

有明海とその周辺域における気候変動特性に関する研究

熊本大学工学部環境システム工学科 ○学生会員 成松 明
 熊本大学工学部環境システム工学科 正会員 田中 健路
 熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター 正会員 滝川 清

1. はじめに

近年、有明海では赤潮の多発、海苔の色落ちなど環境悪化が顕著になってきている。有明海内部における気象、地象、海象データを用いた環境悪化の要因に関する研究が行われているが、有明海に隣接する東シナ海とその周辺域との相互作用に関する研究はまだ行われていない。本研究は、有明海周辺域のアジア・モンスーン域の気候変動特性を把握し、有明海環境悪化の要因を探ろうとするものである。

2. 地上観測データによる熊本・佐賀による気候変動

アジア・モンスーン域に領域を広げて解析する前に、有明海沿岸域での地上気象観測データを基に、気象要素の変動を解析した。使用したデータは、気象庁年報の CD-ROM(気象庁提供)に収録されてある熊本・佐賀地方気象台の月別統計値データである。y 年 m 月の気象要素 S(y,m)に対し、m 月の平年値 \bar{S}_m

$$\bar{S}_m = \frac{1}{N_y} \sum_y S(y,m)$$

を算出し、それに対する偏差

$$S^*(y,m) = S(y,m) - \bar{S}_m \quad \dots(1)$$

の変動を求めた。日射、赤外放射については、年周期変化を除いて考慮するために、無次元化した偏差

$$S^*(y,m) = (S(y,m) - \bar{S}_m) / \bar{S}_m \quad \dots(2)$$

を用いた。

図-1 は、熊本気象地方台における全天日射量と日最低気温の偏差を示している。全天日射量(図 1-a)は、2000 年、2001 年の 2 月～9 月にかけて、平年より 10～20%大きい。2000 年 10 月 - 11 月は全天日射量が平年より一旦下回るが、12 月に入ると、再び平年よりも 15%大きくなる。日最低気温(図 1-b)をみると、2000 年 10 月 - 11 月は(全天日射量が平年より少ないにもかかわらず)平年よりも 2、3 度高いことが分かる。

3. アジア・モンスーン域の気候変動特性

アジア・モンスーン域全体における有明海とその

周辺域全体の気候変動について、NCEP(National Center for Environmental Prediction)客観解析データと熱帯降雨観測衛星(TRMM)の雲、海水温データを用いて解析を行った。

3.1 NCEP 客観解析データ

地上気象観測データと同様、各格子点における平年値からの偏差を求め、その分布特性を調べた。図 2 は地上に達する下向き短波放射(日射量に相当する)の偏差の分布を示している。1999 年 2～6 月(図 2-a)、2000 年 2～6 月(図 2-b)のいずれの平均値も、九州から東シナ海全域にわたって平年よりも大きいことが分かる。とりわけ、2000 年のケースでは、平年より 10%以上日射量の大きい領域が東シナ海上に存在しており、光合成による植物性プランクトンの大量増殖が起こり易い環境下にあったといえる。

一方、2000 年 10 月 - 11 月の平均値(図 2-c)をみると、東シナ海海域は平年よりも 10%以上低い領域に位置していることが分かる。従って、東シナ海全域にわたり、例年よりもこの時期の雲量が多いことが予想される。

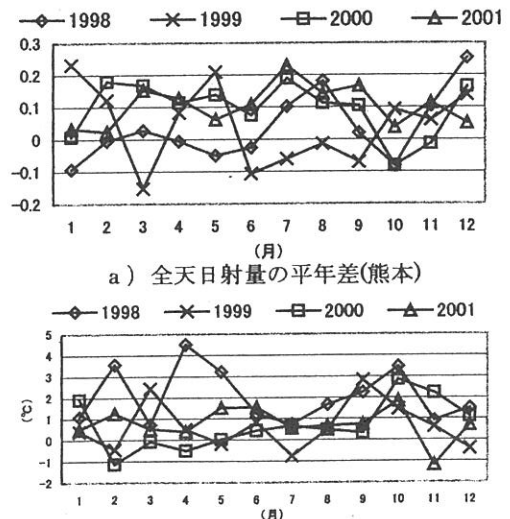


図 1: 熊本の地上気象観測値(月平均値)

3.2 TRMM(熱帯降雨観測衛星)観測データ

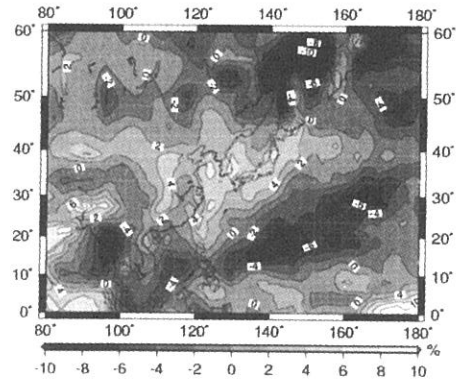
客観解析データより得られた、日射量の偏差と雲の関係性を調べるため、熱帯降雨観測衛星(TRMM)によって観測された水蒸気・雲水量・海面温度データを用いて解析を行った。対象領域は東シナ海を含む北緯15~35度、東経120~130度とした。水平分解能0.25度の格子点データを東西方向に平均化し、基準日を中心とした9日間の移動平均値を算出した。図3は、有明海湾口部とほぼ同緯度の北緯32.5度における平均雲水量の推移を表している。2000年について着目すると、日射量の多かった2~6月にかけては雲水量も他の年と比べて少ないことが分かる。9月以降になると雲水量が増加し、他の年に比べて多くなる。このように、2000年の東シナ海における雲の発生状況は、他の年とはかなり異なった様相を見せていることが分かった。

4. 結論

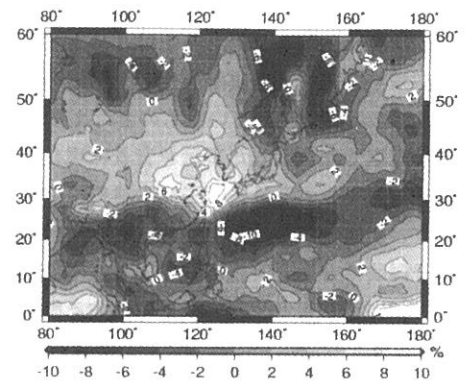
今回、夏季の赤潮の大量発生、冬季の海苔の色落ち被害と、環境悪化に伴う重大な被害が顕著であった2000年を中心として、気象要素の解析を行った。その結果、2000年春~夏の大量の日射、同年秋~冬にかけての雲活動が背景として存在することが確かめられた。春~夏の日射は、光合成の活性化、ひいては、植物性プランクトンの大量発生へと結びつく可能性をもっている。一方、秋~冬にかけての雲の被覆は、特に夜間における放射冷却が抑制される。冷却されきれない海水が東シナ海を北上し、有明海に達することで、特定の種のプランクトンの発生に寄与した可能性が指摘される。また、大量の雲に伴う大量の降水が沿岸域河川からの栄養塩流入に与えると考えられるが、このことは講演時にて紹介する。

<参考文献>

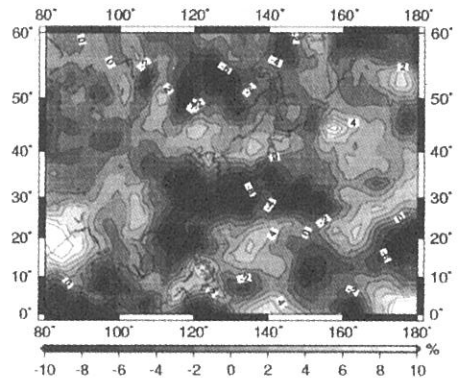
- ・ 滝川清、田中健路、吉村祥子ら(2002) : 有明海の環境悪化の要因分析に関する研究(海岸工学論文集第49巻(2).pp.1066 - 1070)
- ・ Dennis J.S et al (1994) : An Introduction to Atmospheric and Oceanographic Data
- ・ Curtis et al (2001) : Evolution of Tropical and Extratropical Precipitation Anomalies During The 1997-1999 Enso Cycle



a) 1999年2~6月の月平均



b) 2000年2~6月の月平均



c) 2000年10~11月の月平均

図2: 日射量の年変動

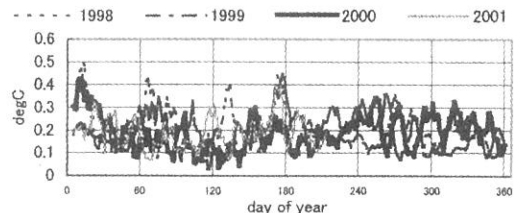


図3: 雲水量の年変動