

氏名	湯 衛 平
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	工 学
学位授与番号	博 甲 第 1343 号
学位授与の日付	平成 7 年 3 月 25 日
学位授与の要件	自然科学研究科物質科学専攻 (学位規則第 4 条第 1 項該当)
学位論文題目	酸化物-2価金属イオン間の反応に関する界面化学的研究
論文審査委員	教授 田里伊佐雄, 教授 三浦 嘉也, 教授 尾坂 明義 教授 岩知道 正, 教授 鳥居太始之

### 学位論文内容の要旨

水溶液中での酸化物-2価金属イオンの反応に関する基礎研究を,  $\text{SiO}_2$ 表面-2価金属イオン( $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ と  $\text{Ca}^{2+}$ )を含む水溶液系をモデル系として取り上げ,  $\text{SiO}_2$ -2価金属イオン間の反応挙動として調べ, 以下のことを明らかにした.

1) 反応の初期段階では,  $\text{SiO}_2$ 表面に2価金属イオンの水酸化物が析出する.

2)  $\text{SiO}_2$ 表面と2価金属イオン間の相互作用が強い場合,  $\text{SiO}_2$ 表面と2価金属イオン間の反応が進行し,  $\text{SiO}_2$ 表面でケイ酸化合物が生成する.

3) 2価金属イオン間の相互作用が強い場合には,  $\text{SiO}_2$ 表面上で生成した2価金属イオンの水酸化物が時間と共に相変化を起こし, 凝集することがある. この場合,  $\text{SiO}_2$ 表面と2価金属イオン間の反応が進行しにくい.

## 論文審査結果の要旨

水溶液中における固体酸化物と2価金属イオンとの化学反応の機構に関する不明な点を明らかにする目的で、酸化物として主に $\text{SiO}_2$ を用い、電位差滴定法を採用して反応に関するより多くの有用な知見を得、より一般性のある反応機構を提出している。研究業績は以下のように要約できる。

(1)  $\text{SiO}_2$ の溶解度と溶液pHとの関係を調べ、 $\text{SiO}_2$ が溶解しにくいpH域と溶解するpH域での反応挙動を調べるために水酸化物を生成するpH域が異なる2価金属イオンに注目して $\text{SiO}_2-\text{Cd}^{2+}$ 、 $\text{SiO}_2-\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{SiO}_2-\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{Zn}^{2+}$ の各系で逐次アルカリ添加式とバッチ式で電位差滴定曲線を求め、反応挙動が滴定曲線に反映されることを明らかにした。(2) 電位差滴定曲線を基に $\text{SiO}_2$ 粉を $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ 溶液、 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 溶液、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液中種々のpHで反応させ、特にケイ酸塩の生成に注目して反応の進行度合および反応生成物とpHとの関係を検討し、 $\text{SiO}_2$ 表面に生成した金属イオンの水酸化物と $\text{SiO}_2$ とが反応する場合にケイ酸塩が生成することを明らかにした。(3) 反応生成物とpHとの関係をより詳しく研究するために板状試料という表面積の小さい試料で電位差滴定できる方法を開発し、板状試料での滴定の結果と反応後の試料表面のSEM観察、AFM観察、XPS分析を行い、電位差滴定結果と表面観察および表面分析の結果から反応の進行度合と反応生成物を考察している。(4) 以上の結果には、従来からよく知られている溶解析出機構では説明できない反応があるが、これらも含めて $\text{SiO}_2$ と2価金属イオンの反応に関する反応機構を提出している。

以上のように湯氏は酸化物と溶液中の2価金属イオンとの反応を、従来注目されていなかった電位差滴定法を導入してより詳しく研究できることを明らかにした。湿式法による複酸化物の合成法や酸化物材料の腐食防食に関する有用な研究と評価できる。よって本論文は博士(工学)学位論文に値すると認める。