

湖とミカン畑の町の「natural balance 構想」

—「20 年後の三ヶ日」のための水質改善調査より—

静岡立浜名高等学校 2年 金子 颯社

I. はじめに

本研究の目的は、私が中学校時代に級友らと行った調査結果を再考し、地元の町と湖の水質浄化に関する構想を私なりに提案することにある。私が中学時代に在籍した浜松市立三ヶ日中学校は自然に恵まれた学校で、周りには「三ヶ日みかん」で知られるミカン畑が広がる丘がいくつもあり、窓から南を一見すると風光明媚な浜名湖に隣接する猪鼻湖がある。しかし、眼下に広がる壮大な湖も、じっくりと見てみると、綺麗な湖とは到底言うことができない状況があった。

私は中学校在学中、週 2 時間の探究活動を行っていた。私達のテーマは『「20 年後の三ヶ日」を考える』を最終コンセプトとし、「水質」「環境」「特産物」「観光」でグループに分け、探究学習をしていく形態だった。私は、その中でも猪鼻湖の水質浄化を行う「水質」のグループに属した。水質浄化と一言で言っても、色々な方法が考えられるが、私たちはそれぞれを独立したグループとして細分化し、活動を行い、その後全体で意見交換をした。その中で私達は、主に案①「ミカンの草生栽培」と、案②「アサリを増やすことによる水質浄化」の 2 案が主な方策となると結論づけた。

しかし、高校生になり、その調査結果をなんとか現実のものにできないかと、さらなる探究活動を行った。その中では、上述の案①と案②の方策に、新たな利点が出てきたが、その一方で課題や矛盾が生じてしまった。そこで、私達は調査結果を総合的にとらえて、検討することにした。そして、1つの構想にたどり着いたのである。

そこで本論文では、まずⅡ章で中学校時代の猪鼻湖の水質浄化の研究活動から私達が提案した 2 つの方策を紹介する。そして、Ⅲ章で、高校生に入って行った探求活動で見えてきた、個々の方策のさらなる利点、欠点と、両者間における矛盾点を述べる。そしてⅣ章で、それらを総合的に踏まえ、湖とミカン畑の町の「natural balance 構想」を提案する。

Ⅱ 三ヶ日中学校水質浄化グループの活動

案① ミカンの草生栽培

三ヶ日町全体の総面積 2,263ha の内、農地面積が 853ha であることから、農地の多くを占めるミカン畑を活用できないか考えた。今日、三ヶ日町のほとんどのミカン農家が木の周りがある草を農薬を使い刈り取って育てる清耕栽培を行っている。この栽培方法の主なメリットは土にある栄養がミカンに集中する点だ。しかし清耕栽培は農薬を使うため、そこから流れ出る化学物質を含んだ土や水が水質汚染に繋がっている。

そこで私たちが着目したのが草生栽培である（写真 1）。草生栽培は草を生やしながら栽培するため、農薬を使うことが少ない。従って、この栽培では農薬が湖にほとんど流出されないと考えられる。さらには、草がフィルター代わりになり、雨の水質が浄化され湖に流れる。町の面積を広く覆うミカン畑の草がフィル

ター代わりになれば、水がすぐ綺麗になるのと考えたのである。また、草を生やしておくことより湖への土壌流出を防ぐため水質浄化ができ、草生栽培はとても有効であると私達は結論付けた。



写真1

案② アサリの増やすことによる水質浄化

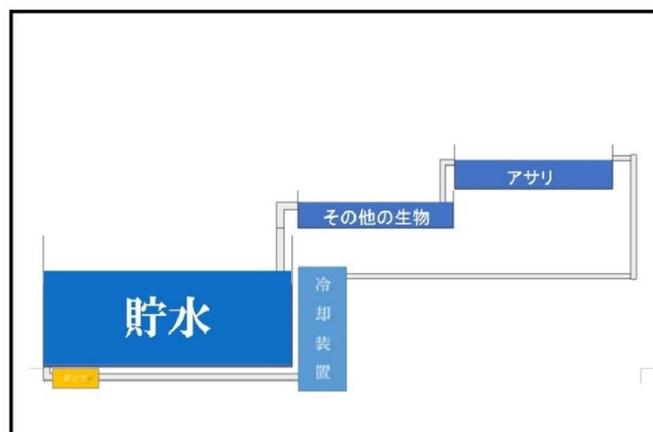
浜名湖は潮干狩りでも知られるアサリの産地でもある。そこで私達は、アサリも活用できないかと考えた。その結果、アサリの餌である植物プランクトンを、入水管と呼ばれる管で海水から取り込み、エラで海水中のプランクトンを濾しとって、出水管から不要な海水を排出することが分かった。つまり、アサリは生活に必要な不可欠な行動によって水質浄化をしていることになる。さらに、アサリが多くいればいるほど水質浄化を速くすることができることが分かったのだ。そこでアサリは猪鼻湖にいるのかを調査したのだが数が圧倒的に少なかった。

では、アサリを増やすにはどうしたらいいのか。私達はアサリを養殖することにした。養殖では主食である植物プランクトンを含む海水を毎日、猪鼻湖から運び、入れ替えて海水を循環させる装置を中学校の理科室に作り、アサリを育てた（写真2、第1図）。そして、ある日アサリの養殖に成功した。アサリの子供が生まれたのだ。アサリは一度の繁殖で50万から200万程の卵を産むため、その生まれたときの海水に卵が含まれていた。

以上のようにして、ここで私はアサリの本格的な養殖実験により、猪鼻湖の水でアサリの増殖は可能であり、水質浄化を行えるという結論に至った。



写真2



第1図

Ⅲ その後の探求活動で見えてきたこと

高校生になり、私個人で調査を続けてみたところ、中学校時代の成果に次のような有効性と課題が新たに

加わった。

1. ミカンの草生栽培と利点と可能性、課題

まずミカンの草生栽培は、空気中の二酸化炭素を減らすという点でも、地球環境に良いという利点がある。草生栽培でよく用いられるイネ科の植物は、光合成によってつくられた糖類を地下の細根に送り、その細根から有機炭素が土に供給される。土壌中の有機炭素は微生物に分解されにくく、炭素が土壌中に溜まるのだが、この「土壌炭素貯蓄」によって二酸化炭素排出量が減ることで温室効果ガスの排出が減り、地球温暖化の対策に繋がる。実際に世界でも、地球規模で土壌炭素を毎年4%ずつ増やそうとする「フォーバーミル・イニシアチブ」という取り組みが始まっている。

また、インターネット上には和歌山県で伊藤農園やまさつか農園など、複数の農園がミカンの草生栽培を成功させており、草生栽培がミカンでも可能であることが確認できた。しかし、いずれの農園も、草を選別して刈り取る作業が手間となり、ミカンの草生栽培の課題となっている様子がうかがえた。

2. アサリを増やすための障害

これまでミカンの草生栽培を推奨してきたが、それが逆にアサリの成長を阻んでいるという事実気がついた。それは草生栽培をやり過ぎてしまうと草の根が土を完全に抱えてしまい、湖に全く流さなくなるためである。つまり、湖に植物性プランクトンが流れてこず植物性プランクトンを主として食べている生き物が死んでしまうということだ。例えばアサリのような生き物だ。中学校時代の提案は、案①を進め過ぎると案②ができなくなるという矛盾にぶつかっているのだ。

加えて、地元の浄化センターが過剰に浄化していたため、プランクトンが減り、湖の生物が減っている新聞記事を目にした（中日新聞 2021年2月21日付）。つまり、アサリの餌となる植物性プランクトンが必要とする窒素を大量に持つ尿素を含んだ家庭からの排泄水も、浄化センターは浄化してしまっているのである。浄化センターは湖の水質悪化を防ぐために出来た施設であるが、水質浄化に寄与するはずのアサリを減らす結果になるという矛盾がここでも見られた。

上述の2つの矛盾を解消するためには、「水質浄化において大切なことは、自然のことを考えて、バランスを取ることが必要である」と言う結論に達した。

IV. 湖とミカン畑の町の「natural balance 構想」(第2図)

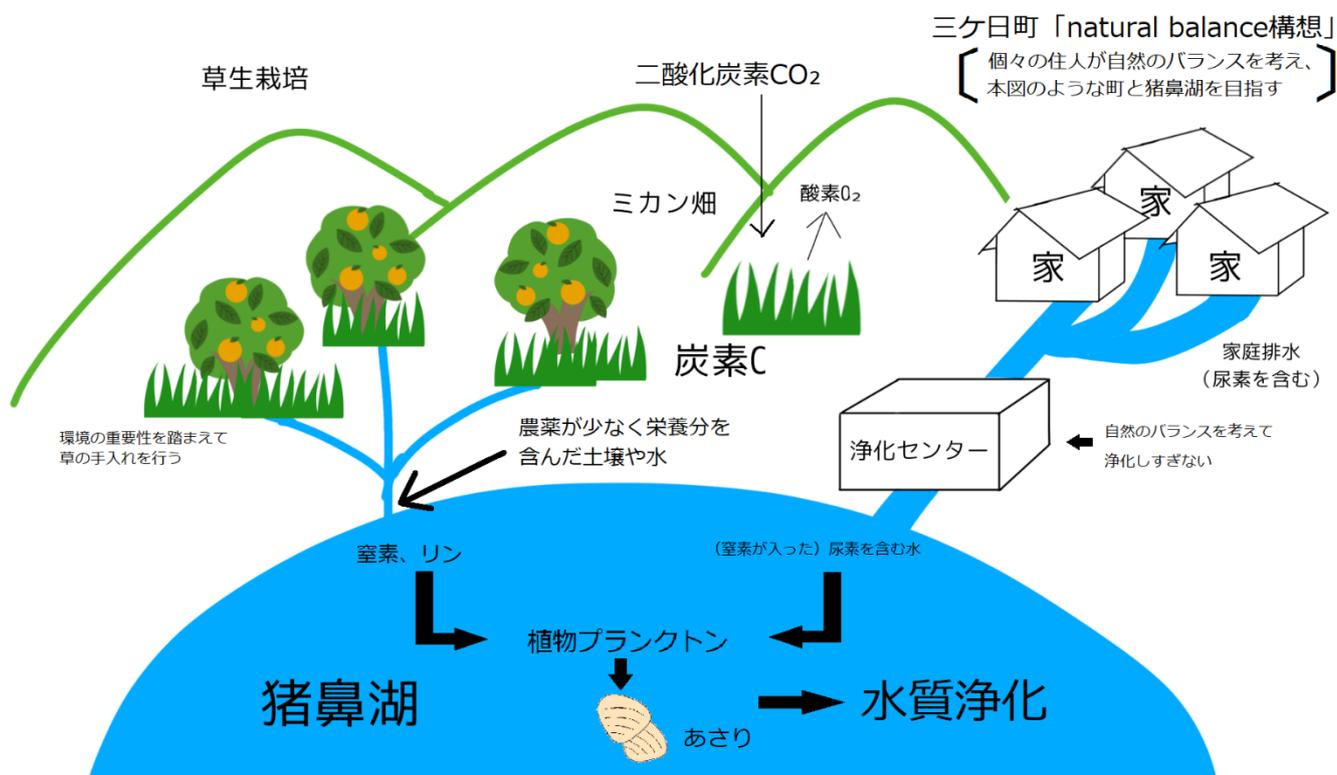
これまでの成果をまとめ、私は「natural balance 構想」を提案したい。「natural balance 構想」とは、自然の本来あったバランスの重要性を、ミカン農家や浄化センターの方々はじめ、町内の人たちに伝えて共有してもらい、湖の水質はじめ町全体の環境を良くしていくという構想だ。

すなわち、これまでの成果から、草生栽培では実現性や水質汚染への有益性、地球環境に対する利点が認められたため、是非とも進めるべきである。しかし、ミカンの木の下に生える草の管理の手間を惜しんではならないし、湖に土壌がまったく流出しないほどには、行うべきではない。本来自然界で農家の人たちが農薬に頼らず下草の手入れを行いながらおいしいミカンを作っていた姿勢や、土が湖に流れ込み、生物に栄養分を与えていたという「程度」を大切にしなければならない。浄化センターは、様々な化学物質等が排水となっている今日、その浄化に重要な役割があると考えられる。しかし、本来、生物必要としているものまで

も浄化しないようにし、生態系を壊すことがないようにすることも大切である。そして、ミカン畑の土壌や家庭の排水から流れ出た栄養分が植物性プランクトンの増殖に繋がり、他の生物やアサリが生きやすい環境を作る。結果、アサリが繁殖し、水質を浄化させるのだ。つまり、自然の本来のバランスに基づき、猪鼻湖の水、三ヶ日町全体、引いては地球の環境改善の一助をしようとする構想だ。私の構想は我々人間の利己的な感情で行動したことを見直し、自然を自然の力を使って本来の自然バランスに戻し今後、自然と共存することを願う構想だと言える。

私はこの活動は中学時代の延長線上にあり、初志貫徹が大事だと考えている。序章で述べたように、中学校時代に私達は、「20年後の三ヶ日」という言葉の下、20年後の地元がきれいな街であるために探究活動を行ってきており、私個人が高校生として行ってきた活動はその続きなのである。スイスではバクテリアを使った水質浄化が30年の月日を得て成功した実例がある。ここ三ヶ日町はスイスの縮尺だと考えたとき、方法は違うがスイスと同じように自然を活用した水質浄化を20年と言う月日で成功に修めることは現実的だ。

また、私は三ヶ日町と言う地域が日本の縮尺であり世界の縮尺であると考え。もし、三ヶ日町の水質浄化が20年で成功したとき、私はその成功例を基に、日本の様々な自然をもともと存在したバランスに戻し、自然と人工物の適切なバランスを保っていけると考える。まずは、初めの大きな一歩として「natural balance 構想」を提示し、三ヶ日町の水質浄化を20年後までには成功させたい。



第2図

◆参考文献

“湖は いま、第2部 浄化の反動 「下水」”，中日新聞 2021年2月26日付
 “湖は いま、第2部 浄化の反動 「ミカン畑」”，中日新聞 2026年2月27日付
 伊藤農園，“みかん・柑橘のことなら「みかんな図鑑」”，<https://www.ito->

noen.com/dictionary/tips/547

まつさか農園, “草生栽培”, <https://matsusaka.farm/about/>

里信邦子, “スイスの3都市、水の汚染を克服”, 2010/04/30 15:28,

https://www.swissinfo.ch/jpn/%E4%B8%8A%E6%B5%B7%E4%B8%87%E5%8D%9A%EF%BC%92%EF%BC%90%EF%BC%91%EF%BC%90%E3%81%AE%E3%83%86%E3%83%BC%E3%83%9E%E9%A4%A8%E3%81%A7_%E3%82%B9%E3%82%A4%E3%82%B9%E3%81%AE%EF%BC%93%E9%83%BD%E5%B8%82-%E6%B0%B4%E3%81%AE%E6%B1%9A%E6%9F%93%E3%82%92%E5%85%8B%E6%9C%8D/8786834

“フォーバーミル・イニシアチブ”, <https://www.4p1000.org/>

“メダカを餌なしで育てる！青水（プランクトン）の作り方と屋外飼育について” ,
<https://tropica.jp/2019/07/14/post-27916/>