

山間部において夜間の風向を決定している地形スケール*

須 田 芳 彦**

要 旨

中部日本の山間部において、谷の走向が観測点の周辺領域の大きさによってどのように変化するか、また、周辺地形の影響を大きく受けている夜間の卓越風向が、風速の大きさによってどのように変化するかを調べ、風向と地形の対応関係を検討した。谷ではその走向に一致する風が多いことが、経験的に知られており、この経験則をあてはめると、方向性に関して、風速の大・小がそれぞれ地形スケールの大・小に対応していることが認められた。これは、風向を決定している地形スケールが、風速によって変化することを示している。

1. はじめに

中部日本における地上風系は、総観規模の気圧場の違いによって特徴づけられ(例えば、河村, 1966)、海陸風・山谷風の発達あるいは強風域・弱風域の発現状況は、総観場を条件としてこれまで理解されてきた。しかしながら“局地風”あるいは“地形の影響を受けた風”と記述されることは多くても、風に及ぼす地形の影響が充分検討されているとはいいがたく、風と地形との定量的関係を導くアプローチも模索の段階を脱していないのが現状である。

風向と地形との対応に関して、尾根ではその走向に直交する風が多く、谷ではその走向に一致する風が多いことは、よく知られている。吉野(1952)は、関東地方の山間部において、この経験則を用いて、最多風向の頻度とこの風向に一致した地形の傾斜との関係式を求めている。しかしながら、中部日本のように複雑な地形条件下においては、尾根や谷の走向が、観測点の周辺領域の大きさによって変化することもある。この点に着目した小川(1978)は、定性的であるが、稜線上の風が一般風の変形であり、スケールの異なる地形の影響を重層的に受

けた結果であることを述べている。このように考えると、風向と地形との対応を明らかにしようとする問題設定は、風向を決定している地形スケールを求めることと等しくなる。

風向と地形の対応のよさは、大気の安定度あるいは一般風の風速によって異なり、これまで、リチャードソン数(Holland, 1952)や雲量・一般風の風速(Richter, 1988)によって検討されてきた。また、近藤・吉門(1988)は、関東・中部262地点のベクトル平均で求めた地上風向と地上気圧場から得た地衡風向との関係が、地衡風速によって大きく異なることを述べている。しかしながら、複雑地形上においては、得られる気象要素の空間的代表性は低く、大気の成層状況から風向と地形の対応を検討することは、ルーチンの高層気象観測データの時間的・空間的精度からみて困難である。ところで、地上の風速は、大気の安定度をとおして上空の風速に関係しており(安達, 1981)、地上風速を大気の成層状況の指標とみることは、データの利便性からいっても、大いに検討されるべきである。また、吉野(1957)は、風向に影響を与える地形が、風速によって異なると考えられるので、地形と風向との関連を風速に応じて求めることを今後の課題としてあげている。

以上に述べたことをふまえて、本研究では、地上風速の大小によって風向と地形との関連がどのように変化するかを調べ、風向を決定している地形スケールを明らかにすることを目的とした。

用いたデータは、風向・風速が AMeDAS データ

* A determination of the topographical scale upon the nocturnal wind directions in the mountainous regions.

** Yoshihiko Suda, 東京都立大学理学研究科地理学専攻,

——1990年1月11日受領——

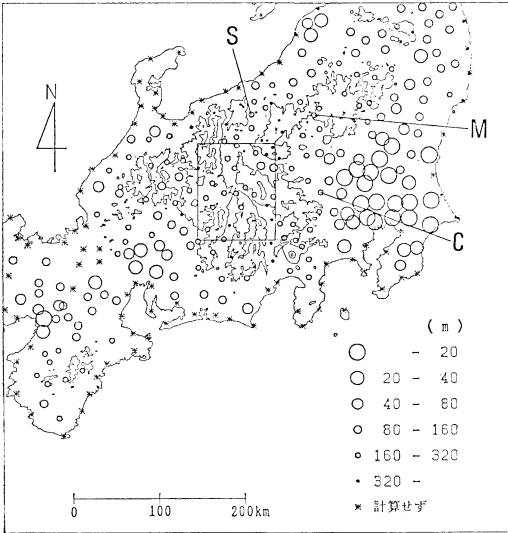
——1990年3月30日受理——

(1980~1984年)で、地形が国土数値情報の標高データである。また、夜間は、昼間に比較して、大気が安定であり、風と地形の対応がよいと考えられるので、本研究では、21時~3時の夜間の時間帯を対象とした。

2. 中部日本における AMeDAS 観測点の局地地形量

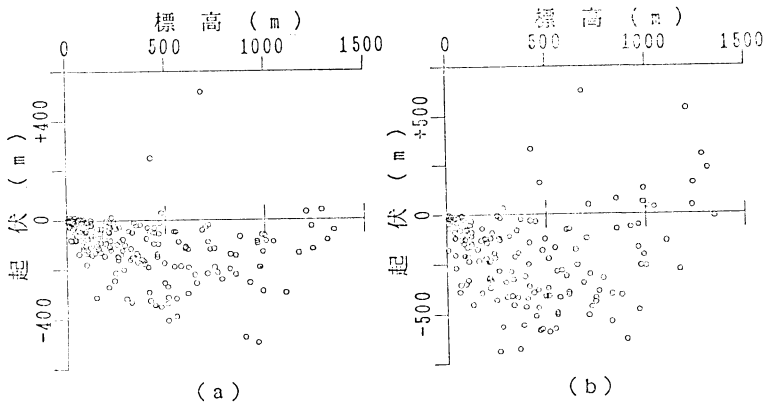
得られた観測データの空間的代表性は、地形の起伏によるところが大きいので、中部日本に展開している AMeDAS 観測点の空間的代表性を調べるのに、周辺地域における標高の標準偏差を求めた。AMeDAS の風の観測点には、全国平均で約21 km に1点なので、周辺地域を観測点を中心とした直径20 km の円内とし、標高は国土数値情報の1 km メッシュ・データより読み取った。第1図がこの結果であり、標準偏差の小さい地域では観測点間の距離が短く、標準偏差の大きい地域では観測点間の距離が長い傾向がみられる。観測点は、その空間的代表性の低い、すなわち、起伏の大きな地域において、より密に設置されるのが望ましいが、AMeDAS の場合、地形的な乱れの大きい山岳地帯を避ける方針がとられた(木村, 1973)。

観測点周辺の地形の特徴を明らかにするため、観測点の標高(観測点を中心とした1 km 四方の平均標高)と観測点周辺の平均標高(観測点を中心とした10 km 四方と40 km 四方の平均標高)との差をとって、第1図の領域における観測点周辺の起伏の状態(凸, 凹)とその程度を調べた(第2図)。萩野谷ほか(1984)の地形突起度は、ここで用いる起伏の指標に類似したものであるが、観測点周辺の平均標高が、半径1 km と半径5 km の円内において求められ、地上風速を対象としていることから、地表面粗度を補う指標と考えられる。第2図より、ほとんどの観測点は周辺より低い場所にあり、観測点が谷あいに位置していることがわかる。ただし、標高



第1図 AMeDAS 観測点周辺(直径20 km 円内)における標高の標準偏差。

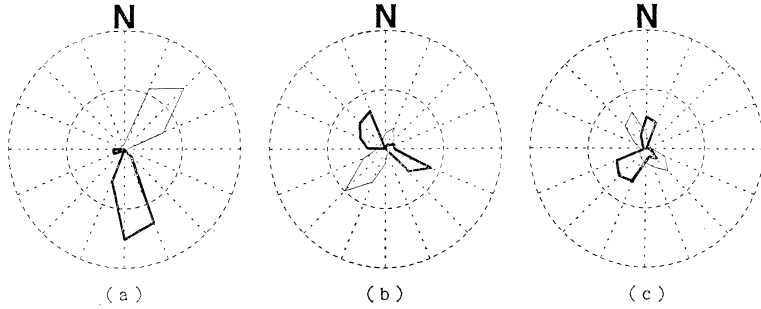
円の大きさは標高の標準偏差を表わす。等高線の間隔は1000 m。内枠は4章参照。
M: 水上, C: 秩父, S: 信濃町。



第2図 AMeDAS 観測点の標高と周辺領域の起伏。

起伏は観測点の標高と周辺領域の平均標高との差であり、起伏の“+”は凸、“-”は凹を示す。

(a) 周辺領域は10 km 四方 (b) 周辺領域は40 km 四方



第3図 風速別風配図.

細線は風速 2 m/s 以下, 太線は風速 5 m/s 以上. 内側と外側の円はそれぞれ 25%, 50%

(a) 水上, (b) 秩父, (c) 信濃町.

が 1000 m 以上の観測点では, 周辺領域を大きくとると, 周辺に対して凹から凸に変化しており, この変化は谷あるいは盆地の大きさの現われとみることができる. 以上のことより, AMeDAS データを用いて風と地形の関係を明らかにする場合, 観測点が主として谷沿いに設置されていることに充分留意する必要がある.

斜面風・山谷風の発達過程は, Defant (1951) のモデルによってよく知られており, 長野地方気象台 (1987) は, 長野県下の AMeDAS 地点において, 風の日変化を示す hodograph の形態および回転方向を斜面風と山谷風の重合関係によって説明している. しかしながら, 日本のように, 降水量が多く, 地殻変動が激しいため, 谷の密度が大きい地域では, 実際の地形を, Defant のモデルのように, 斜面と谷の組合せによって捉えるよりも, 谷の概念のみを用いて, 谷のスケールによって風の種類を特定化の方が望ましいと考えられる. これにより, 夜間における, 斜面下降風から山風への発達は, より小さい谷からより大きな谷への発達と考えることができる. また, 局地風には山谷風のように熱的に誘引されたもの以外に, 一般風の変形があり, 谷地形における channeling effect (例えば, Wippermann and Gross, 1981) はその代表的なものであるが, さまざまなスケールの谷が重層的に存在する複雑地形においては一般風の変形に関わる谷のスケールを求めることも興味ある課題である.

3. 風および谷の卓越方向・卓越度を求める

福岡 (1977, 1987) は, 福島盆地の輪郭が福島地方気象台での風配図によく似ていることを指摘するとともに,

盆地の形と大きさの決定方法をいくつか提示している. しかしながら, 観測点が盆地あるいは谷の中心部がない場合も多く, 観測点に影響を与える地形を特定の盆地や谷に限定することはむずかしい. そこで, 本研究では, 風向に対応させる谷の方向を, 周辺領域の大きさを变化させて定量化した. 周辺領域は, 観測点を中心にした正方形領域とし, 5 km 四方から 50 km 四方まで 5 km 四方ごとに変化させた. 一方, 風向は, 1 m/s 精度で得られる風速値ごとに求めた風配図 (例えば第 3 図) をもとにして定量化した. 実際の算出方法は, 以下のとおりである.

地形の場合…設定方向 ϕ を“向き”を考慮せずに 22.5° 間隔にとり, 周辺領域内のすべての標高値 (1 km メッシュ) $h(i, j)$ を, 観測点からその格子点への位置方向 $\theta(i, j)$ と設定方向 ϕ とのずれの cosine で重みづけをし, これらの和 $T(\phi)$ を求める. 式で示すと次のとおりである.

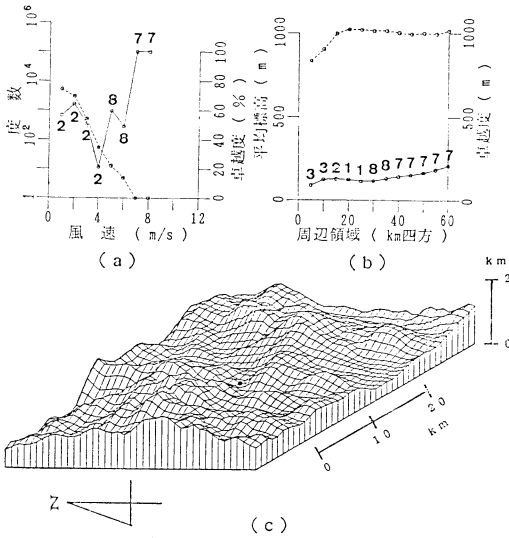
$$T(\phi) = \frac{\sum_{i,j} h(i,j) |\cos[\theta(i,j) - \phi]|}{\sum_{i,j} |\cos[\theta(i,j) - \phi]|}$$

谷の方向は, この和 $T(\phi)$ が最小となる設定方向 ϕ とし, 谷の卓越度は, この和 $T(\phi)$ の最大値と最小値の差とする.

風の場合…設定方向 ϕ を“向き”を考慮せずに 22.5° 間隔にとり, 相対化した風向別度数 $d(\theta)$ をその風向 θ と設定方向 ϕ とのずれの cosine で重みづけをし, これらの和 $W(\phi)$ を求める. 式で示すと次のとおりである.

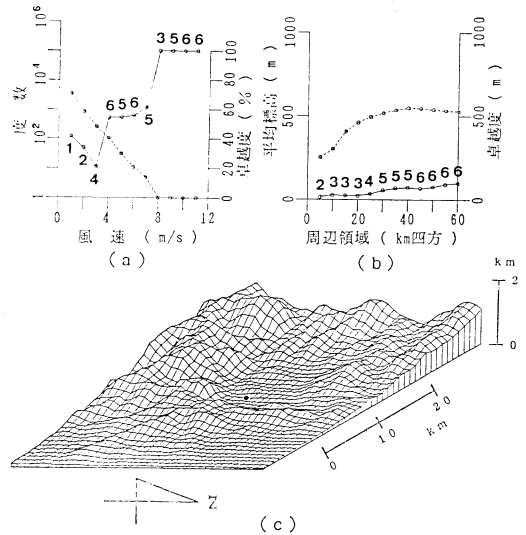
$$W(\phi) = \frac{\sum_{\theta} d(\theta) |\cos(\theta - \phi)|}{\sum_{\theta} |\cos(\theta - \phi)|}$$

卓越風向は, この和 $W(\phi)$ が最大となる設定方向 ϕ と



第4図 水上における風向と地形の対応

- (a) 風の卓越風向と卓越度の風速による変化. 実線は卓越度. 破線は度数. 图中的数值は卓越風向を示し, 2...NE-SW, 4...E-W, 6...NW-SE, 8...N-S.
- (b) 谷の方向と卓越度の地形スケールによる変化. 実線は卓越度. 破線は平均標高. 图中的数值は谷の方向を示し, 数值と方向の対応は(a)と同じ.
- (c) 観測点(黒丸)周辺のブロック・ダイアグラム.



第5図 秩父における風向と地形の対応.
(説明は第4図と同じ)

し, 卓越度はこの和 $W(\phi)$ の最大値と最小値の差とする.

風および谷の方向を定量化するに際して, “向き”を考慮しなかったのは, 風向を決定している地形は, 必ずしも風上側だけではなく, 夜間の山風のように流下方向の地形が重要となる場合も多い. したがって, ここでの着目点を, 風の“通りやすさ”とし, “向き”は考慮しなかった.

風速の大小によって卓越風向が変化するとともに, 周辺領域の大きさによって谷の方向が変化する地点として, 水上・秩父・信濃町の3地点をとりあげて, 以下では, 谷間で吹く風が谷の走向に一致するという経験則を前提として, 具体的に風と地形の対応を検討してみる. 第3図には, これら3地点の風配図を5 m/s以上と2 m/s以下に分けて示した.

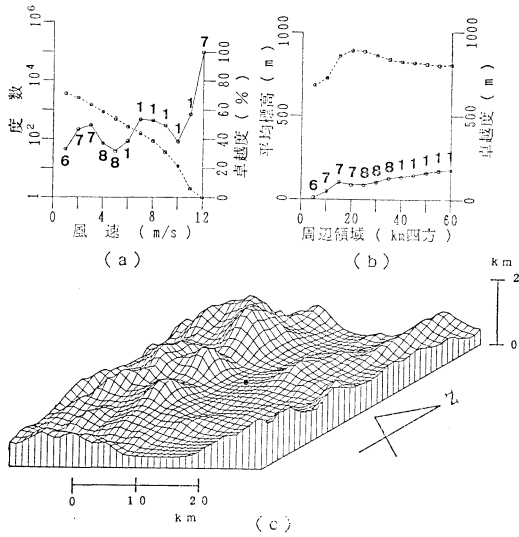
第4図の水上では, 風速3 m/s以下で北東-南西方向の風が卓越し, 5 m/s以上で南-北方向の風が卓越している. 谷の方向は, 周辺領域を大きくとにしたがって,

東北東-西南西方向から反時計まわりに回転して北北西-南南東方向へと変化している. 風と地形の対応に関しては, 風速が小さいときの卓越風向が15 km四方程度の地形によって特徴づけられ, 風速が大きいときの卓越風向が30 km四方以上の地形によって特徴づけられていることがわかる.

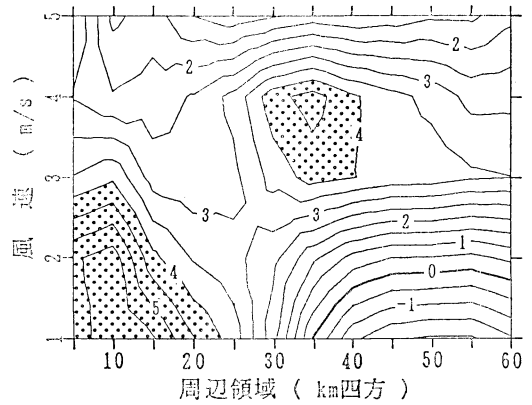
第5図の秩父では, 風速2 m/s以下で北東-南西方向の風が卓越し, 4 m/s以上で北西-南東方向の風が卓越し, 風速の大小で卓越風向に90°の開きがある. 谷の方向は, 周辺領域を大きくとにしたがって, 北東-南西方向から反時計まわりに回転して北西-南東方向へと, 卓越風向と同様90°の変化がある. 風と地形の対応に関しては, 風速の大・小がそれぞれ地形のスケールの大小に対応している.

第6図の信濃町では, 風速3 m/s以下で北北西-南南東方向の風が卓越し, 7 m/s以上で北北東-南南西方向の風が卓越している. 谷の方向は, 周辺領域を大きくとにしたがって, 北北西-南南東方向から時計まわりに回転して北北東-南南西方向へと変化している. 風と地形の対応に関しては, 風速が小さいときの卓越風向が15 km四方程度の地形によって特徴づけられ, 風速が大きいときの卓越風向が40 km四方以上の地形によって特徴づけられていることがわかる.

以上の3地点では, 風速の大小による卓越風向の変化

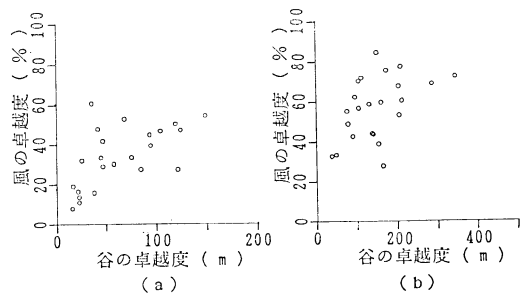


第6図 信濃町における風向と地形の対応。
(説明は第4図と同じ)。



第7図 風の卓越度と谷の卓越度との相関係数
(対象地点は第1図の内枠内の23地点)。

等値線は0.05間隔, 图中的相関係数は0.1単位,
ハッチ部分は0.4以上。



第8図 風の卓越度と谷の卓越度との相関図
(対象地点は第1図の内枠内の23地点)。

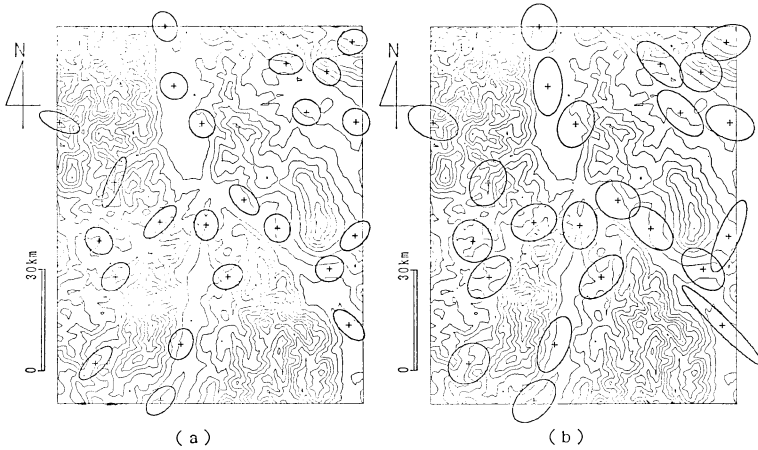
(a) 風速 1 m/s の風と 10 km 四方の地形の対応。
(b) 風速 4 m/s の風と 35 km 四方の地形の対応。

を, 周辺領域の大小による谷方向の変化によって説明することができた。しかしながら, 風速の大小による卓越風向の変化がみられない地点, 卓越風向の変化はみられるものの谷方向の変化がみられない地点も多数あった。また, 風速による卓越風向の変化は不連続的であるが, 周辺領域による谷方向の変化は連続的である。したがって, これらの結果から, 定性的には, 方向性に関して風速の大小と地形スケールの大小との対応を確認することはできたが, 定量的, すなわち, 方向性に関してどの程度の地形がどの程度の風速に影響を与えているかを十分に示すことはできない。そこで, 次章では, 地域を限定して, 方向性に関して風速と地形スケールの対応を定量的に評価するために, 卓越度による風と地形との相関分析を行なう。

4. 風向と谷方向の一致からみた風速と地形スケールの対応

前章において, 定性的には, 方向性に関して風速の大小と地形スケールの大小との対応を確認することができたので, 本章では, より具体的な問題として, どの程度の大きさの地形がどの程度の風速の風に影響を与えているかを調べた。そのために, 起伏の大きい山間地域である, 第1図の内枠内の23地点を対象として, 風の卓越度と谷の卓越度との相関分析を行なった。前章において,

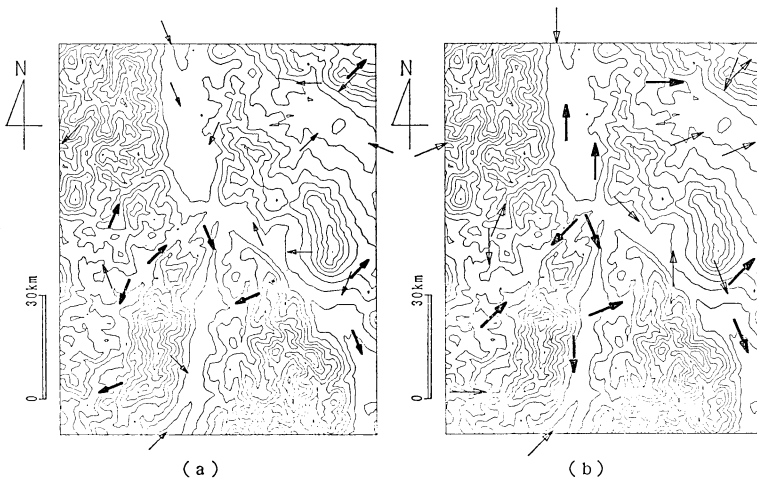
それぞれの卓越度は, 風速および周辺領域の大きさに関して連続的に求められているので, 相関係数の高低によって, 風速ごとに卓越風向を決定している地形スケールを求めることができる。第7図はその結果である。風速 1~2 m/s の卓越度と最も相関が高いのは, 10 km 四方での谷の卓越度であり (風速 1 m/s のとき 0.59, 風速 2 m/s のとき 0.58), 風速 3~4 m/s の卓越度と最も相関が高いのは, 35 km 四方での谷の卓越度である (風速 3 m/s のとき 0.42, 風速 4 m/s のとき 0.47)。この結果から, 方向性に関する風速の大小と地形スケールの大小との対応は, 地域を限定すれば, 定量的に評価することができ, この地域では, 地形スケールの異なる2つの局地



第9図 谷方向の分布 (範囲は第1図の内枠).
等高線の間隔は250 m. 楕円の長軸方向が谷方向に一致している.

(a) 周辺領域の大きさを10 km 四方としたとき.
楕円の偏平率 = 谷の卓越度(m)/200(m)

(b) 周辺領域の大きさを35 km 四方としたとき.
楕円の偏平率 = 谷の卓越度(m)/400(m)



第10図 卓越風向の分布 (範囲は第1図の内枠).
等高線の間隔は250 m. ベクトルの先端が地点位置.

(a) 風速 1 m/s のとき. 太いベクトルは卓越度40%以上

(b) 風速 4 m/s のとき. 太いベクトルは卓越度60%以上

風の存在を示唆することができる. また, ここで得られた2つの代表的な地形スケール, すなわち, 10 km 四方と 35 km 四方を, 約 21 km 間隔の AMeDAS 観測点網に照らしてみると, AMeDAS データによって山間部に

おける局地風を連続的におさえることがいかに難しいかが理解できる.

次に, 比較的相関係数の高かった, 風速 1 m/s の卓越風向と 10 km 四方での谷の卓越方向, 風速 4 m/s の卓越

風向と 35km 四方での谷の卓越方向の 2つの組合せに限定して、その対応関係を検討してみる。第 8 図は、風の卓越度と谷の卓越度との相関図である。また、第 9 図は、谷の卓越方向・卓越度を地形図上に楕円表示したものであり、第 10 図は、風の卓越風向・卓越度を地形図上に矢印表示したものである。風の卓越風向を求める際、向きは考慮しなかったが、図示に際しては、卓越風向の軸においてより頻度の高い向きに矢印を付けている。2 組の対応に共通していることは、谷の卓越度を示す楕円の偏平率が大きい観測点で、風の卓越度が大きくなっていることである。また、卓越風向を示す矢印は、風速が小さいときには谷の下流に向くものが多く、風速が大きくなると、いくつかの地点で谷の上流に向きを転じている。このことは、本研究が夜間を対象としたことにより、風速の小さい風が熱的に誘引された山風に対応し、風速の大きい風が一般風の変形されたものに対応していると理解されよう。

萩野谷ほか (1984) は、上空風速と地上風速の比をもとに、複雑な谷あい地形で局地風が生じるための上空の限界風速が起伏の程度 (地形突起度) と関係していることを述べているが、ここで得られた結果は、風向を考慮することにより、観測点によっては、いくつかの異なるスケールの局地風が認められ、それぞれが異なるスケールをもつ特徴的な地形を反映していることを示唆している。また、小峯ほか (1980) は、国土数値情報の標高データから得られた地形因子と平均風速の関係を重回帰分析により求め、任意地点の平均風速を推定しているが、本研究では、風速の大小によって影響を与える地形スケールが異なることを強調したい。

5. おわりに

本研究では、中部日本の山間部を対象として、地上風速の大小によって風向と地形との対応がどのように変化するのかを調べた。風向と地形の対応は、従来、安定度・一般風の風速などの大気成層状態を限定して検討されることが多かったが、ここでは、地上風速を用いて風向と地形との対応関係を連続的に検討した。また、「谷地形ではその走向に一致する風が多い」という経験則を用いることで、風向を決定している地形スケールを明らかにすることもできる。風のデータは、大気が安定であるという理由から、夜間のものを用いた。

風向と地形との対応関係を検討するにあたって、風および谷の卓越方向・卓越度を求めた。谷の方向性につい

ては、観測点の周辺領域の大きさを 5 km 四方から 50 km 四方まで 5 km 四方ごとに変化させて、定量化した。一方、風向については、1 m/s 精度で得られる風速別の風配図をもとにして定量化した。以下、得られた知見について述べる。

(1) 風速の大きさによる卓越風向の変化は、かなりの地点でみられ、これらの地点のいくつかでは、同時に、周辺領域の大きさによる谷方向の変化もみられ、卓越風向の変化を谷方向の変化によって説明することができる。

(2) 個々の観測点での対応 (3 章) および一地域内の相関分析 (4 章) によって、方向性に関して、風速の大・小がそれぞれ地形スケールの大・小に対応していることが確認でき、4 章で例にあげた山間地域では、風速 1 m/s の風向と 10 km 四方の地形、風速 4 m/s の風向と 35 km 四方の地形の対応が比較的良好であった。

(3) 山間部において風向を決定している地形スケールはかなり小さく、約 21 km 間隔の AMeDAS 観測点網によって局地風を連続的におさえることは難しい。

本研究において、風向を決定している地形スケールが多重的であることを示した。地形を気象現象の発生場あるいは変形場としてとらえると、谷地形にみられるような地形の階層性によって、山風のような気象現象に階層性がみられることが理解できる。また、一般風が弱いときの局地風は熱的原因で吹き、一般風が強いときの局地風は力学的原因で吹くと考えられるが、一地点での卓越風向が風速によって変化する場合、このことを風の原因によって関連する地形スケールが変化することから理解できることがわかった。

6. 謝辞

本研究を行なうにあたって有益な助言をいただいた、前島郁雄先生をはじめとする東京都立大学地理学教室の諸先生・大学院生諸氏に深く感謝します。また、本研究の一部を発表した、1987年度日本地理学会春季大会および第35回風に関するシンポジウム (1988年) において有益な助言をいただいた諸先生方に感謝します。なお、論文中等値線図およびブロック・ダイアグラムは、名古屋大学大型計算機センター提供の“NUMPAC”によって描いたものである。

参考文献

安達隆史, 1981: べき法則による 150 m 高度以下の風速推定法の基礎研究, 天気, 28, 244-252.

- Defant, F., 1951: Local winds. Compendium of meteorology, ed. T.F. Malone, American Meteorological Society, Boston, 655-672.
- 福岡義隆, 1977: 環境と地学, 森北出版, 42-43.
- , 1987: 盆地の地形と気候環境に関する一考察, 環境情報科学, 16, 58-61.
- 萩野谷成徳・近藤純正・森 洋介, 1984: 山岳や谷あいの地上風速に及ぼす地形の影響, 天気, 31, 497-505.
- Holland, J.Z., 1952: The diffusion problem in hilly terrain. Air Pollution, ed. Mc Cabe, McGraw-Hill, New York, 815-821.
- 河村 武, 1966: 中部日本における冬の地上風系—とくに冬の季節風に関連して—, 地理学評論, 39, 538-554.
- 木村耕三, 1973: 気象観測への目下の課題 (特にメソ現象について), 天気, 20, 279-287.
- 小峯裕己・村上周三・柴田裕司・松野信雄, 1980: メッシュデータを用いた地形因子解析法による任意の地点の平均風速の推定方法に関する研究, 天気, 27, 849-861.
- 近藤裕昭・吉門 洋, 1988: AMcDAS データによる日本の地表風の解析(第2報)季節風と海陸風, 公害資源研究所彙報, 17(3), 29-40.
- 長野地方気象台技術課, 1987: 長野県における日変化する風の地域特性, 研究時報, 39, 13-26.
- 小川 肇, 1978: 山地の稜線における風の実態およびそれに及ぼす諸地形の影響について, 日本地理学会予稿集, 15, 182-183.
- Richter, C.-J., 1988: Analysis of an orographically influenced wind system. Environmental meteorology, ed. K. Grefen and J. Lobel, Kluwer Academic Publ., Dordrecht, 381-395.
- Wippermann, F. and G. Gross, 1981: On the construction of orographically influenced wind roses for given distributions of the large-scale wind, Beitr. Phys. Atmos., 54, 492-501.
- 吉野正敏, 1952: 風向に及ぼす地形の影響—関東地方の山間部について, 地理学評論, 27, 100-110.
- , 1957: 小地域内における風の分布に関する最近の諸問題, 天気, 4, 97-103.

「気候変動による環境・社会影響に関する国際会議」のお知らせ

主 催: 気候影響・利用研究会, 国連環境計画(UNEP), 世界気象機関(WMO), 国連教育科学文化機関(UNESCO), 筑波大学

共 催・後援団体 (*要請中): 日本学会会議, 環境科学会, 水文・水資源学会, 土木学会, 日本気象学会, 日本建築学会, 日本水産学会, 日本水文科学会, 日本生気象学会, 日本生態学会, 日本雪氷学会, 日本地理学会, 日本農業気象学会, American Meteorological Society*, Commission on Climatology (International Geographical Union), 科学技術庁*, 環境庁*, 国土庁*, 外務省, 農林水産省*, 通商産業省*, 気象庁, 建設省*

期 日: 1991年1月27日(日)~2月1日(金)

場 所: 筑波大学

会議の目的: (1) 国内外からの多分野の研究者が集まり, 環境・社会に対する気候変動の影響について, 研究方法・研究成果の高度化・共有化を推進すること。(2) 国際的なネットワークを拡充し, 気候変動による影響の研究における情報交換・研究成果の交流等の効率化を図ること。(3) 第2回世界気候会議(SWCC)をフォローアップすること。

テーマ: 気候のモデリング・モニタリング・シナリオ/水文と水資源への気候変動の影響/自然生態系への気候

変動の影響/農林業・水産業への気候変動の影響/産業活動と人間生活への気候変動の影響/気候とエネルギー問題/健康と人間住居への気候変動の影響/海洋と沿岸地域への気候変動の影響/雪氷圏と永久凍土への気候変動の影響/経済評価とリスクマネジメント

使用言語: 英語

アブストラクト: 400語以内とし, ダブルスペースでタイプ, あるいはプリントすること。また, 図表は含まれてはならない。1990年7月31日までに事務局長河村 武宛(住所は下記問い合わせ先住所と同じ)で所定の発表申し込み用紙と共に送付すること。

参加の登録: 登録費……1990年7月31日まで 16,000円
1990年8月1日以降 20,000円

(パンケットおよびツアー費は別)

締 切……1990年12月10日

参加の登録は所定の参加申し込み用紙で行うこと。

問い合わせ: 〒305 つくば市天王台1-1

筑波大学地球科学系 河村 武 Tel 0298-53-4404

または 甲斐憲次 Tel 0298-53-6704

FAX 0298-51-9764

2nd Circular, 発表申し込み用紙, 参加申し込み用紙, 宿泊予約の申し込み用紙が必要な方は, ご連絡ください。