

1. 背景

生活環境中の有害物質の氾濫 → 環境・人体への影響が危惧

社会ニーズ
環境管理
・湖沼や河川等の広範囲にわたるスクリーニング測定
・常時監視のための長期間モニタリング
・身近な生活環境のリスク評価



分析技術への要望
・だれでも簡単にセルフチェック
・その場で短時間で測定できる
・低コスト、広範囲に適用できる



従来の分析機器 (イメージ)

分析技術の現状
・操作が煩雑、専門的知識、技術者のみ
・分析機関で実施、時間がかかる
・分析コストが高く、一部しかできない

>> 社会ニーズ、分析技術への要望に応えた測定手法が必要 >>

3. 現状技術との比較

	微小電極	パックテスト	イオンクロマト グラフィー
価格	◎	◎	× (8,000,000 円)
繰返し測定	◎	×	◎
現場測定	◎	◎	×
操作性	◎	○	×
測定時間	◎ (5秒)	○ (5分)	× (2時間)
評価方法	電気化学測定 (デジタル)	比色分析 (見本との比較)	電気伝導度測定 (デジタル)
装置図 (イメージ)			

>> 微小電極による電気化学測定
⇒ 操作性に優れ、現場にて取り扱いやすい測定手法 >>

5. 検量線 (硝酸イオン)

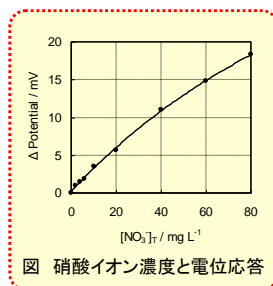


図 硝酸イオン濃度と電位応答

定量範囲
2 (mg L⁻¹)
~ 80 (mg L⁻¹)
R.S.D.
0.12 % (n = 7)
ppm レベルの
硝酸イオンに応答
水質基準: 10 (mg L⁻¹)
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素として

>> 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素としての水質基準
10 mg L⁻¹ 以下の測定が可能! >>

7. 共存イオンによる影響 (アンモニウムイオン)

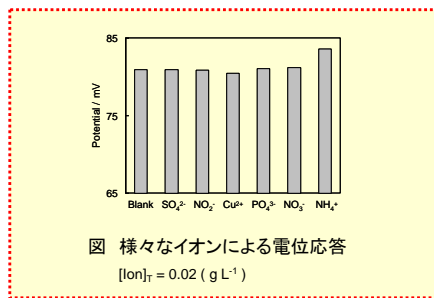


図 様々なイオンによる電位応答
[I_{on}]_T = 0.02 (g L⁻¹)

⇒ 修飾電極はアンモニウムイオンに選択的応答
>> 共存イオンの影響を受けず、対象イオンが測定可能 >>

2. 目的

従来より格段に簡単、短時間、低コストで
分析可能な手法の開発

- 分析コスト削減、緊急時の対応迅速化、
一般市民も容易に分析可能な手法
- 富栄養化対策に必要な水質測定
(硝酸イオン、アンモニウムイオン等) の研究
- 酸性雨等により環境および生態系へ被害を及ぼす
有害物質 (硝酸イオン、硫酸イオン等) の測定

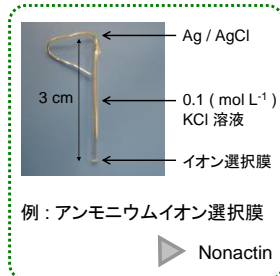
>> 霞ヶ浦をはじめとする湖沼、河川等の水質に対して、現場で簡易に対象イオン (ppmオーダー) を測定することが目標 >>

4. 測定系

>>>> 電気化学測定: イオン電極法 >>>>



図 測定系
[KCl]_T = 0.1 (mol L⁻¹)
pH 7.0 (Tris-HCl 緩衝溶液)



例: アンモニウムイオン選択膜
Nonactin

>> 電極を水溶液に入れるだけで対象イオンの測定が可能! >>

6. 検量線 (アンモニウムイオン)

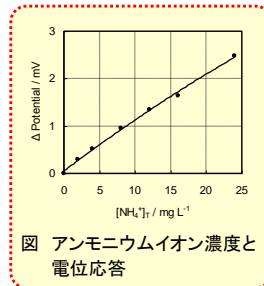


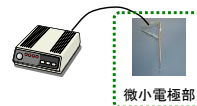
図 アンモニウムイオン濃度と電位応答

定量範囲
2 (mg L⁻¹)
~ 24 (mg L⁻¹)
R.S.D.
0.05 % (n = 5)
ppm レベルの
アンモニウムイオンに応答
排水基準: 100 (mg L⁻¹)
アンモニア、アンモニウム化合物、
亜硝酸化合物及び硝酸化合物として

>> 水圏の富栄養化をもたらす汚染の指標である無機態窒素 (NO₃⁻、NO₂⁻、NH₄⁺) の測定に必要な濃度レベルを検出可能 >>

8. まとめ

- 本法にて以下の検出が確認された
 - ・硝酸イオン: 2 ~ 80 (mg L⁻¹)
 - ・アンモニウムイオン: 2 ~ 24 (mg L⁻¹)
 - ・硫酸イオン: 2 ~ 32 (mg L⁻¹)
 水質分析で必要とされる ppm オーダーの測定が可能
- 共存イオンの影響を受けず
対象イオンに選択的測定手法であった



微小電極部

河川、湖沼等の
現場分析ツール
として検討予定

>>> ご興味のある方は是非ご連絡ください >>>

基礎となった
事業

平成 19 ~ 20 年度 試験研究指導費 (B 経費)
テーマ名「現場・簡易分析手法の研究」

担当部門

先端技術部門

部門長 浅野 俊之
技 師 加藤 健
技 師 石川 洋明

TEL : 029-293-7495