

大気汚染と健康影響に係る調査研究の現状について

1. 趣旨

公害健康被害の補償等に関する法律（公健法）に基づく第1種指定地域については、昭和62年の同法改正により解除されたが、その際の中央公害対策審議会答申及び国会の附帯決議において、局地的大気汚染と健康影響に係る調査研究及び環境保健サーベイランスの推進が求められている。

（参考）

「公害健康被害補償法第1種地域のあり方等について」（昭和61年中公審答申）（抄）

今後の環境保健に関する施策

3 調査・研究の推進

大気汚染と健康被害との関係については、今後とも一層の科学的な調査・研究の推進が必要である。

4 環境保健サーベイランス・システムの構築

長期的かつ予見的観点をもって、地域人口集団の健康状態と大気汚染との関係を定期的・継続的に観察し、必要に応じて所要の措置を早期に講ずるためのシステム、すなわちサーベイランス・システムを早急に構築する必要がある。

公害健康被害補償法の一部を改正する法律案に対する附帯決議（抄）

<昭和62年8月25日衆議院環境委員会>

4. 主要幹線道路沿道等の局地的汚染については、その健康影響に関する科学的知見が十分ではない現状にかんがみ、調査研究を積極的に推進するとともに、その結果に基づいて、必要に応じ、被害救済の方途を検討すること。

5. 複合大気汚染による健康影響について、環境保健サーベイランス・システムを早急に構築し、地域住民の健康を観察して、必要に応じ、適切な措置を講ずること。

2. 調査研究の現状

これを踏まえ、環境省においては以下のとおり調査研究を実施している。

（1）局地的大気汚染と健康影響に関する調査研究については、昨年度までに、個人暴露量把握のための手法の検討を行ってきた。この結果を踏まえ、本年度からは、局地的大気汚染の健康影響調査の調査設計を行う上で必要な事項を予備的に検討するための試行調査を実施（平成15年度からは、調査対象地区を2地区から4地区に増加予定）。また、客観的健康影響評価指標の導入のための調査研究も引き続き実施。

（2）環境保健サーベイランス調査については、平成8年度から本格稼働し、3歳児調査を継続して実施（平成15年度に6歳児調査の調査設計を検討予定）。

局地的大気汚染の健康影響調査手法に関する検討経緯

62年度	63年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	7年度	8年度	9年度	10年度	11年度	12年度	13年度
------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

NOxを指標とした健康影響の調査手法に関する調査研究

SPMを指標とした健康影響の調査手法に関する調査研究

PM2.5を指標とした健康影響の調査手法に関する調査研究

客観的健康影響評価に係る調査研究

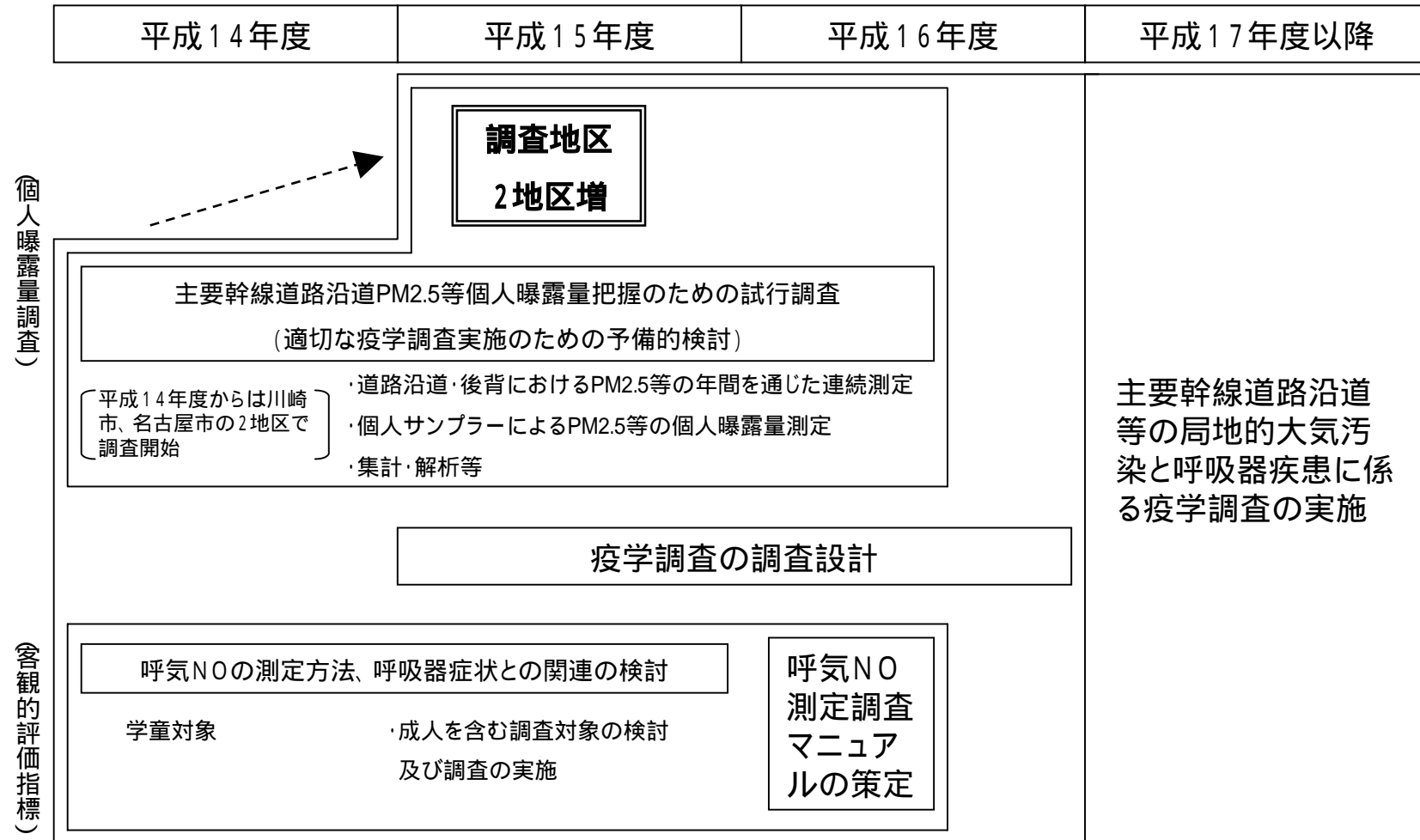
2

環境保健サーベイランス調査に関する検討経緯

62年度	63年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	7年度	8年度	9年度	10年度	11年度	12年度	13年度
------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

パイロット調査	試行調査(3歳児)	サーベイランス調査(3歳児)
---------	-----------	----------------

局地的大気汚染による健康影響に関する今後の調査研究計画



平成 1 2 年度大気汚染に係る環境保健サーベイランス調査結果について

平成 1 4 年 1 0 月 2 1 日(月)
環境省環境保健部保健業務室
室 長 古澤 康秀 (6320)
室長補佐 中山 智紀 (6322)
主 査 馬場 一秀 (6326)

環境省では、長期的かつ予見的観点をもって、地域人口集団の健康状態と大気汚染との関係を定期的・継続的に観察し、必要に応じて所要の措置を講ずるために、大気汚染に係る環境保健サーベイランス調査を、平成 8 年度から毎年実施している。

平成 1 2 年度においては、全国 3 5 地域の約 8 万 1 千人の 3 歳児を対象に調査を実施し、今般、その結果を取りまとめるとともに、平成 8 年度～平成 1 2 年度調査結果の経年解析を行った。

地域人口集団の健康状態と大気汚染との関係については、長期にわたる変動傾向からの判断が必要となるため、環境省では、引き続き本調査を実施し、継続的なデータの収集を行い、必要な評価・解析を行うこととしている。

【平成 1 2 年度調査結果】

- 1 . 調査票に記載された住所から個々の対象児ごとに推定した大気汚染物質濃度 (対象者別背景濃度) と呼吸器症状 (ぜん息、ぜん鳴等) 有症率との間には、全濃度区分を通して一定の傾向は見られなかった。
- 2 . 呼吸器症状有症率の地域間に係る比較検討では、すべての呼吸器症状有症率において、大気汚染物質濃度の低い地域と高い地域を比較した場合、高い地域のほうが有症率が高くなる傾向は見られなかった。
- 3 . 大気汚染物質 (NO_2 、 NO_x 、 SO_2 及び SPM) 濃度と呼吸器症状有症率との関係をオッズ比* でみると、大気汚染物質濃度が高いほど有症率が高くなることを示す結果は得られなかった。
- 4 . 他方、大気汚染物質以外の要因 (性差、受動喫煙の指標としての母親の家庭内喫煙、家屋構造、本人のアレルギー疾患既往及び親のアレルギー疾患既往) と呼吸器症状有症率との関係をオッズ比でみると、比較的大きなオッズ比が観察された。

【平成 8 年度～平成 1 2 年度調査結果の経年解析】

ぜん息有症率と大気汚染濃度について経年的な解析を行った結果、ぜん息有症率の変化と大気汚染濃度の変化に関連性は見られなかった。

* オッズ比 : 二つの群におけるリスクの比を表す。

例) ある疾患について、男の女に対するオッズ比が 1 より大きければ、その疾患の男の有症率が女に比べて大きいことを示す。

1. 調査の概要

(1) 環境調査

1) 対象地域のメッシュごとの背景濃度

地域の人口集団が暴露されている大気汚染物質の濃度を地点ごとにある程度の精度で推定することを目的として、全国規模で整備されている一般環境大気測定局のうち対象地域及びその周辺の一般環境大気測定局におけるNO₂、NO_x、SO₂及びSPMの年平均値を3歳児が生後生活したと考えられる平成9～11年の3ヶ年について測定局ごとに平均し、その値及び3次メッシュ(行政管理庁告示に基づく標準地域メッシュシステムで定義されたもので、経度差45秒、緯度差30秒の区画。概ね1km四方であることから、1kmメッシュとも呼ばれる。)単位で同定した測定局の位置を基に濃度の補間計算を行い、対象地域内のメッシュごとの背景濃度を推定した。

これにより、地域人口集団の全般的な健康状態との関連を見る上で、過去の他の調査等に比べて、より有益な情報が得られることが期待される。

2) 対象者別背景濃度

次に、調査対象者の住所から、対象者の住居を含む3次メッシュを特定し、該当するメッシュの背景濃度を対象者一人一人に割り当てた。(下図参照)

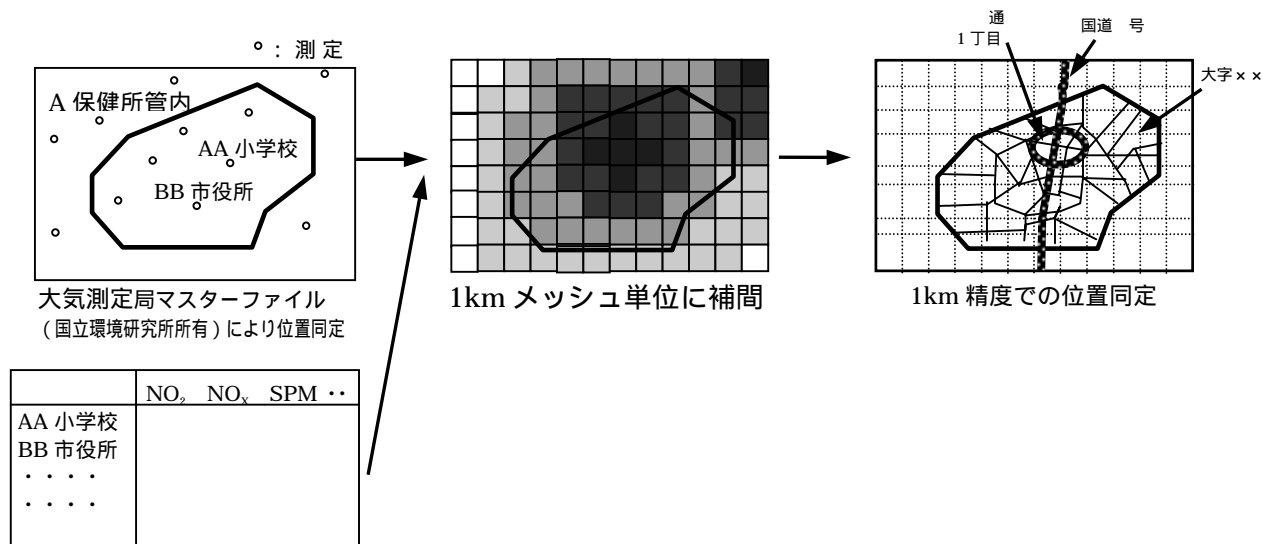


図 地理情報処理の概念

3) 調査対象地域ごとの対象者別背景濃度平均値

2)で求めた対象者別背景濃度を調査対象地域ごとに集計し、対象者の背景濃度の平均値を求める。(各メッシュの背景濃度に対して各メッシュに含まれる対象者の数で重みをつけた加重平均値となる。)

(2)健康調査

1) 調査方法

健康調査は、対象地区の大気汚染に継続的に暴露されている集団として、大気汚染による影響を受けやすい、統計的解析に堪えるだけのサンプル数が安定的に確保できる、大気汚染の健康影響をみる必要上、喫煙の有無、職業性暴露、病歴等の交絡因子をなるべく避ける、継続的に実施する上での障害が少ない等の視点から、対象人口集団に3歳児を選び、調査方法は質問票調査方式とした。

質問票による調査は、自治体に委託し、原則として、調査対象地域在住の3歳児の家庭に対して、3歳児健康診査対象者名簿により3歳児健診の通知とともに調査票を送付し、対象者の保護者が記入した記入済み調査票を3歳児健診の際に回収した。(調査票は、大気汚染に係る疫学調査で広く使用されているATS-DLD呼吸器症状標準質問票を基に作成された環境庁版ATS質問票を参考に、調査協力者の負担を極力減らすべく簡略化した質問票を作成し、平成6、7年度に実施した試行調査の結果を受けて改良を行ったものである。)

回収された調査票の記入内容は、磁気情報として各自治体において入力され、データの論理的な矛盾を検出するデータチェック及び原票との照合を各自治体で行い、必要な訂正を終えたデータが環境省に提出された。

なお、原票と照合した結果、原票の記入自体に矛盾があった場合は原票の記入のままとし、当該記入項目は集計の時点で無効データとして取り扱った。

2) 集計項目

属性

対象者の性別、調査記入者と対象者の続柄、昼間の保育者、生後3ヶ月までの栄養方法、居住歴、家屋構造、ペットの種類、暖房方法、同居喫煙者等

アレルギー疾患既往

本人のアレルギー疾患既往、親のアレルギー疾患既往

呼吸器症状

かぜひき回数(5回以上)、ぜん鳴、ぜん鳴(かぜなし)、ぜん息、ぜん息(2年以内)

(注)

- ・かぜひき回数(5回以上):調査の1年以内に5回以上かぜをひいた場合。
- ・ぜん鳴:息をする時にヒューヒュー・ゼーゼーなどの音がしたことが2回以上あった場合(ぜん息を除く)。
- ・ぜん鳴(かぜなし):かぜひいていなくても、息をする時にヒューヒュー・ゼーゼーなどの音がしたことが2回以上あった場合(ぜん息を除く)。
- ・ぜん息:息をする時にヒューヒュー・ゼーゼーなどの音がして、急に息が苦しくなるような発作を起こしたことが2回以上ある場合。
- ・ぜん息(2年以内):息をする時にヒューヒュー・ゼーゼーなどの音がして、急に息が苦しくなるような発作を起こしたことが2回以上あり、かつ、2歳以降に発作があったか、または、治療を受けたことがある場合。

(3) 集計・解析

1) 対象者別背景濃度区分ごとの呼吸器症状有症率

大気汚染物質濃度と呼吸器症状有症率の関連性については、調査対象地域の全地域の対象者別背景濃度を濃度区分(NO_2 :5ppb 刻み、 NO_x :10ppb 刻み、 SO_2 :5ppb 刻み、 SPM : $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 刻み)ごとに呼吸器症状有症率の集計・検討を行った。

ただし、該当する対象者が少ない濃度区分については、隣接する濃度区分と合算して集計を行った。

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

個々の対象者について割り振られた大気汚染物質濃度を地域ごとに平均した値と、その地域における呼吸器症状有症率について、集計・解析を行った。

3) オッズ比による検討

ぜん息有症率について、主要な属性等と大気汚染物質を独立変数とした多重ロジスティック回帰分析を行った。

主要な属性等 … 性別、家庭内喫煙、家屋構造、暖房器具、居住年数、
ペットの有無、アレルギー疾患既往(本人)、
アレルギー疾患既往(親)

大気汚染物質 … NO_2 、 NO_x 、 SO_2 及び SPM

(4) 報告書の取りまとめ

報告書は、環境保健サーベイランス調査検討委員会における検討を経て、取りまとめられた。

環境保健サーベイランス調査検討委員会(:座長)

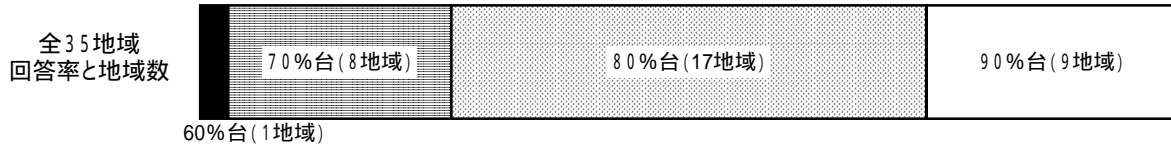
小野 雅司	独立行政法人国立環境研究所環境健康研究領域疫学・国際保健研究室室長
小田嶋 博	国立療養所南福岡病院小児科医長
島 正之	千葉大学大学院医学研究院公衆衛生学助教授
田中 隆信	北九州市八幡西区役所保健福祉センター保健福祉課主査
本田 靖	筑波大学体育科学系環境保健学研究室助教授
森口 祐一	独立行政法人国立環境研究所 PM _{2.5} ・DEP 研究プロジェクト交通公害防止研究チーム総合研究官

2. 調査結果の概要

本調査の結果を以下に示す。なお、図表の番号は報告書中のものとは異なる。

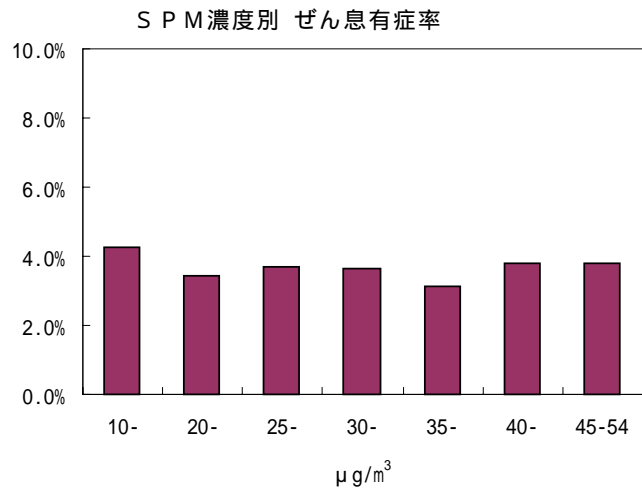
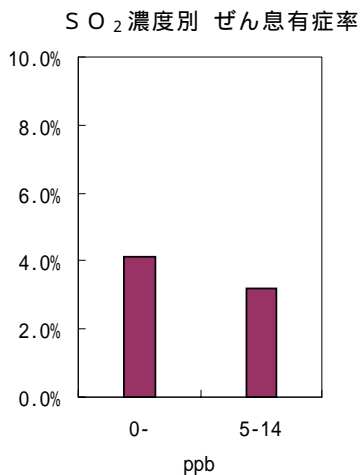
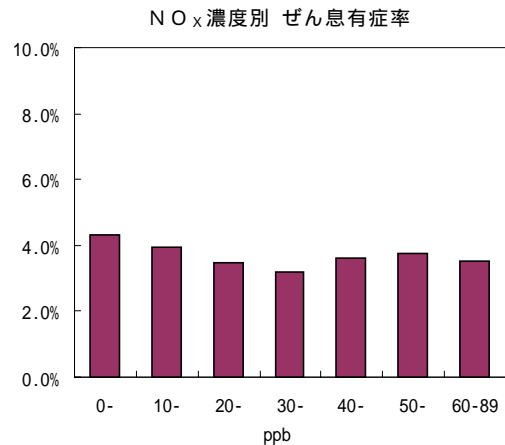
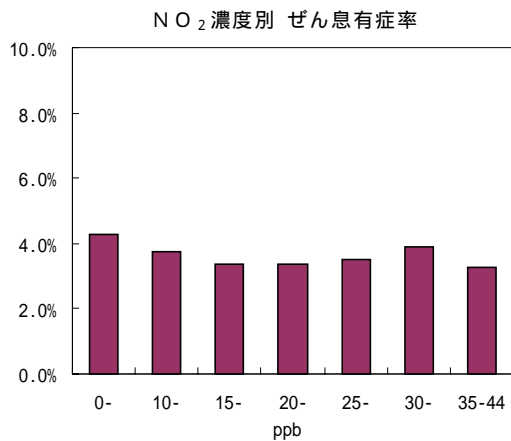
(1) 対象者数及び回答率

平成12年度3歳児健康調査の対象者数は81,212名、回答者数は68,243名で、回答率は84.0%であった。(各地域の回答率及び地域数:表(p.11)参照)



(2) 対象者別背景濃度区分ごとの呼吸器症状有症率

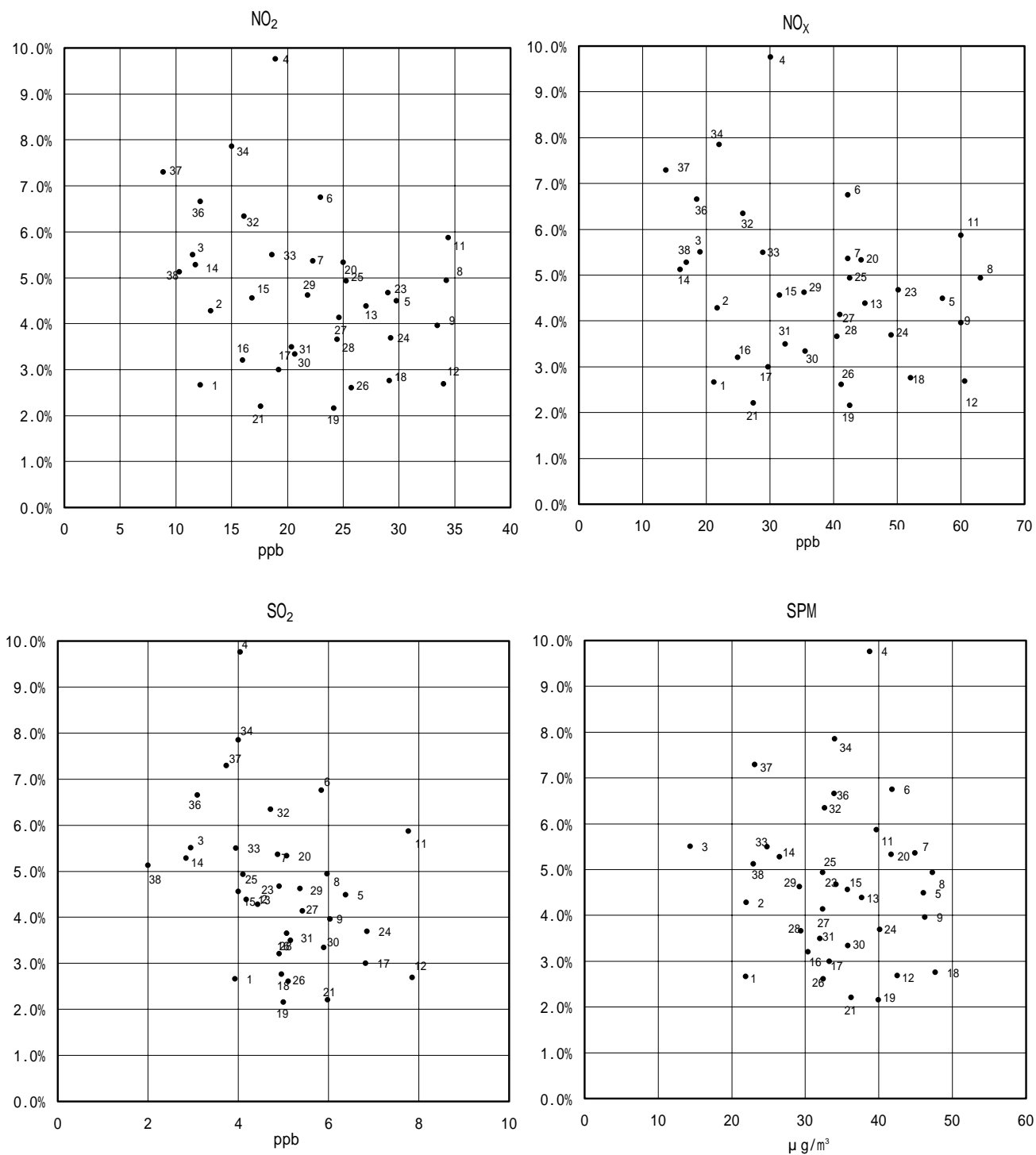
対象者別背景濃度区分ごとの呼吸器症状有症率では、全濃度区分を通してみると、対象者別背景濃度ごとの有症率には一定の傾向は見られなかった。他の呼吸器症状及び汚染因子についても、一般的には対象者別背景濃度と有症率の間に一定の傾向は見られなかった。



(3) 調査対象地域ごとの対象者別背景濃度平均値と呼吸器症状有症率

すべての呼吸器症状有症率において、大気汚染物質濃度が低い地域と高い地域で比較した場合、高い地域のほうが有症率が高くなる傾向は見られなかった。(図中の番号は調査地域を示す:表(p.11)参照)

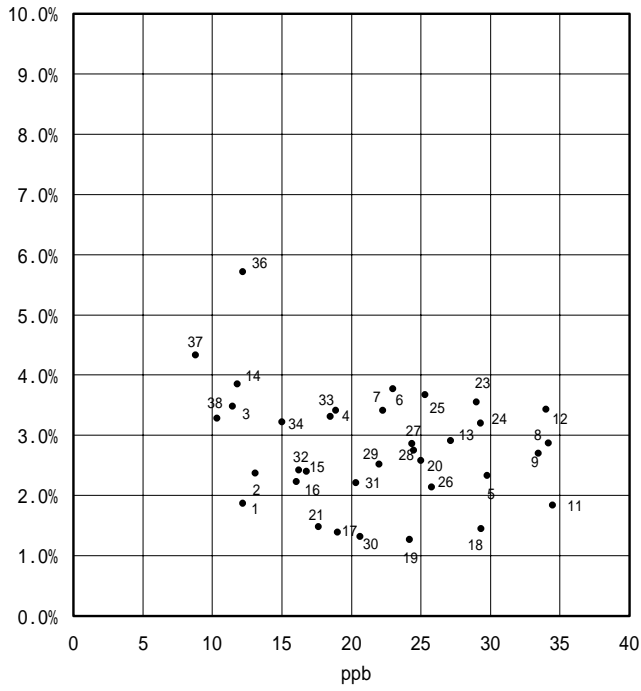
背景濃度とぜん息の調整有症率の相関 男児



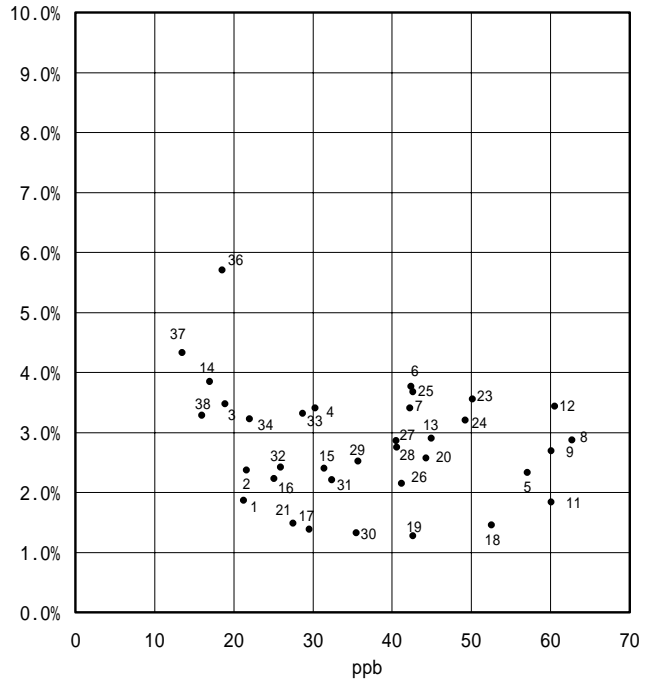
* 調整有症率:各群間におけるアレルギー疾患既往のタイプ(本人及び親のアレルギー疾患既往の有無)別の構成比率の違いによる影響を取り除いた有症率

背景濃度とぜん息の調整有症率の相関 女児

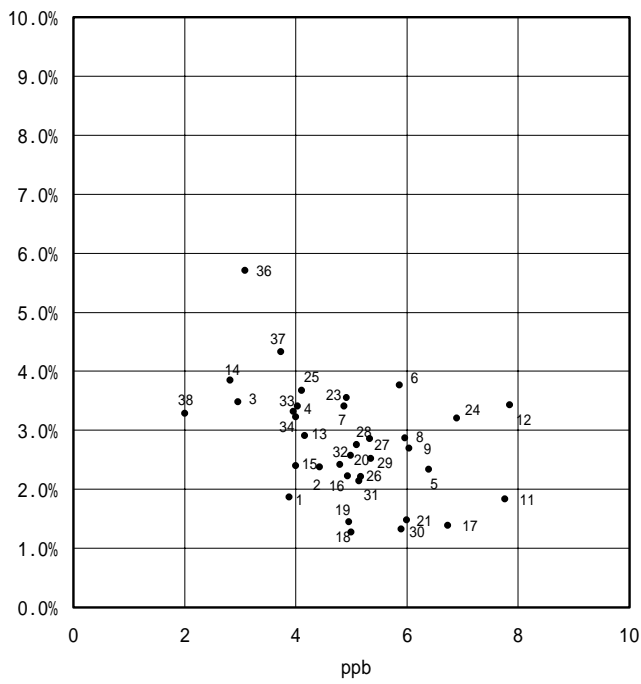
NO₂



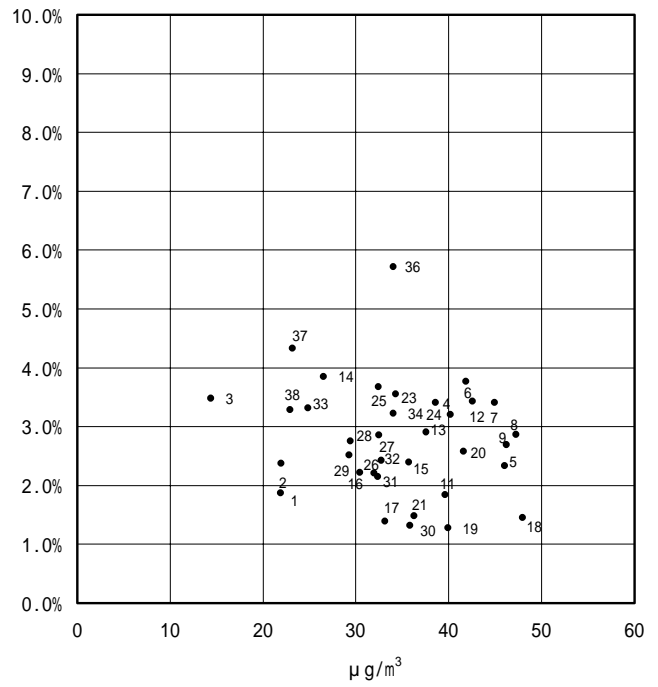
NO_x



SO₂



SPM



(4)オッズ比による検討

大気汚染物質（NO₂、NO_x、SO₂及びSPM）濃度と呼吸器症状有症率との関係については、大気汚染物質において1未満のオッズ比が観察され、統計学的にも有意であるものがみられた。（ぜん息では、NO₂ 10ppb増加あたり0.92、NO_x 10ppb増加あたり0.96、SO₂ 10ppb増加あたり0.38、SPM 10μg/m³増加あたり0.96のオッズ比。NO₂、NO_x及びSO₂で統計学的に有意であった。）

また、大気汚染物質以外の要因と呼吸器症状有症率との関係については、比較的大きなオッズ比が観察され、統計学的にも有意であるものがみられた。（ぜん息では、性差（男児>女児、オッズ比 1.66）受動喫煙の指標としての母親の家庭内喫煙（あり>なし、オッズ比 1.33~1.34）家屋構造（木造木枠>鉄筋、オッズ比 1.30~1.32）、本人のアレルギー疾患既往（あり>なし、オッズ比 2.25）及び親のアレルギー疾患既往（あり>なし、オッズ比 2.00~2.03））

		推定オッズ比
NO ₂	10ppb あたり	0.92
NO _x	10ppb あたり	0.96
SO ₂	10ppb あたり	0.38
SPM	10 μg/m ³ あたり	0.96
性別	男児	1.66
	女児	1.00
家庭内喫煙	母	1.33 ~ 1.34
	母以外	1.04
	なし	1.00
家屋構造	木造木枠	1.30 ~ 1.32
	木造サッシ	0.99 ~ 1.01
	鉄筋	1.00
暖房器具	非排気	1.00 ~ 1.01
	排気・他	1.00
居住年数	生まれてずっと	0.92 ~ 0.93
	1年以上	0.97
	1年未満	1.00
ペットの有無	あり	0.93
	なし	1.00
アレルギー疾患 の既往(本人)	あり	2.25
	なし	1.00
アレルギー疾患 の既往(親)	あり	2.00 ~ 2.03
	なし	1.00

* : 統計学的に有意

(注) 各モデルとも、性、喫煙、家屋構造、暖房器具、居住年数、ペット、アレルギー疾患既往に当該汚染物質1種を加えた説明変数で計算を行った。

(5) 呼吸器症状有症率の経年変化

呼吸器症状有症率(調査対象地域全体)をみると、「かぜひき回数(5回以上)」、「ぜん鳴」及び「ぜん鳴(かぜなし)」については、平成8年度から特段の変化は見られなかった。「ぜん息」及び「ぜん鳴(かぜなし)+ぜん息」については、平成9年度から特段の変化は見られなかった。

ぜん息有症率について、経年的な地域別の変動をみると、基準年(平成9年度～平成11年度平均)に比べ、平成12年度は増加している地域が見られる一方、減少している地域も見られた。また、平成9年度～平成12年度で、ぜん息有症率が有意に正の傾き(増加傾向)を示す地域が見られる一方、負の傾き(減少傾向)を示す地域も見られた。

また、大気汚染状況については、大気汚染物質の濃度がかなり低下した地域がある一方、やや上昇した地域もあった。

以上のような状況の下、大気汚染とぜん息有症率の関係について経年的な傾向に係る各種検討を行ったところ、調査対象地域又は各濃度区分に分類される対象者のぜん息有症率の変化と大気汚染濃度の変化に関連性は見られなかった。

地域的に見られる有症率の変動についても、より長期の経年的データの蓄積により偶発的な変動の範囲、長期的に見た増減の傾向等が明らかになるものと考えられることから、今後の調査結果の推移を継続的に見守る必要がある。

呼吸器症状有症率と大気汚染物質濃度比較

【呼吸器症状有症率】					
	平成8年度	平成9年度	平成10年度	平成11年度	平成12年度
かぜひき回数(5回以上)	24.89%	24.49%	24.32%	24.71%	25.23%
ぜん鳴	13.87%	14.98%	15.61%	15.59%	15.02%
ぜん鳴(かぜなし)	1.25%	1.55%	1.68%	1.79%	1.79%
ぜん息	1.82%	3.36%	3.57%	3.58%	3.53%
ぜん鳴(かぜなし)+ぜん息	3.07%	4.91%	5.25%	5.37%	5.32%
【大気汚染物質濃度】					
	平成8年度	平成9年度	平成10年度	平成11年度	平成12年度
NO ₂ (ppb)	23	23	23	23	22
NO _x (ppb)	41	41	41	40	38
SO ₂ (ppb)	6	6	6	6	5
SPM (μg/m ³)	39	39	38	37	35

基準年と平成12年度のぜん息有症率比較

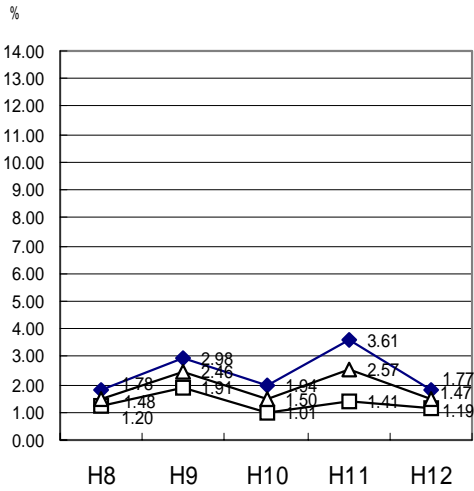
基準年		平成12年度	
3.50%	男児:4.40%	3.53%	男児:4.44%
	女児:2.57%		女児:2.60%

地域別のぜん息有症率の推移と大気汚染状況の推移（例）

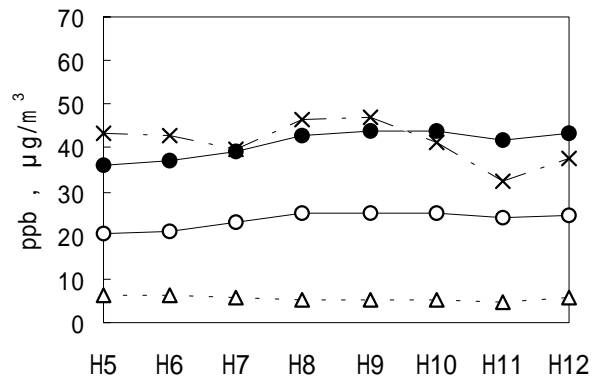
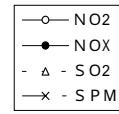
ぜん息有症率の推移

(男児 女児 全体)

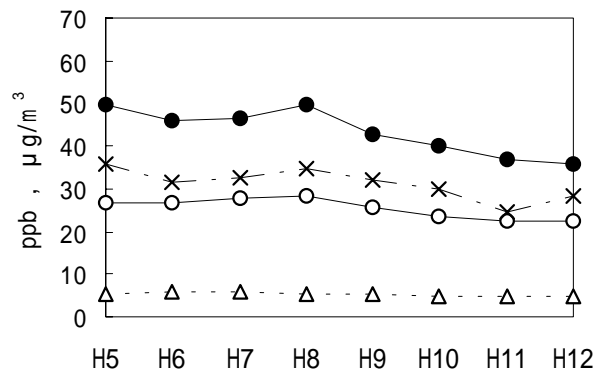
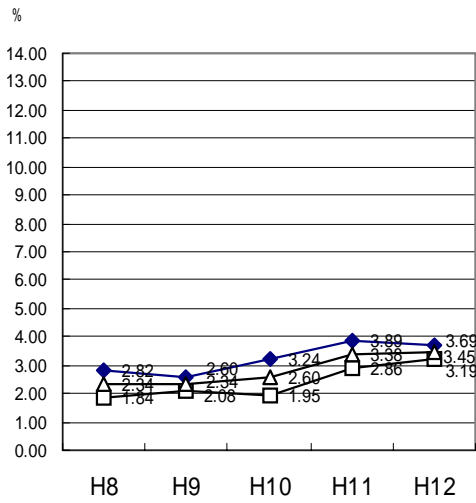
安城市



大気汚染状況の推移



西宮市



	対象者数	回答数	回答率
1 八戸市	2,501	2,290	91.6%
2 盛岡市	4,069	3,651	89.7%
3 横手・大曲市	1,064	1,024	96.2%
4 佐野市	1,143	1,098	96.1%
5 草加市	2,570	1,982	77.1%
6 千葉市中央・花見川区	2,121	1,679	79.2%
7 柏・我孫子市	4,187	3,411	81.5%
8 台東区	991	859	86.7%
9 墨田区	1,466	1,296	88.4%
11 横浜市鶴見区	2,427	2,052	84.5%
12 川崎市幸区	1,181	928	78.6%
13 相模原市	6,203	5,279	85.1%
14 高岡市	1,550	1,449	93.5%
15 甲府市	1,772	1,349	76.1%
16 岐阜市	3,891	3,471	89.2%
17 大垣市	1,589	1,466	92.3%
18 名古屋市南区	1,249	1,070	85.7%
19 安城市	2,056	1,951	94.9%
20 東海市	1,072	1,005	93.8%
21 四日市市	3,126	2,775	88.8%
23 大阪市淀川・西淀川区	2,294	1,721	75.0%
24 堺市	882	759	86.1%
25 大東市	1,453	1,237	85.1%
26 神戸市兵庫区	813	692	85.1%
27 尼崎市	1,463	1,154	78.9%
28 西宮市	4,334	3,575	82.5%
29 芦屋市	745	595	79.9%
30 岡山市	6,669	5,077	76.1%
31 広島市安佐南区	2,573	2,106	81.8%
32 宇部・小野田市	2,014	1,702	84.5%
33 北九州市八幡西区	2,592	1,641	63.3%
34 島原市	1,011	953	94.3%
36 玉名市	950	863	90.8%
37 宮崎市	3,985	3,402	85.4%
38 那覇市	3,206	2,681	83.6%
全体	81,212	68,243	84.0%

表 平成12年度 環境保健サーベイランス調査対象地域

