

## サプレッサユニット ICDS™-40A を用いた 水道水の分析

イオンクロマトグラフは溶液中のイオンを高感度に測定することに長けた装置です。その特長から、環境、化学、医薬、食品など多分野にわたり使用されています。なかでも、水道水質分析では「水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法（平成 15 年厚生労働省告示第 261 号、逐次改正）」において複数の水質基準項目の測定にイオンクロマトグラフを使用することが定められています。

ここでは、サプレッサユニット ICDS-40A を用いて上記省令に基づき水道水中の陰イオンを分析した例をご紹介します。

M. Oshiro

### ■ サプレッサユニット ICDS-40A について

サプレッサはカラム溶出液から検出に不要なイオンを除去する装置です。サプレッサを用いることにより、バックグラウンドの低減や陰イオン分析では分析対象成分の強度を増強することができます。

サプレッサユニット ICDS-40A は電気透析式サプレッサです（図 1）。カラム溶出液に含まれるナトリウムイオンをサプレッサ内部のイオン交換膜で除去します。膜の再生に必要な水素イオンは検出器通過後の溶離液を電気分解することにより生成します。図 2 に流路図を示します。

ICDS-40A はサプレッサ動作と再生動作を同時に行います。そのためカートリッジタイプのサプレッサで必要とする切り替え動作の待ち時間が存在せずトータルの分析時間の短縮が可能です。



図 1 サプレッサユニット ICDS™-40A

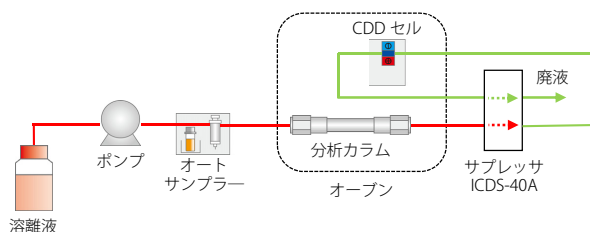


図 2 流路図

### ■ 標準溶液の分析

図 3 に水質基準項目に含まれる陰イオン 5 項目（F、Cl、NO<sub>2</sub>、ClO<sub>3</sub>、NO<sub>3</sub>）の標準溶液 50 μL を注入した結果を示します。表 1 に分析条件を示します。

表 1 分析条件

Column	: Shim-pack™ IC-SA4 (150 mmL × 4.6 mmI.D.)
Mobile phase	: 1.7 mmol/L Sodium Carbonate 5.0 mmol/L Sodium Hydrogen Carbonate
Flow rate	: 0.8 mL/min
Column temp.	: 50 °C
Injection volume	: 50 μL
Detection	: Electro conductivity detector UV-VIS detector at 210 nm

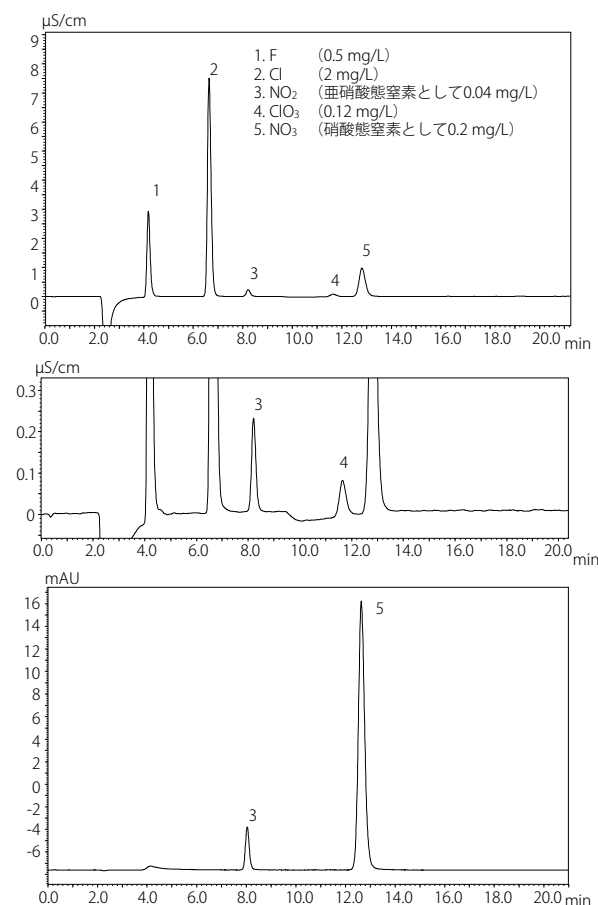


図 3 陰イオン標準溶液のクロマトグラム  
(上段：電気伝導度検出器、中段：電気伝導度検出器（拡大）、  
下段：UV-VIS 検出器)

## ■ 亜硝酸態窒素について

L493 でご紹介したように、亜硝酸態窒素は基準値 0.04 mg/L、検量線最下点の濃度が 0.004 mg/L と他の成分よりも低濃度の測定が定められています。直前に検出される塩化物の影響を回避するため、UV-VIS 検出器の利用が推奨されます。

新型サプレッサを用いて、亜硝酸態窒素 0.004 mg/L の分析を行った結果をまとめました。図 4 にクロマトグラムを、図 5 に濃度範囲 0.004-0.040 mg/L の間で作成した検量線(検出器 UV-VIS 検出器)を示します。寄与率は 0.999 以上と良好でした。また、表 2 に亜硝酸態窒素 0.004 mg/L を 6 回連続繰り返し分析をした際の保持時間及び面積値の相対標準偏差を、表 3 に図 5 で作成した検量線の各検量点を自己定量した際の誤差率を示します。

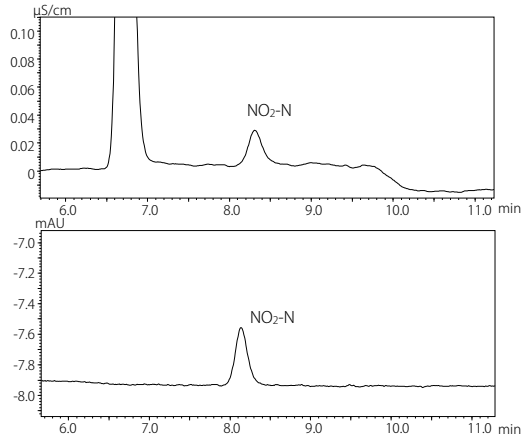


図 4 亜硝酸態窒素 0.004 mg/L のクロマトグラム  
(上段：電気伝導度検出器、下段：UV-VIS 検出器)

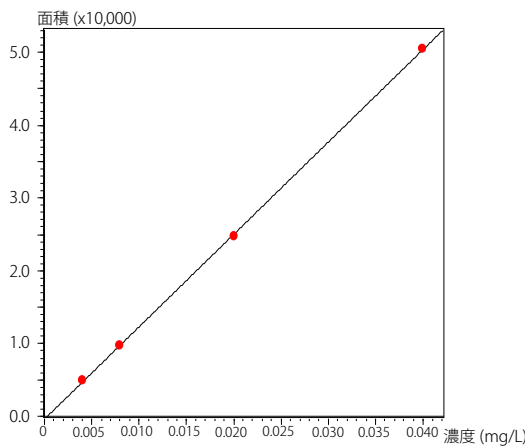


図 5 検量線

表 2 亜硝酸態窒素 0.004 mg/L の再現性

Detector	Retention time (%RSD)	Area (%RSD)
CDD	0.12	3.07
UV-VIS	0.11	1.10

表 3 亜硝酸態窒素の定量誤差

調製濃度 (mg/L)	誤差率 (%)
0.004	3.87
0.010	-0.42
0.020	-1.13
0.040	0.26

## ■ 水道水の分析

図 6 に水道水を分析した結果を示します。

試料は亜硝酸態窒素を 0.004 mg/L になるよう添加した水道水を分析に供しました。この試料は公定法に基づき、エチレンジアミン (50 mg/mL) を水道水 1 L につき 1 mL 添加してあります。いずれの成分も基準値以下でした。

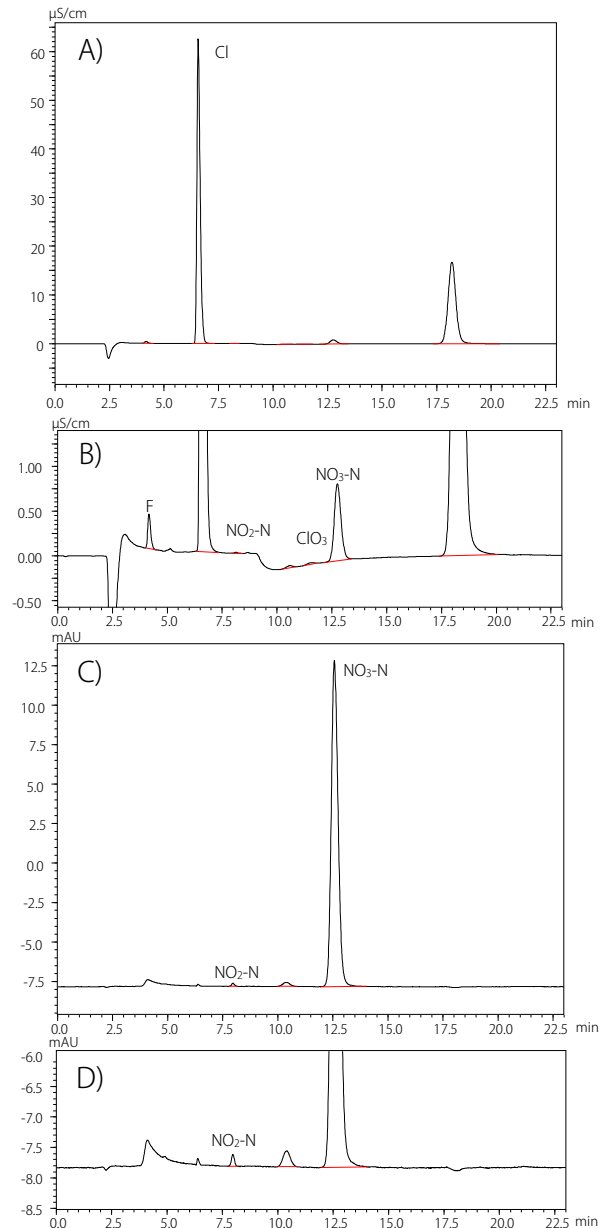


図 6 水道水のクロマトグラム  
(A：電気伝導度検出器、B：電気伝導度検出器（拡大）、  
C：UV-VIS 検出器、D：UV-VIS 検出器（拡大）)

## ■ まとめ

サプレッサユニット ICDS-40A と Shim-pack IC-SA4 を用いて、省令に基づき水道水中の陰イオンを分析しました。低濃度の測定を求められる亜硝酸態窒素の分析も、サプレッサユニット ICDS-40A を用いることで、高い精度で分析を行うことが可能です。

ICDS および Shim-pack は、株式会社 島津製作所の日本およびその他の国における商標です。

**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：2019年12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。