

# 離散ウェーブレット変換を用いた有明海湾奥部の 貧酸素水塊の変動特性と気象要素

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

大学院先導機構 特任助教 増田 龍哉

**研究の目的：**近年、有明海を含めた各地の沿岸域において、赤潮多発や底生生物種数の激減など環境悪化が顕在化している。この環境悪化の要因の一つとして、溶存酸素濃度低下による貧酸素水塊の形成が指摘されている。貧酸素水塊の発生機構に関する調査・研究に際しては海域全体の物理・化学的環境と生物生産過程を視野に入れた総合的な取り組みが必要であり、各府省庁や研究機関などで数多くの調査が実施されている。しかしながら、沿岸域を含む海域では、潮汐による移流・拡散、有機物の堆積・巻き上げ等の物理的過程、また、降水・風等の気象要素の影響、さらには多種多様な生物の活動が存在しており、各環境要因の相互作用による複雑なシステムが形成されていることから、貧酸素水塊の発生機構が十分に明確されていないのが現状である。本研究では、有明海で発生した貧酸素水塊と気象・海象等の経時変化に着目し、波形の低周波から高周波への分解が可能である離散ウェーブレット変換を用いて、貧酸素水塊と気象要素等の変動特性とその関連性について検討した。

**研究の内容：**解析期間は、観測データが得られた2007年7月～9月の夏期を対象とした。水質の観測地点は、諫早湾中央付近のP1、西側沿岸P3、P4、東側沿岸P5、P6、水道部のP2の6地点とした。観測データのサンプリング時間は1時間、気象データは、有明海沿岸域アメダスデータを使用し、潮位は大浦検潮所を代表とした。河川流量は、筑後川と矢部川の日平均流出量を用いた。離散ウェーブレット変換は、信号の周波数と時間分解が変化する特定周波数帯域を通過させる一種のフィルタリングと考えることができる。本研究では、ドビッシーのウェーブレット係数を使用し、その係数の個数は20個とした。また離散ウェーブレット変換は、データ個数が2のべき乗個必要となるため、データ個数は2048個を使用した。この離散ウェーブレット変換より各観測値の変動値から低周波成分から高周波成分へ分離し、波形解析で用いられているFFT、自己相関・相互相関を用いて変動特性を検討した。なお、貧酸素水塊の定義として、水産用水基準に示される最低限度維持量4.3mg/lを参考に、海水中の酸素飽和度が40%以下を貧酸素とした。

**主要な結論：**P1、P3、P6地点の底層における酸素飽和度の経時変化には、周期性がみられ、その周期は10～15日間であることが分かる。また8月15日以降から濃度が40%以下となる期間が約10日間連続し、その後、周期性を持ちながら濃度が上昇していることが確認できる。P3地点の酸素飽和度とA2地点での風速の計時変化に離散ウェーブレット変換を実施した。分離した波形を見やすくするために、Level=2～7をマイナス側へシフトしている。Level=0が観測値を示し、Levelの数値が1～7へ変化するに従って低周波から高周波成分へ分離したことを意味している。このように時間情報を残したまま波形の分離が可能となり、各Levelに対してFFT(高速フーリエ変換)を実施することで周波数帯の情報を得ることができる。P3地点での酸素飽和度変動をFFTより求めた観測値とLevel=1のPSD(パワースペクトル密度)の一例を示した。これにより、Level=1での卓越周波数は、0.002Hz $\approx$ 21日が確認できた。自己相関のフーリエ変換がPSDであることを考慮するとLevel=1が、この期間での支配的な周波数帯であると推察される。A2地点での雨量、風速、気温Level=1の自己相関を示す。酸素飽和度の自己相関との相関係数を求めると、0.5～0.8の値が得られ酸素飽和度との関連が示唆された。