

生物膜法を応用した特定生物優占化等高度処理システム技術

生物膜法研究委員会

生物膜法研究委員会の本シンポジウムでは、特定生物優占化等の高度処理システム技術の現状と方向性について話題提供がなされた。

1) 有用微生物の優占化と機能強化をめぐる課題（東北大学 須藤隆一等）では、生物処理が混合生態系であることを踏まえ、場や環境条件の制御を行うことによる新たな生物学的処理法の開発の必要性、生物処理はエネルギーを多用する処理法であり、低炭素社会に適合した水質浄化とCO₂の節減が合わせてできるコベネフィット型のシステム開発の必要性、分解者のみならず生産者を組込む必要性、微生物の生態学的研究の蓄積と連動した開発の必要性が提言された。

2) 水処理における有用嫌気性微生物を活用した高度化技法（筑波大学 張振亜等）では、課題として①メタン菌の高密度培養とメタン菌細胞外ビタミンB12の生産、②H₂/CO₂を基質としたメタン発酵におけるビタミンB12生産と微生物群集構造解析、③嫌気性アンモニア発酵液の前処理したリグノセルロース系バイオエタノールの生産等をあげ、高窒素含有畜産廃水などのアンモニア・揮発性有機酸発酵と稲藁などのリグノセルロース系のバイオエネルギー変換システムの構築に着眼し、アンモニア発酵またはVFA発酵を行い、発酵液を回収し、回収したアンモニア、VFA液で稲藁などのリグノセルロース系バイオマスの前処理を行うことにより、脱アンモニア、蓄積したVFAを解消し、バイオガスの生産性は大幅に向上する技法の提言がなされた。

3) 生態工学技法としての有用沈水植物を活用した高度化技法（㈱フジタ技術センター 袋昭太等）では、湖沼法改正により自然浄化機能を活用した対策の重要性が高まっている沈水植物に着眼し、①沈水植物再生規模の算定手法、②水環境に応じた沈水植物の再生手法、③沈水植物の維持管理と派生バイオマスリサイクル手法、の一連のプロセスに関する研究を行い、複数の研究分野における計画手法、再生手法、維持管理手法、バイオマスリサイクル手法を統合化し、湖沼管理に資する有用沈水植物を活用した水環境回復の高度化技法の構築化が提言された。

4) 池沼におけるアオコ対策のための有用捕食者動物の活用技法（明星大学 岩見徳雄等）では、熱帯アジアを対象としたアオコの捕食者となる微小動物の優占化する生物膜の形成を図ったバイオリアクターと、栄養塩類を吸収し除去する水生植物の水耕栽培浄化システムを組み合わせたハイブリッドリアクターの実証実験を行い、*Microcystis*属の捕食者である輪虫類、貧毛類、繊毛

虫類の定着した生物膜でマイクロキスチンを完全に分解・除去できることなどが明らかにされた。

5) 好熱性発酵微生物等の優占化による健全土壌創造のための堆肥化技術（㈱日水コン 加藤善盛等）では、わが国の食料自給率向上のための健全土壌創造の重要性に着眼し、放線菌類は抗菌物質を分泌するため、抗菌作用の高い堆肥とすることができること、超好熱*Bacillus*属細菌による堆積型・高温好気発酵の有用性、水熱反応（200℃前後で10数Mpa）により約1時間で一次と二次発酵（加水分解）を同時に行い、一週間から10日で放線菌主体のいわゆる完熟有機堆肥の可能となることなどが明らかにされた。

6) アナモックス・硝化担体を併用した特定微生物優占化による好気脱窒システム（㈱日立プラントテクノロジー 井坂和一等）では、アンモニア酸化菌を優占化させた担体（硝化担体）とアナモックス菌を優占化させた担体（アナモックス担体）の異なる2つの担体を好気槽内で維持し、硝化反応とアナモックス反応を同時に行う新しい脱窒システム開発について検討し、優占化した微生物を組み合わせることで、効率的な新しい排水処理システムが構築できることが明らかにされた。

7) 水処理等における環境リスク評価のためのマイクロコズムを活用した解析技法（千葉工業大学 村上和仁等）では、化学物質の負荷による生態系への影響を評価する上で、生産（production: P）/呼吸（respiration: R）比のような生態系における汎用性の高い変動パラメータを考慮し、環境変動と微生物・高次捕食者の水圏生態系の構成生物群との関係解析による生態系リスク管理手法の確立に着眼し、マイクロコズム（安定モデル生態系）を活用したP/R比からの生態リスク評価は有効な手段となることが明らかにされた。

8) 生物膜法を活用した特定生物優占化等高度処理システム技術（福島大学 稲森悠平等）では、21世紀の健全な水・物質系の低炭素・循環型社会を構築する上で、生活由来の汚水等の適正な分散型の生物処理の基本である食物連鎖機能を強化した技法に着目し、環境再生の鍵となる特定生物優占化技術開発・評価研究によりわが国および開発途上国の水資源の安全性確保による保全・再生・利用が可能となる生物物理化学導入による新システム技術が構築され、社会的、経済的にも大きな波及効果が得られることが提言された。

このように、特定生物優占化技法の再構築の重要性をKeyとした研究成果と討論がなされた。

（福島大学 稲森悠平、(独)国立環境研究所 徐 開欽）