

# 霞ヶ浦湖岸植生帯の保全に関する研究

2013年3月 自然環境構造学分野 47-116605 加茂川 優紀

指導教員 教授 山室 真澄

キーワード：湖岸植生，アサザ，消波工，空中写真判読，底質，硫化物，有機物，微細泥

## 1. はじめに

霞ヶ浦は、我が国では琵琶湖に次いで広い淡水湖沼である。吹送距離が大きく波が高い霞ヶ浦では、大部分の水際で大型水生植物は定着できず、湖岸域で繁茂できるのは水面下にある沈水植物のみである。しかし一部の科学者と市民団体が、霞ヶ浦でのアサザの遺伝的多様性の高さなどを理由に、保全対策として消波工の設置が必要と主張した。これに対して住民団体からは、波が高い霞ヶ浦でアサザが広く繁茂していたことはないなどとして反対運動が起こったが、アサザの保全は緊急を要するとの保全派の主張に沿って、国土交通省によって環境アセスメントを行わずに緊急対策工事が行われた。霞ヶ浦では本来は浮葉植物であるアサザが安定して繁茂していた場所は限定的で、水質が悪化していた1980年代に繁茂していたとされる場所での消波工を設置した保全対策は、霞ヶ浦本来の生態系にとって悪影響を与えた可能性がある。また緊急対策を行った地区ではアサザ群落の面積が減少・消滅しており、消波工の設置がアサザの保全にも繋がらなかった可能性が高い。

本研究では、富栄養化や護岸工事以前の霞ヶ浦における水生植物の分布範囲を復元して、霞ヶ浦本来の水生植物がどのようなものであったかを検討した。また消波工の有無によって湖岸の開放度（波あたり）がどのように変化したかを推定し、消波工の設置が霞ヶ浦の湖岸環境をどのように変えたのかを定量的に比較した。さらに消波工の設置によって水質や底質がどのように変化したかを分析した。これらの結果を総合して、霞ヶ浦湖岸植生帯の保全の在り方について総合的な検討を行った。

## 2. 調査地および研究方法

調査地の霞ヶ浦は主に西浦と北浦からなる海跡湖である。西浦は、面積167.6km<sup>2</sup>、湖岸線長136km、平均水深3.4m、最大水深7.3m（砂利採取地を除く）で、琵琶湖に次ぐ日本第2位の面積を有する。治水・利水を目的に常陸川水門が建設された結果、現在の霞ヶ浦は淡水湖となっている。上記の保全対策は、かつてアサザ群落が存在していたとして、西浦・北浦あわせて11地区で実施されている。

現地調査に先立ち、本来の水生植物や砂浜の分布を把握するために、1947年に米軍により撮影された白黒空中写真判読をArc GIS10を使用して目視で行った。使用した空中写真は61枚である。本研究では波当たり、アサザの有無、陸上からのアクセスの可否等を考慮し、西浦3地区、北浦2地区を選定した。消波工の構造や湖岸との距離が地区ごとに異なることを踏まえ、1地区につき1～4箇所の調査地点を設定した。

調査は、2011年8月21日、9月17日、2012年8月14日の3日間に行った。全地点において底質を採取し、底質調査（全硫化物濃度、全窒素濃度および有機炭素濃度、微細泥率）を実施した。あわせてアサザ群落内では、水中の溶存酸素濃度を測定した。

また波浪の影響を定量的に把握するため、現在の湖岸の開放度を風速、風向頻度（ある方向から風が吹いた頻度）、湖岸や構造物までの距離を元に算出した。

### 3. 結果・考察

空中写真判読の結果、1947年当時の霞ヶ浦では浮葉植物の分布は限定的で、湖岸は砂浜に富んでいたこと、抽水植物は砂浜の背後に存在し、特に河口域に広く分布していたことが明らかとなった (Fig.1)。現在の湖岸植生帯保全対策では、湖岸堤の築堤や富栄養化が進行した1970年代を目標として現在と比較されてきたが、本研究によってこれらの人為的影響を受ける以前の本来の霞ヶ浦湖岸環境が復元された。

推定された開放度は、季節に依らず、消波工沖側、アサザ群落内、消波工陸側の順に小さくなった。特に消波工陸側では、その構造に依らず、特に冬季の開放度がアサザ群落内に比べても低いことが明らかとなった。アサザは冬季には枯死して地下茎で越冬するため、消波工陸側には枯死体が蓄積しやすいと言える。本研究では実際に各地点で採取された底質の有機物濃度を分析したが、消波工陸側で相対的に高い値を示した。

有機物が蓄積すると、その分解のために底質は嫌気化する。嫌気的環境では硫酸還元菌が、水中に存在する硫酸イオンと有機物との酸化還元反応から硫化水素と二酸化炭素を生成する。本研究では、消波工陸側、特にその背後で高い全硫化物濃度を得た (Fig.2)。硫化水素は酸素呼吸を行う生物にとって致命的に作用することが知られており、消波工の設置は生物の生息に重要な底質環境に悪影響を与えたと言える。本研究においても全硫化物濃度が最大および2番目に大きい結果を示した地点は近年、アサザが群落を形成した後に消滅した場所であった。

消波工陸側では、有機物同様にシルト・粘土といった微細泥の堆積も確認された。かつて砂浜に富んだ霞ヶ浦湖岸に微細泥が蓄積することは、本来の湖岸環境を変化させることを意味する。また微細泥は、底生動物である二枚貝の鰓を閉塞するなど、蓄積量が増加することで生物の生息環境及び生物相へ悪影響を与えることから、消波工が底質環境を攪乱したと言える。

一方アサザ群落内では、いずれの分析項目についても消波工沖側と同様の傾向を示した。今回対象としたアサザ群落のうち自然に存続して繁茂しているものは、消波工の陸側に位置するものもあるが、消波工による著しい開放度の低下は生じていない。これは消波工が湖岸から十分離れていることやその構造に起因すると考えられる。しかしながら、消波工からおおよそ50m背後までの範囲では、他の地区で見られたように、微細泥が蓄積して底質が細粒化している可能性があり、今後の環境の変化をモニタリングする必要がある。

以上より、現在設置されている消波工は湖岸の開放度を低下させ、その陸側の底質環境を悪化させると考えられる。これは、砂浜に富み、河口域など限定的な範囲で浮葉植物や抽水植物が存在していた霞ヶ浦の湖岸生態系の保全・再生には適さない。さらに、その陸側の底質での硫化水素発生が増加し、生物の生息環境に致命的な影響を与える可能性が高いことから、現在の消波工は撤去されることが望まれる。

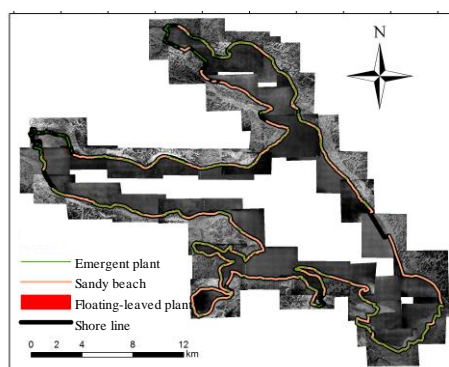


Fig.1 調査日と各地点での水深1947年当時の水生植物及び砂浜分布 (西浦)

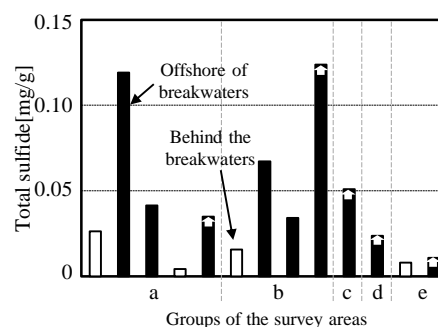


Fig.2 各調査地点の底質の全硫化物濃度。白い矢印はアサザ群落が存在することを示す。