

II-109 海域の表面温度分布が海陸風に及ぼす影響について（関東地方の海風について）

鹿島建設技研 正 員 田中昌宏
環境庁 正 員 広兼克憲
東京工業大学 正 員 池田駿介

1. はじめに 東京などの臨海大都市の気象は海陸風に大きく影響され、また汚染物質等の拡散は海陸風の特性に依存している。海陸風は海陸の熱的性質の違いによる温度差により生じる局地風であり、その特性は地表及び水表面温度の平面分布に依存する。従来、海陸風系の特性に関する研究では、地形やヒートアイランド効果など地上の境界条件の影響について検討しているが¹⁾、もう一つの要素である海域の表面温度分布については考慮されていない。しかし、湾の様な閉鎖性海域が存在する場合には、外洋との間に水温差が生じ、また外洋においても潮流などによってかなりの水温差が生じている。本研究ではこの点に着目し、特に湾内と湾外で海水面温度が異なる場合に海風がどのような変化をおこすかを明らかにすることを目的とする。また、海域の表面温度分布の特性は、海陸風の規模や特性に影響を与えるだけでなく、気候緩和効果等を考える上で重要となるであろう。さらに、海水温は降水量や一般風などにも大きな影響を及ぼすと考えられる。

2. 対象地域及び解析データ 本研究では関東、特に東京湾周辺の海風について検討する。海風は局地風に属する比較的小規模な風であるから、その特性をとらえるためには、空間的に密な風データが必要になる。東京湾周辺では各自治体によって大気汚染のモニタリングのためにかなり密な風等の気象データが常時得られている。一方、水温に関しては漁業用の海象データとして関東近海の水温データが毎日発表されている（図1参照）。本研究ではこれらのデータを用いて解析を行う。解析は1987年から3年間のデータについて、関東周辺の海水温分布の特徴を明らかにし、それと海風の風系がどのような対応関係になっているのかを検討する。なお、使用するデータの内容と観測位置については表1にまとめて示した。

3. 解析結果及び考察

a. 海水面温度分布及び考察 図1は関東近海及び東京湾内の数地点の温度分布の一例である。これを見ると、湾内と大島付近では5℃程度の差があり、また大島と波崎では6℃の差

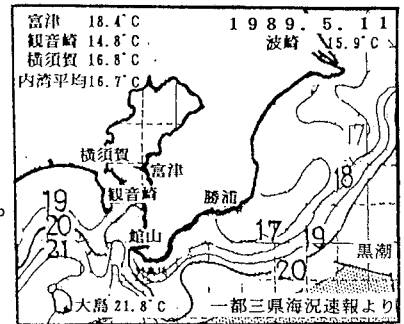


図1 関東近海の海水温分布例

表1 解析データの概要

データ種類	データの内容	測定機関
海面水温	関東近海約25点 午前10時のデータ (一都三県海況速報)	千葉県、神奈川県、静岡県、 東京都各水産試験場 港湾技術研究所波崎桟橋
風向風速	地上付近1時間毎 (環境データ)	千葉県、神奈川県、埼玉県、 東京都の各自治体

がある。これは、東京湾が閉鎖性が強いいため、夏期には湾内は湾外より水温が高く、それ以外の季節ではその逆になること、及び千葉北部から鹿島灘にかけては黒潮の反流域であるという特性に対応している。そこで本研究では以下この3つの海域の平均温度の差に着目し、その相対的な温度差が海風に与える影響を議論する。

b. 南型と東型海風について 藤部・浅井

²⁾は観測データをもとに関東地方の海陸風について検討を行っている。それによれば、関東地方の海陸風には、太平洋と関東平野の間で生じる大規模な海陸風と、東京湾による小規模な海陸風の2つが存在し、大規模な海風は南風が卓越するとしている。し

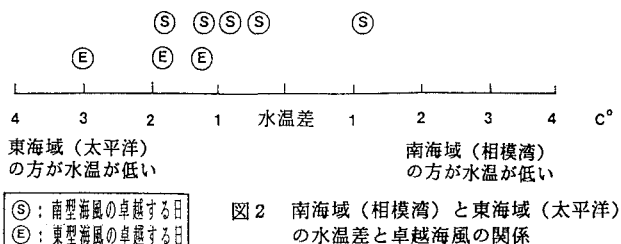


図2 南海域（相模湾）と東海域（太平洋）の水温差と卓越海風の関係

かし本研究で風データを解析したところ、夏期には確かに南よりの海風がほとんどであるが、春や秋には東よりの海風もかなり生じることが判明した。そこで本研究では、この南と東の海風のどちらが卓越するかの原因が、海水面温度分布にあると考え検討を行った。図2は1987年から3年間の海風がよく現れた日をピックアップし、さらに南海域（相模湾）と東海域（太平洋）に温度差がある場合の、海風の卓越風向を示したものである。ここで横軸には南海域と東海域間の相対的な水温差をとっており、風向との対応関係が示されている。これを見ると水温の低い海域からの海風が卓越していることがわかる。

c. 東京湾内の水温の変化が海風に与える影響 つぎに、この大規模海風が、内湾の存在または湾の水温の状況によってどのような影響を受けるかに注目する。そこで、東からの海風フロントが東京湾を通過するときの例を、内湾の水温が東海域（太平洋）の水温よりも高い場合と低い場合について比較検討し、内湾の水温の影響を調べた。図3は内湾の水温が低い場合の風ベクトル図の例である。これを見ると東からの海風フロントが東京湾に接近しているが、湾を隔てた東京側と千葉側では、風向が明らかに異なっている。これは、東海域からの海風フロントが東京湾によってブロックされて対岸に伝わらないためと考えられる（図5参照）。さらに海風フロントの一部は東京湾北部を西に進み、東京湾を避けるように海風が吹き千葉付近で風速が増加していることが特徴的である。図4は内湾の水温が高くなっているケースである。気象条件は先の例とはほぼ同じであり、先例と同様、東岸から海風フロントがやってくるが、このフロントは東京湾を通過して、対岸に達している。また、湾の北部の回り込むような流れは先の例ほどはっきりとはあらわれていない。以上のことから、内湾は東からの海風をブロックするがその度合はその水温と強く関係があり、水温の低いときには強くブロックするような働きがあることがわかった。

4. おわりに 本研究では、従来あまり注目されていなかった海域の水温分布が風系に与える影響に着目し、既存のデータを用いて検討を行った。その結果、水温の低い海域からの大規模海風が卓越すること及び内湾の水温によって、大規模海風のフロントがブロックされることが示された。以上から海面水温分布の違いが風の場合にかなりの影響を及ぼすことが明らかにされた。

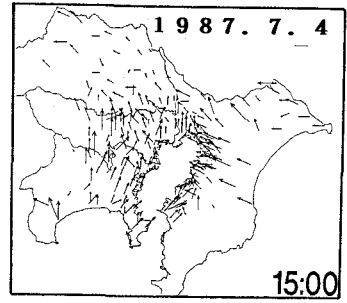


図3 内湾の水温が低いときの地上風の様子（1987年7月4日）

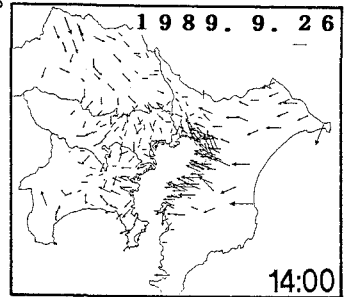


図4 内湾の水温が高いときの地上風の様子（1989年9月26日）

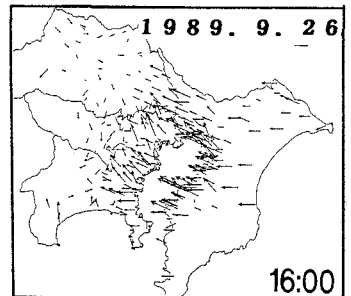


図5 内湾による海風フロントが大規模海風をブロックする概念図

参考文献 1)木村 : 局地風モデルを利用した光化学大気汚染の数値シミュレーション、気象研究所技術報告第11号 pp217-311、1984

2)藤部、浅井：関東地方における局地風に関する研究 天気26、pp595-604、1979