

渥美半島における小気候学的調査(1)

誌名	農業氣象
ISSN	00218588
著者	大和田, 道雄 串岡, 陽一郎
巻/号	32巻4号
掲載ページ	p. 195-201
発行年月	1977年3月

渥美半島における小気候学的調査(1)

大和田道雄*・串岡陽一郎**

(* 愛知教育大学地理学教室)

(** 愛知県豊田市野見小学校)

Local Climatological Observations in the Atsumi Peninsula,
Aichi Prefecture, Central Japan, (1).

Michio OWADA* and Yoichiro KUSHIOKA**

(* Department of Geography, Aichi University of Education,
Kariya City, Aichi, 448)

(** Nomi Primary School, Toyota City, Aichi Prefecture 471)

1. ま え が き

日本列島の海岸地形は、半島や岬などの突端部が多く、複雑な様相を呈している。これらの地域は、地上に比較して摩擦係数の小さな海面上を渡ってくる強風や、それに伴って飛来する塩風害の影響で、植物に及ぼす生育障害も大きい。また反面、気温についてみるならば、海洋が陸地より熱容量が大きいため、夏に涼しく、冬は暖かいという内陸とは異なった気象現象を示す。日本列島の中部の太平洋側に位置する渥美半島は、この局地性を生かした農業が展開されている(松井;1967)地域である。これは、渥美半島における冬季の暖地性を強調したものであり、半島の気温の年較差がいかにか小さいかが理解できよう。また、この地域における温室園芸地域は、冬季における気温の分布とほぼ一致し、太平洋岸に面して分布する。これらの温室は、冬季のNよりの風をさける格好で丘陵の陰に分布する。すなわち、海洋の熱容量の影響で冬季においても著しい気温の低下がみられず、季節風が丘陵でさえぎられた日射量の豊富な地域に分布しているわけである。そこで、渥美半島において、詳細な気象現象を明らかにすることは、農業の地域形成にも密接な関係があると思われる。以上の目的から、1973~74年にかけて、渥美半島における小気候学的調査を実施した。本研究では、日本列島の狭陰部にあたる中部日本の太平洋側に位置する渥美半島において、樹木の生育障害をもたらす風と、風によって運ばれてくる塩分量との関係をもふまえて、半島全体の詳細な卓越風向を明らかにしようとするものである。

2. 観 測 地 域

中部日本の太平洋側に位置する渥美半島は、北側は渥美湾、南側は太平洋に面してENE~WSWの走向を示す平坦な半島である。平坦地の主な河川は天白川・免々田川・汐川などであり、また、芦ヶ池などの大小の湖沼および養殖池や溜池が散在している。山地は、278.4mの衣笠山と327.9mの大山などの丘陵性の孤立峰があるだけで、知多半島と共に水の不自由な地域である(森谷;1972)と言えよう。また、農作物においては、遠州灘側の東部はカンラン・白菜が多く卓越し、遠州灘側の西部は温室園芸地域を形成している。半島の西部、特に先端と渥美半島側には防潮林が多く見受けられ、この地域において塩風害の影響が大であることを物語っている。そこで、最初に渥美半島における卓越風の分布について明らかにしようを試みた。

3. 卓越風の分布

渥美半島における卓越風の特徴については、吉野・大和田(1970)の研究があり、伊良湖岬の測候所では、6月~9月にかけてS~SSEの風が卓越し、10月~12月および1月~4月にかけてNNE~WNWの風が主に卓越している。風向頻度が最も高いのが、夏季においては11月~12月および1月~3月におけるNWの風で30%以上を示す。このような伊良湖測候所の観測資料における風向および平均風速は、渥美半島の風の特徴を知る上での指標とはなるが、これを半島全体に適用することは困難であろう。そこで、半島に多く卓越するクロマツの偏形樹から、偏形方向を風向、偏形度(Grade)を平均風速の指標に置き換えて、半島全体における卓越風の分布を知ろうと試みた。

3.1 偏形樹から推定した卓越風の分布

1) 調査期日および方法

偏形樹の調査は、1973年7月13～16日および30～31日の計6日間行なった。調査方法は従来通り(大和田・吉野; 1970, 大和田; 1973, 大和田; 1976)車で移動しながら調査を行なった。特に孤立樹を中心に約150地点の偏形樹を調査した。樹種はクロマツ (*Pinus Thunbergii*) およびアカマツ (*Pinus densiflora*) が主であった。これまで、カラマツに関する Grade の階級区分は、Yoshino (1964) や Barsch (1963) によってなされており、冬の偏形樹に関しては吉野 (1969) と Troll (1955) によってなされている。ここでは、これまでの階級区分を例として、クロマツとアカマツについての階級区分を試みた。これを Fig. 1 に示す。偏形樹は、夏季の樹木の生長期間に樹幹全体が偏形するものと、冬季の生長休止期間に風の影響によって風上側の水分が奪われ、枝が折れたり曲ったりするものに分類できる(吉野; 1969)。渥美半島に卓越するクロマツ・アカマツについても同様の現象が見られる。夏季における Grade 1 は、梢の部分、2 は樹幹の1/3、3 は樹幹の2/3、4 は樹幹全体が偏形して風下側になびいた形を示すものに階級区分した。さらに冬季においては、風上側の枝が折れ曲ったり、無くなったもの、Grade 1 は梢の部分、2 は梢から1/3、3 は2/3、4 は風上側の枝がほとんど無くなった場合である。

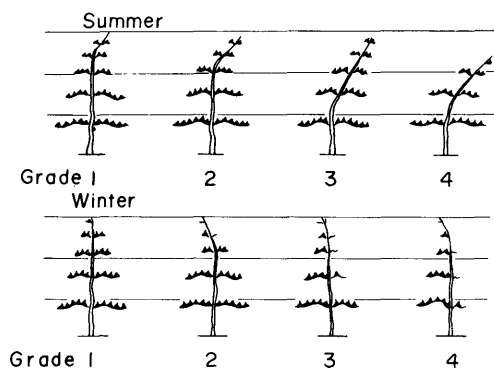


Fig. 1. Scale of the wind-shaped trees in the Atsumi Peninsula region for *Pinus Thunbergii*, *Pinus densiflora*.

以上のクロマツ・アカマツの階級区分は、完全な非対称を示さないので、Grade の読み取りはカラマツに比較して困難であった。

2) 夏季の卓越風向の分布

渥美半島において、夏の風の影響を受けて偏形したと思われるクロマツとアカマツの偏形方向から、Fig. 2 に

示すような卓越風向が明らかとなった。すなわち、

a) 渥美半島の西部の平坦部において、SWの風が渥美湾へ吹き抜けている。

b) 江比間と赤羽根の中間部、および大草と北海道の間にSよりの風が収束しているのが読み取れ、また、和地の北部においても収束帯が形成されている。

c) 大草東部から吹き込むSよりの風は、逆傾斜地形を乗り越えて、丘陵性山地の谷間を吹き抜けている。

d) 大草西部から吹き込むSWの風は、河川低地に沿って吹き込んでいるものに分類できる。

以上の事実から、渥美半島におけるSよりの卓越風は、平坦地においてSWの風が卓越するが、丘陵性山地の地形的影響によって、SEの風に風向が変化していることがうかがえた。さらに、風の強さを知る指標として、Grade で表わしたのがFig. 3である。

3) 夏季のSよりの風のGradeの分布

Grade 3～4の強風域は、半島西端の海岸部、福江西部と江比間南西部、和地南部の海岸部、および赤羽根中部と大草東部の海岸部に分布する。またSよりの風が、丘陵にはさまれて収束帯を形成する地域、すなわち、赤羽根中部と江比間および北海道を結ぶ地形的狭隘部の風下側にGrade 3以上の強風域が分布することが明らかとなった。

弱風域の分布は、主に丘陵のSよりの風陰地域にあたる渥美湾側の海岸部にみられる。また平坦部では、半島西端の北部、および内陸部の中山周辺に分布する。

4) 冬季の卓越風向の分布

冬の風の影響を受けたと思われる偏形樹から、Nよりの卓越風向の分布をFig. 4に示す。全体的にみて、NWの風が卓越しているのが読み取れるであろう。さらに詳しくみていくならば、

a) 半島西部の平坦地においては、NEの風とWよりの風の2つの風系が読み取れる。この冬季のWよりの卓越風は、「鈴鹿おろし」の影響ではないかと思われる。

b) 江比間から赤羽根中、および北海道から大草に抜ける地形的狭隘部において、Nよりの風の収束がみられる。

c) 田原北部の丘陵性の山地にはさまれた狭隘部から吹き出すNの風は、丘陵に沿って南西方向に吹くものと、河川低地に沿ってNWの風となるもの、およびそのまま南下するものの3つの風系に分枝して遠州灘へ吹き抜ける。

5) 冬季のNよりの風のGradeの分布

冬季のGradeの分布をFig. 5に示す。夏季に比較してGrade 3以上の強風域の分布範囲が広がっていることがわかる。Grade 4以上の強風域は、風上にあたる渥美湾

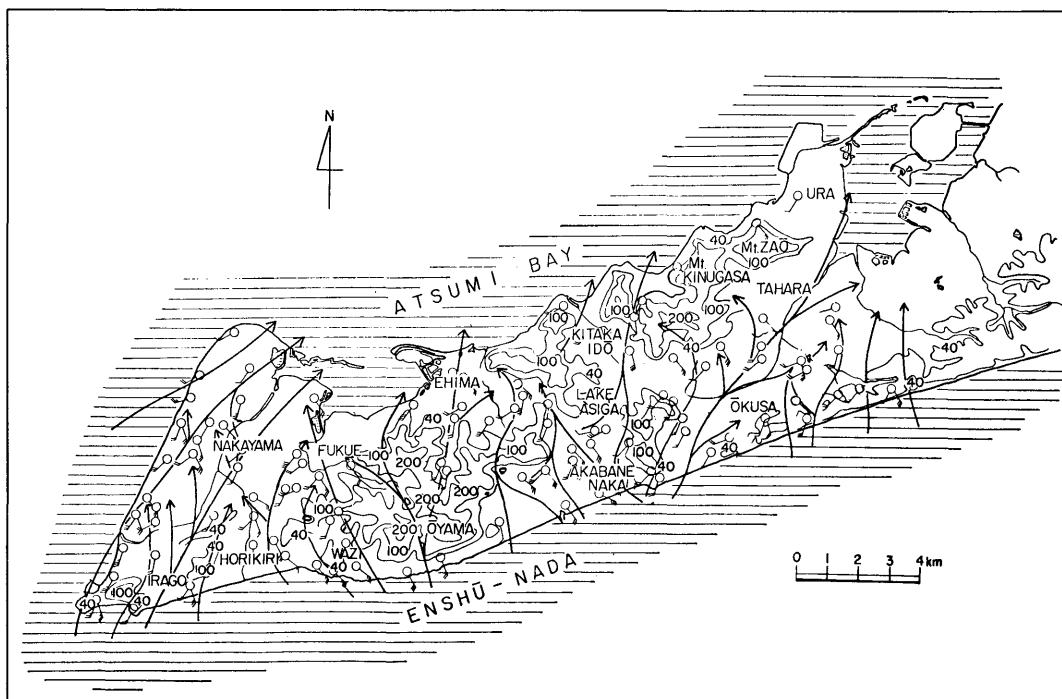


Fig. 2. Prevailing wind direction of the southerly winds in summer as revealed wind-shaped trees in the Atsumi Peninsula.

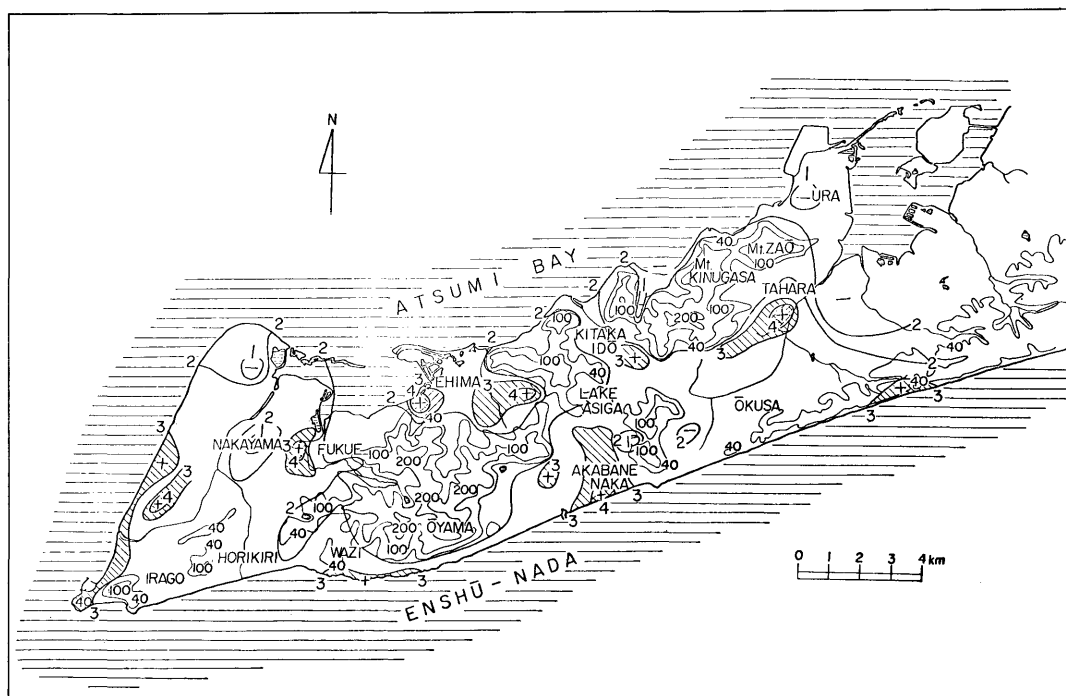


Fig. 3. Distribution of the strong southerly winds in summer estimated by the wind-shaped trees (Unit is the Grade) in the Atsumi Peninsula.

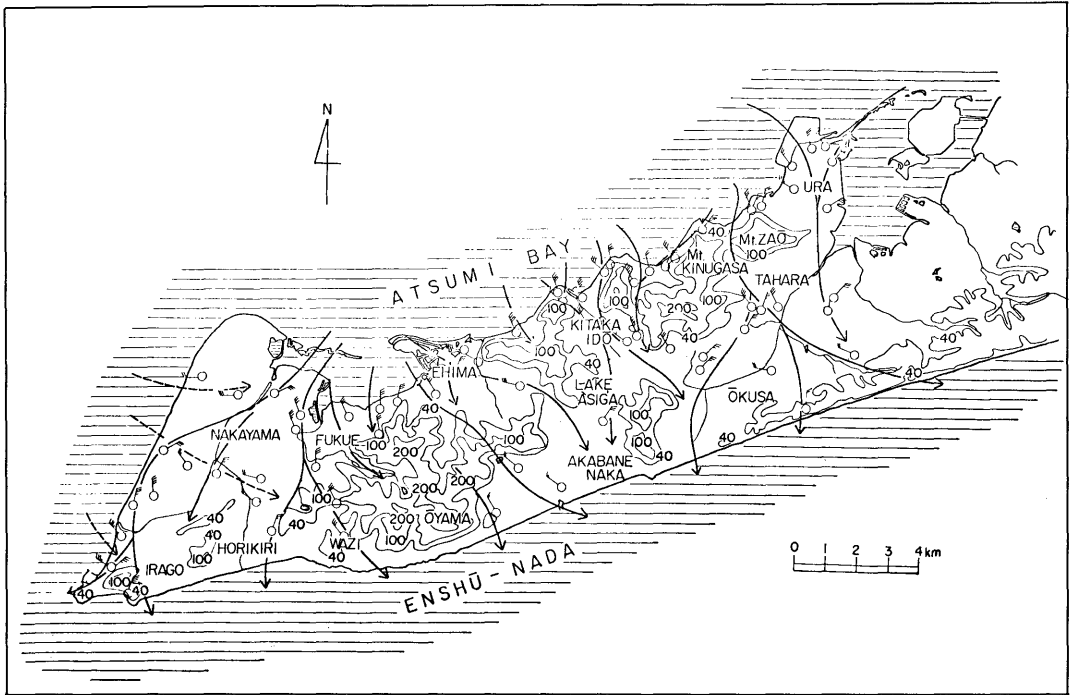


Fig. 4. Prevailing wind direction of the northerly winds in winter as revealed wind-shaped trees in the Atsumi Peninsula.

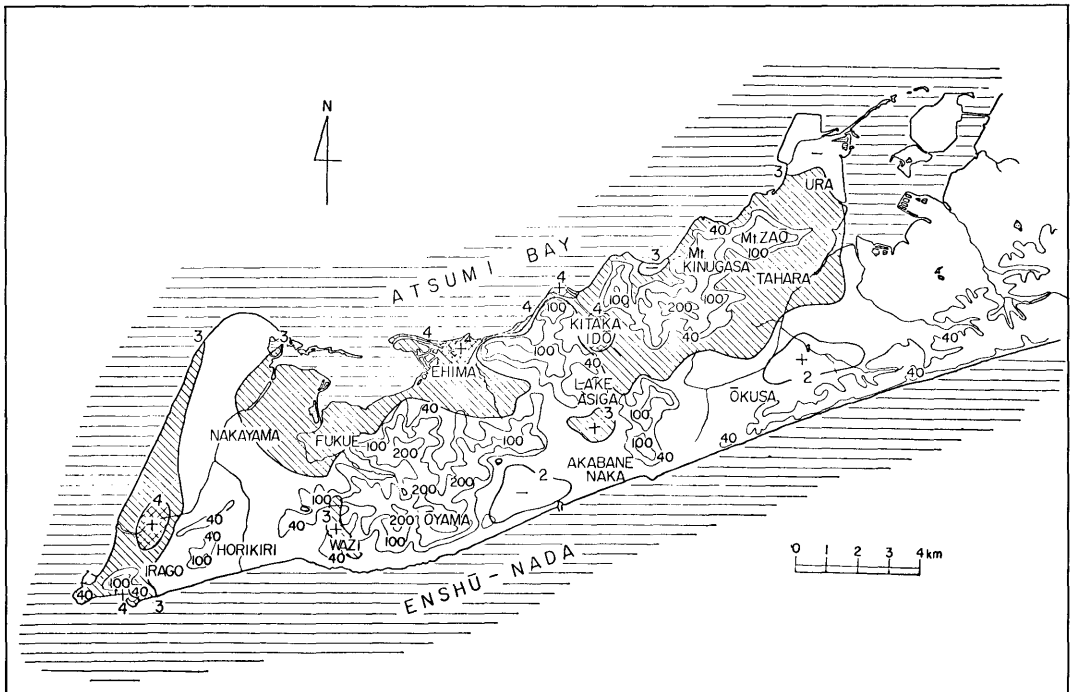


Fig. 5. Distribution of the strong northerly winds in winter estimated by the wind-shaped trees (Unit is the Grade) in the Atsumi Peninsula.

側の江比間付近の海岸部、およびNよりの風の収束帯をなし、吹き出し口にあたる北海道付近に分布する。また、半島の西端部にあたる河川に沿って、Grade 4以上の強風域が分布する。Grade 3以上の地域は、渥美湾側のほぼ全域と、Wよりの風の卓越する半島西端の海岸に沿って分布する。強風域は風下の遠州灘側に分布するが、特に大山の東側にあたる丘陵の陰ではGrade 2以下が分布する。

以上のことから、渥美半島においては、夏季に比較して冬季の方がGradeが全体的に大きく現われることが明らかとなった。これまで、冬季の風の影響を受けた偏形樹は、主に積雪地域に多く分布するといわれてきた。これは、雪や氷が樹木の枝に附着して、その重みで枝が折れたり、あるいは曲ったりするのが大きな原因となっていたからである(吉野; 1969)。渥美半島が非積雪地域であるにもかかわらず、冬季のGradeが大きく現われるのは、おそらく岬や半島のような海風の強い地域に特有な送塩風の影響と思われる。そこで、この送塩風が樹木におよぼす影響について考察してみる。

4. 風によって運ばれる塩分量の断面観測

4.1 調査期日および方法

渥美半島における塩風害の調査は、吉野・大和田(1970)によって、クロマツの塩害とクロマツの葉に附着した塩分濃度の調査からすでに指摘されている。また、千葉(1973)は、台風による豊川流域の樹木の塩害調査を行なった。これらの研究では、塩分の飛来による樹木への附着によって、樹木におよぼす影響が非常に大きいことを指摘している。そこで、1973年12月18~24日の7日間、渥美湾側の江比間(St.1)から遠州灘側の赤羽根中(St.11)までの断面調査を実施した。調査地域はFig.6に示す。

塩分濃度の調査方法としては、ポリタンクによるものと、ガーゼによる採集の2種類があるが、ここでは塩分の落下量よりも水平移動量の方が大であろうと思われたため、ガーゼによる採集方法も適用した。渥美湾から遠州灘側にかけての各11地点に、冬季の風上側である北向きにガーゼを張り付けた。高度は2mに統一して、木製の電柱に張り付けた。ここで電柱を使用したのは、樹木の場合においては、枝や葉の影響が地点間の差異よりも大きくなるを防ぐためである。ガーゼの大きさは、15cm×15cmのものを4枚重にして使用した。ガーゼの取りはずしには、附着した塩分を落さないよう各地点ごとにビニール袋に回収した。塩分濃度の測定は、ガーゼを150ccの蒸溜水にひたして1時間後、および3時間後の2回にわたって20ccずつ抽出し、硝酸銀による滴

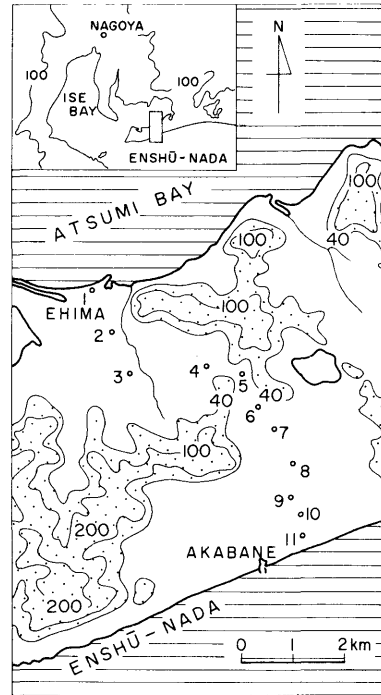


Fig. 6. Topographical map and observation points along the cross-section of the Ehima-Akabane region.

定で行なった。しかし、2回の塩分濃度の差異はほとんど認められなかった。塩分濃度の算出は、西条(1875)による計算式から求めた。

$$Cl = 0.4 \times a \times \frac{1000}{V} \quad \text{mg/l}$$

ここで言うaは硝酸銀溶液量であり、Vは試水の量である。それぞれ2回の実験結果の平均値を求めてグラフにしたのがFig.7である。

4.2 調査結果

塩分濃度は全地点で検出されたが、最も高い値を示すのは、Nよりの風上側の海岸に位置するSt.1で87.5ppmであった。ここから約800m内陸のSt.2では、44.0ppmとSt.1の約半分の値に減少していることがうかがえる。さらに内陸のSt.3においては、St.1とSt.2の間のような急激な減少は見られず、30.0ppmと約1/3減少しただけである。海岸からの水平距離がSt.3とさほど変わらず、西の狭隘部の近くに位置するSt.4においても、St.3と同じ30.0ppmであった。しかし、St.5においては、急激に塩分量が増加して71.5ppmの値を示し、St.3・4よりも内陸に位置するにもかかわらず、2倍以上の塩分が検出された。これは、Fig.6の地形図からも明らかのように、St.5の位置が地形的狭隘部

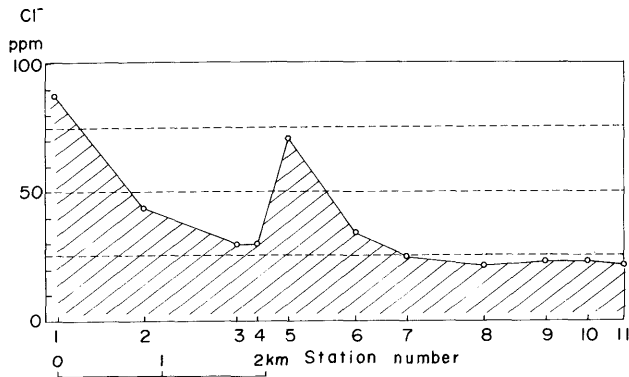


Fig. 7. Greater salinity of the salt adhered to gauzes along the cross-section Ehima (St. I)-Akabane (St. II).

にあたり、風の収束帯を形成する地域にあたるからであろう。したがって、収束帯の風下側の St. 6 では St. 5 の約半分の 34.5 ppm に減少している。St. 7~St. 11 の遠州灘側においては、さほど顕著な地点間での差異は見られず、25.0 ppm 以下であり、風上側の渥美湾側より低い値を示す。また渥美湾側が地点間の塩分濃度の変化が激しいのに対し、遠州灘側は安定していることが読み取れた。このことは、卓越風の風上側にあたる海岸部においては、塩風害の影響が最も大きく、樹木の生育に対して著しい障害となるであろう。また、複雑な地形がもたらす風の収束地域においてもこのことが言えるであろう。

以上の事実から、海岸部の偏形樹、および海から運ばれてくる塩分の及ぼす範囲内の風の収束地帯においては、平野部の偏形樹の Grade よりも大きな値を示すことになり、岬や半島での Grade の測定に際して十分考慮すべきであろう。

5. あとがき

中部日本の太平洋側に位置する渥美半島において、樹木の生育障害から半島全体の夏季および冬季の詳細な卓越風の分布と、塩風害による調査を実施した結果、

1) 夏季においては、ほぼ SW の風が卓越し、主に平坦部に分布する。しかし、河川低地および丘陵性山地の狭隘部においては、地形の影響によって風向が SE に変化している。強風域は、遠州灘側の海岸部、および内陸では風の収束地域の風下側に分布する。

2) 冬季には NW の風が卓越し、この風は濃尾平野に卓越する「伊吹おろし」(大和田; 1976) の影響によるものと思われ、また半島西端に卓越する W の風は、「鈴鹿おろし」の影響ではないかと考えられる。すなわち、冬季においては、局地風の影響を受けている地域である

と言えよう。偏形度 (Grade) 3 以上の強風域は、夏季に比較して分布範囲が広く、渥美湾側から内陸にかけての地域と、半島西部に分布する。

3) 夏季・冬季のいずれの卓越風においても収束すると思われる江比間(渥美湾側)―赤羽根(遠州灘側)間において、N よりの風によって運ばれる塩分量の調査を実施した結果、風上側においては地点間の塩分濃度の変化が激しく、内陸に入るにしたがって著しい減少傾向を示すが、風下側においてはさほど変化は見られず、塩分量も少ない。しかし、風の収束する地域においては、St. 3・4 よりも内陸に位置するにもかかわらず、2 倍以上の塩分量が検出された。

以上のことから、半島のような海からの塩分飛来の著しい地域の海岸部、および風の収束地域の偏形樹の調査にあたっては、風の影響だけではなく、塩風害の影響も十分考慮しなければならないであろう。現在、断面だけではなく、渥美半島全域において風によって運ばれる塩分量の調査を実施中である。この結果は、本報告に加えられていない他の気候要素の観測結果もふまえて次回に報告する予定である。

本稿は、大和田道雄指導により、昭和 49 年度愛知教育大学地理学教室の卒業論文として、串岡が作成したものを、大和田が加筆修正して 1974 年 4 月 2 日の日本農業気象学会全国大会で発表したものである。

最後に、この研究を進めるにあたり、終始ご指導をいただいた筑波大学の吉野正敏教授、調査にご協力・ご助言をいただいた愛知教育大学の松井貞雄教授に心から感謝の意を表したい。

引用文献

- 1) Barsch, D., 1963: Wind Baumform und Landschaft. Eine Untersuchung des Windeinflusses auf Baumform und Kulturlandschaft am Beispiel des Mistralgebiets im Franzörischen Rhönnetel. Freiburger Geogr. Hefte (1), 21 ~ 130.
- 2) 千葉徳爾, 1973: 1972 年台風 20 号による豊川流域の塩風害, 地理学評論, **46**, 4, 280 ~ 283.
- 3) 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, 地理学評論, **40**, 8, 409 ~ 425.
- 4) 森谷虎彦, 1972: 渥美半島の地下水, 地理学評論, **45**, 2, 120 ~ 134.
- 5) 大和田道雄・吉野正敏, 1970: 石狩平野の卓越風の分布について, 地理学評論, **44**, 9, 638 ~ 652.
- 6) 大和田道雄, 1973: 根釧原野の卓越風について, 地理学評論, **46**, 8, 505 ~ 515.

- 7) 大和田道雄, 1976: 濃尾平野における「伊吹おろし」の小気候学的研究, 愛知教育大学地理学報告, **45**, 132~139.
- 8) 西条八束, 1857: 湖沼調査法, 古今書院, p.111.
- 9) Troll, C., 1955: Der Mount Rainier und das mittlere Cascaden Gebirge. Erdkunde, 9, 264~274.
- 10) Yoshino, M. M., 1964: Some local characteristics of the winds as revealed by wind-shaped trees in the Rhöne valley in Switzerland. Erdkunde, 18, 1, 28~39.
- 11) 吉野正敏, 1969: 小気候, 地人書館, 193~206.
- 12) 吉野正敏・大和田道雄, 1970: 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, 地理学評論, **43**, 6, 347~356.