

## 隠岐・宍道湖・中海周辺の生物多様性調査 —宍道湖・中海・隠岐島における繊毛虫の多様性調査—

生物科学科 准教授

石田 秀樹

### 目 的

宍道湖・中海は日本における代表的な汽水湖で、両湖を合わせると日本最大の汽水域となる。宍道湖の塩分濃度の平均はおおよそ海水の 10 分の 1 であり、中海の塩分濃度の平均は海水の 3 分の 1 程度である。両湖の塩分濃度は変動が大きく、1 日のうちでも潮の干満に呼応する形で変動している。宍道湖ではヤマトシジミ、シラウオやアマサギなど、中海ではサルボウなどの水産資源が利用されているが、近年その資源量が減少しており、その理由については様々な要因が指摘されている。現在の宍道湖・中海は栄養塩と有機物負荷の高い状態が長年にわたって続いており、わずかな栄養塩の人為的負荷の増加や塩分濃度の低下などで赤潮やアオコが容易に発生する状態となるため、水産資源への打撃も大きい。藻類の大発生を防ぐためには栄養塩類や有機物の濃度を下げるほか、湖底の貧酸素化を解消するなど、様々な対策が必要と考えられる。そのような対策を考える上で、水質を把握することと、そこに生息する生物について把握することは大変重要である。本研究では、宍道湖・中海にどのような繊毛虫が生息しているかを調査し、その種組成が水質環境とどのような関係にあるかを明らかにすることで、水質指標となる繊毛虫の選定しその特性について解析することを目的とした。一般的に、生物がすぐれた水質指標として利用されるのは、それぞれの種の生息が水質の短期・長期的変化を反映するからである。すなわち、生物をモニタリングをすることで、インパクトと呼ばれるような非常に短期的な一過性の水質悪化と長期的に変化する水質悪化との両方を把握することができる。

隠岐島は島根半島から約 60 km 北方にある島で、島内には多数の池が存在する。これらの池のほとんどは灌漑用のため池であり、人工的に作られたものが多いが、島後隠岐の島町油井地区の「油井の池」は 500 万年前の火山活動によって生じ、鮮新世には海底であったとされている。また、1 万年前には離島になったとされており、固有種の存在も期待される。実際、隠岐島にはオキサンショウウオ、オキタゴガエルやオキノウサギなどの固有種が生息することが知られており、本州とは違った生物多様性を持っていることが知られている。しかし、これまで油井の池を対象とした原生生物調査はほとんど行われておらず、原生生物の種組成については不明であった。そこで、油井の池のほか、汽水池とされる隠岐の島町犬来地区の雄池・雌池など隠岐島内の池数か所で原生生物の調査を行い、固有種や絶滅危惧種の保全及びこれらを含む多様な生物資源の有効活用を目的として調査を行った。

### 研究成果

本研究では、宍道湖および中海の原生生物特に繊毛虫に着目して生息調査を行った。まず、中海と宍道湖において各 3 か所の調査地点を設定し、定期的にサンプリングを行って繊毛虫の同定と生息密度の調査および水質の調査を行った。特に宍道湖の秋鹿地区、中海の下意東地区においては詳細な分析を行った。水質については水温、pH、COD、窒素、リンの測定を行った。

現在までのところ、宍道湖・中海の両湖で合計 65 種の繊毛虫が観察された。水温や塩分濃度の変化に応じて出現種には大きな変化が見られたが、その中では *Mesodinium pulex*, *Stentor muelleri*, *Strobilidium gyrans*, *Strobilidium humile*, *Tintinopsis nitida* 等の出現回数および個体数が多かった。これらの種について、

環境要因との関係について検討したところ、*Strobilidium gyrans* は年間を通じて観察され、温度、塩分濃度や COD の影響をあまり受けることなく広く分布していることが明らかとなった。本種は本来海産種とされているもので、宍道湖・中海のような汽水域、特に塩分濃度が比較的低い宍道湖にまで生息していることが明らかになった。今後この種の環境適応について検討が必要であると考えられる。また、*Mesodinium pulex*, *Stentor muelleri* は COD 値が低い環境で出現し、COD が高くなるとほとんど見られなくなることから、水質汚濁の指標種として利用できる可能性が示された。一方、リンや窒素などとの相関を示す種は見られなかった。調査期間中、TN や TP は常に低い値であり変動も少なかったため、この範囲内においては繊毛虫の生息に影響を与えなかったものと思われる。*Tintinopsis nitida* は塩分濃度が低く、溶存酸素量が多い水域に生息しており、宍道湖がその分布の中心であった。*Tintinopsis* 類は、近年になって小型魚や稚魚などが餌として利用していることが明らかになっており、アマサギやシラウオの餌として利用されている可能性が考えられた。現在進められている大橋川の拡幅工事などの影響により、今後宍道湖・中海の水質は大きく変動していくものと考えられる。それに伴って、両湖に生息する生物も影響を受け、種組成も大きく変化すると考えられる。その変化には、微生物から大型の生物までの種のほとんどが含まれると予想され、水産業への影響も少なからぬものがあると考えられる。近年みられるアオコの大量発生やアマサギ・シラウオの減少などはさらに顕著になり、さらにはヤマトシジミの絶滅なども予測されるため、注意深く見守っていく必要があるだろう。

隠岐島の雄池、雌池の調査では、すべて塩分 0 (psu) であった。汽水域では、塩分が高く密度の高い塩水が下層部に、密度の低い淡水が表層部に位置することは珍しくないため、これらの池が近年淡水に変わったかどうかは簡単には判断できないが、今後も引き続き調査を行う必要がある。また、油井の池は比較的有機物濃度が高く、富栄養化が進みつつあった。本調査においては、雄池、雌池、油井の池のどれもが、種数・個体密度共に低く、しかも淡水性のごく一般的な種しか確認できず、現時点では島根半島との明確な違いは見いだせなかった。

## 社会への貢献

宍道湖・中海の繊毛虫の種組成変化をいち早く察知して社会に情報発信するために、繊毛虫の生息状況の変化をデータベース化して近日中に公開予定である。このデータベースは、地域社会全体としてどのような対策を取るべきかなどを検討するうえでの資料となると考えられる。

## 次年度に向けた検討状況

今後も継続的にサンプリングを続けて、データを蓄積するとともに、出来るだけシンプルな形で環境指標種を示すことが出来るようなデータベースを構築する準備を進めている。また、繊毛虫の種の同定が難しいことから、出現種を遺伝子から比較的簡単に分析出来るようなデータベースの構築が必要と考えられるため、遺伝子解析の準備を進めている。

隠岐島については、本年度のみではサンプリング数が少なかったこともあり、次年度も引き続き調査を継続して各池の繊毛虫の種組成を明らかにする予定である。

## 公表論文

## 学会発表等

## 受賞等

## 外部資金