SHIMADZU
Excellence in Science

Application News

No. 077

全窒素・全リン測定

TNPC-4110 Plus による排水中の全窒素・全リン測定

閉鎖性海域の富栄養化の改善を図るため、当該海域へ排出される有機汚濁物質の総量を基準値以下に削減する目的で、1979 年から水質総量規制が施行されています。第 5 次水質総量規制から対象項目に全窒素と全リンが追加指定され、対象事業所の多くは、自動計測器を用いてこれらを測定しています。第 5 次水質総量規制以来使用されてきたオンライン全窒素・全リン計 TNPC-4110 シリーズはさらにその性能・機能を向上させ、TNPC-4110 Plus シリーズとしてモデルチェンジされました。

全窒素の測定には、これまで同様に高い酸化分解力と干渉に強い検出力を持つ「熱分解・ケミルミ方式」を採用し、夾雑物や海水が混入する試料でも干渉影響をほぼ受けることなく測定することができます。さらに本シリーズでは試薬と測定シーケンスを改良し、全リンの測定においても夾雑物の影響をできる限り低減し、高精度で測定することができるようになりました。

本稿では TNPC-4110 Plus で海水やミネラルを含む試料を測定した例を紹介します。

M. Tanaka

■全窒素（TN）分析方法

TNPC-4110Plus の全窒素（TN）測定は、熱分解・ケミルミ方式を採用しています。この方式は、紫外吸光光度法では干渉成分となる臭素イオンや金属イオンの影響を受けずに測定できます。したがって、試料に海水が混入していても、共存物質の影響を受けることなく測定することができます。

海水を 2 倍に希釈した溶液に窒素化合物を 0.5 mgN/L（窒素濃度が 0.5 mg/L）になるように添加したものを試料として、総和法（手分析）、紫外吸光光度法（手分析）、熱分解・ケミルミ法で測定しました。

表 1　TNPC-4110 Plus 全窒素測定条件

分析計	：全窒素・全リン計 TNPC-4110 Plus
測定項目	：全窒素（TN）
測定方法	：熱分解 - 化学発光法（ケミルミ法）
校正	：0-2 mgN/L 硝酸カリウム水溶液による 2 点校正（フルスケール(FS)：2 mgN/L）
試料	：2 倍に希釈した自然海水に、0.5 mgN/L になるように硝酸カリウムを添加した液

■全窒素（TN）分析結果

各分析法で測定した結果を表 2 に示します。総和法による測定値を基準として、紫外吸光光度法および TNPC-4110 Plus の測定値との差を分析計のフルスケール比として算出したものを表の右欄に示しています。紫外吸光光度法では大きな値になり、海水に含まれる成分による干渉影響が出ていることがわかります。一方、TNPC-4110 Plus では総和法とほぼ同等の測定値になり、海水成分の影響を受けることなく測定できていることがわかります。

表 2　全窒素 測定結果

分析法	測定原理	測定結果（mgN/L）	総和法との差（FS 比）
手分析	総和法	0.59	—
手分析	紫外吸光光度法	0.84	+12.5%
TNPC-4110 Plus	熱分解・ケミルミ法	0.54	-2.5%

■全リン（TP）分析方法

TNPC-4110 Plus の全リン（TP）測定は、モリブデン青吸光光度法をベースに、試薬と測定シーケンスを改良した方法を採用しています。そのため試料中の金属イオンなどの夾雑物の影響による吸光光度測定時の異常発色が少ないので、試料性状によらず正確に測定できます。

シリカを含む地下水にリン化合物を 0.5 mgP/L（リン濃度が 0.5 mg/L）になるように添加したものを試料として、ペルオキソ二硫酸カリウム分解 - モリブデン青吸光光度法（手分析）、従来装置の TNPC-4110、改良された装置 TNPC-4110 Plus で測定しました。

表 3　TNPC-4110 Plus 全リン測定条件

分析計	：全窒素・全リン計 TNPC-4110 Plus
測定項目	：全リン（TP）
測定方法	：紫外線酸化分解 - モリブデン青吸光光度法
校正	：0-1 mgP/L リン酸二水素カリウムによる 2 点校正（フルスケール(FS)：1 mgP/L）
試料	：① シリカ濃度が 50 mgSi/L のケイ酸カリウムを含む地下水に、0.5 mgP/L になるようにリン酸二水素カリウムを添加した液 ② シリカ濃度が 30 mgSi/L になるようにケイ酸カリウム を含む地下水に、0.5 mgP/L になるようにリン酸二水素カリウムを添加した液

■全リン（TP）分析結果

各分析法で測定した結果を表 4 に示します。ペルオキソ二硫酸カリウム分解 - モリブデン青吸光光度法手分析による測定値を基準として、従来版の TNPC-4110 と改良された TNPC-4110 Plus の測定値との差を分析計のフルスケール比として算出したものを測定結果の下欄に示しています。従来の TNPC-4110 では大きな値になり、夾雑物成分による干渉影響が出ていましたが、改良された TNPC-4110 Plus では手分析値とほぼ同等の測定値になり、影響を受けることなく測定できていることがわかります。

表 4　全リン測定結果

分析法	測定結果（mgP/L）と手分析との FS 誤差	
	試料①	試料②
手分析 モリブデン青吸光光度法	0.5069 (--)	0.5013 (--)
従来品 TNPC-4110 モリブデン青吸光光度法（従来版）	0.6575 (+15.1%)	0.5970 (+9.6%)
TNPC-4110 Plus モリブデン青吸光光度法（改良版）	0.5114 (+0.45%)	0.5025 (+0.12%)

■まとめ

TNPC-4110Plus は全窒素および全リンのいずれの測定においても、試料に含まれる夾雑物の影響を受けにくく、より正確な測定ができることがわかりました。

オンライン全窒素・全リン計 TNPC-4110 Plus

株式会社 島津製作所 分析計測事業部 グローバルアプリケーション開発センター

初版発行：2020 年 3 月

島津コールセンター 0120-131691 (075) 813-1691

※本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。
改訂版は下記の会員制 Web Solutions Navigator で閲覧できます。
https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm

会員制情報サービス「Shim-Solutions Club」にご登録ください。
https://solutions.shimadzu.co.jp/
会員制 Web の閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。

アンケート

関連製品 一部の製品は新しいモデルにアップデートされている場合があります。

TNPC-4110Plusシリーズ
オンライン全窒素・全リン計

関連分野

石油・化学工業

環境

価格お問い合わせ

製品お問い合わせ

技術お問い合わせ

その他お問い合わせ