

空中スギ花粉観測結果について（1994年～1995年）

笹嶋 肇	原田誠三郎	和田恵理子 ^{*1}	佐野 健
佐藤 宏康	森田 盛大	大村 達雄 ^{*2}	渡辺 浩志 ^{*3}
井谷 修 ^{*4}	山田 昌次 ^{*5}	寺田 修久 ^{*6}	白鳥 浩二 ^{*7}
大高詳一郎 ^{*8}	高橋 忍 ^{*9}	岩谷 金仁 ^{*10}	斎藤 健司 ^{*10}
高山 憲男 ^{*11}	鈴木 忠之 ^{*11}		

スギ花粉症の予防対策を目的として、1994年と1995年の空中スギ花粉に関する調査の結果、スギ花粉総観測数は、1994年は県北を除いて観測史上最低値を示したが、1995年は逆に前年の花粉生産量が多かったため、多くの観測地点で観測史上最大値を示した。また、1995年は1994年に比較して初観測日が平均18日、飛散開始日が平均20日早く、飛散期間も平均で10日長かった。

キーワード：スギ花粉、アレルギー、花粉予報

I はじめに

スギ花粉症の予防対策として、県内各地域の飛散状況を明らかにし、秋田県内のスギ花粉予報を作成することを目的の一つに1987年から空中スギ花粉観測調査を実施してきた。観測や予報の対象地域は、これまでの結果を基に、県北、沿岸、県南の3地域に区分している。我々は、スギ花粉予報を作成するために、雄花芽調査、飛散予測、及び患者調査を実施しているが、本報は、主に1994年と1995年のスギ花粉観測結果について報告する。

II 調査概要

1. 観測地点

地域別の観測点及び観測方法を図1及び表1に示した。1994年のスギ花粉飛散観測調査は、大里病院（鹿角市）、大館保健所（大館市）、山本組合総合病院（能代市）、衛生科学研究所（秋田市）、井谷耳鼻咽喉科医院（秋田市）由利組合総合病院（本荘市）、仙北組合総合病院（大曲市）、菅原医院（角館町）、横手保健所（横手市）の9機関で、また、1995年は井谷耳鼻咽喉科医院の代わりに高橋耳鼻咽喉科医院（横手市）を加え、2月下旬から5月上旬にかけて実施した。

花粉予報の作成に当たっては、過去の観測結果に基づいて予報対象地域を3つに区分し、各地域毎に毎日飛散数を観測する基準観測点（県北は大館保健所、沿岸は衛生科学研究所、県南は横手保健所）を設定した。

2. 観測結果の表示

空中飛散スギ花粉の観測は、Durham型花粉捕集器を用いた方法（以下D法と略す）と、IS式Rotary型花粉捕集器を用いた方法（以下R法と略す）を採用した。また、観測値の算出は既報¹⁾に準じた。

(1) 総観測数

スライドガラスに捕集されスギ花粉と同定された花粉数の個数を1cm²当たりの個数として積算した値（単位：個/cm²/年）

(2) 日観測数

24時間にスライドガラスに捕集されスギ花粉と同定された花粉数（単位：個/cm²/日）

(3) 初観測日

1月1日以降初めて0.1個/cm²/日以上観測された日

(4) 飛散開始日

0.1個/cm²/日以上の花粉が連續して2日以上観測された最初の日

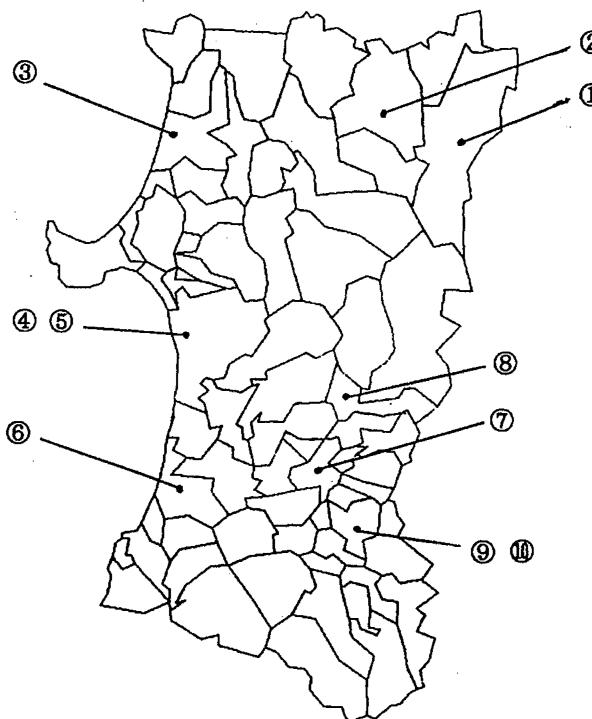
(5) 飛散終了日

潜在潜在量²⁾から判断される飛散終了時期に、好気象条件下でも3日以上連續してスギ花粉が観測されなくなった日の前日

なお、R法の観測結果は、過去の結果との整合性をとるため、これまでのR法とD法の観測結果を基にD法の値に換算した。

*¹現 秋田保健所 *²大里病院 *³山本組合総合病院 *⁴井谷耳鼻咽喉科医院 *⁵由利組合総合病院 *⁶現 千葉耳鼻咽喉科 *⁷仙北組合総合病院 *⁸菅原医院 *⁹高橋耳鼻咽喉科気管食道科医院 *¹⁰大館保健所 *¹¹横手保健所

図1 スギ花粉観測点



- ①大里病院（鹿角市）
- ②大館保健所（大館市）
- ③山本組合総合病院（能代市）
- ④衛生科学研究所（秋田市）
- ⑤井谷耳鼻咽喉科医院（秋田市）
- ⑥由利組合総合病院（本荘市）
- ⑦仙北組合総合病院（大曲市）
- ⑧菅原病院（角館町）
- ⑨横手保健所（横手市）
- ⑩高橋耳鼻咽喉科医院（横手市）

表1 地域別のスギ花粉観測点と観測方法

観測地域	市町村	観測地点 ¹⁾	観測方法	
観測年			1994	1995
県 北	鹿角市	a	D ²⁾	R ³⁾
	大館市	b	D, R	D, R
	能代市	c	D F	R
沿 岸	秋田市	d	D, R	D, R
		e	—	R
県 南	本荘市	f	D	R
	大曲市	g	D, R	D, R
	角館町	h	D	R
	横手市	i	D, R	D, R
		j	D	—

1) 観測地点
 a : 大里病院 b : 大館保健所 c : 山本組合総合病院
 d : 衛生科学研究所 e : 井谷耳鼻咽喉科医院 f : 由利組合総合病院
 g : 仙北組合総合病院 h : 菅原病院 i : 横手保健所
 j : 高橋耳鼻咽喉科氣管食道科医院

2) D : D法 3) R : R法

3. 花粉予報の作成提供

花粉予報の作成にあたっては、基準観測点からの観測結果をオンラインまたはFAXで受信し、日本気象協会秋田県支部から入手した基準観測点の気象48時間予測データ（3時間単位の気象項目：天気、降水量、最大風向、最大風速、最高気温）と併せて予測モデルに²⁾投入し、翌日の日飛散数を予測し、その結果によっ

て予報区分を決定した。予報区分と、予測花粉観測数、及び予報内容は以下のとおりである。

予報区分	予測花粉観測数	予 報 内 容
安定日	0~19 個/cm ³ /日	重症者の方だけが多少の症状を示すが、ほとんどの方が無症状の日
注意日	20~49 個/cm ³ /日	中等症と重症の方が発症する日
警戒日	50~ 個/cm ³ /日	スギ花粉症と診断された方がほとんど発症するであろう日

III 結 果

1. スギ花粉飛散状況

(1) 総観測数

表2に、総観測数・最大日観測数・初観測日・飛散期間（飛散開始日～飛散終了日）・飛散日数、及び、表3、図2に全県域で観測を開始した1990年から1995年までの6年間の年別地域別スギ花粉観測数を示した。1994年は県北を除いて観測史上最低の値であったのに対しても、1995年は各地域とも観測史上最大の値であった。地域別の総観測数は以下のとおりである。

1) 県北

1994年は664個/cm³/年であったが、1995年は6141個/cm³/年で1994年の約10倍の値であった。また、1990年から1995年までの平均総観測数は2982個/cm³/年であった。

表2 スギ花粉観測結果※

地域	観測地点	総観測数(個/cm ³ /年)		最大日観測数		初観測日		飛散期間		飛散日数	
		1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995
県北	a	296	1849	52	414	3/18	2/19	3/22-4/26	3/15-5/12	36	59
	b	1031	10433	328	2685	3/26	3/2	3/26-5/2	3/02-5/09	38	69
	平均	644	6141	190	1550	—	—	—	—	37	64
沿岸	c	150	1954	40	377	3/18	2/28	3/18-4/23	3/15-5/01	37	48
	d	77	3579	30	645	3/8	2/10	3/18-4/25	3/14-5/02	39	50
	e	—	2456	—	356	—	3/8	—	3/14-4/25	—	43
	f	78	6964	36	1243	3/7	2/25	3/18-4/11	2/28-5/01	25	63
	平均	102	3738	25	514	—	—	—	—	34	51
県南	g	326	6662	96	2032	3/16	2/28	3/20-4/26	3/14-5/01	38	49
	h	731	4333	200	1044	3/2	2/14	3/19-4/23	3/18-4/21	36	35
	i	1444	23293	457	7020	3/10	2/25	3/19-5/02	3/10-5/01	45	53
	j	289	—	80	—	3/16	—	3/19-4/22	—	35	—
	平均	698	11429	188	3017	—	—	—	—	39	46

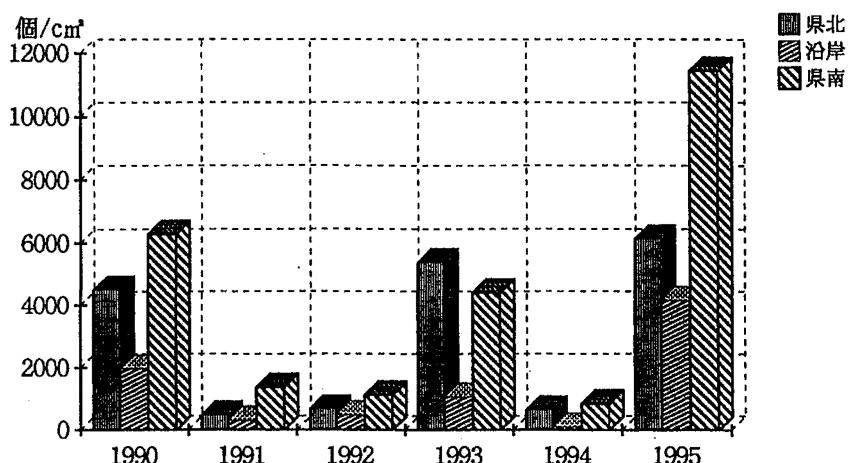
※総観測数はD法、またはD法換算値

表3 年・地域別スギ花粉観測数

観測年	鹿角	大館	県北	能代	本荘	秋田	沿岸	大曲	角館	横手	県南
1990	4941	4094	4518	1188	2323	2423	1978	—	7719	4855	6287
1991	701	292	497	310	374	275	320	572	3039	488	1366
1992	674	700	687	458	481	550	496	655	1677	1038	1123
1993	6291	4477	5384	1010	1030	1142	1061	3375	4806	5042	4408
1994	296	1031	664	150	78	77	102	326	731	1444	834
1995	1849	10433	6141	1954	6964	3579	4166	6662	4333	23293	11429
平均値	2459	3505	2982	845	1875	1341	1354	1932	3718	6027	4241

単位：個/cm³/年

図2 年別地域別スギ花粉観測数



2) 沿岸部

1994年は102個／cm²／年であったが、1995年は4166個／cm²／年で1994年の約40倍の値であった。また、1990年から1995年までの平均総観測数は1354個／cm²／年であった。

3) 県南

1994年は834個／cm²／年であったが、1995年は11429個／cm²／年で1994年の約14倍の値であった。また、1990年から1995年までの平均総観測数は4241個／cm²／年であった。

(2) 初観測日

最も早い初観測日は、1994年には菅原医院の3月2日であったが、1995年は衛生科学研究所の2月10日で、1995年が20日早かった。地域別の平均でみると、いずれの地域においても1995年が早く（県北25日、沿岸14日、県南16日）全地域としては平均で18日早かった。

(3) 飛散開始日

飛散開始日は、1994年は3月下旬であったが、1995年は2月下旬から3月上旬で1995年が20日早かった。

各地域での飛散開始日は次のとおりであった。

1) 県北

1994年は大里病院（鹿角市）が3月22日、大館保健所（大館市）が3月26日であった。1995年は、大里病院（鹿角市）が3月15日、大館保健所（大館市）が3月2日であった。

2) 沿岸部

1994年は、山本組合総合病院（能代市）、由利組合総合病院（本荘市）、当所（秋田市）とともに3月18日で、沿岸としても3月18日であった。1995年は山本組合総合病院（能代市）が3月15日、由利組合総合病院（本荘市）が2月28日、当所（秋田市）が3月14日と井谷耳鼻咽喉科医院（秋田市）が3月14日であった。

3) 県南

1994年は仙北組合総合病院（大曲市）が3月20日、菅原医院（角館町）が3月19日、横手保健所（横手市）が3月19日、高橋耳鼻咽喉科気管食道科医院（横手市）が3月19日で、県南としては3月19日であった。1995年は仙北組合総合病院（大曲市）が3月14日、菅原医院（角館町）が3月18日、横手保健所（横手市）が3月10日であった。

(4) 日観測数

地域単位の毎日の平均花粉観測数を図3、図4、図5に示した。1995年は、総観測数、日観測数ともに観

測史上最大値を示した。

1) 県北

1994年は、4月7日にピークを持つ二峰性の飛散パターンを示し、最大観測数は4月7日の190個／cm²／日であった。1995年も、1994年と同様に4月7日にピークを持つ二峰性のピークの飛散パターンを示し、最大観測数は1550個／cm²／日であった。

2) 沿岸

1994年は、4月6日にピークを持つ三峰性の飛散パターンを示し、最大観測数は25個／cm²／日であった。1995年は、4月5日にピークを持つ三峰性の飛散パターンを示し、最大観測数は514個／cm²／日であった。

3) 県南

1994年は、他の地域と異なり、4月7日にピークを持つ一峰性の飛散パターンを示し、最大観測数は188個／cm²／日であった。1995年は、4月6日にピークを持つ三峰性の飛散パターンを示し、最大観測数は3017個／cm²／日であった。

これまで、最大日観測数が1000個／cm²／日以上を記録した日はなかったが、1995年には、仙北組合総合病院（大曲市）が4日、菅原医院が1日、横手保健所が4日であった。

特に横手保健所の1995年の4月6日の観測数は7020個／cm²／日と、これまでの全ての観測値の中で最も大きい値であった。

(5) 飛散終了日と飛散期間

飛散終了日は、県南では1994年の5月2日に対し1995年が5月1日で1日早かったものの、その他の地域では1994年に比較して1995年が遅かった。平均飛散期間は、1994年の36日間に對し1995年は52日間で16日間長かった。

1) 県北

1994年の飛散終了日と飛散期間は、大里医院（鹿角市）は4月26日で36日間、大館保健所は5月2日で38日間であった。1995年の飛散終了日と飛散期間は、大里医院（鹿角市）は5月12日で59日間、大館保健所は5月9日で69日間であった。

2) 沿岸

1994年の飛散終了日と飛散期間は、山本組合総合病院（能代市）は4月23日で37日間、由利組合総合病院（本荘市）は4月11日で25日間、当所（秋田市）は4月25日で39日間であった。1995年の飛散終了日と飛散期間は、山本組合総合病院（能代市）は5月1日で48日間、由利組合総合病院（本荘市）は5月1日で63日間、井谷耳鼻咽喉科医院（秋田市）は4

月25日で43日間、当所（秋田市）は5月2日まで50日間であった。

3) 県南

1994年の飛散終了日と飛散期間は、仙北組合総合病院（大曲市）4月26日で38日間、菅原医院（角館町）は4月23日で36日間、高橋耳鼻咽喉科医院（横手市）は4月22日で35日間、横手保健所（横手市）は5月2日で45日間であった。1995年は、仙北組合総合病院（大曲市）5月1日で49日間、菅原医院（角館町）は4月21日で35日間、横手保健所（横手市）は5月1日で53日間であった。

2. スギ花粉観測数と予報区分

スギ花粉予報は、IIの3.により決定した。

表4、図3、図4、図5に飛散期間の地域別の予報区分結果を示した。地域別の観測結果では、安定日に分類された日は1994年が76.2%～97.4%であったのに対して、1995年は39.6%～58.4%と少なかった。逆に、警戒日に分類された日は、1994年が0.0%～7.1%であったのに対して、1995年は、29.3%～56.3%と極端に多かった。

表4 地域別予報区分結果

年	地域	飛散期間	安定日	注意日	警戒日	総花粉観測数
1994	県北	42日	32日 (76.2%)	7日 (16.7%)	3日 (7.1%)	664個/cm ³ /年
	沿岸	39日	38日 (97.4%)	1日 (2.6%)	0日 (0.0%)	102個/cm ³ /年
	県南	45日	36日 (80.0%)	6日 (13.3%)	3日 (6.7%)	834個/cm ³ /年
1995	県北	58日	31日 (58.4%)	10日 (17.2%)	17日 (29.3%)	6141個/cm ³ /年
	沿岸	50日	25日 (50.0%)	6日 (12.0%)	19日 (38.0%)	4166個/cm ³ /年
	県南	48日	19日 (39.6%)	2日 (4.1%)	27日 (56.3%)	11429個/cm ³ /年

図3 スギ花粉観測数（県北）

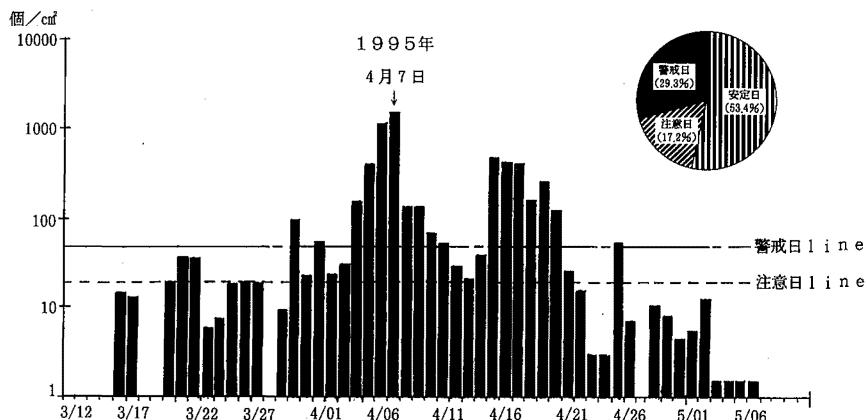
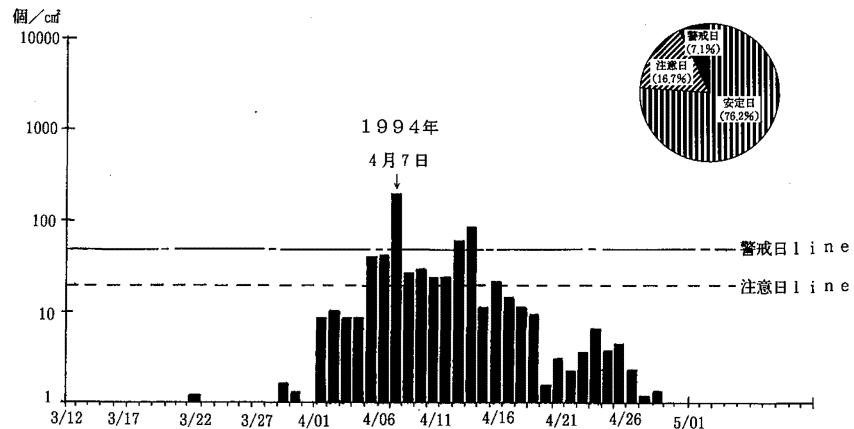


図4 スギ花粉観測数（沿岸）

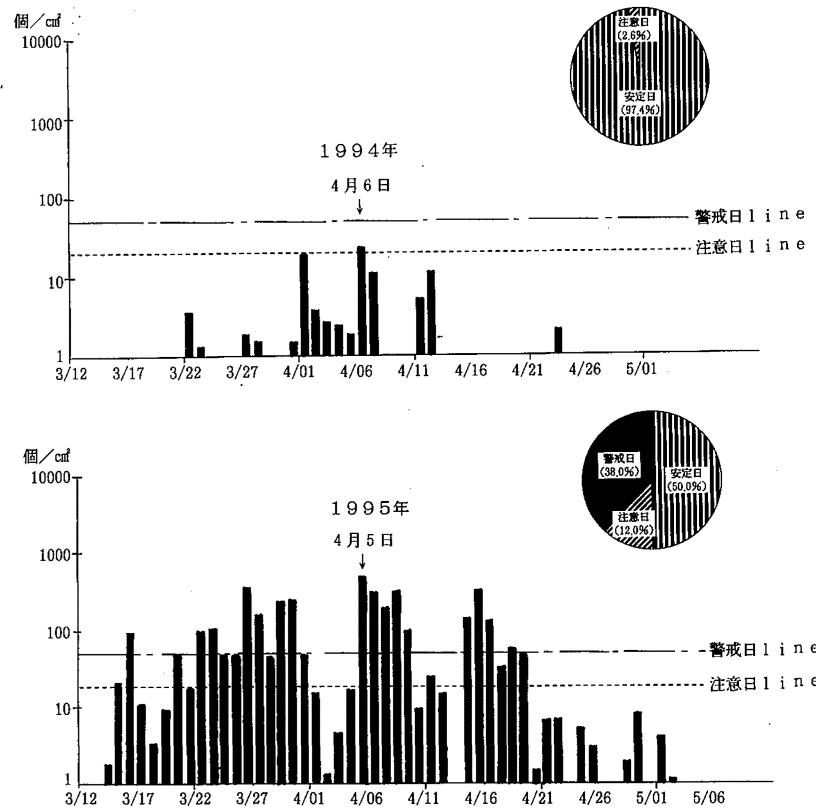
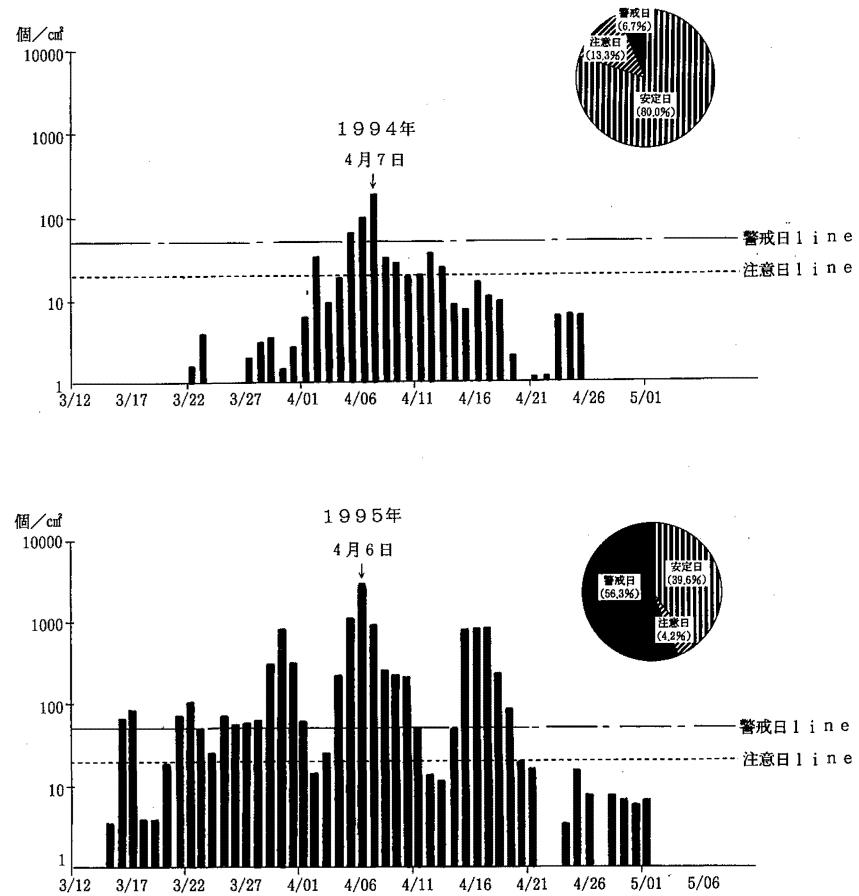


図5 スギ花粉観測数（県南）



IV 考 察

秋田県では、スギ花粉症患者の予防対策としてスギ花粉情報の提供を行っている。スギ花粉情報の持つ意味は、前報³⁾でも述べたとおり、スギ花粉症患者に対して、スギ花粉の多い日に極力花粉の吸入を抑え、また、屋内に極力スギ花粉を持ち込まない等の注意を促すことがあるものと考えている。このことから、これまで当年の総観測数、毎日の飛散数、花粉開始時期、最多飛散時期等の情報を提供対象としてきた。

スギ花粉の飛散量は、①花粉生産量②潜在的飛散量③飛散時の気象条件、に大きく影響される。①の花粉生産量は、前年の雄花芽形成時期の気象が大きく関与する⁵⁾ことから、雄花芽調査を実施し、その結果を地域単位に指数化した値を花粉生産量予測式（略）に投入し求めている。また、このようにして求めた花粉生産量と、過去の地域単位の予測飛散期間から基準日数（10日前後）を算定し、②の各日数毎の潜在花粉飛散量を算出している。そして、この値と予測期間の気象を日飛散数予測式に投入し予測している。

1994年の総観測数が少なかったことについては、毎年、前年に実施している雄花芽調査結果から推定され、今回の観測によりこのことが確認された。逆に、1994年の夏季から秋季の花粉形成時期の最高気温が平年より高く、花粉生産量も観測史上最も多かったため、1995年の花粉観測量も多かったものと推察された。

日観測数のうち、1995年の横手保健所の観測結果は、7020個/cm³/日にも達し驚異的な値であった。この値は全国の観測結果³⁾の中でも過去最高値として記録されている。また、日観測結果からも明らかであるが、飛散期間中の地域別観測数を予報区分でみると、表4に示したように1995年の県南地域では56.3%が警戒日に分類された。

これは、あくまでも花粉数レベルでみた場合であるが、飛散パターンが類似していた（最飛散期間において日飛散数の極端な低下がなかった）県北地域の結果と比較すると、総観測数が1シーズン10000個/cm³前後に達すると、日飛散数50個/cm³/日を越える日数が飛散期間の半数以上になることを示すものと考えられた。

初観測日は、1995年が1994年より平均で18日早く、飛散開始日は20日早かった。これは、潜在花粉量が多い年には、飛散開始が早く逆に飛散終了が遅くなるこれまでの傾向と一致した。今後この関係を数量化することにより、飛散開始と飛散期間の予測精度の向上を図ることができるものと考えられた。一方、県内のスギ花粉生産量は、樹齢30年以降のスギ林の面積が年々増大傾向にあることから、今後の雄花芽形成期の気象条件次第では、1995年の観測結果を凌ぐ飛散年があるものと推定される。

次に、花粉観測結果の年別比較をみると、花粉観測量の多かった1995年には各観測地点間の観測値に大きな変動がみられ、これまでの地域別の観測結果と異なった。飛散数が多い年ほど観測地点間の変動が大きくなる現象は、飛散数が多いほど、観測地点の大気安定度²⁾の相違などの影響が大きくなることが原因と考えられる。これは、県内の予報地域の基準観測点の位置や予測精度と関連するので今後の検討課題としたい。

スギ花粉予報を検証するには、花粉の予測飛散数を検証するとともに、スギ花粉症患者の結果、つまり、日単位の発症率と症状程度の調査結果を用いて検証する必要がある。前者については、得られた観測結果により検証が可能であるが、後者については、今後のスギ花粉症患者モニター調査等により検証する予定である。

V まとめ

1. 1994年と1995年の空中スギ花粉に関する調査の結果、スギ花粉総観測数は、1994年は県北を除いて観測史上最低値を示したが、1995年は逆に多くの観測地点で観測史上最大値を示した。
2. 総観測数の多少は、前年のスギ雄花芽調査結果から予測された結果と一致した。
3. 1995年は1994年に比較して初観測日が平均18日、飛散開始日が平均20日早く、飛散期間も平均で10日長かった。

文 献

- 1) 笹嶋 肇他, 平成4年の空中スギ花粉と花粉アレルギー患者に関する調査結果について, 秋田県衛生科学研究所報, 1993; 37: 83-89.
- 2) 笹嶋 肇他, スギ花粉日飛散数の予測方法の検討—拡散パラメータを用いた多変量時系列モデルの試み—, 秋田県衛生科学研究所報, 1992; 36: 57-64.
- 3) 佐橋紀男, 1995年のスギ花粉前線, 日本花粉学会誌, 1995; 41(1): 59-67.
- 4) 笹嶋 肇他, 平成5年の空中スギ花粉観測結果について, 秋田県衛生科学研究所報, 1994; 38: 61-66.
- 5) 村山 貢司, スギ花粉飛散の予測と予報, アレルギーの臨床, 1990; 10: 95-98.