

## 1. 南湖における沈水植物の現状

琵琶湖南湖では、平均水深が4mと北湖に比べて浅く、近年は沈水植物から構成される水草群落の分布範囲が拡大し、大量に繁茂した水草が、船舶の航行を妨げ、また湖岸に打ち上げられた沈水植物が腐敗して異臭を放つことなど、大きな社会問題にまで発展してきている。これら、沿岸帯における環境保全に果たす沈水植物帯の役割について考えると、沈水植物帯は魚介類にとっては直接的・間接的に餌として有機物を供給するだけでなく、魚介類の産卵場や稚魚期の育成の場としても重要である。さらに、沈水植物帯は栄養塩類を吸収し、光合成により酸素を供給することで有機物の好気性分解を促進するとともに、沈水植物表面が微生物の担体として機能し、水質浄化にも大きな役割を果たしていると考えられる。一方で、沈水植物群落内では流速が緩やかになって微細粒子が沈降しやすくなり、泥質化を招くとともに、大量繁茂後には、沈降・枯死し、藻体に蓄積された窒素やリンなどの栄養塩類の再流出や藻体の湖底への堆積により、貧酸素化や泥質化を加速させている可能性がある。

## 2. 沿岸帯の環境生態の現状

1992年に生物多様性条約が採択されて以降、国家戦略として、生物多様性の状況把握や生物多様性を減少させないような方法や生物多様性の豊かな社会への復旧が推進されるようになった。琵琶湖における生物多様性をみると、植物プランクトンの種類数は、この30年間で約50%以下となり、「種の多様性」が各地点で低下している。その傾向は沿岸帯で特に顕著であり、分布している魚介類にとっては稚魚期の餌資源の貧弱さにつながっている可能性がある。南湖における沿岸帯の構造についてみると、高度成長期以前の沿岸帯は、複雑で砂浜帯も多く、入江や内湖に接続するような無数の水路があるなど、「生態系の多様性」が豊かに保たれていたのに対し、現在は、南湖を中心に湖周道路や湖岸堤の整備等により、単調で急勾配の人工的な護岸帯が増加し、南湖全体の74%を占めている。

このように、沿岸帯の生態系は過去50年間で大きく様変わりしており、「生態系の多様性」だけでなく、そこに生息する「生物の多様性」までも低下していると考えられる。具体的に、滋賀農林水産統計年報および内水面漁業生産統計から、1955年から5年間で2005年から5年間の琵琶湖における総漁獲量（平均値）を比較すると、約50年間で20%以下（約9,830t→約1,840t）に減少している。さらに、種類別には、コイが約13%、フナが約14%、モロコが約5%、特にシジミは僅か約1%に激減していることも明らかになった。こうした漁獲量の減少要因については、仮説として①リン等の削減による水質改善の影響、②餌資源となる植物プランクトン量の減少と質の変化、③魚食性外来魚の増加、④人工的湖岸化による魚介類の生息・繁殖場所の減少、⑤底質の泥質化に伴う生息環境の悪

化や底泥上の貧酸素化（特に貝類）など、様々な要因が考えられるが、未だ主要因は明らかになっていない。

### 3. 沿岸帯の機能評価への取り組み

我々は、琵琶湖における豊かな生物多様性の再生を目指し、沿岸帯の生態的な機能の回復に向けた研究を現在進めている。植物プランクトンの長期変動から、近年、その現存量は減少傾向にあるものの、夏季から秋季にかけて、微細な細胞が集まり群体を形成するような藍藻類の占める割合が増加している。この藍藻類に属する種類の多くは、「粘質鞘」と呼ばれる無色透明の寒天質状物質が群体全体を包んでいるため、動物プランクトンの可食サイズから見ると、餌となりにくい植物プランクトンであると考えられた。こうした動物プランクトンの餌としては不適な藍藻の発生を抑制し、多様な植物プランクトン相を復活させるために、その発生源である沿岸帯に着目した。

### 4. 琵琶湖沿岸帯の機能評価や対策の方向

環境省環境研究総合推進費(2011年～2013年)の中で、著者らは6つのテーマで調査研究を実施した結果、湖底の泥質化は、湖底勾配が急変し、谷地形を形成する地点より沖側で進行しやすいことが示唆され、勾配急変部を有する人工的湖岸は、自然的湖岸に比べ、水の流れが停滞的で、沿岸帯で発生した植物プランクトンはその場に沈降しやすく、結果として、湖底の泥質化や溶存酸素濃度の低下が進みやすいことが明らかとなった。さらに、泥質化した環境下では、藍藻の細胞やアキネート（休眠細胞）が保存されやすく、人工的な湖岸帯は、より藍藻の発生源となりやすいことなども明らかとなってきた。

これらのことから、勾配急変部が存在する人工的な湖岸帯では、勾配急変部を解消するような「沿岸帯の緩斜面化」などの整備により泥質化が抑制できることが今回の研究により示唆された。

今後、沿岸帯の有する生態的な機能の回復に向けては、まず、「人工的湖岸」の構造を把握し、泥質化の状況を評価した上で、琵琶湖における豊かな生態系の象徴でもある「タナゴやシジミ、タテボシ等の魚介類が生育しやすい湖岸環境づくり」を合言葉に、水の流れ等を考慮した砂浜帯造成などの対策について取り組む必要性が求められる。

現在、全国の各地において里山、里川、里海作りが推進されているように、これからの時代は、湖沼の沿岸帯においても、上記の視点をふまえた「里湖(さとうみ)作り」を関係主体が積極的に推進していくことが必要だと考える。そして、こうした取り組みが、水質の浄化対策や沿岸帯における植物プランクトンの多様性を取り戻し、ひいては、水産魚介類の復活にもつながるように今後も本調査研究を発展させたいと考えている。