



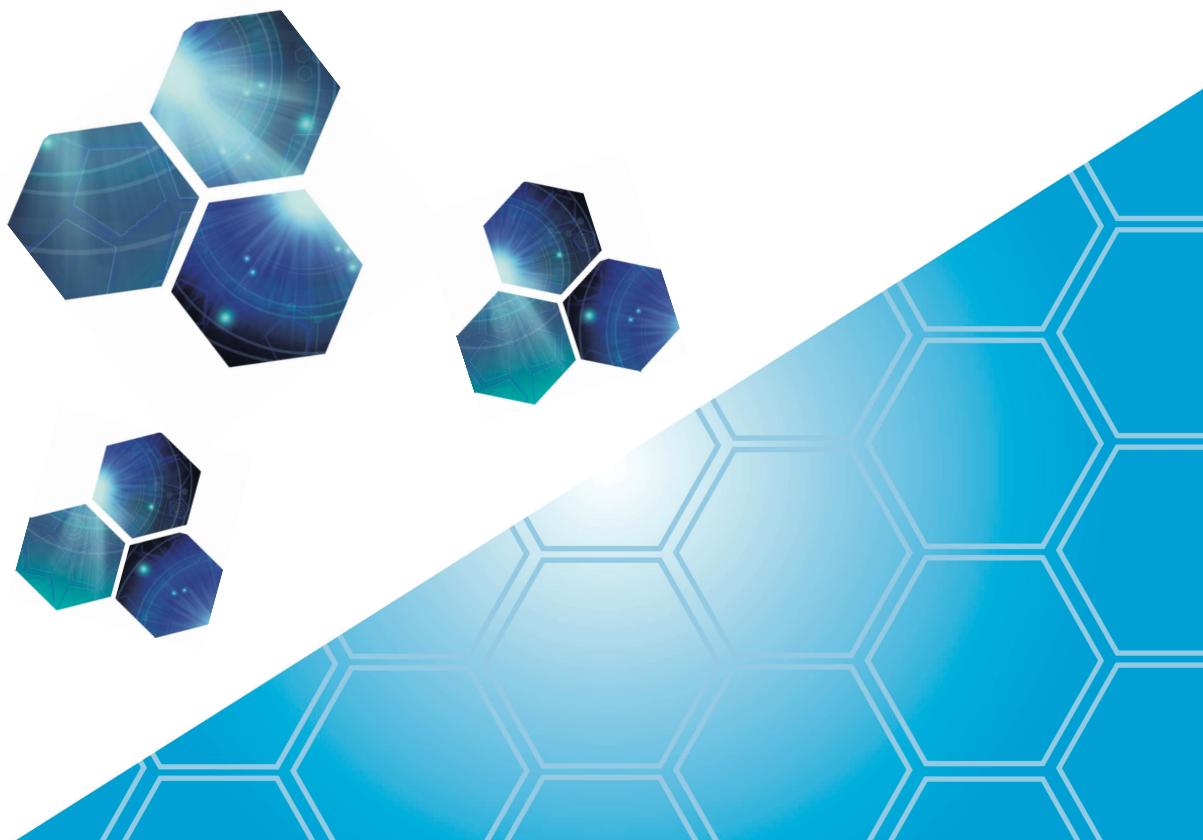
一般社団法人
日本固体イオニクス学会

The Solid State Ionics Society of Japan

SSI-J Letter No. **96**

－ 目次 －

第1回ヒドリトイオニクス研究会(第72回固体イオニクス研究会)報告	p2
第74回固体イオニクス研究会報告	p4
第15回固体イオニクスセミナー報告	p5
第45回固体イオニクス討論会開催のご案内	p6
第76回固体イオニクス研究会開催のご案内	p8
お知らせ	p9
本年度年会費・連絡事項	p10



第1回ヒドリドイオニクス研究会(第72回固体イオニクス研究会)報告

世話人 自然科学研究機構 分子科学研究所 小林 玄器

第1回ヒドリドイオニクス研究会（第72回固体イオニクス研究会）が、2018年10月28（日）に自然科学研究機構岡崎コンファレンスセンター（愛知県岡崎市）で開催されました。今回は、分子科学研究所の学協会連携研究会の制度を利用し、「複合アニオン化合物の創製と新機能」、「ハイドロジェノミクス：高次水素機能による革新的材料・デバイス・反応プロセスの創成」との共催といたしました。本研究会は、ヒドリドイオン導電体およびその周辺分野の研究を対象にした議論から固体イオニクスの新たな研究の方向性を見いだし、日本発の新たな産学連携分野形成の可能性を模索することを趣旨としています。今回はヒドリドに関連した研究で世界をリードする先生方をお招きし、一人当たり60分の講演をして頂きました。60名もの参加者（大学・研究所：37名、企業：21名、官庁省：1名、一般：1名）が集まり、大変活発な議論が行われました。

東京工業大学の細野秀雄先生には機能材料中にヒドリドが導入されることによって生じる物性や機能の変化と、ヒドリドの役割について俯瞰的なお話をさせて頂きました。物質中の水素の定量や、酸水素化物中の酸素欠損とヒドリドの安定性などの基礎的な知見から、アンモニア合成触媒への応用と将来展望まで幅広い話題をご提供頂きました。東京工業大学の菅野了次先生には、これまでに開発された銅、プロトン、リチウムの超イオン導電体を例に、超イオン導電体の物質開発と電池応用に関する歴史と展望、およびヒドリドイオン導電体開発の今後についてご講演頂きました。ヒドリドに関して、そのイオン半径、価数、分極率を考えれば室温でヒドリドが高速拡散できる物質があるはずだというご見解を示され、新物質開発の重要性を説かれました。京都大学の陰山洋先生には、これまでに開発された数多くの酸水素化物の合成と機能についてご講演頂き、酸水素化物を中心とした複合アニオン化合物の合成を例に、イオニクスを利用した新物質開発の可能性が提案されました。東京大学の常行真司先生には、実験的に検出の難しい固体中の水素を第一原理電子状態計算でどのように捉え、理解していくかについて、半導体、酸化物、超伝導体を例にご説明して頂きました。わずかな実験結果からデータ同化技術を駆使して水素化物の結晶構造を予測するなど、情報科学的手法を取り入れた新しい研究の方向性についてもご紹介頂きました。パナソニック株式会社の錢谷勇磁先生には、ペロブスカイト酸化物薄膜が乾燥水素中でアニールすることで高速プロトン導電性を示すことを題材に、酸化物中にプロトンとヒドリドが共存する可能性についてご講演頂きました。また、企業の視点から、ヒドリドイオン導電体の研究に対する期待と要望についてご説明頂きました。

固体中の水素を研究するという共通点がありながらも、これまで一堂に会することが少なかった著名な先生方をお招きしての研究会であったため、議論がどのような方向に進展するか、一聴講者としての大きな期待と世話人としての若干の不安がありましたが、想定以上に有意義な意見交換の場になったと感じております。まず、実験・理論共に個々の研究の進展がめざましく、固体イオニクス学会としてヒドリドを研究題材として定常的に取り上げていく土台が既に出来上がっているという印象を受けました。ヒドリドのイオン導電だけでなく、ヒドリドを利用したイオン交換反応や触媒反応などの新しい成果も数多く見出されており、

二次電池や燃料電池以外の応用についても本格的に検討すべき段階にあると思います。一方、研究会を通して以下の3点が課題として顕在化してきました。

(1) 固体内の水素に関する学理構築：講師の先生方のご講演から、対象とする物性や機能によって水素の捉え方が微妙に異なっていることが分かり、現象の理解や専門用語の定義について分野を超えた学理構築の必要性が課題として挙げられました。研究会を継続していくことで相互理解を深めていきたいと思います。

(2) 固体中の水素の価数と電荷移動の観測と定義：水素は両極性があり、物質の構成元素や配位環境の違いによって様々な状態をとることができます。導電時の水素の価数や触媒表面で生じていると思われるヒドリド-プロトン間の電荷移動を観測し、理解していくためには、従来の電気化学測定と中性子回折等の計測手法では限界があり、新たな計測手法や常行先生からご紹介のあったデータ同化技術などを取り入れていくことが必要になってくると考えられます。特に、ヒドリド・電子混合伝導体については、ヒドリドから電子とプロトンへの解離・再結合が生じている可能性も指摘されており、プロトン導電も含めた水素の固体内拡散そのものを再定義する必要があるかもしれません。

(3) 新物質開発：銅やリチウムに代表される多くの超イオン導電体が、新しい構造骨格が見出されることで実現していることを考慮すると、ヒドリドのイオン導電においても適した構造や配位環境があるはずです。本研究会を通して、ヒドリドイオン導電体の物質開発が萌芽期であり、研究の進展には新物質開発が必要であることが再認識されました。また、触媒材料についても、触媒性能に関連する構造因子や電子状態が分かりつつあり、今後の物質開発のさらなる進展が求められます。

以上の課題点を踏まえ、第2回の研究会では、発表件数を増やして合成、計測、理論の研究者が分野を超えて議論できる場を提供したいと考えております。

最後に、休日にも関わらず本研究会にご参加いただきました皆様、また、開催にあたりご尽力いただいた学会事務局および共催となった分子科学研究所と新学術領域の関係者すべての皆様に感謝申し上げます。



左：研究会集合写真（岡崎コンファレンスセンター正面玄関前にて）

右：研究会の討論の様子（岡崎コンファレンスセンター小会議室にて）

第74回固体イオニクス研究会報告

世話人 横浜国立大学 藪内 直明
東京工業大学 一杉 太郎

『第74回固体イオニクス研究会』を2019年7月12日(金)に東京工業大学 蔵前会館において開催いたしました。本研究会は、「固体イオニクスの進展と蓄電池応用」を趣旨として最先端研究に邁進されている先生をお招きしご講演いただきました。当日は事前登録、当日参加含め115名が参加されました。そのうち49名の一般参加者があり、固体イオニクス学会会員外からの積極的な参加となりました。また、研究会参加者の半数以上が企業からの参加となり、全固体電池研究がいかに注目されているかうかがえる会となりました。昨今の激しいLi二次電池開発競争を背景に、今後の実用を目指すうえで基礎的な学理をどのように応用へ活かすことができるのか、参加された企業の皆様を巻き込んで討論する有意義な会となりました。質疑・応答時間を長く設けることで、大変活発な討論が行われ盛況な会となりました。



写真左から菅野 了次教授、館山 佳尚博士、薮内 直明教授、一杉 太郎教授、雨澤 浩史教授、山田 淳夫教授。

東京工業大学 菅野 了次教授には固体イオニクス材料の物質探索を固体電解質研究の歴史からご紹介頂き、最先端の材料開発に関してご講演頂きました。物質・材料研究機構の館山 佳尚博士には第一原理計算による解析から、固体電解質/電極界面における電位分布及びLiイオン分布の興味深い現象に関する研究内容についてご講演頂きました。東北大学 雨澤 浩史教授には放射光X線を用いたオペランド測定から、複合電極内における反応分布の解析や全固体Li電池内の応応律速過程を明らかにする研究内容についてご講演頂きました。最後に、東京大学 山田 淳夫教授には濃厚電解液を利用したLiイオン二次電池研究をご紹介頂き、最先端の電解液機能開拓研究に関する講演をして頂きました。

なお、世話人である薮内、一杉も講演させていただきました。薮内は高容量化を可能とするリチウム過剰系正極活物質の材料設計指針、そして、新規正極材料を紹介いたしました。一杉は固体電解質/電極界面についての最新研究の紹介や、新たな物質探索に向けたロボット・AI活用の取組みについて講演しました。

本研究会は日本固体イオニクス学会主催のもと、電気化学会にもご協賛頂き開催されました。また、運営にご協力いただきました薮内研究室および一杉研究室の関係者、そして学会事務局の皆様に心より御礼申し上げます。

第15回固体イオニクスセミナー報告

世話人 京都大学 豊浦 和明

2019年9月1~3日の日程で、滋賀県大津市の琵琶湖岸にて『第15回固体イオニクスセミナー』を開催致しました。本セミナーは、固体イオニクスおよび周辺分野の研究に携わる研究者や学生が一堂に会し、活発な議論を通して固体イオニクスの新しい方向性・可能性を模索することを目的としています。15回目となる今回は、固体イオニクス分野のみならず異分野で先駆的な研究に取り組まれている4名の先生方をお迎えし、チュートリアル講演（講演+質疑応答：90分）を行っていただきました。これに加えて、若手依頼講演4件（講演+質疑応答：30分）およびポスター発表32件（4時間）が行われ、総勢55名の参加者の間で昼夜問わず活発な議論が交わされました。

初日は、日本固体イオニクス学会会長・菅野了次先生（東京工業大学）と世古敦人先生（京都大学）の2名によるチュートリアル講演が行われました。菅野先生には、“固体イオニクス分野の歴史”と“新材料探索に対する伝統的なアプローチ”について、世古先生には“第一原理計算・統計力学計算・機械学習を駆使した新しい材料探索アプローチ”についてご講演いただきました。2日目も引き続き、及川格先生（東北大学）と岡本章玄先生（物質・材料研究機構）によるチュートリアル講演が行われました。及川先生には“固体NMRによる局所構造解析手法とその応用”、岡本先生には“微生物発電に関する最先端の研究動向”についてご講演いただきました。3日目には、若手依頼講演として、高柳真さん（東京理科大学D1）、本橋宏大さん（東北大学D2）、藤崎貴也さん（九州大学博士研究員）、櫻井敦教先生（分子科学研究所、助教）にご講演頂きました。これに加えて、初日および2日目には、学生および若手研究者32名によるポスター発表会が開かれました。厳正な審査の結果、藤井健雄さん（京都大学M1）、渡邊佑紀さん（東京工業大学M2）および下川航平さん（東北大学D3）が優秀ポスター賞を受賞されました。

どの講演もそれぞれの持ち時間を超過する白熱した議論が展開され、ポスター発表では終了時刻を過ぎても長く話し込む姿が数多く見られました。世話人としては、3日間を通して、異なる大学・異なる分野の研究者たちが交流を深めることのできる有意義な場を提供できたことを、大変嬉しく思っております。



第45回固体イオニクス討論会開催のご案内

日時： 2019年11月26日(火)～11月28日(木)

場所： 九州大学伊都キャンパス 椎木講堂（福岡市西区元岡744）

主催： 日本固体イオニクス学会

協賛： 応用物理学会、高分子学会、電気化学会、日本金属学会、日本セラミックス協会、
日本鉄鋼協会、日本物理学会

討論主題

- ・イオン導電性固体の創製と利用技術
- ・固体内イオン移動機構の解明
- ・電池・燃料電池材料の基礎

特別講演

細野 秀雄 先生（東京工業大学）「電子とヒドリドを活用した機能物性の開拓」

金村 聖志 先生（首都大学東京）「固体系革新電池の進展－材料技術と電池技術の融合」

International Session を今回は設けました（4件のInvited Talk）。

皆様のご参加をお待ちしております。

スケジュール(各締切日)

講演要旨：2019年10月25日(金)

参加申込（予約登録）：2019年11月11日(月)

参加登録費（かっこ内は予約登録締切後）

主催学会会員：	5,000 円 (6,000 円)
協賛学会会員：	7,000 円 (8,000 円)
非会員（学生除く）：	9,000 円 (10,000 円)
学生：	3,000 円 (4,000 円)
要旨集のみ：	3,000 円 (3,000 円)
懇親会：一般	7,000 円 (8,000 円)
学生	2,000 円 (2,000 円)

(懇親会は2019年11月27日(水) 18:00-20:00 九州大学ビッグスカイ(生協食堂)にて)

今回、学生の参加を期待して、学生用の割引懇親会料金を設定しました。学生の積極的な参加をお待ちしています。

新鮮な魚類、地ビール、九州の日本酒、焼酎飲み比べなどを企画しています。皆様の参加をお待ちしています。

参加登録費・懇親会費振込先

(ゆうちょ振込の場合) 同封の赤い振込用紙をお使いいただいた場合、手数料は学会で負担します。

00170-6-695312 固体イオニクス討論会

振込用紙に全員の氏名と金額内訳の記入をお願い致します。

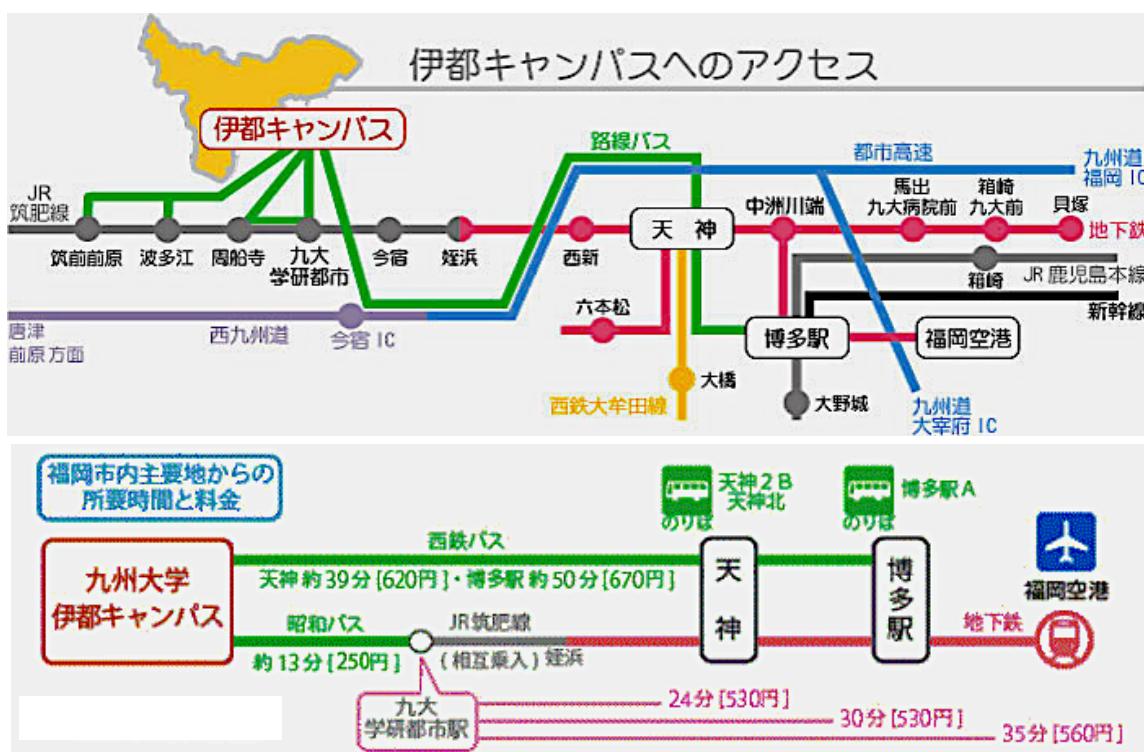
(銀行振込の場合) 手数料は振込人負担です。

みずほ銀行 本郷支店 普通 2908214

一般社団法人 日本固体イオニクス学会 フリガナ:「シヤ)ニホンコタイイオニクスガツカイ」
振込名義人および全員の氏名・金額内訳を e-mail にて討論会事務局までお知らせください。

当日の受付混雑緩和のため、11月11日(月)までのお振込みにご協力お願い申し上げます。

会場へのアクセス



・推奨ルート

筑前前原 or 西唐津行地下鉄乗車→九大学研都市駅から 昭和バス(3 または 4 番)
中央図書館前またはビッグオレンジ前下車 徒歩 5 分

・西鉄バスは、渋滞による遅延が予想されますので、時間に余裕をもってお越しください。

問合せ先

第45回固体イオニクス討論会事務局

〒819-0039 福岡市西区元岡744 九州大学 大学院工学研究院

高垣 敦 (事務局担当) 代表世話人 石原 達己

TEL: 092-802-6708 FAX: 092-802-2871

E-mail: ionics45@cstf.kyushu-u.ac.jp

Web: <https://www.ssi-j.org/symp/ssij45>

第76回固体イオニクス研究会開催のご案内

研究会テーマ：「プロトン伝導体の研究最前線」－材料設計からセルプロセッシングまで－

主催：日本固体イオニクス学会

日時：2019年12月5日（木）13:00 - 17:25

場所：東北大学工学研究科マテリアル・開発系教育研究棟 るつぼホール
(仙台市青葉区荒巻字青葉)

参加費：無料（資料代：本会会員 1,500 円、一般 3,000 円、学生 500 円）

懇親会：場所未定（仙台駅近辺）：一般 5,000 円、学生 3,000 円（予定）

研究会プログラム

13:00 - 13:05 開会挨拶 日本固体イオニクス学会・会長 菅野 了次

13:05 - 13:40 大学改革支援・学位授与機構 山口 周

Oxide Protonics : 未開大陸の発見に向けて

13:40 - 14:15 京都大学 豊浦 和明

酸化物中におけるプロトン拡散の原子論的理解

14:15 - 14:50 九州大学 山崎 仁丈

中温領域におけるプロトン伝導度の最大化

14:50 - 15:00 休憩

15:00 - 15:35 宮崎大学 奥山 勇治

プロトン伝導性セラミックスの電荷担体ドメインマップと電気化学セル特性

15:35 - 16:10 産業技術総合研究所 石山 智大

APS 法で作製するガラス電解質の特徴と用途展開の可能性

16:10 - 16:45 東北大学 雨澤 浩史

パターン緻密膜電極を用いた PCFC/PCEC 空気極の反応機構解析

16:45 - 17:20 京都大学 宇田 哲也

電解質の性質に適合した電池・電解セルの作製方法

17:20 - 17:25 閉会挨拶

移動

18:15 - 20:15 懇親会

申込方法：氏名、所属、連絡先、会員種別（会員 / 一般非会員 / 学生）、懇親会参加有無を明記の上 2019年11月28日（木）までに、Email でお申し込みください。

申込先・問合せ先：東北大学大学院工学研究科 及川 格

Email: proton@ceram.material.tohoku.ac.jp, TEL: 022-795-3939, FAX: 022-795-3938

世話人：東北大学大学院工学研究科 高村 仁

お知らせ

◆(協賛) 第60回電池討論会

日時：2019（令和元）年11月13日（水）～15日（金）

主催：(公社) 電気化学会 電池技術委員会

場所：国立京都国際会館（京都市左京区宝ヶ池）

詳細：<http://www.denchig60.org/>

◆(協賛) 東海コンファレンス2019 in 愛知

日時：2019（令和元）年12月6日（金）

主催：(公社) 日本化学会東海支部

場所：愛知県産業労働センター（ウインクあいち）12階1201室
(名古屋市中村区名駅4-4-38)

参加申込締切：2019（令和元）年11月22日（金）

◆(協賛) 第47回ニューセラミックスセミナー

日時：2020（令和2）年3月3日（火）

主催：ニューセラミックス懇話会、(一社) 大阪府技術協会

場所：大阪府立大学 1-site なんば C1+C2+C3
(大阪市浪速区敷津東2-1-41 南海なんば第1ビル2階)

詳細：<http://tri-osaka.jp/dantai/ncf/>

◆(共催) 17th Asian Conference on Solid State Ionics (ACSSI-2020)

日時：2020（令和2）年9月22日（火）～25日（金）（予定）

主催：Asian Society for Solid State Ionics

場所：名古屋工業大学（23号館、NITech Hall）

（名古屋市昭和区御器所町）(<https://www.nitech.ac.jp/eng/index.html>)

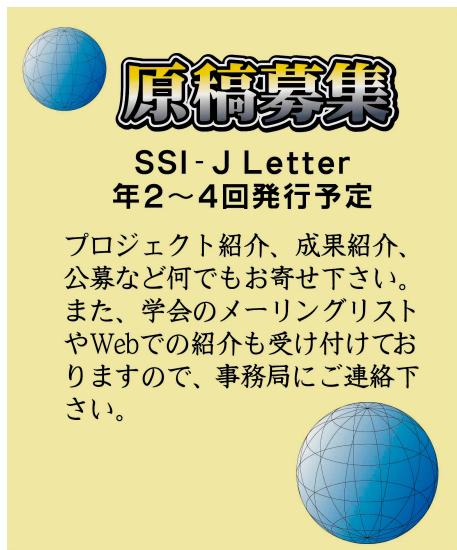
講演申込締切：2020（令和2）年5月31日（日）

事前参加登録締切：2020（令和2）年6月30日（火）

本年度年会費・連絡事項

2019（令和元）年10月1日より本学会の第8事業年度に入りました。2018（平成30）年10月1日～2019（令和元）年9月30日の年会費を2019（令和元）年7月10日付で請求させていただいております。まだお振込みでない方は、7月にお送りしたニュースレターNo.95に同封された請求書に記載されている振込先に納入をお願いいたします（名誉会員の方を除きます）。

御所属や連絡先等の変更がございましたら、学会事務局まで至急ご連絡下さいますようお願い申し上げます。



（一社）日本固体イオニクス学会事務局

〒980-8577 仙台市青葉区片平2-1-1
東北大学多元物質科学研究所
南総合研究棟1（材料物性棟2号館）雨澤研究室内
E-mail : ssij@ssi-j.org
Phone/Fax: 022-217-5341/022-217-5343
Web: <http://www.ssi-j.org/>

※2019年4月より、事務局が東北大学多元物質科学研究所雨澤研究室に移転いたしました。