

## 概要

島津製作所製のShim-pack ICシリーズは、イオンクロマトグラフ用カラムです。陽イオン、陰イオン分析用として、ノンサプレッサタイプとサプレッサタイプをラインナップしています。臭素酸分析システム専用カラムShim-pack IC-Bromateは、ポリビニールアルコールに第4級アンモニウム基を化学結合させた陰イオン交換樹脂が充てんされています。平成16年4月1日施行の新水質基準に係わる検査方法に準拠した臭素酸分析および上水処理で使用される水道用薬品である次亜塩素酸ナトリウム中の臭素酸分析において、臭素酸イオンの近傍に溶出する亜塩素酸イオンと良好に分離することができます。

タイプ	分析対象	品名	備考
ノンサプレッサ	陰イオン	IC-A1	無機陰イオン分析用。特に、中性条件下でのリン酸イオンの分析に使用。
		IC-A3	無機陰イオン、有機酸イオン分析用の汎用カラム。特に、弱酸性溶離液で優れた分離選択性を示します。
	陽イオン	IC-C1	アルカリ金属イオン、アルカリ土類金属、遷移金属イオン、希土類金属イオン、アルキルイオンなどの陽イオン分析用。
		IC-C4	アルカリ金属イオン、アルカリ土類金属イオンの同時分析が可能で、ナトリウムイオンとアンモニウムイオンの分離を良くした汎用カラム。
サプレッサ	陰イオン	IC-SA2	試料中のふっ化物イオン、塩化物イオン、亜硝酸イオン、臭化物イオン、硝酸イオン、りん酸イオン、硫酸イオン等の定量用。
		IC-SA3	高い分離性能を保持。ふっ化物イオン、塩化物イオン、亜硝酸イオン、臭化物イオン、硝酸イオン、りん酸イオン、硫酸イオンの他、亜塩素酸イオン、塩素酸イオン、臭素酸イオンも分析可能。
		IC-SA4	ふっ化物イオン、塩化物イオン、亜硝酸イオン、臭化物イオン、硝酸イオン、りん酸イオン、硫酸イオンの他、亜塩素酸イオン、塩素酸イオン、臭素酸イオン等、水質分析に要求される陰イオン成分を約20分で分離可能。
	陽イオン	IC-SC1	ノンサプレッサ法、サプレッサ法どちらでも使用可能。主に水質の分析を行う場合に適しています。

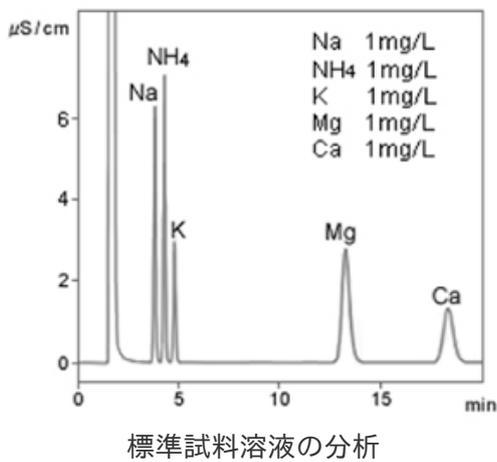
## 特長

### 高分離カラムを用いた陽イオン分析例

Shim-pack IC-C4は、ノンサプレッサイオンクロマトグラフ用に開発された、高性能汎用タイプの陽イオン分析カラムです。ノンサプレッサイオンクロマトグラフでは、分離に使用する移動相組成のアレンジが容易ですので、広範なアプリケーション開発に応用できます。

#### 優れたピーク対称性

“Shim-pack IC-C4”は、アルカリ金属、アルカリ土類金属イオンの分析を行うための汎用カラムで、従来製品より2価イオンのピーク対称性を改善しています。微量分析から一般環境水まで幅広い試料の分析にご使用いただけます。

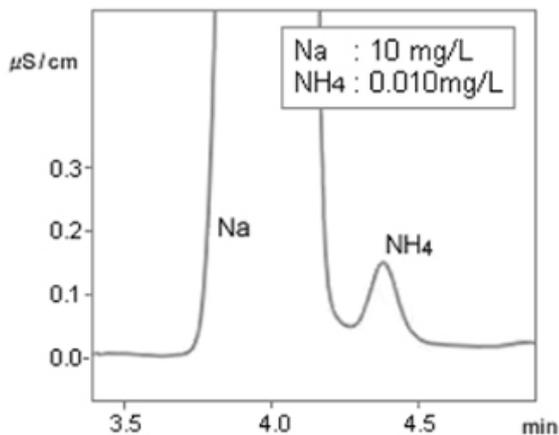


Shim-pack IC-C4 の仕様

充てん剤	基材	ポリメタクリレート
	イオン交換基	カルボキシル基
	粒子径	7 μm
カラム本体	材質	PEEK (ポリエーテルエーテルケトン) 樹脂
	サイズ	内径 4.6 mm, 長さ 150 mm

## NaとNH<sub>4</sub>を高分離

Na イオンのピーク形状改善により、Na イオンとNH<sub>4</sub>イオンの高分離を実現しました。高濃度Naイオン存在下におけるNH<sub>4</sub>イオンピークへの影響が少なく、一般的な水道水の濃度レベルであれば標準移動相条件で十分な分離が行えます。また、移動相に 18-クラウン-6 を少量添加することにより、さらに分離を改善することができます。



NaイオンとNH<sub>4</sub>イオンの分離

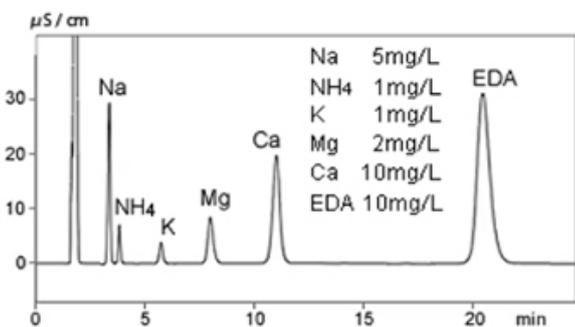
IC-C4の標準分析条件

カラム	Shim-pack IC-C4, 4.6mm I.D. × 150mmL, 7μm	オープン	40℃
移動相	2.5mmol/L Oxalic Acid Sulfate	検出	CDD
流量	1.0mL/min	注入量	50μL

## 試薬添加による分離改善

水道水中の塩素酸分析では、検水にエチレンジアミン(EDA)を添加する前処理が行われます。この処理水で陽イオン分析を行った場合、エチレンジアミンの保持が強く分析時間が長くなるため、移動相濃度を高くして溶出を早める分析条件を設定します。

この時、移動相に 18-クラウン-6 を少量添加することにより、全体の溶出時間を短縮した状態で、溶出の早い Na イオンと NH<sub>4</sub>イオンの分離を改善することができます。18-クラウン-6 の添加により、NH<sub>4</sub>イオンと K イオンの溶出を選択的に遅らせることができます。



陽イオン標準溶液のクロマトグラム

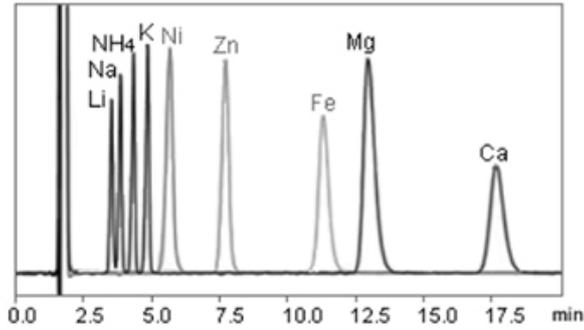
IC-C4の高分離分析条件

カラム	Shim-pack IC-C4, 4.6mm I.D. × 150mmL, 7μm	オープン	45℃
移動相	A) 3.5mmol/L Oxalic Acid B) 1mmol/L 18- crown-6	検出	CDD
流量	1.0mL/min	注入量	50μL

## フレキシブルな移動相選択

ノンプレッサ方式のイオンクロマトグラフの特徴のひとつに、フレキシブルな移動相選択があります。“Shim-pack IC-C4”では、移動相組成のアレンジによる溶出制御があります。

“Shim-pack IC-C4”では、2種類の移動相を混合して使用することにより、一般的な無機陽イオン以外にも、分離が困難とされている遷移金属類の分離も可能となります。



混合移動相による多成分同時分析例

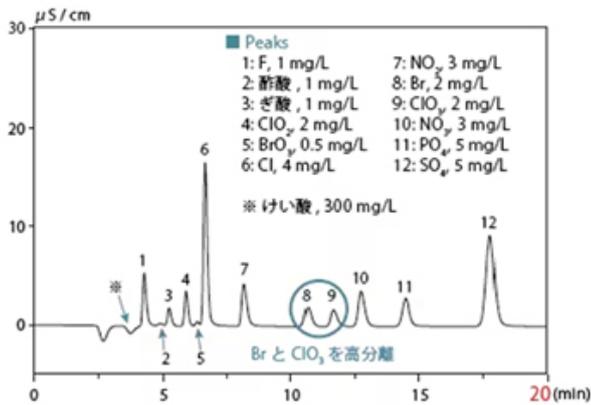
### 分析条件

カラム	Shim-pack IC-C4, 4.6mm I.D. × 150mmL, 7μm	オープン	40°C
移動相	A) 2.5mmol/L Oxalic Acid B) 2.5mmol/L Methanesulfonic Acid A/B=6/4 (v/v)	検出	CDD
流量	1.0mL/min	注入量	50μL

## 水質分析において陰イオン成分を高分離

### 水質分析に求められる高分離を実現しつつ、分析時間を短縮

3.5 $\mu$ mの充填剤粒子径の採用により、水質分析に求められる多成分のイオン種の高分離を実現しました。高い分離性能を維持しながら、水質分析において保持が強い硫酸イオンを約20分で溶出できます。BrとClO<sub>3</sub>の分離を、IC-SA3より向上させています。



陰イオン12成分の標準試料のクロマトグラム

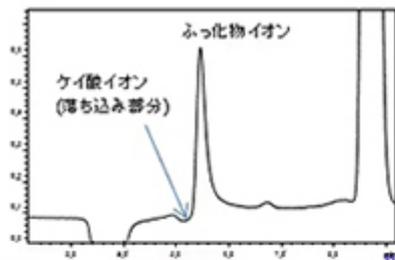
### 分析条件

カラム	Shim-pack IC-SA4, 4.6mm I.D. × 150mmL, 3.5 $\mu$ m	オープン	50°C
移動相	A) 1.7mmol/L Sodium Carbonate B) 5.0mmol/L Sodium Hydrogen Carbonate Aqueous Solution	検出	CDD
流量	0.8mL/min	注入量	50 $\mu$ L

## 水質分析対象成分を高い精度で定量可能

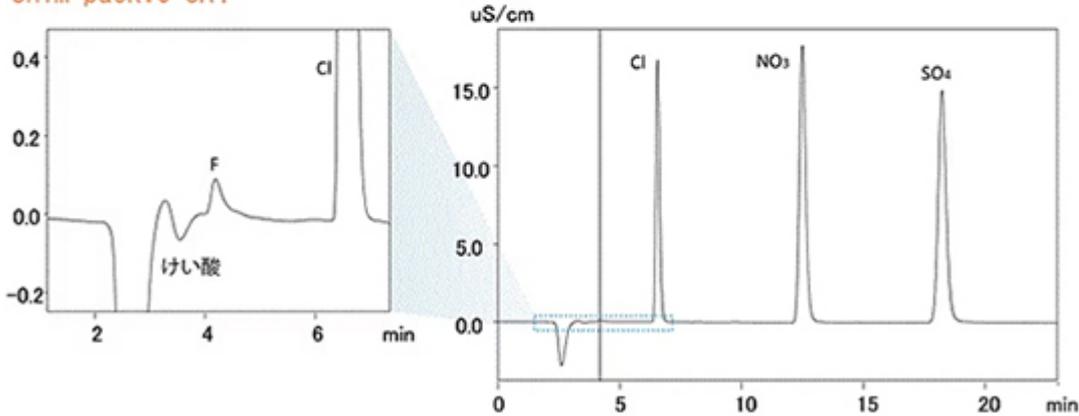
けい酸を多く含む水試料であっても、ふっ化物イオンと確実に分離でき、定量精度を高めます。

従来

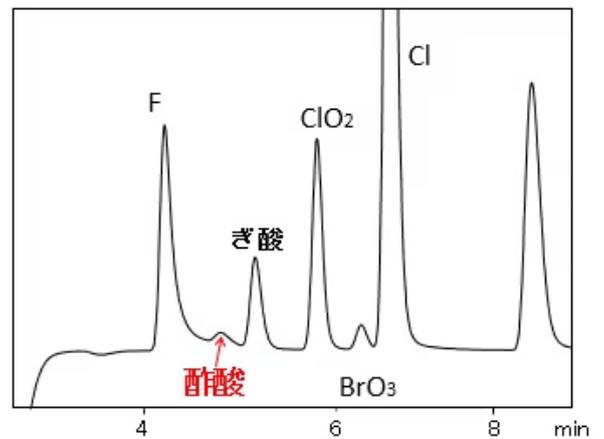


一般的な移動相では  
けい酸イオンの溶出の一部と  
ふっ化物イオンの溶出開始付近が重複

Shim-pack IC-SA4



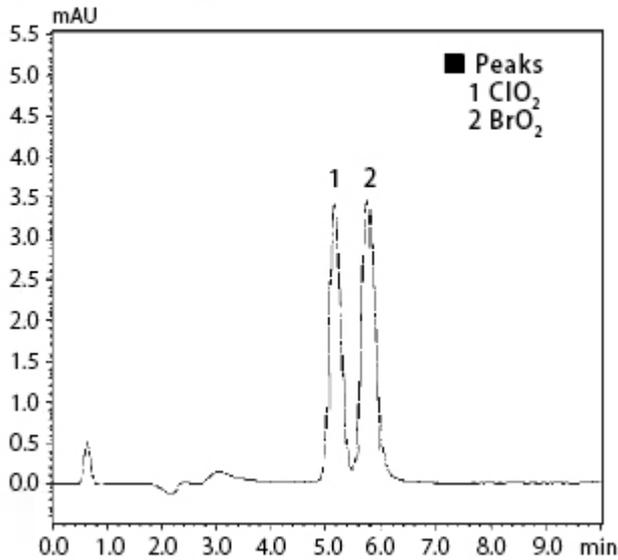
酢酸イオンは規制対象成分ではありませんが、水サンプルに含まれていることが多く、ふっ化物イオンのピークに影響を及ぼすことがあります。IC-SA4は、ふっ化物イオンと酢酸イオンの確実な分離が可能です。



## 臭素酸分析システム専用のカラムShim-pack IC-Bromate

Shim-pack IC-Bromateは、ポリビニールアルコールに第4級アンモニウム基を化学結合させた陰イオン交換樹脂が充てんされたカラムです。臭素酸イオン ( $\text{BrO}_3$ ) と亜塩素酸イオン ( $\text{ClO}_2$ ) の分離選択性が大幅に向上した水質分析専用の高性能を用います。上水処理で使用される水道用薬品（次亜塩素酸ナトリウム）を分析する場合においても、臭素酸イオンと亜塩素酸イオンを短時間で良好に分離することが可能です。平成16年4月1日施行の新水質基準に係わる検査方法に準拠した臭素酸分析および上水処理で使用される水道用薬品である次亜塩素酸ナトリウム中の臭素酸分析において、臭素酸イオンの近傍に溶出する亜塩素酸イオンと良好に分離することができます。

## 臭素酸の分析



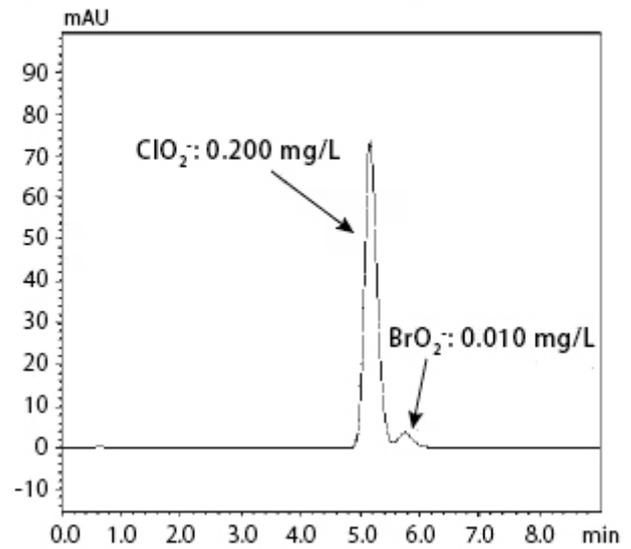
臭素酸 / 亜塩素酸標準品のクロマトグラム  
(0.010mg/L, each)

分析条件

分離

カラム	Shim-pack IC-Bromate, 4.0mm I.D. × 150mmL
移動相	A) 1.7mM Sodium Hydrogen Carbonate B) 1.8mM Sodium Carbonate
流量	1.0mL/min
オーブン	40°C

## 次亜塩素酸ナトリウムの分析



臭素酸 / 亜塩素酸標準液のクロマトグラム  
ポストカラム

〈First Reaction〉

流量	0.4mL/min
オーブン	40°C
試薬	1.5M Potassium Bromide + 1.0M Sulfuric Acid

〈Second Reaction〉

流量	0.2mL/min
オーブン	40°C
試薬	1.2mM Sodium Nitrite
注入量	200μL

## 価格表

## Shim-pack IC

## Shim-pack ICシリーズ

P/N	Item Name	粒子径	内径	長さ	対応ガードカラムP/N	価格表
228-17733-91	Shim-pack IC-A1	12.5 $\mu$ m	4.6mm	100mm	228-17734-91	¥248,000
228-31076-91	Shim-pack IC-A3	5 $\mu$ m	4.6mm	150mm	228-31076-92	¥315,000
228-33366-91	Shim-pack IC-A3(S) ※1	5 $\mu$ m	2mm	150mm	228-31076-92	¥252,000
228-17737-91	Shim-pack IC-C1 ※2	10 $\mu$ m	5mm	150mm	228-17738-91	¥226,000
228-33497-91	Shim-pack IC-C1 PEEK	10 $\mu$ m	4.6mm	100mm	228-33497-92	¥277,000
228-41616-91	Shim-pack IC-C4	7 $\mu$ m	4.6mm	150mm	228-59900-91 / 228-59900-92	¥218,000
228-33367-91	Shim-pack IC-C3(S) ※1	7 $\mu$ m	2mm	100mm	—	¥206,000
228-38983-91	Shim-pack IC-SA2	—	4mm	250mm	228-38983-92	¥311,000
228-41600-91	Shim-pack IC-SA3	—	4mm	250mm	228-41600-92	¥361,000
228-59500-91	Shim-pack IC-SA4	3.5 $\mu$ m	4.6mm	150mm	※3	¥399,000
228-46884-91	Shim-pack IC-Bromate	—	4mm	150mm	228-46884-93	¥389,000

※1 セミマイクロカラムです。パーソナルイオンアナライザPIA-1000でお使いください。

※2 アルカリ金属イオンを分析する際には、送液ポンプとインジェクタ間にプレカラムShim-pack IC-PC1 (P/N : 228-17744-91) のご使用をお勧めします。

※3 ガードカラムはありません。以下のプレカラムフィルターをご使用ください。フィルタハウジング (Filter A-356 P/N : 228-50346-01) , 交換用フィルタ (Filter A701 P/N : 228-50346-02)

【変更情報】2023年10月頃以降に製造された製品はフィルターのフリットが従来の青色から黒色に変更されております。尚、色変更に伴う仕様の変更はございません。

## ガードカラム

P/N	Item Name	ガードカラムタイプ	価格表
228-17734-91	Shim-pack IC-GA1 ガードカラム	充てん型	¥89,200
228-31076-92	Shim-pack IC-GA3 ガードカラム	充てん型	¥105,000

228-17738-91	Shim-pack IC-GC1 ガードカラム	充てん型	¥81,100
228-33497-92	Shim-pack IC-GC1 PEEK ガードカラム	充てん型	¥113,000
228-59900-91	Shim-pack IC-GC4 ガードカラム	カートリッジ+ホルダー	¥61,300
228-59900-92	Shim-pack IC-GC4 ガードカラムカートリッジ	カートリッジのみ	¥27,800
228-38983-92	Shim-pack IC-SA2 ガードカラム	充てん型	¥99,000
228-41600-92	Shim-pack IC-SA3 ガードカラム	充てん型	¥120,000
228-46884-93	Shim-pack IC-Bromate ガードカラム	情報なし	¥120,000
228-18837-93	Shim-pack IC-CN ガードカラム ※4	情報なし	¥117,000

※4 Shim-pack IC-CNガードカラムはシアン分析専用のガードカラムです。