

令和3年1月27日

埼玉工業大学大学院工学研究科長殿

学位論文審査委員会

主査 松浦 宏昭



副査 丹羽 修



副査 岩崎 政和



副査 内田 正哉



副査 佐藤 進



## 学位（博士）論文及び最終試験の審査結果について（報告）

専攻名：博士後期課程 生命環境化学専攻

学籍番号：1823003

院生氏名：Satrio Kuntolaksono

論文題目：Development for electrochemical modification approaches of carbon and advances towards the surface reaction of anions

（カーボン材料の電気化学的な表面改質法の開発とアニオンの表面反応に関する研究）

上記の学位（博士）論文について、令和3年1月27日に審査および最終試験を行い、その結果を下記のとおり報告します。

### 記

#### 1 学位論文の内容の要旨

本学位論文は、グラッシーカーボンやカーボンフェルトといったカーボン系材料を基材として捉え、その表面を電気化学的な手法により構造改質した、他に類を見ない新規な複合カーボン系電極材料を創製する研究内容についてまとめている。特に、従来から高い触媒活性を発現することが知られている窒素等の非金属元素や白金といった金属元素を修飾した電極材料の新たな創製手法について研究を重ねた。加えて開発した電極材料については、電気化学的および機器分析的なアプローチを駆使して、それら表面ナノ構造や表面反応特性が多角的に評価された。その結果、電極表面に導入された新たな触媒活性点が、特定のアニオン類に対して高い電極触媒活性を示す知見が得られた。また、表面反応のメカニ

ズムや電気化学特性、更には電気化学センサへの適用を目指した電極応答特性についても明らかにした。これら知見を基として、食品添加物として幅広く使用されている亜硝酸イオンの電気化学絶対量分析法を開発するに至った。

さらに触媒活性が高い窒素原子を含む官能基群と白金ナノ粒子を共吸着させた白金電析含窒素カーボン電極が、従来のカーボン電極と比較して高い感度で亜硫酸イオンを検出することができる知見や、電極反応メカニズムに関する解析にも成功した。加えて、食品分析分野における一般的な夾雑物質に対する選択性が認められることも明らかとした。また、作製した電極を用いて、亜硫酸イオンセンサの構築に展開する研究では、各種センサ応答に関する特性を系統的に調べ、実試料にも対応した電流検出型の亜硫酸イオンセンサの開発に至った。

## 2 審査意見：

Satrio Kuntolaksono 氏は、博士後期課程在籍の3年間積極的に研究を進め、上述1の「学位論文の内容の要旨」に示す研究成果について、学位（博士）論文として提出した。

得られた研究成果は、同氏が筆頭著者として3報の英文誌への学術論文の掲載、また共同研究の共著者として3報の英文誌や和文誌への学術論文の掲載があり、大変優れた研究成果を挙げたと認められる。

1月27日に行われた最終試験においては、研究内容の説明、研究成果等の具体的な内容を着実に発表するだけでなく、研究内容に関する質疑についても十分な議論ができたことから、優れた結果であったと認められる。

よって、Satrio Kuntolaksono 氏は、博士（工学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。

## 3 学位に付記する専攻分野の名称（いずれかを○で囲む）

工学                      学術

## 4 学位を授与できるか否かの意見

### 1) 審査結果（いずれかを○で囲む）

① 学位論文及び最終試験の判定                      合格                      不合格

### 2) 意見

本審査委員会は、博士後期課程生命環境化学専攻の Satrio Kuntolaksono 氏より学位（博士）申請がなされた学位論文について厳正な審査を行い、本学の学位（博士）審査基準に照らしても、博士（工学）の学位授与に十分値するものであるとの結論に達したことから、全会一致で学位論文及び最終試験を合格と判定した。

以上