

広島付近における海陸風の地域特性*

山本 和三**

要旨

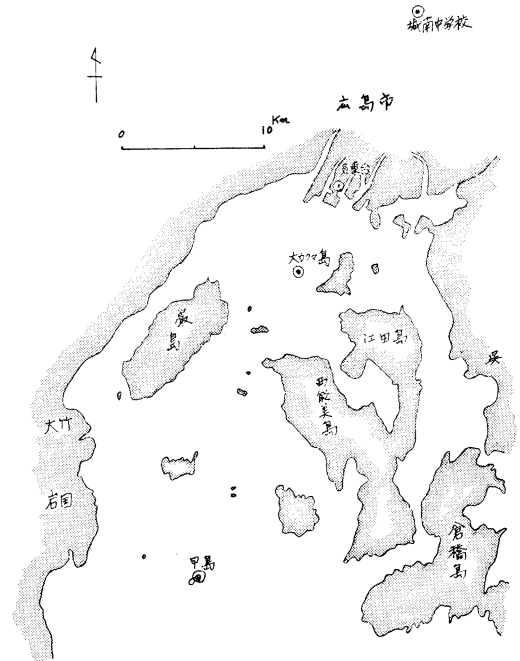
瀬戸内海での海陸風の実態を究明するための特別観測として、広島付近で行われた昭和48年8月の観測は、主として広島湾から陸上市街地での地域で、地形の影響によって各場所での循環系の振舞いがどのように変わるのかを究明する目的であった。結果的には沿岸陸上と海上10km 辺までは同じような海陸風循環系を持っていたが、湾外安芸灘ではもはや昼間と夜間とで風向の変わる海陸風は現われておらず、市街地奥の山沿いでは山谷風が干渉したような姿での海陸風がみられた。

1. はしがき

海陸風の一次的起因は広い海上と陸上との間の水平気温傾度（気圧差）であるが、その海陸風の振舞いは自由大気中の一般流の状態や地形の影響によって必ずしも典型的なものばかりとは言えず、特に瀬戸内海沿岸のように海岸線が凹凸になっていたり、また入りくんだ湾や島が存在しているような複雑な地形下では、その地上での実態すら明らかにはされていない。ましてや海陸風の鉛直循環系にいたっては上層風観測の困難さ（経費的に、労力的に）のために内海でも、臨海工業地帯の大気汚染関係以外ではその状況はほとんど判っていない。ただ2, 3の地域で海陸風のための特別観測がなされ、ケース・スタディの解析では多くの報告がなされている。

昭和47年、48年と広島で行われたシンポジウムでは、かなりの問題点が浮彫りにされてきた。ここでは広島での一連の特別観測の中から昭和48年8月21日から22日にかけて第1図に示す4地点で行なった観測結果の中から、いくつかの興味ある事実を報告する。

広島付近では南に広がる湾に続いて安芸灘が存在しており、また陸地は10数 km 北方に向くと山地がひかえている。このような海岸地帯では海陸風が海上から陸地にわたって、果して単純な循環系を持っているのか、それとも地形の効果が大きく効いて変った振舞いをみせるのかといった点について調べた。このような各地域毎の実態究明をつみ重ねることによって、やがて瀬戸内海全



第1図 観測地点配置図

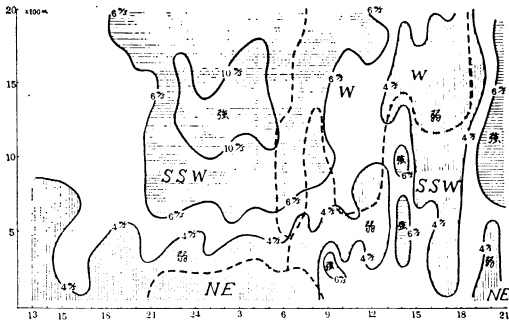
般の一般的モデルができあがるものと思う。

2. 各地域毎の垂直循環特性

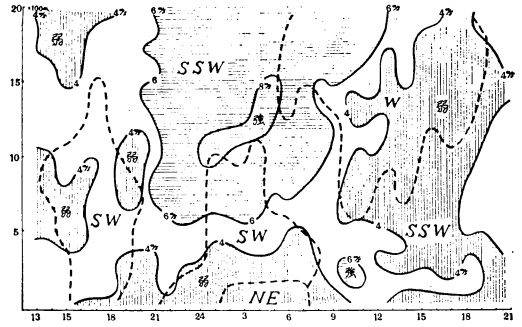
第2・a図は城南中学校校庭での風の垂直分布の時間変化を示している。陸風（北東風）は21時頃から出現し、陸風吹送時にその上層1,400m 辺を中心に6 m/s 以上の南南西の強風域（0～7時頃）が現われている。また海風の南南西風に対しては、その上層に西風域が重畳して、海風、陸風と一般場の風との間には顕著な反対風の層はみられず、2,000m までの層内では海陸風と一般場

* Local Characteristics of the Land and Sea Breeze in the Vicinity of Hiroshima.

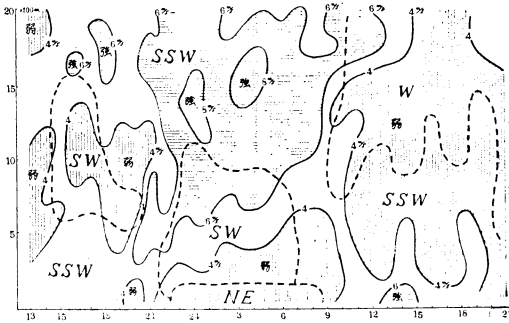
** K. Yamamoto: 広島地方気象台
—1974年2月27日受理—



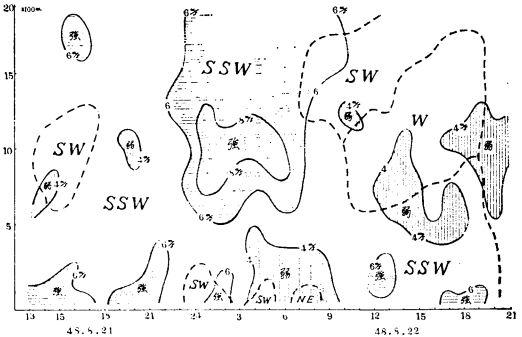
第2・a図 城南中学校



第2・b図 気象台



第2・c図 大カクマ島



第2・d図 甲島

第2図 風向・風速の垂直分布の時間変化図。実線は等風速線(単位 m/s) 点線は風向別の境界線

の風との2層の風系しか存在していない。さらに陸風は海風に比べて顕著に現われており、海風は最高気温の現われる頃に強まり(14~15時頃)、循環系の上限もこの頃(約1,400m)と夕方(約1,600m)により高くなっている。

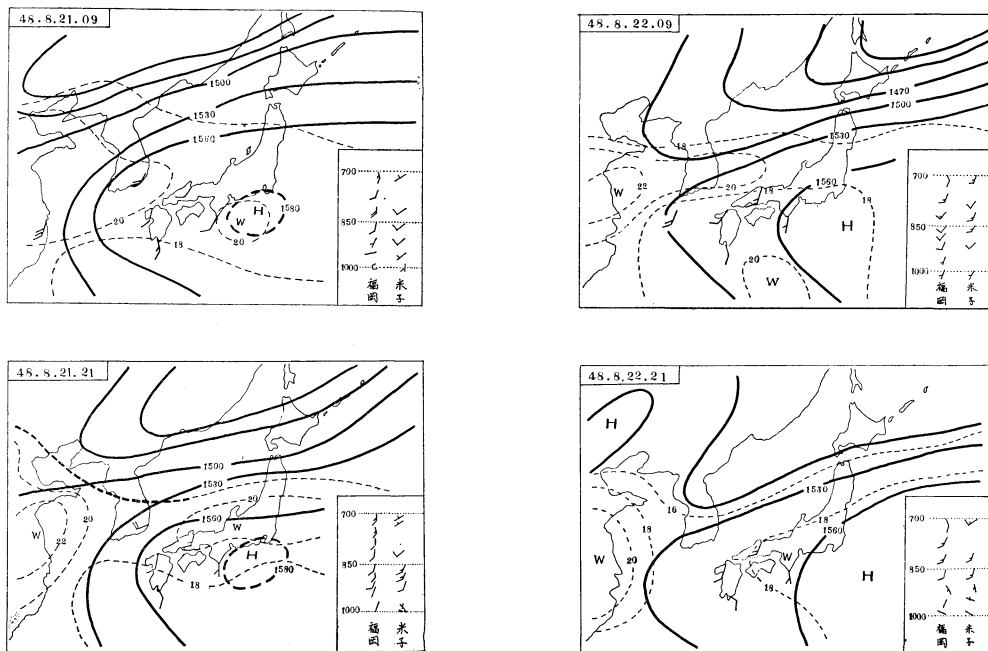
沿岸にある気象台(第2・b図)では、夜間の陸風の上層には南西の反対風が現われ、さらにその上層に南南西の強い風速(最大、8m/s)を伴った一般風がある。また南南西の海風は陸風上限(約250m)より高く(700~1,500m)、直接、西風の一般風の層が重なっている。しかし、城南と似ている点は1,000m以上で夜間の南南西の強風(約8m/s)と昼間の西風の弱風域の存在とである。

次にはほぼ広島湾中央に在る大カクマ島での垂直分布は気象台での状況とよく似ている。この事実はこの辺の海上までは海陸風循環系の振舞いが沿岸・陸上とさして大きく変わらないことを示唆している。ただ下層の海風速についてみると、島の方が若干強いようで、これはおそらく海上と陸上との摩擦による負効果が大きく効いているのではなからうか(第2・c図参照)。

さらに南方海上広島湾外の甲島では下層風の時間経過に昼と夜とで風向の変化が見られず、ほぼ一様な南西ないし南南西風が吹走している。ただ500m以上高での風速分布は他の3地点とよく似ており、22日午後から夕方にかけて西風の層の出現していることもほぼ類似している(第2・d図参照)。

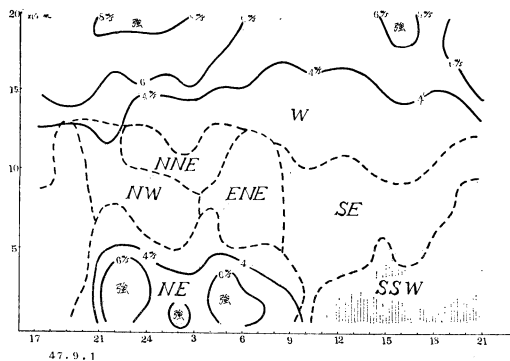
以上、4地点での海陸風の振舞いを概観して興味ある特徴は、第1に500m以上の大気中で各所に共通して夜間の南南西の強風速(6m/s以上)と昼間の西風の弱風速(4m/s)とが分布していることである。第2には山沿いに近い城南で、特に海風に対する反対風層の存在がなく、最高気温の出現する14時頃、400~900m辺に強風速層(6m/s以上)が出現して海風の上限高度が上昇しており、また陸風循環が他の地点よりも顕著であることである。第3に甲島では昼と夜とで風向が変転するような、いわゆる海陸風がみられないことである。

まづ第1点について考えてみる。一般的には850m辺での場の時間的推移をみるとこのような風速分布の特性が理解できるはずである。すなわち、一般場としての1,000m以上での中間規模位の高気圧セルの移動状況に



第3図 850mb 天気図と2地点の鉛直プロフィール

よる風の変化が目目される。第3図は21日と22日の12時間毎の850mb 天気図での場の変化を示す。これらの図によると、西日本上空では特に高気圧セルの通過もみられず両日も総観規模での南ないし南西風の場が続いていることがわかる。さらに、第3図右下の米子と福岡の風の垂直プロフィールをみても、850mb 上下層内では南よりの風が吹いていることがわかる。それにもかかわらず4地点で日中ほぼ1,000m 以上で西風が現われている。夜間は上向きに風速が強まって、2層ないし3層の風向の異なる層があるが、海風に対しては下層から上層に向ってほぼ等風速(4m/s 以下)で、しかも風向は南南西から西へと時計廻りの変転をしている。このことは海陸風の現われている3地点に共通した姿である。一般場の風向(南より)よりずれ日中になって西風の現われていることに対しては、第3図22日9時の場で1,560gpm(太平洋高気圧の最も外側の等高度線とみなされる)が南東に後退し、西日本付近には偏西風帯の影響が現われたためとみられる。また夜間のみを上層の強風が出現した原因は、第3図からも理解できるように、太平洋高気圧の周辺(1,560gpm)と偏西風の最南辺(1,530gpm)との流れの合流域が最も強い状態で西日本にかかったためであろう。これらの事実は総観規模の現象が直接局地風の上限により短い時間スケールで現われたことを示



第4図 昭和47年9月1～2日の気象台における風向・風速の垂直分布の時間変化図

しているようである。参考までに秋の一般場をもった昭和47年9月1日～2日に実施した気象台での特別観測の状態をみると、第4図のように海風では夏とほぼ同じくらいの上限と一般場・西風を含め4m/s 以下の風速を示すが、陸風は強く、そして反対風が弱風で一般風はまた6m/s 以上と強くなっている。秋の場合の陸風は垂直方向に風向の異なる三層循環系と共に風速の垂直分布にもはっきりした三つの異なった領域があるが、海風については一般場も含め垂直方向にほぼ等風速の分布をしている。海陸風循環系、反対風、一般風を含めた成層に

第1表 昭和48年8月21~22日の最高・最低気温と
同差

	最高	最低	差	可部の最低
城南中学校	34.2	21.9	-12.3	22.0
市内	34.6	24.4	-10.2	
広航	31.2	23.4	-7.8	

おいては、まず夜と昼とで大気安定度が異なり、それに一般場の風が異なる形で寄与すると、海陸風等と同じ風向をもつ時とそうでない時とでは作用は異なって現われるはずで、そのために風速の垂直分布が異なって現われているとみられる。したがって、総観規模での現象が地形に影響して、さらに小さい規模の広島付近での海陸風の様子が複雑に現われているようである。

第2点については、一つの参考資料として城南、市内、沿岸（広島航空測候所）の最高最低気温をみると、第1表のように、日中の気温状況には大きな違いはないが、最低気温が城南で相対的に低く、中国山地にある可部の最低気温とほぼ同じである。このことから山間部の冷気が太田川沿いの谷間に沿って流出したものと思われ、断定はできないが広島市の北部（城南）では山風が干渉しているようである。このことはまた谷風が海風にも影響しているとも考えられ、それらのために海風の最高気温出現時での強化がおき、また陸風循環の強化がおきたのであろう。要するに、この辺は海陸風と山谷風とが干渉している場所であるために複雑な状況を示しており、両者の振舞いを区別して明らかにすることは難しい。山谷風との干渉の問題はさらに観測網を広げて立証する予定である。

第3点の甲島の循環系であるが、明らかに昼夜の別に対して風向の変化がないという事実は、海陸風が出現していないとみざるを得ない。したがって広島湾のような

一定方向に広がった地形での海陸風は、沿岸海上せいぜい20km位までにしか出現しないと見えそうで、このことが地形的なものかそれとも一般的なことかについては大気汚染に関連しても重要なことでもあるから、さらに他の湾や内海の他の場所でも調べる必要がある。

3. あとがき

今回の特別観測の目的の一つであった海陸風循環系の振舞いの地域的な違いを究明するために、陸地奥深く海上はるか南方までとった観測点における実態の違いを報告した。始めにも述べたように他のいろいろな場所について特別観測をして海陸風に対する地形の効き方を総観規模や中間規模の現象もふまえて吟味する必要がある。特徴的な結果については前項で述べたので再記しない。この特別観測は気象研究所、大阪管区気象台の研究費助成のもとに、広島地方気象台、広島航空測候所、呉測候所、日本気象協会広島支部の各位によって実施されたものであること、また岡山、松江、高知の各地方気象台、大阪、広島各航空測候所、岡山、出雲、高知の各空港出張所および福山測候所より測器の貸与で協力を受けたことを記して謝意を表します。

また本論文に対して種々ご教示いただいた広島地方気象台予報官根山芳晴博士に深謝します。

文 献

- 井野英雄・根山芳晴, 1972: 海陸風の研究, 天気, **19**, 299-310.
 井野英雄・根山芳晴, 1973: 広島湾の海陸風について(その1) 海陸風の循環特性, 天気, **20**, 547-555.
 根山芳晴, 1973: 海陸風と山谷風との干渉について, 気象技術ノート, **14**, 50-55.
 内田英治, 1973: 下松市笠戸湾の海陸風循環の特性, 天気, **20**, 68.

(以下592ページの続き)

中垣 昭夫

梅雨末期に揚子江流域で発生した低気圧の構造

未発表

西沢 純一

梅雨前線上の小低気圧の構造(1972年7月21~22日)

未発表

鉢嶺 猛

岩石・造岩鉱物の弾性速度並びに波の吸収に関する室

内実験(高周波の部)

未発表

八尾 孝

レーダー・エコーの合成による梅雨前線の降雨帯の構造

未発表

好本 誠

水の蒸発過程における同位体効果

未発表

以上