

【短報】

ナトリウム及びその化合物並びに硬度の 水道水質検査方法の妥当性評価について

徳島県立保健製薬環境センター

出羽 知佳

Validation of the analytical method for sodium and its compound, and hardness in tap water

Chika DEBA

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

要 旨

水道水中のナトリウム及びその化合物並びに硬度の標準検査方法である「イオンクロマトグラフ（陽イオン）による一斉分析法」について、厚生労働省の「水道水質検査方法の妥当性評価ガイドライン」に基づき検査方法の妥当性評価を行った。その結果、いずれも水道水質検査方法の妥当性評価ガイドラインの目標値を満足した。

Key words : 妥当性評価 validation , ナトリウム及びその化合物 sodium and its compound , 硬度 hardness

I はじめに

ナトリウム及びその化合物の水質基準は、味覚の面から200 mg/L以下に設定されている。化合物には、塩化ナトリウム、炭酸ナトリウム、次亜塩素酸ナトリウム及びケイ酸ナトリウムが例示されている¹⁾。

硬度は、水中のカルシウムイオン及びマグネシウムイオンの量を、これに対応する炭酸カルシウム量 (mg/L) に換算したものである。石けんの泡立ちの面から水質基準は300 mg/L以下に、水のおいしさの面から快適水質項目の目標値は10～100 mg/Lに設定されている²⁾。

水道水の水道法第4条に基づく水質基準は、「水質基準に関する省令（厚生労働省令第101号）」³⁾により現在51項目について定められており、水道事業者等には遵守義務及び検査義務が課せられている⁴⁾。これらの項目の分析方法については、「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（厚生労働省告示第261号）」⁵⁾において定められてい

る。

今回、ナトリウム及びその化合物並びに硬度の標準検査方法であるイオンクロマトグラフ（陽イオン）による一斉分析法について水道水質検査方法の妥当性評価ガイドライン⁶⁾に基づき妥当性評価を実施したので、その結果を報告する。

II 方法

1 試薬

L-ヒスチジンは試薬特級、2 mol/Lメタンスルホン酸溶液はイオンクロマトグラフィー用を用いた。精製水はMilli-Q Advantage-A10(メルク(株)製)で製造した超純水を使用した。標準原液には、ナトリウムイオン標準液 (1000 mg/L, 関東化学(株)製) , カルシウムイオン標準液 (1000 mg/L, 富士フィルム和光純薬(株)製) 及びマグネシウムイオン標準液 (1000 mg/L, 富士フィルム和光純薬(株)製) を使用した。

2 装置及び測定条件

イオンクロマトグラフはIC-2010(東ソー(株)製)を用いた。分析条件を表1に示す。

検量線の濃度範囲(濃度点)を表2に示す。回帰式は直線回帰、重み付けなしとした。添加試料は、水道水にナトリウムイオン及びカルシウムイオンを1 mg/L、マグネシウムイオンを0.5 mg/Lになるよう添加し作成した。なお、硬度で表記すると、カルシウムイオン1 mg/Lは2.497 mg/L、マグネシウムイオン0.5 mg/Lは2.059 mg/Lである。

3併行、1日間の測定で検量線の評価を、5併行、1日間の測定で添加試料の評価を行うこととした。

表1 イオンクロマトグラフ分析条件

ガードカラム：TSKgel Guardcolumn SuperIC-CR
(4.6 mm.i.d. × 1 cm)

カラム：TSKgel SuperIC-CR(4.6 mm.i.d. × 15 cm)

移動相：2.2 mmol/Lメタンスルホン酸 +

1.0 mmol/L18-クラウン-6 +

0.5 mmol/Lヒスチジン

流速：0.8 mL/min

検出：電気伝導度

カラム温度：40°C

サプレッサーゲル：TSKsuppressIC-C

注入量：30 µL

表2 検量線

検査対象物	濃度範囲(濃度点)(mg/L)
ナトリウム	1, 4, 10, 20
カルシウム	1, 4, 10, 20
マグネシウム	0.5, 2, 5, 10

III 結果及び考察

1 ナトリウム及びその化合物

妥当性評価の結果と妥当性評価ガイドラインにおける目標値を表3に示す。ナトリウム及びその化合物は、検量線、添加試料ともに真度、併行精度のいずれもが目標値を満足した。また、キャリアオーバー、選択性も妥当性評価ガイドラインを満した。

2 硬度

妥当性評価の結果と妥当性評価ガイドラインにおける目標値を表4に示す。硬度は、検量線、添加試料ともに真度、併行精度のいずれもが目標値を満足した。また、キャリアオー

バー、選択性も妥当性評価ガイドラインを満した。

表3 ナトリウム及びその化合物の妥当性評価結果

評価項目		結果	目標
検量線	キャリアオーバー(%)	0.5	
	真度(%)	98.8-107.9	80-120
	併行精度(RSD %)	0.1-1.7	≤10
添加試料	選択性	妨害ピーク無し	
	真度(%)	108.1	70-130
	併行精度(RSD %)	1.1	≤10
	定量下限(mg/L)	1	

表4 硬度の妥当性評価結果

評価項目		結果		目標
		カルシウム	マグネシウム	
検量線	キャリアオーバー(%)	1.6	0.8	
	真度(%)	98.5-109.6	97.9-112.6	80-120
	併行精度(RSD %)	0.7-1.8	0.1-1.3	≤10
添加試料	選択性	妨害ピーク無し	妨害ピーク無し	
	真度(%)	106.0	106.7	70-130
	併行精度(RSD %)	2.6	0.8	≤10
	定量下限(mg/L)	1	0.5	

IV まとめ

ナトリウム及びその化合物並びに硬度について、イオンクロマトグラフ(陽イオン)による一斉分析法により妥当性評価を行った。検量線及び添加試料について評価した結果、いずれも妥当性評価ガイドラインの目標値を満足した。

参考文献

- 厚生労働省：水質基準の見直しにおける検討概要、
<https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/kijun/dl/k37.pdf> (2018年9月19日現在)
- 厚生労働省：水質基準の見直しにおける検討概要、

<https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/kijun/dl/k34.pdf> (2018年9月19日現在)

- 3) 厚生労働省令第101号：水質基準に関する省令，平成15年5月30日 (2003)
- 4) 厚生労働省告示第261号：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7月22日 (2003)

- 5) 厚生労働省通知：水質基準に関する省令の制定及び水道施行規則の一部改正等並びに水道水質管理における留意事項について，平成15年10月10日，健水発第1010001号 (2003)
- 6) 厚生労働省：水道水質検査方法の妥当性評価ガイドラインについて，平成24年9月6日，健水発第1018第1号 (2012)