

生活の中の微生物

2年3組 清家 幹大 2年3組 小野 沙理 2年5組 新城 秀人
指導者 教諭 藤山 久代

1 課題設定の理由

地球上に初めて微生物が現れたのは、35億年前と言われている。地球最初の生命体である微生物は、活発に活動し増え続けた。微生物は、死んだ動植物を食べて分解して土に戻す。その養分で植物は育ち、さらに植物を動物が食べるというように、地球上のあらゆる生命を循環させ、維持している。この生命にとって欠かせない微生物を有効に生かした産物は数多くある。何億何万年もかけて作り上げてきた人と微生物との関係に触れ、肉眼で見えない微生物の働きを身近に解明したいと思い、本主題を設定した。

2 仮説

昨年は、樹液、果実、花蜜、自然界に生息している酵母について、増殖するには最適温度、糖度、酸性度があると仮定して実験を行った。今年度は、なじみの「乳酸菌」「納豆菌」「こうじ菌」に着目し、長い年月の中で、生き残り、優れた菌株になった理由があると考え実験を行った。

3 研究内容

(1) 菌の採取

日本酒や味噌・醤油を作るのに用いている、こうじ菌を採取しようと試みた。

ア こうじ菌とは

こうじ菌とは、穀物にコウジカビなどの食品発酵に有効なカビを中心にした微生物を繁殖させたものである。核を多数持つため安定感があり、アルカリ性に強い性質をもつ。

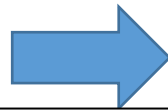
イ 採取方法

椿の葉を灰（アルカリ性）にする。次に炊いたご飯の上に灰を隙間なくまぶす。4週間後、他のカビよりアルカリ性に強いこうじ菌のみが採取できる。



ウ 実験結果

1回目、灰をまぶしたものとまぶさないもので比較した。両方ともたくさんのカビが付いていた。灰の量が少なかったと思われる。



4週間後



2回目（灰の量を増やして行う）灰をまぶしていないほうには、カビがたくさんついた。灰をまぶしたほうは、こうじ菌も他のカビもつかず、そのまま放置したらカラカラに乾燥した。

エ こうじ菌と室

こうじを育てている部屋のことを、「室」という。室の壁には、先祖代々引き継がれたこうじ菌が壁についている。室町時代、こうじの製造が許可された場所は全国で秋田県、東京都、京都府、広島県、香川県の5か所である。

オ 結果と考察

樺の灰を増やしてもこうじ菌は採取出来なかった。室町時代に「室」を許可された地域でないため、こうじ菌が少ない環境であるのかもしれない。今回は市販のこうじ菌を使用して実験を行った。

(2) 味噌作り

ア 味噌の発祥

中国から伝来。食材をこうじと食塩によって発酵させてできる「醬」が起源である。醬になる前の熟成途中のものがとてもおいしかったため、これが独立して味噌になった。

イ 味噌作り

大豆をよく洗い、18時間水に浸しておく。ひたひたの水で、落とし蓋をして火にかける。粗熱を取り、手で粗めのペーストにし、塩、こうじを入れてよく混ぜ合わせる。空気抜きをして、表面を平らに整える。ラップをかけおもりを乗せて、一年たてば完成である。

現在は熟成3か月で、今後、さらに熟成していくだろうと予想している。



大豆、塩、麴



手作りみそ

(3) 納豆作り

ア 納豆の発祥

後三年の役の時、農民が煮大豆を源義家に俵につめてさし出した。そしてこれが数日経つと香を放ち糸をひくので食べてみるとおいしかった。このようにして偶然できたものが納豆である。

イ 納豆作り

一日ほど水に浸しておいた大豆を蒸す。わらを洗い、適当な太さに束ね、100℃で10分煮る。（100℃10分加熱しても死なない菌のみが生き残る。）わらに蒸しあがった熱い大豆を盛る。二か所を縛る。保温する箱に入れ40~45度で保存すれば完成である。密閉した容器にわらを

敷いたものと比較して実験を行った。



ウ 結果・考察

密閉した容器で保温したものは、粘り気が少なく饅えた臭いがした。このことから、枯草菌（納豆菌）の増殖には酸素が必要であると考えた。

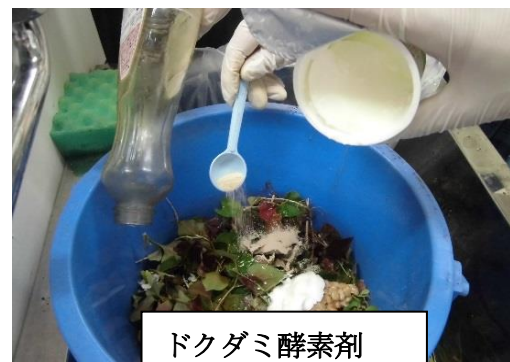


(4) 微生物の農業利用

微生物の力を農業に応用しようと考え、微生物を使って肥料を作り、より良い作物を作ろうと考えた。初めに、畑に米ぬかを撒き、黒いビニールシートを被せて2週間ほどおく。これは米ぬかが微生物にとって餌となり、元々地中にある微生物を活発にさせるためである。

ア 肥料作り

米ぬかで活発にさせた微生物をさらに活発にさせるために、肥料を作成した。えひめAIは、愛媛県産業技術研究所が開発した誰でも簡単に作れる酵素剤である。作り方は、砂糖、ヨーグルト、イースト菌、納豆をお湯でよく混ぜ、ペットボトルに入れて40℃で24時間保温すると出来上がる。ドクダミ酵素剤は、身の回りに生えているドクダミを使った酵素剤である。作り方は、バケツにドクダミ、メープルシロップ、イースト菌、納豆、ヨーグルトを混ぜて2,3日発酵させると出来上がる。



イ 畑に散布

畝を4つ作り、2つの畝には、作ったえひめAIとドクダミ酵素剤を撒いて、もう一つの畝には肥料を撒かなかった。そしてそれぞれの畝にレタス、青ネギ、サツマイモを植えて約5か月間観察を行った。



ウ 結果

肥料無しの作物は葉の枚数が少なく色が薄く、実の大きさが小さかった。一方肥料有りの作物は、葉の色に艶があり葉の枚数も倍近くあり、実も大きく育った。サツマイモは、肥えない土に植えると、根にたくさんの養分を蓄えるため、身が大きくなると言われているが、実際に育ててみたところ、肥料有のサツマイモの収穫量は3.0kg、肥料無しのサツマイモの収穫量は0.6kgと、肥料有りのほうが実も大きく収穫量が多かった。どんな植物も、やせた土地だと養分を得ることができずに十分に育たないと考える。



4 まとめと今後の課題

酵母菌は、最適温度、最適PHを保てば、他の菌の繁殖が抑えられ、増殖した。このことから条件が整うと増殖することが分かった。納豆菌は100℃10分加熱しても生き残った。藁に付着している納豆菌は熱に強いことが分かった。こうじ菌は、アルカリに強い灰をまぶしたご飯に付着すると言われている。今回の実験ではうまくいかなかったがアルカリ性に強い菌である。生活に役立てられている菌は、過酷な環境の中で何らかの強みを持って生き残り、私たちの生活に大きな影響を与えたことが分かった。

今回はこうじ菌の採取に失敗したが、こうじ菌にとって必要な「室」は個人で作ることができるので、「室」を用意してこうじ菌を採取していきたい。また、土壌作りをする際にミミズが多く見られた。ミミズが土壌に与える影響と、単位面積あたりのミミズの量的観点から研究を行いたい。畑に撒くための酵素剤を害虫対策として植物に直接かけてみたところ、酵素剤に含まれている糖に害虫が集まってしまった。今後は、害虫除けのものとして農薬を使わない酵素剤を研究していきたい。

参考文献

- ・農家が教える微生物パワー 農文協編
- ・わらづと納豆を作ろう <http://www.ynest.com/waraduto.htm>
- ・和食千年の味のミステリー NHKスペシャル
- ・米こうじ味噌作り <http://cookpad.com/recipe/2133460>