

Application News

No. 064

全有機体炭素測定

排水の TOC および TN 測定

TOC（全有機体炭素量）の測定は、BOD（生物化学的酸素要求量）や COD（化学的酸素要求量）測定にくらべて、短時間で迅速に再現性よく分析できる方法のため、水の汚れを示す有機汚濁物質の指標として利用されています。TOC は有機物を構成する炭素の量を直接に測定する方法なので、試料のマトリックスの影響を受けにくい特長があります。そのため、塩類を含む工場排水の原水管理から処理後の排水や放流水の管理、また上水や環境水、純水の有機物量の監視などさまざまな分野で使用されています。とくに、工場排水や排水処理施設の流入水は有機汚濁物質を多く含んでいるため、処理施設の稼働条件を最適化するために TOC を管理することが求められます。

また、TN（全窒素）は富栄養化現象の原因物質として注目されていて、環境汚染防止のために排水規制値が設定されるなど管理項目として重要視されています。下水排水にはアンモニア性窒素が多く含まれており、原料や添加物などの窒素化合物を使用するような工場では排水処理水に窒素化合物が含まれます。そのため、排水の TN 濃度を管理することは環境負荷の低減のために重要です。

島津燃焼式全有機体炭素計 TOC-L は、全窒素測定ユニット TNM-L を付加することで、TN 測定および TOC と TN の同時測定も可能です。ケルダール法で窒素を測定する場合には、酸やアルカリなどの複数の試薬を使用し、分解や蒸留などの操作に数時間かかります。しかし TNM-L は熱分解 - 化学発光方式なので、試薬は使用せず、1 回の測定時間は 5 分程度なので迅速に測定結果を得ることができます。

また TOC-L には自動希釈機能がありますので、排水原水のような高濃度の試料でも自動希釈して測定することにより、触媒や燃焼管などの消耗品の交換頻度を少なくすることができます。

今回は島津燃焼式全有機体炭素計 TOC-L_{CPH} と全窒素測定ユニット TNM-L のシステムを使用して、めっき工場排水と処理水の TOC と TN を同時測定した例を紹介します。

M. Tanaka



■ 分析方法

めっき工場から排出される排水とそれを沈降分離法で処理した処理水の TOC と TN を同時測定しました。めっき工場では薬品や添加剤に窒素化合物を使用することがありますので、TOC 値だけでなく TN 値の管理も重要です。

TOC 測定用検量線は、0 と 5 mgC/L のフタル酸水素カリウム水溶液で校正して作成しました。また TN 測定用検量線は 0 と 30 mgN/L の硝酸カリウム水溶液で校正して作成しました。いずれの検量線も標準液調製に使用した純水中に含まれる炭素分あるいは窒素分の影響を取り除くため、原点移動することにより補正して使用しました（図 1）。

表 1 測定条件

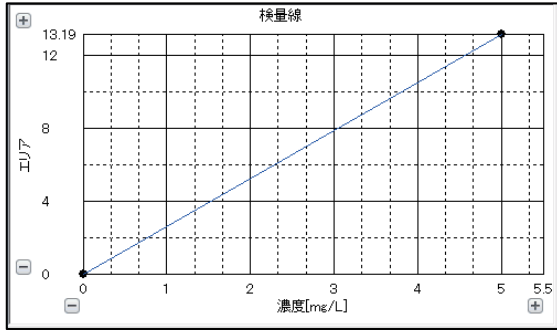
| | |
|------|--|
| 分析計 | : TOC-L _{CPH} + 全窒素測定ユニット TNM-L |
| 触媒 | : TOC/TN 触媒 |
| 測定項目 | : TOC (=酸性化通気処理による TOC) および TN の同時測定 |
| 検量線 | : TOC: 0 - 5 mgC/L フタル酸水素カリウム水溶液による 2 点検量線 TN: 0 - 30 mgN/L 硝酸カリウム水溶液による 2 点検量線 |
| 試料 | : ① めっき工場から排出された排水 ② ①を沈降分離法で処理した処理水 |

測定結果

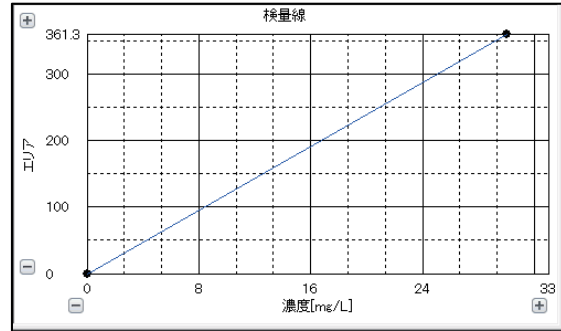
試料①：めっき工場から排出された排水と、試料②：①を沈降分離法で処理した処理水を TOC・TN 同時測定した結果を表 2、測定データを図 1 に示します。どちらの試料も TOC と TN が精度よく測定されていることがわかります。

表 2 測定結果

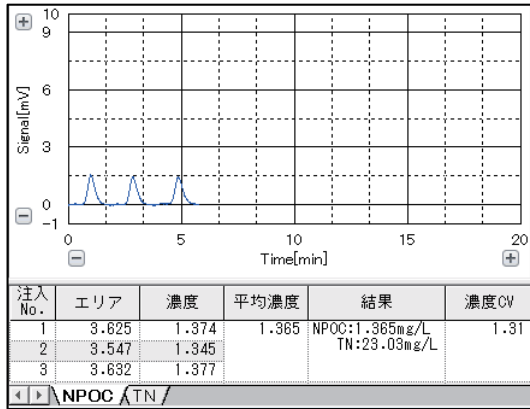
| 試料 | TOC 測定値 (mgC/L) | TN 測定値 (mgN/L) |
|------|-----------------|----------------|
| ①排水 | 1.365 | 23.03 |
| ②処理水 | 0.9746 | 5.120 |



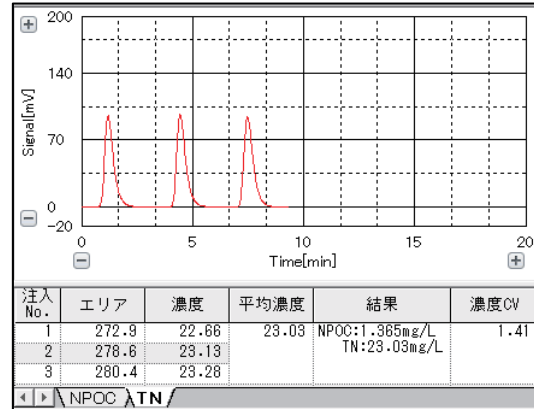
TOC 検量線



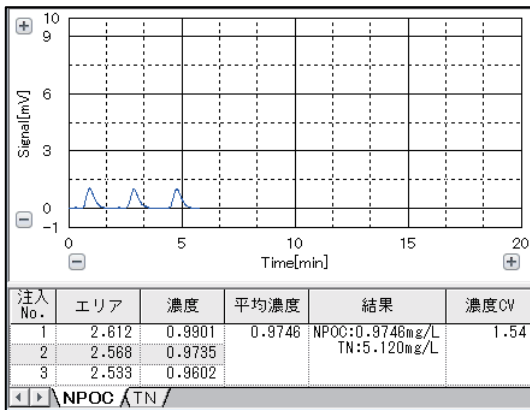
TN 検量線



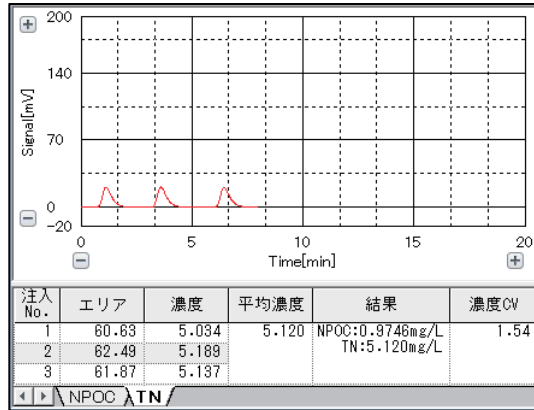
試料① 排水：TOC 測定



試料① 排水：TN 測定



試料② 処理水：TOC 測定



試料② 処理水：TN 測定

図 1 測定データ