

## 特集序文

### 特集「生態機能と環境保全」によせて

永田裕二  
YUJI NAGATA

生態機能をいかに正しく理解し、それを環境保全に結びつけるか、ということは環境バイオテクノロジーの主題のひとつである。「生態機能」の理解が現在どこまで進んでいるのか、また、理解するためにどのような手段があるのか、を再確認し、それら知見を実際の「環境保全」にどのように結びつけていけば良いのか、を討論することを目的として、環境バイオテクノロジー学会第41回シンポジウム（ポスター、看板、要旨集等では第40回となっておりますが、回数の数え違いが判明し、正しくは41回でした。お詫びして訂正致します）「生態機能と環境保全」が、微生物生態学会と東北大学生態適応グローバルCOEとの共催で開催された。シンポジウムでは、以下の6題の講演が行われた。

1. 環境中の微生物生態解析技術の開発
2. 自然生態系の浄化機能の限界と応用～人工湿地を事例として～
3. 水環境保全とバイオフィーム
4. 複合微生物系の培養制御技術の開発と海洋石油汚染浄化への応用
5. 自然環境下に放出された特定細菌の挙動解析
6. 土壌汚染に対する微生物遺伝子プールの変動解析

今回の特集総説は、このシンポジウムの講演から3題（上記2, 5, 6）をピックアップしたものである。これら3題の内容は各総説をご覧頂くとして、他の3題の内容を簡単に紹介したい。野村暢彦氏（筑波大学）が行った上記1の講演では、環境中に「バイオフィーム」状態で存在する細菌を生きのまま可視化する技術が紹介された。COCRM（Continuous Optimizing Confocal Reflection Microscopy）法の画像は見事であり（残念ながら会場のプロジェクターが暗かったが）、AFGASリアクター（Airtight Flow-reactor for nondestructive Gaseous metabolite Analysis and Structure visualization）と組み合わせたバイオフィームの立体構造の経時変化の観察は、様々な研究への応用の可能性を感じさせた。さらに、演者らが開発中のマイクロデバイスは、稀少試料の利用と、研究のハイスループット化の道を拓くものであり、今後の展開が期待される。上記3の岡部聡氏（北海道大学）の講演では、水環境保全の観点から必要不可欠である排水中の窒素除去技術について紹介された。嫌気性アンモニア酸化（ANAMMOX）プロセスは、絶対無酸素条件下でアンモニア性窒素を電子供与体、亜硝酸性窒素を電子受容体として直接窒素ガスに変換する生物学的窒素除去プロセスである。演者らは、部分硝化-ANAMMOXプロセスを確立することで、さらに効率的な窒素除去が可能であることを示した。また、本手法を用いることで、温室効果ガスである $N_2O$ の発生も、従来法と比較して低レベルであった。今後、ANAMMOX細菌を利用したさらに省エネルギー型の窒素除去システムの開発と普及が望まれる。上記4の岩淵範之氏（日本大学）の講演では、現在まさに問題となっている海洋石油汚染浄化が取り上げられた。石油成分は、アルカンなどの分解されやすい成分と、多環芳香族炭化水素（PAHs）のように分解されにくい成分の混合物であり、効果的な浄化を行うためには、微生物群集構造の制御と、主要分解菌の分解活性の制御が必要である。具体例として、細菌由来のある種の細胞外多糖を投与することで、海洋微生物群集構造を変化させ、常法では誘導できないPAHs分解菌の分解能力を選択的に活性化し、石油分解を大幅に促進できることが示された。

本シンポジウムを通じて、(i) 複合微生物系を可能な限り「ありのまま」観察・解析し、(ii) その結果を「素過程」に分けて検証しながら、(iii) 複合微生物系が持つ機能と結び付けて理解する、という一連の流れが、技術の進歩と相まって、かなりスムーズに行えるようになりつつあることが明確に提示された。また、本シンポジウムで紹介された事例は、すでに「応用」が開始されているものもあり、「生態機能のメカニズムを正しく理解し、環境保全に結びつける」ためのいくつかの方向性が提示されたといえよう。

（東北大学大学院生命科学研究所）