

## 西宮上ヶ原キャンパス講座

### <小さな巨人「微生物」の生きざまを知る>

#### 微生物のもつ大きな力～微生物が支える人の健康～

##### ○講師プロフィール

藤原 伸介(ふじわら しんすけ)

1963 年岡山県生まれ。広島大学大学院生物圏科学研究科博士課程単位取得退学。日本食品化工株式会社、イリノイ大学医学部博士研究員、大阪大学大学院工学研究科助手、助教授を経て 2002 年から現職。日本農芸化学会関西支部参与、日本生物工学会理事、日本学術振興会科学研究費委員会専門委員等を歴任。現在、日本ポリアミン学会評議員。専門は微生物生化学。学術博士。

##### ○講義概要

微生物とは目に見えない生き物の総称である。大きいものではゾウリムシのような原生動物から、麹菌のような真菌、大腸菌や乳酸菌のような細菌まで、実に様々なものがある。感染しないと繁殖できないウイルスは生物ではないが、私達に病気を引き起こす厄介なものもある。地球上で微生物の棲んでいない環境はない。ところが、最近の研究から、実験室で培養できる微生物は、わずか1%にも満たないことがわかってきた。言い換えれば、99%の微生物は手つかずの状態に残っていることになる。近年、海底の熱水鉱床からは、生命の起源に最も近いと予想される超好熱菌が分離された。この菌のもつ酵素は、沸騰水中でも活性を失わないスーパー触媒で、様々な化学産業や研究現場でも活用されている。遺伝子診断や犯罪捜査に不可欠となった DNA 合成酵素も、その多くは超好熱菌に由来する。また、私達の腸内にも多くの細菌が存在し、その菌叢は腸内環境ばかりか、健康状態や感情まで支配していると考えられるようになった。微生物が作る発酵食品は、機能性分子を多く作り、食べ物に旨味を与え、健康長寿にも深く関わっている。日本食は長寿を支える食文化として、世界中から注目されているが、その中心にいたるのは日本の国菌である麹菌(糴菌)である。今回のセミナーでは 90℃を超える温度で生育する超好熱菌と、身近な伝統的発酵食品を作る微生物に注目し、微生物のもつ大きな力を紹介したい。

##### ○参考文献等

Akasaka,N. and Fujiwara,S. The therapeutic and nutraceutical potential of agmatine, and its enhanced production using *Aspergillus oryzae*. Amino acids (Nature Springer)(2019) in press (DOI:10.1007/s00726-019-02720-7)

Hidese,R., Toyoda,M., Yoshino,K.,Fukuda,W., Wihardja,G.A., Kimura,S., Fujita,J., Niitsu,M., Oshima,T., Imanaka,T., Mizohata,E.,and Fujiwara,S. The C-terminal flexible region of branched-chain polyamine synthase facilitates substrate specificity and catalysis. FEBS J. 286(19): 3926-3940 (2019) (DOI:10.1111/febs.14949)

赤坂直紀、藤原伸介 麹菌によるアグマチン高含有糖化液(甘酒)の開発 日本生物工学会誌 97/4, 185-189 (2019)

藤原伸介、藤原綾子、秀瀬涼太 耐熱性ヘリカーゼを利用した高精度核酸検出技術の開発 日本生物工学会誌 95/7, 383-387 (2017)

藤原伸介 超好熱菌の有効利用で未来の産業技術を拓く

[https://www.kwansei.ac.jp/kenkyu/kenkyu\\_014930.html](https://www.kwansei.ac.jp/kenkyu/kenkyu_014930.html)

\*\*\*\*\*

## 土の中の助け合い～土壌微生物と植物との共生～

### ○講師プロフィール

武田 直也(たけだ なおや)

関西学院大学理工学部生命学科准教授。

大阪大学大学院工学研究科士課程後期修了。博士（工学）。ミュンヘン大学、旧農業生物資源研究所、基礎生物学研究所を経て、2017 年より現職。土壌微生物と植物との相互作用「共生」についての研究を行ってきた。

### ○講義概要

植物は微生物と相互作用を行うことで、個体の生長や形態、植生に至るまで多大な影響を受けています。この影響は植物の生育を促進するものから、枯死に至らせる有害なものまでさまざま、さらに植物と微生物の組合せや環境によっても変化していきます。このように多様な植物微生物間相互作用の中で、土壌微生物である根粒菌やアーバスキュラー菌根(AM)菌との相互作用「根粒共生」、「AM 共生」では、宿主植物へ窒素やリン源などの養分を供給する代わりに光合成産物などの炭素源を得る相利的な関係を築いています。これらの共生では、共生菌が宿主植物の根内部に侵入し、植物と菌が協調して共生器官を形成することで、両生物間での養分のやり取りが行われています。

本講義では、このような植物－微生物間で高度に発達した共生メカニズムの紹介と、その養分供給能に注目した「微生物肥料」としての農業分野への応用展開について紹介します。

### ○参考文献等

分子レベルからみた植物の耐病性（秀潤社、2004）

共生微生物（化学同人、2016）

\*\*\*\*\*

## 「ポストコッホ微生物学」ってなんだ？！

### ○講師プロフィール

重藤 真介(しげとう しんすけ)

関西学院大学理工学部准教授。専門は分子分光学。

1979 年広島県生まれ。2006 年 3 月、東京大学大学院理学系研究科化学専攻博士課程を修了し、博士(理学)を取得。イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校博士研究員を経て、2007 年 8 月から台湾国立交通大学応用化学科にて助理教授、副教授として研究室を主宰。約 8 年の海外研究生活ののち、2015 年 4 月より現職。日本分光学会奨励賞(2015)、分子科学会奨励賞(2017)などの受賞歴がある。

### ○講義概要

地球上には、動植物を遥かに上回る 1000 万種もの微生物が存在していると言われています。微生物は地球環境や動植物と複雑に関わりあいながら、生態系の中心的な役割を担っています。そのような微生物の研究にこれまで用いられてきた方法は、今から 140 年ほど前にロベルト・コッホが開発した寒天培地とシャーレによる分離培養です。しかしこの方法では、生育が遅い菌や他の微生物と一緒にいないと増えない菌など多くの微生物を分離することができず、結果として現在でもほとんどの微生物が未解明のまま残されています。この現状を打破するため、従来のコッホ型微生物学を革新する新たな微生物研究の潮流が生まれました。その名も「ポストコッホ微生物学」。この新たな学問分野は従来の生物学の枠を超えて、マイクロマシン技術で作製した極小培養装置、レーザー光を用いた分光分析技術、人工知能技術など、最新の工学・理学・情報学を結集させたものです。本講

義では、光を利用して生きたままの微生物1匹を調べる技術に特に焦点をあてながら、「ポストコッホ微生物学」は一体どんな学問なのか、私たちの生活や社会問題にどう貢献できるのかについてお話します。

## ○参考文献等

1. 重藤真介、複雑分子系の挙動に迫る時空間分解振動分光研究—細胞からハイブリッド太陽電池材料まで—、Molecular Science、12 巻(1 号)、p. A0099, 2018  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/molsci/12/1/12\\_A0099/\\_article/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/molsci/12/1/12_A0099/_article/-char/ja)
2. 文部科学省 科学研究費補助金 新学術領域研究「超地球生命体を解き明かすポストコッホ機能生態学」ホームページ <https://postkoch.jp/>