

微生物で環境を浄化する基礎研究

美里町立砥用中学校 2年 早津田 日向子・下田 瑞希
石田 あみ・柚留木 志歩

1 はじめに

私たちは、総合的な学習の時間に「私たちと私たちの過去・現在・未来」というテーマで、故郷の現在と未来を環境という視点でとらえ直し、微生物を有効に活用して環境の浄化に役立てる方法を研究することにした。

2 研究の方法

(1) 微生物を安定して活性化させる方法

① 実験に利用する微生物

ア コウボ菌 イ コウジ菌 ウ ナットウ菌 エ 乳酸菌 オ ビフィズス菌

② 活性化を確認する方法

- ・有機物の分解によってできる二酸化炭素を空气中に逃がすことで減少する重さを24時間毎に測定し活性化に必要な時間、活性を失うまでの時間を測る。
- ・腐敗臭や異臭がする場合は、目的以外の雑菌が発生したこととして、実験を中止する。

③ 活性化に適した環境を調べる

- ・微生物に糖を与えて活性化させた場合、液状の培地に比べオガクズの培地は活性化に効果がありそうな予備実験の結果が得られた。そこで、おが屑のイメージから、発泡した素材や水分を吸収しやすい素材を集めて活性化の違いを調べる。

(2) 活性化した微生物を環境浄化や環境改善に活用する方法

① 微生物が土壌に良い環境をつくり、植物の成長に効果が出るか確かめる実験

- ・短期間で成長するカイワレ大根を使って、対照実験と比較し、成長の早さに違いが起きないか確かめる。5種類の菌類を活性化させ、3カ所から採取した土を焼いて混ぜ、その中でカイワレ大根を育てる。

② 微生物が汚水を浄化することができるか確かめる実験

- ・実験用の水として緑川ダムの水を用い、5種類の菌をアルギン酸ナトリウムでリアクター（微生物カプセル）をつくり、ダムの水を浄化できるか確かめる。
- ・浄化の日安は、透明な容器に入れた水に光を当て、通過する光の量をデジタルルクス計で測定し数値の比較で確かめる。

3 研究の結果

(1) 微生物を安定して活性化させる方法

① 実験1：菌類の活性化実験

- ・微生物に適度な温度と十分な養分（砂糖）を与えると、菌類を活性化状態にできる。写真は、コウボ菌を活性化させる実験を行ったときのコウボ菌の顕微鏡写真である。各個体の大きさが不揃いなことが多かった。

ドライイースト



コウボ菌

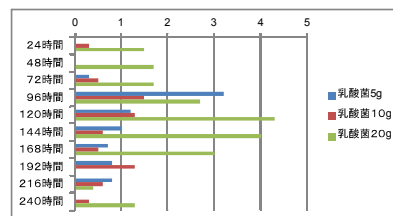


② ペットボトルで菌類を育てる実験

- ・30%砂糖水に菌類を入れて10日間ほど毎日夕方重さの変化を測定し記録した。ペットボトルのふたは緩くしておき、砂糖が分解されて発生した二酸化炭素は容器から自由に出て行ける状態にした。実験開始後24時間毎にどれだけ重さが減少したかを換算し、その結果を以下のグラフに表した。



	9月11日	9月12日	9月13日	9月14日	9月15日	9月16日	9月17日	9月18日	9月19日	9月20日
ビフィズス菌(5g)	156.8	156.7	156.6	156.5	156.3	156.2	155.9	155.6	154	153.2
(10g)	159.6	159.4	159	158.4	157.4	156.4	154.7	153.2	152.5	151.6
(30g)	162.7	162.4	161.6	160.5	158.4	157.2	155.4	154.6	152.7	150.8
乳酸菌(5g)	144	144	144	143.7	140.5	139.3	138.3	137.6	136.8	136
(10g)	155	154.7	154.7	154.2	152.7	151.4	150.8	150.3	149	148.4
(20g)	182.3	180.8	179.1	177.4	174.7	170.4	166.4	163.4	163.4	163
ごうじ+砂糖	153.9	153.3	151.6	148.3	146.5	145.1	143.4	142.7	141.5	141
納豆(1粒)	153.6	152.9	152.6	151.4	151	150.9	150.4	150.2	149.7	149.4
(5粒)	150.2	149.9	148.3	147.6	145.1	143.6	142.2	140.7	139.3	138.3
(10粒)	160.4	160.4	158.1	156.2	154	152.3	151.3	150.5	149.7	148.9



③ オガクズを使った活性化実験

- ・微生物の商品化に取り組む地元の会社の研究スタッフの方から助言を受け、オガクズを与えると菌類の不安定な動きがおさまるのではないかと検証実験を行った。オガクズを扱いやすいビニール袋に替え、気体の出入りが容易なようにストローでつないだ。



④ オガクズに代わる活性化方法

- ・微生物を活性化させる方法として、オガクズをヒントに市販の様々な商品の中で、素材に着目し吸水性や保水性が高く、発泡したり、粉々になりやすいものを8種類選んで活性化の材料とした。比較的高い結果が得られたのは、軽石、アクリル毛糸などであった。菌による素材の差は小さかった。

実験素材



(2) 活性化した微生物を環境浄化や環境改善に活用する方法

① 微生物が土壌に良い環境をつくり、植物の成長に効果が出るか確かめる実験

- ・畑の土、田んぼの土、オガクズに5種類の菌それぞれを入れた液体ををふくませたものと、カット綿に水だけをふくませたものにカイワレ大根の種を植え育てたが、砂糖水の高濃度が影響して発芽しなかった。

② 濁った水を微生物が浄化することができるか確かめる実験

- ・活性化した菌をリアクターにし、ダムの水に入れ、5日間デジタルルックス計で数値を測定し比較した。この結果から、菌は水を浄化する効果があった。しかし、その効果は一時的なものであり、3日目



(緑川ダムでの採集)

4 研究の考察

- (1) 菌類に糖分を与えると大差なく活性化が起こるが、種類によって細胞分裂の速さが違うらしく、発生する二酸化炭素量のピークが菌の種類によってずれてくることが多い。
- (2) 爆発的に分裂して増えたのに、急激に活性が低下してしまう菌に糖分の他にオガクズを与えると、長期間活性化が続くことが分かった。軽石などの発泡した素材を使うと、分裂の速度が上がるようであるが、詳しくは追実験が必要に思う。
- (3) 緑川ダムの水は濁りとともに緑色が強い。その水に活性中の菌をアルギン酸ナトリウムで固定したカプセルを入れたところ、確かに効果はあるようで透明度が上がってきた。ただし、カプセルの強度の問題や、養分の量の問題など、確かめたい課題もたくさん見つかった。