

塩化金酸液—液抽出系における有機相中の凝集構造解析

Analysis of aggregation structures of the organic phase in the liquid-liquid extraction system of AuCl_4^-

成田 弘一¹⁾ 元川 竜平²⁾ 上田 祐生²⁾ 阿久津 和宏³⁾
Hirokazu NARITA Ryuhei MOTOKAWA Yuki UEDA Kazuhiro AKUTSU

¹⁾産総研 ²⁾原子力機構 ³⁾CROSS

(概要) ジブチルカルビトール(DBC)による塩酸溶液からの金の抽出メカニズムを調べるために、DBC-塩化金酸抽出系における塩酸、水、塩化金酸錯体の状態を、コントラストマッチング法を用いた中性子小角散乱試験により検討した。

キーワード：塩化金酸、液—液抽出、凝集構造、小角散乱、ジブチルカルビトール

1. 目的

金の分離精製工程では、塩酸溶液中の塩化金酸イオンに対し、ジブチルカルビトール(DBC)を用いた液—液抽出法が、国内外を問わず主に用いられている[1]。しかしながら、その抽出メカニズムは完全には解明されておらず、抽出有機相における凝集構造が鍵と推測される。そこで、本課題ではDBC-塩化金酸抽出系における、塩酸、水、塩化金酸錯体の状態を明らかにすることを目的とし中性子小角散乱測定を行った。この際、希釈剤オクタン及び抽出剤 DBC からの散乱成分を排除して、抽出種のみ的小角散乱成分を観察するためにコントラストマッチング法を用いた。DBC の散乱長密度は、H 体と D 体の混合比を 0.924/0.076 (v/v)としたオクタン溶液のそれと一致する。この場合、DBC とオクタンによる干渉性散乱成分は観測されず、抽出種のみ由来する微視的構造を明らかにできると考えた。

2. 方法

DBC による塩化金酸錯体の液—液抽出系において、有機相の微視的構造を中性子小角散乱装置(C3-3, SANS-J)により観察した。波長 $\lambda = 0.65 \text{ nm}$ ($\Delta\lambda/\lambda = 0.15$) の中性子線を試料に照射し、散乱された中性子を ^3He ガス 2 次元検出器で観測した。この際、試料と検出器間の距離は 2 m として、各試料 1 時間の測定を室温下で行った。得られたデータは、検出器面での感度補正を行い、波数 ($q = 4\pi\sin\theta/\lambda$) に対する散乱強度としてプロットした。その後、試料の透過率を考慮して石英セルの散乱成分を差し引くことで試料からの中性子散乱成分 $I(q)$ を得た。試料溶液は、液—液抽出により調製した。水相には重水/重塩酸を用いることで、試料中に含まれる軽水素からの非干渉性散乱を低減させた。有機相には濃度 2 M の DBC を含むオクタン (H 体/D 体 = 0.924/0.076 (v/v)) 溶液を用いた。重塩酸のみを抽出した有機相、及び、塩化金酸錯体/重塩酸を抽出した有機相を厚さ 2 mm の石英セルに封入して測定を行った。

3. 結果及び考察

図 1 に得られた結果を示す。●は、抽出前の有機相から得られたデータであり DBC と H 体のオクタンによる非干渉性散乱のみが観測されている。●と●は、重塩酸のみと塩化金酸錯体/重塩酸を抽出した結果をそれぞれ示している。●と●から、上述の非干渉性散乱成分を差し引いた結果が□と□である。重塩酸のみ抽出した場合には、高波数側 ($q > 1 \text{ nm}^{-1}$) で散乱強度の減少が確認されるため、球状粒子の形状因子を用いて解析(実線)したところ、約 1 nm の溶質成分が有機相中に分散して存在することがわかる。これは重塩酸と重水が DBC のつくる親水的なプール内に濃縮されるためと推察している。今後、絶対散乱強度を評価することで、プール内に存在する重塩酸と水の分子数を評価する予定である。塩化金酸錯体/重塩酸を抽出した場合には、さらに大きな凝集物がつくられると予想していたが、散乱強度は波数に対して変化せず、詳細な構造を評価することができなかった。これは金による非干渉性散乱成分の影響である可能性が高いため、偏極度解析法を用いた散乱データの取得が必要に思われる。次年度以降の実験でさらにデータを取得することで、塩化金酸錯体による微視的構造について詳細な議論を進める計画である。

4. 引用(参照)文献等

[1] H. Narita, R. Kasuya, T. Suzuki, R. Motokawa, M. Tanaka, “Precious Metal Separations”

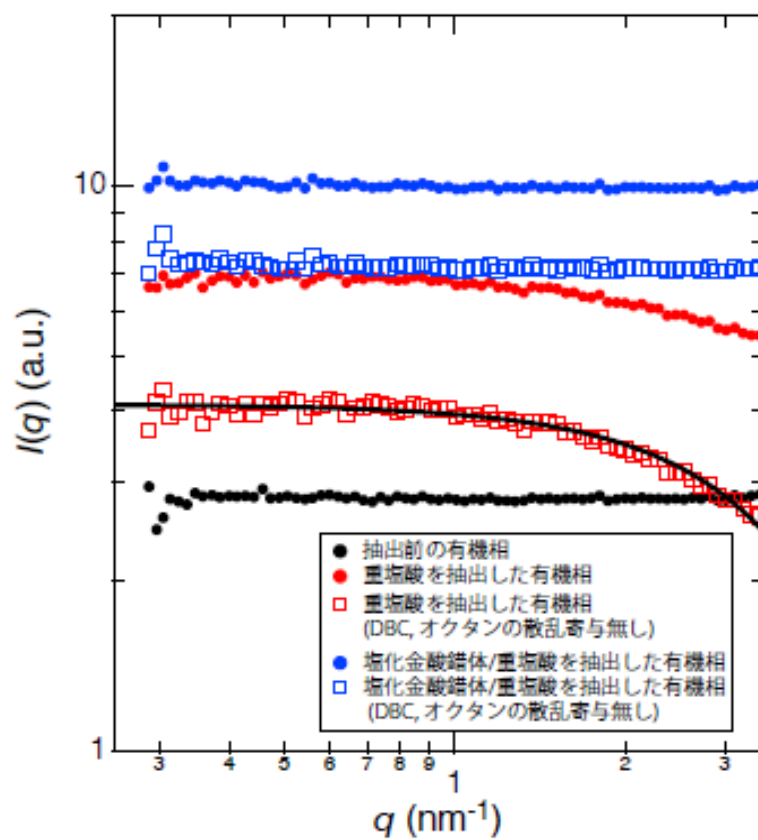


図1 SANS スペクトル