



菅平生き物通信

発行者／筑波大学山岳科学センター菅平高原実験所

〒386-2204 長野県上田市菅平高原1278-294
TEL 0268-74-2002 FAX 0268-74-2016

http://www.msc.tsukuba.ac.jp/ E-mail: ikimono@sugadaira.tsukuba.ac.jp 第75号 2019年(令和元年)10月14日(月)発行 ©菅平高原実験所

微生物研究の原点にして頂点、純粋培養

お初にお目にかかります。令和元年6月から筑波大学山岳科学センター菅平高原実験所で微生物生態学を専門に研究をしている高島勇介です。微生物は主に菌類(キノコ、カビ、酵母)や細菌(納豆菌、結核菌など)を指します。今回は、微生物研究の基礎である「培養」について紹介します。

身近な例では、鏡餅の上にアオカビを生やしてしまうことも「培養」といえます。通常は鏡餅の上にアオカビのみが生育しているわけではなく、複数の微生物が鏡餅の上に生育しています。このような状態は粗培養といえます。粗培養は微生物培養の第一歩です。私も目的とするカビを得るために、土壌を使って粗培養をしばしば行います(図1A)。鏡餅の上にカビが生えるように、土壌中の栄養が含まれる植物片や動物糞などからカビが発生します(図1B)。

粗培養に対して、1種類の微生物だけを培養することを純粋培養といいます(図1C)。純粋培養は非常に重要な技術です。例えば、醸造や発酵食品の生産のために、スターターになる微生物を純粋培養することによって、均一な品質の食品を得ることができるようになりました。また、原因不明の病気を特定するためにも純粋培養が必要です。ロベルト・コッホという細菌学者

はヒトから結核菌を純粋培養し、結核が細菌感染により生じることを初めて証明しました。

純粋培養には、器具等の滅菌(※)に用いるオートクレーブ(図2A)やクリーンベンチ(図2B)が必要です。はじめに微生物の生育に必要な栄養と寒天粉末を含んだ寒天液を作ります。寒天液はオートクレーブで高温・高圧処理をすることで微生物を完全に死滅させます。温かいうちに雑菌が混入しないようにクリーンベンチの中で滅菌容器に流し込み、冷やし固め、微生物を培養する土台となる培地を作成します(図2C)。

純粋培養の成功の鍵は、培地成分の選定です。一部の微生物は、他の生物の栄養に依存します。微生物は、求めている栄養を教えてくださいません。そのため、適した培地成分の選定のために、微生物のゲノム情報の取得が重要になってきています。微生物のゲノム情報を取得し、他の生物に依存している栄養分を推測することにより、純粋培養へのヒントが得られます。例えば、私が研究している、カビの菌糸の中に生息する特殊な細菌では、その細菌が、一部のアミノ酸を作れないことをゲノム情報から突き止め、培地成分を

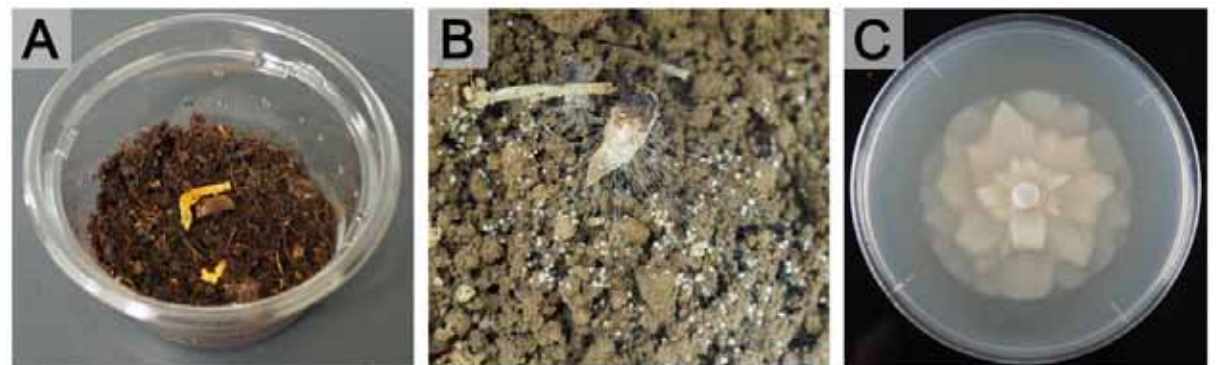


図1：粗培養と純粋培養 A：土壌を用いた粗培養の例(湿室培養)。プラスチックのカップに土壌を入れ(エサとして乾燥エビなどを加えることもあります)、そこに水をスプレーすることで加湿し、ふたをして数日待つ。B：湿室内に加えた乾燥エビから発生したシャジクケカビ属の1種。C：寒天培地上に純粋培養したクサレケカビ属の1種

日本の竹と竹を通して考えたこと

木にもあらず草にもあらず竹のよはしにわが身はなりぬべらなり

(古今和歌集 読み人知らず)
木でもない草でもない竹のような中途半端な存在の自分自身を嘆いた詩である。竹は稈が木質化するため完全な草本とは言えず、肥大生長をしないため樹木とも言えない。また、農作物とも森林植生とも言えない。竹は竹なのである。

また、地下茎で増える栄養繁殖を行う、数年〜百年単位の長い開花周期を持つなど、生態学的にも興味深い。しかし、研究蓄積は不十分である。例えば、タケノコを出す位置を地下部で決めるメカニズムや、何十年もの開花周期をカウントする方法は分かっている。

さらに、竹は日本人々の生活とは切っても切り離せない植物である。これは、竹かんむりの漢字が身の回りに溢れていることから分かる。モウソウ



図3：モウソウチクの品種「オウゴンモウソウチク」(成田市田代氏の百竹園)

チクは主に美味なタケノコの栽培のため、マダケは竹細工の材や護岸林として、ハチクはそれら両方のため日本各地で管理されてきた。ハチクは戦国時代に槍や盾として使用したらしいが、城下町である上田市にハチク林が多くあることはこれと無関係ではないと思われる。

しかし、毎年のように生えてくる竹は暗い数になり、隣り合う農地や森林に侵入する「厄介者」という文脈が近年強い。世間の最大の関心事は竹藪を駆逐する方法や大量に竹を消費する方法だろう。これらに関して明確な答えはないが、そもそも現在のような状況になった理由を考えてみたい。まず海外から安い水煮タケノコが輸入され、より加工しやすいプラスチックが竹材にとって代わり、竹林の経済的な価値がなくなることが挙げられる。さらに時代の移り変わりとともに内山節(1988)のいう「貨幣にならない使用価値をつくりだす労働」が人々の中で喪失し、藤田省三(1995)が指摘した通り、自然をも商品とすることへの自己批判が生じなかったことなども近年の竹林問題に関係しているかもしれない。このような社会的風潮が変わらなければ、竹林問題だけでなく、街路樹が無秩序に切られたり、太陽光パネルなどが山に出現し続けたらといったことが起こるかも知れず、本来の自然およびそれに根付いた文化は今後どうなってしまうのだろうと危惧している。

(相原隆貴)

✓工夫することで純粋培養に成功しました。

現在でも未だに培養されていない微生物がたくさん存在します。日本にも生態的・進化的に重要な微生物の分離培養を試みている研究者がいます。今年だけでも農業上重要なアーバスキュラー菌根菌の培養や、真核生物の起源に迫る上で重要な古細菌の培養で、日本人研究者が活躍しています。今後も、培養できていない微生物の培養を試みる研究者の活躍を期待しつつ、私も純粋培養に情熱を燃やしていきたいと思っています。

(高島勇介)
※殺菌消毒とは異なり、生存できる生物が全くいない状態にすること。



図2：純粋培養に必要なもの A：オートクレーブ。高温・高圧にして器具等を煮る電気圧力釜。B：クリーンベンチ。ガラス張りの中で微生物を捕捉するフィルターを通して風を起こし、浮遊する微生物を除去してほぼ無菌とする。C：寒天培地。ガンマ線滅菌された容器内に栄養分を含む寒天を注ぎ固める。ここに微生物の一部を載せるなどで培養できる

地域社会の形成・発展のため連携協定締結 【上田市と山岳科学センター】



左から、出川洋介^{でがわようすけ}菅平高原実験所長、石田健一郎^{いしだけんいちろう}山岳科学センター長、土屋陽一^{つちやよういち}上田市長、柳原 渉^{やなぎはらわたる}政策企画部長

筑波大学山岳科学センター（センター長 石田健一郎^{いしだけんいちろう}）は、令和元年8月28日（水）、長野県上田市と活力ある地域社会の形成・発展のための連携協定を締結しました。

本協定は、両機関が有する知的資源、人的資源及び物的資源を活用しながら、地域の課題に適切に対応し、活力ある個性豊かな地域社会の形成と発展に寄与することを目的としています。

山岳科学センターを構成する4つのフィールド

ステーション（菅平／八ヶ岳演習林／井川演習林（静岡県）／筑波実験林（茨城県））のうちの1つである菅平高原実験所は、上田市内大学と地域との連携拠点である「まちなかキャンパスうえだ」での市民向け講座「まちなか自然講座」や、教育委員会主催の自然体験教室などで、これまでも上田市と連携を行なってきた実績があります。

今回正式に連携協定を締結したことで、鳥獣被害対策など自然環境に関する調査や、自然科学に関する講座、菅平高原実験所内にある登録有形文化財「大明神寮」の保存活用、専門性を活かした観光分野への協力といった面で幅広く連携を行い、社会貢献を推進することで地域の発展の一翼となれどと考えています。



大明神寮の視察

9月13日（金）、土屋陽一市長及び市職員4名が当実験所を訪れ、設備や実験室の様子をご覧いただいたほか、登録有形文化財の大明神寮やフィールドも視察いただきました。

催し物案内

まちなかキャンパスうえだ市民向け講座
「発酵食品の世界講座PART3」

発酵に関わる微生物たちの素顔に迫り、発酵食品の基本について学びます。

●日時 ①11月15日（金）、②11月22日（金）いずれも午後6時～8時

●場所 まちなかキャンパスうえだ（上田市中心2・5・10 丸陽ビル1階）

●テーマ ①チーズの世界、②パン・ベーグルの世界

●講師 出川洋介（筑波大学准教授）、①塩川和史^{しおがわかず}氏（アトリエ・ド・フロマージュ）、②春野里美^{はるのさとみ}氏（ベーグル屋ハル）

●対象 どなたでも

●定員 先着30名

●申し込み 10月25日（金）以降、電話（火曜～土曜日 正午～午後6時）、FAX、またはメールで左記へ。

●問 まちなかキャンパスうえだ

TEL／FAX 0268・75・0065

メール info_mcu@email.plala.or.jp

本通信の印刷・配布は、

東郷堂様にご協力いただいております

