

Title	カーボンブラック粒子の界面物性に関する電気化学的研究
Author(s)	村田, 哲雄
Citation	大阪大学, 1984, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33839
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	むら 村	た 田	てつ 哲	お 雄
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	6497	号	
学位授与の日付	昭和59年3月26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	カーボンブラック粒子の界面物性に関する電気化学的研究			
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、カーボンブラック粒子の顔料や充てん剤としての工業的用途に影響を及ぼす界面物性を解明するため、コロイド分散系（水溶液）と密接な関係がある ζ -電位を取り上げ、電気泳動法による ζ -電位の測定条件、 ζ -電位の成因および ζ -電位測定の応用面などを検討した結果をまとめたものであり、6章からなっている。

第1章は緒論で、本研究の目的と概要を述べている。

第2章では、現在判明している ζ -電位の基礎理論と測定方法について概説している。

第3章前半では、まず研究に用いたカーボンブラック試料（副生、ゴム用、カラー用）の物性について述べ、後半では、 ζ -電位の測定に影響を及ぼす条件（泳動速度の求め方、測定電流値、計算式、温度）を選定して、研究の方針を確立している。

第4章では、前章で述べた各種カーボンブラック試料を用い、明確にされた測定条件に基づいて、酸、アルカリ、アルカリ金属塩化物、界面活性剤、アルキルアミン、硫酸塩などの水溶液中で ζ -電位を測定している。

第4章では、まず前章での測定結果を示し、さらに各分散媒中での ζ -電位の測定値から、カーボンブラック粒子の水溶液分散系における ζ -電位の成因について総合的に、理論的検討を行っている。すなわち、 ζ -電位の成因をGrahameの電気二重層モデルで考察し、粒子Stern層の表面電荷密度の大きさと、電気泳動時のすべり面の位置とが同時に関係することを推論している。

第5章では、 ζ -電位測定の応用について概説している。すなわち、 ζ -電位の測定値から、カーボンブラック粒子の表面酸性基の定量、粒子密度との関係や粒子に対する界面活性剤の吸着自由エネルギー

ーなどが計算できることを示し、更に、粒子の分散性や沈降速度および粒子の物性（粒子径、比表面積、ヨウ素吸着量、pHおよび浸せき熱など）と ζ -電位との関係が究明できることを明らかにしている。

第6章は結論で、本研究で得られた成果および知見を総括している。

論文の審査結果の要旨

カーボンブラックは、古くから実用されている黒色顔料で、多くの場合他の媒質に混合、分散させて使用されている。従って媒質中における分散性と、分散系の安定性はカーボンブラックの基本的な重要特性である。しかしながらこれに関する基礎的、理論的説明はほとんど行われておらず、経験的な判断によって取り扱う場合が多い。

本論文は、こうしたカーボンブラック粒子の水溶液中での分散性ならびに吸着現象を解明する基礎研究として、固体粒子と溶液の界面に生じる ζ -電位を取り上げ、カーボンブラック粒子の ζ -電位の成因を理論的に究明し、 ζ -電位と粒子の界面物性との関連について検討したもので、主な成果は、次のように要約される。

- (1) ζ -電位を求めるのに限外顕微鏡マイクロ電気泳動測定装置を用いて、その泳動速度を測定して ζ -電位を算出しているが、この場合の測定資料液の粒子濃度に最適域があり、泳動電流は液の濃度に応じて $0.25 \sim 2.00 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ の場合 $0.1 \sim 0.8 \text{ mA}$ の範囲に調節する必要のあること、測定温度は基準温度 $\pm 2.4 \text{ }^\circ\text{C}$ の範囲で行えば、安定した ζ -電位が求められることを確認している。
- (2) カーボンブラック粒子に対するアルカリ金属イオンやアルカリ土類金属イオン吸着現象から、 ζ -電位の成因を検討した結果、粒子Stern層の表面電荷密度の大きさと粒子と溶液の界面におけるすべり面の位置が ζ -電位と密接な関係にあることを明らかにしている。また表面電荷密度やすべり面の位置に影響を及ぼす因子も個々に解明している。
- (3) ζ -電位の測定によりカーボンブラック粒子の表面酸性基の定量ができ、さらに溶液中の各種イオンの粒子に対する見掛けのStokes径も算出できることを立証している。
- (4) 同一の溶液では ζ -電位と粒子径は正の相関を示し、 ζ -電位とヨウ素吸着量とは負の相関がなりたつことを明らかにしている。

以上の成果はカーボンブラック粒子の界面物性の解明に理論的根拠を与えると同時に、コロイド化学ならびに界面電気化学の分野で問題となっている ζ -電位の成因に関する基礎資料となるもので、学術および応用の両面において貢献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。