

# 論文審査の結果の要旨

氏名 松村 尚

本論文は6章からなり、第1章は序章、第2～3章は「アルコール溶液表面における準安定化学種の検出および解離反応過程」、第4章は「液体表面分子の光電子分光装置の開発」、第5～6章は「CS<sub>2</sub>分子リユードベリ状態の解離経路と回転構造」について述べている。

まず、第1章では、分子レベルで液体表面を研究する手段として、液体分子線にレーザー光を照射し、生成するイオンを飛行時間質量分析法によって検出する手法を用い、電解質溶液の溶液表面における溶質分子の溶媒和構造を明らかにすることを試みたという研究手法の概要を述べている。また、分子のリユードベリ状態の研究について述べている。

第2～3章では、液体分子線法とレーザーイオン化法を組み合わせるという新しい手法によって、溶液表面付近の構造を推定することができることを報告している。そして、溶液表面付近に存在する分子種の分布やその構成を決定するためには、放出されたクラスターの分布ばかりでなく、クラスターが生成する過程を明らかにする必要がある、そのために紫外レーザー強度や溶質濃度を変えたときのNa<sup>+</sup>(EtOH)<sub>m</sub>クラスター強度分布の変化を調べている。レーザー強度の増加とともに、全クラスター強度が増加するだけでなく、分布が溶媒和数の少ない方へ移ることがわかり、一方、NaIの濃度を増加させると、Na<sup>+</sup>(EtOH)<sub>m</sub>クラスターについては全クラスター強度が増加し、クラスター分布が溶媒和数mの少ないクラスターへ移ることを考察している。実際、発生期のクラスターの内部エネルギーを見積もると、内部エネルギーがレーザー強度やNaI濃度に比例して増加する傾向が確認されている。また、Na<sup>+</sup>(NaI)<sub>n</sub>クラスターの強度分布はNaI濃度が増加してもほとんど変化しないことを示し、溶液表面における(NaI)<sub>n</sub>のサイズはNaIの濃度にほとんどよらないことを述べている。

また、第4章では、液体表面分子や溶媒和電子の電子構造を調べることを目

的とし、液体表面から放出される光電子を測定するための光電子分光装置を開発している。この装置の特性を調べるため、エタノールを試料に用い、光電子スペクトルを測定した結果、この装置を用いて液体表面分子の光電子分光が可能であることを確認している。

第5～6章では、 $\text{CS}_2$ 分子リユードベリ状態の解離経路と回転構造について述べている。まず、解離フラグメントの硫黄原子について $S(1D_2)$ と $S(3P_2)$ を状態選別しながら検出し、 $\text{CS}_2$ の $4p\sigma$ リユードベリ状態の励起スペクトルを初めて測定している。その結果、全ての振電準位において、スピン許容な経路とスピン禁制な経路の双方を経て解離が進行することを解明している。次に、 $\text{CS}_2$ リユードベリ状態の回転構造を多チャンネル量子欠損理論により計算し、それから予測される回転包絡線を計算している。

以上、論文提出者の液体表面の溶媒和構造とリユードベリ分子の解離反応に関する研究は、独創性が高いものと認められる。なお、本論文第2章、第3章、および第4章は、近藤保、真船文隆との共同研究、第5章および第6章は、山内薫、菱川明栄との共同研究によるものであるが、いずれの場合にも、論文提出者が主体となって実験および解析を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、審査委員会は、論文提出者松村尚に博士（理学）を授与できると認める。