

II - 92

衛星データによる東京湾の表層水温分布の観測

東北大学工学部	学生員	○中野渡	新一
東北大学大学院	学生員	風間	聡
東北大学工学部	正 員	沢本	正樹

1. はじめに

湾内の環境評価において、湾水の流動を観測することは重要である。観測の方法として海面の温度分布を解析する方法が数多く用いられている。しかし、それらの解析はある特徴的な現象について着目して扱っているものが多く、長期にわたり広い範囲で用いられることはあまりない。

そこで、本研究では広域観測に適した衛星リモートセンシングのデータを用い1年間にわたる東京湾の海面温度分布を観測し、周期的な現象、特異な現象を見つけるためスペクトル解析を行った。さらに気象現象との相関性を考察するために、気象データもあわせてスペクトル解析を行った。

2. 使用データ

使用した衛星データは人工衛星 NOAA のものである。衛星 NOAA は分解能約 1km で、可視域から赤外域まで5波長帯の観測ができる AVHRR センサを搭載している。衛星 NOAA は1機で1日2回の観測を行い、常時2機の衛星が極軌道上にあるため、計1日4回の観測が可能である。東北大学では、4回の観測のうち正午近い時刻のチャンネル2（近赤外域の反射率）とチャンネル4（熱赤外による輝度温度）の東日本を中心とした観測データをデータベース化し、JAIDAS-E（Japan Image Database - East）として、無料で開放している。また、西日本を中心とした JAIDAS-W もある。本研究ではこの JAIDAS-E の無料開放の画像データを入手し、利用した。対象としたデータは東京湾の1990年7月から1991年6月までのデータのチャンネル4の輝度温度のデータ123日分である。このデータでは東京湾の全域は約800ピクセル（画素）ほどでカバーされている。

また、気象データは荒川河口近くの新木場の AMeDAS のデータを、流量データは流量年表から大芦橋の観測データをそれぞれ用いた。対象期間は、衛星データと同じである。

3. スペクトル解析

時系列データを解析する方法としては、スペクトル解析を用いるのが基本的で有効である。スペクトル解析とは時系列データがある周波数の成分をどの程度持つのかを求めるもので、スペクトルすなわちフーリエ係数を求めることに帰着する。また、パワースペクトルは複素フーリエ係数の絶対値の自乗になる。

本研究では、雲による影響をできるだけ除去するため湾奥と湾口の2つの領域に分けてそれぞれの水温の最大値を採用した。得られた衛星データが時系列ではないので、欠測日は線形補間をして365日分のデータとし平均値からの偏差をとったものに対してフーリエ係数を求めた。AMeDAS、流量のデータに関しても同様である。

湾奥域の水温の時間変化とパワースペクトルは図-1,2のように、湾口部の水温の時間変化とパワースペクトルは図-3,4のようにそれぞれなった。図からわかるように、時間変化のパターンはかなり異なるが、スペクトルの分布形状は似ている。どちらも周期が18日ごろのスペクトルが最大で、その周辺にピークがばらつき、100日以上長の周期のスペクトルが比較的小さくなっている。これは水温の最大値をとってしまうことにより長周期の変動が現れない、またデータ数が1年分と少ないことも影響していると考えられる。4日周期のところでスペクトルの値が湾奥部より湾口部のほうがかなり大きい値をとっているが、これは湾口部の細かい温度変化をあらわしている。

AMeDAS のデータと流量についてフーリエ級数を求めたうち、水温変化のパワースペクトルと似ている風速の時間変化とパワースペクトルを図-5,6に示す。湾奥部の温度変化と風速の時間変化のパターンは相関性があると考えて良い。しかし、1年周期の成分が風速のスペクトルでは大きく、衛星データのものとは異なっている。

4. まとめ

衛星データを用いて東京湾の水温の時間変化のパワースペクトルを計算し、湾奥部の水温変化に風が影響していることが予測された。今後の研究において重要な因子とすることができる。さらに大きな変動パターンを見いだすためにはより多くのデータが必要であることがわかった。

本研究は、科研費（試験研究B）および日産科学振興財団の補助のもとに行われた。ここに記して謝意を表します。

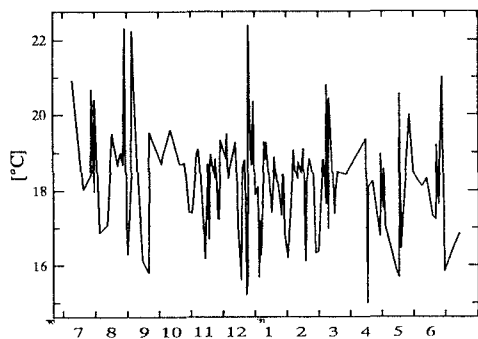


図-1 湾奥部の水温の
最大値の時間変化

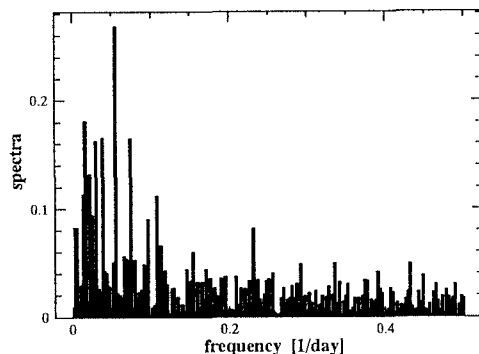


図-2 湾奥部の水温の
パワースペクトル

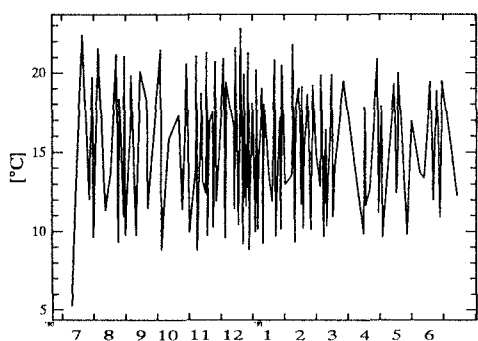


図-3 湾口部の水温の
最大値の時間変化

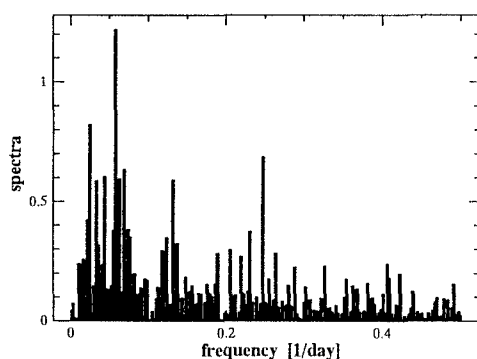


図-4 湾口部の水温の
パワースペクトル

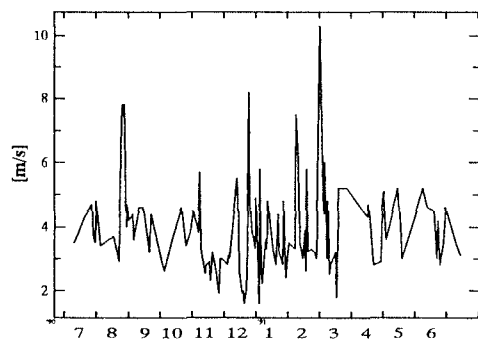


図-5 新木場の日平均風速の
時間変化

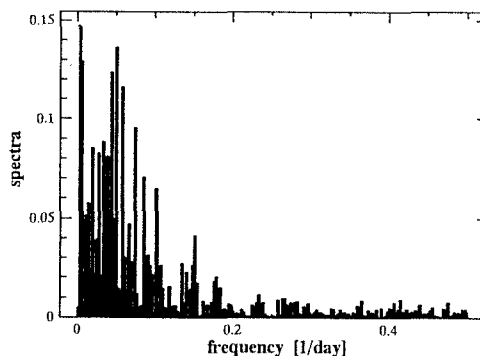


図-6 新木場の日平均風速の
パワースペクトル