

2005 年夏季の有明海における貧酸素水塊と気象・海象との相互変動特性

沿岸域環境科学教育研究センター 教授 滝川 清

工学部技術部 矢北孝一

沿岸域環境科学教育研究センター 特定事業研究員 森本剣太郎

大学院先導機構 特任助教 増田龍哉

(1) 研究の目的

有明海の貧酸素水塊は、その年の気象・海象条件等によって海域での発生分布が異なり、その発生も様々な環境要因が複雑に相互作用していると考えられる。本研究では、貧酸素水塊の発生パターン・条件の解明を目的とし、有明海における 2005 年夏季の気象・海象と溶存酸素（以下、DO）の経時変化から離散ウェーブレット変換（以下、DWT）によって、低周波成分を抽出し気象・海象との周期等の関連性について検討した。

(2) 研究の内容

8 地点で 2005 年に観測されたデータを用い解析を実施した。気象データは、沿岸域に位置するアメダス川副地点、潮位は大浦検潮所のデータを用いた。なお、DO が $3\text{mg}/\ell$ 以下を貧酸素状態とした。筑後川からの $3000\text{m}^3/\text{s}$ を超える出水は、7 月と 9 月上旬の 2 期記録されていた。大浦の潮位変化は、6 月から 9 月にかけて 25 時間移動平均値にプラス側へのトレンドが確認できた。この期間の気温は、6 月～8 月中旬まで上昇期であり、風速は、7 月 10 日まで南風が卓越し、9 月上旬に台風の影響により急激に風向が変化していた。底層付近の DO 変化は、6 月中は高濃度の状態が継続し、小潮期の 7 月 1 日付近を境として 7 月中旬まで低下傾向を示す。その後、地点 P6, B3 が約 30 日間貧酸素化した 8 月中旬以降は、小潮期に貧酸素化する変動を繰り返していた。この変動の要因が気象・海象要素にあると仮定した。しかし各変動には、ノイズ混入があり定量化が困難であり DWT によって高周波成分を分離し低周波成分の抽出を試みた。貧酸素状態となる前駆的な主要因と、その周期性を検討するため気象要素等の低周波成分の自己相関を求めた。つぎに貧酸素化に関連する主要素の作用時期を求める意味で、各要素の低周波成分を主成分分析し主成分得点の経時変化を検討した。その結果、主成分得点の経時変化と DO 変動との関連が示唆され、第 1・第 2 成分と DO 変動の類似性を検討するため相互相関を求めた。相関値は、各要因が DO に与える影響度、波形のピーク部を応答時間と仮定した。

(3) 主要な結論

(1) DWT よりノイズ等の高周波が除去され、B3, P6 地点の DO が貧酸素状態になる 7 月中旬に、干潟縁辺部の T1, T3 地点では、その状態ではない。気温は、6 月～8 月上旬まで約 20 日の変動を繰り返しながら上昇し、8 月 10 日付近のピーク後、下降傾向を示している。風速は、9 月以降に北東・南西方向が卓越することが分かる。(2) 主成分分析より累積寄与率が 0.8 を超える第 1～第 3 成分を主成分とし、因子負荷量の最大値より、各成分は、第 1：降雨、第 2：風速 (N-S)、第 3：気温となった。(3) 気象要素の自己相関より、各要素に 60～14 日の長・短期の変動が確認され、7 月中旬以前に第 2 ピークがある降雨、風速、潮位等が貧酸素化に関連することが示唆される。(4) 主成分得点の経時変化より、DO が低下傾向を示す 7 月上旬と回復傾向の 9 月上旬で支配的な要因は、降雨、風速であることが分かり、諫早湾内の B3 および有明海湾奥部西側の P6 地点が貧酸素状態となる 7 月 20 日以降は、気温が連続して 1 以上を示し、他の要因より影響が大きいことが分かる。(5) 相互相関より第 1 主成分がマイナス、第 2 主成分がプラスの値を示すことから、各地点の DO 下降には降雨、上昇には風速が影響を与えることが示唆される。その応答時間は、第 1 主成分のピーク部に注目すると、短期 10 日、長期 35 日であることが分かる。

(土木学会論文集 B3 (海洋開発) Vol. 69 2013)