

Title	Structure and hydrodynamic behavior of the complex between sodium dodecyl sulfate and reduced-carboxyamidomethylated bovine serum albumin
Author(s)	品川, 進
Citation	大阪大学, 1994, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38849
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	しな 品 川 すすむ 進
博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)
学位記番号	第 1 1 2 3 7 号
学位授与年月日	平成 6 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 理学研究科高分子学専攻
学位論文名	Structure and hydrodynamic behavior of the complex between sodium dodecyl sulfate and reduced-carboxyamidomethylated bovine serum albumin (ドデシル硫酸ナトリウムと還元カルボキシアミドメチル化ウシ血清アルブミンの間に形成される複合体の構造および流体力学的挙動)
論文審査委員	(主査) 教授 高木 俊夫 (副査) 教授 勝部 幸輝 教授 寺本 明夫 教授 小林 雅通

論 文 内 容 の 要 旨

生命科学の分野においてはドデシル硫酸ナトリウム (SDS) 存在下の蛋白質の分離・分析法が広く普及しているが、SDS と蛋白質を構成するポリペプチド鎖の間に形成される複合体 (SDS-蛋白質ポリペプチド複合体) の構造および溶液挙動は十分には解明されていない。それらを明らかにすることは、生体高分子の分離・分析法の基礎を考える上で重要であり、より広くは、界面活性剤-高分子複合体の形成機構の解明に役立つものと考えられる。

SDS-蛋白質ポリペプチド複合体は、ドデシル硫酸イオンが蛋白質ポリペプチドに大量に結合する結果、ナトリウムイオンをカウンターイオンとする一種の高分子電解質と見なせる。複合体に与える塩濃度の効果を種々の測定手段を用いて詳しく検討することによって複合体の“疑似高分子電解質”としての性質を明らかにできると考えられる。本研究においては、複合体の構造および溶液挙動の塩濃度依存性を解明することと複合体の構造をより詳細に解明することを目的とし、SDS-還元カルボキシアミドメチル化ウシ血清アルブミン複合体について、10 から 220 mM リン酸ナトリウム緩衝液中で動的光散乱 (DLS) および小角 X 線散乱 (SAXS) の測定を行うとともに、コントラスト変調法によって複合体の電子密度を決定した。

複合体溶液は、SAXS のコントラスト変調法のサンプル以外は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーに掛けることによって目的溶媒に対して平衡化した。

動的光散乱から求めた流体力学的半径は塩濃度の上昇にともない増加した。これを既に測定されている SDS の結合量をもとにして見積られた複合体の体積と比較したところ、塩濃度依存性に良い相関が見られ、流体力学的半径の塩濃度依存性は主に SDS の結合量の増減を反映していることが分かった。SAXS においてギニエプロットをして求めた慣性自乗半径も塩濃度とともに増加した。

距離分布確率関数, $P(r)$, は、複合体内部に球殻状のミセル状クラスターが複数存在することを示唆した。球殻状 3 層モデルを用いた $P(r)$ のシミュレーションによって、塩濃度の増大にともなうクラスターの成長、クラスター内部の電子密度分布の変化、および複合体を構成するクラスターの数の増大が明らかになった。

コントラスト変調法からは、クラスター内で異なる電子密度をもつ領域の重心がクラスター粒子の形状の重心にほぼ一致することと、クラスター粒子の内部の電子密度が周辺部に比べて顕著に低いことが明らかになり、ポリペプチドがミセル状のクラスターの表面を覆うようにして結合していると推定された。

以上の結果をもとに、複合体のモデルパラメータ (ミセル状クラスターの大きさと数、および、二つのクラスター

の中心間距離)を計算した。

論文審査の結果の要旨

品川進君はSDSと略称される陰イオン性界面活性剤、ドデシル硫酸ナトリウム、と蛋白質の間に形成される複合体を、動的光散乱法と小角X線散乱法を活用して研究した。ミセル状のSDSクラスターに蛋白質のポリペプチド鎖が絡まりつくようにして複合体が形成されていることを明確にし、さらに共存する塩濃度が増大すると上記のクラスターのサイズと数の双方が増大することを明らかにした。これは、今日の生化学・分子生物学において不可欠な分析手段となっているSDS存在下での分離分析法の基盤の理解に重要な基礎的知見を提供したものであり、博士(理学)の学位論文として十分価値のあるものと認められる。