



Title	アミンを中心とする2, 3の有機抑制剤の鉄に対する防食作用に関する研究
Author(s)	中川, 哲
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33109
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

氏 名・(本籍)	中 川 哲
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 5 5 3 2 号
学位授与の日付	昭 和 57 年 2 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学 位 論 文 題 目	アミンを中心とする 2, 3 の有機抑制剤の鉄に対する防食作用に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 田村 英雄 教 授 塩川 二郎 教 授 岡原 光男 教 授 田中 敏夫 教 授 永井 利一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はアミンを中心とする 2, 3 の有機系腐食抑制剤の鉄に対する防食作用について、吸着量、鉄の表面状態に主眼をおいた防食効果、それに対する共存物質の影響ならびに表面での抑制剤の状態と吸着性に対する機器分析法の応用などの観点から検討した結果をまとめたものであり、内容は次の 5 章からなっている。

第 1 章は緒論で、腐食抑制剤の定義と概要、ならびに本研究の目的について述べている。

第 2 章では、分子構造と防食効果に関して研究を進めている。アルキルアミンの塩酸水溶液中の防食率が分子量の増加とともに増加した原因は、吸着量、分子断面積から求めた被覆率により説明できることを明らかにしている。アリルアミン系の防食率はアミノ基の窒素原子の電子密度の順序とは逆に、トリアリルアミンが最大で、つづいてジアリル、モノアリルの順となるが、この原因については電気陰性度の異なるハロゲン置換したハロゲン化アリルの防食効果から検討して、 $C=C$ 2 重結合の π 電子の作用によることを見出している。これらの結果から抑制剤としては $C=C$ 2 重結合と末端に $-CONH_2$, $-COOH$, $-CHO$ などの官能基をもつ化合物がすぐれていることを明らかにしている。

第 3 章ではアミンの防食効果に対する共存物質の影響について検討しており、腐食抑制剤の多くに認められる共存物質の相乗効果に注目して研究を行い、アミンの防食作用に対してはヨウ化カリウム、クロム酸塩ならびに亜硝酸塩などのいずれもが相乗作用を示さないことを明らかにしている。なおヨウ化カリウムは酸性溶液中で防食効果を示したが、その作用はヨウ素イオンの還元作用によるものであることを見出している。

第 4 章では、鉄の自然電極電位の変化による抑制剤の吸着性の変化ならびに X 線マイクロアナライ

ザーによる表面皮膜の状態分析などを検討している。その結果によると水溶性有機硫化物で鉄の表面を処理することにより、ベンゾトリアゾールの防食効果が向上することを見出している。またベンゾトリアゾール水溶液中における処理表面の電位の値から Langmuir の吸着式の定数項を求め、防食率との関係からベンゾトリアゾールの吸着特性を明らかにしている。さらにリン酸エステルで処理して得られた鉄の表面皮膜を X 線マイクロアナライザーにより分析して、Fe の $L\alpha$ 線と $L\beta$ 線の強度比の変化と赤外線スペクトルの結果から、この表面皮膜の性質を解明している。

第 5 章は総括で、本研究によって得られた知見と結果について、総括的に列記している。

論文の審査結果の要旨

金属の腐食を防止する方法の 1 つに、腐食性溶液中に腐食抑制剤と呼ばれる物質を少量添加する方法があり、実用的に重要な技術として優れた抑制剤の開発やその腐食抑制の機構に関する基礎的研究などが盛んに行われてきた。

本論文はこうした腐食抑制剤の鉄に対する防食作用の機構を解明する目的で、抑制剤としてよく知られているアミンを中心とする数種の化合物を対象として、従来あまり取りあげられていなかった鉄表面での吸着量の測定を行い、鉄の表面状態ならびに共存物質との相乗作用などの検討により、抑制剤の分子構造とその防食効果との関連を考察し、さらに各種の機器分析法を応用して、抑制剤の吸着性ならびに鉄の表面状態などを検討した結果をまとめたもので、その主要な成果は次の通りである。

- 1) アルキルアミン系抑制剤の塩酸水溶液中における鉄表面での吸着量は、何れも 4×10^{-6} mol/g 程度で、単分子膜形成量の 9~18% に過ぎず、各の分子断面積から求めた鉄表面の被覆率に比例して防食率は上昇する。この場合の吸着状態は、窒素原子の孤立電子対による鉄表面への化学吸着と考えられ、またアミノ基の α -炭素上に側鎖のある化合物では、立体障害によって防食効果は低下する。
- 2) アリルアミン系ではアルキルアミン系と異なり、いずれも被覆率には差がなく、鉄の表面全体を単分子膜で被覆している程度に吸着し、その防食効果には 2 重結合の π 電子が寄与しておる。同時にまた化合物の末端の官能基も防食効果に関係があり、 $-\text{CONH}_2$, COOH , $-\text{CHO}$ などの基を有するものは防食効果が優れている。
- 3) 鉄の表面状態の影響は顕著で、表面が酸化された状態ではアンモニウムカチオンの吸着が容易であり、還元された状態では窒素原子の孤立電子対と π 電子による吸着が容易である。
- 4) X 線マイクロアナライザーと赤外線スペクトルによる分析で、鉄の表面に生成している皮膜の状態分析が可能であり、また抑制剤を含む溶液中における鉄の電位の経時変化により、抑制剤の吸着性を推定することができる。

以上の研究成果は、腐食防食の研究に新しい有効な手法を展開し、腐食抑制剤の作用機作をより精細明確にしたもので、今後優れた新しい腐食抑制剤の開発に際して有効な知見を与え、また電気化学特に腐食防食の理論と技術の発展に寄与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。