

南国市稲生地区の粉じん調査

矢部 武男・白木 恭一
原田 浩平・西山 泰彦

1. はじめに

当センターでは昭和46年以来、高知市、須崎市、南国市の3市においてデポジットゲージ法による降下ばいじんの測定を続けてきたが、それらの各測定地点における降下ばいじん量は昭和55年頃までは急速に減少の傾向がみられ、ばい煙、粉じん発生施設の公害防除対策の効果が明らかに示されている。しかし、昭和55年以降は各市とも横ばいの状況で推移してきており主たる施設における粉じん対策は技術的に限界に達したものと考えられる¹⁾。現在高知、須崎両市の降下ばいじんの年間平均値はほぼ5トン/km²・月であり国内の測定値から見ても高いものとは考えられない。(国内で過去5年間降下ばいじんを継続測定している1,213地点についてみると5トン未満が74.3%、5~10トン未満が21.9%、10トン以上が3.8%である²⁾)。しかし、両市に比べ南国市稲生地区の降下ばいじん量は約2倍の値であり10トンを超える状況である。本地区は昔より良質の石灰石を産出し山を切り崩して石灰石を採掘している。地区一帯には旧式の土中釜や最新式の機械設備による粉碎、焼成、消化、袋詰などの各工程のある工場群が立地し、粉じん発生源は地区全体にわたっている。各所で粉じん防除

対策がとられているものの技術的に困難な面もある。また発破採掘やダンプの走行にともなう巻上げ粉じんも大きな割合を占めていると考えられる。当センターでは本地区において降下ばいじんに対する各発生源の占める割合とそれを低減させるための有効な方法を探るため調査を行った。本年度の調査として本地区一帯の気象調査および粉じん汚染分布調査を行ったのでその概要を述べる。

表1 測定機器設置地点と測定期間

測定機器(略記号)	設置地点(地図の記号)	測定期間
微風向風速計 (WD)	稲生818林谷の火見槽 地上高15m	A 61.6.13~62.7.13
浮遊粉じん計 (DUST)	◇ 706中谷公民館 地上高5m	B 61.6.13~測定中
浮遊粒子状物質 (SPM)	◇ 3075衣笠遊園地	C 58.4.20~測定中
大気環境測定車 (BUS)	◇ 2618友永宅前	D 61.7.16~61.9.10 61.12.9~62.1.29
	◇ 548稲生保育園横	E 61.9.10~61.11.7 62.4.7~62.5.12
ダストジャー	稲生3094吉河宅ベランダ	F
	◇ 3068松岡宅前	G
	◇ 3055窪川宅地先下田川対岸	H
	◇ 3143土佐石灰地先下田川対岸	I
	◇ 548稲生保育園横 (E地点に同じ)	J
	採石場(土佐石灰うら北西)	K
	稲生712井上宅ベランダ	L
	◇ 3201浜田宅庭	M
	◇ 931公園	N
	◇ 1140戸梶宅ベランダ	O
		61年7月~62年3月

2. 調査方法

2.1 測定機器

微風向風速計：小笠原 PR -550	1 台
浮遊粉じん計：柴田化学デジタル粉塵計 AP -632	1 台
浮遊粒子状物質：アロカ RTG -102 B	1 台
大気環境測定車積載機器	
超音波風向風速計：海上電機 SA -200	1 台
硫黄酸化物計：DKK GRH -72 M	1 台
浮遊粒子状物質：DKK DUB -12	1 台

窒素酸化物計：DKK GRH 72 M -1	1 台
オキシダント計：DKK GXH -72 M	1 台
炭化水素計：DKK GHC -75 M	1 台
温・湿度計：英弘電機 MH -020 S	1 台
降下ばいじん計：ダストジャー (タッパーウェアKK製220 ^{mm} H×95 ^{mm} φポリエチレン円筒容器を地上高1.5 ^m に設置)	10地点

2.2 測定地点と測定期間

各測定機器の設置地点と測定期間を表1, 測定地点地区を図1に示す.

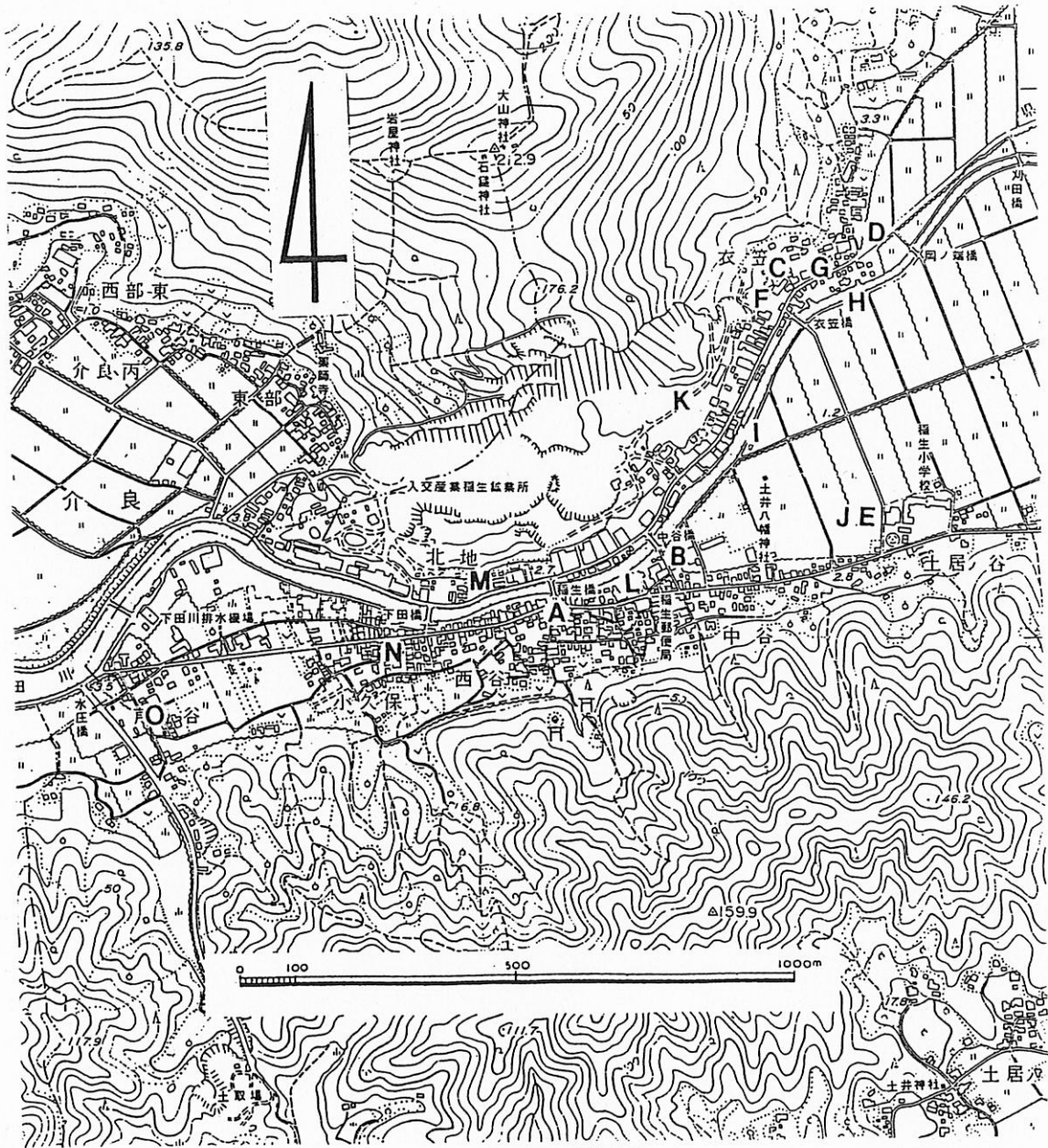


図1 稲生地図と測定地点

3. 調査結果と考察

3.1 風向風速

3.1.1 林谷 (地点A)

本地点の各月の全日、日中および夜間の風配図を図2～図4に、各月の風向の経時変化を図5、各月の風

速の経時変化を図6に示す。

風の特徴

本測定地点は南方に標高150m、北方に標高200mの山が位置し稲生地区では最も狭まった位置にあるため、その間を通り抜ける東西の風が支配的であった。特に冬季の午前中はW風が卓越した。平均風速は夏季

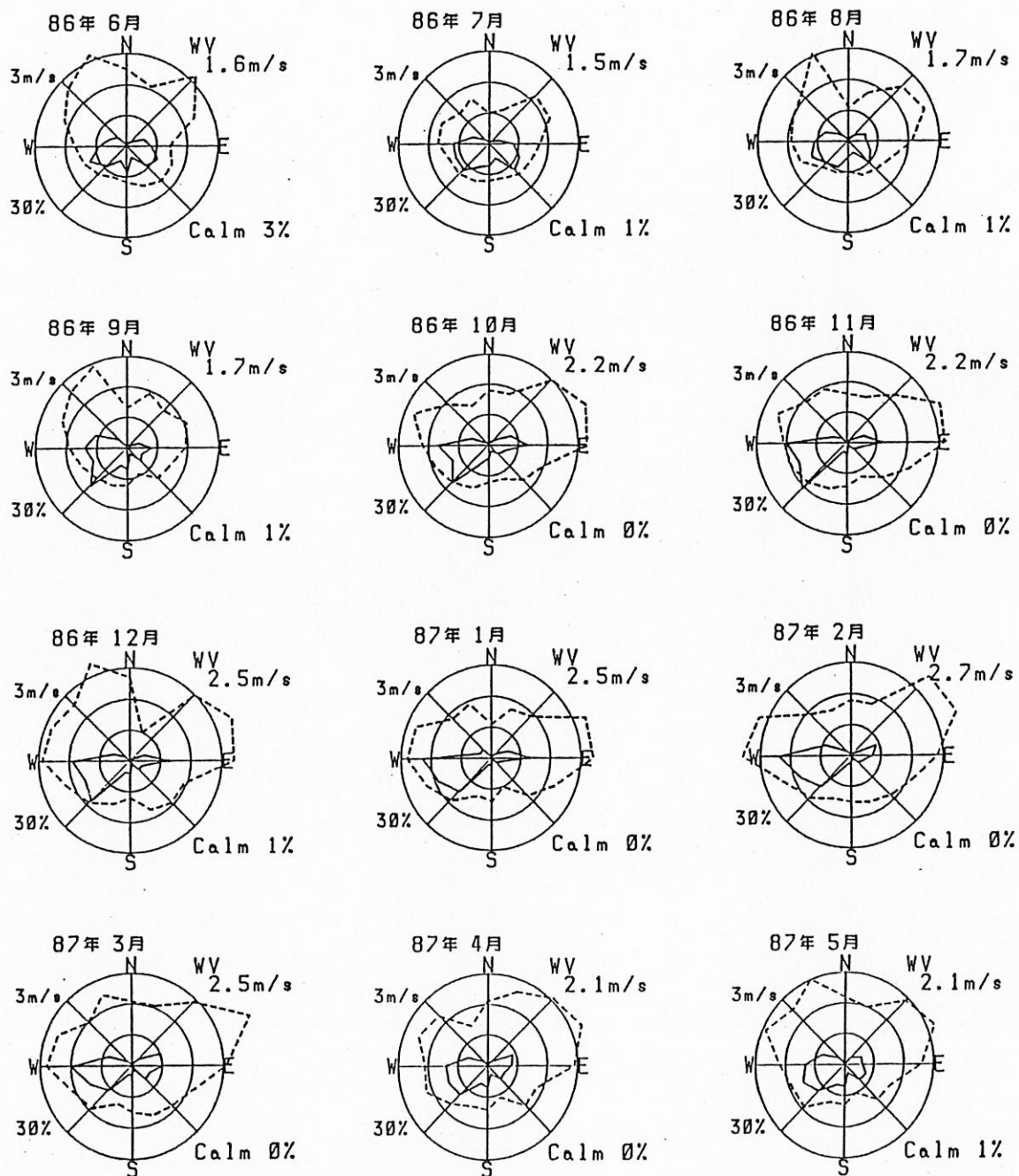


図2 林谷 (地点A) のWD・WV 全日

で2m/s弱、冬季は2m/sを超えた。10時頃より16時頃までの日中に風速が大きくなった。

3.1.2 衣笠 (地点D)

本地点の風向風速は測定車の設置により測定した。各月の全日、日中および夜間の風配図を図7～図9、風向の経時変化を図10、風速の経時変化を図11に示す。

風の特徴

本測定地点は後背部に標高150mの山が在り南面は開けた位置にある。夏季、冬季ともに日中はS風が卓越した。稲生地区は南方およそ2.5kmに東西に延びた土佐湾の長い海岸線があるため海陸風が発達しその影響が大きいと考えられた。海陸風の優勢となる夏季の

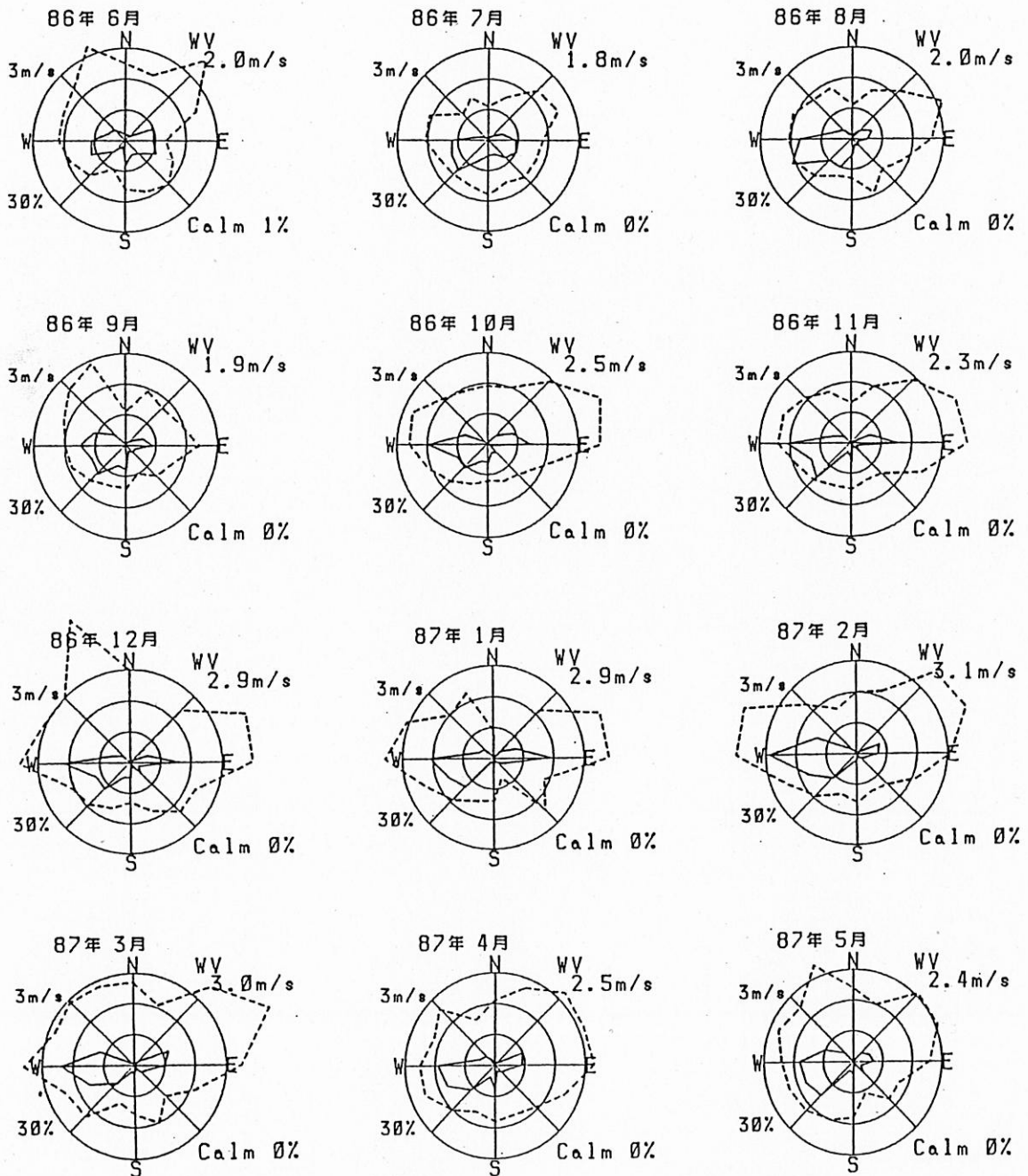


図3 林谷 (地点A) のWD・WV 昼間 (9時~18時)

日中は SSE 風が卓越し、季節風の優勢となる冬季の日中は SW 風となった。風速は夜間は 1 m/s 弱の弱風であるが 9 時頃より 16 時頃までの時中は 2 m/s を超える風となりその変化は顕著であった。

3.1.3 稲生保育園 (地点 E)

本地点の風向風速も測定車の設置により測定した。

各月の全日、日中および夜間の風配図を図12~図14、風向の経時変化を図15、風速の経時変化を図16に示す。風の特徴

夏季、冬季ともに SW 風が支配的であり早朝から正午にかけては特に著しかった。午後は乱れがみられた。風速は日中が大きい衣笠ほどではなかった。本

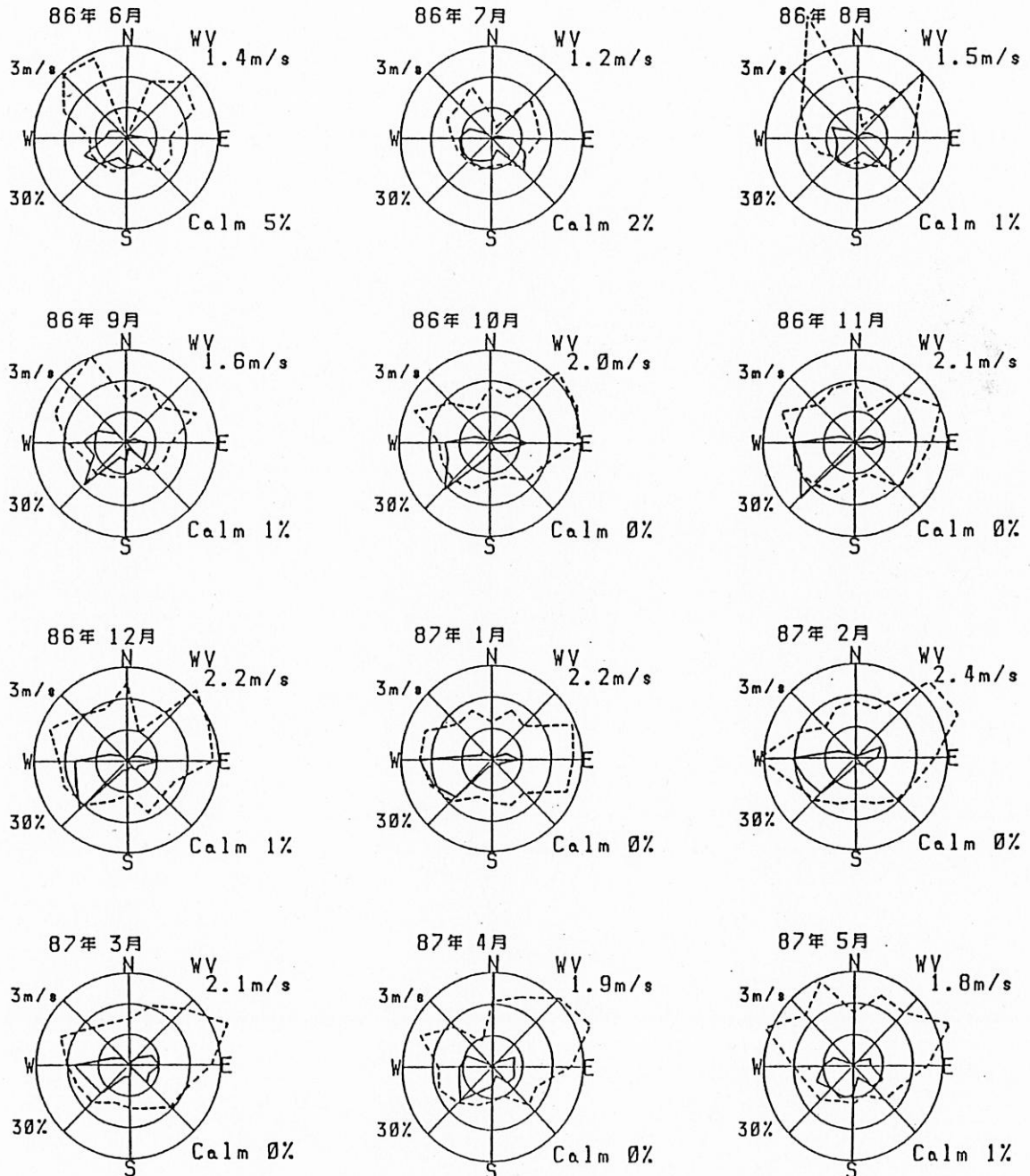


図4 林谷 (地点A) の WD・WV 夜間 (1時~8時, 19時~24時)

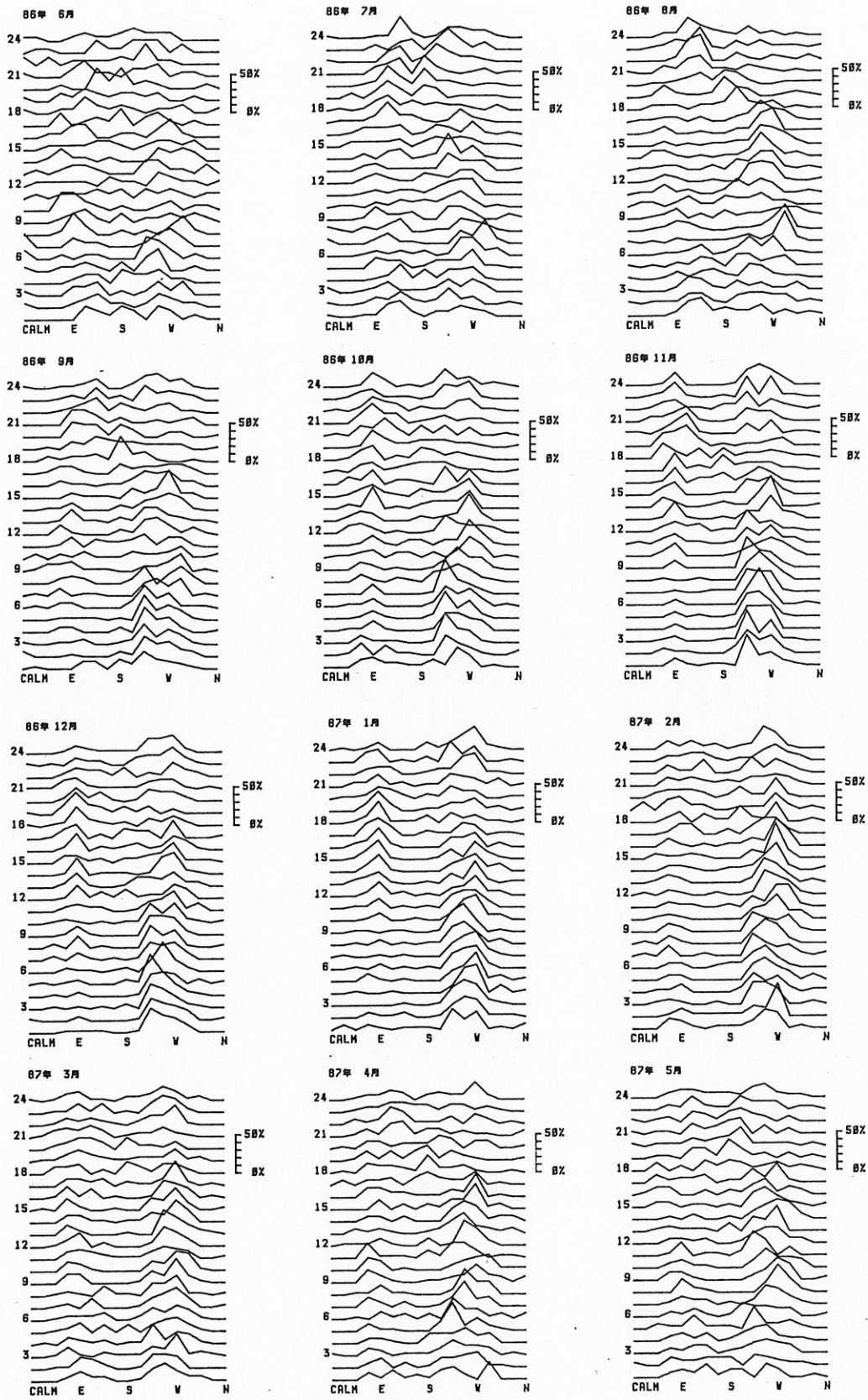


図5 林谷(地点A)の風向変化

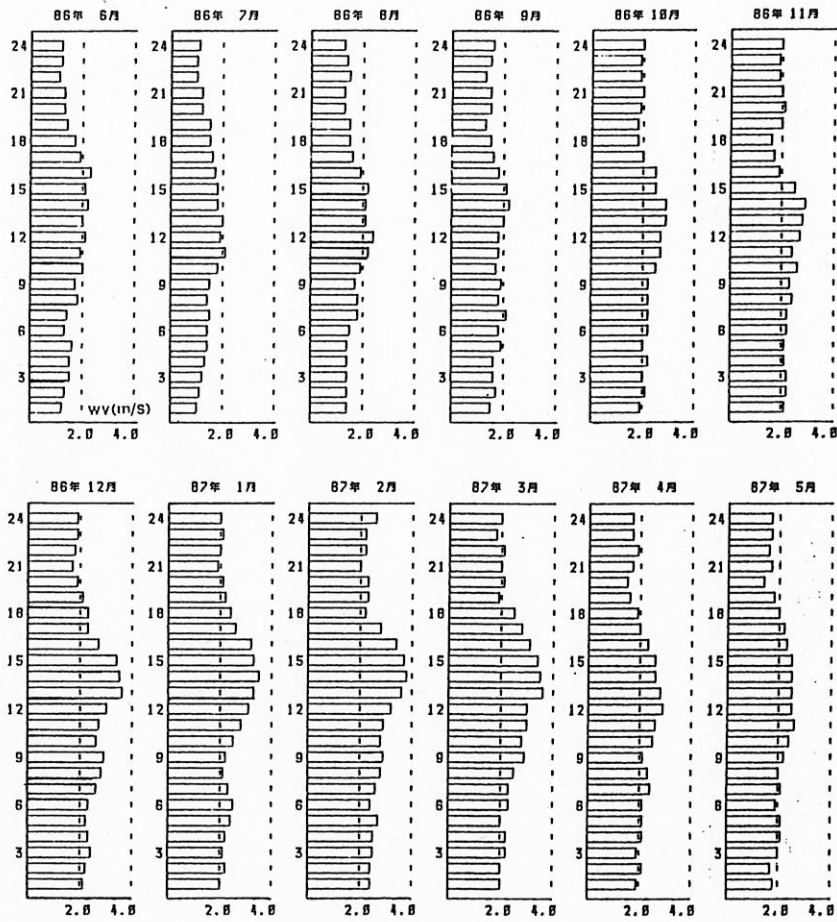


図6 林谷(地点A)の風速変化

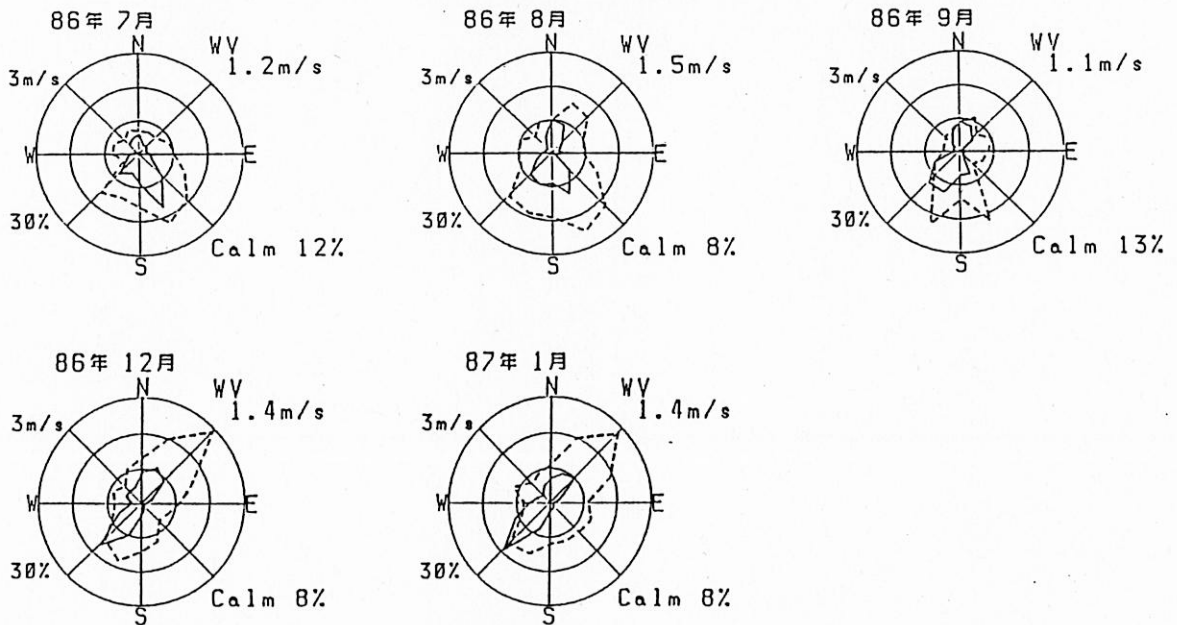


図7 衣笠(地点D)のWD・WV 全日

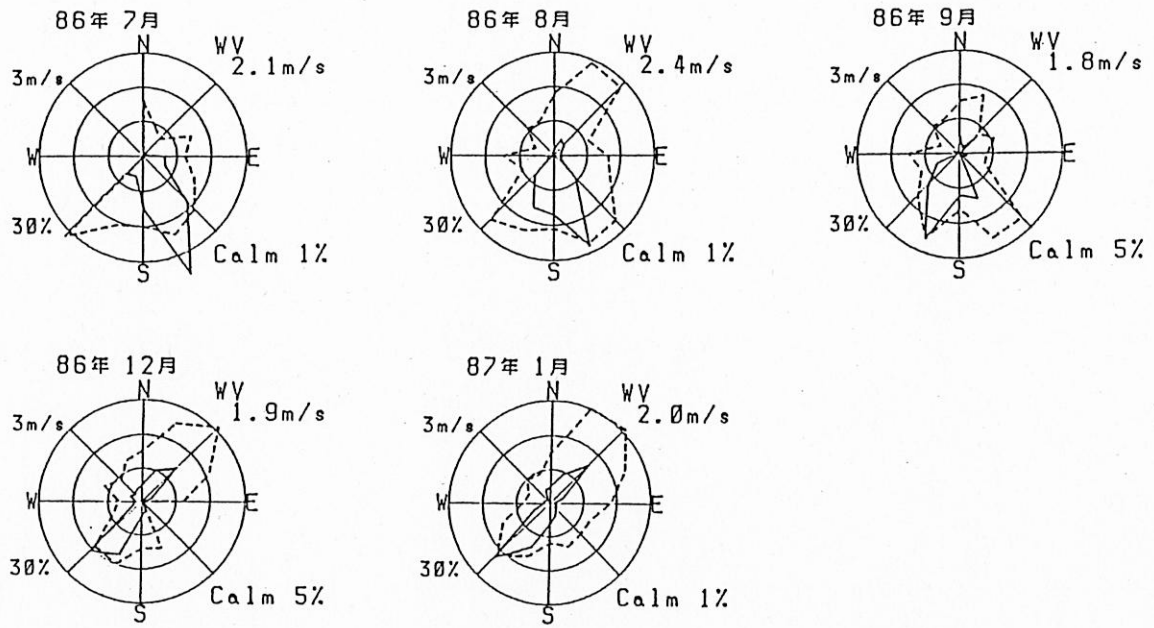


図8 衣笠(地点D)のWD・WV 昼間(9時~18時)

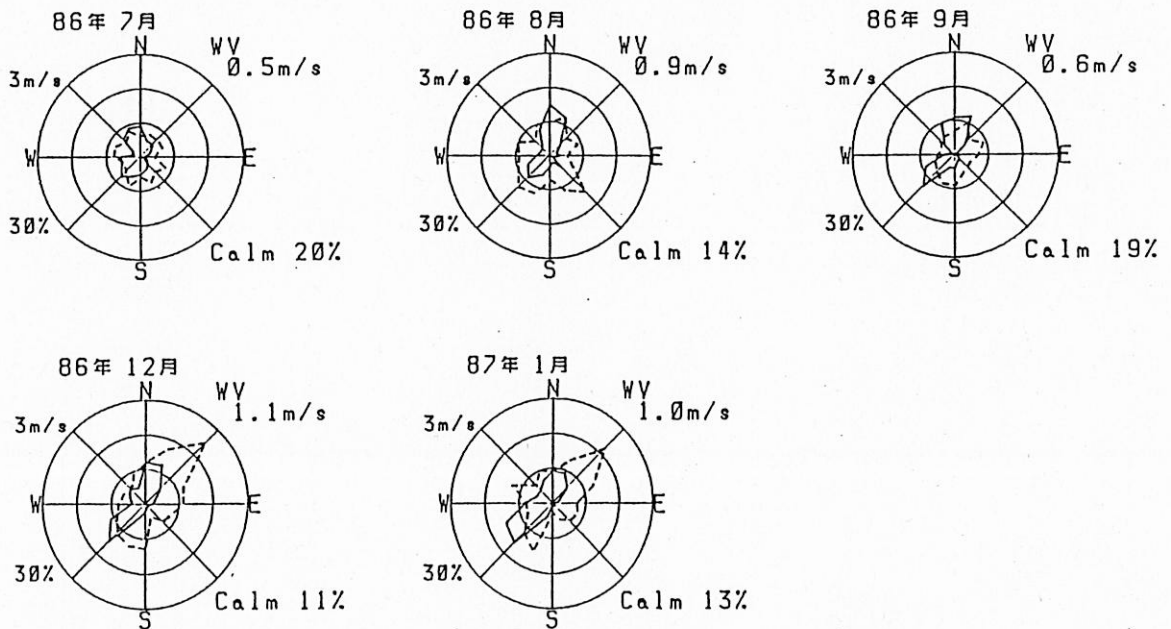


図9 衣笠(地点D)のWD・WV 夜間(1時~8時, 19時~24時)

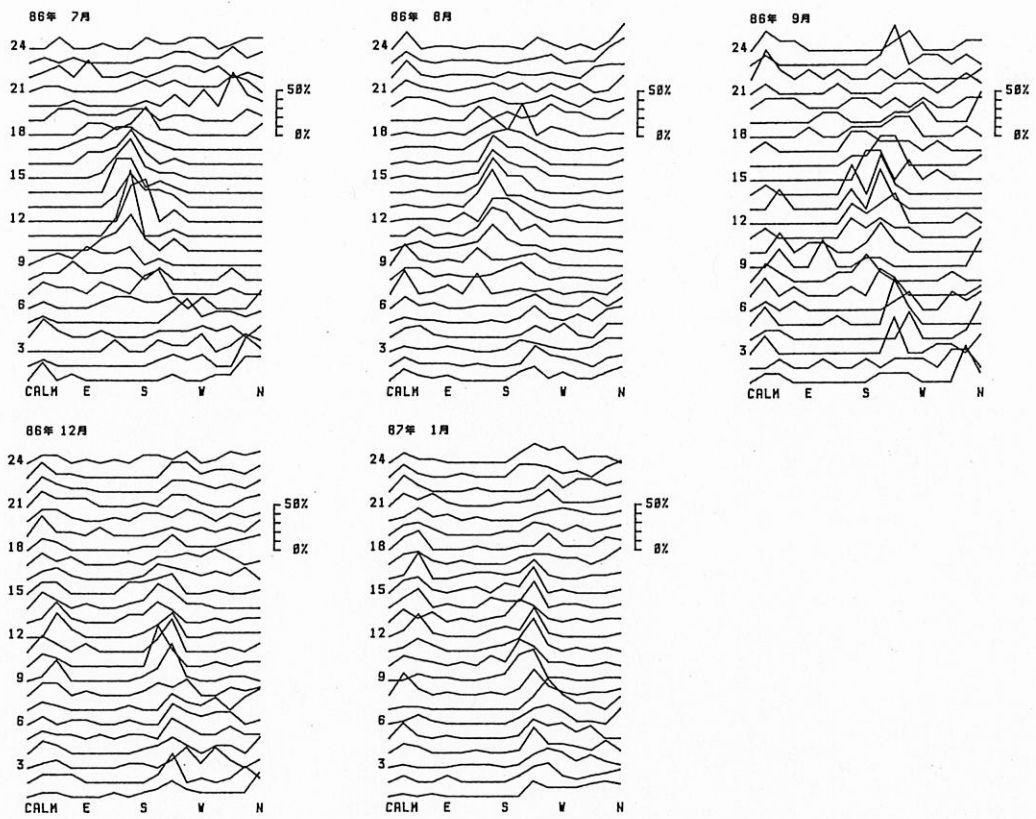


図10 衣笠 (地点D) の風向変化

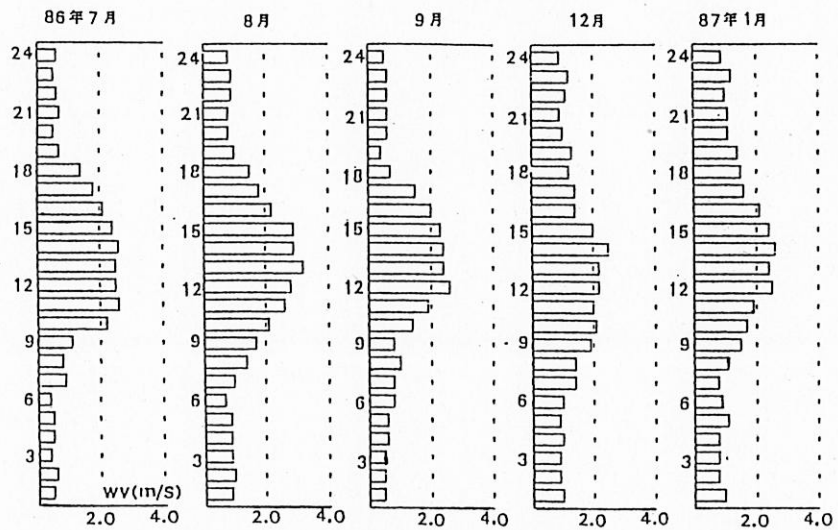


図11 衣笠 (地点D) の風速変化

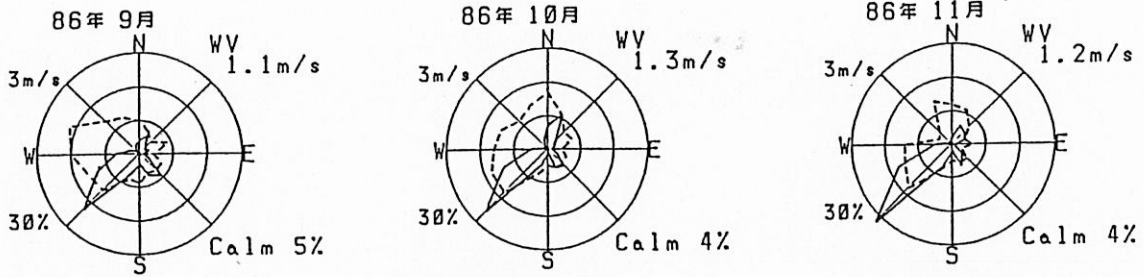


図12 保育園 (地点E) のWD・WV 全日

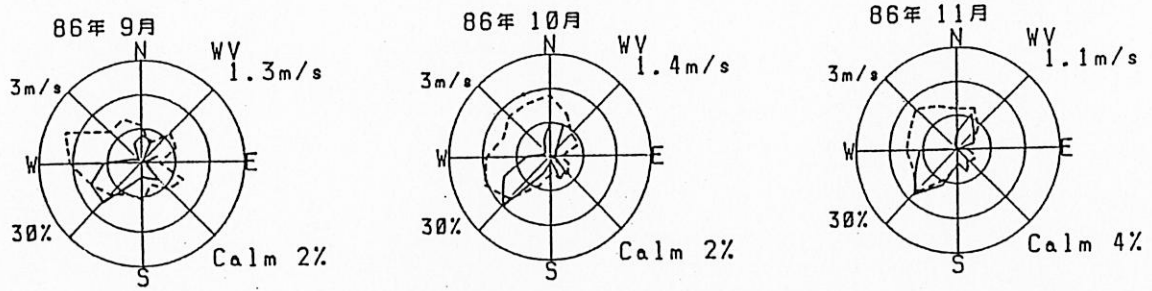


図13 保育園 (地点E) のWD・WV 昼間 (9時~18時)

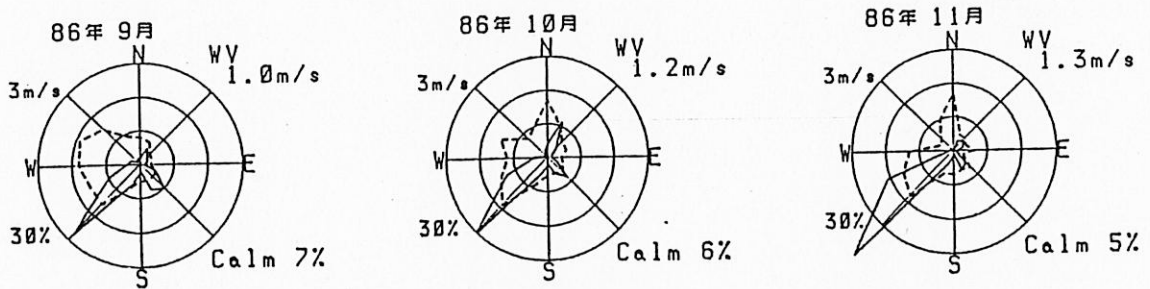


図14 保育園 (地点E) のWD・WV 夜間 (1時~8時, 19時~24時)

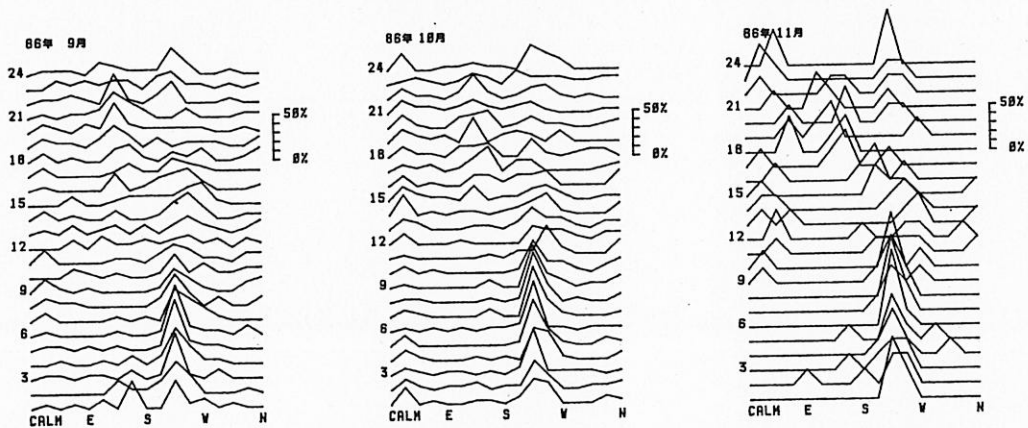


図15 保育園 (地点E) の風向変化

地点は南方に標高150mの山が接近しているため海風は遮ぎられ、W風の影響をより強く受けると考えられた。風速は2 m/s弱で日中はほぼ平均した風速であった。

以上、3地点の日中の風の特徴から判断するとおよそ図17に示すような風向の模式図が描かれた。

林谷地区を支配したW風は衣笠地区で海風のS風と

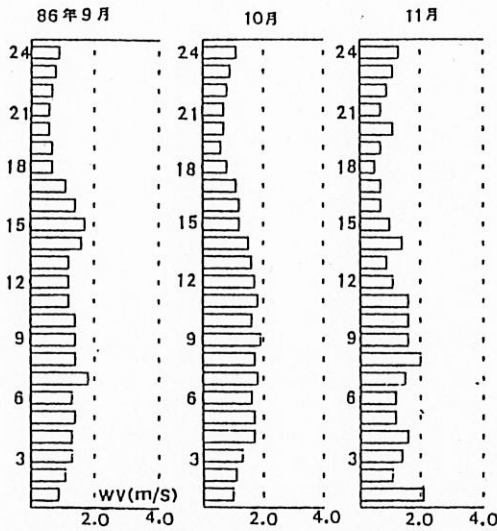


図16 保育園(地点E)の風速変化

合流し大きくN方向に曲げられるものと考えられた。夏季は海風の発達が顕著でその支配を強く受け、冬季は季節風のW風の影響が強くなると考えられた。

3.2 浮遊粒子状物質と浮遊粉じん

浮遊粒子状物質 (SPM) と浮遊粉じん (DUST) は何れも空气中に浮遊する粒径 $10\mu\text{m}$ 以下の微細な粒子を測定するもので測定法の違いにより区別している。測定地点は表1、図1に示したように測定車による衣笠(地点D)、稲生保育園(地点E)と固定監視局衣笠遊園地(地点C)においてSPM、中谷公民館(地点B)でDUSTを測定した。

3.2.1 衣笠遊園地(地点C)

61年度における各月のSPM濃度の経時変化を図18に示す。冬季の午前中(8時~12時)に濃度が高くなる傾向がみられた。林谷の風向変化と比較するとW風の卓越する時間と一致し、工場地帯での発生粉じんの移流が推測された。高濃度となる時間はあるが年間を通じた長期的評価では環境基準を満足している。

3.2.2 衣笠(地点D)

各月のSPM濃度の経時変化を図19に示す。

衣笠遊園地に比べると全体的に濃度が高く午前、午後の二山型を示した。測定地点が道路に近かったので車の走行による影響が現れたものと考えられた。工場

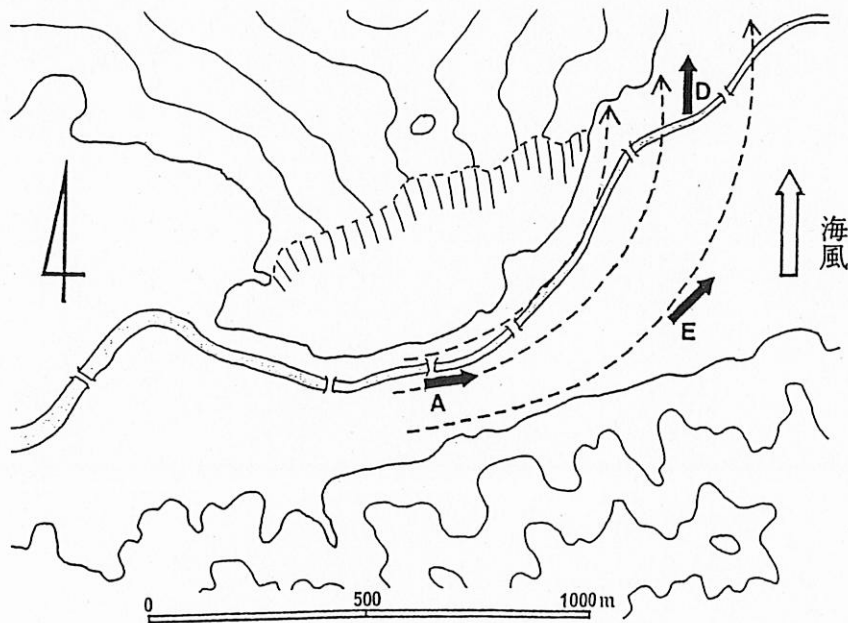


図17 風向の模式図

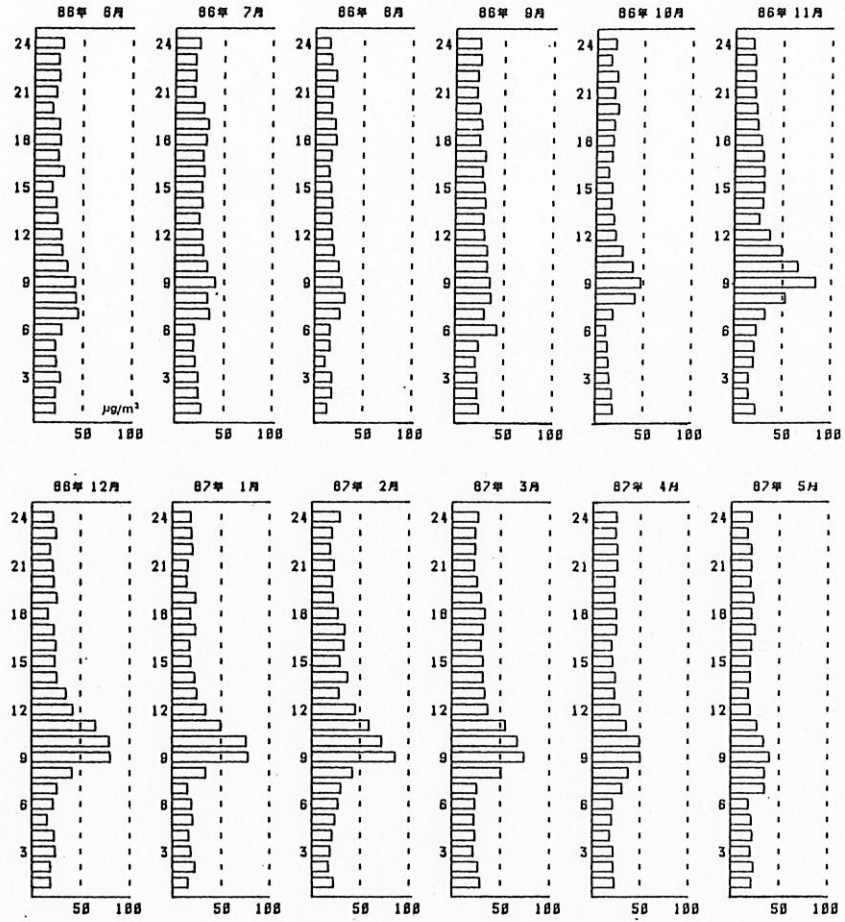


図18 衣笠遊園地（地点C）のSPM濃度変化

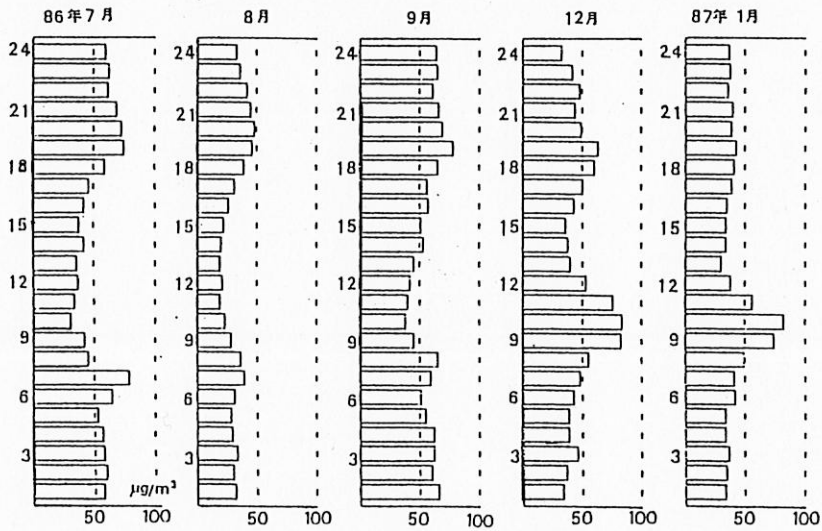


図19 衣笠（地点D）のSPM濃度変化

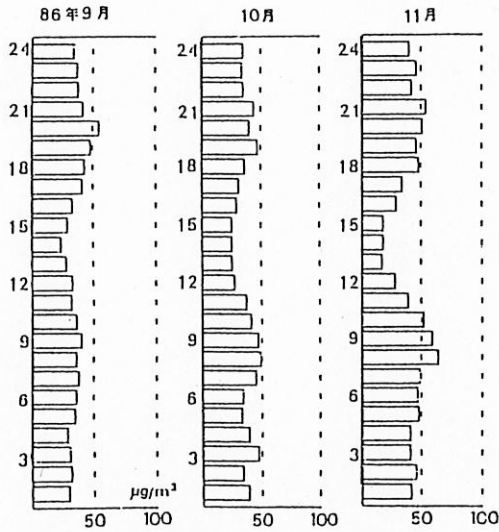


図20 保育園 (地点E) のSPM濃度変化

地帯からの移流は確認できなかった。

3.2.3 稲生保育園 (地点E)

各月のSPM濃度の経時変化を図20に示す。

衣笠と同じく二山型のパターンを示した。車の走行による影響が現れたものと考えられた。工場地帯からの影響は確認できなかった。

3.2.4 中谷公民館 (地点B)

前3地点とは測定法が異なりその数値は相対的濃度を示すものである。濃度変化のパターンは5時頃より正午頃までの午前中に高くなる傾向がみられたがその変化は小さく環境基準を超えるような数値ではなかった。

3.3 風向と浮遊粒子状物質濃度

各測定地点における風向と浮遊粒子状物質濃度との関係をみた。

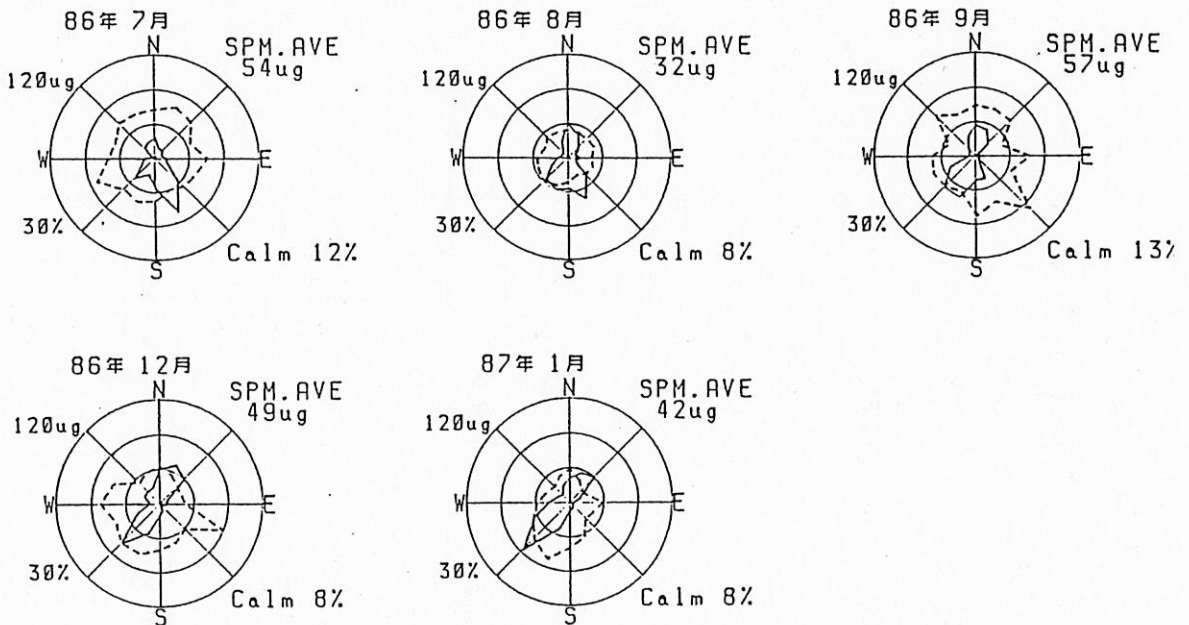


図21 衣笠 (地点D) のWDとSPM濃度 全日

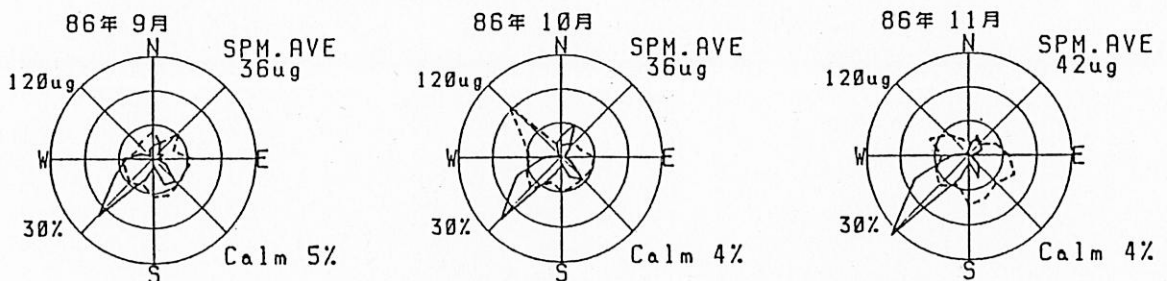


図22 保育園 (地点E) のWDとSPM濃度 全日

表2 その他の汚染物質測定結果

測定地点	測定期間	二酸化窒素		二酸化硫黄		光化学オキシダント		非メタン炭化水素		一酸化炭素	
		平均値 ppm	1時間値の最高値	平均値 ppm	1時間値の最高値	昼間の1時間値の平均値 ppm	昼間の1時間値の最高値	6~9時における平均値 ppm	6~9時3時間平均値の最高値	平均値 ppm	1時間値の最高値
衣笠 (地点D)	61.7.16 ~61.9.10	0.006	0.026	0.005	0.019	0.024	0.118	0.19	0.43	0.4	1.6
	61.12.9 ~62.1.29	0.017	0.162	0.010	0.056	0.020	0.046	0.18	0.52	0.9	4.7
保育園 (地点E)	61.9.10 ~61.11.7	0.011	0.043	0.004	0.017	0.031	0.083	0.26	0.34	0.5	2.2

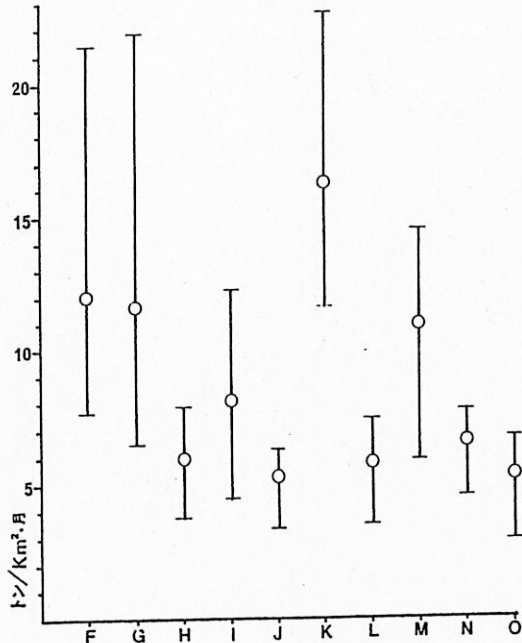


図23 降下ばいじんの濃度レベル (n=9)

3.3.1 衣笠 (地点D)

測定車によるWD計とSPM計のデータの関係を風配図に表すと図21のようになった。

S風の時にSPM濃度が高い傾向がみられた。測定地点の南方には発生源と考えられるものはないので道路を走行する車によるものと考えられた。

3.3.2 稲生保育園 (地点E)

測定車によるWD計とSPM計のデータの関係を風配図に表すと図22のようになった。

データ量が少なくこの図からは判断が困難であった。

3.3.3 中谷公民館 DUST (地点B) と林谷WD (地点A)

WNW風の時、中谷公民館のDUST濃度は高くなることが認められた。位置関係より考えて工場地帯からの浮遊粉じんの移流が推測された。

3.2と3.3の結果からみて、中谷公民館 (地点B) と衣笠遊園地 (地点C) において工場地帯から発生した浮遊粉じんの影響が認められ、衣笠 (地点D) と稲生保育園 (地点E) においてはその影響は認められず

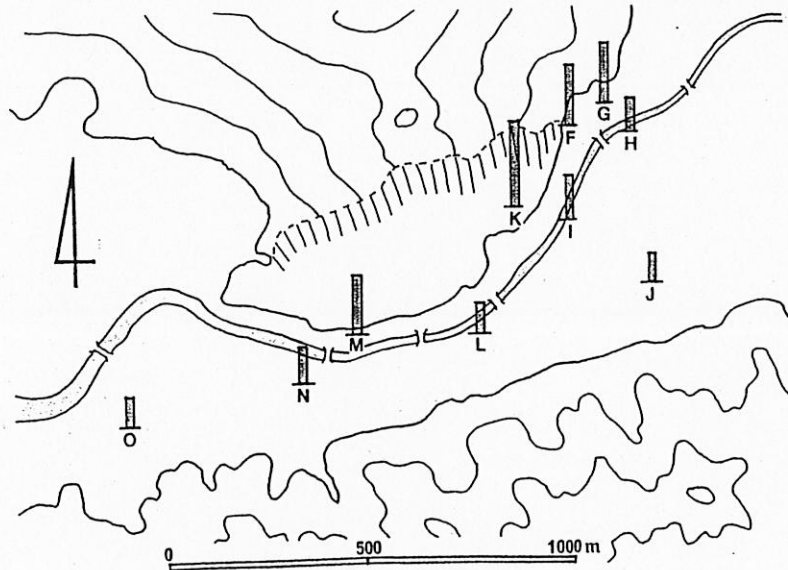


図24 降下ばいじんの分布

表3 ダストジャー法による降下ばいじん

(トン/㎥・月)

	衣笠1 F	衣笠2 G	下田川上 H	下田川下 I	保育園 J	採石場 K	中谷 L	北地 M	公園 N	芦ヶ谷 O
61・7	8.7	6.5	3.8	4.5	4.1	11.6	3.5	5.9	4.5	4.4
8	9.4	7.2	6.9	7.1	6.2	14.6	5.5	8.1	6.4	5.0
9	9.5	7.7	5.6	6.5	6.3	12.2	5.6	8.6	6.8	6.1
10	7.7	7.6	3.9	6.4	3.4	14.9	5.5	10.8	—	5.7
11	12.3	11.6	7.9	8.8	5.7	18.8	5.7	11.7	—	2.9
12	12.2	11.3	6.8	8.6	5.2	13.8	7.4	12.6	7.7	6.0
62・1	15.4	17.0	6.1	10.0	5.5	19.2	6.1	14.0	5.9	5.3
2	21.4	21.9	6.9	12.3	5.7	22.6	6.4	14.5	7.7	5.6
3	12.2	14.9	6.0	8.7	6.0	13.7	6.8	12.7	6.4	6.7
平均	12.1	11.7	6.0	8.1	5.3	15.7	5.8	11.0	6.5	5.3

道路からの影響が大きいことが認められた。

3.4 その他の汚染物質

測定車により衣笠(地点D)と稲生保育園(地点E)において、風向風速、浮遊粒子状物質の他に二氧化硫、窒素酸化物、オキシダント、炭化水素、一酸化炭素を同時に測定した。これらの汚染物質については表2に示すような結果となり問題となるような濃度レベルとは考えられなかった。

3.5 降下ばいじん

稲生地区の10地点(図1に示すF~O)にダストジャーを設置し1ヶ月毎に回収して降下ばいじん量を測定し地区一帯の分布状況を調査した。その結果を表3、図23、図24に示す。

降下ばいじん量は採石場(地点K)が最も高く、次に衣笠1(地点F)、衣笠2(地点G)、北地(地点M)が10トン/㎥・月を超える数値となった。これは従来のデポジットゲージ法によるデータと全く同じ傾向を示した。工場地帯に近い下田川・下(地点I)は、より遠い下田川・上(地点H)より高い数値となり工場地帯からの影響が考えられた。また衣笠1、衣笠2と近い位置にある下田川・上(地点H)は前2地点の数値に比し約1/2の数値でしかなかった。風向より判断すると衣笠1、衣笠2は道路の粉じんが影響しているこ

とが推測された。

4. ま と め

1. 南国市稲生地区の風向風速を調査した結果、地点により風向は著しく異なることが判った。本地区の中央部に位置する林谷地区では年間を通じ東、西方向の風が支配し、特に冬季の日中はW風が卓

越した。衣笠地区では、日中は海風のS風と中央部からのW風が合流しN~NE方向に向かい山側に沿った流れとなった。

2. 浮遊粉じんは衣笠遊園地で工場地帯からの移流が認められ工場地帯に近い中谷地区でもその影響が認められた。衣笠および稲生保育園では工場地帯からの影響は認められず道路からの影響がより大きいと考えられた。

3. 降下ばいじんは衣笠、北地で10トン/㎥・月を超える状況であったが工場地帯からの移流によるものか道路からのものかは今回の調査では確認するに至らなかった。

4. 他の汚染物質については低いレベルにあり問題はみられなかった。

最後に調査にあたりご協力戴いた南国市役所生活環境課の方々と地元の方々に感謝致します。

文 献

- 1) 高知県：昭和61年度大気汚染調査報告書，1987。
- 2) 環境庁大気保全局大気規制課：昭和61年度一般環境大気測定局測定結果報告。