

平成 21 年 6 月 10 日現在

研究種目：若手研究（B）  
 研究期間：2007～2008  
 課題番号：19750129  
 研究課題名（和文） 磁気応答性をもつイオン液体を反応場とした f 元素識別・分離への構造論的アプローチ  
 研究課題名（英文） Toward the recognition and separation of f-block elements in paramagnetic-like ionic liquids  
 研究代表者 青柳 登（Noboru AOYAGI）  
 独立行政法人 日本原子力研究開発機構・原子力基礎工学研究部門・研究員  
 研究者番号：80446400

## 研究成果の概要：

塩化鉄(III)錯体含有イオン液体の室温および低温下における磁化特性を調べ、これらの中に溶存した錯体の発光スペクトルを調べた。室温では常磁性様応答を示したが、2 K で有限磁場において反強磁性相関を示唆するヒステリシスが観測された。これにより、ゼロ磁場で自発磁化を持つ室温液体の創成に一步近づいた。イオン液体中のアニオンの構造はレーザーラマンにより決定され、実験の範囲内では単核錯体であることが確認された。また、水相および有機相と分離し第 3 相を保持したまま永久磁石で分離・移動可能であった。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,700,000	0	1,700,000
2008 年度	700,000	210,000	910,000
総計	2,400,000	210,000	2,610,000

## 研究分野：化学

科研費の分科・細目：複合化学・環境関連化学

キーワード：グリーンケミストリー，磁性イオン液体

## 1. 研究開始当初の背景

磁性イオン液体の研究例は国際的にみても東大のグループによるものだけであった。諸物性が十分に分かっていないこの液体を溶媒として用いた実験研究は皆無であった。

## 2. 研究の目的

溶媒抽出法に代表される元素の回収方法は重力を利用した液液分離を利用したものである。本研究では磁場によりそれらが達成できるのかを検討することを目標にした。具体的には磁性イオン液体を用いて、その物性

を明らかにするとともにそこに溶存した錯体の光学特性を調べることを目標にした。

## 3. 研究の方法

合成後のサンプルを CHN 元素分析，NMR，IR で分析後、室温・低温における磁化測定を行なった。また、希土類錯体を溶解させ、時間分解レーザー分光によって発光スペクトル・発光寿命を計測し、イオン液体中における溶存形態をと発光特性の関係を明らかにした。

#### 4. 研究成果

磁性イオン液体は2 Kにおいて、反強磁性的の相関をもつことが分かった。錯体は高濃度には溶解せずに、発光スペクトルは通常の溶媒とは異なり、結晶中のスペクトルにも似た分裂を見せた。固体と液体の中間的な状態が大きい秩序をもっているためにこうした現象が観測されると考えられる。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

(注:本研究で得られた成果をもとに、ごく最近あった依頼原稿:)

青柳登「金属含有イオン液体の切り拓く物性(仮題)」, *化学工業*, Vol.60, No.7 (依頼執筆中)

〔学会発表〕(計 8 件)

・青柳登, 榛葉祐介, 下条晃司郎, 長縄弘親, 泉岡明, 室温で発光する液体金(I)錯塩の分光特性, 日本化学会第89春季年会(2009年3月)

・青柳登, 金属含有イオン液体が拓く錯体化学の外部刺激応答物質創成への展開, 第58回錯体化学討論会(2008年9月)

・青柳登, 下条晃司郎, 永石隆二, 長縄弘親, 木村貴海, 金属含有イオン液体を用いた新規材料創成, 第1回関東支部分析化学若手交流会(2008年6月)

・青柳登, 永石隆二, 木村貴海, 磁場に応答するイオン液体中における希土類錯体の発光スペクトル, 日本原子力学会2008年春の年会(2008年3月)

・青柳登, 下条晃司郎, 永石隆二, 虎石貴, 木村貴海, アクチノイド錯イオンを構成アニオンとするイオン液体の分光に関する研究, 日本化学会第1回関東支部大会(2007年9月)

・青柳登, 下条晃司郎, 永石隆二, 虎石貴, 渡邊雅之, 木村貴海, イオン液体を構成するウランチオシアン酸錯体の構造に関する研究, 日本原子力学会2007年秋の大会(2007年9月)

・青柳登, 下条晃司郎, 永石隆二, 虎石貴, 木村貴海, アクチノイド錯イオンを構成アニオンとするイオン液体の熱刺激応答に関する研究, 第18回日本化学会関東支部茨城地区研究交流会(2007年11月)

・Noboru Aoyagi, Kojiro Shimojo, Ryuji Nagaishi, Takashi Toraishi, Shinichi Suzuki and Takaumi Kimura, Anionic uranyl thiocyanate complex forming room temperature ionic liquids, COIL-2, (2007年8月)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 1 件)

(注:直接本研究に合致するものではないが、本研究と密接に関係した技術を用いて、ごく最近関連テーマでの出願をした:)

青柳登, 下条晃司郎, 長縄弘親

特願 2009-116985, 金(I)錯塩とその製造方法および溶媒の識別方法ならびに発光性液体

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

#### 6. 研究組織

(1)研究代表者

青柳登 (Noboru AOYAGI)

独立行政法人 日本原子力研究開発機構・原子力基礎工学研究部門・研究員

研究者番号: 80446400

(2)研究分担者

該当なし

(3)連携研究者

該当なし