

7 生活排水が自然環境に与える影響を考える

1 研究の動機

洗剤の種類、洗濯物の洗い方、洗濯機の種類などから始めた研究結果の資料が5年分あります。これらの研究結果と考察・感想・反省を生かし、洗濯洗剤の環境に与える影響を調べてみたいと思いました。きれいに汚れを落とす為の成分が、人体に悪い景況を及ぼすことにショックを受けました、前回の実験で洗濯の排水を利用して植物を栽培したところ、洗剤による成長の影響を確認することが出来ました。今年は植物の種だけでなく、自然の生物や、水草の成長にどのような影響が出るかを、調べてみたいと思いました。

2 研究の目的と予想

〈目的1〉

家庭排水の代表である洗濯洗剤液が、植物の成長に影響を与えるか調べる。

〈予想1〉

天然洗剤(石鹼)は、自然から出来た物なので、環境にも優しく植物の成長にも影響が出ないと思われる。反面、合成洗剤は石油などの化学物質から合成して製造されたものなので、洗剤本来の洗濯物の汚れ落ちの点では優れているが、本来自然環境に存在しない合成物質の為、もっとも環境を破壊しているものと思われる。複合洗剤は、天然洗剤と合成洗剤の良い所を組み合わせで製造されたものなので、比較的自然環境に与える影響は少ないのではないかとと思われる。

〈目的2〉

洗濯洗剤液が、生物に影響を与えるかを調べる

〈予想2〉

天然洗剤(石鹼)はもともと動物性の脂肪分と火山灰の灰汁が偶然混ざりあって出来た物であるので、生物にも優しく影響は少ないと思われる。合成洗剤は、化学物質から合成されたものである所以、自然に分解されることもなく、生物の体内にも排出されることなくとどまり、病気の原因にもなっているのではないかとと思われる。複合洗剤は、天然洗剤との合成洗剤との良い所を組み合わせた物ではあるが、やはり化学物質を含んでいるので、含有量は少なくとも、最終的には体内に蓄積されて、悪影響が出るのではないかとと思われる。

3 研究方法

(1) 洗濯洗剤水で、カイワレダイコンを栽培する。

天然洗剤・複合洗剤・合成洗剤の濃度、①3.1%②6.25%③12.5%④25%⑤50%
⑥100%の溶液を使用する・

(2) 洗濯洗剤水で、浮草を栽培する。

天然洗剤・複合洗剤・合成洗剤の濃度、①3%②1.5%③0.5%の溶液で浮草を栽培する。

(3) 洗濯洗剤水で、メダカと水草を育てる。

天然洗剤・複合洗剤・合成洗剤の濃度、①25%②3.1%の溶液でメダカと水草を育てる。

(4) 洗濯洗剤水で、ミジンコを育てる。

天然洗剤・複合洗剤・合成洗剤の濃度、①3.1%②1.5%③0.5%の溶液でミジンコを育てる

※実験で使用する洗剤は全て同じものを使用する。

①天然洗剤：ミヨシ無添加洗濯用せっけん

液性：弱アルカリ性

成分：純石けん分（98%脂肪酸ナトリウム）

②複合洗剤：生協液体オアシス

液性：弱アルカリ性

成分：界面活性剤（33.1%）・純石けん分（23.5%脂肪酸ナトリウム）

純石けん分以外の界面活性剤（9.6%ポリオキシエチレンアルキエーテル、
ポリオオキシエチレン脂肪酸アルカノールアミド、脂肪酸アルカノールアミド

③合成洗剤：ライオントップ

液性：弱アルカリ性

成分：界面活性剤（25%アルファスホ脂肪酸エステルナトリウム）

純石けん分（脂肪酸ナトリウム、ポリオキシエチレンアルキエーテル）

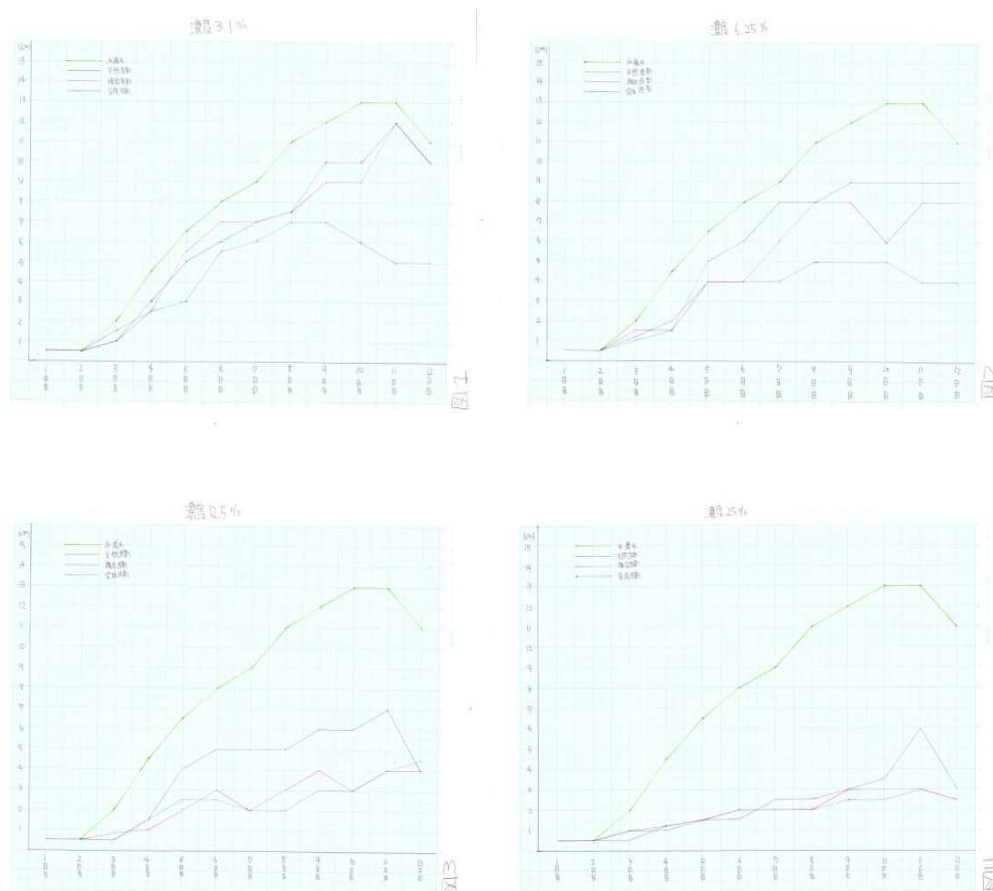
水軟化剤（アルミ系酵素）、アルカリ剤（炭酸塩）、溶解促進剤、酵素安定剤
酵素、蛍光増白剤

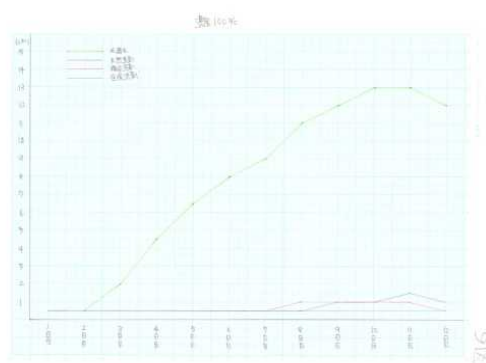
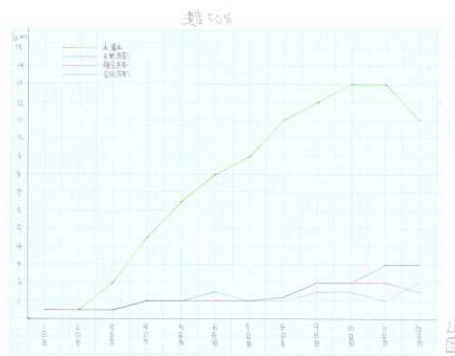
4 研究結果

[※全ての観察記録の写真と詳細は、別冊の資料集にまとめました]

（1）洗濯洗剤水で、かいわれ大根を栽培する。

洗濯液濃度ごとの洗剤の種類別の成長記録を図にまとめた物が、図1から図6である。





(2) 洗濯洗剤水で、浮草を栽培する

総合洗剤にフリで水で栽培した物に近かった。化学物質について、もう少し専門的な知識を身につければ今回の結果の予想が出来たかも知れなかった(写真9~11)

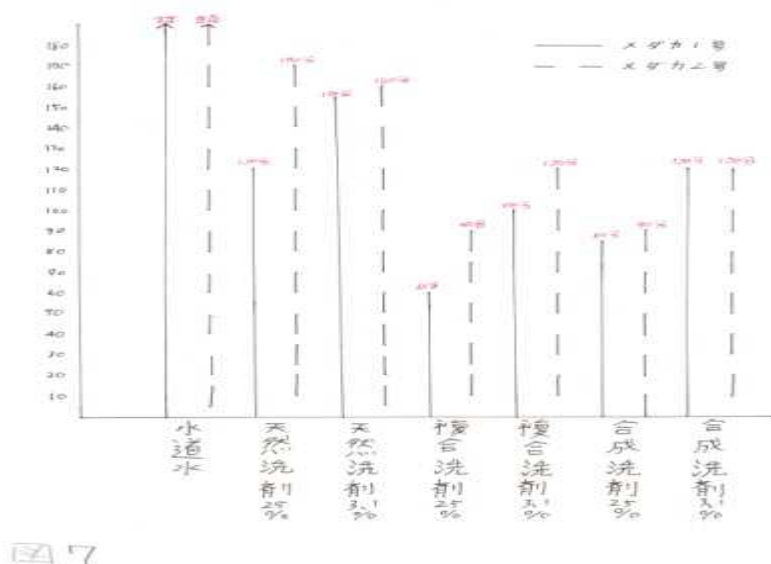
写真9 写真10 写真11

(3) 洗濯洗剤水で、メダカと水草を育てる。
メダカと水草の観察記録は、別冊の資料4を参照してください
資料4: 洗濯洗剤水でメダカと水草を育てる

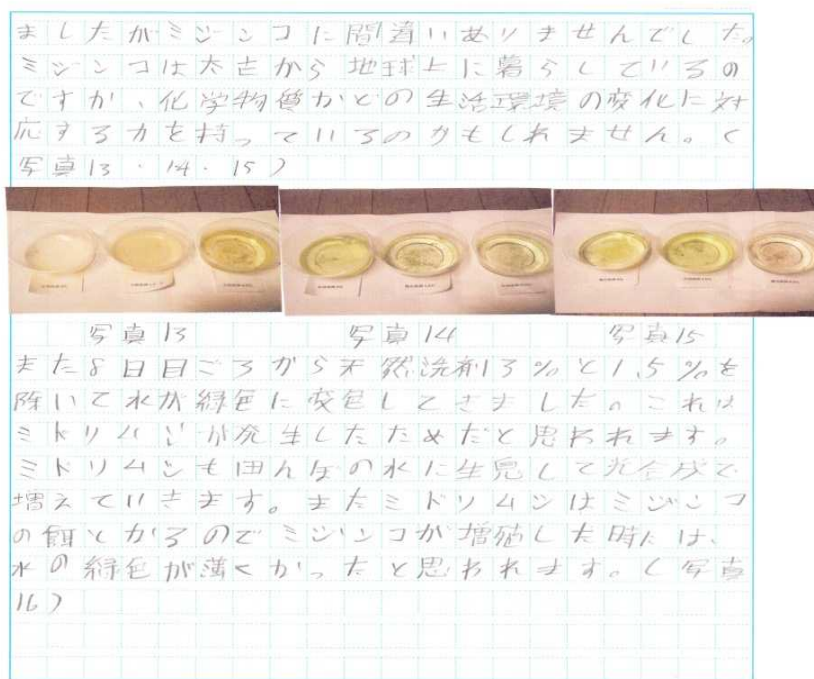
メダカの観察は予定外の早さで終了した。成長記録はグラフ図です。かかる洗剤も生命に有害であることが予想されたので、がいわれ大根の栽培記録を参照して、全ての洗剤で影響の出る50%以下の濃度から始めかいとからかいと考え、25%と3.1%で実施し

(3) 洗濯洗剤水で、メダカと水草を育てる。

メダカの観察記録を図にまとめた物が図7である。



(4) 洗濯洗剤水で、ミジンコを育てる。



5 考察

＜目的1＞

カイワレダイコンの生育では、天然洗剤＞複合洗剤＞合成洗剤の順で成長が異なると予想した。予想通り天然洗剤がもっとも生育が良く、合成洗剤はかなり濃度の薄いものでも生育が悪く、生育しても奇形が見られた。天然洗剤が完璧で環境に対しては優しいと言いたいが、やはり濃度が濃いと生育に悪影響を及ぼした。しかも濃度が濃いものは、発芽しないだけでなく一番早くに腐敗が見られた。これは、化学物質が含まれていないので、水や種にカビが発生し、腐敗が進んだためだと思われる。つまり天然洗剤は自然界に存在する物質から出来た物なので、自然に帰る力が強い為だと思われる。また、天然洗剤は生育自体は良好だが、発芽が一番遅かった。これは、複合洗剤や合成洗剤には、界面活性剤が含まれているためだと考えられる。界面活性剤は、水と油を混ざりやすくする力がある。つまり落ちにくい油性の汚れに水分を浸透させ、汚れを布から引きはがすために含まれている成分である。その為、種により早く水分を浸透させる力が働いたため、界面活性剤を含まない天然洗剤より、早く発芽したのではないかとと思われる。複合洗剤は、天然洗剤の良い所を兼ね備えた物とイメージがあった為、生育もそれなりに良いのではないかと期待した。しかし、一番薄い濃度のみ生育は良かったが、それ以外では悪かった。微量でも科学物質の影響は大きいものと言えるであろう。発芽と双葉までは生育しても、根を伸ばすことが難しかった。また、日数が経過するにつれ、一番独特なおいがした。これは、天然洗剤の成分が自然分解しようとする作用と、自然分解が難しい成分の両方がまじっている為、何か特別な反応が起きたのではないかと考えられる。合成洗剤は、予想通りもっとも生育が悪かった。一番薄い濃度でも、八割程度しか発芽せず生育も悪かった。また、葉や根に変色や奇形が見られた。発芽率も一番悪く、発芽しないものでも種に変色が見られた。見るからに『汚染されている』様に感じられた。しかし、まったくカビや種の腐敗が見られなかった。つまりいつまでも化学物質は分解されず、残留してしまう表れだと思う。

浮草の栽培では、予想に反した結果となりカイワレダイコンとは正反対の結果であった。天然

洗剤の物が、一番生育が悪く腐敗してしまったのです。洗剤投入直後から、天然洗剤には、沈殿物が見られました。十分に溶解してあったが、天然脂肪分が沈殿したと思われる。そして浮草を自然分解して、有機成分やリンなどにして、微生物の餌になりやすい形にしてしまったのではないかとと思われる。複合洗剤は、濃度が濃いものは腐敗が見られたが、薄いものは緑のままの姿だった、しかし、細かく観察すると水中のひげ根がすっかり抜けているのが確認された。一番濃度が濃いものは葉が茶色く変色したが、ほとんど腐敗は見られなかった。濃度の薄いものは多少葉の色が薄くなったがそのまま生育した。これは浮草に有害物質を吸収して、水を浄化する作用がある為ではないかと考えられる。

水草の生育では不思議なことに複合洗剤の生育が最も悪かった。いち早く枝から葉が抜け落ちてしまった。また、葉が一番早く溶けてしまった。反面天然洗剤と合成洗剤は、あまり変化が見られなかった。水草は水質をきれいに保つ作用があるが、複合洗剤には水草が分解できない程のなにかの成分が含まれているのか、逆に水草を分解してしまう作用があったと考えられる。いずれの洗剤もある程度の濃度になると安心安全とは言えないことが解った。

<目的2>

メダカの実験ではどのような洗剤であれ、生命への影響が心配されたので、やや濃度の濃いものと、薄めの物で実験した。しかし洗剤の影響が予想以上に大きく、数日間の観察を予定していたが、残念なことに洗剤投入後三時間で全ての結果が出てしまった。より薄い濃度での再実験も考えたが、自宅での実験ではあまり濃度の薄い洗濯液を正確に作ることが難しいこと、むやみに生命を奪うことが出来ずに断念した。あらゆる洗剤の注意書きにも「飲んだら危険」「目に入ったら直ちに洗い流す」等が記載されている。つまり、洗剤は生命に危険な物だったので短時間に結果が出てしまったが、私達の人体においても、微量であればすぐさま生命への危険はないにしても、次第に肝臓などの内臓に蓄積されたら、生命の危機につながる事が容易に予想出来る。

ミジンコの実験では、再び予想に反する結果が出た。一番安全だと考えていた天然洗剤は、一番濃度の薄いものを除いて洗剤投入直後に白濁が見られた。複合洗剤と天然洗剤は一番濃度の濃いものは、多少の濁りは確認できたが白濁することはなかった。天然洗剤では、五日目を過ぎると腐敗が発生した。また、四日目過ぎから一番濃度の濃いもので、ミジンコの運動能力の低下が確認された。しかしながら十日目に複合洗剤と合成酸剤では濃度 1.5%と 0.5%でミジンコの増殖が見られた。これは想定外の事で、とても驚きました。増殖できる理由が解らなかったからです。また、複合洗剤と天然洗剤には八日目過ぎからミドリ虫の発生が確認できました。ミドリ虫は地球上では太古から発生している生物で、近年バイオ燃料の原料や食品の原料として注目されています。ミジンコやミドリ虫などの微生物には、科学物質に耐性があると考えられます。その秘密が解明されれば、人間の健康についてもなにか有効的な発見が出来るかもしれません。

6 感想・反省

今年の梅雨は長雨が続き冷夏が予想された。しかし梅雨が明けた途端、連日での猛暑でいきなり 30℃を越す熱帯夜となり、室内での植物の成長観察は、困難を極めた。梅雨の時期は、湿度が高すぎてカビが発生し、何度も実験のやり直しを余儀なくされた。研究でも、植物の成長の観察などのケースでは気象条件に大きく成長結果が左右される可能性を考えて、空調の整った実験室を使用したり、自宅の場合、出来るだけ環境を一定に保つ工夫と、安定した気象条件を願うしかないと言うリスクが付きまとう事を痛感した。