88	0.52	1.47	0.623	2.70	0.82	9.66	0.109
空気清浄機																				
使用 / 非使用	1.02	0.65	1.59	0.921	2.80	1.00	8.07	0.051	1.79	1.02	3.12	0.040	1.61	0.96	2.66	0.067	2.55	0.79	8.62	0.120
ペット																				
現在あり	0.66	0.35	1.23	0.193	1.04	0.26	4.38	0.956	0.61	0.25	1.51	0.285	0.89	0.37	2.09	0.790	1.23	0.20	7.11	0.817
過去にあり	0.94	0.43	1.95	0.864	0.86	0.12	4.71	0.868	0.81	0.23	2.43	0.727	0.59	0.19	1.61	0.323	0.50	0.06	3.07	0.480
なし	1.00				1.00				1.00				1.00				1.00			
居住年数																				
3年未満	1.26	0.68	2.27	0.457	1.22	0.11	9.81	0.859	0.17	0.04	0.53	0.005	1.22	0.52	2.73	0.645	0.49	0.03	4.05	0.539
3-6年	0.82	0.48	1.69	0.783	0.90	0.10	6.44	0.916	2.12	0.81	5.63	0.126	1.21	0.58	2.51	0.603	2.06	0.30	13.93	0.448
6年以上	1.00				1.00				1.00				1.00				1.00			
学校																				
A	1.00												1.00							
B	0.87	0.41	1.81	0.716					1.53	0.88	2.68	0.137	0.77	0.32	1.81	0.558				
C	1.53	0.60	3.68	0.358					1.00				1.77	0.88	3.53	0.109				
D	1.98	1.00	3.92	0.050																
E	0.56	0.24	1.26	0.171																

表14 ぜん息症状に及ぼす要因の影響(全地域, 多重ロジスティック回帰)(平成13・14年度)

(1) 本人のアレルギー疾患の既往を独立変数としたモデル(n = 3173)

	二酸化窒素				浮遊粒子状物質			
	オッズ比	95%CI		p値	オッズ比	95%CI		p値
学年(1年生 / 6年生)	1.44	0.98	2.12	0.067	1.43	0.97	2.11	0.070
性(女子 / 男子)	0.69	0.52	0.91	0.010	0.69	0.52	0.91	0.009
アレルギー疾患既往(あり / なし)	5.25	3.38	8.59	<0.001	5.23	3.37	8.56	<0.001
両親のアレルギー(あり / なし)	1.69	1.21	2.42	0.003	1.69	1.21	2.42	0.003
兄弟姉妹数(3名 / 1-2名)	1.32	1.00	1.75	0.051	1.31	0.99	1.73	0.060
乳児期の栄養法								
混合	0.97	0.67	1.40	0.864	0.98	0.68	1.41	0.898
人工乳	0.88	0.55	1.38	0.586	0.88	0.55	1.37	0.572
母乳	1.00				1.00			
呼吸器疾患の既往(あり / なし)	3.95	2.96	5.26	<0.001	3.94	2.95	5.25	<0.001
母親の喫煙(あり / なし)	0.98	0.65	1.44	0.929	0.99	0.66	1.45	0.953
家屋構造(鉄筋・鉄骨 / 木造)	0.72	0.52	0.99	0.045	0.76	0.55	1.03	0.084
暖房器具(非排気型 / 排気型)	1.20	0.87	1.69	0.278	1.18	0.85	1.67	0.324
加湿器(使用 / 非使用)	1.16	0.87	1.55	0.297	1.17	0.87	1.55	0.288
空気清浄機(使用 / 非使用)	1.55	1.15	2.08	0.004	1.55	1.14	2.08	0.004
ペット								
現在あり	0.73	0.48	1.12	0.150	0.73	0.48	1.11	0.139
過去にあり	0.93	0.54	1.56	0.801	0.95	0.55	1.59	0.845
なし	1.00				1.00			
二酸化窒素濃度(10ppbあたり)	1.22	1.01	1.48	0.043	-			
浮遊粒子状物質(10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ あたり)	-				1.13	0.96	1.33	0.127

居住年数6年以上のもののみを対象

(2) 血清IgE値を独立変数としたモデル(n = 2615)

	二酸化窒素				浮遊粒子状物質			
	オッズ比	95%CI		p値	オッズ比	95%CI		p値
学年(1年生 / 6年生)	1.66	1.05	2.62	0.030	1.65	1.05	2.61	0.031
性(女子 / 男子)	0.73	0.52	1.01	0.058	0.73	0.52	1.01	0.059
血清IgE値(250 IU以上 / 未満)	9.91	6.93	14.45	<0.001	9.92	6.94	14.46	<0.001
両親のアレルギー(あり / なし)	1.75	1.19	2.61	0.005	1.75	1.19	2.62	0.005
兄弟姉妹数(3名 / 1-2名)	1.28	0.92	1.78	0.138	1.27	0.91	1.77	0.153
乳児期の栄養法								
混合	1.10	0.72	1.68	0.662	1.10	0.72	1.69	0.654
人工乳	0.77	0.45	1.31	0.348	0.77	0.44	1.30	0.343
母乳	1.00				1.00			
呼吸器疾患の既往(あり / なし)	4.31	3.06	6.06	<0.001	4.32	3.07	6.07	<0.001
母親の喫煙(あり / なし)	1.13	0.71	1.75	0.597	1.13	0.71	1.75	0.597
家屋構造(鉄筋・鉄骨 / 木造)	0.73	0.50	1.07	0.110	0.77	0.53	1.11	0.162
暖房器具(非排気型 / 排気型)	1.29	0.88	1.93	0.205	1.28	0.87	1.91	0.224
加湿器(使用 / 非使用)	1.36	0.97	1.89	0.072	1.36	0.97	1.90	0.073
空気清浄機(使用 / 非使用)	1.41	0.99	1.99	0.054	1.41	0.99	1.99	0.053
ペット								
現在あり	0.81	0.49	1.33	0.410	0.81	0.49	1.32	0.394
過去にあり	0.80	0.42	1.47	0.493	0.81	0.43	1.49	0.518
なし	1.00				1.00			
二酸化窒素濃度(10ppbあたり)	1.18	0.94	1.49	0.153	-			
浮遊粒子状物質(10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ あたり)	-				1.11	0.91	1.35	0.287

居住年数6年以上で血液検査を行ったものを対象

5 考察

環境省が実施している環境保健サーベイランス調査では、大気汚染濃度が低く、ぜん息有症率が高い地域、大気汚染濃度が同程度であってもぜん息有症率が異なる地域が認められ、ぜん息の発症には大気汚染以外の要因が関与していることが示唆されているが、未だ解明されていない。

本年度は、昨年調査を実施した大気汚染濃度の異なる4地域11小学校で継続調査を実施するとともに、新たに2地域2小学校を加えて、合計で約5,600名の学童を対象として、気管支ぜん息およびアレルギー症状に関する疫学調査を実施し、2年間の調査結果を合わせて解析を行った。このうち宮崎県日向市はサーベイランス調査で大気汚染濃度が低く、有症率が高い地域に隣接している。千葉県市川市、船橋市、千葉市は首都圏に位置しており、大気汚染濃度が高い地域、君津市は大気汚染濃度が中程度の地域である。

本研究では、わが国における疫学調査でこれまで広く用いられてきた「標準呼吸器症状質問票」に準拠してぜん息症状を評価するとともに、家屋内外の生活環境、生活様式に関する項目についても調査を行った。同時に、ぜん息症状に大きく影響すると考えられるアレルギー素因および呼吸器感染を客観的に評価するために、アレルギーの指標である血清IgE、炎症性指標である血清高感度CRP値の測定を実施し、ぜん息等の症状との関連を検討した。

気管支ぜん息症状の有症率は小学校・地域間に大きな差は認められなかったが、最近1年間の喘鳴有症率は千葉市、日向市がやや高率であった。小学校・地域別の血清総IgE幾何平均値には有意な差が認められ、千葉県君津市A小学校、市川市B小学校がやや高い値であった。250 IU/ml以上のものの割合は小学校間では差がみられたが、地域間に有意な差はみられなかった。2年間の比較では、いずれの地域でも本年度の血清総IgEの幾何平均値、高値のものの割合ともに平成13年度に比べて増加していることが明らかとなった。以上より、大気汚染濃度の異なる地域間で学童のアレルギー素因の分布に大きな差はないものと考えるが、小児の成長とともに血清IgE値の変化が見られたことからアレルギー素因については長期にわたる経年的な観察が必要であろう。

いずれの地域でも、ぜん息症状は血清総IgE高値、本人および両親のアレルギー性疾患等のアレルギー素因による影響が大きく、呼吸器疾患の既往を有するものもぜん息有症率が有意に高かった。また、乳児期の母乳栄養はぜん息症状が有意に高率となる地域がみられた。兄弟姉妹数は3名以上のもののぜん息有症率が有意に高い地域があったが、逆に有意に低い地域もあり、地域間で一定の傾向がみられなかった。生活環境に関する要因との関連も地域によって異なっており、母親以外の同居者の喫煙、居住年数、住居の建築後年数、居間での加湿器使用、寝室および居間の床、ペットを飼っていないもの、空気清浄機使用、家屋内のカビ等との関連がみられた。今回は横断的な調査であるため、ぜん息症状のある児童の家庭がこれらの生活環境に配慮した結果である可能性も考えねばならない。生活環境因子とぜん息症状との関連についてはさらに検討する必要がある。

地域ごとに多重ロジスティック回帰分析を行い、ぜん息症状と様々な要因との関連性を検討したところ、すべての地域で血清IgE高値の影響が極めて大きく、日向市、市川市、千葉市ではオッズ比の値もほぼ同一であった。2歳以前の呼吸器疾患既往もすべての地域で有意であり、気管支ぜん息には個体のアレルギー素因と呼吸器疾患既往の影響が大きいことが明らかとなった。日向市では、様々な要因を調整してもオッズ比が有意に大きい小学校がみられ、環境要因の影響が示唆された。

環境省で行われている環境保健サーベイランス調査は3歳児健診受診者を対象としており、大気汚染濃度が低い九州地区で高いぜん息有症率の高い地域が多いことが報告されている。今回実施した小学生を対象とした調査では、九州にある日向市におけるぜん息有症率は千葉県と差がみられなかったが、最近1年間の喘鳴有症率はやや高率であった。また、血清高感度CRP値は日向市が最も高かったが、喘鳴症状のあるものは症状のないものよりもCRP値が有意に高いことから、日向市での高い喘鳴有症率は気道炎症に関連したものであるのかもしれない。

ぜん息症状と居住地の大気汚染濃度との関連を評価するために、全地域の対象者のうち6年以上居住しているものについて解析を行った。アレルギー性疾患または血清IgE高値の影響が極めて大きく、呼吸器疾患の既往、両親のアレルギーの影響も大であった。アレルギー疾患の既往と二酸化窒素濃度を独立変数としたモデルでは、二酸化窒素濃度10ppb増加あたりのオッズ比が1.25と有意であった。浮遊粒子状物質10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 増加あたりのオッズ比は1.16であり、有意ではなかった。アレルギー疾患の既往の代わりに血清IgE値を含むモデルでのオッズ比はそれぞれ1.20、1.13であり、いずれも1より大きいが、有意ではなかった。以上の結果は、アレルギー素因や生活環境要因を考慮した上でぜん息症状と居住地の二酸化窒素濃度との関係を示唆するものである。しかし、今回の調査は千葉県内の4都市と宮崎県の1都市のみで行ったものであり、大気汚染との関連性についてはさらに環境の異なる地域も含めて調査を実施するとともに、微小粒子状物質濃度の影響も考慮した上で検討を進める必要がある。

6 今後の課題

大気汚染と気管支ぜん息等の有症率との関連を解明するためには、大気汚染以外の要因の関与を明らかにすることが求められる。今回の検討により、気管支ぜん息には個体のアレルギー素因と呼吸器疾患の影響が極めて大きいことが改めて明らかとなり、生活環境因子との関係も示された。これらの影響を調整しても大気汚染濃度に大きな差異のない同一地域内の学校間に有意な差が認められ、全地域を合わせた解析ではぜん息症状と二酸化窒素濃度との関連が示唆されたが、浮遊粒子状物質濃度との関係は有意ではなかった。また、大気汚染濃度が低く、ぜん息有症率が高い地域では、血清高感度CRP値がやや高く、気道炎症に関連した症状が含まれているものと考えられた。ぜん息と大気汚染の関係を明らかにするためには、さらに環境の異なる地域も含めて疫学調査を実施し、個体のアレルギー素因および生活環境因子の関与について検討する必要がある。また、近年問題となっている微小粒子状物質、ディーゼル排気微粒子濃度の影響についても今後の検討課題である。

7 社会的貢献

近年の生活環境、生活様式の変化等に関する項目を加えて新たに作成した質問調査票を用いて、大気汚染濃度の異なる6地域で小学生を対象とした疫学調査を実施した。いずれの地域でもぜん息症状には個体のアレルギー素因と呼吸器疾患の既往の影響が大であった。大気汚染以外の要因である生活環境、生活様式に関する質問項目との関連性も認められたが、地域ごとにこれらの影響は異なっていた。これらの成果により、地域特性を考慮した上で、生活環境、生活様式の変化等とぜん息等の有症率との関連を明らかにすることができ、ぜん息等の発症および悪化の予防対策のための基礎的資料が得られた。さらに、これらの個体の素因、生活環境要因を考慮した解析で、気管支ぜん息と二酸化窒素濃度との関連性が示唆されたことより、今後は微小粒子状物質等の影響を評価するための疫学調査の必要性を示したものとする。

【研究内容 2】

- 2 - (2) 気管支喘息の内外の動向及び関連要因に関する研究

1 研究従事者

新田裕史（独立行政法人国立環境研究所） 小野雅司（独立行政法人国立環境研究所）
常俊義三（宮崎産業保健推進センター） 郭 新彪（北京大学公共衛生学院）
張 金良（北京大学公共衛生学院） 王 燕玲（北京大学公共衛生学院）
金 銀龍（中国疾病予防控制中心環境与健康相關產品安全研究所）
何 公理（中国疾病予防控制中心環境与健康相關產品安全研究所）
趙 宝新（太原市衛生防疫所）

2 平成 14 年度の研究目的

わが国だけでなく、世界各国で喘息の有症率の増加が指摘されているものの、その増加の要因は明らかでない。一方、増加の要因として生活環境・生活様式の変化を指摘する報告もあるが、具体的な要因を明かにした報告は皆無である。その点を明らかにするために、大気汚染の程度および生活環境・生活様式の大きく異なる中国において喘息等の調査を実施して、有症率を左右する要因を明らかにし、大気汚染と喘息発症の関連性を明確にすることを目的としている。今年度は計画の最終年度であり、呼吸器症状調査等を実施してさらにデータを追加するとともに、これまで得られたデータを集約して、詳細な解析を行うことを目的とした。

3 平成 14 年度の研究の対象および方法

平成 12 年度、13 年度と同様に中国の北京市および太原市のそれぞれ大気汚染度の異なる 3 地区、計 6 地区を調査地区とした。調査期間全体を通して、呼吸器症状調査は非暖房期に 2 回、呼吸機能検査は暖房期・非暖房期を含む計 4 回、いずれも同一対象者について実施する計画である。現地調査は北京大学公共衛生学院、中国疾病予防控制中心環境与健康相關產品安全研究所、太原市衛生防疫所の協力のもとに、呼吸器症状調査については各地区の小学生約 2000 名、その両親約 4000 名、呼吸機能検査については各地区から 1 小学校を選び、原則として 4 年生（第 1 回検査時）約 150 名を対象として実施する。

平成 14 年度は平成 14 年 9 月に呼吸器症状調査および呼吸機能検査（スパイロメータ HI-601、チェスト製）を実施した。また、各地区の対象者の一部について、パッシブサンプラー（HANDYSONOX、グリーンブルー製）を用いて NO₂ および SO₂ の個人曝露濃度、並びに対象世帯の室内、室外濃度の測定をそれぞれ実施した。

2000 年および 2001 年の各大気汚染物質の測定データを収集した。中国では近年大気観測項目が変更され、PM₁₀ および NO₂ 濃度のデータも得られるようになった。一方で、太原での TSP および NO_x のデータが得られなくなった。さらに、上記の現地調査とともに、中国各地で実施されている大気汚染の健康影響に関する疫学調査資料や大気汚染の観測データ、その他の関連要因に関する資料を収集して、中国における大気汚染とその健康影響に関する文献レビューを行った。

4 平成 14 年度の研究結果

1) 大気汚染状況

北京市の対象地区のうちA地区は北京市西部の住宅・商業地区、B地区は北京市内東部の商業地区、C地区は北京市の中心部から北約 40km の郊外である。太原市の対象地区のうち、A地区は商業・住宅地区、B地区は石炭火力発電所に隣接した工業地区、C地区は郊外農村地区である。

2000 年および 2001 年の北京、太原の各対象地区の大気汚染状況を図に示した。SO₂ 濃度については太原地域の方が高い傾向にあるが、NO_x 濃度については北京地域の方が高い傾向がみられた。これは、北京においては自動車排ガスの影響がみられる一方で、太原では石炭燃焼に伴う大気汚染が主要な発生源となっており、両地域での大気汚染状況の質的な違いがみとめられた。

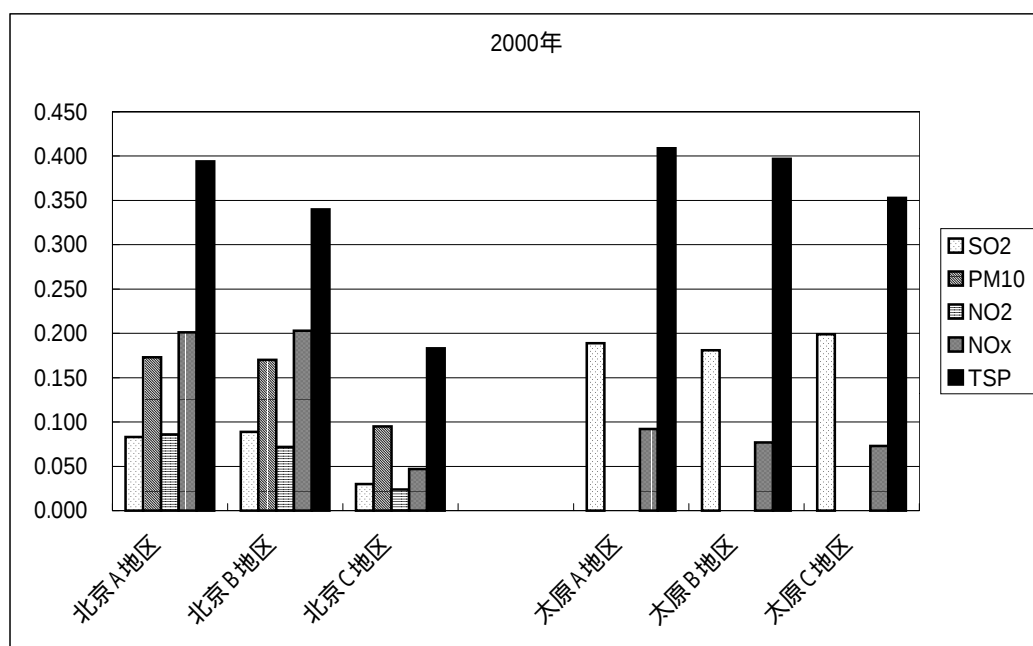


図 1. 2000 年の各汚染物質の年平均値(mg/m³)

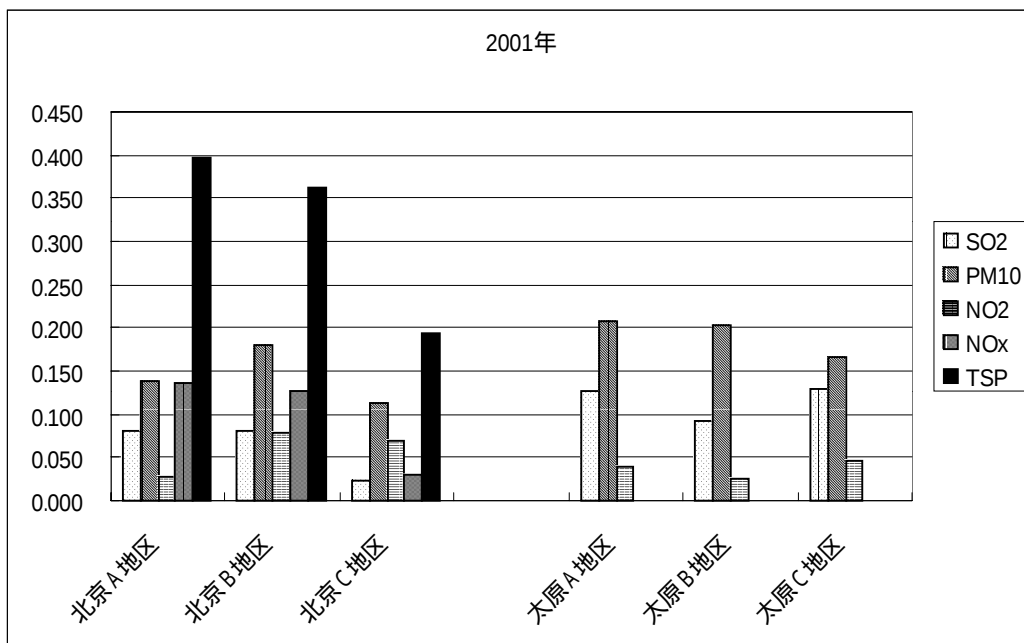


図 2. 2001 年の各汚染物質の年平均値(mg/m³)

2) 現地調査

(1) 呼吸器症状調査結果

第2回目の呼吸器症状調査実績を表1に示した。昨年度の報告の通り、用いた質問票のうち児童用はATS質問票にISAAC質問票を加えたものである。ATS質問票の集計は環境庁版の組み合わせ症状の定義に準じて行った。

表1. 第2回呼吸器症状調査実績

対象地区		児童		保護者	
		有効回収	回収率(%)	有効回収	回収率(%)
北京	A地区	2,045	97.4	3,904	93.6
	B地区	2,250	86.4	4,504	84.1
	C地区	1,514	96.8	2,889	93.5
	小計	5,809	92.6	11,297	89.5
太原	A地区	2,355	95.0	4,621	93.2
	B地区	3,309	97.0	6,637	97.6
	C地区	1,946	97.2	3,805	92.7
	小計	7,610	96.4	15,063	94.9

まず、地区間で生活環境等の基本属性を比較した。北京、太原のいずれにおいても漢族が90%以上を占めており、太原地域では99%が漢族であった。暖房方式には地区間で差が見られた。すなわち、北京、太原いずれにおいても、A地区、B地区では集中暖房が65%~85%であったが、北京C地区では18%、太原C地区では26%と低い割合で、煙突のある石炭ストーブが50~60%と多くなっていた。調理用燃料についても、同様に地区間で差があり、北京C地区では約半数、太原C地区では約80%が石炭であったのに対して、他の地区では天然ガスないしLPGが多くなっていた。家屋構造についても、北京A地区、B地区、および太原A地区、B地区では集合住宅が多くなっていたが、北京C地区、太原C地区では戸建て住宅が8~9割を占めていた。家庭内喫煙率については、北京A地区とB地区では約50%であったが、北京C地区、太原の全地区では60~70%と高くなっていた。

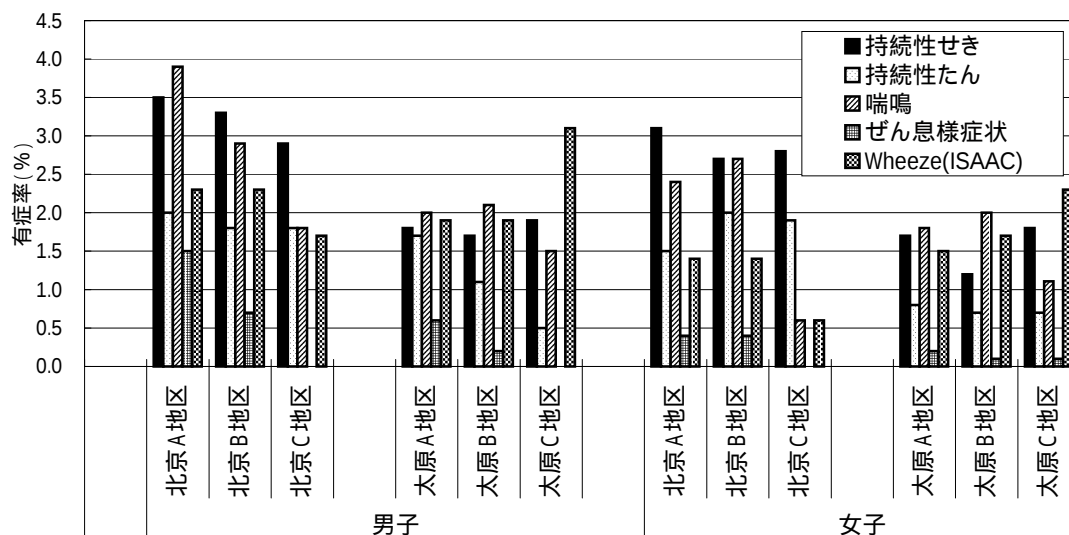


図3. 児童の呼吸器症状有症率

図3にATS質問票による児童の地域別男女別の呼吸器症状有症率を示した。全体的に太原地域よりも北京地域における有症率が高い傾向にあった。北京地域では大気汚染度が最も低いと考えられるC地区の有症率が低い傾向にあるが、A地区とB地区の違いは組み合わせ症状の種類によって傾向が異なっていた。太原地域では地区間の違いは明確ではなかった。この傾向はH13年9月に実施した第1回呼吸器症状調査と類似していた。

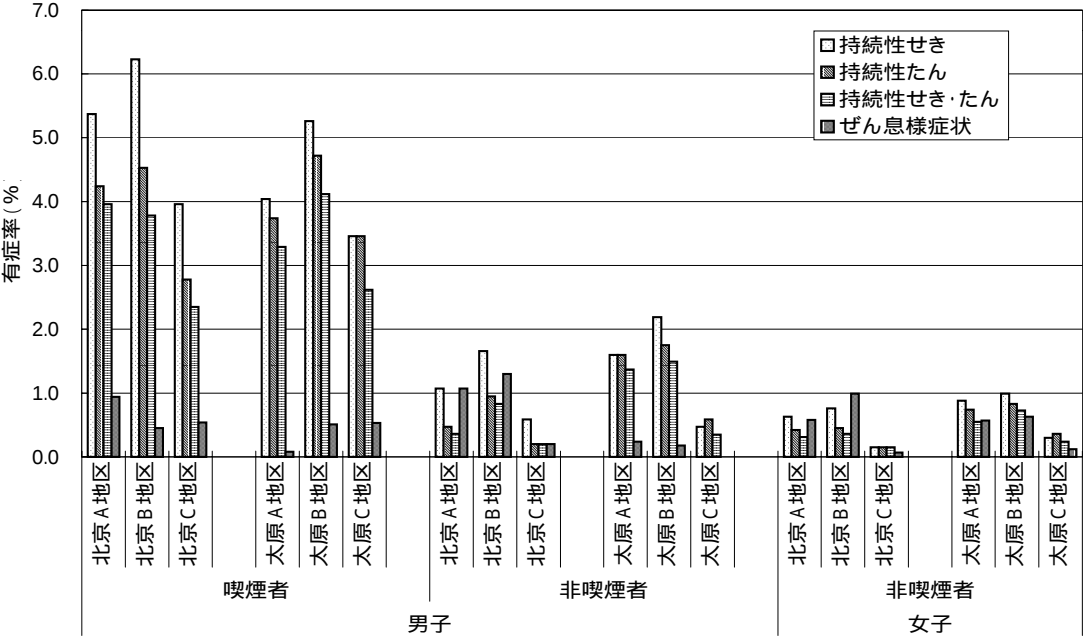
次に、北京地域、太原地域それぞれで地区間の組み合わせ症状の有症率の差についてロジス

ティック回帰分析により検討した。調整変数として性、年齢、暖房方式、調理用燃料の種類、受動喫煙をモデルに含めた。北京地域では児童の持続性せきや喘鳴症状の調整オッズ比は大気汚染度が低いと考えられるC地区よりもA地区、B地区で統計的に有意ではないがやや高い傾向が示されたが、持続性たんでは地区間の差は見られなかった。一方、太原地域では逆に持続性たんについては大気汚染度が低いと考えられるC地区よりもA地区、B地区で高い傾向が示され、A地区では有意であった。しかし、持続性せきや喘鳴・喘息様症状では差はみられなかった。

表 2. 児童の呼吸器症状の調整オッズ比

	持続性せき			持続性たん			Wheeze(ISAAC)		
	調整オッズ比	95%信頼区間		調整オッズ比	95%信頼区間		調整オッズ比	95%信頼区間	
北京A地区	1.624	0.907	2.909	0.799	0.416	1.536	1.681	0.754	3.749
北京B地区	1.495	0.837	2.669	0.906	0.481	1.705	1.582	0.711	3.518
北京C地区	1.000			1.000			1.000		
太原A地区	0.663	0.382	1.152	2.380	1.014	5.587	0.742	0.443	1.245
太原B地区	0.700	0.419	1.170	1.952	0.868	4.388	0.742	0.469	1.175
太原C地区	1.000			1.000			1.000		

図 4 に成人の地域別喫煙状況別男女別の有症率を示した。女性の喫煙率が低率（2～3％）であったため、女性は非喫煙者の有症率のみを示した。また、男性の喫煙率は北京・A地区 56%、北京・B地区 61%、北京・C地区 65%、太原・A地区 60%、太原・B地区 640%、太原・C地区 52%であった。北京地域では男性の喫煙者の喘息様症状を除いて、C地区の有症率がA、B地区よりも低い傾向がみられた。太原地域においてもC地区の有症率が低い傾向がみられた。



(2) 児童の呼吸機能検査結果

性・年齢・身長を調整した呼吸機能検査値についてこれまでの3回の検査結果と合わせて地区間の差、及び季節間の差について検討した。北京地域のFVCをみると、第1回目ではC

地区の平均値が他の A 地区、B 地区に比べて高い傾向を示したが、第 2 回目以降その傾向は明確ではなかった。太原地域でも同様に各回の地区間差の傾向が一貫していなかった。また、暖房期の検査値が非暖房期のそれよりも低値を示す傾向も明らかではなかった。

(3) 環境測定

各地区 10 名を選んで、SO₂ および NO₂ の個人曝露測定ならびに家屋内外の 24 時間測定を実施した。同時に学校の運動場と教室内でも測定を行った。保護者には住宅の種類、燃料使用、換気及び喫煙状況に関する簡単な問診票、ならびに児童の家庭、通学・学校での活動時間などに関する生活行動記録の記入を依頼した。測定器は毎日回収し、冷蔵庫に密閉保存した。

北京地域の測定結果については NO₂ および SO₂ の屋外濃度は大気常時測定局の長期的傾向と一致していた。北京 C 地区では屋内濃度が屋外濃度よりも高い傾向もみられ、屋内発生源の影響を示唆していた。太原地域の測定結果をみると NO₂ 濃度および SO₂ 濃度ともに屋外濃度が高い傾向を示す場合が多く、屋外濃度は A 地区、B 地区よりも C 地区は低く、大気常時測定局の長期的傾向と一致していた。屋内濃度、個人曝露濃度もほぼ屋外濃度の傾向と対応していた。

3) 文献調査

平成 12 年度、13 年度に引き続き、中国国内で出版されている環境与健康雑誌(1995 年～)、気候と環境研究(1996 年～)、衛生研究(1999 年～)、中国環境監測(1999 年～)、環境科学(1999 年～)、環境科学学報(2000 年)、大気科学(2000 年)、環境科学研究(1999 年～)を収集した。収集した文献を中心として中国における大気汚染の健康影響に関する知見をレビューした。

5 考察

中国での現地調査は北京と太原という中国国内でも大気汚染構造が異なる地域で、それぞれ大気汚染レベルの異なる地区を選定して、喘息を中心として呼吸器症状や呼吸機能を継続的に調査できるように計画されている。健康影響については大気汚染の季節変動すなわち暖房期と非暖房期との濃度差に注目した呼吸機能検査と、比較的長期的な影響を把握するための呼吸器症状調査の二つを計画に含んでいる。

北京および太原地域それぞれにおいて、室内汚染を考慮しても児童の呼吸器症状有症率に地区間で差異がみられた。北京地域では児童の持続性せきや喘鳴・喘息様症状は大気汚染度が低いと考えられる C 地区よりも A 地区、B 地区で高い傾向が示されたが、持続性たんでは地区間の差は見られなかった。一方、太原地域では逆に持続性たんについては大気汚染度が低いと考えられる C 地区よりも A 地区、B 地区で高い傾向が示されたが、持続性せきや喘鳴・喘息様症状では差はみられなかった。北京と太原では異なる症状で地区間の差がみとめられたことは大気汚染状況の質的な違いが反映されている可能性が考えられる。喘鳴や喘息様症状の粗有症率は我が国での調査結果に比べると低値であり、大気汚染以外の要因の関与を考慮する必要がある。一方、SO₂ や TSP など石炭燃焼由来の大気汚染がひどい太原地域よりも、モータリゼーションが進行し、我が国の都市域の大気汚

染状況に近づきつつあると考えられる北京地域の方が喘鳴・喘息の粗有症率が高い傾向にあることは、大気汚染と喘息との関連性を検討する上で示唆に富む結果である。

6 今後の課題

呼吸器症状については2回の調査の結果の整合性を十分に考慮して、関連要因の影響を含めて解析を行う必要がある。4回実施された児童の呼吸機能検査については暖房期と非暖房期の差は必ずしも一貫していなかったが、対象者の成長に伴う呼吸機能の変化についても解析する必要がある。さらに、呼吸機能と呼吸器症状の有無との関係も含めて、地区間の差を検討しなければならない。

7 社会的貢献

大気汚染程度の大きく異なる地域における喘息等の呼吸器疾患の罹患状況を把握することは、喘息の発症に関わる要因解明に寄与するものと考えられる。

【3年間のまとめ】

- 2 気管支ぜん息等の動向に関する詳細フィールド調査と関連要因の検討に関する研究

気管支ぜん息の発症には大気汚染物質以外に、様々な生活環境、生活様式、食生活を含む生活行動の変化等が関与しているとの報告があるが、具体的な要因は解明されていない。本研究は、家屋内外の生活環境、生活様式の変化を考慮し、大気汚染以外のぜん息発症の要因を明らかにすることにより、大気汚染とぜん息発症との関連性を評価することを目的として、大気汚染濃度が異なる複数の地域を対象にフィールド調査を実施した。

平成 12 年度は、疫学調査に使用するために、従来用いられてきた呼吸器症状質問票に、家屋内外の生活環境、食生活等に関する項目を加えた新たな質問票を作成した。この質問票を用いて通院中の気管支ぜん息児を対象に調査を実施したところ、ほとんどが質問票によるぜん息症状を示したが、低年齢ではぜん息様症状に該当しないものがやや高率であった。一方、小学生を対象とした調査では、低学年で喘鳴症状が高率であったが、血清 CRP 値もやや高く、低年齢の児童では気道炎症に関連した症状が含まれるものと考えられた。

平成 13 年度、14 年度の 2 年間に、大気汚染濃度の異なる 6 地域 13 小学校の学童を対象に新たに作成した質問票を用いた調査と血液検査を実施し、2 年間に有効な調査結果が得られた約 6,200 名について解析を行った。気管支ぜん息症状と血清総 IgE 高値、本人及び両親のアレルギー性疾患等の個体のアレルギー素因、呼吸器疾患の既往との関連は全地域で共通であった。乳児期の母乳栄養、兄弟姉妹 3 名以上のものはぜん息症状が有意に高率となる地域がみられた。生活環境要因との関連は居住地域により異なっていたが、居住年数、加湿器使用、寝室及び居間の床、ペットを飼っていないもの、空気清浄機使用、衣類乾燥機非使用との関連がみられた。ただし、ぜん息児のいる家庭で生活環境に配慮した可能性も考えられた。全地域の対象者を合わせた多重ロジスティック回帰分析では、本人および両親のアレルギー性疾患の既往または血清 IgE 高値等のアレルギー素因、2 歳以前の呼吸器疾患の既往の影響が大であったが、空気清浄機使用等の生活環境要因の影響も認められた。大気汚染物質については、居住地域の二酸化窒素濃度との関連が有意であったが、浮遊粒子状物質濃度との関係は有意ではなかった。

以上より、ぜん息有症率にはアレルギー等の個体の素因、生活環境要因の影響を考慮する必要があること、低年齢児では気道炎症に関連した症状が含まれる可能性があることが示された。これらの因子を考慮すると、気管支ぜん息と二酸化窒素濃度との関連性が示唆されたが、浮遊粒子状物質との関連は有意でなかったことより、今後は微小粒子状物質等の影響を評価することが必要であると考えられた。

- 2 - (2) 気管支喘息の内外の動向及び関連要因に関する研究

世界各国でぜん息の有症率の増加が指摘されている。増加の要因として生活環境・生活様式の変化を指摘する報告もあるが、具体的な要因を明らかにした報告はほとんどない。その点を明らかにするために、大気汚染の程度および生活環境・生活様式の大きく異なる中国の北京市および太原市のそれぞれ 3 地区、計 6 地区を対象地域としてぜん息等の調査を実施した。呼吸器症状調査は非暖房期に 2 回、呼吸機能検査は暖房期と非暖房期に計 4 回実施した。また、呼吸機能検査と同時期に一部対象者について、個人曝露、屋内、屋外の NO₂ と SO₂ 濃度測定を行った。

第 1 回目と第 2 回目の呼吸器症状調査の結果はほぼ類似しており、地区間で有症率に差がみら

れた。すなわち、北京市では児童の持続性せきや喘鳴症状の調整オッズ比は大気汚染度が低いと考えられるC地区よりもA地区、B地区で統計的に有意ではないがやや高い傾向が示されたが、持続性たんでは地区間の差は見られなかった。一方、太原市では逆に持続性たんについては大気汚染度が低いと考えられるC地区よりもA地区、B地区で高い傾向が示され、A地区では有意であった。しかし、持続性せきや喘鳴・喘息様症状では差はみられなかった。性・年齢・身長を調整した4回の呼吸機能検査値について地区間の差、及び季節間の差について検討したが一貫性を示す結果は得られなかった。

北京と太原では異なる症状で地区間の差がみとめられたことは大気汚染状況の質的な違いが反映されている可能性が考えられた。SO₂やTSPなど石炭燃焼由来の大気汚染がひどい太原地域よりも、モータリゼーションが進行し、我が国の都市域の大気汚染状況に近づきつつあると考えられる北京地域の方が喘鳴・喘息の粗有症率が高い傾向にあることは、大気汚染と喘息との関連性を検討する上で重要な結果である。一方、喘鳴や喘息様症状の粗有症率は我が国での調査結果に比べると低値であり、大気汚染以外の要因の関与を考慮する必要があると考えられた。