

田沢湖の湖沼生態系の回復を目指して

秋田県立大曲農業高等学校 生物工学部

生活科学科3年 高橋 佑誠

農業科学科3年 佐々木 巧

園芸科学科2年 鈴木 雅子

園芸科学科1年 高安 蓮

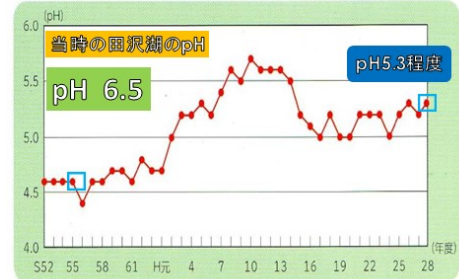


研究動機と目的

地球上のほとんどの場所には、多くの生物が生息しており、相互関係をもった生態系が形成されている。地球全体が大きな生態系を作っている他、小さな湖沼の中にも生態系を観察することができる。今から80年ほど前の田沢湖にも、クニマスをはじめとする23種類もの魚類が生息していた、ケンミジンコやゾウミジンコなどの動物プランクトンが確認されていたため、湖内には湖沼生態系を形成していたことが考えられた。当時の水素イオン濃度(pH)は6.5で、現在は5.3程度にまで回復しているとはいえ、一時期pHは4.6にまで低下し、優占種が緑藻類になったことから、酸性環境に適した生態系に変化したと考えられる。

○田沢湖(湖心)のpHの経年変化

平成30年度環境白書より抜粋



これまで、私たちは田沢湖にクニマスを戻すことを第一に考えて、信州大学や仙北市とともに水質改善の方法を模索してきた。しかし改善すべきは水質だけでなく、生態系であることに気づいた。変わってしまった生態系をもとに戻す方法はあるのか、その条件を実験的に探しながら、田沢湖の生態系を酸性前の状態に回復させる可能性を考える必要があると考えた。

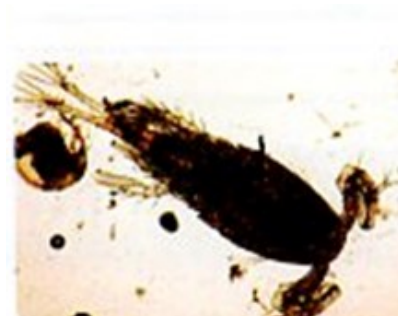
実験と結果および考察

<文献調査>

はじめに私たちはかつての田沢湖に生息していた生物を文献によって調査した。



ゾウミジンコ



ケンミジンコ

クニマス百科には、クニマス、コイ、ウグイを含む23種もの魚が生息していたことが記されていた。これらの魚は、湖内にあったそれぞれの魚の餌を食べて生きていたと考えられる。クニマス百科と日本湖沼誌によると、湖には微生物も確認されていて、ケンミジンコや本州では田沢湖にだけ生息していたゾウミジンコも確認されていた。一方、植物プランクトンについては、見つかったという記述はありませんでしたが、動物プランクトンが生息していたことから、植物プランクトンも生息していたと考えられた。もし、ゾウミジンコの生息が確認できなければ、人類は田沢湖からクニマスを失っただけでなく、貴重なプランクトンも失っている可能性があるのだ。

<田沢湖中の微生物調査>

田沢湖中の微生物の生存を確認するために、田沢湖の水をすくって顕微鏡で微



サンプル採取の様子

生物の観察を行った。しかし、田沢湖水中に微生物を見つけることはできなかった。そこで、湖底にある石やコンクリートに付着していることを期待して、湖岸にある石に付着していた藻のようなものを採取して、プランクトンが見つかるかどうかを調べた。

その結果、湖岸の石からは、サヤツナギとみられるプランクトンが大量に見つかった。サヤツナギは弱酸性から中性の水域に生息しているため、田沢湖に継続的に生息している生物ではなく、周囲の沢から流れてきていると考えた。しかし時間経過によって生存できなくなるため、田沢湖水からはプランクトンが検出できなかったと考えている。

<ウグイの食性調査>



アリ

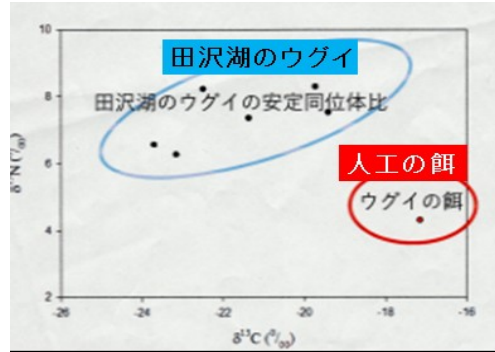


ボウフラ

田沢湖に生息するプランクトンを調査するために、田沢湖に生息しているウグイに注目した。ウグイは雑食性の魚なので、田沢湖に生息しているプランクトンも食べていると考

えた。ウグイは仙北市の職員の方が採取した個体と、信州大学との共同研究で採取した個体を使用し、胃の内容物を取って観察した。

その結果、ウグイを釣った時に使用した餌とみられるものが見つかったが、アリ・ボウフラ・ハエの仲間などの虫が多く確認された。日本湖沼誌でも田沢湖のウグイの消化管内



ハエの仲間

からユスリカの幼虫が発見されたことが報告されているため、田沢湖に生息するウグイは水面に落ちてきた虫も食べていると考えられた。

さらに、信州大学との共同研究で炭素と窒素の同位体比を調べた結果、ウグイの筋肉を構成している同位体比と、田沢湖で観光客向けに販売している人工の餌の同位体比が異なっていた。以上の結果から、田沢湖のウグイは人工の餌が主な食べ物ではなく、他の自然

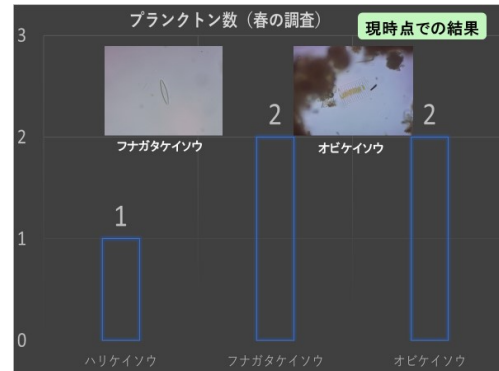
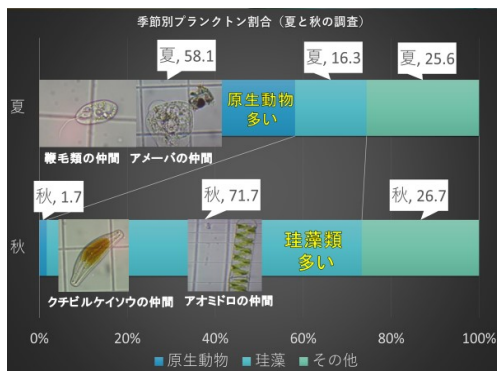
の餌を食べていることが明らかになった。しかし胃の内容物に微生物を見つけることはできなかった。



平杉沢にてサンプル採取中

く田沢湖に流入する沢水に生息している生物の調査

田沢湖には、流量は少ないものの年間を通して田沢湖に水が流入する沢がいくつか存在する。田沢湖の生態系が回復するとすれば、それはこれら



の沢から入り込んだプランクトンが田沢湖で増殖して、以前のような生態系を作った時だと考えた。大沢の水のpHは6.8で中性のため、微生物が存在すると仮定して調査を行った。

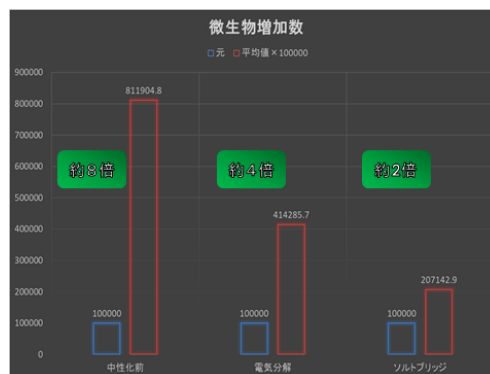
調査は、平成29年の8月、10月、そして平成30年の6月に実施した。大沢の流れに沿うようにプランクトンネットを設置して水を採水し、サンプル瓶に保存して、その中の微生物の種類や数について血球計算盤を用いて調べた。この結果、8月は鞭毛類の仲間やアメーバの仲間などの原生動物が多く確認され、10月はクチビルケイソウの仲間や、アオミドロの仲間などの珪藻類が多く確認された。6月は、珪藻類だけが確認できた。埼玉県にある白幡沼（できたしらはたぬま）のプランクトンを調査した本の中でも微生物の優占種や個体数は一年を通して変化するが、6月に検出された微生物数が少ないと報告されている。

以上のことから、年間を通して田沢湖に流入する大沢には微生物が存在することが明らかになった。一方、田沢湖には微生物がほとんど確認されないことは、中性の沢から流入した微生物が酸性の水の田沢湖に入ったとき環境に耐えきれずに死滅している可能性が考えられた。もし、田沢湖の環境がプランクトンにとって良い条件になることで沢から流入する微生物が定着すれば、再びかつてのような湖沼生態系が形成できると考えられた。

＜大沢のプランクトンの増殖条件の検討＞

現在田沢湖水を用いたプランクトンの増殖条件を検討している。中性化前の田沢湖水を対象区として、中性化田沢湖水を用いた実験区で大沢の微生物を1週間初代培養して、微生物の増殖を確認した。

この結果、時間を置くことで、すべての実験区と対象の田沢湖水で微生物の増殖が確認された。これは、初代培養の中には複数の種類のプランクトンが入っているために、条件が均一にされていないことが考えられたため、今後は単離培養してそれぞれの種類ごとに増殖実験をしたいと考えている。



＜まとめ＞

私たちは田沢湖の湖沼生態系を戻す可能性を考えることを目的に、田沢湖のプランクトン調査・田沢湖に生息するウグイの食性調査・田沢湖に流入する沢のプランクトン調査・プランクトンの生存実験を行ってきた。以上の研究の結果、①田沢湖内に生息する浮遊性のプランクトンの数は少ないこと、②ウグイは田沢湖に注ぎ込む沢に出入りしながら、人工の餌以外のプランクトンや昆虫などを採餌していること、③大沢にはプランクトンが生息しており、季節によってその種類や数が増減すること、④プランクトンによっては、現

在の田沢湖の水質条件でも生息が可能なことが分かった。私たちは、かつての状態から変化した生態系が、田沢湖に流入する沢水に混入しているプランクトンを利用することで田沢湖内の生態系を戻すことが可能なことを明らかにした。私たちが行ってきた活動は将来的にクニマスや他の魚たちが生息できる田沢湖に戻ることに関わり、同時に水の豊かさを護ることに繋がる。そのため今後は流入するプランクトンの生存条件の確立、流入する沢のプランクトン調査を行っていきたい。