

EM 菌による海水の浄化に関する調査報告

益崎 真治*

Investigation report concerning purification of seawater by EM bacterium

Shinji Masuzaki *

Abstract

In this report, it reports on the purification of seawater that uses the EM bacterium in the town. We have continued the water survey of seawater for two years and are observing the result. The result, the current state, and measures in the future are described.

1. はじめに

本校が位置する上島町弓削の中には地元の海を守る活動をしているNPO法人“ゆげ・夢ランドの会”がある。この組織は平成 17 年に約 250 名の会員を募って設立し、その後は小、中、高生を中心に EM 菌による団子作りと海中への投げ込みなどにより、海にあさりをとりもどすという目標のもとに活動を行っている。

しかし、この活動が農薬や生活水の海への排水により汚れた海が本当に浄化され、きれいになったと言えるのかどうかの検証はできていない。結果的に 18 年度には海にあさりが戻ったと報告された例はあるが、定性的なものであり、定量的にこの活動による海の浄化がされたかどうかは立証されていない。

そこで本校にこれを検証するため、海水の水質調査の依頼があり、2 年前の平成 20 年より EM 団子を投げ込んでいる海についての水質調査を始めた。海については平成 17 年のデータがないため投げ込み前の状況と比較することはできないが、2 年前に水質状況が非常に悪い島内の 1 つの池についても EM 団子の投げ込みを始めたため、この池を当初より調査している。検査方法は簡易 COD 検査を中心とする方法で、窒素、りん、アンモニウムなどの農薬や家庭排水が原因と思われる成分を中心としたものである。

ここでは、団子 EM 作りから投げ込みまでの活動状況の紹介と水質の調査結果について報告する。

2. 弓削・夢ランドの取り組み

NPO 法人“ゆげ・夢ランドの会”では有用微生物群（ゆうようびせいぶつぐん, EM, *Effective Microorganisms*）を使って弓削島を中心とした海岸沿いの海の浄化を試みている。全国のこのような活動のほとんどは川や池などの浄化に EM 菌を利用しているが、“ゆげ夢・ランドの会”ではこれを海に利用できないかという試みを平成 17 年から行っている。

具体的には弓削島内の引野地区、下弓削地区、生名島の海岸である。さらに要求があった、魚島漁港についても平成 21 年より実施している。また同時に佐島地区にある非常に汚れていると言われている池についても同時に EM 団子の投げ込みを始めている。本年からは同じ町内である岩城島でも実施している。

このような活動は中心となるこの組織だけでなく、地元の小中高校と各地域の方々により定期的に団子作りがおこなわれている。毎月の海の干潮に合わせて 1 カ月のスケジュールが組まれ、各地域、各小中高校に出向いて団子作り、投げ込みがおこなわれている。1 か月に団子作り 1 回と投げ込みが 1 回である。夢・ランドの会ではこれ以外にも海で干潮のおりに潮の引いた部分の浜辺に希釈した液状の EM 菌の散布を行っている

EM を培養してから投げ込むまでの過程を図 1 から図 7 に示す。図 1 は 2 段階に希釈して EM を培養しているタンクである。2000 L のタンクで原液

のEMを1, 2週間で培養する。これを希釈して2段階で培養していき、その液を最終的に1000倍くらいに水で希釈して散布する。この液は家庭の農園での野菜作りの肥料としても効果があることが立証されている。図2は“ぼかし”と呼ばれる原料である。これと粘土状の土、EMを混ぜ合わせ団子を制作する。図3はよく練りあわされたEM、土、ぼかしを小学生が1つ1つ団子にしているところである。出来上がった団子は図4のようにパレットに20個ずつ並べられ図5のように棚に並べられ、密閉された部屋に保存して2週間程度置かれる。図6は2週間たって保存していた団子が発酵したものである。この発酵した団子を潮の引いた海で海中に投げ込む。投げ込むのは制作した小中高校生と地元の幼稚園生である。図7は幼稚園生が下弓削海岸へ団子を投げ込んでいる様子である。



図1 EMの培養タンク



図2 EMの原料となる“ぼかし”



図3 EM団子作りをする小学生



図4 完成したEM団子



図5 団子の保存状態



図6 発酵した EM 団子



図7 下弓削海岸への EM 団子の投げ込み

3. 海水の水質調査結果

“ゆげ・夢ランドの会”が活動を始めた平成17年からすでに5年が過ぎようとしている。本研究では、3年が過ぎた平成20年より、海岸の浜辺での水質検査を始めている。この時すでに3年が過ぎており、水質の状態は臭いや、目で見た状態から定性的に住民や活動会員からは良好な状態と判断されていた。しかし当初のデータはなく定量的にこれを示すものはなにも残っていない。

そこで平成20年からはCOD (Chemical Oxygen Demand) 検査によりこの時点からの観察を始めた。しかし、すでに浄化されているのではないかというように海辺の状態は良くなっていったためか、この検査での結果も良好であり、その後1年間の観察でもほぼ変化は見られず、汚染された状態でもなく良好な水質の海となっている。

COD の値とその他行ってみた検査項目は当初以下の5項目であった。示されている数値は通常の川などで良好と判断される値である。

下記値は川などで検査項目と良好な水質と判断される値である。

- ・COD・・・0～5 mg /
- ・NO₂・・・0.2 mg / l未満 (亜硝酸)
- ・NO₃・・・1～2 mg / l前後 (硝酸態窒素)
- ・NH₄・・・0.2 mg / l未満 (アンモニウム)
- ・PO₄・・・0.05 mg / l未満 (リン酸)

これらの検査項目はCOD値が悪くなければ他の4項目の値が悪くなることはまずあり得ない。当初の海水のCOD値は2 mg / lであった。上島町の水道水を検査した値が3であったことから、この値は相当良好なものと判断される。その後も図8に示すようにほぼ良好な数値であり、問題となるような数値は表れなかった。他の数値についても当初検査した結果、すべて上記の範囲内であったため、その後はCODの検査のみおこない、その他の検査は行っていない。

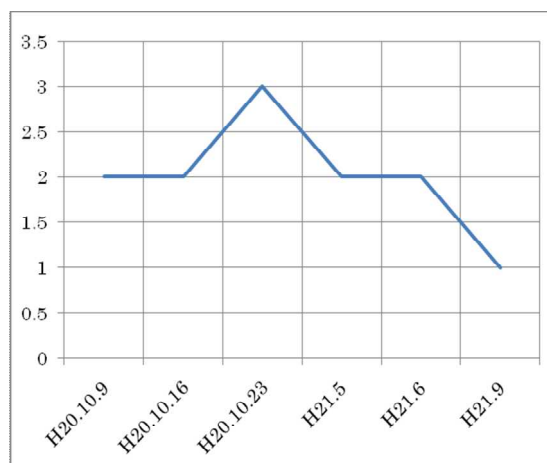


図8 下弓削海岸のCOD検査結果 (mg / l)

本研究の目的はEM菌の浄化作用に関する立証である。そのためにはEM団子の投入前のデータが必要である。しかし、そのためには汚染された状態の海や川、池にEMを利用する前より観察する必要がある。そこで平成21年からEM団子の投入を始めた佐島地区にある池に注目して調査を始めた。図9にその池の写真を示す。

この池の状態は非常に悪く、近くには浄水処理場があり、そこからは浄化された水がこの池に排水されている場所である。写真からも水草が大量に繁殖している様子がわかる。団子の投入を始めたのは4月であるが、投入直後の5月に検査したデータを表1に示す。

この年より、検査項目をさらに増やし、色度、濁度、PHの値も測定している。

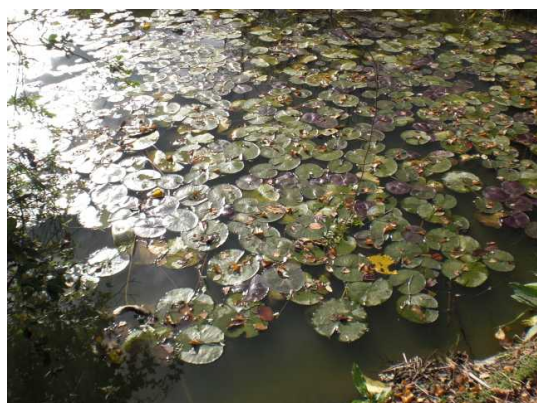


図9 EM 団子を投げ込んでいる池 (佐島)

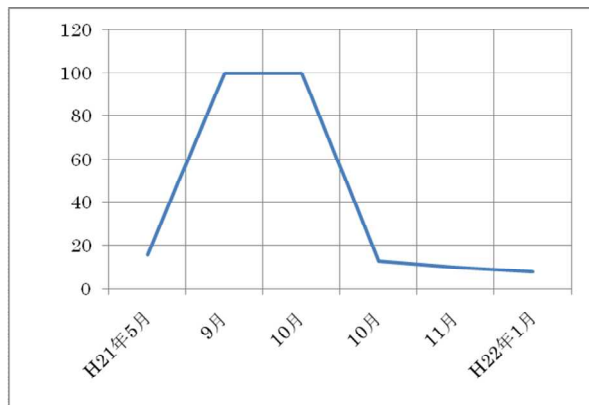


図10 佐島池のCOD 検査結果 (mg /)

表1 佐島地区の池のデータ (EM 団子投入前)

日付 H21年5月7日	
成分\場所	佐島池
天気	晴れ
水温	25度
時間	14:45
色度	42
濁度	31
PH	4.52
COD	50
亜硝酸 NO ₂	0.01~0.02
硝酸態窒素 NO ₃	0.2~0.5
アンモニウム NH ₄	0.25
リン酸 PO ₄	1以上

色度、濁度の値は家庭用の水道水では1ケタの範囲にある。さらに今回調査していた海の水でもその後この値を検査したところ濁度はほぼ0であり、色度も飲料水と同じくらいで5から6であった。これらの値からもわかるようにいかにこの池の状態が悪いかがわかる。

COD について1年間調査した結果を図10のグラフに示す。値が下がっているところがあるが、EM の効果が立証できるものではなく、冬の間に微生物の活動が活発でないためではないかと判断される。その証拠に夏だけ値が突出しているのがわかる。

その他の検査項目であるが、やはり農薬等の影響によるリン酸の値が10を超える時もあった。上記表の検査時にはリン酸値が1までしか計測できない検査薬を使っていたため、このことに気づかず、その後計測した6月には10の値を超えるものであった。この状態は1年たっても改善されていない。これはEM 菌に効果がないためか、それ以上に汚染された水や農薬が流れ込んでいることになる。

4. その他の取り組み

これまでの結果からではEM 菌にどのような効果があり、浄化作用や副作用があるのか立証はされていない。また実際に化学肥料によりどの程度水質が悪化するのかは未知数であった。そこで本研究では以下の3つ実験を行ってみた。

- EM 菌の野菜などの成長への影響
- EM による浄化作用の水槽での実験
- 水槽での化学肥料による水質の変化

最初に図11に示すトマトの苗に対して、野菜散布用に希釈した1000倍のEM 菌と水のみ散布による成長を比較してみた。



図11 トマトの苗によるEM 効果の実験



図12 1か月後の成長状態 (左がEM 使用)

図12は1か月後に撮影したものである。同時に

実験を行っていた枝豆の苗は夏の暑さに耐えきれず、枯れてしまったが、トマトの苗は元気に成長していた。しかし、その差はほぼ見られず、40センチくらいの成長でその後、肥料を与えないためか、身もなかった。

同時に“ごうや”の苗にこの実験を行った写真が図13である。これには明らかに少し差が出ている。

これらの理由をはっきりとはしていないが、一般家庭で利用されているEMの野菜等への利用は化学肥料が併用されている。EMはこれらの活性化につながることは立証されている。単体での利用では効果がないことがわかる。

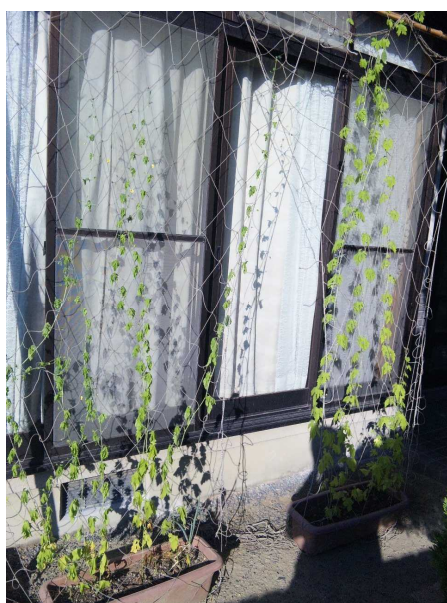


図13 “ごうや”の苗への利用（右側）

次に図14のように水槽へEM団子を入れての水質変化の観察をおこなった。この結果水質の改善は1カ月たっても見られなかった。EMは酸性であるため、数値としては実験開始後1、2日でPHの値が6から4程度に変化し、少し酸性になる程度であった。池の水に対してもこれを実施してみたが、数値の悪い項目の改善は見られなかった。実験では金魚の水槽へ使われる酸素ポンプも使った実験であったが、団子により水が濁るだけで数値に化学的変化はPHのみとなった。

この実験はEMの海岸への投入により海が逆に汚染されるのではないかという懸念もあり、おこなったものであるが、この結果からEMが海を汚染していないということが立証された。



図14 水槽によるEM団子の効果実験

最後に図14と同様に水槽に飲料水を入れ化学肥料を加えた水質変化の実験も行ってみた。これは当然ではあったが、市販の肥料が池に入るとどうなるか一目瞭然であった。1週間で透明の水は変質し、どの数値も大幅に悪くなった。COD、リン酸値では10を超える数値になっている。実験は20リットルの水に50gの窒素、りん、アンモニウム、カリウムの入った粒状の肥料を使用している。

5. あとがき

EM菌の利用には賛否両論の考え方があり、今も色々な研究会や学会で議論されている。浄化と汚染の問題である。今回の調査研究の中でもその結果が表れている。また、川や池での利用について多くの報告もされている。

しかし、“ゆげ・夢ランドの会”のような海での利用の試みは全国的にも少なく注目されている。海での利用が少ない原因は海の満ち引きにより、海水の流れで毎日潮が入り替わるためである。

今回2年目の調査では海での効果の検証はできなかったが、これはすでに対象としている浜辺がきれいになっていたためと思われる。そこで現在すでに水質の悪い同じ町内にある魚島地区の漁港でEM団子投入を始めているため、この経過を初期の段階から観察中である。この結果については次回報告の予定である。

参考文献

- [1] [有用微生物応用研究会：有用微生物応用研究会 第15回発表大会 EM フェスタ'98 記録](#) (1998)
- [2] 比嘉照夫：甦る未来，サンマーク出版，(2000)
- [3] 益崎，井川，神原：EM菌による水質の改善とナノバブルの利用法，弓削商船高専電子機械工学科卒業論文，(2010,3)