伊良湖岬付近における風とクロマツの 塩風害の小気候学的調査*

吉野正敏**・大和田道雄**

渥美半島の伊良湖岬付近において、風速・風向、クロマツの塩風害の実態、クロマツの葉に付着した塩分濃度、クロマツの偏形樹から推定した卓越風向の分布について調査した。その結果、i) 岬付近では小地形の影響で、風上側の強風に比較して風下側に渦を生じ、風速は弱まり、そのコントラストは明瞭である。ii) 塩風害は林の最前列から20~30m内陸に入ると、程度が急激に弱まる。iii) 特に梢の海側の葉の被害がいちじるしい。iv) 塩分濃度は、10数時間、海の方から風が吹走すると、梢の海側の葉に高濃度が測定される。v) 遠州灘側の樹では梢の遠州灘側の葉に、伊勢湾側の樹では梢の伊勢湾側の葉に、2~10倍も大きい塩素濃度が見出された。vi) クロマツの偏形樹から推定されたこの地域の卓越風向は、遠州灘海岸では南より、伊勢湾海岸では西よりである。vii) これは、上記の塩素濃度と塩風害の調査結果から考察して、いずれも海の方からの風の影響が、それぞれ強いと思われる。

I ま え が き

樹木の生育障害に及ぼす小気候の影響のうち、風、特に塩風の影響を調査した。これまで塩分の海岸から内陸に向う減少の状態、または、防風林による塩分の捕捉などについてはたくさんの調査がある。また海岸防風林の効果あるいは海岸林の生育障害については、かなり古くから研究されている。しかし、内陸に向う塩分の減少と同時に、その被害の状態がどのように減少してゆくかについては調査がないようであるし、それと関連して偏形樹の分布を考察した研究もないようである。

II 伊良湖岬付近の地域スケッチ

伊良湖岬付近は伊勢湾沿岸地域のうちでも風が強い¹⁾。夏の7~8月を除いて一年中、14時も20時もNWの風が伊良湖(測候所)では卓越している。し

かも、風速は夏の6~8月を除いて、月の平均値で5~7m/sで、これはわが国の一般的傾向²⁾と比較しても、有数の強風地域であることを物語っている。また、南西気流型の場合、関東南部とともに、この地域が特に強風域となることは最近報告された³⁾。いま、伊良湖測候所における風速と風向百分率を示すと第1表の通りである。

日最大風速の1947~1960年間の月別の第1位の観測値も第1表にあげたが、これによると極端に強い風は台風季にE~Sから吹くことがわかる。寒候季にはNWの風が強い。9月に観測した最大観測値45.4m/sは1959年9月26日に伊勢湾台風来襲にともなって起ったもので、このときは最大瞬間風速55.3m/sを測った。

さて、今回の小気候調査を重点的に行なった地域は、次の通りである。伊良湖岬の恋路ヶ浜からフェリー発着場付近の民宿予定地にかけた断面(第4図

* 昭和44年度文部省科学研究費(試験研究40008)、研究課題「樹木の生育障害と局地気候」(代表者:吉野正敏)の研究成果の1部である。

** 法政大学地理学教室

1) 吉野正敏(1969):愛知県「気候」。「日本地誌第12巻(二宮書店)」33~39。

2) 吉野正敏(1966):日本における風の気候学的特性の2,3について。地理評, 39, 1, 20~30。

3) 河村 武(1970):南西気流に伴う中部日本の地上風系。地理評, 43, 4, 203~210。

第1表 伊良湖（測候所*）における月平均風速**・風向百分率**・日最大風速第1位観測値***

		1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均	
風速風向百分率	m/s	6.8	6.3	6.6	6.0	5.0	4.7	4.2	4.4	4.6	5.1	5.6	6.7	5.5	
NNE		2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	
NE		1	2	2	2	3	2	1	3	3	3	3	1	2	
ENE		1	1	2	3	3	5	2	3	5	6	3	1	3	
E		1	2	4	7	8	9	6	8	7	8	3	2	5	
ESE			1	2	6	8	9	9	10	8	4	1		5	
SE				1	5	7	7	8	7	6	2	1		4	
SSE			1	1	5	8	7	11	10	7	2	1		4	
S			1	4	8	9	15	21	16	10	2	1		7	
SSW			1	3	3	4	5	9	7	4	1			3	
SW			1	2	2	2	2	3	2	2	1			1	
WSW			1	1	2	2	3	2	2	2	1	1	1	2	
W		5	2	3	5	5	6	4	5	4	4	3	7	4	
WNW		21	18	15	11	11	9	7	8	7	10	16	22	13	
NW		32	37	34	24	15	10	7	9	16	27	31	34	23	
NNW		25	23	18	12	8	5	4	4	11	20	25	22	15	
N		9	5	5	3	3	2	2	2	4	6	6	6	4	
静 穏		1	1	2	2	3	2	4	3	3	1	2	1	2	
日最大風速第1位	m/s	21.7	21.7	23.5	28.5	20.7	24.7	25.5	24.4	45.5	26.2	24.4	21.1	45.4	
同上風向		S	SSW	NW	NW	E	NW	NNW	E	SE	S	S	ESE	E	S

（注） * は34°39'N, 137°05'E, 6.4m（渥美町中山字東塚土84）

** は1951～1959年の平均

*** は1947～1960年の値

のAB）における風の小気候と塩風害の調査地域と、
偏形樹については遠州灘側では東は掘切部落まで、
伊勢湾側の北は中山部落の西までの地域である。

この地域の中には、海拔100m内外の丘陵があつて、ENE 方向から伊良湖畔に向つて走る。農業に関連して行なわれた気温に関する小気候的考察⁴⁾⁵⁾でも、この丘陵の南側、すなわち、遠州灘側と、伊勢湾側では、小気候地域としてかなり異つた条件にあることが明らかにされている。例えば、冬の気温が遠州灘側で高いのもその1例である。

これらの丘陵を除いた他の部分は海拔10m以下の平坦な水田または畑地・砂丘地となっている。

今回の調査では、ここに述べる風やクロマツの塩風害、塩分濃度の測定の他に、気温・湿度の詳しい観測も行なつたが、ここでは気温・湿度については

述べない。

III 風の小気候

中浅式（ピラム型）風向風速計5台によって、第4図のAB断面における5地点で、風向風速の同時観測を3分ごとの読みとりで、午前・午後とも2時間半行なつた。地形断面は第1～3図の下に書いてある。最高地点は約15mで、南北に475mの距離がある。地点4は鞍部にあつて峠のような位置にある。

第1図は9月8日午前の風速のアイソプレスである。このとき風向はどの地点においてもN～NWで、極めてまれにWNWの風向が現われただけなので、風向のアイソプレスは省略する。すなわち、この5地点間において、風向の差はあまりなかつた。さて、第1図の風速のアイソプレスを見ると、全

4) 伊藤郷平（1953）：渥美半島の農業地域構造——その暖地性遠郊農業について——。愛知学芸大学研究報告，(2), 36～47.

5) 松井貞雄（1967）：渥美半島における温室園芸の地域形成と地域分化。地理評，40, 8, 409～425.

Fig. 1 Isopleth of wind velocity along the cross-section A-B in the forenoon on Sept. 8, 1969.

第1図 AB断面における1969年9月8日午前の風速のアイソプレス

一般的にみて、地点5と地点3で風速が弱い、他の地点ではほぼ同じように強く、風上側の地点6、峠の位置の地点4、風下側の汀線にある地点1の順にある。3分間平均風速を15分ごとに10回えらび午前中の状態を求めると第2表の上の通りである。

次に午後の状態と同じように求めると第2表の下の通りで、午後は南よりの風向であったため、遠州灘側が5 m/s以上で強く、伊勢湾側が1.5~3 m/sで弱い。この状態をさらに詳しく、第2図で風速のアイソプレスからみると、地点3と4の間で、さらに地点4と5の間で、風速が急激に減じていることが

よくわかる。また平均的にみると地点5から6へ再び強くなるが、地点6では特に風速が強くなったり弱くなったりしている。つまり、風の息が大きい。

第3図は午後すなわち第2図と同じ時間についての風向のアイソプレスである。風上側の遠州灘側はSEの風が時間的にも地域的にも一様に吹いている。地点4ではSSEになり、地点5ではさらにS~SSWにやや向きを転じる。興味あるのは地点5から6へかけてで、地点6ではE~ENEで、ときどき風向不定の時間がまじる。すなわち地点5から6へかけて風向は急変するが、これは地形の影響で風下側に渦を生じるためである。

なお、第2図と第3図を比較すると、地点5でSW~SSWの風向が現われるときは概して地点5で風が弱く、この時間に対応して地点6で風向は不定になり、風速が弱くなることが多いようである。

また、午前中NWの卓越風向のとき、午後のような風上側と風下側のシャープな対称が見られなかったのは、この付近の地形（丘陵の走向）と、AB断面の位置との関係で説明できるであろう。すなわち、地点4（峠）からAにかけてはNWの風向に対しては丘陵の完全な影になっている。

IV 偏形樹の調査

さきに述べた調査地域について、クロマツの偏形樹を調査した。調査した地点数は28で、その偏形樹から推定した卓越風向の分布を第4図に示す。

概観すると遠州灘側では南の卓越風向をとり、伊勢湾側では西の卓越風向をとる。伊良湖岬の先端に至るまでかなり明らかにこの傾向は現われている。もちろん、地形が少し複雑になっている伊良湖神社の西方、灯台の付近では多少の風向の偏りが見られ

第2表 地点1～6における平均風速の平均値
(1969年9月8日)

		地点1	地点3	地点4	地点5	地点6
午前 (卓越風向N) (NW)	9h15m	3.66	3.26	4.02	4.73	5.84 m/s
	30	4.61	3.52	6.15	2.76	6.22
	45	5.47	4.59	6.38	3.43	6.31
	10h00m	5.79	3.98	5.75	3.45	5.62
	15	4.47	3.73	5.15	4.73	5.50
	30	4.66	3.44	4.82	2.95	4.92
	45	4.32	3.36	5.06	3.97	5.09
	11h00m	3.38	3.05	2.77	3.42	4.29
	15	4.13	1.65	3.06	3.00	4.10
	30	2.86	1.93	2.36	3.15	4.00
平 均		4.34	3.25	4.55	3.56	5.19
午後 (卓越風向SE)	13h45m	6.06	6.34	3.47	1.65	4.82
	14h00m	5.64	5.83	3.06	1.34	4.06
	15	5.98	5.89	3.27	1.94	4.12
	30	5.78	5.85	2.94	1.23	1.84
	45	5.80	6.13	3.17	1.50	2.58
	15h00m	5.13	5.47	3.27	1.44	2.36
	15	4.88	5.66	2.64	1.64	3.33
	30	4.74	5.14	3.65	1.74	0.66
	45	4.80	5.22	2.75	1.55	1.01
	16h00m	5.60	5.37	3.03	1.36	2.64
平 均		5.44	5.69	3.13	1.54	2.74

るが、これらを除けば、上記の傾向が伺えよう⁶⁾。

さて、ここで問題なのは、こういう卓越風向の分布の解釈である。

さきに、伊良湖(測候所)——中山(第4図では北東部に位置する)にある——の資料では、第1表に明らかなように、年間を通じてNWの風向が卓越している。しかし、夏と台風季の強風ではS～Eの風が卓越している。遠州灘に沿う丘陵の南側の地域は、当然NW～Wの風の影になっているから、S～Eの風が相対的に卓越し、一方、伊勢湾側の海岸線に沿っては本来のWの風が卓越しているとも考えられよう。しかし、ここに記入してある地点以外、すなわち、伊勢湾側の内陸の平坦地でも、また遠州灘側の日出部落・堀切部落の平坦地でも、少し内陸

に入ると偏形樹はすでに分布しない。

そこで、このような偏形樹の分布は、海から運ばれてくる塩分によって、海側の枝の生育が障害を受けた結果ではないかと推定し、次項に記するような、塩風害の詳しい調査と、塩分濃度の分布の調査を行った。

V クロマツの塩風害

遠州灘に面する窓路ヶ浜における汀線から約140mの位置からクロマツの林があるが、海に面した部分は黄色に葉がなっていて、内陸側に入るに従って緑色となる。そこで、この塩風害の実態を調査した。調査の方法は次の通りである。1地点では5本の梢をとる。1本の梢は先端から20cmをとり、その梢の南側と北側にわける。それぞれの側について緑色と黄色(枯れた)の葉の本数とその総合計長を測定する。なお1本の葉の中で1部は緑色で1部は黄色のものは、混として数え、総合計長の場合はそれぞれ緑色と黄色に加えた。

このような方法で、全部で6地点において観測した。その結果は第3表に示す通りである。

先ず梢の南側、すなわち遠州灘に面した側の葉についてみると、総合計葉長については黄色部の割合は、68.6、82.5、45.2、30.8、32.1、18.9%と、地点3(140m地点)を除いて、海岸から内陸に入るに従って順次減少してゆく。そうして、140m地点から170m地点まで急に減じて30%となり、そのまま270m地点まで大差ない。140m地点が150m地点より黄色部の割合がやや小さい理由は目下のところ不明である。とにかく林の最前列から、20mはいると黄色の葉の割合は2/3、30mはいると1/2～1/3になる。170mはいると1/4程度になる。

このような総合計葉長の黄色部割合の内陸方向へ

6) 伊良湖神社の社叢にはタチバナがあり、他方では、伊良湖岬北東にはイブキジャコウソウがあって、この付近で暖地性の植物と、寒地性の植物が接している(金沢大学の里見信生氏の教示による)。これは、第4図でみられるように、南風地域(高温域)と、西風地域(低温域)が接しているためではないかと思われる。

Fig. 2 Isopleth of wind velocity along the cross-section A-B in the afternoon on Sept. 8, 1969.

第2図 AB断面における1969年9月8日午後の風速のアイソプレス

の減少は、梢の北側の場合にはもっとも著しい。すなわち140m地点で約40%，それが150m地点では、20%，さらに160m地点では10%以下となり、その後は数%を上下している。以上、総合計葉長に関しては、林の最前列から20～30mまで、塩風害の影響は急激に減り、その内陸側ではほぼ同じような状態が続く。

葉数は、クロマツは2葉なので、2葉をもって1本の松葉と数えている。葉数割合は図化して第5図に示した。梢の南側の方が緑色の葉が梢の北側に比

Fig. 3 Isopleth of wind direction along the cross-section A-B in the afternoon on Sept. 8, 1969.

第3図 AB断面における1969年9月8日午後の風向のアイソプレス

較して少なく、両者の差はいちじるしい。また140m地点（林の最前列）から20～30m内陸にはいるまで急激に変化し、その後は大きな変化をしない。

なお、このような第3表と第5図の状態は、樹高が約2mの樹の梢の部分20cmについての状態であることをよく留意しておくべきである。すなわち、樹冠全部についても、このようなシャープな変化が認められるかどうかは、わからない。

ガーゼに付着する塩素量を防風林の前後で比較すると1/4～1/5に減少する⁷⁾。あるいは、風速が6～

7) 三島 懋・石川政幸 (1952): 天塩海岸防風林の周辺における風速の垂直分布及空中塩分の測定。日本林学会北海道支部講演集, 1, 53～55.

○— Prevailing wind direction estimated from
wind-shaped tree

Fig. 4 Distribution of the prevailing wind direction estimated from
the wind-shaped pine trees in the Irako-saki region.

第4図 伊良湖岬付近におけるクロマツの偏形樹の分布とそれから推
定した風向分布

7 m/s 以上になると塩素量は汀線付近から急激に減少すると言われる⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾。しかし、伊良湖における塩風害における林の最前列から20~30mという値が、ここでは林の最前列そのものが汀線から約140mの位置にあることを留意すべきで、他地域における測

定結果と比較する場合この点を考慮にいれる必要があろう。

VI 塩分濃度の分布

次に実際に塩分がどのくらい付着しているかを測

- 8) 飯塚 肇・玉手三葉寿・高桑東作・佐藤 正 (1950) : 防風林による海風中の塩分減少効果に関する研究。林業試験場研究報告, 45, 1.
- 9) 門田正也 (1949) : 海岸付近における潮風中の塩分分析について。日本林学会誌, 31, 5, 25.
- 10) 内田茂男 (1950) : 海岸における飛塩分布の測定について。治山事業参考資料, 2, 56.

第3表 伊良湖岬におけるクロマツの塩害調査**

地点 (遠州灘の汀線からの距離) m		(地点3)		(地点4)		(地点4')	
		140	150	160	170	270	310
樹 高 m		1.7	2.1	2.1	2.6	2.1	1.6
梢 の 南 側	全 葉 数 本	55.4	52.0	97.6	114.2	65.0	97.8
	総合計葉長	緑 色 部 cm	98.0	60.9	418.2	746.8	308.7
		黄 色 部 cm	213.2	286.3	342.3	331.3	145.2
		黄色部割合 %	68.6	82.5	45.2	30.8	32.1
	葉 数 割 合	緑 色 %	2	1	27	50	49
		混* %	30	34	44	34	36
		黄 色 %	68	65	29	16	15
							12
梢 の 北 側	全 葉 数 本	144.8	128.4	152.0	241.6	101.4	127.2
	同上全梢の葉数に対する割合 %	72.3	71.1	60.9	67.7	61.0	56.4
	総合計葉長	緑 部 cm	644.3	844.8	1167.3	1817.1	780.3
		黄 色 部 cm	467.4	204.3	98.9	73.6	37.0
		黄色部割合 %	41.7	19.4	7.8	4.1	4.5
	葉 数 割 合	緑 色 %	34	56	85	89	88
		混* %	36	36	14	10	11
		黄 色 %	30	8	1	1	1

*: 1 葉の中に黄色部と緑色部とが両方ある葉。

** : 1969年9月8～9日の調査。1 地点では5 梢を測定し、その平均をとった。詳しくは本文参照。

第4表 クロマツの葉に付着した塩分濃度 (ppm)

地 点	(地点3)	(地点3')	(地点4)	(地点4')
遠州灘の汀線からの距離m	140	170	270	310
9月8日				
塩 分 濃 度* 梢の南側 ppm	113.5	46.1	39.0	—
	(48.2)	(18.9)	(16.9)	—
梢の北側 ppm	52.5	100.3	274.2	—
	(18.7)	(41.9)	(153.8)	—
総合計葉長**梢の南側 cm	235.5	244.2	195.2	—
	(77.7)	(242.7)	(189.8)	—
梢の北側 cm	285.2	244.3	178.3	—
	(275.9)	(244.3)	(175.9)	—
9月9日				
塩 分 濃 度* 梢の南側 ppm	48.5	142.5	105.0	58.5
	(19.0)	(45.4)	(37.2)	(20.8)
梢の北側 ppm	7.5	120.0	247.5	180.0
	(2.3)	(41.5)	(114.6)	(66.1)
総合計葉長**梢の南側 cm	254.8	313.7	282.2	290.9
	(80.4)	(282.7)	(280.6)	(284.4)
梢の北側 cm	324.7	289.2	215.9	272.4
	(321.0)	(262.8)	(208.1)	(268.8)

* () 内は全葉長を 100cm とした場合の補正値。

** () 内は総合計葉長のうちの緑色部の合計葉長。

Fig. 5 Percentage of the green, mixed and yellow leaves of pine trees damaged by salty wind.

第5図 AB断面に沿う6地点における塩風害を受けたマツの葉数割合の変化

定した。方法は、蒸留水 30cc をポリタンクにいれ、資料のクロマツの葉を 30 本入れ 2 時間ひたしておく。その後、硝酸銀で滴定して塩分濃度を測定する。

1 地点では梢を南側（遠州灘側）と北側（伊勢湾側）とにわけ、1 地点では 2 つの梢をとった。9 月 8 日の午後は 3 地点、9 月 9 日午前には 4 地点で測定した。また、参考として資料の葉の総計葉長も測定した。これは葉の長さが長ければ、塩分も多く付着しているのではないかと考えられ、その長さによって塩分濃度を補正することが必要と思われたからである。

9 月 7 日 15^h51^m には強い突風をもなう前線が通過し、推定では 10mm を越すかなり強い雨が降った。この雨のため、塩分は洗い落されたと思われる。その後、強い NW の風が一晩中吹き、翌 9 月 8 日午前は、すでに述べた通り NW の風が吹いた。

この結果とみられるが、第 4 表に示す通り、9 月 8 日午後の塩分濃度の測定結果は、梢の北側（伊勢湾側）において地点 4 がいちじるしく多く、153.8 ppm で、地点 3 では逆に少なくて 18.7 ppm である。梢の南側についてみると、地点 3（140m 地点）では 48.2 ppm で 170m 地点や 270m 地点より多い。これは 9 月 7 日の夕方強雨で完全に洗い落とされなかったためか、9 月 8 日の午後すでに SE の風が吹き始めていたために生じたのかは不明である。

9 月 9 日の測定結果は梢の北側については NW の風の強い影響の残りを示している。一方、梢の南側については 170m 地点や、270m 地点では 9 月 8 日より塩分濃度は大きくなっており

SE の風が続いて吹いた結果を裏書きしている。しかし、地点 3（140m 地点）については少なくなっており、これは測定の誤差か、資料のとり方の問題か目下のところ原因はわからない。

以上の結果をまとめると、(1) 10 数時間の吹走によって、その風向の側に明らかに多量の塩素濃度が測定される。(2) 遠州灘側の樹では、梢の遠州灘側（南側）に、伊勢湾側の樹では、梢の伊勢湾側（北側）に、2~10 倍も大きい塩素濃度が見出される。かつて、日本海岸の村上市瀬波海岸で、クロマツの針葉を 10~15g 採集し、硝酸銀で滴定した結果では、風上側の葉には風下側に比較して 2.1~7.5 倍多量の

塩分が付着していた¹¹⁾。上記の(2)の結果とはほぼ同じ状態と認められる。また、そこの調査では、風下側の枝数は約2倍、最長の枝の長さは5~15 cm 風上側より長かった。

以上の結果からみて、第4図の偏形樹の分布は、海から運ばれてくる塩分によって、海側の枝の生育が疎害され、その結果、樹は内陸側に偏形して成長したものと考えられる。すなわち、第4図は塩風を運んでくる風の方向を示す分布図と解釈してよいのではなかろうか。第3表、第5図の結果は、もちろん南よりの強い塩風によって生じた被害のあとである。恋路ヶ浜では林の最前列から20~30mで塩分は激減している。伊勢湾台風の際にもここでは前面のクロマツが大半枯死状態となり、これは塩分の化学作用と強烈な物理的障害が原因と見なされている¹²⁾。

VII 要 約

今回の調査で得られた結果をまとめると、次の通りである。

(1) 伊良湖岬近くの高度約15mの鞍部の両斜面(水平距離約475m)で、風速と風向の3分間ごとの観測をした結果、風上斜面と風下斜面のコントラストは極めて明かであった。すなわち、風上斜面の風速5~6 m/sに対し、風下斜面では1~2 m/sで、

風向は鞍部のすぐ背後で急変し、また風向不定が観測され、渦を生じていることが明らかであった。

(2) クロマツの偏形樹から推定された卓越風向の分布は、遠州灘側では南よりの風、伊勢湾側では西よりの風が、それぞれ海岸部にだけ発達している。この特徴は伊良湖岬の先端に至るまで明瞭である。内陸へ500mもはいると偏形樹は分布していない。これは下記の(3)(4)の結果から考察して、海から運ばれてくる塩分によって、海側の枝の生育が障害を受けるためと思われる。

(3) クロマツの海岸林の塩風害の実態は、林の最前列から20mの地点では黄色の葉の割合は2/3、30mの地点では1/2~1/3になり、170mの地点では1/4となる。このような減少の傾向は梢の内陸側の葉でもいちじるしい。

(4) クロマツの葉に付着した塩分濃度を測定した結果、10数時間の吹走によって、卓越風向側に多量の濃度が見出される。そして、一般的に斜面の遠州灘側の樹では、梢の遠州灘側に、伊勢湾側の樹では、梢の伊勢湾側に、2~10倍も大きい塩素濃度が見出される。

今回の報告の現地調査は、吉野正敏指導の下に愛知大学学生の現地研究の1環として行なわれたものである。資料の整理は大和田が、論文の完成は吉野が行なった。

(1970年3月30日受理)

LOCAL CLIMATOLOGICAL OBSERVATION ON WINDS AND SALTY WIND DAMAGES OF BLACK PINE IN THE IRAKO CAPE REGION, AICHI PREF., CENTRAL JAPAN

Masatoshi M. YOSHINO*, Michio OWADA*

According to the climatological records by the Irako Meteorological Station, the strong winds blow from E-S during the typhoon season, while NW during the winter monsoon

11) 加沢貫二(1962):新潟県における海岸林の研究。新潟県林業試験場研究報告, 7, 1~141.

12) 科学技術庁資源調査会(1960):伊勢湾台風における防潮林の効果について。科学技術庁資源調査会報告, 17, 伊勢湾台風災害調査報告付属資料III, 1~55.

Geographical Review of Japan 43—6 1970. * Dept. of Geography, Hosei Univ.

period. The observed maximum record of mean wind velocity was 45.4 m/s with peak gust 55.3m/s brought by "Isewan-Typhoon" on Sept. 26, 1959.

In this study, the distributions of the wind velocity and direction under the influence of micro-topography were first dealt with. Figs. 1, 2 and 3 present the isopleth of the wind velocity or direction based on the every three minutes observation. In Fig. 1, it is shown that, in the case of northerly or northwesterly prevailing winds, the wind velocity is stronger at the windward point (St. 6) in contrast to the point (St. 3) just behind the col. As a mean state in the forenoon on Sept. 8, the wind velocity at St. 6 was 5.19 m/s, against to 3.25 m/s at St. 3 as given in Table 2.

The isopleths of wind velocity (Fig. 2) as well as the wind direction (Fig. 3) in the afternoon on Sept. 8 do show very clear contrast between the windward and the leeward slopes, because the prevailing southeasterly winds flow over the col directly from the sea. From St. 3 to St. 4, the wind velocity decreased about half and further from St. 4 to St. 5, it became half. The mean values are shown on the lower part of Table 2. The wind direction changed gradually from SE to SSE at St. 4 and to S or SSW at St. 5. Between St. 5 and St. 6 there appeared variable wind direction as caused by eddies formed behind the col. At St. 6 one observed this variable wind direction at some intervals, but mostly E-ENE. When the SW-SSW winds appear at St. 5, the winds are weaker at the same station and also weaker at St. 6 with variable direction in most cases.

Nextly, the prevailing wind direction indicated by the wind-shaped trees of black pine (*Pinus Thunbergii*) were investigated. The results show an interesting fact as given in Fig. 4, that the prevailing wind is westerly on the coast of Ise Bay, but southerly on the coast of Enshû-nada, the Pacific coast. This different two directions seem to be caused by the salty winds from the sea. Therefore, the following observation on the salty wind damage of the pine trees were made along the cross-section A-B on Fig. 4 in detail.

Fig. 5 presents percentage of the yellow, mixed and green leaves from the front (St. 3) to the point 310 m inner side of the forest. The upper part of Fig. 5 is the state of the sea side of the tree-tops, the lower part the inland side. It must be worthy to note that percentage of the yellow leaves as caused by the salty winds decreases sharply at the points between 20 to 30 m from the front of the forest. Then, percentage is almost same at the points inner side of the forest.

Greater salinity of the salt adhered to leaves was observed on the windward leaves after the 17-18 hour exposure to the prevailing wind from the sea. It was also made clear that the leaves on the Ise Bay side of the trees on the Ise Bay slope showed 2-10 times greater salinity as compared with that of the inland side of the trees. Same things were said to the leaves on the Enshû-nada side of the trees on the Enshû-nada slope. These results may support the idea that the two prevailing wind directions, westerly winds on the Ise Bay coast and southerly on the Enshû-nada coast, which were revealed in Fig. 4, were caused by the relatively strong salty winds on the respective coasts.