1957年4月　　天　氣　　Vol. 4 No. 4

551.552:551.584.3

小地域内における風の分布に関する最近の諸問題

吉野正敏*

1. まえがき

小地域内における風の水平分布に関する諸問題には，風向・風速のほか，いわゆる微気象学的な風の性質，すなわち，乱れの強さ・乱れの大きさなども，当然関連してくる．このような研究では，ごく少数を除き，研究の応用の目的がきわめてはっきりしていることが多いので，本来の進むべき道からややそれて研究が進められる恐れもある．そこで，総合的な反省もむだではないと考えた次第である．

応用の目的とは，その第1が大気汚染で，とくに，工場の煙突からでる灰の拡散に関係し，アメリカでは原子力委員会などの後押しもあって，研究が多い．その2は，農業とくに農作物への被害対策で，やまじ風・広戸風などと似た現象の報告が，世界のあちらこちらにある．その3は，火災時における延焼・飛火の範囲である．その4は，航空基地や工場の建設位置の撰定である．我々にとっては，以上いずれも大きな問題である．

一方，いわゆる小気候現象には，風が大きな作用をおよぼしている場合が，かなり多い．雨や雪の小地域内における分布状態が，風の分布と密接な関連を示すことは，すでに常識である．また，気温や湿度も同様であり，山間地では霜・霧・雲などもその例にもれない．従って，純粋に小気候学的にも，狭い地域内における風の水平分布状態は，問題を根本的に解決する第1歩として，ぜひ研究されなければならない．筆者の観点もここにある．

以下，不完全ながら，最近の諸研究を紹介しつつ，問題点を展望したい．しかし，ここではいわゆる一つの循環系としての山谷風・海陸風についてはふれない．ただ，山風が平野にでてどう変形されるか，海風が海岸から内陸に向ってどう変化してゆくか，などについて記述する．いうまでもなく，理論的に研究するには，このような地表付近の現象だけを取扱ったのでは不備であるが，残念ながら，現在は，地表における実態がやっとわかりかけた段階である．

2. 風速について

〔A〕 平地――まず水陸分布の影響の研究(畠山1951)では，東京都区内7地点の比較結果，最も風が強い羽田は平均風速 4.6 m/s，吉祥寺は 1.8 m/s で内陸ほど弱い．14時と6時の風速の割合は海岸寄りの羽田・深川では5：4，4：3であるが，他地点では 2：1の程度である．しかし，内陸ほど弱くなるのは平均してのことで，例えば東京のように南に東京湾がある場合，南よりの風と北よりの風では，都内各地における風速の相関はかなり違った傾向を示す（中原1955）．中央気象台で風速5 m/s 以上の場合をとって，羽田・駒沢・吉祥寺など8地点の平均風速との相関係数は，北よりの風の場合は危険率1％でどの地点とも相関があるが，南よりの風の場合はかなり相関のよくない地点もある．また内陸でも気象台より大きい平均風速が川すじであらわれることがある．海の方からの風が相関がよくない，つまり，ばらつきが大きいことは，風向についてもみられ，これは安定度や，北風および南風が卓越する冬と夏のシノプティックな諸条件を考えに入れなければならないと思う．

都市の影響については，小型ロビンソン風速計3台を2mの間隔につけて，家屋の上の風速の垂直分布を観測し，その結果を外挿して地上7の風速を推定した報告がある(横井1953)．静岡市内8地点について，市外の測候所と比較すると，市街地の地上7mの風速は，風速3～8 m/s で測候所の60～80％で，この比率は市街地の中で小さく，風上側周辺で大きい．また，東京の数地点で，

第1表　東京の数地点における風の垂直構造の違い（関根による）

地点	風向	d(m)	z_0(m)	風上の建物状況（地点付近の家屋平均高）
日本橋	S	6	0.95	消防署・公園・学校・2階家（10～15 m）
月島	S	6	0.72	工場・寮・倉庫・東京湾（10 m）
月島	SE	6	1.70	〃
中野	NW	2	2.70	平家2階家（6 m）
中野	NW	2	2.10	〃
中野	NW	0	2.00	〃
大久保	SSW	0	0.45	平家・2階家（6 m）約 1km さきに新宿ビル街
大久保	SSW	0	0.45	〃
大久保	SSW	0	3.60	〃
		2*	0.80*	〃〔* 台風の場合〕

*東京教育大学理学部地理学教室―1956年7月18日受理―

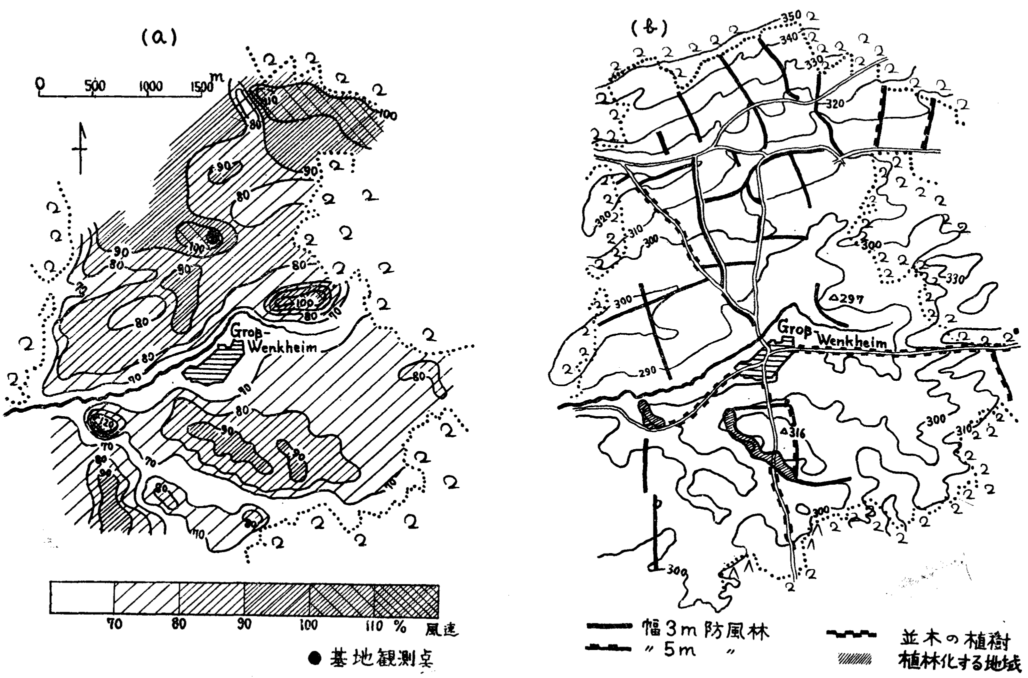
同じく風速の垂直分布を観測し，風速の対数分布の式における地表面補正量 d (zero plane displacement) や，地表面の粗さを示す z_0 (roughness parameter) そのほかの風の構造を比較した報告（関根1956）がある．結果は第1表の通りで，地上の建造物の高さの違いによって，かなりの違いが発見される．このような観測が，さらに，地域的に系統的に行われ，検討されることが必要である．

湖または大きな河の岸で，その影響が内陸どの辺まで風によってもたらされるかは，農業などにとって重要である．エルベ川の影響は，河から内陸に向う風では，夏の日中で岸から150mまで1°C低下させ，夜間には0.3°C上昇させる．河に向う風のときは岸の近く70mであった（Eimern・Kaps 1954)．また，カスピ平原の乾風“Suhovei”についても，最近大がかりで調査された（Akademiia Nauk SSSR 1953)．その乾風が気温·湿度などにおよぼす影響は，乾風が卓越するヴォルガ下流の右岸において 500～1000 m の範囲であった．

日本の諸都市については，姫路市（福田1953），広島市（飯田1953），京都市（中村1953）の調査があり，それぞれ誌的な資料を提供した．広島で，12.2mの風力塔の周囲に家が少い時代と，2階屋が建て込んだ時代とを比較すると，風速は約6割に減少した．

〔B〕 **山間地・谷の出口**――深い谷間では，風は単純に地形に従って吹くが，一番やっかいなのは，谷から平野にでた付近，あるいは山地の中のやゝ広い平坦地などの地域である．清川ダシの調査は，この方面の研究の口火を切った（仙台管区気象台・その他 1950)．気候資料や，シノプティックな関係ばかりでなく，高層観測まで行って総合調査し，理論的な解釈まで種々行った．しかし，強風地域の詳しい分布範囲や，風害の実体が示されていない．この報告に続く，那須おろしの研究（宇都宮測候所・その他1953）は，長期間にわたって現地調査がゆきとどいている．多数の流線図をかき，それを分析した結果，地上においては発散域で風が強く，収斂域で風が弱くなることが示された．さらに，愛媛県のやまじ風（秋山1954，小林1954，箱田・秋山1954）や，岡山県の広戸風（広島地方気象台・その他1954）など，多数の調査があり，1955年「風のシンポジアム」で総合報告された．こういう現象の詳細は，ここに記さないが，最近では，風が吹く地形の共通点を把握すること，いいかえれば現象の起る地形の一般化が試みられている（大谷1956，鈴木・矢吹1956)．また，模型実験によって，気象条件の一般化の研究も進められ（鈴木・矢吹1956），山の高さすれずれに逆転層があることが，フェーンの原因として必要であるという一つの結論がえられた．従って，やまじ風・広戸風・比良八荒など，いずれも風が吹きおろす方向によって，温暖前線が接近したとき，あるいは寒冷前線が通過した直後に発生しやすいといわれる．

地形に起因するこのような風の研究は，日本が諸外国

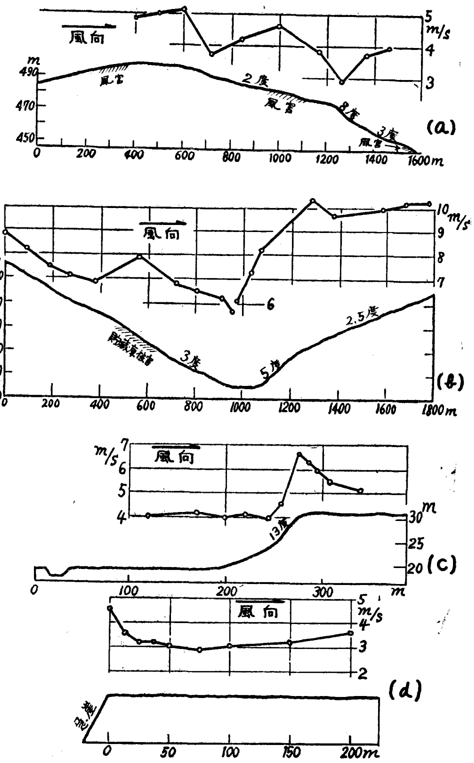


第1図 グロースヴエンクハイム付近はおける
(a) 風速の分布図（基地観測点に対する相対値）
(b) 防風林計画図〔Schneider による〕

より進んでいるようである．例えば，最近のイギリスでは，ミルフィールドの報告（Meiklejohn 1955）があるに過ぎない．ここでは谷の口から平野上に，幅2マイル長さ 3 ～ 4 マイルの狭い地域に限って強い風が吹きだし，この風の垂直構造は，山の斜面上で観測した結果，100フィートくらいの厚さである．アラスカのビッグデルタの局地的強風（Ehrlich 1953，Mitchell 1956）は，冬に極めて頻度が多く，その吹走持続時間が異常に長いことがある．ドイツでは，グロースヴェンクハイムの付近約 10 km² の地域で，風速の分布が観測された（Schneider 1955）．このような風速の詳細な分布図（第1図 a）は，従来作られたことがなかった．この図は，基地観測点の風速に対する各地点の百分率で示してあり，基地観測点で風速が 3 ～ 5 m/s，風向は W～SW のときがまとめられてある．これは，この地域の防風林計画のための観測結果で，その計画図（第1図 b）もある．このほか，ハイデルベルクに流れだすネッカー河の谷における夜間の風の報告（Monheim 1950）がある．ここでは，晴夜には日没前から日出後まで休みなく谷から平野に吹きだし，7.5 m/s に達することもある．風は，谷の中で全地域に吹くが，強さは一様でない．吹き始めは地面からで，180 mの高度まで2時間以内に通過する．また，谷間における風の吹きやすさに関する報告もある（Kaps 1955）．空気の流通度 D は，谷の上面の幅d，谷床の幅 b，深さ t に関係し，

$$D = \frac{d}{d+b} \cdot \frac{d}{t}$$

で表現されるという．我が国の伊那谷でも，谷底の平地の幅と，そこの平均風力とは，逆関係にあることが示されている（矢沢 1953）．比高が 100 m以下の斜面上や段丘上の観測結果は，最近ようやく報告された（Kaiser 1954，Eimern 1955，Kreutz 1955）．第2図がその結果の一部である．風下側の斜面では，傾斜が 2～4° で風速が弱ければ，減少はわずかであるが，5～10 m/s になると，尾根のすぐ下部で風速は 2/3 くらいに減じる．この極小の位置は，尾根から 200～350m の所で，それに続いて 500～600 m の位置に降下風のある極大（強風速）の所がある．これらの現象は，防風林などの障害物の背後における風速分布状態からの類推によって理解されている．風上側の斜面では，凸面形になった位置に，極大値が現れ，すぐにまたもとにもどる．類似の結果がドイツのほかに，伊良湖岬村付近の丘陵の風下側でもえられている（山本 1955）．このように，山間地では，一般風向によって風速の極大値・極小値のでる位置が異なり，これが風の微細構造と密接な関連をもつことは，伊豆において得られた（吉野 1954，1956b）．従って，第1図も，一般風向がW～SWでなければ，違った状態の分布図が当然想像される．このほか，地形とくに海抜高度を考慮して，約80万分の1のスケールで，風速の分布図を西ドイツで作った（Manig 1952）．



第2図　各種の地形断面における地上の平均風速の分布．〔kaiser による〕
(a) 尾根の風下斜面．1951年6月26日9時30分-12時
(b) 谷をはさむ風下斜面を風上斜面．4月7日10時-12時（左）と4月9日10時15分-11時45分（右）
(c) 段丘前方と段丘上．6月12日9時45分-11時45分
(d) 段丘上．9月26日15時-16時

以上，述べたように，最近とくに取上げられてきたのは，気圧配置との関係，地面付近の垂直分布の調査である．将来の問題は，(1)水陸分布，地上被覆，都市などの影響，つまり地表の粗度の違いによるものは，z_0，d，あるいは乱れの強さや大きさなどの観測によって，解決の糸口をつかむこと．(2)地形と関連した問題では，地形の数量的把握と，風速が強い〝地域〟の実体調査（範囲・風速の観測）と，強くなる理論的根拠を求めることであろう．

3，風向について

〔A〕 平地――観測上の便宜の点で，詳しい観測は都市において多く行われている．静岡市に関する報告（金原・宇野1953）が，量的に取扱った最初である．風速が弱くなると，市内における風向のばらつきが，大きくなる．これを，測候所の風速を4段階にわけて図示した．また，市の北にある山の影響を一般風向によって，それぞれわけて論じた．この山の影響は，模型実験によっても別に調査されている（藤原 1953）．北九州・京阪神・

名古屋・京浜・函館の5地区のそれぞれ数地点で観測された結果は，資料としてまとめられている（中原1953）．東京については古くから多くの研究があって，総合報告がある（渡辺1954）．最近の報告では，風が強くなると，弱いときとは風向分布が変ることが明らかにされた．（山下1954，吉野1955）その理由は，風が弱くなると，渦の発生に熱的な影響が明瞭になるからと考えられる．一般風速が10 m/s で，東京都区内約 200地点の風向のばらつきは，南よりの風の場合，平均風向の左右約60，北よりの風の場合，約50° である．この違いはこういう風が卓越するときの安定度の違いによるのではないかと想像される．また，風向のばらつき，つまり大小の渦の発生には，逆転層の存在が大きな役割を果しているようである．なお，風向のばらつきの局地性を，東京についてさらに検討した結果（吉野1956a），北風が一般に卓越しているときでも，風速が弱くなると，南ないし東よりの，海岸の方向からの風が東京湾沿岸に現れ，その頻度は海岸からの距離の対数で表現されることがわかった．

関東地方の各区内観測所のウィンドローズ（畠山1950）によると，関東平野内の各地でも，風向頻度はかなり違い，大きな河川の近くではその方向の風がよく吹く．しかし，その量的な関係は調べられていない．このほか，海風・湖風の侵入距離や交代時刻などの一般化は，平地における，地表面の状態の数量的表現と，1000 mくらい以下の詳しい垂直分布の観測が困難のためか，研究が進んでいない（Defant 1951）．

〔B〕 **山間地・谷の出口など**——小地域内の地形と風の関係は，風向だけを切り離して論じるわけにはゆかない．ここには比較的風向を中心に扱ったものをまとめる．

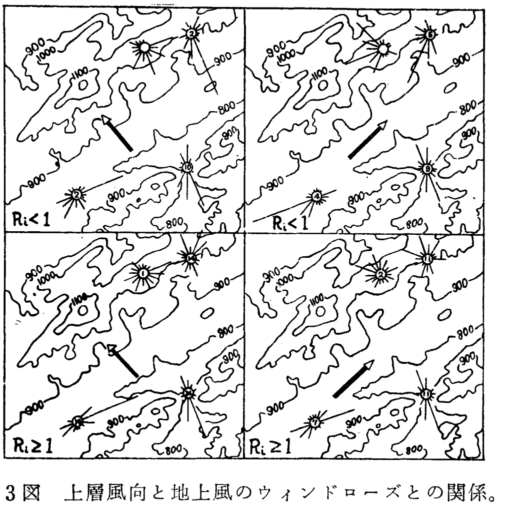
まず，柿の梢の傾きによって，赤穂扇状地の風向分布を調査した報告（関口1951）では，扇状地をきざむ谷の中や，扇状地上の小丘の付近では，大部分の地域の南よりの風向から変化していることが明らかになった．すなわち，南よりの風は，丘にぶつかるとその東側を廻ること，深い谷では扇状地上と逆の風向もみられるが，浅い谷では谷間に沿って吹くこと，などである．このほか那須扇状地上でも調査されている（仁科伸彦 1950）．山間地の風向頻度と地形との関係式を求めた報告では（吉野1952）．例えば，関東山地において，全年の最多風向の頻度F（%）と，図上作業で半径2 km の円内の地形について求めた16方位の傾斜の平均値に対する，最多風向またはその反対方向の傾斜の偏差 K_2 との間には，

$$F=-208.25K_2+19.81$$

の関係がある．また，地形によってウィンドローズの型を分類すると（鯨井・奥山195?），岬に直角に吹く場合のほか，扇状の谷の出口，湾奥，山峡部，孤山の間，山系に沿う場合，海岸に沿う場合の7の型になった．また，ある地点の風向に対する山の高さと山までの距離との量的関係を図上で求めた報告（日本火災学会1955）があり，一応の目安には都合がよい．このように，地形図を使って求めた数値と観測値との量的関係を求めることは，その結果を利用して 観測値のない地点についても地形図があれば風向頻度を推定できるから，今後さらに研究が進められてよい．しかし影響する地形は風速によって異なるから，問題はかなり複雑である．

アメリカでは，工場付近の大気汚染の問題に関連して，ブルックヘヴン，オークリッヂなどにおいて多くの研究がある．拡散におよぼす地形の影響の研究の重要性は，E. W. Hewson によって，しばしば指摘されてきた．その1つの結果（Gifford 1953）によると，接地層の流跡線は，乱れのあるときは，第1義的には丘陵の尾根などの大きな障害物の影響を受けないで，大気下層の気流に性格づけられる．また，ウィンドローズを，リチャードソン数 R_i が1より大きいときと小さいときに区分して作ると，（Holland 1952）$R_i \geq 1$ のときつまり安定なときは，ある地点のウィンドローズは局地的な斜面や露出などの地形の影響をうけ，傾度風には僅かしか影響されない．逆に，$R_i \leq 1$ のとき，つまり乱れのあるときは，土地の影響は少ししかみられなく，傾度風に敏感であった．

新潟・高田・相川について，地衡風向と実測の地上風向との差を求めると（星野 1955），海の方からの風が当然その差は小さい．9時の新潟における地衡風10/s 以上のときの例では，陸の方からの風の場合約 40°，海の方からの風の場合約 20°であった．同じように，上層風向別に地上風の分布状態が会津地方において調査されている（沼田 1955）．1地点については以前から多数の研究があり，最近でも，白河（酒井1954），稚内（成田・増



第3図　上層風向と地上風のウィンドローズとの関係。地形の影響はリチャードソン数によって違う。太い矢印は500フィートの風向。〔Holland による〕

山1956）などの報告がある．このような調査は，地形の客観的表現法を導入すれば，他地域への応用も可能だし，問題を根本的に解く方向にも進むと思う．

地形の影響によって発生する局地的不連続線の研究は，北陸・房総・東海の諸地方について，我が国でもかなりよく研究されている．さらに規模の小さい「小前線」(miniature front）の報告がある（Wilkins 1955）．3方が山に囲まれて梯形になっているアイダホ州スネイク川の奥の平野で，いわゆる山谷風と，そのほかの斜面風などとの間に不連続面が形成される．このような小前線が存在することはほとんど間違いないが，その機構については，まだよくわからない．とにかく，山間地では2種以上の地形風が複雑に風系に作用することが多く，日本においては，北上川の河谷の調査がある（蔵重 1953）．海陸風は周囲の山脈の高さ以下で発達し，陸風には花巻以北において斜面風の影響が加わり，盛岡以北では局地風の南北成分は1日2回振動するという．

以上，風向に関する研究の最近の傾向をまとめれば，平地については，(1)風向のばらつきを風速との関連においてとらえること，(2)気層の安定度や逆転層の存在との関係を調査すること，である．山地については，(1)模型実験を行うこと，(2)実際の地形の計量化，その数量的表現の進歩，などである．今後，取りあげられるべき問題としては，(1)地形が相似であっても，絶対値の違いによってどうなるか，つまり相似側の問題，(2)水平的に温度傾度があった場合どうなるか，(3)「小前線」の発生とその機構の究明であろう．

3. 乱れ，その他について

乱れを小地域において同時観測した報告は見当らない．こういう研究は，気候学の進むべき1つの方向としても強調されてはいる(Thornthwaite 1953)．すなわち，地表面と接地層間の熱交換・水分交換・運動量交換の現象が，ある場所の気候を性格づけるとして，これをTopoclimatology（地表気候学）と名づけた．このためには，風の微気象学的観測を地域的に行わなくてはならない．東京における観測結果（関根1956）は，この線上にある1つの資料であり，種々の耕地上における風の構造に関する報告（井上・谷・今井1953）も，地域的分布に関する知識を与える．直線上にならんだ数地点で同時観測した結果は，海岸（井上 1952）や，丘陵の尾根上・斜面上（吉野1954，1956 b）などについて報告されている．しかし，地表の状態との一般的関係を求める段階にまでは至っていない．

また，接地層におけるモメンタムと熱の flux 輸送を表わす次式

$$\tau=\rho K_m\frac{\partial u}{\partial z},\qquad q=-C_p\rho K_h\left(\frac{\partial T}{\partial z}+\Gamma\right)$$

の渦粘性係数 K_m と仮渦伝導係数 K_h を実測値によって比較すると（Cramer・Record 1953），海からの風の場合，$K_h>K_m$，内陸からの風の場合 $K_h\fallingdotseq K_m$ であった．これは8月の16時頃の結果で，海岸から8 mのこの地点では逆転状態にあったためであろうが，当然，陸地面と海面の熱的状態の違いに起因する．

以上の通りであるから，現在は，1地点における観測値の風向別・風速別あるいは安定度の違いなどによる解析結果から学び取るよりほかない．その中で，予報の目的でなされた乱れの型の分類（Smith 1951，Singer・Smith 1953）は使うのに便利と思われる．一般に，乱れの状態と温度の地面付近の垂直分布との間には，はっきりした関係がある．従って，ある小地域内の地上一定高度（例えば 120cm）の温度分布は，乱れのその地域内の分布状態によって把握される．乱れの代りに，風速の垂直分布の地域内における分布状態でも同様である．この想定は，小さな丘陵の尾根と谷底の気温差が，そのときの風速の強弱と有意な相関をもつことによって確められている（吉野1953）．風が，小地域内における降水量などの分布型を規定するということは，実は，風がその地域の幾何学的形・物理的性質を最もよく反映するからである．筆者の考えでは，乱れその他の微気象学的観測で，小地域内における上記の諸特性を把握できれば，降水量・気温その他の気象要素の小地域内における分布は，シノプティックな諸条件を与えることによって，予想が可能であろうし，説明も客観的になるであろう．

4. あとがき

以上述べてきた諸現象に関係する文献は，まだかなり多いことと思う．また，引用した文献の中にも，本来は他の目的で研究されたものがある．しかし，小地域内の風の分布に関する問題を提起していると考えられたものは，引用した．種々，お教えを願えれば幸いである．

文　献

Akademiia Nauk SSSR, Institut Geografi・Institut Lesa 1953; カスピ平原における微気候と気候の調査. Moscow 167 p.〔原著未読〕

秋山敏夫 1954; やまじ風の機構に対する考察。研時**6** 375-380

Cramer, H.E., Record, F.A. 1953; The variation with height of the vertical flux of heat and monentum. *Jour. met.* **10** 219-226

Defant, F. 1951; Local Winds. *Compendium of Met.* 655-672

Ehrlich, A. 1953; Note on local winds near Big Delta, Alaska *Bull. Amer. Met. Soc.* **34** 181-182

Eimern, J. v., Kaps, E. 1954; Lokalklimatische Untersuchungen im Raum der Harburger Berge und der benachbarten Elbniederung. *Landwirtschaft-Angewandte Wis-*

senchaft. 1-111

Eimern, J. v., 1955; Über eine Windbeeinflussung durch die Rand hö hen des Elbetales bei Hamburg. *Met. Rdsch.* **8** 97-99

藤原滋水 1953; 静岡市の地形と風. 火災の研究 **II** 22-25

福田唯二 1953; 姫路市内の四季の風について. 研時 **4** 669-673

Gifford, R. Jr.. 1953 ; A study of low level air trajectories at Oak Ridge, Tenn. *M. W. R.* **81** 179-192

箱田顕雄・秋山敏夫 1954 ; やまじ風による宇摩郡の風害の実例. 研時 **6** 388

畠山久尚 1950; 関東地方における局地風の分布. 研時 **1** 特別号 1-65

畠山久尚 1951; 東京都内の風速分布. 火災の研究 **I** 16-18

広島地方気象台・岡山・津山・鳥取各測候所, 1954 ; 広戸風について。研時 **6** 315-322

Holland, J. Z., 1952 ; The diffusion problem in hilly terrain *"Air Pollution" ed. by McCabe*, 815-821

星野常雄 1955; 新潟県内各地の風と地衡風 (第1報) 研時 **7** 109-111

飯田 務 1953; 広島市内の風の調査 1. 研時 **4** 663-668

井上栄一 1952; 地表風の構造. 農業技術研究所報告 A第2号

井上栄一・谷信輝・今井和彦 1953 ; 耕地風の測定 (2) 農業気象 **8** 45-48

Kaiser, H. 1954; Über die Strömungsverhältnisse im Bergland. *Met. Rdsch.* **7** 214-217

Kaps, E. 1955; Zur Frage der Durchlüftung von Tälern im Mittelgebirge. *Met. Rdsch.* **8** 61-65

金原寿郎・宇野慶三郎 1953; 静岡市内における風向風速の分布 (第1報 風向の分布). 火災の研究 **II** 6-14

小林清一 1954; やまじ風の予報と発生原因について (序報) 研時 **6** 381-387

Kreutz, W. 1955 ; Tätigkeitsberichte der Agrarmeteorologischen Dienststellen giessen. *Mitt. Deutsch. Wetterd.* **2** (14) 40-65

鯨井孝一・奥山巖 195? 地形と風について (プリント). 又は火災便覧 (1955) p. 193

蔵重一彦 1953; 北上河谷の夏の風. 研時 **5** 547-554

Manig, M. 1952; Karte der Windgeschwindigkait für das westliche Deutschland. *Ber. Deutsch. Wetterd. US-Zone* (34) 1-5,

Meiklejohn, J., 1955; The local wind at Milfield, North-amberland. *Q. J. R. M. S.* **81** 468-474

Mitchell, J. M. 1956; Strong surface winds at Big Delta, Alaska. *M. W. R.* **84** 15-24

Monheim, F. 1950; Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse einer Arbeitsgemeinschaft zum Studium des Heiderberger "Talwindes." *Arbeitsbericht des Vereins der Studenten und Förderer der Geogrophie an der Universität Heiderberg* Nr. 4, *Sommer-Semester.* 〔原著未読〕

中原孫吉 1953; 北九州・京阪神・名古屋・京浜・函館附近の風についついて. 火災の研究 **II** 38-40

中原孫吉 1955 ; 東京都旧市域の風 (その1). 損保算定会プリント

中村春雄 1953; 京都市の風の流線について. 研時 **4** 675-683

成田月昶・増山良作 1956; 稚内の地形による風向変位. 研時 **7** 797-799

日本火災学会編 1955 ; 火災便覧. 第2編第1章. 181-203

仁科仲彦 1950; 高林における風の小気候測定. 農業気象 **6** 37-39

沼田富雄 1955 ; 会津地方の気流について. 研時 **7** 553-559

大谷東平 1956; 貧乏風と呼ばれる〝おろし〟 天気 **3** 65-68

酒井 一 1954; 地上風と傾度風との関係について. 研時 **6** 575-576

Schneider, M., 1955; Tätigkeitsbericht Abteilung Agrarmeteorologie in der Zentralstelle des Deutschen Wetterdienstes. *Mitt. Deutsch. Wetterd.* **2** (14) 7-23

関口 武 1951; 柿の梢の偏向より判断した赤穂扇状地の初夏の卓越風. 地理評 **24** 33-43

関根 孝 1956; 市街地上の風の観測. 日本火災学会論文 **5** 33-38, 52

仙台管区気象台・秋田営林局・山形県 1950;「清川ダシ」風害調査報告。1-59

Singer, I. A., Smith, M. E. 1953; Relation of gustiness to other meteorological parameters. *Jour. Met.* **10** 121-126

Smith, M. E. 1951; The forecasting of micrometeorological variables. *Met. Monog.* **1** (4) 50-55

Suzuki, S., Yabuki, K. 1956; The air-flow crossing over the mountain range. *Geoph. Mag.*

27 273-291, 又は天気 3 179-184
Thornthwaite, C. W. 1953, Topoclimatology. *The Johns Hopkins Univ., Lab. of Clim*, 1-13, or *Proc. Toronto Met. Confer.* 227-232
宇都宮測候所・栃木県農業試験場黒磯分場 1953; 那須地方における防風対策樹立に関する基礎調査. 土壌侵蝕に関する研究集録 II 180-195, 又は那須産業振興協議会刊 1-43
山本良三 1955; 起伏地形における圃面の防風について. 天気 2 77-79
山下一郎 1954; 東京都の地上風. 研時 6 17-20
矢沢大二 1953; "気候景観". 古今書院 200-206
横井鎮男 1953; 静岡市内の風速分布に関する実験報告. 火災の研究 II 47-49
吉野正敏 1952; 風向に及ぼす地形の影響. 地理評 25 100-110
吉野正敏 1953; 伊豆西浦の気温に関する 2, 3 の報告 (2). 農業気象 8 37-40
吉野正敏 1954; 尾根・谷斜面・谷底における風(1). 地理評 27 472-484
吉野正敏 1955; 東京都区内の風向分布. 天気 2 203-207
吉野正敏 1956a; 小地域内の風向のばらつきについて. 気象と統計 6 67-71
吉野正敏 1956b; 尾根・谷斜面・谷底における風(2). 地理評 29 705-718
渡辺次雄 1954; 東京の風. 予報研究ノート 5 25-35
Wilkins, E. M. 1955; A discontinuity surface produced by topographic winds over the Upper Snake River Plain, Idaho. *Bull. Amer. Met. Soc.* 36 397-408

補遺

以上は1956年11月「風のシンポジウム」で講演した報文であるが, 執筆からすでに1年近く過ぎている. その後, 気のついたこと, 読むことができた文献など数多いが, ここに最小限の補遺をしておきたい. (1957.4.13)

局地風の研究 この研究はおそらく近代気象学の発展と同じくらい古い歴史を持つが, 第2次大戦後, それらを総合して考察する気運が高まり, 諸地域におけるいくつかの地方風間の物理的類似を求められている. その1つに, 以下のような局地風の分類がある (Sehmidt 1947). (A) 特別の気圧の場による, (B) 地表の形態(地形) による, (C) ある気団の発現地からその風が空気を運ぶ, (D) 前線の通過による. これをさらに細分すると, 〔カッコ内はその1例を示す〕

(A)
- a 強風 (Elephanta)
- b 特別の風向の風 (Portuguese Trade)
- c 頻度の多い風 (Etesian Winds)

(B)
- a 山斜面を降りてくる暖い気流 (Föhn)
- b 山斜面を降りてくる冷い気流 (Bora)
- c 谷によって加速された気流 (Mistral)

(C)
- a 極気団 ((南極大陸の Blizzard)
- b 寒帯気団 (Buran, Tramontane)
- c 熱帯気団 (Scirocco, Zonda)
- d 赤道気団 (Zonda)

(D)
- a 温暖前線 (?)
- b 寒冷前線 (Pampero)

以上の通りで, それぞれの例を気象学的に説明している. また, 各地方の特徴ある風の研究は最近でも盛んで (文献は省略するが), 中央サルディニアの山谷風 (Koch 1949), チューリンゲンヴァルトの斜面風 (Koch 1950), 西スイスの湖風・陸風・谷風など (Bouët) フェルツヴァルトとベーメルヴァルトの東風 "ベーム風" (Schramm 1950), アルゲウのアルプスにおける山谷風 (Berg 1952), 小カルパチア山脈の両側の渦動と風 (Steinhauser 1950), アルプスのフェーン (Schlegel 1952) アイスランドの強北東風 "ショーナー" (Mertins 1955) などがある.

山間地の風の分布, (2の〔B〕) ドイツのオーデンヴァルトでは小地域内の風速分布を, 果樹栽培の適地調査のために詳しく観測した (Bauer 1952). 最も露出のよい地点における風速に対して, その50%以下の地域は適地であり, 50～75%の地域はたまに風害を受け, 75%以上の地域はすべて風害を受ける.

風の地方名・地理学的研究 フランスにおける風の地方名が最近まとめられ, 地方名の詳しい分布図, 風に関する俚言集など, 局地風の語集の形で刊行された (Vialar 1948). また, 風に関する種々の現象, 例えば人体生理・住居・交通機関・風蝕など, すべての面をよく解説した書物もある (de la Rüe 1955). 小地域内における風の分布の性格をつかんで, これを利用・応用・対策をたてるために重要である. 別に, 都市気候の1要素としてもまとめられている (Kratzer 1956).

文献

Bauer. W. 1952; Der Windfaktor im Obstbau. *Ber. Deutsch. Wetterd. US-Zone* (42) 352-358
Kratzer, P, A, 1956; "Das Stadtklima" 2Aufe. 91-103
de la Rüe, E. A. 1955; "Man and the winds". (Transl by Thompson) 1-206
Schmidt, F. H. 1947; Remarks on some classes of local winds, a contribution to dynamical climatolgy. *Meded. Verh.* Ser. B, Deel 1, (5) 1-10
Vialar, J. 1948; Les Vents regionaux et locaux. *Mém. Mét. Nat.* N° 31, 1-52