

生物処理・エストロゲン様物質の処理 (1-E-9-1 ~ 1-E-10-2)

このセッションでは、エストロゲン様物質のうち、エストロゲンやビスフェノール A が、排水処理、とくに生物処理でどのように除去されていくのかが主に報告された。

1-E-9-1 は、家庭下水に排出されるビスフェノール A (BPA)の由来をシャワー、浴槽、洗濯、食器洗浄器の排水、トイレトーパーに関して調査した報告である。排水中の BPA 濃度は、特に食器洗浄排水で高く、装置内に使用されている材質によるのではないかと報告された。

1-E-9-2 から 1-E-10-2 はそれぞれ、活性汚泥でのエストロゲンの挙動についての報告である。1-E-9-2 では、回分実験で活性汚泥にエストロン (E1)、17 エストラジオール (E2) を含む下水を添加し、液相と汚泥相に残留する E1, E2 の経時的变化を調べたものである。吸着のほかに生物的分解が大きく、低負荷と高負荷での活性汚泥で E1 減少速度に差はなかったと報告された。

1-E-9-3 は、合成下水で馴致した活性汚泥を用いた化審法による生分解試験を行ったものである。この結果、14 日間で E2、エチニルエストラジオール (EE2)、BPA とも濃度減少するが、E2、BPA で約 1/4、EE2 で 6 割程度がエストロゲン様活性として残留するとしている。

1-E-9-4 は水理的滞留時間 (HRT)、固形物滞留時間 (SRT) の異なる下水処理場の活性汚泥を用いて、水相、汚泥相の E1, E2 の生分解性を回分試験で比較した報告である。この結果、HRT, SRT の長いオキデーションデイチ法での活性汚泥は、標準活性汚泥法のものよりは分解性が高いことが示された。

1-E-9-5 は、SRT 60 日、HRT 8 時間の条件で運転した膜分離活性汚泥法で、下水を連続処理した場合の遊離体および抱合体のエストロゲンの除去特性を調査した報告である。SRT が十分長い場合、遊離体の E1, E2, E3 は処理水では全て検出下限未満であったが、興味深いことに硫酸抱合体は下水中に遊離体と同程度以上のレベルで存在しており、また処理水でも余り減少していないことが報告された。

1-E-9-6 は、下水処理場、合併浄化槽の活性汚泥を用いた回分式の高濃度添加 E2, エストジオール (E3), EE2 の分解実験の報告である。汚泥の初期吸着は、EE2, E2, E3 の順で大きくなるが、液相での分解性は E2, E3 の順で大きく、EE2 の分解性は極めて低いと報告された。

セッションを通じた研究者間の共通な認識として、エストロゲンは活性汚泥により水中から除去され、除去の機構は活性汚泥への吸着と生分解が起こる。生分解は、処理条件によって出現する微生物群集の活性による相違と処理の環境条件によって異なる場合がある。またエストロゲンの挙動を理解するうえで、活性のある遊離体のエストロゲンほかに、エストロゲン抱合体の存在があり、その挙動が遊離体の挙動理解に重要であるが、分析に多くの課題があるというものであった。

(京都大学大学院工学研究科 田中 宏明)