

研究種目：特定領域研究

研究期間：2005年度～2009年度

課題番号：17073001

研究課題名（和文） 「イオン液体の科学」の研究統括

研究課題名（英文） Management of “Science of Ionic Liquids”

研究代表者

西川 恵子 (NISHIKAWA KEIKO)

千葉大学・大学院融合科学研究科・教授

研究者番号：60080470

研究成果の概要(和文)：

本特定領域研究の目的は、イオン液体の本質は何かを探り、イオン液体中で何が起こり、イオン液体を使って何ができるかを明らかにし、望む用途に対して最適な性能を持つようにデザインするための基礎研究を行うことであった。上記の領域目的を達成するために、研究実施責任者と評価班メンバーから構成された総括班を組織した。研究実施責任者は、領域代表者、広報担当者、上記の3研究班の調整役としての班長を含めた複数名から組織した。班ごとのテーマの連携、班を超えた研究の連携と方向性などを、常に密接に議論できる体制をとった。評価班メンバーは、世界的第一人者を含めた、それぞれの分野の専門家7名で構成した。以上からなる総括班は、本特定領域研究の円滑な研究遂行および研究の方向性の提案、各研究班の間の綿密な連携・研究の評価と助言等を行った。その他、全体会議・シンポジウムの開催（国際シンポジウムを含む）、研究成果の取りまとめ、成果報告書の編集発行、ニュースレターやインターネットによる情報公開を行った。

当初予定していた目標はすべて実行に移すことが出来、事後評価においても、「A+（想定以上の成果をあげた）」との最高の評価をいただいた。

研究成果の概要(英文)

The purposes of the present Scientific Research in Priority Area “Science of Ionic Liquids” are to elucidate 1) what is the essence of ionic liquids, 2) what happen in ionic liquids, and 3) what we can do by use of ionic liquids, and then to perform fundamental studies to design ionic liquids with task-specific properties and functions. To attain these purposes, we organized a generalizing committee. The committee bore the following roles: i) giving advices to members of the Area to perform smooth researches, directing the courses of the researches and giving suggestions to make collaborations among the members, ii) holding the research meetings and symposiums including international ones, and iii) publishing the research-results by paper reports and through the Internet. The members of our Area performed almost all the

aims. In the Evaluation Committee after the project, our Research Area got the judge “A+”, which is the highest rank. Namely, the project was judged so as to have performed fruitful results exceeding the beginning expectation and aims.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2005年度	5,000,000	0	5,000,000
2006年度	13,400,000	0	13,400,000
2007年度	17,900,000	0	17,900,000
2008年度	13,400,000	0	13,400,000
2009年度	17,900,000	0	17,900,000
総計	67,600,000	0	67,600,000

研究分野：化学

科研費の分科・細目：基礎科学・物理化学

キーワード：統括、イオン液体

1. 研究当初の背景

従来の概念をやぶる液体として、また新規な環境調和型媒体として、イオン液体が世界的な注目を集めている。平成 17 年度に、特定領域研究としてプロジェクトの実施が認められた。

2. 研究の目的

イオン液体の最も魅力的な特性は、様々な用途において溶媒としての性質と機能を自由にデザインできることにある。本特定領域研究の目的は、イオン液体の本質は何かを探り、イオン液体中で何が起こり、イオン液体を使って何ができるかを明らかにし、望む用途に対して最適な性能を持つようにデザインするための基礎研究を行うことである。この目的を達成するため以下の 3 班を組織している。

A01 班 (構造・物性-イオン液体とはなにか?-)

イオン液体の構造・物性からイオン液体の本質と特異性を明らかにする。

A02 班 (反応-イオン液体で何が起こるか?-)

イオン液体を反応場として、分子論的立場に立った反応素過程の基礎から新奇な反応の開拓まで、反応全般を扱う。

A03 班 (機能-イオン液体で何ができるか?-)

イオン液体の機能に焦点を当てて、新たな機能を開拓する。

3. 研究の方法

上記の領域目的を達成するために、以下のように総括班を組織している。総括班は、研究実施責任者と評価班メンバーから構成されている。研究実施責任者は、領域代表者、広報担当者、上記の 3 研究班の調整役としての班長を含めた複数名から組織する。班ごとのテーマの連携、班をこえた研究の連携と方向性などを、常に密接に議論できる体制をとる。

これに、評価班のメンバーが加わる。7 名の評価・助言を行う学識経験者のうち、海外からの評価委員として参加する **K. Seddon** (英) は、イオン液体を Green Chemistry の媒

体と位置づけたイオン液体分野の世界的リーダーの一人であり、国際的立場で助言と評価を与える。井口洋夫は、長年にわたり物性化学のリーダーであり、現在は宇宙科学を発足・発展させるための先導的役割を担ったポジションにある。物性化学全般は言うに及ばず、イオン液体の宇宙科学への展開の可能性を含めて、評価・助言を行う。茅幸二は、あらゆる化学反応や機能性物質の創製の場として、また、生命現象の起こる場として、液体・溶液を次のサイエンスの中心課題と位置づけており、大局的見地から「イオン流体の科学」の萌芽・展開・発展に対し、評価を行う。国武豊喜は、機能物質科学の第一人者であり、イオン液体の新奇な機能開拓への評価・助言を担当する。伊藤靖彦は溶融塩・電気化学の第一人者であり、新しいイオン液体の研究展開に対し助言と評価を行う。浜口宏夫と関一彦は、物理化学的なイオン液体の科学を日本でスタートさせた。この立場から、本プロジェクトに助言と評価を行う。

以上からなる総括班は、本特定領域研究の円滑な研究遂行および研究の方向性の提案、各研究班の間の綿密な連携・研究の評価と助言等を行う。具体的には、以下のことを行う。

- 1) 各研究班の研究計画の立案
- 2) 研究班間の密接な連携・協力の推進
- 3) 新しいテーマの探索・調査
- 4) 研究成果の評価・助言、さらに新しい発展性の提言

その他、全体会議・シンポジウムの開催（国際シンポジウムを含む）、研究成果の取りまとめ、成果報告書の編集発行、ニュースレターやインターネットによる情報公開を行う。

4. 研究成果

開催した公開シンポジウム・国際会議など

【2005年度】

- 第1回 2005年10月5日（東京工業大学すずかけホール）参加者：～120名
特別講演1件（M. Maroncelli）、計画班員3名及び外部からの招待12名の講演
- 第2回 2006年2月22日（東京工業大学すずかけホール）参加者：～140名
計画班員3名および外部からの招待者3名の講演

【2006年度】

- 第1回 2006年6月22日（千葉大学けやき会館）参加者：～160名
特別講演1件（K. Seddon）および研究課題代表者5名の講演
- 第2回 2007年2月2日（名古屋大学野依記念館）参加者：～150名
特別講演1件（T. P. Lodge）および研究課題代表者8名の講演、
研究課題代表者全員によるポスター発表

【2007年度】

- 4つのミニ国際シンポジウム
2007年8月5～10日、イオン液体の国際会議である 2nd International Congress on Ionic Liquids COIL-2) が日本（パシフィック横浜）で開催された。世界の各地から、イオン液体の多くの研究者が来日するので、大きな国際会議においては実施の難しい「テーマを絞った深い議論」を行いお互いに知り合う機会をもつため、本領域として以下の4つの satellite meeting を開催した。
 - ・ International Symposium on Structures and Dynamics of Ionic Liquids.
2007年8月3～4日 かずさアカデミアパーク（千葉）
参加者：88名
 - ・ International Symposium on Ionic Liquids for Chemical and Biochemical Reactions
2007年8月3～4日 東京工業大学すずかけホール
参加者：～50名
 - ・ International Symposium on Task-Specific Ionic Liquids.
2007年8月3～4日 慶応義塾大学日

吉キャンパス

参加者：～80名

- ・ International Symposium on Ionic Liquids and Life Science.

2007年8月11～12日 慶応義塾大学
日吉キャンパス

参加者：～50名

- 第1回公開シンポジウム 2008年12月26日（石川県立音楽堂）参加者：～120名
研究課題代表者6名の講演

【2008年度】

- 第1回 2008年6月20日（東京大学本郷キャンパス小柴ホール）参加者：～150名
特別講演1件（Prof. Hyung Kim（カーネギーメロン大学））、班員6名の講演
- 第2回 2008年12月12日（京都大学百年時計台記念館百年記念ホール）
参加者：～150名
特別講演1件（Prof. Loh Teck Peng（Nanyang Technological University））、班員6名の講演
- ミニ国際会議
“International Symposium on Structure and Reaction Dynamics of Ionic Liquids in Kanazawa”
2008年9月2～3日（金沢大学自然科学本館）参加者：～60名
海外より3名の招待講演者、国内より13名の招待講演者、20件のポスター発表

【2009年度】

- 公開国際シンポジウム COIL-3 Pre Symposium “Science of Ionic Liquids”
2009年5月29～30日 Australia Cairns
イオン液体をテーマとした最も大きな国際会議 COIL (Congress on Ionic Liquids) 第3回会議が Australia Cairns で開催された。Pre Symposium として国際会議を開催し、本領域の研究を世界に向けて発信した。48件の口頭発表、83件のポスター発表。参加者は約130名。海外からは、米、独、英、豪、インド、韓国の研究者が参加。
- 第2回公開シンポジウム/全体会議

2010年1月19～20日（千葉大学けやき会館）

公開シンポジウムでは、Prof. Kenneth Seddon (Queen’s University Belfast, 英)、Dr. Nicolai Ignatyev (Merck KGaA, 独)、浜口宏夫教授（東大）の特別講演。本領域の最後のシンポジウムになるので、「5年間の成果報告および今後の発展」と題してパネルディスカッションを行った。全体会議では、この領域で育った若手研究者の6件の講演、およびメンバー全員によるポスター発表での成果報告を行った。

- ミニ国際シンポジウム 2回
（学習院大学と鳥取大学を会場として開催）

5. 刊行冊子など

【2005年度】

- 平成17年度 (No. 1) 研究計画要旨集
- 平成17年度 (No. 2) 第1回公開シンポジウム報告集
- 平成17年度 (No. 3) 研究成果報告書
- 平成17年度 (No. 4) 第2回公開シンポジウム報告集

【2006年度】

- 平成18年度 (No. 1) 名簿
- 平成18年度 (No. 2) 第1回全体会議要旨集
- 平成18年度 (No. 3) 第1回公開シンポジウム報告集
- 平成18年度 (No. 4) A01 班班会議報告集
- 平成18年度 (No. 5) ニュースレター
- 平成18年度 (No. 6) 研究成果報告書
- 平成18年度 (No. 7) 第2回公開シンポジウム報告集

【2007年度】

- 平成19年度 (No. 1) 第1回全体会議要旨集
- 平成19年度 (No. 2) 国際シンポジウム報告集

‘International Symposium on Structures and Dynamics of Ionic Liquids’

平成 19 年度 (No.3) 国際シンポジウム報告集
‘International Symposium on Ionic Liquids for
Chemical and Bioorganic Reactions ,Today and
Future’

平成 19 年度 (No.4) 国際シンポジウム報告集
‘International Symposium on Task-Specific Ionic
Liquids’

平成 19 年度 (No.5) 国際シンポジウム報告集
‘International Symposium on Ionic Liquids and
Life Science’

平成 19 年度 (No.6) 第 2 回公開シンポジウム
および全体会議要旨集

平成 19 年度 (No.7) 研究成果報告書

【2008 年度】

平成 20 年度 (No.1) 名簿

平成 20 年度 (No.2) 第 1 回公開シンポジウム
および全体会議資料集

平成 20 年度 (No.3) 国際シンポジウム報告集
‘International Symposium on Structures and
Reaction Dynamics of Ionic Liquids in
Kanazawa’

平成 20 年度 (No.4) A01 班班会議報告集

平成 20 年度 (No.5) ニュースレター

平成 20 年度 (No.6) 第 2 回公開シンポジウム
および全体会議要旨集

平成 20 年度 (No.7) 研究成果報告書

【2009 年度】

平成 21 年度 (No.1) 第 1 回全体会議要旨集
‘COIL-3 Pre- Symposium “Science of Ionic
Liquids”’

平成 21 年度 (No.2) 第 2 回公開シンポジウム
および全体会議資料集

平成 21 年度 (No.3) 研究成果報告書集

5 年間の総まとめとして、

平成 22 年 8 月 研究成果報告書 (その 1)
研究成果

平成 22 年 12 月 研究成果報告書 (その 2)

論文等の発表リスト

6. 研究組織

(1) 研究代表者

西川 恵子
(千葉大学・大学院融合科学研究科・教授)
研究者番号：60080470

(2) 研究分担者/連携研究者

伊藤 敏幸
(鳥取大学・大学院工学研究科・教授)
研究者番号：50193503

渡邊 正義
(横浜国立大学・大学院工学研究科・教授)
研究者番号：60158657

岩田 耕一
(学習院大学・大学院理学研究科・教授)
研究者番号：90232678

大内 幸雄
(名古屋大学・大学院理学研究科・准教授)
研究者番号：60194081

木村 佳文
(京都大学・大学院理学研究科・准教授)
研究者番号：60221925

高橋 憲司
(金沢大学・理工学域・准教授)
研究者番号：00216714

北爪 智哉
(東京工業大学・大学院生命理工学研究
科・教授)
研究者番号：30092547

大野 弘幸
(東京農工大学・大学院共生科学技術研究
院・教授)
研究者番号：00176968

桑畑 進
(大阪大学・大学院工学研究科・教授)
研究者番号：40186565