

Webで学ぶ

キャピラリー電気泳動による 環境水試料の無機イオン分析

本資料の掲載情報は、著作権により保護されています。本情報を商業利用を目的として、販売、複製または改ざんして利用することはできません。

大塚電子株式会社

●大阪本部	〒540-0021 大阪市中央区大手通三丁目1番2号 エスリードビル大手通6F	TEL.(06)6910-6522
●東京支店	〒192-0082 八王子市東町1-6 橋完LKビル4F	TEL.(042)644-4951
●東北営業所	〒980-0021 仙台市青葉区中央2-2-10 仙都会館5F	TEL.(022)208-9645
●東海営業所	〒460-0008 名古屋市中区栄3-2-3 名古屋日興証券ビル4F	TEL.(052)269-8477
●九州営業所	〒810-0001 福岡市中央区天神1-9-17 福岡天神フコク生命ビル15F	TEL.(092)717-3338

ホームページ <http://www.otsukael.jp>

キャピラリー電気泳動による環境水試料の無機イオン分析

1.はじめに

河川、湖沼から工場排水に至るまで、水の汚染状態は、年々深刻化している。これに対し、最近では、様々な環境規制や下水処理設備の充実といった努力がなされている。この過程の中で、試料を迅速に分析し、データを把握する事が、水質管理や環境汚染源の解明において重要である。

環境水試料における従来のイオン分析方法では、分析対象成分に応じた分析方法や試料の前処理が必要であった。キャピラリー電気泳動（CE）では、試料の前処理がほとんど無く、多くの成分について短時間でかつ高分離能の測定が可能である。さらに、陰イオンと陽イオンの分析を、泳動液の種類を変えるだけで、連続して測定することが可能であるため、環境水試料のイオン分析には有効である。

今回、実際の環境水として、近畿地域の主な河川水中に含まれる陰イオンと陽イオンについて実施し、比較検討した。

2.河川水の測定

近畿地域の主要河川である木津川、宇治川、桂川、および淀川（図1）に含まれる陰イオンと陽イオンをすべて原液について分析した。



図 1. 桂川、宇治川、木津川、淀川の所在
丸印は取水地点を示している。

各河川水は同一日に流れの中央部分から採取した。今回、それぞれの河川において、測定対象としたイオン種は、陰イオンでは Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NO_2^- 、 NO_3^- 、 F^- 、 PO_4^{3-} 、陽イオンでは NH_4^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} である。標準サンプルによる測定から、陰イオンと陽イオンの検出感度は 0.1ppm であった。

キャピラリー電気泳動による環境水試料の無機イオン分析

キャピラリー電気泳動装置による各河川それぞれの水中に含まれるイオン種について、陰イオンと陽イオンのエレクトロフェログラムをそれぞれ図2と図3に示した。

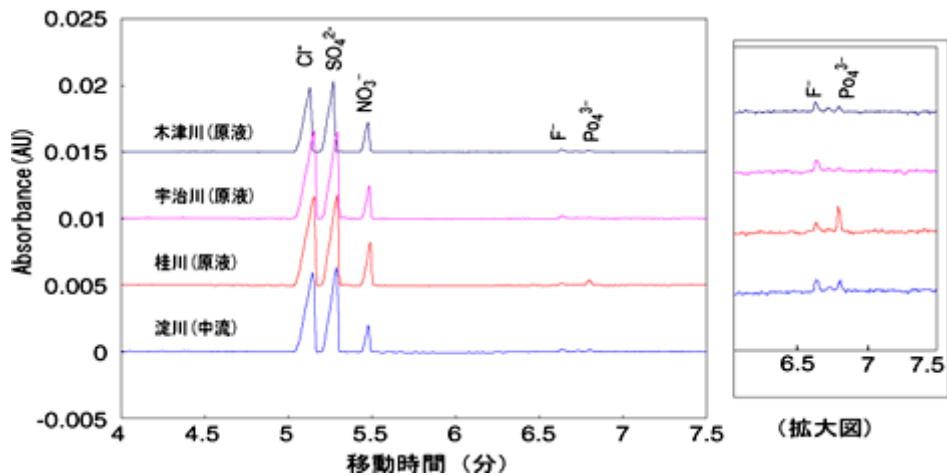


図 2. 各河川水に含まれる陰イオン分析のエレクトロフェログラム

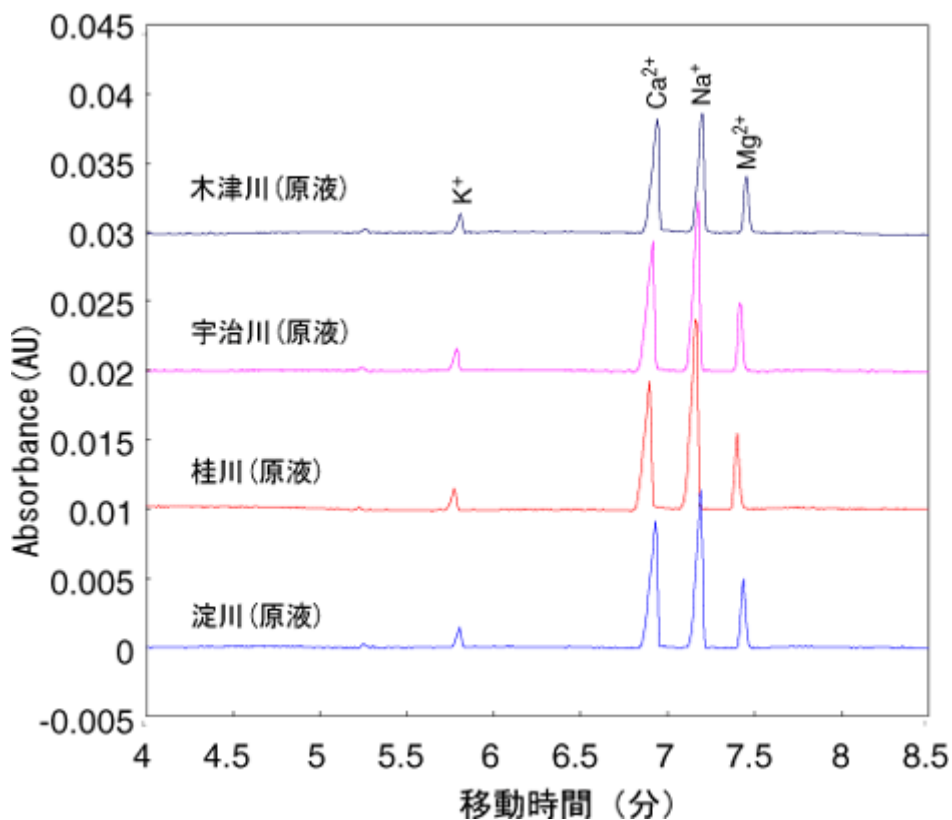
キャピラリー：内径 75 μ m、全長 80cm

泳動液：陰イオン分析用泳動液（大塚電子製）

印加電圧：-20kV

検出方法：インダイレクト検出

サンプル：採取した原液のまま使用



キャピラリー電気泳動による環境水試料の無機イオン分析

図 3. 各河川水に含まれる陽イオン分析のエレクトロフェログラム

キャピラリー：内径 75 μ m、全長 80cm
 泳動液：陽イオン分析用泳動液（大塚電子製）
 印加電圧：20kV
 検出方法：インダイレクト検出
 サンプル：採取した原液のまま使用

イオン種	木津川	宇治川	桂川	淀川 (中流)
Cl ⁻ (ppm)	9.52	16.11	16.58	14.05
SO ₄ ²⁻ (ppm)	12.19	17.82	19.13	17.34
NO ₃ ⁻ (ppm)	5.48	5.81	9.35	4.6
F ⁻ (ppm)	0.10	0.13	0.10	0.13
PO ₄ ³⁻ (ppm)	0.12	<0.08	0.3	0.17
硝酸性窒素 (ppm)	1.24	1.31	2.11	1.04

表 1. 河川水についての陰イオン分析結果

イオン種	木津川	宇治川	桂川	淀川 (中流)
K ⁺ (ppm)	2.92	3.33	3.55	2.92
Ca ²⁺ (ppm)	10.78	13.12	13.39	12.89
Na ⁺ (ppm)	9.42	15.11	18.54	13.66
Mg ²⁺ (ppm)	1.69	2.21	2.44	2.20
アメリカ硬度 (ppm)	53.8	68.0	72.3	67.2

キャピラリー電気泳動による環境水試料の無機イオン分析

表 2. 河川水についての陰イオン分析結果

標準サンプルの検量線から定量した各イオンの含量は表 1 および表 2 のようになった。ほとんどのイオン種について、もっとも低い値が得られたのは大都会を流域に持たない木津川、比較的高い値が得られたのは京都の市街地を流れる桂川であった。特定の日に採取した河川水とはいうものの、値の大小、データ間の差が有意であるかどうか疑問が残る。しかし、結果は河川流域と矛盾せず、今度、データの蓄積によって更なる議論が可能になるだろう。

3.まとめ

我が国の環境基準の一つ「水質汚濁に係る環境基準」には「人の健康の保護に関する環境基準」、および「生活環境の保全に関する環境基準」が定められている。前者は設定後、直ちに達成され、維持されるように努めるものと定義され、平成 11 年には 3 項目が追加された。3 項目とは、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、フッ素、ホウ酸である。富栄養化の直接の原因である硝酸、亜硝酸に関する規制が強化されつつあることから、今後、硝酸、亜硝酸の分析の重要性は高まり、前処理が不要で、陽イオン、陰イオンが連続して一時に分析できるキャピラリー電気泳動 (CE) が注目されるだろう。

(大塚電子株式会社 佐藤康博 2004/2)

<関連製品>



キャピラリー電気泳動システム Agilent7100

高分離能・短時間・微量分析を実現するキャピラリー電気泳動システムです。