

1. 調査方法

3歳児調査及び6歳児調査においては、以下のとおり健康調査及び環境調査を実施して、大気汚染物質濃度とぜん息等の呼吸器症状有症率との関連性について解析、評価を行った。

追跡解析においては、追跡可能な34地域において令和4年度6歳児調査に回答のあった児童のうち、平成30及び令和元年度の3歳児調査に回答のあった児童を解析対象者として、3歳児調査時点でぜん息でなく、6歳児調査時点でぜん息であった者をぜん息を発症した者とし、大気汚染物質濃度とぜん息発症との関連について解析、評価した。

	3歳児調査	6歳児調査
健康調査	全国34地域の自治体に委託し、調査対象地域在住の3歳児の家庭に対して、保護者が記入する方式の環境省版ATS-DLD簡易調査票を送付・回収。	全国35地域の自治体に委託し、3歳児調査対象地域を含む学区域に通学する国公立小学校等の1年生の家庭に対して、保護者が記入する方式の環境省版ATS-DLD簡易調査票を配布・回収。
環境調査	調査対象地域及びその周辺の一般環境大気測定局における令和元年度から令和3年度までの年平均値の3ヶ年平均値（NO ₂ 、NO _x 、SO ₂ 、SPM、O _x Y及びO _x 8、PM2.5）から、対象者ごとにその居住地点での大気汚染物質背景濃度を推定。	

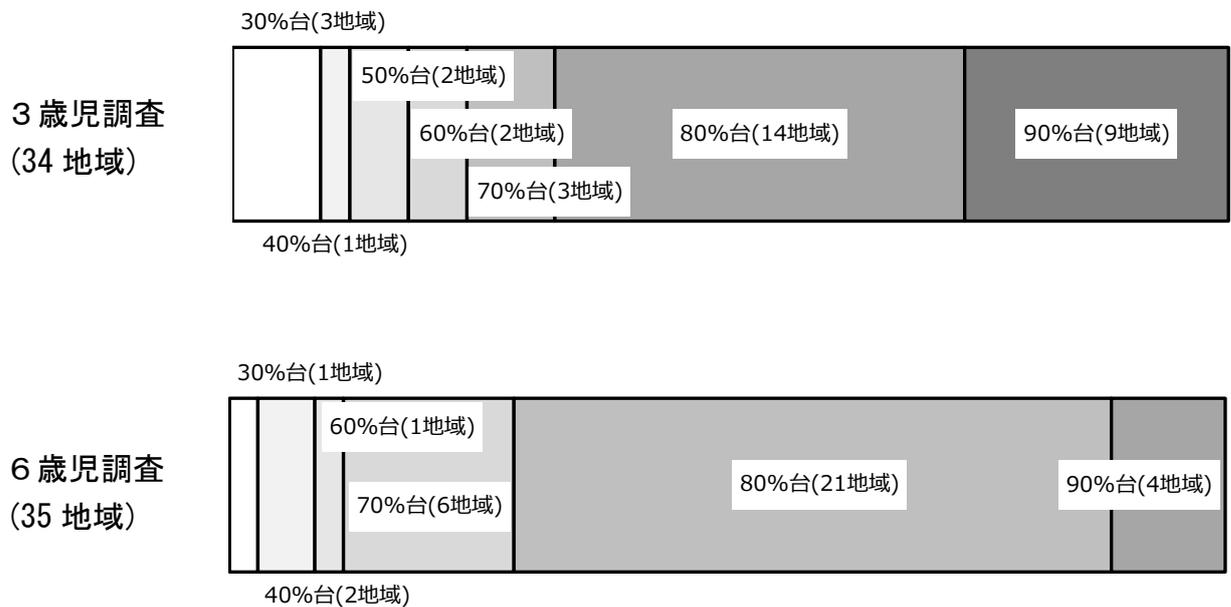
※ O_xYは光化学オキシダントの年平均値、O_x8は同日最高8時間値の年平均値を示す。

2. 結果

(1) 調査対象者数及び回答率

3歳児調査での調査対象者は73,884名、そのうち回答者は59,030名、回答率は79.90%であった。また、6歳児調査での調査対象者は76,951名、そのうち回答者は62,915名、回答率は81.76%であった。

回答率と地域数



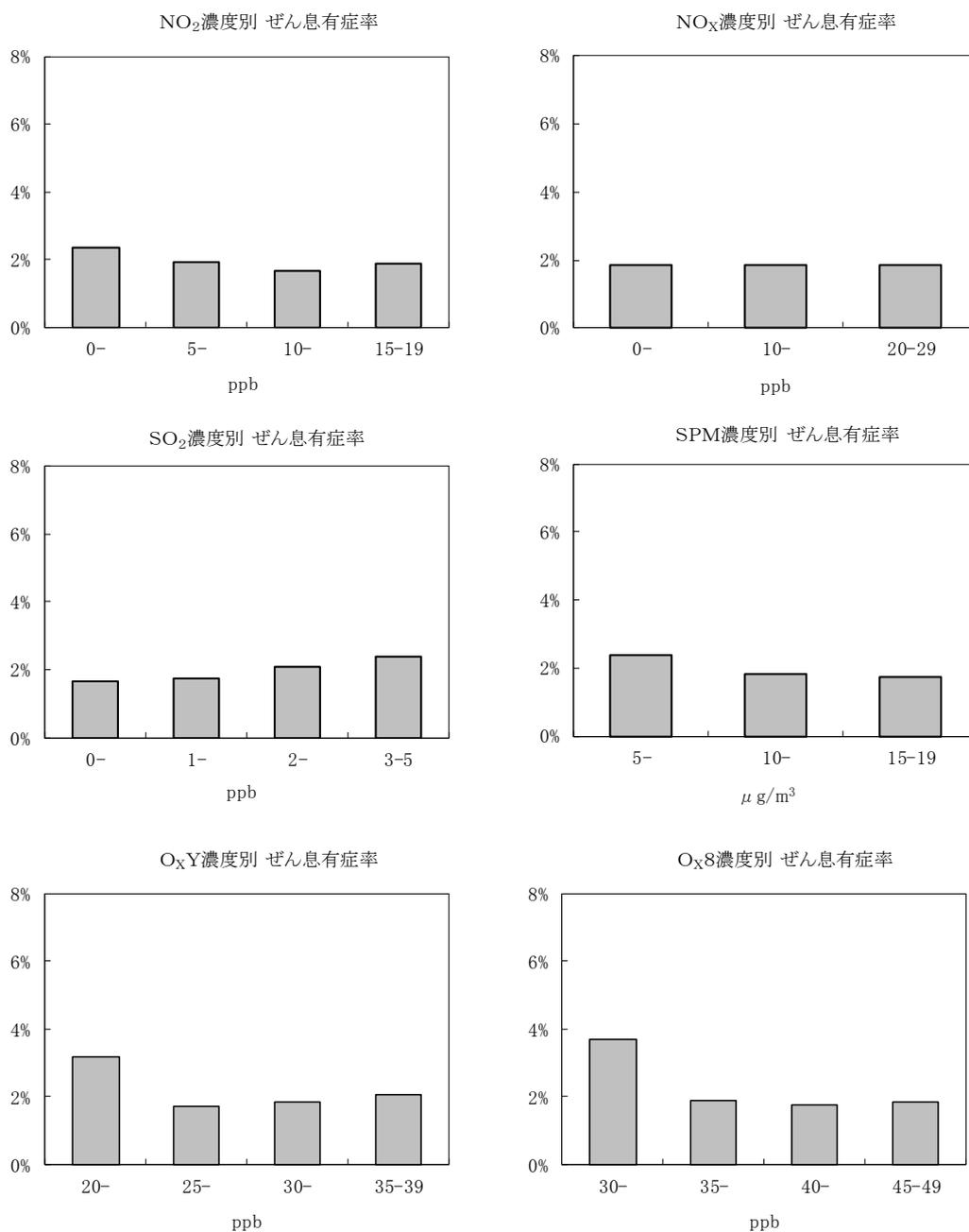
追跡解析の実施が可能であった地域での6歳調査回答者は59,526名であり、そのうち、追跡解析対象者は43,957名、追跡率は73.85%であった。

(2) 3歳児調査及び6歳児調査の単年度解析の結果

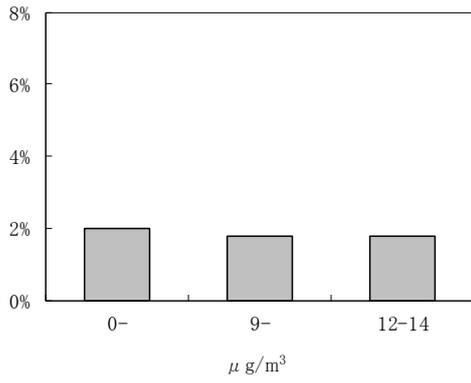
① 対象者別背景濃度区分ごとの呼吸器症状有症率

全解析対象者について、大気汚染物質の背景濃度区分ごとに呼吸器症状有症率について集計したところ、3歳児調査ではSO₂において濃度区分が高くなるほどぜん息有症率が高くなっていったが、SO₂については、背景濃度は全国的にきわめて低くなり、その背景濃度範囲も狭くなってきていることから、傾向をみるには不十分と考えられる。6歳児調査ではいずれの大気汚染物質においても濃度区分が高くなるほどぜん息有症率が高くなる傾向がみられなかった。

3歳児調査

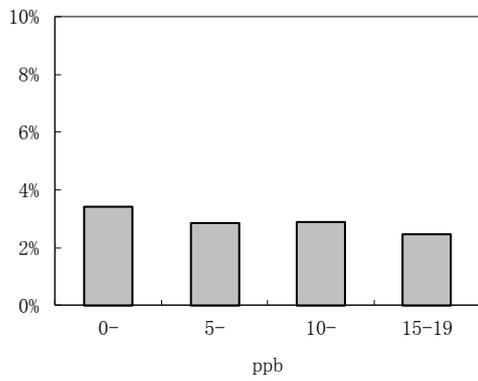


PM2.5濃度別 ぜん息有症率

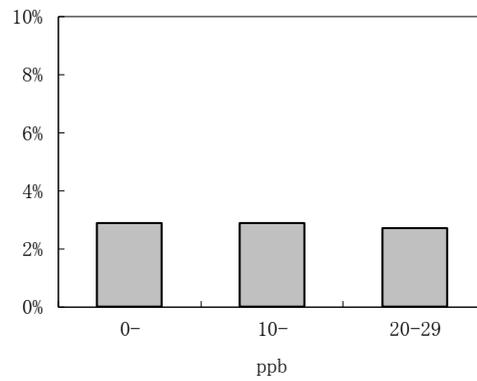


6 歳児調査

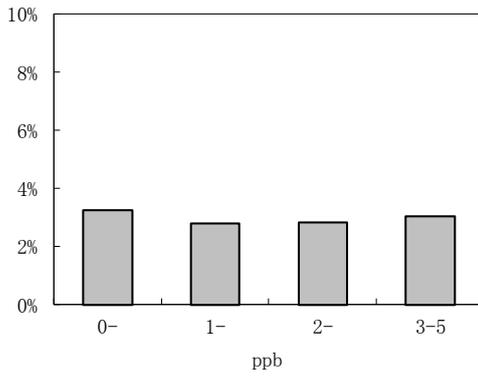
NO₂濃度別 ぜん息有症率



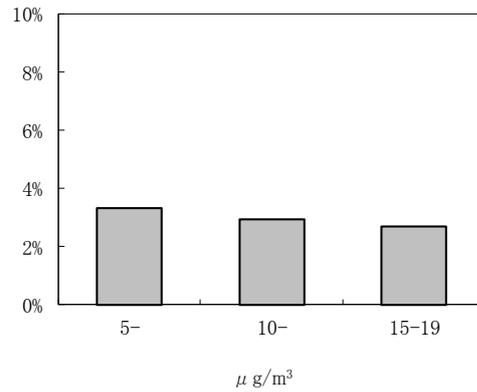
NO_x濃度別 ぜん息有症率



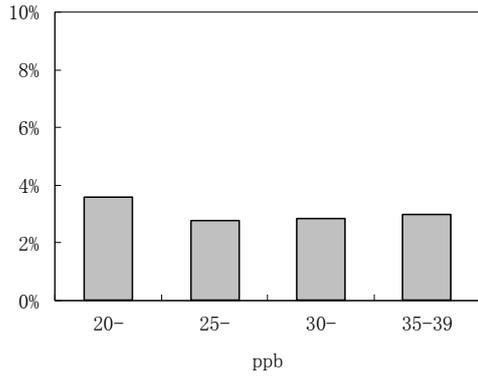
SO₂濃度別 ぜん息有症率



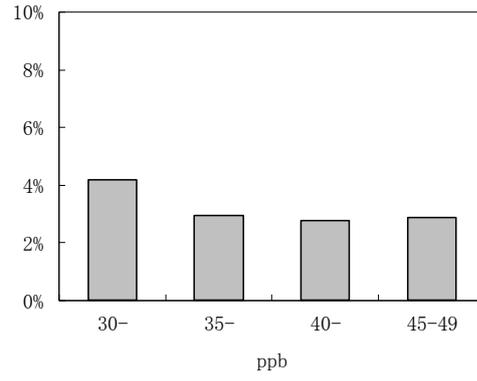
SPM濃度別 ぜん息有症率



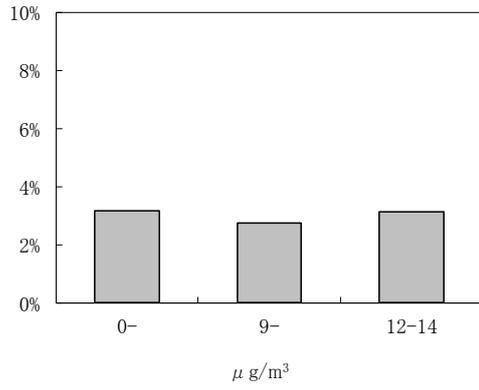
O_xY濃度別 ぜん息有症率



O_x8濃度別 ぜん息有症率



PM2.5濃度別 ぜん息有症率

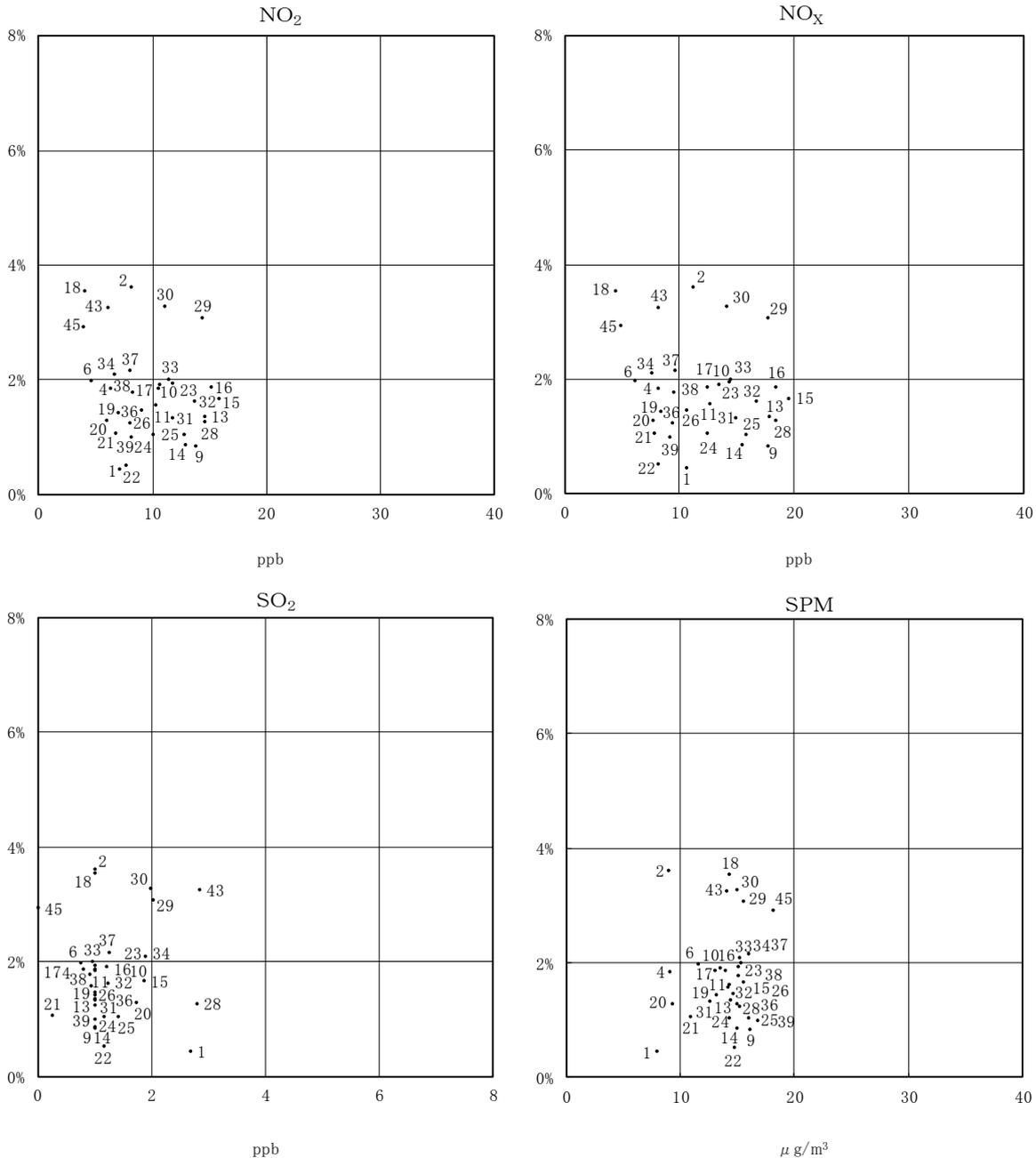


②調査対象地域ごとの対象者別背景濃度の平均値と呼吸器症状有症率

調査対象地域ごとの対象者別背景濃度の平均値と呼吸器症状有症率との関連について解析したところ、全体（男児＋女児）のぜん息有症率において、3歳児調査ではSO₂、SPM、O_xY、6歳児調査ではO_xYで相関係数が正の値を示した（3歳児調査SO₂：0.061、3歳児調査SPM：0.068、3歳児調査O_xY：0.092、6歳児調査O_xY：0.276）。

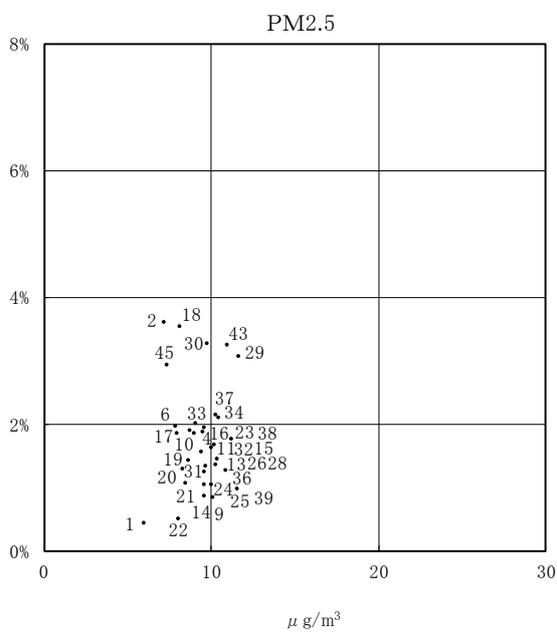
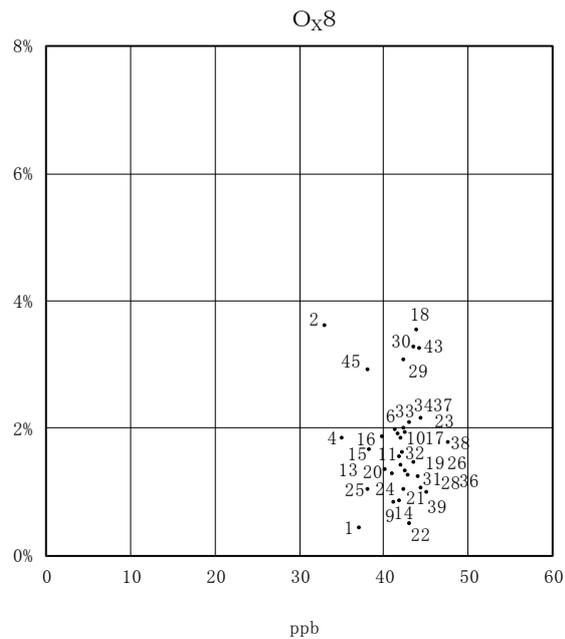
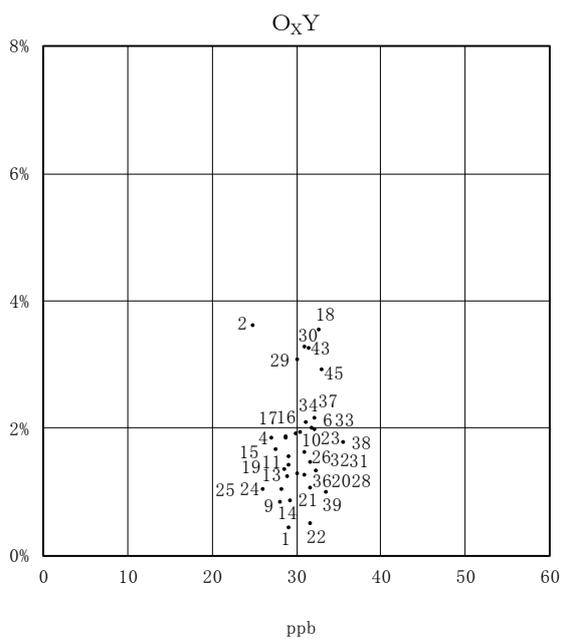
3歳児調査

大気汚染物質濃度とぜん息有症率（調整率）の関連 全体（男児＋女児）



※1 図中の番号は調査対象地域を示す。表(P. 20)参照のこと。

※2 調整率とは、全解析対象者のアレルギー疾患既往のタイプ別の構成比率にて調整したぜん息有症率である。

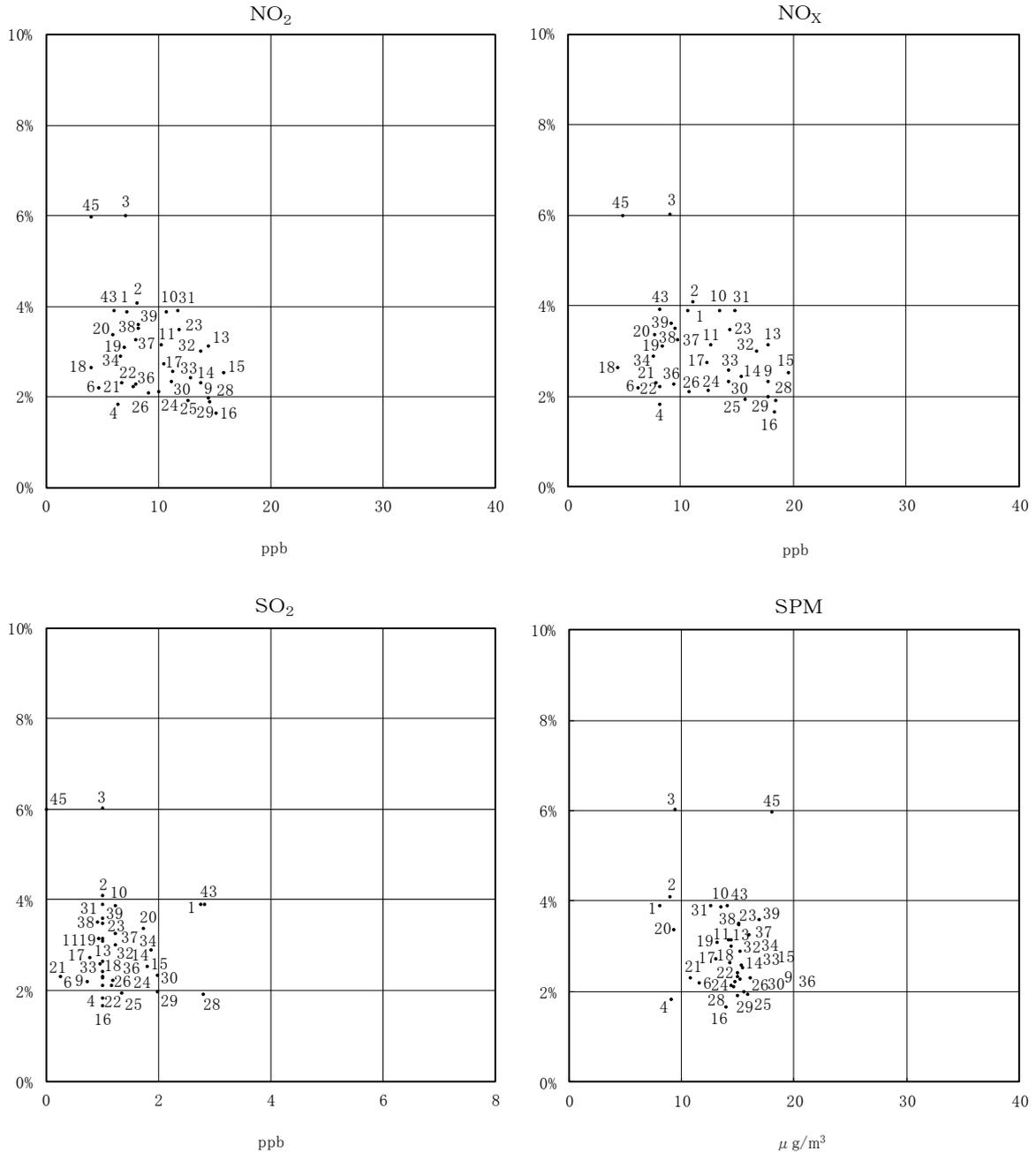


※ 1 図中の番号は調査対象地域を示す。表(P. 20)参照のこと。

※ 2 調整率とは、全解析対象者のアレルギー疾患既往のタイプ別の構成比率にて調整したぜん息有症率である。

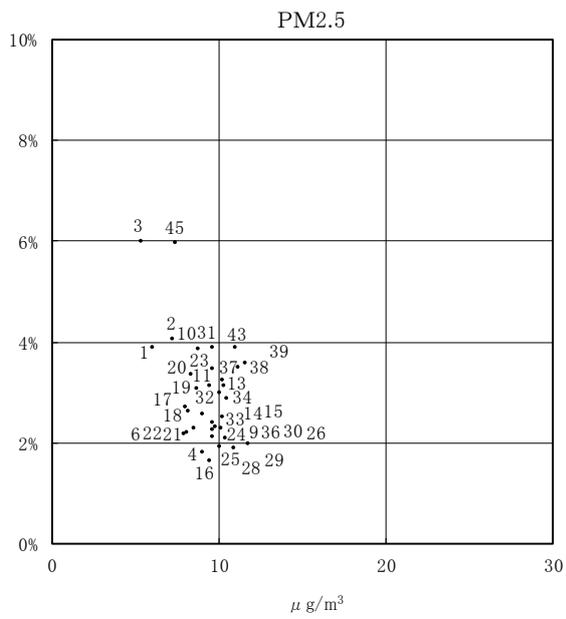
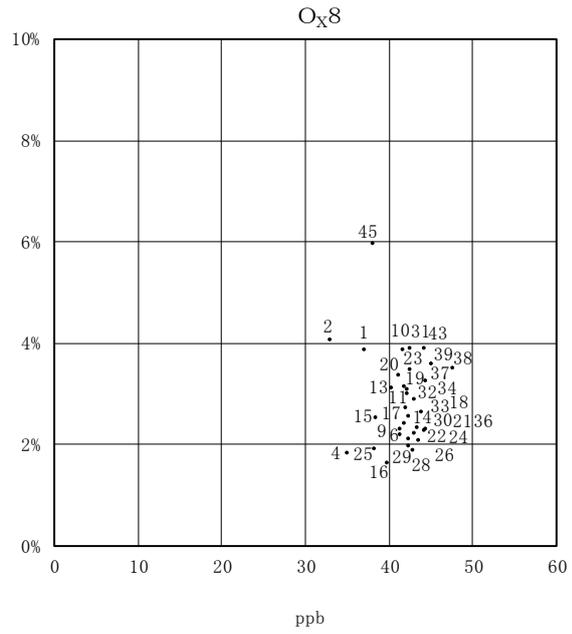
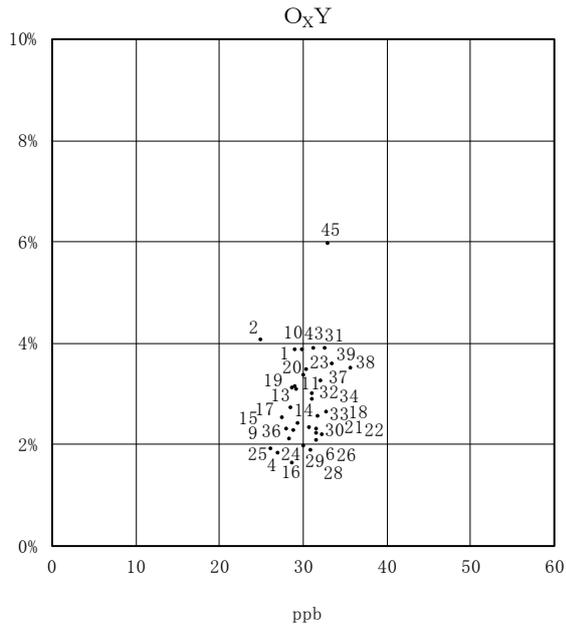
6 歳児調査

大気汚染物質濃度ぜん息有症率（調整率）の関連 全体（男児＋女児）



※ 1 図中の番号は調査対象地域を示す。表(P. 20)参照のこと。

※ 2 調整率とは、全解析対象者のアレルギー疾患既往のタイプ別の構成比率にて調整したぜん息有症率である。



- ※ 1 図中の番号は調査対象地域を示す。表(P. 20)参照のこと。
- ※ 2 調整率とは、全解析対象者のアレルギー疾患既往のタイプ別の構成比率にて調整したぜん息有症率である。

③オッズ比による検討

ぜん息有症率について、どのような要因が関連するかを検討したところ、3歳児調査では、性別（男児）、家庭内喫煙（紙巻・母親、紙巻・母親以外）、ペットの有無（あり）、昼間の保育者（保育所）、生後3ヶ月までの栄養方法（ミルクのみ）、本人及び親のアレルギー疾患の既往（あり）、空気清浄機の使用頻度（週4回以上）において、6歳児調査では、性別（男児）、家庭内喫煙（紙巻・母親）、ペットの有無（あり）、本人及び親のアレルギー疾患の既往（あり）、空気清浄機の使用頻度（週4回以上、週1～3日）において、オッズ比が1を超えて統計学的に有意（ $p < 0.05$ ）な結果が得られた。大気汚染物質については、3歳児調査では、 SO_2 において、6歳児調査では、 O_3 において、オッズ比が1を超えて統計学的に有意（ $p < 0.05$ ）な結果が得られた。

ぜん息有症率に係るオッズ比による検討結果

		3歳児調査		6歳児調査	
NO ₂	10ppb 増加あたり	0.63	*	0.75	*
NO _x	10ppb 増加あたり	0.75	*	0.83	*
SO ₂	1ppb 増加あたり	1.18	*	0.98	
SPM	10μg/m ³ 増加あたり	0.91		1.03	
O _x Y	10ppb 増加あたり	1.15		1.25	*
O _x 8	10ppb 増加あたり	0.83		0.89	
PM2.5	10μg/m ³ 増加あたり	1.17		0.66	*
性別	男児	1.50~1.51	*	1.48	*
	女児	1.00		1.00	
家庭内喫煙 (紙巻き)	母親	1.76~1.80	*	1.52~1.53	*
	母親以外	1.40~1.41	*	1.12~1.14	
	なし	1.00		1.00	
家庭内喫煙 (加熱式+電子)	母親	1.21		1.21~1.23	
	母親以外	1.10~1.12		1.13~1.15	
	なし	1.00		1.00	
家屋構造	木造一戸建て	0.86~0.92		0.88~0.91	
	木造の集合住宅	0.84~0.93		1.05~1.11	
	鉄筋(鉄骨)一戸建て	0.76~0.82		0.86~0.90	
	鉄筋(鉄骨)の集合住宅	1.00		1.00	
暖房方法	非排気	0.94~0.97		1.12~1.15	
	排気・他	1.00		1.00	
居住年数	生まれてからずっと	0.96~0.98		生まれてからずっと	0.81~0.84 *
	1年以上	1.01~1.02		3年以上	0.92~0.93
	1年未満	1.00		3年未満	1.00
ペットの有無	あり	1.41~1.42	*	1.39~1.40	*
	なし	1.00		1.00	
昼間の保育者	保育所	1.52~1.57	*		
	その他	1.00			
生後3ヶ月までの 栄養方法	ミルクのみ	1.49~1.52	*	1.00~1.05	
	混合(母乳とミルク)	0.94~0.95		1.01~1.02	
	母乳のみ	1.00		1.00	
アレルギー疾患 の既往(本人)	あり	1.80~1.82	*	1.81~1.82	*
	なし	1.00		1.00	
アレルギー疾患 の既往(親)	あり	2.45~2.50	*	2.70~2.77	*
	なし	1.00		1.00	
空気清浄機の 使用頻度	週4回以上	1.38~1.41	*	1.33~1.36	*
	週1~3日	1.07~1.08		1.56~1.60	*
	空気の汚れが気になる時	1.21~1.23		1.04~1.05	
	未使用	1.00		1.00	

* : 大気汚染物質(NO₂、NO_x、SO₂、SPM、O_xY、O_x8、PM2.5) ごとに推定したオッズ比が、すべてにおいて統計学的に有意 (p<0.05)

(注1) 表中の数値の範囲は、大気汚染物質(NO₂、NO_x、SO₂、SPM、O_xY、O_x8、PM2.5) ごとに推定したオッズ比の最小値、最大値を表す。

(注2) ぜん息有症率について、主要な属性(上記の性別~空気清浄機の使用頻度)との関連を詳細に検討するために、主要な属性と大気汚染物質濃度を説明変数とした多重ロジスティック回帰分析を用いてオッズ比を推定した。

(3) 3歳児調査の経年データ及び統合データの解析結果^(注)

平成9～令和4年度のデータを用いて経年解析をしたところ、この間、ぜん息有症率が上昇又は下降した地域がいくつかみられた。全地域の大気汚染物質濃度及びぜん息有症率はともに、下降傾向がみられた。

また、平成9～令和4年度のデータを統合して行った統合解析では、対象者別背景濃度区分ごとの呼吸器症状有症率、調査対象地域ごとの対象者別背景濃度の平均値と呼吸器症状有症率において、大気汚染物質濃度の高い地域のほうが低い地域よりぜん息有症率（調整率）が高くなる傾向はみられず、大気汚染物質濃度の低い地域においても大気汚染物質濃度の高い地域と同程度、またはそれ以上のぜん息有症率を示す地域がみられた。オッズ比による検討において、1を超えて統計学的に有意（ $p < 0.05$ ）な結果は得られなかった。

(注) 本調査の初年度であった平成8年度のぜん息有症率については、明らかに他年度より低かったことから、経年・統合解析では、参考にとどめることとした。

(4) 6歳児調査の経年データ及び統合データの解析結果

平成16～令和4年度のデータを用いて経年解析をしたところ、この間、ぜん息有症率が上昇又は下降した地域がいくつかみられた。全地域の大気汚染物質濃度及びぜん息有症率はともに、下降傾向がみられた。

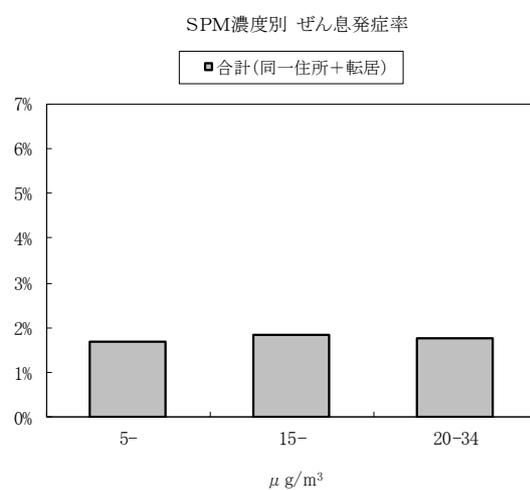
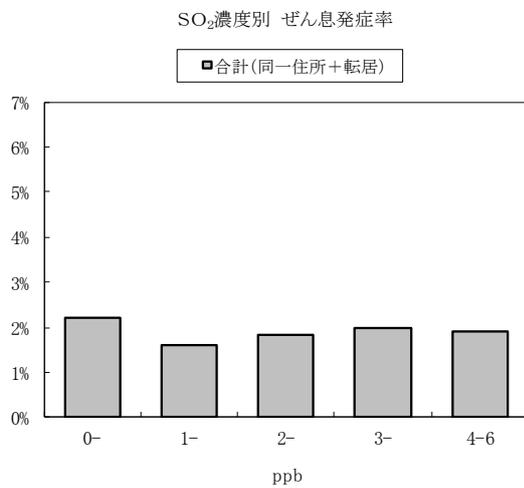
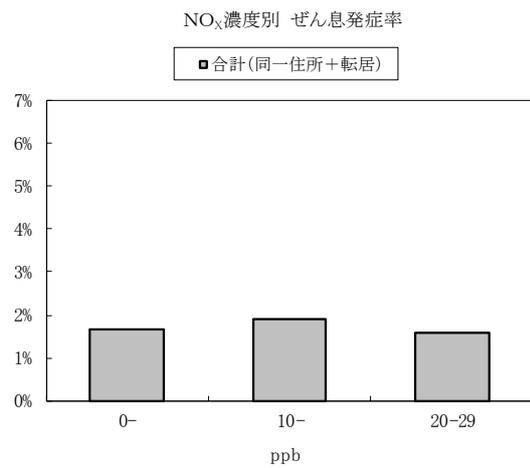
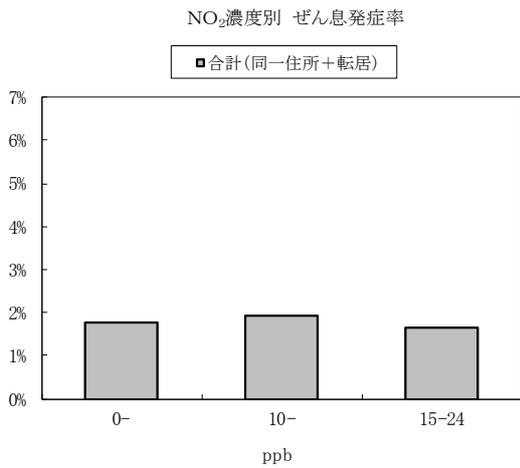
また、平成16～令和4年度のデータを統合して行った統合解析では、対象者別背景濃度区分ごとの呼吸器症状有症率、調査対象地域ごとの対象者別背景濃度の平均値と呼吸器症状有症率において、大気汚染物質濃度の高い地域のほうが低い地域よりぜん息有症率（調整率）が高くなる傾向はみられず、大気汚染物質濃度の低い地域においても大気汚染物質濃度の高い地域と同程度、またはそれ以上のぜん息有症率を示す地域がみられた。オッズ比による検討において、1を超えて統計学的に有意（ $p < 0.05$ ）な結果は得られなかった。

(5) 追跡解析の結果

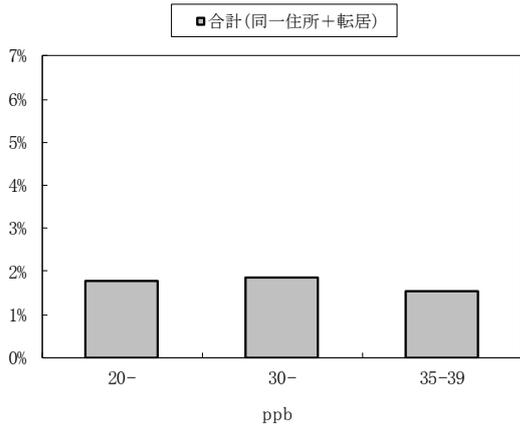
① 対象者別背景濃度区分ごとのぜん息発症率

全解析対象者について、大気汚染物質の背景濃度区分ごとにぜん息発症率について集計したところ、背景濃度区分ごとのぜん息発症率をみると、濃度区分が高くなるほど発症率が高くなる傾向がみられなかった。

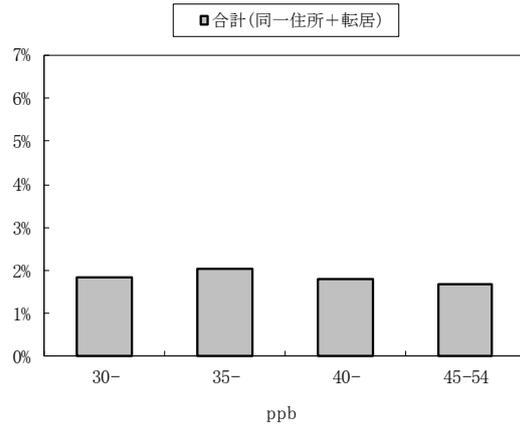
SO₂については、背景濃度範囲が狭く傾向をみるには不十分と考えられる。



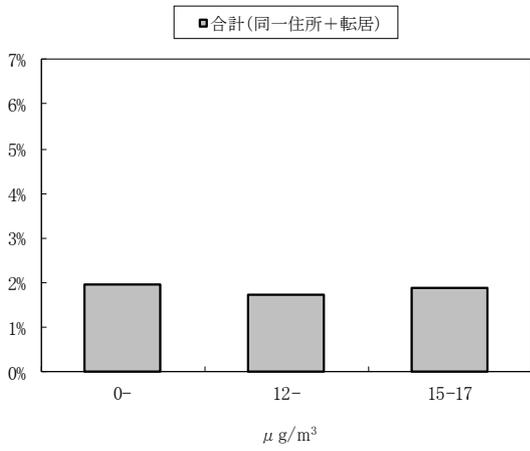
O_xY濃度別 ぜん息発症率



O_xS濃度別 ぜん息発症率



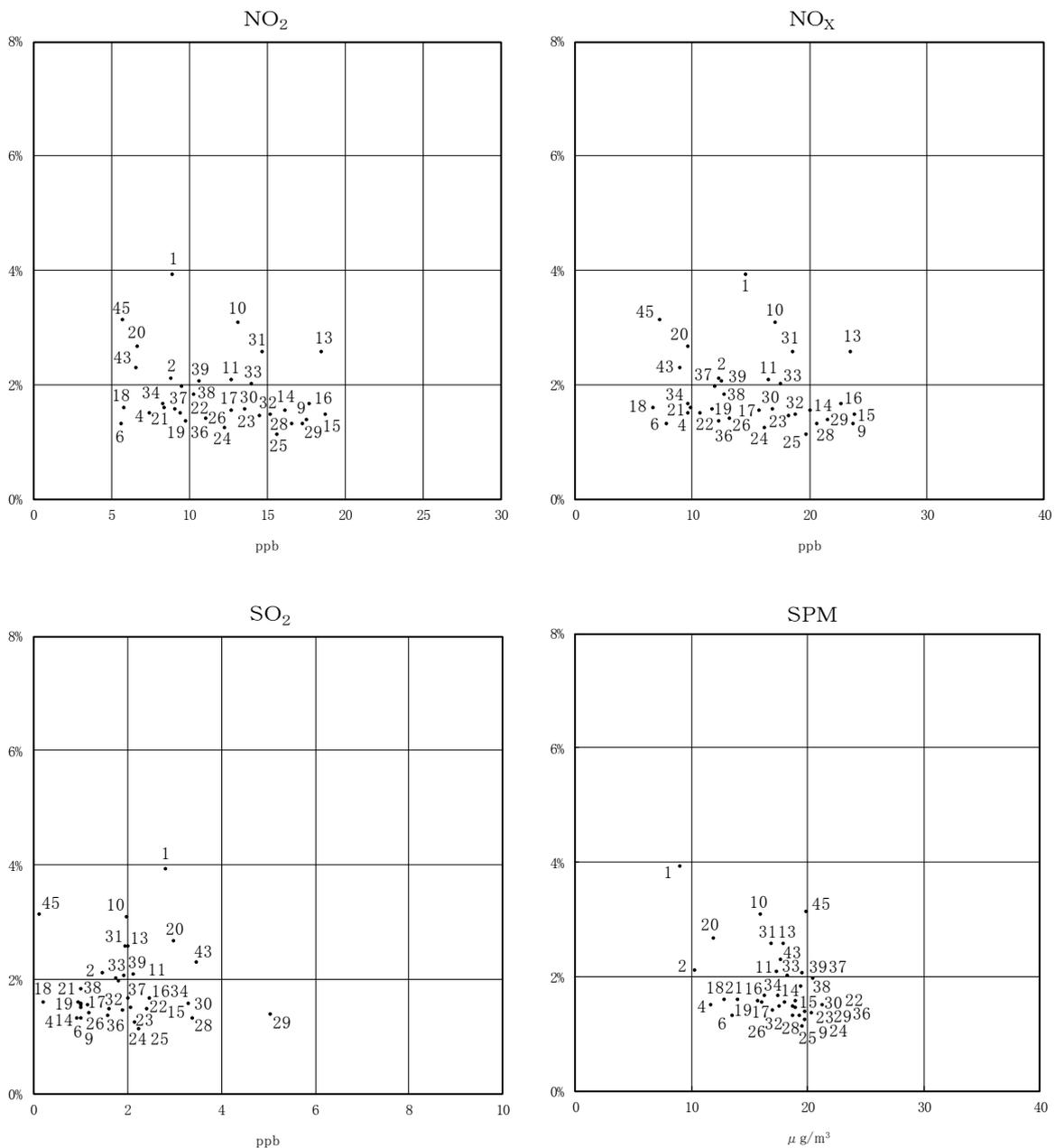
PM2.5濃度別 ぜん息発症率



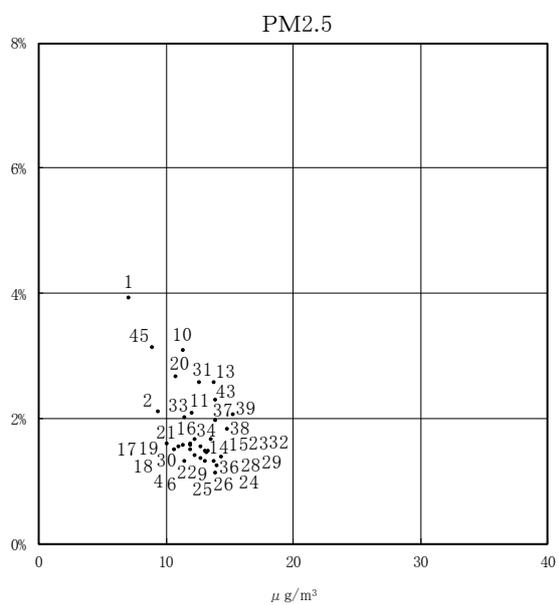
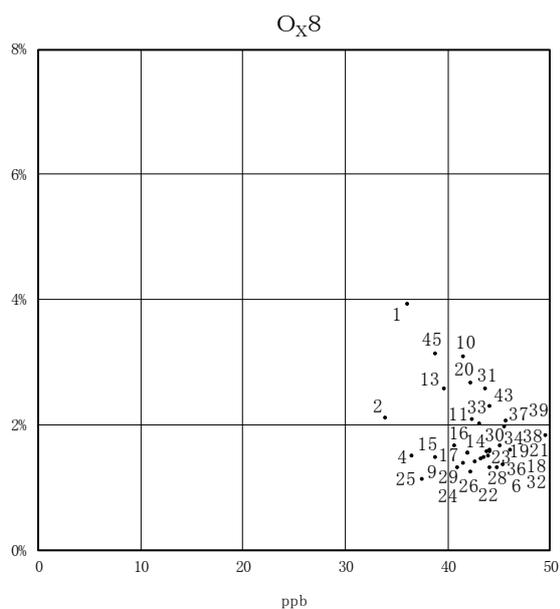
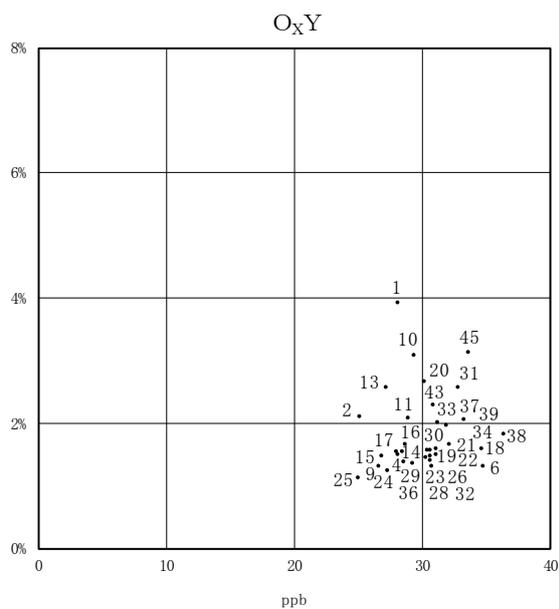
②調査対象地域ごとの対象者別背景濃度の平均値とぜん息発症率

調査対象地域ごとの対象者別背景濃度の平均値とぜん息発症率との関連について解析したところ、大気汚染物質濃度の高い地域のほうが低い地域よりぜん息発症率が高くなる傾向はみられず、大気汚染物質濃度の低い地域においても大気汚染物質濃度の高い地域と同程度、またはそれ以上のぜん息発症率を示す地域がみられた。

大気汚染物質濃度とぜん息発症率（調整率）の関連 全体(男児+女児)



- ※ 1 図中の番号は調査対象地域を示す。表(P. 20)参照のこと。
- ※ 2 調整率とは、3歳児調査時における全解析対象者のアレルギー疾患既往のタイプ別の構成比率及び追跡期間の平均にて調整したぜん息発症率である。
- ※ 3 各調査対象地域の対象者別背景濃度は、3歳児調査時の背景濃度を用いた。



- ※ 1 図中の番号は調査対象地域を示す。表(P. 20)参照のこと。
- ※ 2 調整率とは、3歳児調査時における全解析対象者のアレルギー疾患既往のタイプ別の構成比率及び追跡期間の平均にて調整したぜん息発症率である。
- ※ 3 各調査対象地域の対象者別背景濃度は、3歳児調査時の背景濃度を用いた。

③オッズ比による検討

ぜん息発症率について、どのような要因が関連するかを検討したところ、性別（男児）、ペットの有無（あり）、本人及び親のアレルギー疾患の既往（あり）について統計学的に有意（ $p < 0.05$ ）な結果が得られた。大気汚染物質については、1を超えて統計学的に有意（ $p < 0.05$ ）な結果は得られなかった。

ぜん息発症率に係るオッズ比による検討結果

NO ₂	10ppb 増加 あたり	0.96	
NO _x	10ppb 増加あたり	1.00	
SO ₂	1ppb 増加あたり	1.02	
SPM	10 μg/m ³ 増加あたり	0.99	
O _x Y	10ppb 増加あたり	1.27	
O _x 8	10ppb 増加あたり	0.88	
PM2.5	10 μg/m ³ 増加あたり	0.65	
性別	男児	1.45	*
	女児	1.00	
家庭内喫煙	母親	1.33~1.34	
	母親以外	1.14~1.15	
	なし	1.00	
家屋構造	木造・木枠	0.79~0.81	
	木造・サッシ	1.08~1.09	
	鉄筋・鉄骨	1.00	
暖房方法	非排気	1.12~1.13	
	排気・他	1.00	
転居の有無	転居	1.02~1.03	
	同一住所	1.00	
ペットの有無	あり	1.32~1.33	*
	なし	1.00	
昼間の保育者	保育所	0.91~0.92	
	その他	1.00	
生後3か月までの 栄養方法	ミルクのみ	1.28~1.29	
	混合（母乳とミルク）	1.02~1.03	
	母乳のみ	1.00	
アレルギー疾患 の既往（本人）	あり	1.61~1.63	*
	なし	1.00	
アレルギー疾患 の既往（親）	あり	2.11~2.14	*
	なし	1.00	

* : 大気汚染物質（NO₂、NO_x、SO₂、SPM、O_xY、O_x8、PM2.5）ごとに推定したオッズ比が、すべてにおいて統計学的に有意（p<0.05）

（注1）表中の数値の範囲は、大気汚染物質（NO₂、NO_x、SO₂、SPM、O_xY、O_x8、PM2.5）ごとに推定したオッズ比の最小値、最大値を表す。

（注2）ぜん息発症率について、主要な属性（上記の性別～アレルギー疾患の既往（親））との関連を詳細に検討するために、主要な属性と大気汚染物質濃度を説明変数とした多重ロジスティック回帰分析を用いてオッズ比を推定した。

6) 追跡経年データの解析結果

平成 16～令和 4 年度のデータを用いて追跡経年解析をしたところ、この間、ぜん息発症率が上昇又は下降した地域がいくつかみられた。全地域の大気汚染物質濃度及びぜん息発症率はともに、下降傾向がみられた。

<参考> 令和4年度 調査対象地域

	調査対象地域	3歳児調査(34地域)			6歳児調査(35地域)			追跡解析 (34地域)
		対象者数	回答数	回答率	対象者数	回答数	回答率	
1	小樽市	460	185	40.22%	566	199	35.16%	○
2	旭川市	2,027	1,698	83.77%	2,212	1,757	79.43%	○
3	釧路市	—	—	—	1,053	805	76.45%	
4	八戸市	1,793	1,779	99.22%	1,630	1,446	88.71%	○
6	秋田市	1,892	1,654	87.42%	2,067	1,841	89.07%	○
9	草加市	1,664	1,192	71.63%	1,703	1,508	88.55%	○
10	千葉市中央・花見川区	2,710	2,298	84.80%	2,697	2,152	79.79%	○
11	柏・我孫子市	4,506	3,488	77.41%	4,622	3,800	82.22%	○
13	墨田区	1,950	1,573	80.67%	1,758	1,620	92.15%	○
14	中野区	2,099	1,195	56.93%	1,886	1,653	87.65%	○
15	横浜市鶴見区	2,081	1,819	87.41%	2,251	1,964	87.25%	○
16	川崎市幸区	1,655	1,480	89.43%	1,479	1,261	85.26%	○
17	相模原市	4,829	4,210	87.18%	5,340	4,567	85.52%	○
18	高岡市	1,000	957	95.70%	1,152	1,028	89.24%	○
19	甲府市	1,248	448	35.90%	1,256	604	48.09%	○
20	松本市	1,792	1,575	87.89%	1,853	1,553	83.81%	○
21	岐阜市	2,907	2,764	95.08%	3,103	2,791	89.95%	○
22	大垣市	1,151	1,123	97.57%	1,319	1,192	90.37%	○
23	名古屋市港・南区	1,856	1,488	80.17%	1,815	1,479	81.49%	○
24	安城市	1,694	1,458	86.07%	1,696	1,449	85.44%	○
25	東海市	964	835	86.62%	1,122	957	85.29%	○
26	四日市市	2,281	773	33.89%	2,476	1,556	62.84%	○
28	大阪市淀川・西淀川区	1,711	1,534	89.66%	1,668	1,473	88.31%	○
29	堺市堺区	997	923	92.58%	996	770	77.31%	○
30	大東市	806	550	68.24%	782	692	88.49%	○
31	神戸市灘・兵庫区	1,887	1,386	73.45%	1,721	1,381	80.24%	○
32	尼崎市	3,364	3,048	90.61%	3,195	2,535	79.34%	○
33	西宮・芦屋市	4,626	3,725	80.52%	4,826	3,923	81.29%	○
34	和歌山市	2,542	2,333	91.78%	2,621	2,426	92.56%	○
36	広島市安佐南区	2,715	2,226	81.99%	2,538	2,163	85.22%	○
37	宇部・山陽小野田市	1,456	1,380	94.78%	1,736	1,585	91.30%	○
38	北九州市八幡西区	1,719	1,007	58.58%	2,064	1,730	83.82%	○
39	福岡市南区	2,336	914	39.13%	2,523	1,172	46.45%	○
43	大分市	3,806	3,692	97.00%	4,220	3,698	87.63%	○
45	那覇市	3,360	2,320	69.05%	3,005	2,185	72.71%	○
	全地域	73,884	59,030	79.90%	76,951	62,915	81.76%	

調査対象地域（3歳児及び6歳児）



※ *の地域は、令和4年度6歳児調査のみを実施した地域である。