

II - 558

紫外部2波長吸光度法を用いた酸化態窒素測定法の下水処理水への適用

群馬工業高等専門学校 正員 青井 透

学生員 田村 馨

1. はじめに

閉鎖性水域での富栄養化防止には主汚濁源とされる生活排水からの窒素・リン除去が急務であり、近い将来下水処理施設や合併浄化槽などの生活排水処理施設での脱窒素処理が必須になると予想される。ところで脱窒素処理技術には日常管理における簡便正確な分析手法が必要であるが、酸化態窒素 ($\text{NO}_x\text{-N} = \text{NO}_2\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$) の手分析法には少々煩雑な手法が必要であり、新しい測定法の開発が望まれている。著者らは既にし尿処理の着色した生物処理水に対し2波長紫外部吸光度法により、色度成分の妨害を除去できることを報告しているが、本研究では公共下水終末処理場処理水と合併浄化槽処理水に対し本方法の適用を行なったのでその結果を報告する。

2. 測定方法と対象とした処理施設

提案測定方法は、色度成分以外の妨害物質は生物処理工程で除去されるとし、220nmと250nm吸光度測定により色度成分の妨害を250nm吸光度(E250)を用いて外挿演算除去し $\text{NO}_x\text{-N}$ の濃度を迅速に測定するものである。

対象とした処理施設は、当高専合併処理浄化槽処理水(1,100人)及び市内公共下水終末処理場であり、約1ヵ月間にわたり定期的に採水しUV測定と $\text{NO}_x\text{-N}$ 法による $\text{NO}_x\text{-N}$ の測定を行なった。表1に対象施設の概要を示す。

3. 結果及び考察

1)処理水中の窒素成分 表1に示すように合併浄化槽はトイレ排水が主であるため窒素濃度が高く(TN $\approx 35\text{mg/l}$)、冬季間にも関わらず硝化が進んでいる。下水処理水は窒素が比較的低濃度で硝化率は約30%で、共に $\text{NO}_x\text{-N}$ の主成分は $\text{NO}_3\text{-N}$ であった。

2)酸化態窒素標準溶液と各処理水のUV吸収曲線

$\text{NO}_2\text{-N}$ 及び $\text{NO}_3\text{-N}$ 標準溶液のUV吸収曲線を図1に示す。250nm以上の波長では吸収を示さない。図2には合併浄化槽処理水の同吸収曲線の一例を示す。250nm以上の波長では吸収のピークは観察されない。図3には下水処理水の同吸収曲線の一例を示す。図2、図3よりこれら処理水中には260-280nm近辺でピークを示すベンゼン核由来する有機物は殆ど含まれていないことがわかる。

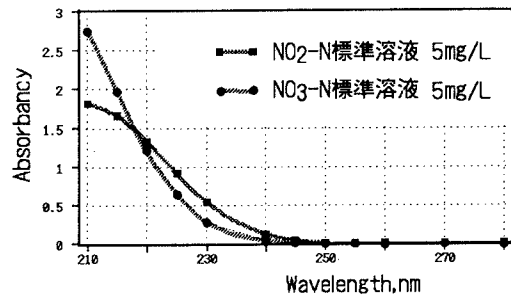
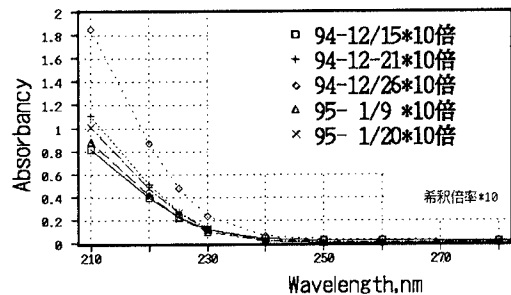
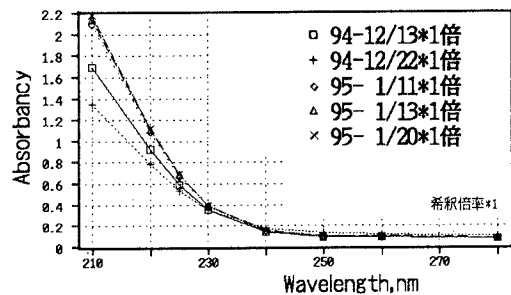
図1 $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$ 標準溶液5mg/Lの紫外部吸収曲線図2 合併処理浄化槽処理水
紫外部吸収曲線の経日変化の一例

図3 下水処理水紫外部吸収曲線の経日変化の一例

表-1 処理対象施設とテスト期間・処理水質一覧

対象施設	実験期間と処理方式	処理水質 [数字はmg/L, (標準偏差)]			
		NH ₄ -N	NO _x -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N
A 合併処理浄化槽	1994.12/15～95.1/21 (接触酸化法)	7.7(6.1)	18.46 (4.97)	0.40 (0.30)	18.06 (4.88)
B 公共下水終末 処理施設	1994.12/13～95.1/20 (標準活性汚泥法)	7.7(1.3)	2.85 (0.93)	0.43 (0.1)	2.41 (0.95)

3) UV吸光度法とテクニコン法による測定値の比較

UV吸光度法とテクニコン法で測定した両施設処理水中のNO_x-N濃度を対比させてプロットしたものを図4に示す。合併浄化槽処理水の場合にはE250で補正しないほうが良い結果が得られたのでE220のみで演算した結果を示している。下水処理水はNO_x-N濃度が低く色度補正をしたほうが良好な値を示した。

両測定値の相関係数は0.971(n=65)と高い値であり、高い色度をもつ生物処理水中のNO_x-N濃度を測定するために開発された本提案法は、下水処理水に対しても適用できることがわかった。

4. まとめ

本研究では合併浄化槽処理水と公共下水終末処理水に対し提案方法を適用し、同時にテクニコン法によるNO_x-Nの測定値との比較を行なった結果、次のことが明らかとなった。

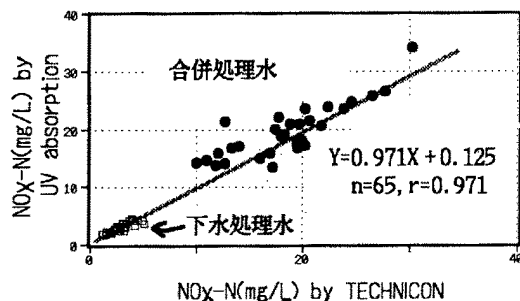
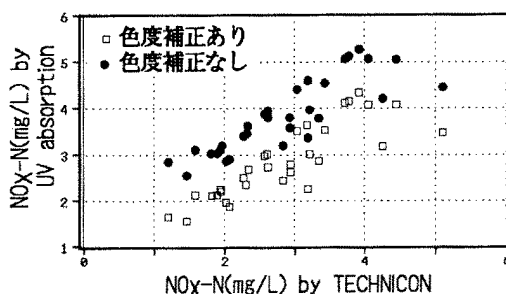
- 1) 合併浄化槽及び公共下水終末処理場処理水に対し提案方法は適用可能であり、本方法による測定値はテクニコン法と高い相関がある (r=0.971, n=65)。
- 2) 色度を除いて他には特に妨害となる物質は観察されず、生物処理自体が本測定法のフィルターとなっていることが確認できた。

- 3) 合併浄化槽処理水に対しては色度補正は不要であったが、公共下水処理水に対しては色度補正を行なったほうが精度が向上することがわかった。

本研究で用いた下水処理水は、前橋市水質浄化センターのご協力により定時採水いただいたものを使用した。また、テクニコン法によるNO_x-Nの分析は住友重機械工業(株)の協力を頂いた。ここに記して謝意を表わします。

参考文献

- 1) 青井透(1994)UV2波長を用いた硝化脱窒素槽混合液中の酸化態窒素測定法の開発、第2回北海道大学衛生工学シンポジウム, pp12-17
- 2) 青井透(1995)窒素除去プロセス制御技術の新展開、水環境学会誌、Vol.18, No.3, pp23-26

図4 紫外外部吸光度法とテクニコン法によるNO_x-N測定値の比較図5 下水処理水NO_x-N測定時の色度補正