

NADHセンサーを用いた風量制御による窒素除去法に関する研究



研究第一部 主任研究員
土田 俊彦

1 研究の背景と目的

福岡市は、博多湾の窒素・りん環境基準類型指定への対応として、平成10年度に県と共同で「博多湾特定水域高度処理基本計画」を策定し、高度処理による窒素除去の調査研究を開始した。平成19年度からは担体利用A₂O法を一部導入し、運用を行っている。しかしながら、施設改造と維持管理を含めて少しでも低コストで目標水質を達成し、さらに近年のCO₂排出量の低減に寄与するような処理技術が求められている。そのため、10年ほど前から欧米、韓国にて施工実績が増えているNADHを指標とした風量制御システムによる窒素除去法に注目するに至った。

国内実績のない当該処理法を本格導入するために、既設処理場の1系列に試験的に導入し、高度処理基本計画に定められた処理目標水質を達成可能な運転条件や維持管理性、省エネルギー性等を調査・検証し、施設の改造、増設等を必要としない低コスト型の窒素除去法の確立を目的としている。

2 技術の概要

NADH（ニコチンアミド-アデニン-ジヌクレオチド）は有機物の代謝に必須の補酵素で340nmの励起波長を吸収し、波長460nmの蛍光を発する特性がある。

NADHセンサーはこの特性を利用した光学センサーで、微生物フロック内部の好氣的呼吸や硝酸呼吸、あるいは嫌氣的代謝の状態を把握できる。フロック内部における硝化・脱窒反応領域、酸素濃度分布は、図-2のようにイメージすることができる。

曲線(b)の溶存酸素濃度分布状態では、硝化反応がフ

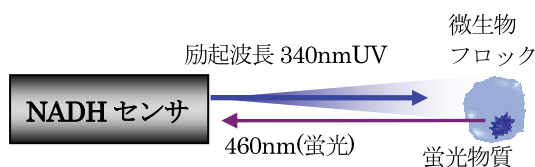


図-1 NADH測定モデル

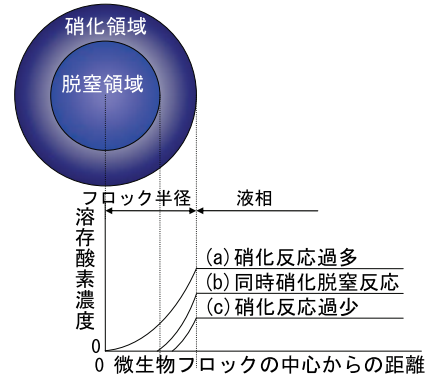


図-2 フロック内DO分布モデル

ロック外周域（硝化領域）で生じ、内部領域（脱窒領域）で脱窒反応が生じる。したがって、この溶存酸素濃度分布(b)では同時硝化脱窒反応となる。

曲線(a)の場合、溶存酸素がフロック中心部まで存在するため、硝化反応が主となり、脱窒反応は抑制された状況である。曲線(c)の場合、その逆の状況となる。したがって、曲線(b)となるように散気風量を制御することで同時硝化脱窒反応の制御が可能となる。

3 研究内容と研究体制

本研究の主要な内容は、次の2点である。

- (1) 処理目標達成の実証およびNADHシステム設計・適用に関する知見の集積（設計資料）
- (2) NADHシステム適用時の運転管理、維持管理に関する知見の集積（運転管理資料）

本研究は、福岡市からの受託研究として、平成21年度～平成24年度で実施する。

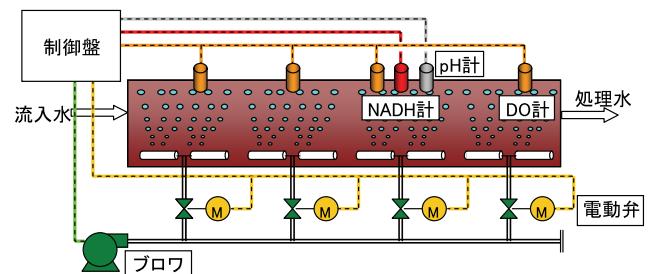


図-3 NADHシステム基本フロー