鹿児島市の一小学校における喘息児童の健康調査

渡辺　紀子・柳橋　次雄*・安藤　哲夫*・泊　　惇*

（1983年10月15日　受理）

A Study on the Respiratory Complaints of Asthmatic Children at a Primary School in Kagoshima-city

Noriko WATANABE, Tsuguo YANAGIHASHI*, Tetsuo ANDO* and Tsutomu TOMARI*

I. はじめに

鹿児島市の小学校児童の喘息被患率は全国平均より高い傾向にあり，桜島降灰の影響等が考えられるが[1]，なかでも市街地住宅街に存在する玉江小学校のそれは非常に高く，昭和53年度，54年度は7％をこえた。昭和53年度の玉江小喘息被患率は7.71％で同年度の鹿児島市平均（1.79％）の約4倍，全国平均（0.38％）の約20倍であった。

喘息児は喘息発作及びそれに随伴して，喘鳴，発作性呼吸困難，咳嗽，鼻症状，湿疹等の症状が認められるといわれる[2]。

玉江小学校の全児童に，ここ二三年間の呼吸器系等の症状やかぜ罹患状況，既往症及び家庭環境（生活環境）等の調査を行ない，喘息児童の主に呼吸器系の健康状態について調べ，また喘息をひきおこす要因について検討した。

II. 調査の対象及び方法

玉江小学校は鹿児島市の市街地北端にあり，国道3号線より約150 m 山手に入ったところに位置する。同校の校区は国道3号線沿いに一部商業地区を含むが，近年発展した住宅地区であり，工場等の固定大気汚染源は存在しない。また鹿児島市のなかで代表的住宅地区の一つである城西地区の一小学校である（図1）。

調査対象は玉江小学校の全児童で，男児861名，女児802名，計1,663名に，アンケート用紙を配布しその保護者に記入してもらった。

調査内容はここ二三年間の呼吸器系等の症状，かぜ罹患状況，既往症及び家庭環境（生活環境）調査である。なお呼吸器系疾患の調査は自己記入法で面接法にかわり得るといわれている[3]。

調査期間は昭和56年12月中旬である。

*鹿児島大学医学部公衆衛生学教室
Department of Public Health, Faculty of Medicine, Kagoshima University, Kagoshima

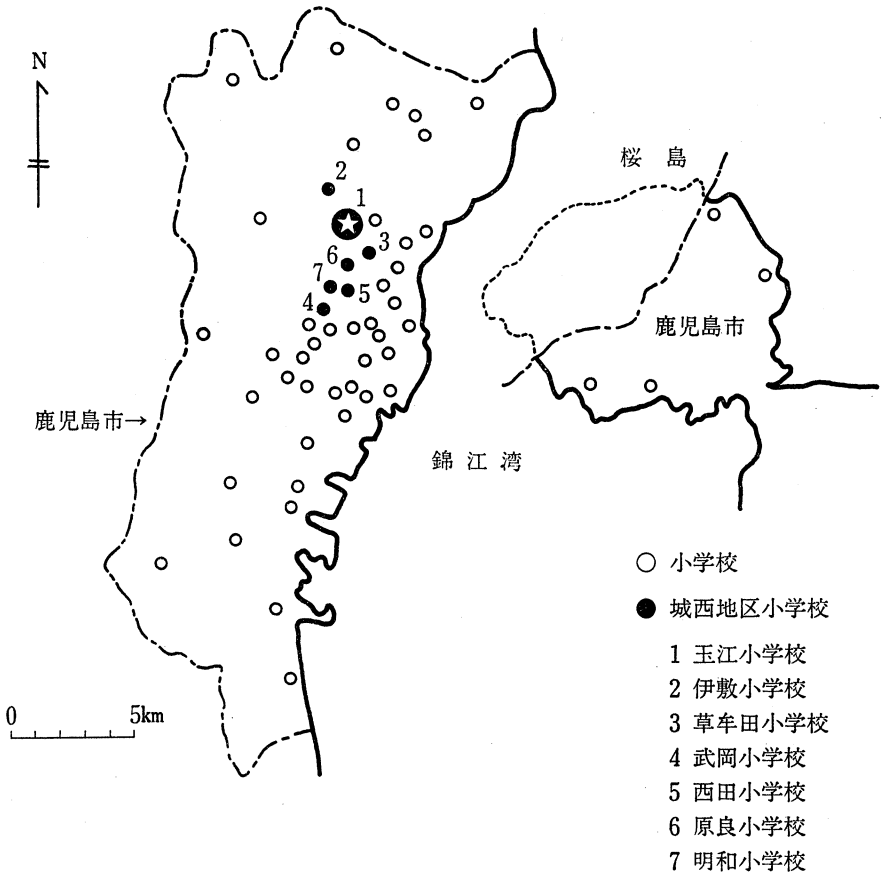

図 1　鹿児島市小学校所在地

Ⅲ. 調 査 結 果

1）呼吸器系等の症状及び既往症

全児童の14.1%が喘息既往歴を持っており，それは男児では154人(17.9%)，女児は81人（10.1%）で男児のほうが喘息既往歴を持つ者が多い（P＜0.01)。

そこで喘息既往歴のある児童（以下喘息児童群）と喘息既往歴のない児童（以下非喘息児童群）にわけ，呼吸器系等の症状および既往症の訴え頻度（有訴率）を表1に示した。

喘息児童群はよく咳をする，よくたんが出る，のどが腫れたり痛んだりしやすい，かぜをひきやすく治りにくい，また喘鳴がある等の呼吸器系症状の有訴率が非喘息児童群より男女共高く，かぜひき回数も，喘息児童群は年間平均3.69回，非喘息児童群2.02回で喘息児童群が多かった（P＜0.001)。また皮膚にじん麻疹が出来やすい児童も喘息児童群に多かった（P＜0.001)。

他の既往症では気管支炎，肺炎，肺結核の呼吸器系疾患及びアレルギー性鼻炎の有訴率が非喘息児童群より喘息児童群に高かった。

表 1.　児童の喘息既往の有無による呼吸器系等症状及び既往症の頻度

単位：人，（　　）：%

性別	男児		女児		合計	
喘息既往歴の有無	喘息児	非喘息児	喘息児	非喘息児	喘息児	非喘息児
人数	154	707	81	721	235	1,428
1 よく咳をする	86(55.8)	76(10.7)	33(40.7)	73(10.1)***	119(50.6)	149(10.4)***
2 よくたんを出す	42(27.3)	32(4.5)	21(25.9)	34(4.7)***	63(26.8)	66(4.6)***
3 よくのどが腫れたり，痛んだり，熱をだしたりする	57(37.0)	77(10.9)	25(30.9)	97(13.5)***	82(34.9)	174(12.2)***
4 かぜをひきやすい	100(64.9)	160(22.6)	55(67.9)	190(26.4)***	155(66.0)	350(24.5)***
5 かぜをひくと，こじれて治りにくい	44(28.6)	30(4.2)	30(37.0)	51(7.1)***	74(31.5)	81(5.7)***
6 この2年間にのどがゼーゼーしたりヒューヒューしたことがある	113(73.4)	57(8.1)	51(63.0)	56(7.8)***	164(69.9)	113(7.9)***
7 のどがゼーゼー，ヒューヒューする時，息苦しい	97(63.0)	30(4.2)	49(60.5)	27(3.7)***	146(62.1)	57(4.0)***
8 のどがゼーゼー，ヒューヒューする時，息苦しく，寝ていられない	71(46.1)	14(2.0)	38(46.9)	10(1.4)***	109(46.4)	24(1.7)***
9 いつも鼻がつまっている感じで口で息をすることが多い	68(44.2)	89(12.6)	27(33.3)	75(10.4)***	95(40.4)	164(11.5)***
10 皮膚にブツブツやジン麻疹ができやすい	53(34.4)	111(15.7)	25(30.9)	142(19.7)***	78(33.2)	253(16.5)***
既往症 1 胸のけが・手術	1(0.6)	9(1.3)	0	4(0.6)	1(0.4)	13(0.9)
2 心疾患	1(0.6)	10(1.4)	0	3(0.4)	1(0.4)	13(0.9)
3 気管支炎	84(54.5)	94(13.3)	47(58.0)	83(11.5)***	131(55.7)	177(12.4)***
4 肺炎	26(16.9)	27(3.8)	7(8.6)	24(3.3)***	33(14.0)	51(3.6)***
5 肺結核	3(1.9)	3(0.4)	1(1.2)	0　**	4(1.7)	3(0.2)**
6 アレルギー性鼻炎	72(46.8)	63(8.9)	28(34.6)	58(8.0)***	100(42.6)	121(8.5)***
7 カタル性鼻炎	3(1.9)	24(3.4)	3(3.7)	20(2.8)	6(2.6)	44(3.1)
8 蓄膿症	14(9.1)	76(10.7)	8(9.9)	72(10.0)	22(9.4)	148(10.4)
年間かぜひき回数　平均値	3.80	1.98***	3.40	2.06***	3.69	2.02***
標準偏差	3.37	1.68	2.36	1.66	3.08	1.67

* $p < 0.05$，** $p < 0.01$，*** $p < 0.001$

2）家庭環境（生活環境）

児童の喘息をおこしやすい原因の一つとして家庭環境（生活環境）が考えられるが，今回は居住歴，居住環境（家の前の道路の広さ），暖房器具の使用状況，家族の喫煙等について調査を行なった。結果を表2に示す。

居住歴をみると両児童群共約80%がこの校区に3年以上住んでいる。居住環境として，交通量に関連して児童の住んでいる家の前の道路の広さをみると，ほとんどの者が道路幅2車線以下であったが，わずかに非喘息児童群の方が2車線以下の者の割合が多かった（$P < 0.05$）。即ち喘息児童群は非喘息児童群より家の前の道路幅が2車線より広いところに住んでいる者が多いといえる。また道路幅2車線以下の者のうち喘息既往歴のある児童は13.6%であったが，2車線より広い者のうち喘息既往歴のある児童は21.6%で，これも道路幅の広い者の方が喘息児が多い（$P < 0.05$）。

暖房器具の使用状況，部屋の開放性，家族の喫煙状況等は両児童群間に大きな違いはみられなかった。ただ男児だけをみると石油・ガスストーブ，炭・練炭等非排気性の暖房器具の使用が喘息児

表 2　児童の喘息既往の有無と家庭環境

単位：人，（　　）：%

性別	男児		女児		合計	
喘息既往歴の有無	喘息児	非喘息児	喘息児	非喘息児	喘息児	非喘息児
人数	154	707	81	721	235	1,428
1 今の校区に3年以上住んでいる者	121(78.6)	577(81.6)	70(86.4)	572(79.3)	191(81.3)	1,149(80.5)
2 家の前の道路の広さは2車線以下である	137(89.0)	657(92.9)	75(92.6)	688(95.4)*	212(90.3)	1,345(94.2)*
3. 部屋をいつも閉め切っている	84(54.5)	349(49.4)	47(58.0)	359(49.8)	131(55.7)	708(49.6)
4 使用している暖房器具は，石油又はガスストーブ，炭・練炭である	85(55.2)	453(64.1)	56(69.1)	442(61.3)	141(60.0)	895(62.7)
5 家族の喫煙について						
現在喫煙者がいる	94(61.0)	447(63.2)	47(58.0)	456(63.2)	141(60.0)	903(63.2)
かって喫煙者がいたが，現在は禁煙している	30(19.5)	126(17.8)	17(21.0)	152(21.1)	47(20.0)	278(19.5)
合計	124(80.5)	573(81.0)	64(79.0)	608(84.3)	188(80.0)	1,181(82.7)
6 家に小鳥を飼っている	45(29.2)	232(32.8)	20(24.7)	229(31.8)	65(27.7)	461(32.3)***
7 両親のいずれかが喘息傾向である	28(18.2)	28(4.0)	16(19.8)	29(4.0)***	44(18.7)	57(4.0)***

* $p<0.05$，** $p<0.01$，*** $p<0.001$

童群では少なかった（$P<0.05$）。児童の喘息防止のために使用しないのであろうか。

また喘息をおこす一因と考えられるペットとして小鳥を飼っているかどうかを調べると，むしろインコ等の小鳥を飼っている者は非喘息児童群に多かった（$P<0.001$）。

両親または両親のいずれかが喘息傾向にある児童の割合は喘息児童群では18.7%であり，非喘息児童群は4.0%であった。喘息児童群の両親またはそのいずれかが喘息傾向にある者の割合は，非喘息児童群のそれにくらべてきわめて高い。

Ⅳ. 考　　察

昭和53年度の玉江小学校喘息被患率* はきわめて高いが，昭和52年度からの5年間の被患率をみても高い傾向にある（表3）。学年による大きな違いはみられず，全般に男児の被患率が高い。今回の調査でも喘息既往歴を持つ児童（喘息児童群）は女児にくらべ男児が有意に多く，呼吸器系有訴率も高い傾向を示した。奄美大島笠利町の小学校児童も，比較的寒冷な地域では男児は女児より呼吸器系健康水準が低いという結果を得たが[4]，千葉県の小学校で本宮ら[5]も女児より男児に気管支喘息が多発し，この疾患に対して男児の感受性が高いことを認めている。

柳楽ら[6]は呼吸器症状の「2年間の喘鳴」，「2年間の呼吸困難」は気管支喘息のスクリーニング項目として適切であり，また咳，たん，息切れ，急性気道感染の反復，気管支炎およびアレルギー性鼻炎，くしゃみ等

表 3　玉江小学校喘息被患率（昭和52年度～56年度）

年度＼性別	男児	女児	合計
昭和52年度	1.62%	0.79%	1.22%
53	9.01	6.24	7.71
54	7.89	6.26	7.14
55	5.27	2.17	3.82
56	5.40	2.21	3.86

（学校保健調査票より）

*被患率＝$\frac{\text{疾病・異常該当者数}}{\text{健康診断受検者数}}\times 100$　（学校保健統計調査―定期健康診断による）

の多角的上下気道症状での有訴率は，喘息児童群，喘鳴児童群，非喘息児童群の順に多く，また水谷ら[2]も小児気管支喘息の合併症状として咳，たん，鼻症状，湿疹が著明に高率にあらわれ，感冒罹患傾向も対照群より高いとのべている。玉江小の喘息児童群も同様の傾向を示し，喘息児童群の約70%が，この2年間にのどがゼーゼーしたりヒューヒューすると喘鳴と息苦しさを訴え，半数の者がそのために寝ていられないと訴えている。また咳，たん，じん麻疹，鼻閉塞感，既往症の気管支炎，アレルギー性鼻炎の有訴率も高く，なかでも咳，気管支炎・アレルギー性鼻炎の既往歴有訴率は約50%と高かった。

喘息児童群はかぜをひきやすい者が多かったが，年間の平均かぜ罹患回数も男児女児共に喘息児童群は非喘息児童群より有意に多かった（P＜0.001)。また表4に示すように非喘息児童群では高学年になるにつれてかぜ罹患回数がわずかながら減少の傾向がうかがわれるが，喘息児童群ではあまり変化はみられない。喘息児童群はかぜをひくとこじれて治りにくいという者も多いが，喘息および喘息性気管支炎の既往歴を有する学童は閉塞性障害を起こしやすく，年間の感冒罹患回数が多いほどその頻度は高いといわれている[7]。

気管支喘息をひきおこす要因の一つとして大気汚染が考えられ，多くの報告がある[8)9)10)11)]。玉江小校区は近年発展した住宅地区で工場等の固定大気汚染源はない。しかし小学校のそばに国道3号線が通っており，3,000～4,000台／時（AM7: 00～PM7: 00—昭和52年—)[12]の自動車が走っている。また夏期には桜島火山活動の降灰を受ける。

鹿児島県内の桜島降灰量の多い地域では気管支炎，気管支喘息等の既往歴を持つ児童が対照地域にくらべて多いが[1)13)]，表5に玉江小と同じ城西地区の各小学校の昭和53年度喘息被患率を示すと，明和小が比較的高い被患率であるが，その他の小学校は鹿児島市平均を下回っており，玉江小だけがきわだって高い。城西地区は市の一区画であり，地区内における桜島降灰量はほとんど変らないと推定されるので，玉江小児童の喘息に桜島降灰が直接大きな影響を与えているとは考えにくい。

児童の家の前の道路の広さは，両児童群共ほとんどの者が2車線以下であったが，その割合は非喘息児童群が多く，喘息児童群は非喘息児童群にくらべ家の前の道路幅が2車線より広いところに

表　4　学年性別喘息既往歴有無別の年間かぜ罹患回数

（平均値±標準偏差）

学年	男児					女児				
	人員	喘息罹患率%	喘息児	非喘息児	計	人員	喘息罹患率%	喘息児	非喘息児	計
1	135	18.5	4.21±2.23***	2.48±2.07	2.80±2.19	115	8.7	3.78±2.86	2.28±1.64	2.40±1.80
2	152	19.7	4.93±5.45**	2.04±1.39	2.63±2.97	150	10.0	3.57±1.65**	2.20±1.58	2.34±1.63
3	142	20.4	3.69±2.36***	1.91±1.64	2.26±1.93	143	11.2	4.86±2.48***	2.22±1.50	2.50±1.81
4	156	15.4	3.00±2.35	1.95±1.84	2.11±1.95	142	8.5	2.67±1.22	2.06±1.87	2.10±1.83
5	142	17.6	3.50±3.19*	1.79±1.73	2.08±2.13	126	7.9	1.80±1.55	1.77±1.80	1.77±1.78
6	134	15.7	2.70±1.70*	1.75±1.23	1.95±1.60	126	14.3	3.50±2.92*	1.77±1.52	2.01±1.86
計	861	17.9	3.80±3.37***	1.98±1.68	2.31±2.20	802	10.1	3.47±2.36***	2.06±1.66	2.19±1.79

* p< 0.05，** p< 0.01，*** p< 0.001

表 5　昭和53年度 城西地区各小学校の学年別喘息被患率

学年＼小学校	城西地区小学校							鹿児島市小学校平均	全国小学校平均
	玉江小	伊敷小	草牟田小	武岡小	西田小	原良小	明和小		
1年生	9.09 %	0.45 %	0.37 %	0.34 %	0.00 %	0.00 %	3.77 %	1.74 %	0.32 %
2年生	9.21	0.44	1.51	0.41	0.00	0.00	2.06	1.79	0.38
3年生	9.52	0.00	1.46	1.01	0.00	1.33	1.07	1.81	0.43
4年生	5.69	0.51	0.96	0.00	0.52	1.75	2.51	1.69	0.35
5年生	8.67	0.49	2.21	0.00	0.48	2.13	1.56	1.88	0.40
6年生	4.23	0.00	0.93	0.00	0.00	1.88	2.93	1.81	0.42
全学年男児	9.01	0.16	2.30	0.64	0.34	0.82	2.87	2.27	−
女児	6.24	0.51	1.11	0.00	0.00	1.55	1.75	1.28	−
全児童	7.71	0.33	1.72	0.32	0.17	1.17	2.35	1.79	0.38

（学校保健統計）

住んでいる者が多い。校区での居住歴，暖房器具の使用状況特に非排気型ストーブ等の使用率，部屋の開放性，家族の喫煙状況については両児童群間に差はなかった。柳楽ら[14]は住宅専用地域で居住歴，暖房方法，住居構造，家族の喫煙状況等の同じ二つの小学校では，自動車排気ガスによる汚染が高い小学校は低汚染校の児童にくらべ呼吸器系症状の有訴率が高く，喘鳴・喘息症状，アレルギー性症状，易感冒は自動車排気ガスとの間に強い関連性が存在するとのべている。また松木ら[15]により大気汚染物質の一つである NO_2 によって増大する尿中 Hydroxyproline : Creatnine 比は児童の家族の喫煙，自動車の排気ガス，家庭での非排気型ストーブの排ガス，台所の調理に伴う排ガスの各々によって，呼吸器症状発現以前に増大することが認められている。今回は交通量および NO_2 等の大気汚染物質量の調査は行なわなかったが，交通量がある程度道路幅に比例すると考えるならば，喘息児童群は非喘息児童群にくらべて家の前の道路幅が比較的広い者が多く，また小学校が国道3号線に近いことから，自動車の排気ガスが玉江小児童の喘息症状発現になんらかの影響を及ぼしているのではないかと推測される。

家族の喫煙が児童に与える影響即ち受動喫煙は，自動車の排気ガスの影響と同じく尿中 Hydroxyproline : Creatinine 比が増加することが報告されている[15)16)17)]。玉江小で家族に喫煙者のいる児童は喘息児童群，非喘息児童群共約60%で，また両児童群とも喫煙者はほとんど父親1人であり，1日の喫煙量は平均10本程度（喘息児童群10.4本，非喘息児童群10.7本）で，家族の喫煙状況に両児童群間の有意差はみられなかった。堀内は[18]児童生徒の咳，喀痰，耳鼻咽頭に関しての有訴率に家族の喫煙の影響を示す傾向はあらわれず，家族の喫煙は大気汚染の影響以上に児童生徒の呼吸器系の訴えに影響しないといい，また笠利町児童においても，児童の呼吸器系健康水準に影響を与える要因としては家族の喫煙より気象条件のほうが大きかった[4]。

子供の健康のために家族が禁煙したとも考えられるので，過去の喫煙状況について調べたが両児童群間に大きな違いは認められず，現在・過去の喫煙をあわせても違いは認められなかった。また禁煙した者はその理由も「自分の健康のため」だけをあげている者が両児童群共70%以上（喘息児

童群72.3%，非喘息児童群83.8%）であり，非喘息児童群がわずかに多かったが有意差は認められなかった。しかし禁煙の理由に単独で，または他の理由と共に「子供の喘息のため」と答えた者は喘息児童群では6人（12.8%）で非喘息児童群の1人（0.4%）より多かった。

桜島降灰と児童の呼吸器系有訴率について調査した際，家族の喫煙の影響を無視することは出来なかったし[13]，また春日ら[19]は大気汚染レベルの低いところでは家族の喫煙にあまり影響を受けないが，自動車排気ガス等の大気汚染レベルの高いところでは家族の喫煙により児童の有病率・有訴率は増加し，特に重度喫煙者（1日21本以上の喫煙）のいる家庭の児童群でその傾向が大きいとのべている。禁煙してからの期間をみると喘息児童群，非喘息児童群ともそれぞれ約半数の48.9%，49.9%の者が3年以内であった（5年以内では喘息児童群61.7%，非喘息児童群66.7%）。水谷ら[2]の多数の症例調査で小児気管支喘息は3才までの発病が著しく高率で，2才までに50%が，また3才までに約75%が発病している。従って家族の喫煙が児童の呼吸器系健康水準に大きな影響は及ぼさないが，全く影響を与えていないとはいえない。

家族の喘息傾向については両親またはそのいずれかが喘息傾向にある児童は非喘息児童群では4.0%であったのに対し，喘息児童群では18.7%と著明に高率であった。柳楽ら[6]も高度大気汚染地区で小児喘息患児と対照児との間にアレルギー疾患（気管支喘息，アレルギー性鼻炎，じん麻疹，湿疹）の家族歴に明らかな差を認めており，両親またはそのいずれかが喘息傾向にある児童は喘息症状がおこりやすいといえる。

なお今回は心理的調査は行なわなかったが，鹿児島市では中学校の受験校は二三校にすぎず，大部分の児童は公立の校区中学校に進学するので，集団での大きな心理的影響は考えられない。

V．結　　び

喘息被患率が非常に高い鹿児島市の一小学校の全児童に，呼吸器系症状を中心とした健康調査を行なった。

喘息既往歴を持つ児童群は対照児童群にくらべ呼吸器系症状の有訴率が高く，また皮膚にじん麻疹が出来やすい。年間かぜ罹患回数も対照児童群より多く，気管支炎，肺炎，肺結核，アレルギー性鼻炎の既往症有訴率も高かった。

喘息症状発現の要因として，家庭の非排気型暖房器具や家族の喫煙の明らかな影響は認められなかったが，家の前の道路の広さや小学校が国道3号線に近いこと等より自動車の排気ガスの影響が示唆された。また両親またはそのいずれかが喘息傾向にある児童も喘息症状が出やすいことがうかがわれた。

おわりに御指導いただきました鹿児島大学医学部公衆衛生学教室脇阪一郎教授並びに調査に御協力いただきました玉江小学校の先生方および御父兄の皆様に深く感謝致します。

（本論文の要旨は1982年10月第29回日本学校保健学会―金沢―において発表した。）

文　　献

1) 脇阪一郎，高野敦子，渡辺紀子：桜島降灰による健康への影響．日本公衛誌，**25**(9)：455-461 (1978)
2) 水谷民子，馬場　実，満川元行：小児気管支喘息 1,000 例の臨床統計的観察．アレルギー，**19** (9)：657-667 (1970).
3) 春日　斉，逢坂文夫，松木秀明，成田史郎：BMRC 標準化質問票による自己記入法と面接法に関する公衆衛生学的研究．日本公衛誌，**26**(7)：367-378 (1979).
4) 渡辺紀子，柳橋次雄，安藤哲夫，泊　惇：呼吸器愁訴を中心とした奄美大島笠利町小学校学童の健康像．鹿大教育学部研究紀要，**33**：25-32 (1982).
5) 本宮　建，安達元明，吉田　亮：千葉市小中学校学童生徒の気管支喘息，眼科的および耳鼻科的疾患の有症率と大気汚染との関係．日本公衛誌，**22**(7)：397-402 (1975).
6) 柳楽　翼，久繁吾徳，久米行則，鈴木順一郎：大気汚染地域における小児の健康障害に関する研究，第1編自記式問診による気管支喘息患児の把握とその住環境との関連性．日衛誌，**34**(2)：388-398 (1979).
7) 中山典子，上田美代子，常俊義三：学童のぜんそくおよびぜんそく性気管支炎における閉塞性障害の頻度に関する研究．日本公衛誌，**23**(12)：731-736 (1976).
8) 今井正之，大島秀彦，川岸富希子，吉田克己，北畠正義：四日市市に於ける大気汚染とその人体影響について．日衛誌，**28**(3)：347-357 (1973).
9) 林　謙治：大気汚染の気管支喘息発症に及ぼす影響に関する実験的研究．日本公衛誌，**22**(6)：325-331 (1975).
10) 吉田　亮，安達元明，仁田善雄，村井雅子，岩崎明子：千葉県における慢性気管支炎症状の疫学的研究．日本公衛誌，**23**(7)：435-441 (1976).
11) 常俊義三，山口泰正，中山典子，上田美代子：大気汚染の慢性気管支炎有症率におよぼす影響．日本公衛誌，**24**(4)：293-300 (1977).
12) 鹿児島県衛生部環境局：鹿児島県環境白書―昭和52年版―，p. 93 (1977).
13) 柳橋次雄，脇阪一郎，安藤哲夫，高野敦子，渡辺紀子，安達史郎：桜島降灰による児童の呼吸器有訴率．日本公衛誌，**26**(10)：430 (1979).
14) 柳楽　翼，久繁哲徳，久米行則，上野満雄，山本　真，青山英康，車谷典男：大気汚染地域における小児の健康障害に関する研究，第2編自動車排気ガス汚染と学童の自覚症状の関係．日衛誌，**36**(3)：596-612 (1981).
15) 松木秀明，逢坂文夫，春日　斉，杉田稔：尿中 Hydroxyproline : Creatinine 比 (HOP 比) を指標とする健康学童および成人への喫煙および大気汚染の影響に関する疫学的研究．日本公衛誌，**28**(11)：505-515 (1981).
16) 春日　斉，逢坂文夫，松木秀明，小島のり子，安西京子，横山公通：受動喫煙と尿中ハイドロキシプロリンについて．日衛誌，**36**(1)：199 (1981).
17) Kasuga H., Hasebe A., Osaka F., Matsuki H. : Respiratory Symptoms in School Children and the Role of Passive Smoking, Tokai J. Exp. Clin. Med., 4(2): 101-114 (1979).
18) 堀内英子：大気汚染が児童生徒の健康に及ぼす影響―公害日誌による児童生徒の自覚症状調査―，日本公衛誌，**21**(4)：247-257 (1974).
19) 東海大学医学部公衆衛生学教室：学童の健康に及ぼす中央高速道路の影響について．第一報，(1976).