The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	ビス（クラウンエーテル）を用いるイオン選択性電極に関する研究
Author(s)	田村，裕
Citation	大阪大学，1983，博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33376
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【32】

氏名・(本籍)	田村　裕（たむら　ひろし）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第　6057　号
学位授与の日付	昭和58年3月25日
学位授与の要件	工学研究科　プロセス工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**ビス（クラウンエーテル）を用いるイオン選択性電極に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 庄野　利之 教授 三川　禮　教授 岡原　光男　教授 艸林　成和 教授 小泉　光恵

論文内容の要旨

イオン選択性電極（ISE）を用いる分析法は複雑な組成を有する試料液中に直接電極を挿入して電位を測定することにより，目的成分を定量できるため，分析化学のみならず医学関連分野等においても注目を集めている方法である。

本論文は，単環性のクラウンエーテルに比べ，より高いイオン選択性を有するビス（クラウンエーテル）を合成し，ISEのニュートラルキャリヤーとしての性能を評価した結果をまとめたものである。内容は緒言，本文6章および結論からなっている。緒言ではこの研究分野の現在までの研究概要を述べ，本研究の意義および目的を記述している。

第1章から第4章では，K^+, Na^+, Cs^+およびTl^+の各イオンに対してすぐれたイオン選択性を有する，ビス（15-クラウン-5），ビス（12-クラウン-4）およびビス（18-クラウン-6）のいずれかと，可塑剤としてo-ニトロフェニルオクチルエーテルあるいはジペンチルフタレートを含むポリ塩化ビニル（PVC）膜を感応膜としたK-ISE（第1章），Na-ISE（第2章），Cs-ISE（第3章）およびTl(I)-ISE（第4章）を試作し，それらの電極性能を検討している。これらビス（クラウンエーテル）を用いるISEは，目的対象イオンの広い濃度域にわたって良好なネルンスト応答を示し，妨害イオンに対する選択係数は単環性のクラウンエーテルの場合に比べてはるかにすぐれていることを認め，なかでも親油性の大きい長鎖アルキル基をクラウンエーテル連結部に導入したビス（15-クラウン-5）およびビス（12-クラウン-4）を用いたK-およびNa-ISEの選択係数は，それぞれ$K_{KNa}=2\times10^{-4}$, $K_{NaK}=9\times10^{-3}$となり，従来より用いられているバリノマイシン電極およびガラス電極にまさるとも劣らぬ性能を有することを見出している。

第5章では，ISEの小型軽量化を図るため，ビス（12-クラウン-4）およびビス(15-クラウン-5）を含む感応膜を金属線に直接被覆したコーテッドワイヤー方式のNa-およびK-ISE（Na-およびK-CWISE）を試作してこれらの電極性能を検討し，これらCWISEは小型軽量で内部液を必要とせず，しかも第1および第2章のPVC膜型ISEと同等の性能を有することを見出している。次いで，生体試料中のNa^+, K^+の同時定量を行うことを目的とし，尿，血清等の合成試料についてグランプロット法を2成分系に拡張した方法を用いて定量を行い，理論値とのよい一致を得ている。しかもこれらCWISEは広範囲のpH域で妨害を受けないこと，標準添加法による応答速度が速いこと，指示電位が非常に安定なこと等の利点を有しているため，十分実用性があることを示している。

以上の検討結果を利用して，第6章では健康人の尿，血清中のNa^+, K^+の同時定量を試作したNaおよびK-CWISEを用いて試み，ISE法により得られた値と常法とされている炎光法のそれとの比較より，両者の良好な相関関係を見出しかつ，この電極は長寿命であって充分実用化しうるものであることを立証している。

結論では本研究で得られた知見をまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文は小型軽量で選択性にすぐれた新しいイオン選択性電極を開発することを目的とし，多種類のビス（クラウンエーテル）の各種金属イオンに対する諸特性を評価することによって，ナトリウム，カリウム，セシウムおよびタリウム各イオン測定用のイオン選択性電極の提供に成功したことを述べたもので，次のような知見または結論を得ている。

(1) 試作した新しいイオン選択性電極は，ビス（クラウンエーテル）をニュートラルキャリヤーとして用いる液膜型のイオン選択性電極であって，その作用原理において従来の電極よりはるかにすぐれた方式であることを指摘している。

(2) 開発したイオン選択性電極は内部液を用いない被覆線方式においても充分作動し，小型軽量化しうるものであることを立証している。

(3) 試作した電極を用いるナトリウム，カリウム両イオンの臨床分析に成功している。

以上の結果はアルカリイオンを始めとする各種の金属イオンのイオン選択性電極方式による直接測定に対して基礎的な知見を与え，かつ新しい道を拓いたものであって，分析化学ならびに化学計測法の発展に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。