

東北大学大学院農学研究科 「微生物資源学寄附講座」の紹介

矢部 修平

東北大学大学院農学研究科では、有益な微生物資源を開拓することを目的として、株式会社県南衛生工業の寄附を受けて2015年4月に「微生物資源学寄附講座」を開設しました。本稿では、この新しい研究室について紹介いたします。

1. 寄附元の会社「株式会社県南衛生工業（ハザカプラント研究所）」とは？

株式会社県南衛生工業（1981年設立）は宮城県南部の村田町に所在し、代表取締役葉坂勝氏が開発した「ハザカプラント」と呼ばれる高速発酵処理施設の建設と、それを用いた有機性廃棄物の堆肥化処理を主な業とする会社です。従業員は十数名の小さな企業ですが、大学並みの培養装置や精密分析機器類を有する「ハザカプラント研究所」（1995年設立）が設けられております。葉坂氏によると「堆肥化メカニズムの科学的裏付けや、糞尿由来の有害微生物群から発酵堆肥化によって土壌有効微生物群へ遷移して各々がどのような役割を果たしているのかを目で確認したいため研究所を設立した」とのことでした。これらは現在でも世界中の多くの微生物生態学の科学者が目指している課題でもあります。

2. 講座設立の経緯

筆者は2007年にこの会社に入社して研究所に配属されました。研究課題は自由でしたので、堆肥化高温期の繊維質分解に関与する好熱性放線菌群の菌種を特定し、品質管理での活用を目指すことにしました。50°C培養で気菌糸を形成するコロニーをひたすら単離して16S rRNA 遺伝子配列に基づき同定する古典的な手法で取り組んでいたところ、本講座開設のきっかけとなるユニークな菌種を発見しました。詳細は省きますが、その菌群の系統分類や特性、ゲノムなど色々調べていくうちに、驚いたことに、その菌群が属する「クテドノバクテリア（綱）」は放線菌（門）とは分子系統的に大きく離れているにも拘わらず共通して複雑な形態分化や生物活性物質

の生産性などが酷似する「放線菌様系統」であることが分かりました。

皆様ご存じの通り、「放線菌」は創薬微生物とも呼ばれ、実用化されている多くの抗生物質は放線菌かカビ由来です。それらが医薬工業の発展に大きく貢献してきました。しかし、半世紀以上も放線菌は化合物探索の競争に曝されたため、現在では新しい抗生物質の発見頻度は著しく低下しております。そのような中、この放線菌様系統「クテドノバクテリア」が放線菌に次ぐ「新しい創薬微生物資源」になり得るのではないかと夢が広がりました。このような魅力的な微生物資源の基礎研究を含めた開拓は、一民間企業の利益を超えた公益的なプロジェクトにすべきと考え、葉坂勝社長のご理解とご支援を得て、2014年中頃に東北大学に寄附講座設置を提案致しました。本学農学研究科の五味勝也先生と阿部敬悦先生にご賛同およびご推進いただき、本学大学院農学研究科生物産業創成科学専攻に「微生物資源学寄附講座」が設立されました。

3. 「微生物資源学寄附講座」の研究内容

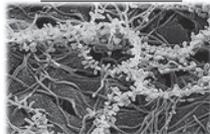
当講座では同専攻応用微生物学分野の阿部敬悦教授に兼任いただき、筆者と七谷助教の体制で、さらに元東京大学准教授の横田明先生が研究教育支援者として大所高所からご指導いただき、また、ハザカ研究所から一緒に取り組んでいる酒井康輝氏が技術補佐員として、優秀な学生とともに下記研究に取り組んでおります。

①「クテドノバクテリア」菌株の拡充と創薬資源としての有益性の検証 「クテドノバクテリア」は2007年にイタリアの研究グループによって初めて見いだされた細菌系統であり、2010年まで1綱1種の未知の系統でしたが、その後、筆者らの研究グループは新たに1目2科3属5菌種を追加し、さらに当該菌群が種々の新規の二次代謝産物を生産することを初めて見いだしました。当研究室では未分類のものを含め、50株以上のクテドノバクテリア株を保有していますが、さらに自然界から新規株を探索し、そこから生産される多様な新規二次代謝産物を解析しております。

②コンポストの多機能化につながる新たな微生物資源の探索と応用 コンポストの中には植物病害防除作用や悪臭物質の除去機能など有益な機能を有するものがあります。それらの機能に関与する微生物群を特定し、活用するための基盤研究を行っております。

③微生物の保有する未知有用トランスポーターの探

放線菌（綱）

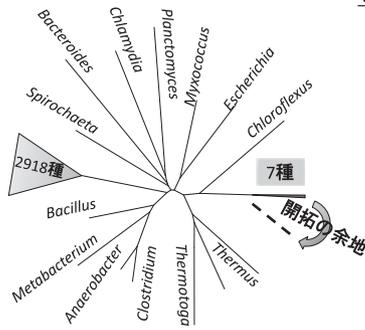


日本放線菌学会 (by M. Hayakawa et al.)

抗生物質で医薬工業に大きな貢献

新規化合物の発見頻度が著しく低下

新規探索源の発掘が不可欠



クテドノバクテリア（綱）



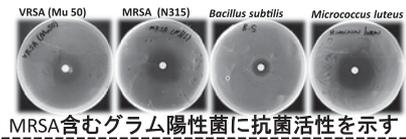
Thermosporothrix hazakensis

7種

開拓の余地

クテドノバクテリア菌株の拡充と創薬微生物資源としての有益性を検証

- 多数の二次代謝化合物生成遺伝子群を有する
- メチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）など広く抗菌活性を有する
- 培養物から4つの新規代謝化合物を発見



MRSA含むグラム陽性菌に抗菌活性を示す

近年、合成生物学の発展により、さまざまな有用化合物を、微生物を用いて生産する試みが成されています。しかしながら、化合物生産の最終プロセスである菌体外への排出がボトルネックとなり、生産性を著しく低下させる事例が数多く報告されています。そこで、本研究室では微生物のゲノム資源を活用し、有用化合物を菌体外に排出する輸送体を網羅的に探索する手法を開発し、新規輸送体の探索を進めています。

4. 最後に

最近日本で批准され効力が発生した生物多様性条約－

名古屋議定書は、生物・遺伝子資源から得た利益の原産国配分を義務付けているため、自国で有用生物資源を開拓することの重要性は増えています。我が国としても有益な新しい微生物資源は苛烈な研究競争に曝される前に早急かつ積極的に開拓する必要があると考えております。そのためには、他大学や企業との連携が大変重要となってきます。特に独自のアッセイ系での生物活性スクリーニング技術をお持ちの研究者の方は「クテドノバクテリア」培養物ライブラリーを提供致しますので、是非ご連絡、ご協力いただければ幸いです。