

## 審査の結果の要旨

論文提出者名   ブルス   サラダ   ベンカタ  
Bulusu   Sarada   Venkata

本論文は、ポロンドープ導電性ダイヤモンドの薄膜についてその電気化学的分析への適用に関する研究について述べている。第一章では、ダイヤモンド薄膜が広い電位窓、極めて低いバックグラウンド電流、電気化学的、物理化学的安定性をもつなど、従来から電極として利用されている白金やグラッシーカーボンに比べて極めて優れた特徴をもつ背景をふくめて、全体の問題の設定と研究の方向付けがなされている。そして第二章以降に具体的な研究成果を示している。最後の章は全体の総括と研究に関する将来展望を述べている。

はじめに、ダイヤモンド電極を用い、サイクリックボルタンメトリーとフローインジェクション分析を用いてヒスタミンの分析を行った結果について述べている。サイクリックボルタンメトリーの結果より、従来のグラッシーカーボンを用いた分析結果に比べ、8倍もの感度で検出でき、フローインジェクション分析を併用すると実際の血液中のヒスタミンの存在量（ $\sim 200\text{nM}$ ）と同レベルのオーダーまで高感度に検出できることを示している。同様に、セロチネンについても高感度検出が可能であることを示しており、ダイヤモンド電極がこのような生物起源アミンの検出に極めて有効であることを述べている。

続いて、サルファ剤についてフローインジェクション分析、高速液体クロマトグラフィーを利用して、ダイヤモンド電極を用いた分析を行った結果について述べている。ダイヤモンド電極が、従来のグラッシーカーボンと異なって、酸化生成物が電極に吸着せず、極めて短時間でバックグラウンド電流が安定するという特異的性質のために、すばやい検出が可能となったという結果を示している。このような検出が可能であることもダイヤモンド電極の優位性を示している。

さらには、キサンチン誘導体である、カフェインやテオフィリンについてもダイヤモンド電極を用いたそれらの検出に成功した結果について述べている。これらは高い電位で酸化されるため、従来のグラッシーカーボンなどを用いる

際には検出が不可能であったが、ダイヤモンド電極の広い電位窓という特徴を生かしていることがわかる。ここでも実試料としてコーラ等のソフトドリンク、あるいは喘息薬であるテオドールを用い、その中のカフェイン、テオフィリンの分析が可能であることも示している。すなわち、ここでも本研究が実際の試料の分析に有益であることを述べている。

最後に、ダイヤモンドマイクロ電極の作製と、ラマン分光、サイクリックボルタンメトリーを用いた評価について述べている。作製したダイヤモンドマイクロ電極は、ボルタンメトリーにおいて非常に高感度を示し、さらに高電位におけるピークに関しても検出できることを述べている。

本論文における結果は、導電性ダイヤモンド薄膜、ダイヤモンドマイクロ電極の電気化学分析における有用性を示しており、電気化学、分析化学の分野において極めて有益な知見を与えるものである。さらには、実試料の化学物質に関する分析に対してもダイヤモンド電極が有用であることも示しており、基礎、応用いずれの見地からも高く評価でき、かつこれらの分野における今後の発展に寄与するものと認められる。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。