

## 生物処理の高効率化に関する研究

### － 微生物の固定化試験（脱窒反応でのグラニュール化）－

化学部 新村孝善, 松永一彦, 西 和枝

近年、排水の生物処理において、より高濃度の菌体を保持し高効率処理が可能なりアクターが必要とされています。

そこで高濃度に菌体を保持するために、自己造粒（グラニュール）化について試験を行いました。メタノールと硝酸ナトリウムを主成分とした合成排水を使用して、USB法（上向流汚泥床 Upflow Sludge Blanket）で脱窒菌のグラニュール化を試みたところ、2ヶ月程で1mm～3mm程のグラニュール生成を確認できました。

その処理能力は、窒素容積負荷15.0g-N/ℓ/日、BOD容積負荷60g-BOD/ℓ/日、液線速度55cm/hr、HRT(水理学的滞留時間)1.0hr、反応温度28℃の条件で脱窒率95%以上を示し、高負荷での処理が可能となりました。この高負荷での処理は、反応槽の微生物濃度MLSSが131500mg/ℓ、MLVSSが84500mg/ℓと高濃度に菌体が固定化されていて、その高濃度固定化にはカルシウムとリンの無機物が担体として大きく関与していることが分かりました。また、同様の負荷や流速条件で、アンモニア性窒素による阻害試験を行っていますが、現在アンモニア性窒素濃度600mg/ℓで脱窒率95%以上で推移しているため、この程度のアンモニア濃度では阻害はほとんど見られません。

今後、基質等を変えながら高濃度有機性排水で窒素成分を多く含む実排水等の生物処理に応用を図っていきたいと考えています。

## モウソウチクの炭化

化学部 松永一彦, 新村孝善, 西 和枝

モウソウチクは5年生以上になるとタケノコ生産の効率が劣るため、伐採されるかあるいは放置されたままの状態です。そこで、未利用なモウソウチクを有効利用するために炭化を試みました。

まず炭化温度を200℃から500℃まで変えながら、竹炭の物理・化学的性質がどのように変化していくか調べました。その結果、500℃以下の低温で炭化したとき、細胞壁を構成する成分の酸素や水素などは熱分解により解離し、縮合反応等を起こしていることが明らかになりました。またこのとき不対電子を生じ、その数は500℃で極大値を示しました。さらに細胞壁を構造的に調べた結果、セルロース骨格の分解は低温域ですすみ、細胞壁構成成分の化学反応が盛んに起こっていることが示唆されました。次に500℃から1000℃までの中温域で炭化した結果、650℃付近でマイクロポアが最大に発達し、比表面積やヨウ素吸着性能が極大値を示しました。これは、低温域で解離や縮合によりマイクロポアの形成が始まり、650℃付近で極大となり、その後炭化温度が高くなるにつれて発達したマイクロポアが熱収縮を起こし、マイクロポアが減少していくと考えられます。さらに2500℃まで炭化温度を上げていくと、1500℃以上で炭素含有量が99%を越え、構造的にもグラフアイト状の結晶を形成していることが分かりました。このとき導電性は高く、体積固有抵抗値で1Ω・cm以下を示しました。このことから1000℃以上の高温炭化では、熱分解反応よりも主に結晶化を伴う構造変化が起こっていると推察されます。

今後は、このような物性を利用して触媒や吸着反応の研究を行う予定です。