



第 66 号 NO.150919
平成 27 年 10 月 30 日

子ども大学かわごえ 第 8 期 第 3 回 授業記録

日時 : 2015 年 9 月 19 日 14 : 00 ~ 16 : 00

場所 : 尚美学園大学 川越キャンパス 教育棟

テーマ : 「農地の中に広がる宇宙」

尚美学園総合芸術センター副センター長 横山和成先生

横山和成ってどんな人？

生まれは和歌山県、56 歳。北海道大学で博士課程を取得後、帯広畜産大学の先生になりました。その後、アメリカのニューヨークにあるコーネル大へ行きました。そこで植物と微生物の研究をして、日本に帰ってきてからは農林水産省の農業環境技術研究所で土の微生物の研究をして、今年の 3 月まで筑波にいました。

最近「土壌微生物のきほん」という名の著書を出版されました。農業新聞で、農業に関する本の売り上げナンバー 1 になりました。内容は次のようになっています。

- 前半
- ・土壌微生物とは
 - ・土壌微生物の種類
 - ・自然界における土壌微生物の役割
 - ・根の周囲に生息する土壌微生物
 - ・土の性質と土壌微生物

- 後半
- ・農耕地における土壌微生物
 - ・多様性の意味について

農地の中に広がる宇宙

微生物というのは生き物ですが、微生物の「微」はとても小さいという意味です。だから目に見えません。この辺にもいっぱいいるけど見えません。自分の手の上にもいっぱいいます。

微生物の方が昔から（人が生まれる前から）存在して、数も多い。つまり彼らの方が人類よりも先輩なのです。

パワーポイントで映像がスクリーンに映されました。

農地、畑の中の映像です。宇宙の銀河の様に見えます・・・

Q. これは何にみえますか？（「きれい！」「見たことある！」などの声）

A. 天の川？銀河？？？「夜空の星じゃないの？」とみんな言います。

これは、土壌微生物が生きている姿です！

1g 中に 1 兆個の生命があります。

昔はこれらの微生物が、何をやっているのか分からなかったので、どうやって調べたらいいのかも分からなかった。

1 時間目の授業

微生物について調べてみよう。

1. 土壌微生物とは？

- ・さまざまな分野で微生物が利用されている
パン、ビール、納豆、チーズなどへの食品利用（微生物がいないと出来上がらない）
医療への利用（抗生物質）、環境浄化への利用
- ・地球がまだ出来立てで熱々の頃、もしかしたらもっと前から存在していたかもしれない。そして、人が宇宙に何も装着しないで行ったら体が真空中で爆発してしまうが、微生物は生きていける。

○土壌に生息する微生物の比較

- ・原生動物
- ・藻類
- ・菌類、カビ
- ・細菌←先生が研究しているのはこれ

○畑に生息する土壌生物の種類と割合

- ・100%のうち70%はカビ

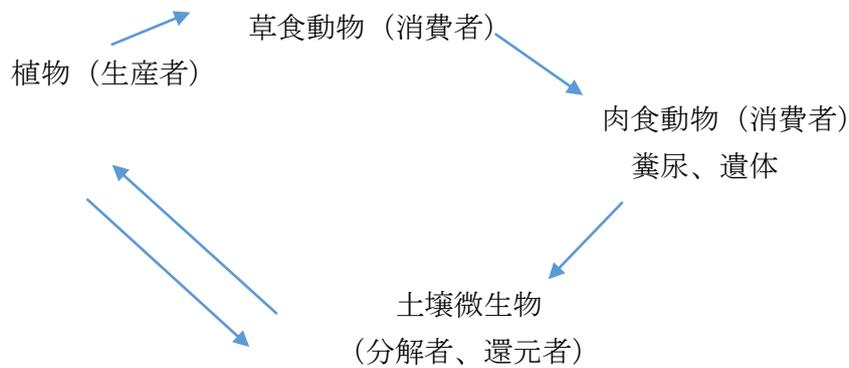
○おもな土壌生物の増え方

- ・細菌は自分とまるっきり同じものをコピーする。40億年生き続けている。生き続けるという意味では完璧だった。たまたま変異することはあっても、違うものが出来ることはない。
- ・カビは子供を産み、性が出来た時に死ぬことを手に入れた。親の世代と子の世代では違う。そうやって進化してきた。変わるときはガラッと変わる。
- ・微生物は地球上のありとあらゆるところにいる。成層圏から海底まで。海底火山の熱水は摂氏100℃に近い。そんなところにもいます。こういうのを「極限微生物」という。この微生物を敵に回したら生きていけない。生きるという意味では完璧なので、我々はこれと戦わないで仲良くやっていこうという風に思っていたほうが賢い。



2. 土壌微生物の種類

- ・細菌の形態
カビ、酵母、キノコ
- ・細菌による作物の被害
カビによる農作物の被害
バクテリアの場合は「白葉枯病」という稲の病気、レタスの「軟腐病」、ジャガイモの「そうか病」など。
- ・生態系と食物連鎖
次頁の図を参照。
生態系の構成要素と生態ピラミッド
「微生物がいてくれることで私たちが生きていられる。」



- ・菌根

植物は菌と一緒に生きている。根の周りにカビが巻き付いて、一部分を植物の中に差し込んでいく。その代り、土から栄養分を取ってきてもらう。菌根があると、植物の根は見た目の何倍も土から栄養を取れる。つまり、土の中から微生物がいなくなると、菌根がいなくなる。すると、植物は自分で栄養を取ってこなければならなくなってしまう。海辺の松が砂地でも枯れないのは、菌根をうまくつかっているから。

- ・根粒における窒素固定(窒素を体の中に取り込む)

マメの仲間はちゃっかり自分の中に微生物を蓄えているので、栄養があまりなくても育つ。

Q. 微生物が死ぬときはあるの？ (学生の質問)

A. 100℃では死なない。120℃で死ぬ。人が産まれた時は赤ちゃんの体内に微生物はゼロ。わずか20分でお母さんによって微生物が与えられる。紫外線はおなかの中の酵素でも殺すことができる。それ以外だと微生物は生きられる。

生き物は生き物からしか生まれえない。死んだものからは生まれえない。ということは、生命というものは昔からずーっと繋がっているのです。その一番後ろに自分がいるということ。40億年続いている生命というもの身体にいただいて、みなさんが今日ここにいることを感じてみてください。

2 時間目の授業

うんちの半分が微生物！

地球生命圏が今まで続いているのは様々な種類の土壌微生物の多様性のおかげ！

- ・フランス人作家シャトーブリアンの言葉「文明の前に森林があり、文明の後に砂漠が残る！」人間の機械文明が森林・土地を壊し、砂漠にしてしまうという警告。

- ・世界の夜を地球の外から見てみると・・・

明るいのは夜の電灯・照明。文明のある場所。日本は明るくて白い。文明が進んでいる証拠。

- ・人類が引き起こした土壌劣化地図

地球の土壌の様子を示す地図。緑の部分、これは問題なし。茶色の部分、土地が全部壊れている。白は砂漠、土がパラパラしているのは微生物がないから、土をくっつけていられないからだ。

先ほどの夜の地図と比べると、白く明るいところと土地の壊れている茶色の部分がほとんど一致しているが、日本だけ別で緑。文明が発達しているのに土壌を守っている。日本の文化は世界に誇れるものだ。

- ・多様性の挿話

京都のある場所にある七曲りの松に関する一休さんのお話

問 当時の将軍がある七曲りした松の木について「この松を如何にしてまっすぐに見るか？」

と質問を發し、正解者に多額の賞金を与えると高札を立てた。

人々は、松の木をまっすぐに見ようといろいろ苦勞したが、正解を出せるものはいなかった。そこで將軍は一休和尚に回答を求めた。

答「曲がり曲がり曲がって候」

曲がっているものは曲がっている、わけが分からんものは「分からん」でよい

→ 多様性を認める

- ・多様性・・土壤微生物が多様で活性が高いと病気が出にくい
「微生物多様性」を支え進化し続ける農家はヒーローである

3. 農耕地における土壤微生物

農薬（薬剤）を使うと・・・微生物がいなくなってしまう

私は土壤と微生物の関係を長い間研究してきて 2007 年に「農林水産研究高度化事業」で土の中で微生物がどれだけ活動しているかを観察するため NASA(航空宇宙局)とスタンフォード大学が開発した機械を使って北海道などの土地を観察してみた。帯広のある農家で一番良いと思う土とよくないと思う土を 250 件くらい集めて測定したところ、農家がよいと思う土には沢山の微生物が生きており、悪い土にはわずかの微生物しかいないことが数字で実証された。

京都のある農家で京都のお菓子屋さんが好んで買ってくれるベニバナインゲンというツルマメを作っていたが、去年綿腐病が発生して大変困った。しかしこの機会測定法で測定した結果綿腐病は熱に弱いことがわかって退治することができた。宇都宮で春菊の土地の測定をしたが、微生物の多い土地では春菊を抜くとそうでない土地の倍くらい多くの根がついている。

日本の農家は世界で最高の農地を育成している。

世界中ではニュージーランドや台湾のような島国はまだよいが、フランスのような農業国でも土地は壊れている。最悪はアルゼンチンだ。テストをしても土に色つかない、微生物がいないからだ。農薬を使い、遺伝子組み換えで強引に大量の大豆を作っている。

地球生命圏のエネルギー循環のプレイヤーは生産者（植物）、動物は消費者だ。微生物は還元者として最初に出来て、植物が出てきて、動物が出て、人間が最後に出てきた。微生物は表面には出ないが、40 億年生き続け生き物を陰で支えている。

○唯一の生命再生産産業「農」から始まる。

○「宇宙戦艦ヤマト」

これは松本零士のアニメで一世を風靡したが、このアニメに関する松本氏の本意は焼けただれた真っ赤な地球を元の青い地球に戻していくとのこと。



横山先生：このような真っ赤な地球を子孫が見ないために私たちは今何をすべきかをみんなで考えましょう。

子ども大学かわごえ

学長 遠藤克弥

事務局

NPO法人子ども大学かわごえ

〒350-1109 川越市霞ヶ関北 3-12-6

霞ヶ関北自治会館内



H-P <http://www.cuk.or.jp>

TEL 080-2053-2991 (事務局直通)

FAX 049-233-1640F

E_MAIL info@cuk.or.jp