

## 論文審査の結果の要旨

学位申請者 HELEN LEE YUN SIN

本論文は、「Agarwood leaf methanolic extract as corrosion inhibitor of mild steel in HCl solution (塩酸水溶液中の軟鉄腐食に対する反応抑制材としての沈香葉メタノール抽出物)」と題し、7章より構成されている。

第1章の緒論では、本論文の対象である腐食プロセスの全体像と問題について説明し、軟鉄に対する防錆剤として agarwood producing tree からの抽出物を用いる意義について述べた。これより、研究を遂行する上で、防食効果の発現、化学分析と金属表面解析などが重要であることに言及し、その上で本論文の目的を記述している。

第2章では、本研究に使用する材料、計測装置および実験方法について詳述している。

第3章では、*Aquilaria malaccensis* の葉からの抽出物の防食効果について、その塩酸水溶液中における軟鉄に対する防食効果を電気化学分極曲線、電気化学インピーダンススペクトル、重量変化の測定から検討した。その結果、抽出物は 1500ppm の濃度で 90%以上の防食効果を示すことが分かった。この防食効果を解析することで、抽出物は軟鉄にラングミュアー型の吸着をすると説明され、また防食機構についても考察を加えた。

第4章は、抽出物の化学組成について、Q-TOF LC/MS を用いて調べた。その結果、アデノシンを含む5成分が見出された。FT-IR を用いて調べたところ、抽出物はその官能基の構造により、金属基体に吸着して防食効果を発現すると考えられた。

第5章は、アデノシンの防食効果を電気化学分極曲線、電気化学インピーダンススペクトル、重量変化の各測定から検討した。その結果、非流動下  $1 \times 10^3$  M のアデノシンは存在下で 70%以上の良好な防食効果を示すことが分かった。一方、液体の流動下では防食効果が低減することも見出された。アデノシンの吸着挙動はラングミュアー吸着等温式説明され、またその吸着は物理吸着と化学吸着の混合型であることが分かった。

第6章は、塩酸水溶液中の軟鉄腐食についてアデノシン有無の条件下で、レーザー顕微鏡によるモルフォロジー観察を行った。防食剤の無い場合は軟鉄表面が荒れていたのに対し、防食剤を混入させた場合は平滑な表面が観測された。アデノシンの防食効果を軟鉄表面への吸着から考察するため、量子化学計算を行った。また、電気化学水晶振動子マイクロバランス測定を行い、アデノシンの吸着と防食効果の関係を説明できた。

第7章は、本研究で得られた知見を総括的にまとめている。

以上、本論文は天然物由来の抽出化合物が軟鉄の防錆剤として有効であることを提案しており、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士(工学)の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 梅田 実 印