

はじめに

平成27(2015)年4月に発足した先端エネルギー材料理工共創研究センター(E-IMR センター)は、令和7(2025)年度をもって発足10年の節目を迎えました。発足以来、理学と工学の真の融合を掲げ、スピン、電子、イオン、光子等の多様なキャリアを原子・電子レベルで制御する先端エネルギー材料の創成と社会実装に取り組んでまいりました。しかし、近年、エネルギー安全保障、地球温暖化、気候変動問題の深刻化により、エネルギー変換・貯蔵材料の革新は喫緊の課題となっています。これを受け、第4期中期目標・中期計画が始まった令和4年度より、本センターは第2期として組織体制の再編・強化を行いました。太陽エネルギー利用の高度化と、蓄電・蓄熱・蓄水素という「3蓄」の最大化に貢献する革新的エネルギー材料および複合モジュール創製を目標に、エネルギー変換材料研究ユニット、蓄エネルギー材料研究ユニット、材料評価解析研究ユニット、複合モジュール・社会実装研究ユニットの4ユニット体制へと再編いたしました。これにより、材料創製から高度評価、データ駆動型材料設計、デバイス化、さらには社会実装までを包含する統合的研究体制を構築するとともに、金属材料研究所のみならず本学他部局からも研究者の参画を得て、理工共創を実質化する横断的拠点へと発展しております。

令和7年度ワークショップは、2025年12月4日に開催されました。本年度は、文部科学省研究振興局大学研究基盤整備課より熊谷果奈子課長補佐をお招きし、第7期科学技術・イノベーション基本計画に向けた政策動向と大学研究力強化の方向性についてご講演を賜りました。講演では、GX(グリーン・トランスフォーメーション)をはじめとする戦略的重要技術領域への重点投資、基礎研究から応用・実装研究までを一貫通貫で支援する体制への転換、研究設備の戦略的整備と共用化の推進など、今後の研究政策の明確な方向性が示されました。また、基盤的経費の安定確保と競争的資金の改革、さらには官民連携を通じた持続的研究資金循環の構築が強調されました。エネルギー材料分野は、これら政策の中核領域に位置づけられています。全固体電池、水素関連材料、次世代蓄電池、エネルギー変換材料といった本センターの研究テーマは、国家戦略技術群と高い整合性を有しており、第2期に構築した4ユニット体制は、基礎学理から社会実装までを包含する政策志向型モデルとしても機能し得るものです。

次いで、大阪公立大学の林晃敏教授(東北大学金属材料研究所兼任)より、全固体電池研究の発展の歴史と今後の展望についてご講演いただきました。全固体電池は長年研究が続けられてきましたが、固体電解質の高イオン伝導化、電極/電解質界面の高抵抗化、機械的接触の安定化などが大きなボトルネックとなってきました。林教授は、硫化物系固体電解質の開発をはじめとする材料革新、界面制御技術の進展、プロセス設計の高度化により、これら課題が着実に克服されつつある現状を体系的に整理されました。材料物性理解とプロセス技術の融合こそが実用化の鍵

であること、そして電池研究が界面科学、力学特性評価、スケールアップ技術を包含する総合科学へと進化していることが示され、E-IMR が掲げる理工共創の理念と深く呼応する内容でした。

本年度は体制面でも重要な拡充がありました。University College London (UCL) の紅林秀和教授が E-IMR 兼任教授として参画され、さらに東北大学先端スピントロニクス研究開発センター (CSIS) の Troy Dion 助教が兼任教員として加わりました。国際頭脳循環と分野横断融合の深化は、今後の研究拠点形成政策とも強く連動するものであり、スピントロニクスとエネルギー材料科学の融合は新たな学理創出を加速させるものと期待されます。

さらに、大阪公立大学に設置している東北大学金属材料研究所サテライトオフィスの体制強化も決定しており、林晃敏教授を中心とする関西圏との連携が一層強化されます。これにより、全固体電池をはじめとする次世代蓄電材料研究の推進基盤は、基礎研究から実証・社会実装へと連続的に展開できる体制へと発展いたします。

E-IMR センターは、国家戦略と歩調を合わせつつも、短期的成果にとどまらない基礎学理の深化を重視し、長期的視点に立った革新的エネルギー材料創成を目指してまいります。本概要集が、本センターの活動と今後の展望をご理解いただく一助となれば幸いです。

今後とも、皆様の一層のご支援とご鞭撻を賜りますよう、心よりお願い申し上げます。

令和 7(2025)年 12 月



先端エネルギー材料理工共創研究センター
センター長 市坪 哲

「先端エネルギー材料理工共創研究センター 2025年度ワークショップ」

目 次

【招待講演 1】

1. 国立大学法人等の学術研究を取り巻く状況について

文部科学省 研究振興局大学研究基盤整備課 課長補佐 熊谷 果奈子氏……………1

【招待講演 2】

2. 大阪公立大学全固体電池研究所における研究開発

大阪公立大学 大学院工学研究科 教授・全固体電池研究所 所長

東北大学金属材料研究所教授（兼務） 林 晃敏氏 ……………39

【E-IMR 研究発表】

1. マグネシウム蓄電池の実現に向けた電極界面設計指針の解明

蓄エネルギー変換材料研究ユニット/金属材料研究所助教 李 弘毅 ……………59

2. 水素貯蔵材料開発を目指した高圧合成法による新規水素化物の探索

蓄エネルギー変換材料研究ユニット/金属材料研究所准教授 佐藤 豊人 ……………65

3. 分子格子 MOF の可能性：物質輸送と物性制御

蓄エネルギー材料研究ユニット/材料科学高等研究所長・教授 宮坂 等……………74

4. Ba-Zr 系プロトン伝導体の焼結性とプロトン伝導性に及ぼす CuO 添加効果

蓄エネルギー変換材料研究ユニット/東北大学工学研究科教授 高村 仁 ……………82

5. 半導体材料の融液成長

エネルギー変換材料研究ユニット長/金属材料研究所教授 藤原 航三 ……………88

6. マルチマテリアル化を促進する相分離系異種金属間デアロイング接合

複合モジュール・社会実装研究ユニット長/金属材料研究所教授 加藤 秀実 ……94

7. 磁性窒化物多層膜におけるスピнкаロリトロニクス機能

エネルギー変換材料研究ユニット/金属材料研究所教授 関 剛斎 ……100

【 招 待 講 演 1 】

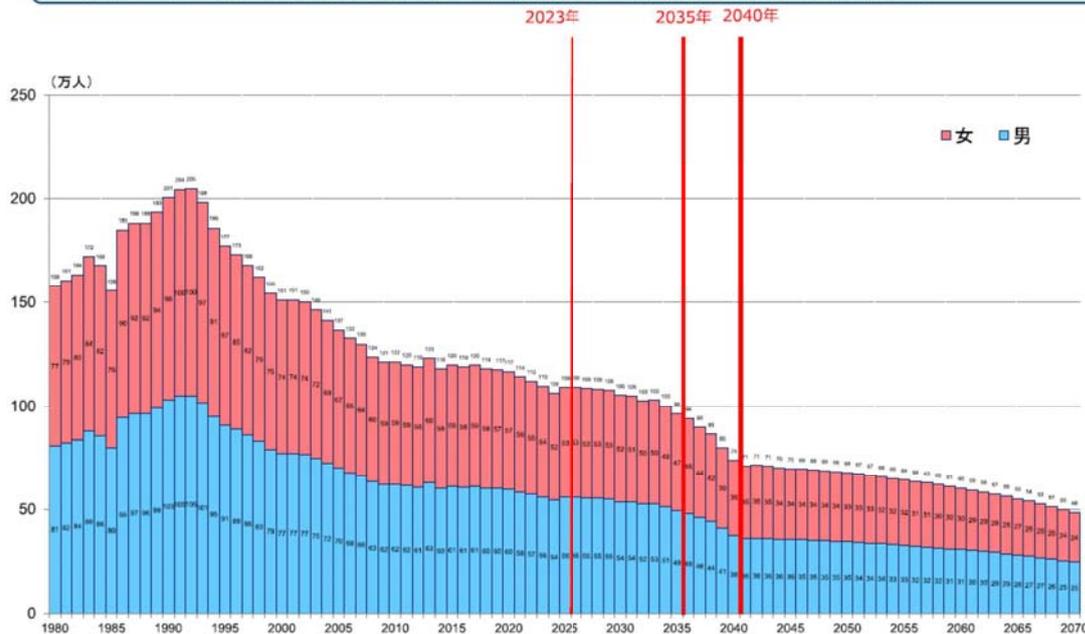
国立大学法人等の 学術研究を取り巻く状況について

令和7年12月4日
研究振興局大学研究基盤整備課

国立大学法人等を取り巻く状況について

18歳人口(男女別)の将来推計

- 我が国の18歳人口の推移を見ると、2005年には約137万人であったものが、現在は約109万人まで減少している。
- 今後、2035年には初めて100万人を割って約96万人となり、さらに2040年には約74万人にまで減少するという推計もある。

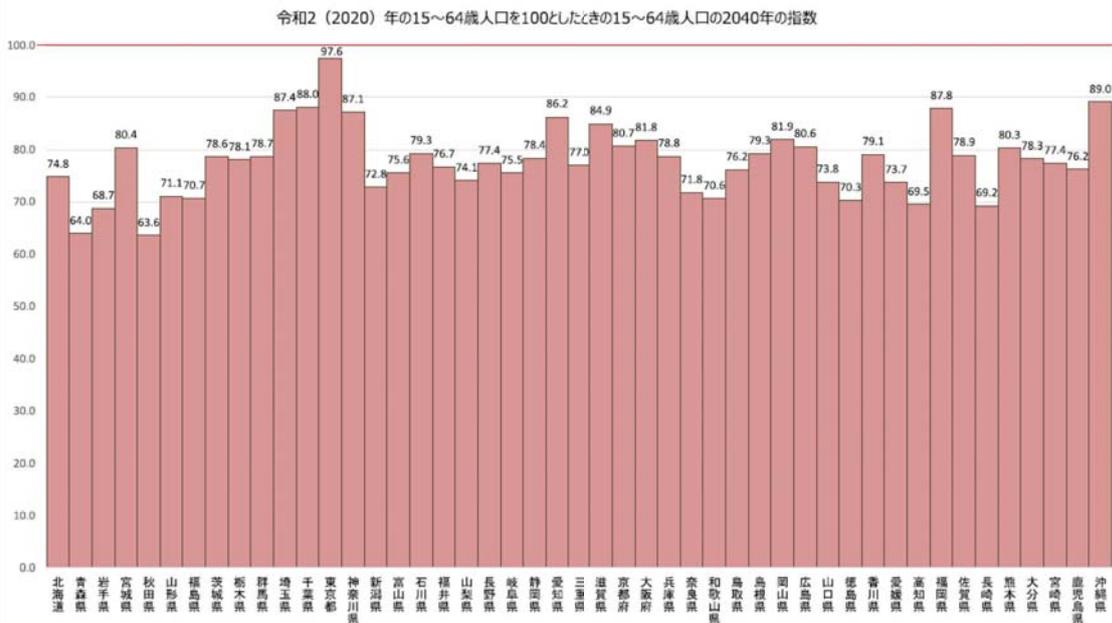


(出典) 2027年以前は文科科学省「学校基本統計」、
2028年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(令和5年推計)(出生低位・死亡低位)」を元に作成

出典：中央教育審議会大学分科会（第181回）高等教育の在り方に関する特別部会（第15回）R7.1.28 参考資料1（1）-1-5

2040年生産年齢人口(15~64歳)の都道府県別推計

国立社会保障・人口問題研究所の予測では、2040年生産年齢人口(15~64歳)は、東京都を除く道府県で1割以上の減少となり、特に地方における減少が著しい。



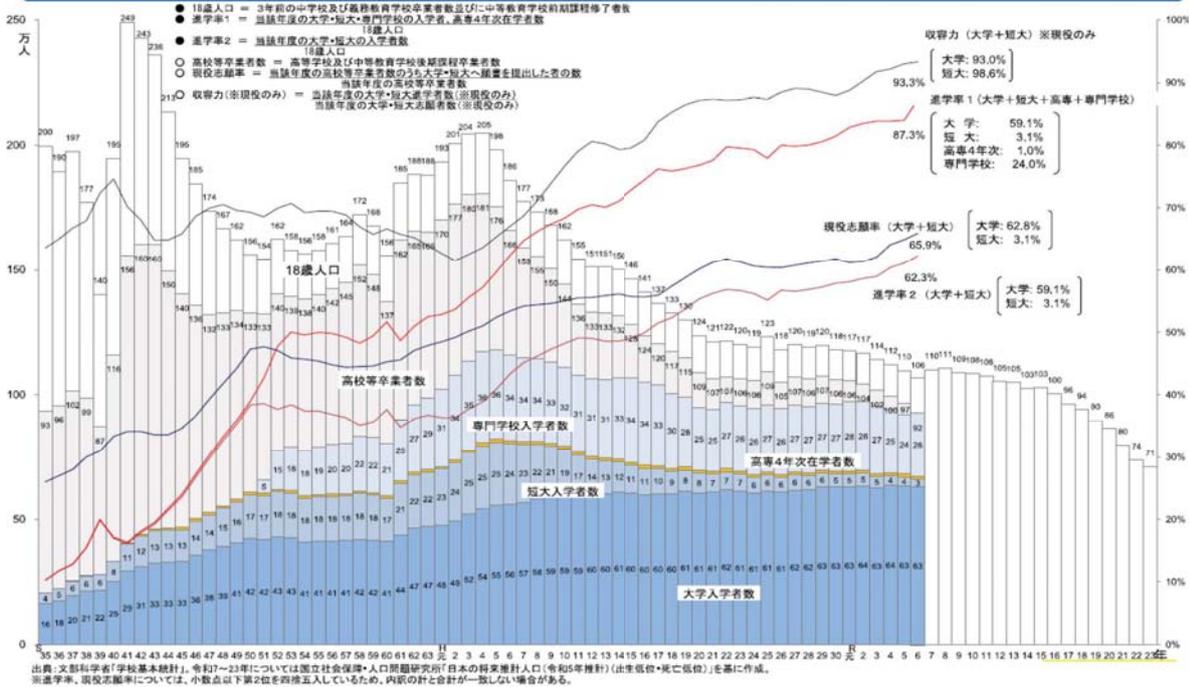
[出典] 国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口(令和5(2023)年推計)」を基に、文科科学省作成。

出典：中央教育審議会大学分科会（第181回）高等教育の在り方に関する特別部会（第15回）R7.1.28 参考資料1（1）-1-6

高等教育を取り巻く状況

18歳人口と高等教育機関への進学率等の推移

18歳人口は、ピークであった昭和41年には、約249万人であったが、令和6年には106万人にまで減少。令和23年には71万人にまで減少することが予測されている。高等教育機関への進学率は概ね上昇を続け、令和6年には大学のみで59.1%、全体で87.3%となっている。

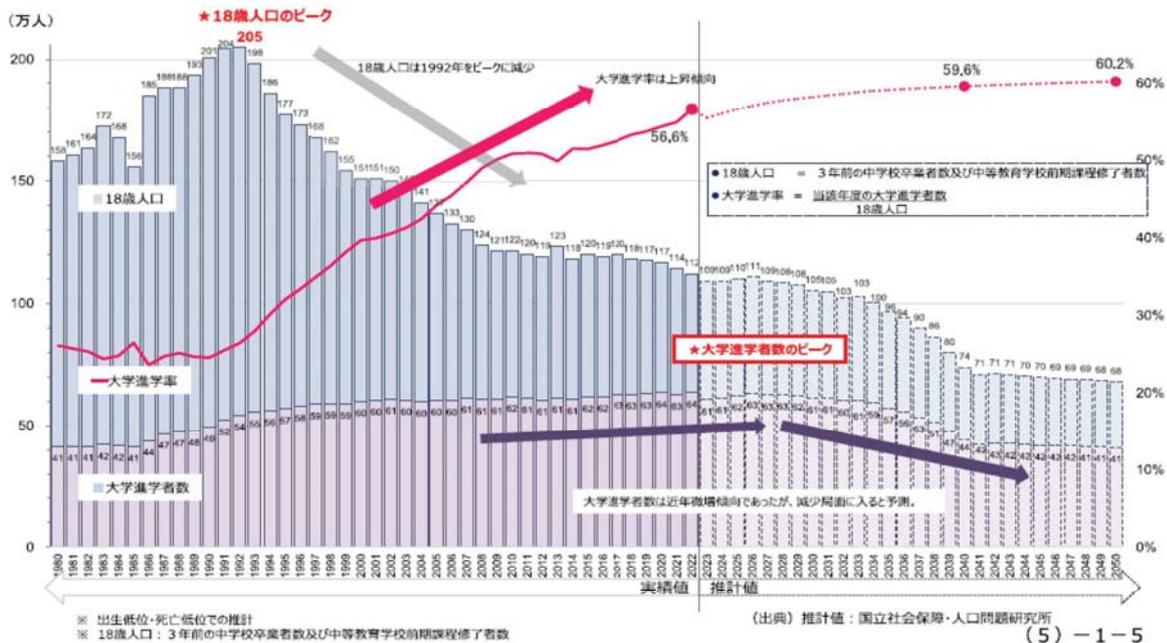


出典：中央教育審議会大学分科会（第181回）高等教育の在り方に関する特別部会（第15回）R7.1.28 参考資料1（2）-1-1

高等教育を取り巻く状況

大学進学者数等の将来推計について

18歳人口が減少し続ける中でも、大学進学率は上昇し、大学進学者数も増加傾向にあったが、2026年以降は18歳人口の減少に伴い、大学進学率が上昇しても大学進学者数は減少局面に入ると予測される。



出典：中央教育審議会大学分科会（第181回）高等教育の在り方に関する特別部会（第15回）R7.1.28 参考資料1（5）-1-5

我が国の「知の総和」向上の未来像 ～高等教育システムの再構築～（答申）要旨①

中央教育審議会(令和7年2月21日)

1. 今後の高等教育の目指すべき姿

直面する課題

社会の変化 世界：環境問題、国際情勢の緊張化、AI進展 等
国内：急速な少子化、労働供給不足

高等教育を取り巻く変化 学修者本位の教育への転換等

大学進学者数推計 62.7万人 ▶ 59.0万人 ▶ **46.0万人** (約27%減)
(出生低位・死亡低位) (2021) (2035) (2040)

未来像・人材像

目指す未来像

一人一人の多様な幸せと社会全体の豊かさ(well-being)の実現を核とした、**持続可能な活力ある社会**

育成する人材像

持続可能な活力ある社会の担い手や創り手として、**真に人が果たすべきことを果たせる力を備え、人々と協働しながら、課題を発見し解決に導く、学び続ける人材**

高等教育が目指す姿

我が国の「知の総和」の向上

- ▶ 目指す未来像の実現のためには、「知の総和」(数×能力)を向上することが必須
- ▶ 「知の総和」の向上のためには、教育研究の質を上げ、意欲ある全ての人々が高等教育を享受できるよう社会的に適切な規模の高等教育機会を供給し、地理的・社会経済的な観点からのアクセス確保によって高等教育の機会均等の実現を図ることが必要

高等教育政策の目的

- 「質」の向上** : 教育研究の質の向上を図ることであり、学生一人一人の能力を最大限高めること
- 「規模」の適正化** : 社会的に適切かつ必要な高等教育機会の量的な確保
- 「アクセス」確保** : 地理的・社会経済的な観点からの高等教育の機会均等の実現

3つの目的(価値)は、常に調和するわけではなく、トレードオフの関係になることもあり得るため、価値の選択と調整が必要

急速な少子化等を踏まえた高等教育全体の「規模」の適正化を図りつつ、それによって失われるおそれのある「アクセス」確保策を講じるとともに、「規模」の縮小をカバーし、知の総和を向上するために**教育研究の「質」を高める**

重視すべき観点

- | | | | |
|--|--|---|---|
| <p>①教育研究の観点</p> <p>ア. 未来社会を担う人材に必要な資質・能力の育成(文理横断・融合教育等)</p> <p>イ. 成長分野を創出・けん引する人材等の育成</p> <p>ウ. デジタル化の推進(AI活用等)</p> <p>エ. 国際競争の中での研究力強化</p> | <p>②学生への支援の観点</p> <p>ア. 学生等の多様性・流動性の向上(留学生、社会人、障害のある学生等)</p> <p>イ. 学生への経済的支援充実(社会全体で支える学生の学び)</p> | <p>③機関の運営の観点</p> <p>ア. 高等教育機関の多様性確保</p> <p>イ. 高等教育機関の運営基盤の確立(ガバナンス改革等)</p> <p>ウ. 国際化の推進(留学モビリティ拡大等)</p> | <p>④社会の中における機関の観点</p> <p>ア. 社会との接続・連携強化</p> <p>イ. 人材育成を核とした地方創生の推進</p> <p>ウ. 初等中等教育との接続の強化</p> <p>エ. 情報公表による信頼獲得</p> |
|--|--|---|---|

7

出典：文部科学省HP「我が国の「知の総和」向上の未来像～高等教育システムの再構築～(答申)(中教審第255号)」(https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1420275_00014.htm)

我が国の「知の総和」向上の未来像 ～高等教育システムの再構築～（答申）要旨②

中央教育審議会(令和7年2月21日)

2. 今後の高等教育政策の方向性と具体的方策①

(1) 教育研究の「質」の更なる高度化

- | | | | | |
|--|--|---|---|--|
| <p>1 学修者本位の教育の更なる推進 ……………</p> <p>ア. 学びの質を高めるための教育内容・方法の改善</p> <ul style="list-style-type: none"> ○学生が主体的・自律的に学修するための環境構築 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 教学マネジメント指針の見直し ▶ 同時履修科目の絞り込み促進 ▶ レイトスペシャライゼーションを促進するための定員管理制度の弾力化等 ○「出口における質保証」の促進 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 厳格な成績評価や卒業認定の実施 ▶ 成績優秀者への称号授与 等 ○高大接続を踏まえた大学入学者選抜等の改善 ○遠隔・オンライン教育の推進 <p>イ. 新たな質保証・向上システムの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ○大学設置基準及び設置認可審査の見直し等 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 基幹教員の配置に係る基準や指導補助者の基準等について制度改善 ○認証評価制度の見直し <ul style="list-style-type: none"> ▶ 在学中にどれくらい力を伸ばすことができたのか等を含む教育の質を数段階で評価する新たな評価制度への移行 | <p>2 多様な学生の受入れ促進(外国人留学生や社会人等) ……………</p> <p>ア. 多様な学生の受入れ促進</p> <ul style="list-style-type: none"> ○多面的・総合的な入学者選抜の推進 ○転編入学等の柔軟化 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 転編入学の増加を図るための定員管理の見直し 等 ○障害のある学生への支援等 <p>イ. 留学モビリティ拡大</p> <ul style="list-style-type: none"> ○外国人留学生等の受入れや日本人学生の派遣の推進、国際化のための体制整備 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 経済的支援の充実 ▶ 多文化共修環境整備 ▶ 留学生の定員管理方策の制度改善 等 ○適切な在籍管理、技術流出防止対策の徹底・強化 等 <p>ウ. 社会人の学びの場の拡大</p> <ul style="list-style-type: none"> ○教育環境の整備 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 産業界と連携した教育プログラム開発 ○産業界・地方公共団体等との組織レベルでの連携推進 <p>エ. 通信教育課程の質の向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ○時代の変化を踏まえた通信教育課程の在り方を見直し <ul style="list-style-type: none"> ▶ 通信教育課程の更なる質の向上のための制度改善や学生支援に向けた検討 等 | <p>3 大学院教育の改革 ……………</p> <p>ア. 質の高い大学院教育の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> ○体系的な大学院教育課程の編成の推進 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 修士・博士5年一貫プログラムの構築(特に自然科学系)等 ○学士課程から博士課程までの連続性向上・流動性促進 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 学士・修士5年一貫教育の大幅拡充(特に人文・社会科学系) 等 <p>イ. 幅広いキャリアパスの開拓推進</p> <ul style="list-style-type: none"> ○多様なフィールドで一層活躍するための環境構築、多様な進学者の受入れ促進 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 学位の質保証を前提とした社会人の修士・博士の1年での学位取得推進 等 | <p>4 研究力の強化 ……………</p> <ul style="list-style-type: none"> ○研究の質向上に向けた研究環境の構築 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 研究開発マネジメント人材等の量的不足解消・質向上 ▶ 大学共同利用機関等の機能強化 等 ○研究環境の低下要因を取り除くための業務負担軽減の推進 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 研究と教育それぞれに重点を置く教員の活用促進 ▶ 形式的な会議の見直し 等 | <p>5 情報公表の推進 ……………</p> <ul style="list-style-type: none"> ○情報公表の内容・方法の改善 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 高等教育機関の情報を横断的に比較できる新たなデータプラットフォーム(Univ-map(ユニマップ)(仮称))の構築 ○全国学生調査の活用促進 |
|--|--|---|---|--|



8

出典：文部科学省HP「我が国の「知の総和」向上の未来像～高等教育システムの再構築～(答申)(中教審第255号)」(https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1420275_00014.htm)

我が国の「知の総和」向上の未来像 ～高等教育システムの再構築～（答申）要旨③
中央教育審議会（令和7年2月21日）

2. 今後の高等教育政策の方向性と具体的方策②

(2) 高等教育全体の「規模」の適正化

1 高等教育機関の機能強化

- 意欲的な教育・経営改革を行うための支援
 - 一定の規模縮小しつつ、質向上、大学院へのシフトを行う大学等への支援
 - デジタル、グリーン等の成長分野への学部転換支援等の強化
 - 職員の高度化の促進 等
- 高等教育機関間の連携の推進
 - 大学等連携をより緊密に行うための仕組みの導入や支援策の検討 等

2 高等教育全体の規模の適正化の推進

- 厳格な設置認可審査への転換
 - 審査時の財産保有要件や経営状況に関する要件厳格化
 - 設置計画の履行が不十分な場合の私学助成減額・不交付 等
- 再編・統合の推進
 - 定員未充足や財務状況が厳しい大学等を統合した場合のペナルティ措置緩和
 - 再編・統合を行う大学等への支援 等

- 縮小への支援
 - 一時的な減定員を戻すことを容易にする仕組みの創設
 - 早期の経営判断を促す指導の強化 等
- 撤退への支援
 - 在学生の卒業までの学修環境確保
 - 卒業生の学籍情報の管理方策の構築
 - 残余財産帰属の要件緩和 等

(3) 高等教育への「アクセス」確保

1 地理的観点からのアクセス確保

- ア. 地域ごとのアクセス確保を図るための仕組みの構築
 - 地域のアクセス確保・人材育成のための協議体構築
 - 地域構想推進プラットフォーム（仮称）（地域の高等教育機関、地方公共団体、産業界など関係者が議論する協議体）の構築
 - 地方公共団体における高等教育振興担当部署の整備（連携窓口の明確化等）促進
 - 国における司令塔機能の強化 等
 - 協議体での検討を促す仕組みの整備
 - 国による地域ごとの人口予測や分野ごとの産業・雇用環境の変化等の量的・質的な情報提供
 - コーディネーターの育成・配置 等
 - 地域にとって真に必要な一定の質が担保された高等教育機関への支援
 - 協議体での議論を踏まえ、国が支援する仕組みの構築
 - 地域研究教育連携推進機構（仮称）（大学等連携をより緊密に行うための仕組み）の導入 等

イ. 都市から地方への動きの促進等を通じた地方創生の推進

- 地方創生を進めるための高等教育機関への支援
 - 国内留学
 - 学生寮整備
 - サテライトキャンパス
 - キャンパス移転 等の取組推進 等
- 遠隔・オンライン教育の推進
 - 大学間連携による授業の共有化 等



2 社会経済的観点からのアクセス確保

- 個人への経済的支援の充実
 - 高等教育の修学支援新制度等の着実な実施
 - 企業等による代理返還の普及促進 等
- 高等教育機関入学前における取組促進
 - プッシュ型情報発信
 - アンコンシャス・バイアス（無意識の思い込み）解消促進
 - キャリア教育促進 等

出典：文部科学省HP「我が国の「知の総和」向上の未来像～高等教育システムの再構築～（答申）（中教審第255号）」（https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1420275_00014.htm）

我が国の「知の総和」向上の未来像 ～高等教育システムの再構築～（答申）要旨④
中央教育審議会（令和7年2月21日）

3. 機関別・設置者別の役割や連携の在り方

(1) 機関別の役割：機関ごとの違い・特色を生かしつつ、自らの役割を再定義して改善

①大学（学士課程）	※「2. 今後の高等教育政策の方向性と具体的方策」を参照
②専門職大学・専門職短期大学	実践力・創造力を備えた専門職業人の育成促進
③大学院・専門職大学院	※2（1）「③大学院教育の改革」を参照
④短期大学	時代の変化に応じた役割を踏まえた短大自身の変革、専攻科修了者の進学ニーズを踏まえた制度改善
⑤高等専門学校	高専教育の高度化・国際化の推進
⑥専門学校	実践的な職業教育の推進、社会人・留学生の受入れ拡大

(2) 設置者別の役割：役割や機能を踏まえつつ、自らのミッションを改めて見つめ直し、時代の変化に応じて刷新し、自らの将来を定めていく必要

①国立大学	社会をけん引する人材を地方はじめ全国で育成するための教育機会の確保、国として継続的に実施すべき多様な研究の実施 ▶国立大学の学部定員規模の適正化（修士・博士への資源の重点化を図りつつ、国際化や地域のアクセス確保にも配慮）や連携、再編・統合の推進に向けた検討 ▶地域のけん引役としての機能強化
②公立大学	地方公共団体の規模や実態、設置目的に応じた教育研究の実施 ▶地域の実態を踏まえた教育研究の実施や定員規模の適正化（見直しも含めた地域との継続的な対話、私立大学の安易な公立化の回避）
③私立大学	建学の精神に基づく多様性に富んだ教育研究の実施 ▶意欲的な教育・経営改革や連携を通じた機能強化 ▶規模適正化の推進（設置認可厳格化、再編・統合、縮小、撤退の支援）

(3) 機能や特性等に着目した政策の重視：それぞれの機能に即した高等教育機関の連携も含め、機能別分化の中で、教育研究の質向上につながる取組を設置者の枠を超えて支援

4. 高等教育改革を支える支援方策の在り方

- ①高等教育の価値：高等教育は国力の源泉であり、高等教育への投資は未来への先行投資
- ②高等教育への信頼：学生の満足度を高め、成長が得られるよう教育研究活動を高度化し、教育研究の成果や効果を社会に対して情報公表
- ③必要コストの算出：教育コストを明確にした上で、社会に広くその必要性を訴えかけていくことが必要
- ④高等教育投資の在り方：公財政支援、社会からの投資・支援、個人・保護者負担のどれか一つだけに依存するのではなく、それぞれについて、高等教育の持続可能な発展に資するような規模・仕組みを構築

短期的取組（2～3年以内まで）	○公財政支援の充実 ➢基盤的経費助成の十分な確保 ➢競争的資源配分の不断の見直しと充実 ○社会からの支援強化 ➢代理返還制度の活用推進 ➢寄附獲得の促進 ○個人・保護者負担の見直し ➢個人・保護者負担の在り方について個人支援や機関補助とのバランスも勘案し検討
中長期的取組（5～10年程度）	○教育コストの明確化と負担の仕組みの見直し ➢授業料等の最低ライン設定や公的支援の仕組みの見直しに向けた検討 ○高等教育への大胆な投資を進めるための新たな財源の確保 ➢税制の在り方や寄附の充実等の検討

上記1～4までを踏まえた、制度改革や財政支援の取組や今後10年程度の工程を示した政策パッケージを策定し、具体的方策の実行に速やかに着手

出典：文部科学省HP「我が国の「知の総和」向上の未来像～高等教育システムの再構築～（答申）（中教審第255号）」（https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1420275_00014.htm）

第7期「科学技術・イノベーション基本計画」の検討状況等について

11

次期科学技術・イノベーション基本計画について

- 科学技術・イノベーションは、国力の源泉であり、経済成長を加速させ、社会課題を解決する原動力である。
- 次期基本計画（2026～2030年度）の策定に向けて、「研究力の強化・人材育成」、「イノベーション力の向上」、「経済安全保障との連携」を軸に検討を開始する。

今後の科学技術・イノベーション政策において想定される論点

国力の基盤となる研究力の強化・人材育成

- ✓ 戦略的重点分野の選定・研究開発の推進
- ✓ 次世代の研究を担う人材の育成と確保
- ✓ 研究インフラの高度化、研究活動の生産性向上
- ✓ 研究開発投資の拡大

社会変革を牽引するイノベーション力の向上

- ✓ スタートアップ創出・成長、グローバル化支援
- ✓ エコシステム拠点の形成
- ✓ 地域イノベーションの推進
- ✓ 知財・国際標準化戦略の展開

経済安全保障との連携 ～攻めと守りの両面で～

- ✓ 先端的な重要技術の研究開発・産学連携の推進
- ✓ 研究セキュリティ・インテグリティの確保、技術流出防止
- ✓ グローバル戦略・科学技術外交の展開

<今後のスケジュール（想定）>

2024年12月23日	総合科学技術・イノベーション会議への諮問、基本計画専門調査会の設置
12月24日	基本計画専門調査会における検討の開始（第1回会合開催）
2025年 夏頃	基本計画専門調査会における中間とりまとめ（骨子）
年末	第7期基本計画案（素案）
2026年 3月	総合科学技術・イノベーション会議からの答申、閣議決定

出典：総合科学技術・イノベーション会議（第75回）（2024.12.23）資料1-2

4

第7期「科学技術・イノベーション基本計画」の骨子（案）①

第1章 基本的考え方

1. 現状認識

(1) 国内外の経済・社会情勢の変化

- ・ 我が国では少子高齢化・人口減少が進捗し、それに伴う構造的な人手不足が深刻化しており、地域社会の活力にも影響。
- ・ 米国の関税措置等により、世界経済の不確実性が一層高まっている。また、主要国は産業政策の取組を強化。
- ・ 気候変動による局地的な豪雨や猛暑などの異常気象が顕著になりつつあり、また地震や津波等の災害も深刻化。

(2) 国際秩序と地政学的リスクの変化

- ・ 米中対立、ウクライナ侵略をはじめとする地政学リスクの高まり、保護主義及び権威主義国の台頭など、国際情勢が大きく変化。
- ・ インド等のグローバル・サウスが経済成長とともに国際社会で台頭。
- ・ 安全保障環境の厳しさと相まって、国家間での、A I・量子・半導体・バイオ等の先端科学技術を巡る主導権争いが激化。
- ・ 新たな国際的秩序が形成されつつある（ルールベースからパワーベースへ）。
- ・ 気候変動・感染症対策など地球規模課題への対応の深化が不可欠。

(3) 科学技術・イノベーションを巡る情勢

- ・ 基礎研究から社会実装への移行の迅速化、科学とビジネスの近接化。
- ・ A I・量子・フュージョン等、大きな影響力のある科学技術の実装に向けた競争が激化。ディープテック系スタートアップの急成長と主要国・地域におけるエコシステムの進展が、先端技術の社会実装をけん引。
- ・ 各国が科学技術政策を国家安全保障の柱として位置付け、重要技術の確保やサプライチェーンの強化を含めた戦略的な取組を加速。
- ・ ビジネスは世界最高の知を求めて研究開発拠点をグローバル化。各国はイノベーション拠点として選ばれるべく、政策競争を実施。
- ・ A Iと科学の融合、A Iの影響を前提とした研究開発の進展。
- ・ 優秀な研究人材の獲得競争の動きが加速。
- ・ 安全保障や国際的信頼等の観点から、研究セキュリティ・研究インテグリティの確保が不可欠。
- ・ 科学技術の「光と影」への認識の必要性の高まり（急速な技術進展に対する社会的受容とガバナンスの確立）。

出典：総合科学技術・イノベーション会議 基本計画専門調査会（第10回）（R7.11.27）資料5

13

第7期「科学技術・イノベーション基本計画」の骨子（案）②

2. 基本計画 30 年間の実績と課題

- ・ 1996年に第1期「科学技術基本計画」が策定されて以降、過去30年間の間、我が国は科学技術の振興に取り組んできた。
- ・ 2021年には、科学技術基本法改正によって「イノベーションの創出」及び「人文・社会科学の振興」が法的に明記された。

3. 目指すべき国の姿

- ・ 従来の Society5.0 を念頭に置きつつ、過去5年間の変化も踏まえ、また、持続的な経済発展と、それとともに様々な社会的課題の解決を強力に推進することのできる「強い経済」をつくることの重要性にかんがみ、目指すべき未来社会を以下のとおり定義する。
- ① 科学技術・イノベーションの強力な推進により、A Iや量子といった新たな技術領域における成果創出が進捗し、持続的な経済成長が確保され、このような経済の持続的成長が、さらなる科学技術・イノベーションを生み出す好循環（成長する、サステナブルなエコシステム）を作り出し、それにより様々な社会課題解決への道筋が提示されるとともに、強靱な国家安全保障が実現されている「豊かで安心・安全な社会」。
- ② こうした科学技術の力により、経済的な豊かさだけでなく、質的な豊かさや多様性を実現し、国民一人ひとりが生きがいを持って社会参加を続けることができ、誰もが心身ともに「豊かで」「希望に溢れた」人生を送ることができる、一人ひとりの多様なwell-being にチャレンジし、実現できる社会。

4. 今後の科学技術・イノベーション政策

(1) 科学技術・イノベーション政策の OS の刷新

- ・ 我が国が目指すべき国の姿を実現するため、未来志向で我が国の科学技術・イノベーション力の飛躍的向上を図り、世界最高水準の科学技術・イノベーション政策を構築し、政府・アカデミア・産業界が一体となってサステナブルなエコシステムを実現する。
- ・ 官民の緊密な連携の下、基礎研究力の再興と戦略的技術領域への重点投資を大胆に進めるべく、科学技術・イノベーション政策の OS（オペレーティングシステム）を刷新する。
- ・ このため、基盤となる「ヒト」「カネ」「モノ・情報」の好循環を実現する。政府・アカデミア・産業界が連携して、従来から続く「ヒト」「カネ」「モノ・情報」に関する硬直的な仕組みを刷新し、新たな仕組みを作り直す。

出典：総合科学技術・イノベーション会議 基本計画専門調査会（第10回）（R7.11.27）資料5

14

第7期「科学技術・イノベーション基本計画」の骨子（案）③

<ヒト：世界標準で循環する人材システムの構築>

- アカデミアや大企業を中心に存在する年功序列型の人事システムから脱却し、研究者・エンジニア・研究開発マネジメント人材・起業家などの人材が組織・国境・セクター・立場を自在に超えてダイナミックに行き交う環境を整備する。
- 官民一体となって、博士人材の多様なキャリアパスを支援しつつ、その能力を最大限生かせるような土壌を形成する。
- 日本人研究者が海外に挑戦・活躍して経験を積んだ後で日本に戻る、そして、それと同時に海外の優秀な人材が日本に集まり、母国に戻ってからも日本とのコネクションの中心的な役割を果たすという、ダイナミックな国際頭脳循環の主要なハブとなり、「サステナブルな人材エコシステム」を構築していく。

<カネ：挑戦とイノベーションを支える投資と成果の社会還元強化>

- 将来的に大きな経済効果を生み出すために、官民いずれにおいても、柔軟で弾力的な大型資金の投入を可能とする環境を整備する。
- 国による投資的な支出という観点から、事業の性質に応じて、単年度の研究資金の見直しや適切な研究期間の設定を行うとともに、分野ごとの配分の硬直化からの脱却を図る。国全体の視点で効果的・効率的な資金投下を行い、研究資金の用途をハード（モノ）からソフト（ヒト）へとチェンジすることで、やる気のある若手研究者などがいつでも新たな挑戦ができるような仕組みを整備する。
- 民間部門では、国の将来を支える投資的な資金へと転換することでリスクマネー不足を解消し、ディープテック系スタートアップや優れた技術を持つ中小企業の成長を促進する。
- 幅広く重厚な研究開発を可能とすべく、国立大学法人・国立研究開発法人の運営費交付金の在り方や科研費の見直しに取り組み、基盤的経費を確保することを通じて、挑戦的・国際的・創発的な研究に対する支援を質的・量的に強化する。
- 基礎研究から応用・実装研究までを戦略的に手厚く支援するため、戦略的に重要な技術領域に資金を重点的に配分するとともに、官民が連携してその支援を行う。また、グローバル・エコシステムとの連結強化によりスタートアップ等に対する投資環境を整備する。そして創出された成果が、経済成長を通じて、研究開発活動に還元される「サステナブルな資金エコシステム」を構築する。

出典：総合科学技術・イノベーション会議 基本計画専門調査会（第10回）（R7.11.27）資料5

15

第7期「科学技術・イノベーション基本計画」の骨子（案）④

<モノと情報：知と価値を創出する共用基盤の高度化>

- 優れた研究設備・機器や施設を最大限に活用できる仕組みを構築すべく、研究設備・機器や施設、そして技術職員などのヒトが分散していたこれまでの研究インフラを改革する。研究機器や施設についても「モノ」の所有という価値観から、「モノ」の共有という価値観へと徹底的にシフトさせることで、貴重な研究基盤を有効活用できるイノベーション環境を整える。
- 研究設備・テストベッド・実証フィールド等を共有し、知と価値を創出する共用基盤として高度化するとともに高度専門人材も併せて集積し、広く開放することで、官・学・産が連続的に価値創造できる「開かれた研究・実装インフラ」を形成する。AI時代の到来も踏まえて、データの管理・活用を促進するデータインフラの高度化も進め、研究データ基盤については国・大学・国研・産業界が一体となって全国規模でその整備を進め、活用しやすい形での集約化を実現することで、研究から社会実装までのスピードを格段に高める。

(2) 国家安全保障との有機的な連携

- 科学技術は国力の源泉であり、我が国の安全保障上の目標を達成するために必要不可欠なものである。その目標達成のために、科学技術・イノベーション政策と国家安全保障政策との有機的な連携を図っていく。今後、デュアルユース技術について推進するとともに、得られた成果の社会実装に向けた取組も進める。
- 経済安全保障の観点を重視した技術力の強化を図っていく。
- 国際的にも、安全保障分野における技術協力・共同研究や、同盟国・同志国との戦略的パートナーシップを強化し、国際ルール形成や標準化の場において我が国の科学技術が十分な影響力を発揮できるよう、外交・経済政策と連携した包括的な取組を推進する。
- これらを通じて、科学技術の力により我が国の安全保障を強化する。

(3) 国際連携の戦略的組込みと科学技術外交の強化

- 科学技術は国際秩序の形成にも直結しており、我が国が国際社会において主導的役割を果たすためには、科学技術外交を国家戦略として位置づけ、展開していく。基礎研究から応用開発・社会実装までのあらゆる段階において、国際連携を戦略的に組み込むことが不可欠である。
- 同盟国・同志国等との連携を深化させ、国際共同研究や頭脳循環、スタートアップのグローバル化等を通じて、グローバルなエコシステムとのつながりを深化させる。
- 地球規模での課題解決に向けて、我が国の強みを生かした知の貢献を拡大し、国際社会において信頼を得ていく。

出典：総合科学技術・イノベーション会議 基本計画専門調査会（第10回）（R7.11.27）資料5

16

5. 第7期基本計画の方針

(1) 第7期基本計画の位置付け

- 2035年を見据えて、今後5年間に、政府が行うべき施策を整理する。
- 基本計画期間中、毎年度、特に重点を置くべき施策に関する年次戦略を策定することとする。また、施策の進捗状況については、「科学技術・イノベーション白書」において実施する。
- 政策の効果等を把握するため適切なKPIを設定する（大学ランキングや、論文数以外の指標なども検討）。進捗状況を把握し、計画のフォローアップを実施する。

(2) 第7期基本計画の柱

- 第1の柱：知の基盤としての「科学の再興」
- 第2の柱：技術領域の戦略的重点化
- 第3の柱：科学技術と国家安全保障の有機的連携
- 第4の柱：産学官を結節するイノベーション・エコシステムの高度化
- 第5の柱：戦略的科学技術外交の推進
- 第6の柱：推進体制・ガバナンスの改革

(3) 基本計画の推進に当たっての重要事項

- 第7期基本計画を効果的・効率的に推進していく際には、「総合知」の拡大の推進、イノベーションの多様化の推進（ジェンダード・イノベーション等）、科学技術・イノベーションに関する国民理解の醸成（サイエンスコミュニケーション等）等の重要事項に留意していく。

第2章 知の基盤としての「科学の再興」

※11月27日の基本計画専門調査会において、文部科学省より、有識者会議「科学の再興」提言について説明予定。当日の議論を踏まえて記載していく。

- 「科学の再興」を実現するためには、①新たな研究分野の開拓・先導、②国際的な最新の研究動向の牽引、③国内外や次世代が魅力的に感じる環境の発展・整備を行うことが必要。
- このため、我が国全体の研究活動の行動変革、世界をリードする研究大学群の実現に向けた変革、大学・国研等への投資の抜本的拡充（様々な府省庁・民間からの基礎研究への投資の促進）について、迅速かつ集中的に取り組む。

1. 新たな研究領域の継続的な創造

- 若手・新領域支援の一体改革
- 戦略的な新興・融合研究の推進
- 新たな研究への挑戦を促す研究資金制度に向けた継続的改善

2. 国際ネットワークの構築

- 日本人研究者・学生の海外派遣強化
- 国内外への開放性を持った魅力ある研究環境の構築

3. 多様な場で活躍する科学技術人材の継続的な輩出

- 優れた研究者の育成・確保・活躍促進
- 研究開発マネジメント人材をはじめとする高度専門人材の育成・確保・活躍促進
- 産学で活躍する技術者の育成・確保
- 博士人材の育成・確保及び多様な場での活躍促進
- 次世代の科学技術人材育成の強化

4. AI for Science による科学研究の革新

- AI利活用研究（AI for Science）とAI研究（Science for AI）の推進
- AI駆動型研究を支えるデータの創出・活用基盤の整備
- AI for Scienceを支える次世代情報基盤の構築
- AI関連人材の育成・確保
- 大胆な投資資金の確保・環境整備
- 推進体制の構築等

第7期「科学技術・イノベーション基本計画」の骨子（案）⑦

5. 研究施設・設備、研究資金等の改革

- ・ 先端研究設備等の整備・共用・高度化の推進
- ・ 大型研究施設の高度化
- ・ 学術論文等の即時オープンアクセスの推進
- ・ 研究評価の在り方（国際的な動向等も踏まえつつ検討）

6. 基盤的経費の確保と大学改革の一体的推進等

- ・ 研究力強化に向けた経営戦略の構築・実践等、ガバナンス改革の推進
- ・ 国際卓越研究大学制度、J-PEAKS 等を通じた研究大学群の形成
- ・ 基盤的経費の確保
- ・ 高等教育機関の機能分化、規模の適正化
- ・ イノベーション・エコシステムの形成

7. 国立研究開発法人の改革

- ・ 国家的課題を担う機関として国研のミッションを再定義（中長期目標への明記）、「オフキャンパス」の担い手としての研究体制の構築（プラットフォーム機能の強化）。
- ・ 国家的な重要プロジェクトや最先端基礎科学研究を担い、産学連携や次世代の市場創出で大きく貢献する国研について、大学等も含めた各分野全体の基礎研究から実用化までの推進を戦略的に担う機能や財政基盤の強化につながる仕組みの検討。
- ・ 国研間の連携、大学との連携の推進（国研の大学内サテライト設置、連携大学院制度の活用等）。
- ・ 科学とビジネスが近接化した時代において、企業においても基礎研究や、それを担う中央研究所の再評価が行われてきており、外国籍企業も研究所を我が国へ設置する動きが出てきている中、国研、大学、企業が三位一体で連携し、研究開発を実施できるよう推進（国研・企業の大学内サテライト設置、連携大学院制度の活用等）。

出典：総合科学技術・イノベーション会議 基本計画専門調査会（第10回）（R7.11.27）資料5

19

第7期「科学技術・イノベーション基本計画」の骨子（案）⑧

第3章 技術領域の戦略的重点化

※11月27日の基本計画専門調査会において、「重要技術領域検討ワーキンググループ」取りまとめについて説明予定。当日の議論を踏まえて記載していく。

1. 重要技術領域の考え方

- ・ 科学技術が経済・社会を大きく変化させる時代にあつて、先端科学技術の研究開発等を官民挙げて促進していくことが、将来の我が国の自律性・不可欠性の確保、将来性のある成長産業の創出の鍵となる。こうした先端科学技術については、現在及び将来の関連技術まで含めて、戦略的に支援していくことが重要。
- ・ 世界に目を転じると、各国も経済成長、国家安全保障等の観点から技術領域を特定し、政策リソースを重点投下している。
- ・ 我が国としても、研究者の自由発想に基づく研究を後押ししつつも、将来にわたって科学技術力を維持・強化するため、限られた政策資源を最大限活用する戦略的な支援を実施していくことが必要である。
- ・ このため、我が国における重要技術領域として、新興・基盤技術領域と国家戦略技術領域の2領域を設定し、各技術領域の性質に応じて、各府省庁横断的に支援策を講じる。なお、これらの重要技術領域については、技術流出への特段の対応を行うため、適切なマネジメントを図っていくことが重要である。

2. 新興・基盤技術領域

- ・ 対象領域
- ・ 支援措置等

3. 国家戦略技術領域

- ・ 対象領域
- ・ 支援措置等

出典：総合科学技術・イノベーション会議 基本計画専門調査会（第10回）（R7.11.27）資料5

20

第4章 科学技術と国家安全保障との有機的連携

1. 国家安全保障との有機的な連携

- 科学技術・イノベーション政策と国家安全保障政策との有機的な連携を図るべく、関係府省間で連携体制を構築する。
- 今後、デュアルユース技術について推進するとともに、得られた成果の社会実装に向けた取組を進める。また、安全保障関連の研究開発に関する考え方を整理する。

2. 経済安全保障の観点重視した技術力の強化

- 経済安全保障の観点も含めた科学技術戦略や重点的に開発すべき重要技術等に関する政策提言を行う重要技術戦略研究所（仮称）を設置するとともに、「総合的なシンクタンク」と連携。中長期的には、総合的な経済安全保障シンクタンク機能を一元的に担う機関を構築。
- 経済安全保障上の重要技術の研究開発の推進。また、経済安全保障の観点を既存の重要技術戦略に統合（経済安全保障トランスフォーメーション ES-X）。
- 「オフキャンパス」の担い手としての可能性など、国家的課題を担う機関としての国立研究開発法人のミッションを中長期目標に再定義。
- 経済安全保障重要技術育成プログラム（Kプロ）について、その着実な推進とともに、後継プログラムの在り方を検討。
- 経済安全保障上の重要技術領域を整理し、技術のプロモーション（育成）とプロテクション（保護）に活用。

3. 研究セキュリティ・研究インテグリティの強化

- 内閣府が策定する重要技術の流出防止等の取組に関する手順書を踏まえた研究セキュリティ・研究インテグリティの確保や技術流出防止等に取り組む。

出典：総合科学技術・イノベーション会議 基本計画専門調査会（第10回）（R7.11.27）資料5

21

第5章 産学官を結節するイノベーション・エコシステムの高度化

1. 産学連携の推進、世界で競い成長する大学の実現

- 研究開発税制における重要技術領域に関する特定の大学等の研究拠点と民間企業との連携を中長期的な目線で深めていくためのインセンティブ施策等の強化の検討。
- 地域の中核・特色ある研究大学において、共創の場、世界トップレベルの研究拠点及び地方創生のハブ等の役割を果たすため、地域中核研究大学等強化促進基金による支援を行いつつ、魅力ある拠点形成による大学の特色化を推進。
- 民間企業から地方自治体への寄附を通じた大学・研究機関への研究資金の確保の方法として、企業版ふるさと納税の活用を拡大。
- 民間企業と大学等による共同研究を促進させるため、大学等の研究者や研究テーマを可視化した一元的なデータベースを整備。
- 世界で競い成長する大学の実現に向けて、我が国の大学等が世界のトップ大学と同様に、自らの意思により、良質な研究や教育、人材を活用し、多様な財源を確保するとともに、それらを次の研究等に活用できることが必要。こうした経営環境の整備に向けた議論を進める場を設けるとともに、大型共同研究の更なる促進や研究開発・人材育成を目的とした民間企業から大学等への投資促進、グローバル産学連携への支援などを強化。
- 世界最高水準の研究大学（国際卓越研究大学制度）において、大学ファンドの運用益による支援を行い、国際的に高度な研究を推進。
- 大学が、国際的な研究活動において諸外国と同じ土俵に立ち、世界のトップタレントを獲得し、国際的な研究ネットワークの中で高水準の研究を実施できるよう、関係府省庁が連携して支援を実施。
- 米国連邦政府の各省と大学との関係性や、我が国の世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）も参考に、CSTIの司令塔機能のもと、各府省庁に対し、所管分野における有望な大学等の基礎研究への予算措置を活用した直接的な支援を促す。
- これらの事業等を通じて大学の改革機運が高まる中、国際的に卓越した研究者が集い、若手を中心に自由活発に研究を行う大学の改革を促進。

2. スタートアップ・エコシステムの形成

(1) グローバル・エコシステムとの連結強化

- 投資金額が大きく、グローバルなネットワークを有する海外投資家の日本への呼び込み環境・体制の強化。
- スタートアップの成長に資するガバナンス設計の提示と海外の契約・慣習を踏まえた投資契約実務のアップデートの推進。
- 我が国を市場とみて挑戦するグローバルなスタートアップや人材の呼び込みによるグローバル・エコシステムとの連結の強化。

出典：総合科学技術・イノベーション会議 基本計画専門調査会（第10回）（R7.11.27）資料5

22

(2)スタートアップの創出・成長・グローバル化の推進

- ・ スタートアップの M&A の促進に向けた環境整備を検討するとともに、上場前の成長のみならず、上場後にもスタートアップが大きく成長するための環境整備を推進。
- ・ 国・地方公共団体、事業会社によるスタートアップからの調達拡大の推進。
- ・ 大学の強みや産業集積等の地域の特性を生かし、地域の連携によりスタートアップを育て、地域のエコシステムの形成を促進。
- ・ スタートアップ等の起業を担う人材、経営・財務等に関わる専門人材等を育成・確保。

(3)グローバル・スタートアップ・キャンパス構想の推進

- ・ ヒト・モノ・カネの集まる東京に国際的なグローバル・スタートアップ・キャンパスを構築し、我が国のイノベーション・エコシステムを刷新し、世界を変えるようなイノベーションが湧き出るエコシステムを構築。国際的な研究環境の変化の中で、外国の優れた研究者を日本に呼び込むチャンスを活かし、我が国の高い技術力を事業化に結び付ける取組を加速。

3. 地域イノベーションの推進

- ・ 地域産業の課題や地域の社会課題の解決を推進する取組。
- ・ 多様な主体の参画による地域イノベーションのための人材育成の取組。

4. 知財・標準化戦略の推進

- ・ 知的財産戦略を含めた経営戦略や標準化戦略を一体化して推進する。
- ・ 企業やアカデミアにおいて、国の研究開発事業などイノベーション創出の初期の段階から、知的財産の創出・保護と、標準化活動とを一体的に支援する。特に標準化活動については、分野を特定し、国主導による戦略的標準化活動を推進する。また、認証関連設備の整備や海外認証機関との連携等を通じた国内認証機関の強化、公共調達との連携強化等により、標準・規格を活用した国内外市場の開拓・確保につなげる。
- ・ 企業等に対して、経営戦略における知的財産戦略の重要性を普及啓発しつつその策定を支援するとともに、コーポレート・ガバナンスコードを踏まえ、知財・無形資産に係る開示の充実化と投資家との建設的な対話を促進する。また、中堅・中小企業やスタートアップ、大学等に対しては、専門家による伴走支援などを通じて経営戦略に知的財産戦略を取り入れた競争力強化を支援することで、社会全体の戦略的な知的財産の活用を推進するとともに、支援人材の育成なども併せて実施していく。

出典：総合科学技術・イノベーション会議 基本計画専門調査会（第10回）（R7.11.27）資料5

23

第6章 戦略的科学技術外交の推進**1. 科学技術を通じた国際的プレゼンス向上**

- ・ 重要技術領域等において、同盟・同志国との協働を強化し、研究開発から実証・社会実装までの国際的な連携を推進。
- ・ 技術・イノベーション力を外交的に後押しし、グローバル・サウス諸国を含む市場での日本企業・研究機関の展開を支援。
- ・ 外交ネットワークを活用し、日本の科学技術イニシアティブを国際社会で発信・共有する。

2. 国際的なルール形成

- ・ AI、量子、バイオ等の新興技術分野において、国際的なガバナンス・ルール形成を主導し、科学的知見に基づく国際ルール策定を通じて外交政策を支援。
- ・ 倫理・透明性・安全性を重視した国際標準・共通原則の策定に積極的に関与し、信頼される科学立国としての地位を確立。

3. 国際頭脳循環の推進

- ・ 科学技術人材の国際的な頭脳循環とネットワーク形成を促進（在外公館、大学、研究機関の連携強化）。
- ・ 国際共同研究や人材交流（J-RISE、SATREPS等）を拡充し、JST、NEDO、JICAなど関係機関による国際連携プロジェクトを強化。
- ・ 多様な国際研究環境の整備や、若手・女性研究者の国際展開支援を通じて、開かれた科学技術コミュニティを形成。

4. 科学技術を通じた国際協力の推進

- ・ グローバル・サウス諸国の社会課題（気候変動、エネルギー、少子高齢化、医療等）に対し、科学的知見を活用したソリューションを共創（Co-creation）し、持続可能な発展に貢献（ODA活用含む）。
- ・ 科学技術協力を通じて国際的な信頼醸成（Confidence Building）を図るとともに、日本の技術的強みを活かした国際的プレゼンスの向上を推進。
- ・ 日本発スタートアップや研究機関等の国際連携等を通じ、科学技術が外交的影響力を強化する新たな手段として活用。

5. 経済安全保障・技術保護と国際連携

- ・ 技術流出防止、投資審査、輸出管理等を通じた国際的協力を推進し、安全保障と科学技術の両立を図る。
- ・ 研究セキュリティ・研究インテグリティの確保の確保を通じて、国際共同研究の信頼性を維持。
- ・ 重要技術のサプライチェーン強靱化と、共通原則に基づく透明性確保に貢献。

出典：総合科学技術・イノベーション会議 基本計画専門調査会（第10回）（R7.11.27）資料5

24

第7章 推進体制・ガバナンスの改革

1. 官民の研究開発投資の確保等

- 2026年度より2030年度までの、「政府研究開発投資」、「官民合わせた研究開発投資」の総額の規模を記載。

2. 基盤的経費の確保と研究大学におけるマネジメント改革

(1) 基盤的経費の確保・科研費の拡充

- 第5期中期目標期間（2028～2033年度）に向けて、各法人の改革を促進しつつ、ミッションや機能強化の方向性に沿った活動を安定的に支援していくことができるよう、教育研究をベースとした経費について物価等の変動に対応させる観点も含め、安定性をより向上させた仕組みとするなど、運営費交付金の在り方を見直す。
- 科研費については、研究力強化のため、若手・新領域支援の一体改革等を通じ、抜本的に拡充。
- 民間の研究開発投資を促進するとともに、民間から大学への寄附の在り方を検討。

(2) 研究大学における抜本的なマネジメント改革の加速

- 大学のマネジメント改革を加速するとともに、就学人口の変化や、デジタル社会における価値創出にとって理数の学びが必須となっている状況を踏まえ、我が国の研究力強化と地方におけるアクセス確保の両立に向け、高等教育機関の機能分化と規模の適正化を推進。

3. CSTIの司令塔機能の強化

- 科学技術・イノベーション政策の推進にあたっては、CSTIが司令塔機能を発揮しつつ、関係府省との連携を強化。
- CSTIにおいて、国家として戦略的に重要な技術領域を特定することを通じ、優先度合いを判断し、関係府省と連携して政策体系を整理・構築。また、調査分析機能を強化。
- CSTIの運営等にあたっては、CSTI議員以外の関係大臣の参画機会を確保。
- CSTIの運用機能を必要最低限に留め、企画立案機能の強化に向けガバナンスを改革。
- CSTIと関係府省、研究開発機関（大学、研究開発法人等）との連携を強化し、国家戦略と連動した先端技術分野の研究開発・人材育成施策を拡充。
- e-CSTIも活用して、客観的な証拠に基づく政策立案を行うEBPMを徹底。ストラテジック・インテリジェンス機能を強化。

出典：総合科学技術・イノベーション会議 基本計画専門調査会（第10回）（R7.11.27）資料5

科学の再興に向けて 提言 —「科学の再興」に関する有識者会議 報告書—【概要】



近年の国際社会や社会・経済の情勢変化

▶ 科学とビジネスの近接化、急速な実用化・社会浸透 ▶ 国際秩序の不安定性 ▶ 研究開発投資や先端科学競争の激化 ▶ 気候変動、人口減少社会 等

「科学」の今日的意味合い

- ▶ 先端科学の成果が短期間で社会を変えるほどのインパクト。勝者総取りの可能性。
- 変動する社会を見据えた戦略性
- 不確実な未来に向けた多様性
- ・我が国の自律性・不可欠性、社会課題対応 ・すそ野の広い研究の多様性、多様な高度人材
- ▶ 先端科学が国の社会経済の発展や経済安全保障に直結。科学は国力の源泉。

「科学」の現況

- ▶ ノーベル賞受賞者の継続的な輩出
- ▶ 一方で、
- ・研究時間の減少、研究者数の伸び悩み
- ・大学部門の研究開発費の停滞・諸外国との差の拡大
- ・Top10%補正論文数の減少と相対的低下（2000年以降：4位→13位）
- ・民間からの研究費の海外トップ大学との差の拡大

科学の振興が結実したノーベル賞等



「科学の再興」全体像

▶ 日本に、世界を惹きつける優れた研究者が存在する今こそ、**科学を再興し、科学を基盤として我が国の将来を切り拓く**

科学の再興とは

＝新たな「知」を豊富に生み出し続ける状態の実現
我が国の基礎研究・学術研究の国際的な優位性を取り戻す

【具体的なイメージ】

- ・日本の研究者が、アカデミアはもとより各国の官民のセクターから常に認識
- ・優秀な人材が日本に集結するダイナミックな国際頭脳循環の主要なハブに

<必要要素> i. 新たな研究分野の開拓・先導 ii. 国際的な最新の研究動向の牽引 iii. 国内外や次世代が魅力的に感じる環境の発展・整備

【主な中長期的（2035年度目標）なモニタリング】 ▶ 日本の研究への注目度（Top10%補正論文数の状況（英独と比肩する地位へ）等）
▶ 研究環境のグローバルスタンダード化（研究者や職員等の給与の民間・国際比較 等）

第7期基本計画（2026～2030年度）において迅速かつ集中的に取り組み、トレンドを変えていく事項
個人から、組織・チーム力へ、総合力へ～研究システムの刷新・組織の機能強化による全ステークホルダーのマインドチェンジ～

我が国全体の研究活動の行動変革（国の支援の仕組み・規模の変革）

- ① 新たな研究領域への挑戦の抜本的な拡充
挑戦的・萌芽的研究や既存の学問体系の変革を目指す研究への機会の拡大（若手を中心とした挑戦的な研究課題数）：2倍
※ 2027年度（2024年度）
※ 17,575人（2019年度）※ 長期及び中長期
※ 数字取組が自立的な場
- ② 日本人研究者の国際性の格段の向上
日本人の海外派遣の拡大：累計3万人（研究者）、38万人（学生：2033年目標）※ 3,623人（2023・中・長期派遣研究者）
- ③ 多様な場で活躍する科学技術人材の継続的な育成・輩出
博士課程入学者数・博士号取得者数の拡大：2万人 ※ 14,659人（2020入学者数）、15,564人（2020取得者数）
人材に対する資本投資の拡充
- ④-1 AI for Scienceによる科学研究の革新
研究におけるAI活用の拡大（総論文数に対する全分野でのAI関連論文数の割合）：世界5位
※ 2024年世界5位：9.5%（米国）、日本：7.4%（世界10位）
- ④-2 研究環境の刷新 研究設備の共有化率：30% ※現状、20%程度

世界をリードする研究大学群等の実現に向けた変革

- ⑤ 研究大学群の本格始動・拡大
挑戦的な研究やイノベーションの持続的な創出に向けて、法人が自律的に経営戦略の構築・実装を進め、以下のような先導的な研究環境の確保により研究時間割合50%以上等を実現する研究大学：20大学以上 ※ 教員の研究時間割合：32.2%（2023年FTE調査）
- ・挑戦を促す機関内の資源配分ができる体制
- ・グローバルな教員評価基準の構築
- ・外国人研究者の受け入れ体制整備
- ・博士課程学生への経済的支援
- ・組織・機関を超えた共用システム^{*}の構築
*設備・機器、人材、仕組み、データ等
- ・諸外国並みの研究開発マネジメント人材等の確保
- ・諸外国並みの官民からの投資の確保

- 経営・マネジメント強化
- 人事給与マネジメント
- 財務戦略
- その他機能強化

大学・国研等への投資の抜本的拡充 “文部科学省をはじめとする様々な府省庁・民間から基礎研究への投資”



出典：文部科学省HP「科学の再興に向けて 提言」（https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/042/mext_00002.html）

研究システムの刷新・組織の機能強化（イメージ）



出典：文部科学省HP「科学の再興に向けて 提言」(https://www.mext.go.jp/b_menu/shinai/chousa/aiivutu/042/mext_00002.html)

重要技術領域の選定(新興・基盤技術領域、国家戦略技術領域)

新興・基盤技術領域

- 次世代船舶技術、自律航行船技術といった**造船関連技術**
- 極超音速技術、先進航空モビリティ技術といった**航空関連技術**
- 次世代情報基盤技術、ネットワークセキュリティ技術といった**デジタル・サイバーセキュリティ関連技術**
- 農業エンジニアリング技術といった**農業・林業・水産関連技術**（フードテックを含む）
- エネルギーマネジメントシステム技術、資源循環技術といった**資源・エネルギー安全保障・GX関連技術**
- 災害等の観測・予測技術、耐震・免震技術といった**防災・国土強靱化関連技術**
- 低分子医薬品技術（生物学的製剤を除く）、公衆衛生技術といった**創薬・医療関連技術**
- 先端機能材料技術、磁石・磁性材料技術といった**製造・マテリアル（重要鉱物・部素材）関連技術**
- MaaS関連技術、倉庫管理システム技術といった**モビリティ・輸送・港湾ロジスティクス（物流）関連技術**
- 海洋観測技術、海上安全システム技術といった**海洋関連技術**

国家戦略技術領域

- 機械学習に必要な電子計算機を稼働するために必要なプログラム、AIモデルによる機械学習アルゴリズムプログラム、AIモデルによる機械学習サポートプログラム、AIロボット基幹技術といった**AI・先端ロボット関連技術**
- 量子コンピューティング技術、量子通信・暗号技術、量子マテリアル技術、量子センシング技術といった**量子関連技術**
- 先端半導体製造関連技術や光電融合技術といった**半導体・通信関連技術**
- 医薬品・再生医療等製品の候補物質等の探索・最適化・製造・製剤技術、新品種の開発・育種・ゲノム編集技術といった**バイオ・ヘルスケア関連技術**
- フランケット技術やトリチウム回収・再利用技術といった**フュージョンエネルギー関連技術**
- 衛星測位システム、衛星通信技術、リモートセンシング、軌道上サービス、月面探査、輸送サービス技術といった**宇宙関連技術**

出典：総合科学技術・イノベーション会議 基本計画専門調査会 重要技術領域検討ワーキンググループ（第7回）（R7.11.26）資料1

大学研究力強化に向けた検討状況等について

研究大学群への支援の在り方について

背景

- 時代の変化とともに改めて「科学」の重要性が格段に高まる一方で我が国の国際的な優位性は低下傾向であり、「科学の再興」の実現が喫緊の課題。
- 現在検討中の第7期科学技術・イノベーション基本計画においても、「世界をリードする研究大学群等の実現に向けた変革」等を通じ、我が国全体の研究システムを刷新。

- 我が国全体で多様で厚みのある研究大学群を形成し、研究力を最大化することが必要不可欠。
- 大学単位の変革努力の支援から国家戦略としての大学政策まで、多角的な検討と施策による実装が急務。

検討課題・これまでの議論

- ① 大学・領域・セクターを超えた連携の拡大、学術の多様性の確保
- 研究設備の共用化・活用の拡大や、研究費使途の変革を通じた研究環境の刷新が必要。
 - 全国から活用可能な共同利用・共同研究体制の機能強化が必要。
 - AI for Science時代に適合する新たな研究環境の構築の検討が必要。
- 先端研究基盤刷新事業（EPOCH）、大学共同利用機関の検証、「AI for Science」による科学研究の更新 等

- ② 先端知を切り開く優秀な人材の集積・国際頭脳循環(In-and-Out)
- 日本人研究者の海外への積極的な送り出し、国際科学研究トップサークルへの参画が必要。
 - 国内環境の国際化を進めつつ、優秀な海外研究者・大学院生を世界基準の処遇で受け入れていくことが必要。
- 先端国際共同研究推進事業（ASPIRE）、優秀な海外研究者の受入強化（EXPERT-J）等

- ③ 世界最高水準の研究大学の実現
- 世界と伍する研究大学の実現に向けたシステム改革の波及が必要。
 - 特に、人事改革・人事評価、次世代を担う研究者や研究支援人材の育成・活躍支援への取組が必要。
 - 社会的インパクト評価を含む研究力の可視化や規制緩和の検討が必要。
- 国際卓越研究大学・J-PEAKS採択大学での取組

- ④ 地域中核・特色ある研究大学の振興
- 地域や企業とともに成長する大学への変革、社会実装力の強化が必要。
 - 大学のビジョンに応じた機能強化に向け、継続的・安定的支援が必要。
 - 大学の知的公益性の明確化、地域単位による知の拠点の構築への検討が必要。
- 国際卓越研究大学・J-PEAKS採択大学での取組

国際卓越研究大学やJ-PEAKS採択大学では、それぞれの計画に基づき、人事改革や人事評価体制の構築、若手研究者の育成・活躍促進や研究時間の確保、事業・財務戦略の改革、大学間や産学官金で連携しての地域課題解決の実践、これらの基盤となる学内推進体制の強化など必要な改革が着実に進展している。

今後の議論の方向性

- 我が国が世界の科学に追いつくことのみを目指すのではなく、我が国の研究大学や研究者の特色を探究し、例えば競争だけでなく連携・協働を促進する仕組みの導入など、その特色を強み・勝ち筋として引き出し、社会・経済・学術への貢献へとつなげるため、どのような改革が必要か。
- 改革機運が醸成されつつある中、例えば
 - 次世代を担う優秀な高度人材を輩出し続けている大学、
 - 中小企業を含めた地域圏の産業界に、共同研究や専門人材輩出により多大な貢献を果たしてきた大学、
 - 特定地域の企業・自治体などと連携し、主要な重要技術分野における研究開発や産業を支える大学、など民間企業からの研究開発投資を促しつつ、研究大学での人材育成や地域特性を生かした研究・社会貢献等の機能の強化を促進するため、どのような方策が必要か。

これらの点について、本部会において今後更に議論を深める必要があるのではないかと。

国立大学法人等改革基本方針について

国立大学法人等改革基本方針（令和7年11月4日 文部科学省）【概要】



- 法人化から20年を契機に「国立大学法人等の機能強化に向けた検討会」を設置。今後の機能強化の方向性について、令和7年8月に「改革の方針」をとりまとめ
- 「改革の方針」を踏まえ、文部科学省において「国立大学法人等改革基本方針」を策定。第5期中期目標期間（R10～15年度）に向けた組織業務や運営費交付金等の見直しの具体化をはじめ、国立大学法人等の改革を推進

1. 機能強化の方向性の明確化

- 第5期中期目標・中期計画の策定に当たり、各法人は、下記の国立大学法人等の全体としてのミッションと自らを取り巻く環境を踏まえつつ、どのようなミッションに重きを置くのか、何をすべきかという点まで掘り下げ、ミッションの実現に向けて取るべきアクションを具体化

【国立大学法人等の全体としてのミッション】

- ① 不確実な社会を切り開く世界最高水準の研究の展開とイノベーションの牽引
- ② 変化する社会ニーズに応じた高度専門人材の育成
- ③ 地域社会を先導する人材の育成と地域産業の振興

【機能強化を進めるに当たっての留意点】

- ステークホルダーとの対話等を通じた自らの役割・ミッションの客観的な検証
- 機能強化の方向性に沿った取組の検証が可能な適切な指標（KPI）の設定
- 他の国公私立大学等との連携等を通じてミッションの実現を目指す視点からの検討

2. 経営戦略・マネジメント体制の抜本的強化

- 自らの有する経営資源の棚卸しを行った上で、機能強化の方向性に沿って、資源の活用、経営資源の充実のに向けた経営戦略（財務戦略・人事戦略）とそれを支えるマネジメント体制を構築

3. 組織の見直し

- 18歳人口が減少する中、日本人学部学生の規模縮小は不可避。学部から大学院へのシフト、附属病院・附属学校等の規模の見直し、法人や大学として一定の規模の確保等の観点からの統合・連携

4. 教育の質の向上

- 教育のグローバル化、博士等の高度人材育成、リカレント教育、地域の人材育成インフラのハブとしての大学等間の連携、教育コストや学生の便益の可視化と学内外への発信

5. 研究力の強化

- 研究の多様性確保、若手研究者や研究開発マネジメント人材等の育成・確保、研究ネットワークの強化、研究インテグリティ・セキュリティの確保、研究コストや共同研究等の便益の可視化と社会・ステークホルダーへの発信

6. 文部科学省における取組

（1）機能強化の促進に向けた取組等

- 第5期中期目標期間（R10～15年度）に向けた組織業務見直しの議論のスキームにおける各法人のミッション・機能強化の方向性の明確化、再編統合・連携に関するコーディネートを実施

- 「国立大学法人等人事給与とマネジメント改革に関するガイドライン」の見直し
- 制度的あい路の点検と規制緩和も含む適切な見直し
- 各府省の政策課題に国立大学・大学共同利用機関の力を活かしていくため、関係府省との対話を含む有用な情報共有の在り方の検討

（2）財政的支援方策等の検討

- 近年の物価・人件費の上昇等も踏まえた運営費交付金・施設整備費補助金等の基盤的経費の着実な確保の推進
- 附属病院について、大病院が担う教育・研究等の観点からの支援の推進
- 地域構想推進プラットフォームにおいて中心的な役割を果たすために必要な支援の推進

- 第5期中期目標期間（R10～15年度）に向けて運営費交付金の在り方について、「改革の方針」において例示された以下の基本的な視点も踏まえ検討
 - ・ 基盤的経費の配分額について中期目標期間中の見直しを立てやすい明快な配分ルールとすること
 - ・ 指標等を基に何らかのインセンティブを持たせる仕組みとするとともに、その成果を測るに当たっては、大きな改革を進める観点と、シンプルな評価の仕組みとする観点を持つこと
 - ・ 最低限必要と考えられる教育研究をベースとした経費については、社会経済状況の変化に左右されず活動できるよう、物価等の変動に対応させる観点も含め、安定性をより向上させた仕組みとすること

1. 国立大学法人等の機能強化の視点の明確化
2. 機能強化の方向性に沿った財務戦略、人事戦略、マネジメント体制の抜本的強化
 - (1) 財務戦略
 - (2) 人事戦略
 - (3) マネジメント体制
3. 機能強化の方向性に沿った組織の見直し
 - (1) 教育・研究組織等
 - (2) 附属施設
 - (3) 再編統合・連携等
4. 教育の質の向上
 - (1) 教育のグローバル化
 - (2) 博士等の高度人材の育成
 - (3) 社会に開かれたリカレント教育の実施
 - (4) 教育の質向上に向けた大学等間の連携
 - (5) 教育の価値付けとコスト負担
5. 研究力の強化
 - (1) 研究の幅の確保
 - (2) 若手研究者・研究開発マネジメント人材等の育成・確保と国際的流動性の確保
 - (3) 研究ネットワークの強化
 - (4) 研究インテグリティ・研究セキュリティの確保
 - (5) 研究の価値付けとコスト負担
6. 1. ～ 5. を踏まえた文部科学省における取組
 - (1) 各国立大学法人等の機能強化の促進に向けた取組等
 - (2) 各国立大学法人等の機能強化の促進に向けた財政的支援方策等の検討

出典：文部科学省HP“国立大学法人等改革基本方針”（https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/1418126_00003.htm）

33

国立大学法人等改革基本方針（令和7年11月4日 文部科学省） 研究に関する記載（抜粋）①

国立大学及び大学共同利用機関の法人化から20年が経過したことを契機として、文部科学省が設置した「国立大学法人等の機能強化に向けた検討会」においては、今後の国立大学法人及び大学共同利用機関法人（以下「国立大学法人等」という。）の機能強化の方向性について、令和7年8月に「改革の方針」（別添参照）がとりまとめられた。

また、本「改革の方針」に先立ち、中央教育審議会においては、同年2月に「我が国の「知の総和」向上の未来像～高等教育システムの再構築～（答申）」がとりまとめられた。**「知の総和」向上に向けては、長期的な視野に立って価値の軸の変化を予測・先導したりする観点と、真理の発見や原理の解明など新たな知識の獲得や実用化に向けた応用・利用を行ったりする観点を踏まえ、大学が人類や地球社会の普遍的な価値を探究する役割を果たしていくことが重要であり、ディシプリンに基づく大学の独立性や自由を確保しつつ、新しい状況に適應する戦略性や効率性を備えた組織的な取組についてバランスをとりながら進めていくことが求められる。**

文部科学省においては、こうした点に留意しつつ、「改革の方針」を踏まえ、以下のとおり、「国立大学法人等改革基本方針」を策定し、第5期中期目標期間（令和10～15年度）に向けた組織業務や運営費交付金等の見直しの具体化をはじめとして、国立大学法人等の改革を進めていくこととする。

出典：文部科学省HP“国立大学法人等改革基本方針”（https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/1418126_00003.htm）

34

1. 国立大学法人等の機能強化の視点の明確化

我が国がコストカット型経済から脱却し、「知・人への投資」の好循環を生み出し、STEAM に代表されるサイエンスやアートといった知的資産への投資とそこからのイノベーションによる新たな価値の創出、現在の産業構造を前提とした人材育成からの転換による人材のミスマッチの解消を図っていくに当たり、大学等は重要な役割を果たしていくことが期待される。また、AI、IoT 等により人々の生活様式が飛躍的に便利で豊かなものになるデジタル社会の到来、グローバル化を経た複雑な国際環境、脱炭素といった地球規模課題の顕在化、我が国における少子高齢化の想定以上の急速な進展といった、激変とも言える事象が国内外で発生しており、今後もこのような社会の大きな変化は加速していくことが想定される。このような外的環境の変化を踏まえ、国立大学法人等がこれまでに果たしてきた役割も考慮した上で、改めて、**国立大学法人等の全体のミッションとして、以下の3点**を示す。

- ① **不確実な社会を切り開く世界最高水準の研究の展開とイノベーションの牽引**
- ② **変化する社会ニーズに応じた高度専門人材の育成**
- ③ **地域社会を先導する人材の育成と地域産業の振興**

第5期中期目標・中期計画の策定に当たり、各国立大学法人等に対し、**このような全体のミッションと自らを取り巻く環境を踏まえつつ、自らがどのようなミッションに重きを置くのか、また、そのミッションに基づき、何をすべきかという点まで掘り下げ、ミッションの実現に向けて取るべきアクションを具体化していくことを求める**こととする。

その際、各国立大学法人等においては、

- ・ **各法人を取り巻く様々なステークホルダーとの対話等を通じた自らの役割やミッションの客観的な検証**
- ・ **ミッションや機能強化の方向性に沿った取組の検証が可能な適切な指標（KPI）の設定**
- ・ **自らのリソースだけに頼らず、他の国公私立大学や国立研究開発法人等との連携等を通じてミッションの実現を目指すといった視点からの検討**

を行うことを求める。

出典：文部科学省HP“国立大学法人等改革基本方針”（https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/1418126_00003.htm）

35

2. 機能強化の方向性に沿った財務戦略、人事戦略、マネジメント体制の抜本的強化

各国立大学法人等が設定するミッションや機能強化の方向性に沿って、各法人は自らの教育・研究及び社会貢献のパフォーマンスを最大化していくことが必要であり、そのためには、自らが有する経営資源の棚卸しを行った上で、どのように機能強化の方向性に沿って資源を活用していくか、また、どのような経営資源を充実させていくかといった経営戦略を構築していくことが必要となる。この経営戦略は、（1）財務戦略、（2）人事戦略に区分され、それを支える（3）マネジメント体制の構築が必要である。このため、各国立大学法人等に対し、具体的には以下のような内容に留意し、構築することを求めていくこととする。

（1）財務戦略

- 法人内の資金の流れを一元的に把握する体制の構築等、管理会計的視点により現状の財務状況を詳しく把握する仕組みの導入○資金に加え、自らが保有する土地や建物等の現物資産、知の資産の棚卸し○ミッション・機能強化の方向性に沿った法人内での資産の活用や学内配分の最適化○自らの教育・研究や社会貢献といった活動の高度化に向けた知の資産の価値化○ミッション・機能強化の方向性に沿った共創拠点化の推進、現有施設の機能や使い方の見直し
- 自法人の財政状況についての構成員への適切な情報共有の仕組みの構築
- 法人化以降に規制緩和された制度等を活用した共同研究や社会実装等の推進による、法人活動を継続的に維持・発展させていくための新たな財源の確保

（2）人事戦略

- ミッション・機能強化の方向性に沿った、強化すべき機能の特定とそれに必要な知識、経験、スキル、人数などの人員と組織の体制の具体化
- 教員のみならず、事務職員や研究開発マネジメント人材、技術職員等の専門人材を含めた人事計画（法人内における人員配置の仕方や人数のバランスの見直し等）の策定
- 教育や研究への専念等、業務分担の見直しやエフォートの重み付け等、教育・研究及び社会貢献などのパフォーマンスを最大化する環境の構築
- 他法人との連携によるリソースの共有化や一部機能の統合の検討
- 専門人材の採用、育成、キャリアパスの構築
- 人事評価について、アカデミックな業績のみならず、法人のミッションに応じた教育、産学連携、社会貢献、地域振興など必要な観点を入れた評価の仕組みの構築と処遇への反映等、教職員に期待される役割や意欲、能力を高める仕組みの導入
- その他、「国立大学法人等人事給与とマネジメント改革に関するガイドライン」（※令和8年度前半を目途に見直し予定）を踏まえた人事給与と制度の見直しなど人事給与とマネジメントの高度化

出典：文部科学省HP“国立大学法人等改革基本方針”（https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/1418126_00003.htm）

36

（3）マネジメント体制

- 理事長や学長がリーダーシップを発揮し、各役員等が経営戦略に基づき経営全体を俯瞰しつつ、明確な役割分担と有機的な連携が図られる役員体制の構築
- 理事長や学長、役員 の担務に応じた必要な知識や経験、資質の明確化
- 機能強化に向けた経営戦略の内容や法人の規模に応じた経営と教学の分離、CFO やプロボストといった経営と教学それぞれに責任と権限を付与したポストの設定、運営方針会議の活用 の検討
- 法人の社会的信用を失墜する事案を含む経営のモニタリングの実施、モニタリングにおける学長選考・監察会議や監事の活用、モニタリングの結果に応じた理事長や学長をはじめとする役員 の責任の明確化など、マネジメント体制の強化・改善

出典：文部科学省HP“国立大学法人等改革基本方針”（https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/1418126_00003.htm）

3. 機能強化の方向性に沿った組織の見直し

我が国の少子化は避けることができないものとなっており、国立大学についても、18歳人口が減少する中において、日本人学部学生の規模の縮小は避けられず、現在の学部の規模や組織の在り方についても1.で示した「知・人への投資」の好循環を生み出すに当たっての大学等への期待や社会の大きな変化、及び自らのミッションや機能強化の方向性に沿って見直しを図っていくことが不可欠である。一方、国立大学法人等には、総体として、地域社会を先導する人材の育成と地域産業の振興というミッションを果たすことが期待されており、特に高等教育機関が不足する地域に立地する国立大学については、他の高等教育機関の状況等を考慮して学部の規模や組織の在り方について検討を行うことが必要である。**第5期中期目標期間に向けて、各国立大学法人等に対し、以下のような観点に沿って、組織の見直しを求めていくこととする。**

（1）教育・研究組織等

- 1.で示した「知・人への投資」の好循環を生み出すに当たっての大学等への期待や社会の大きな変化、自らのミッション・機能強化の方向性に沿った、現在の学部の規模や組織の在り方 の見直し
- ミッション・機能強化の方向性に基づく、学部から大学院への収容定員・資源のシフト、大学院修了の標準化を視野に入れた観点からの検討
- 多様な留学生の受入れに伴う環境構築に係るコスト負担の観点も踏まえた、学内の国際化の検討
- **附置研究所等について、既存の附置研究所等の新陳代謝や再編など、研究力の強化に向けて必要な見直しを図る仕組みの導入**
- **一定の規模を確保する観点からの教育・研究組織の大括り化や統廃合、他法人との連携等の検討**
- **事務組織や研究開発マネジメント人材等の属する組織について、教育・研究及び社会貢献の活動を効果的かつ効率的に実施する体制実現に向けた見直し**
- 事務組織について、法人内の複数部局や他法人との連携によるリソースの共有化、デジタル・AI等を活用した効率化など、既存の法人内のルールに縛られない効率的な仕組みの構築

（3）再編統合・連携等

- 自らのミッションの達成、法人や大学等としての一定の規模の確保、**教育・研究の質や機能の強化、効率的な法人・大学等運営といった観点からの法人統合や大学等統合、大学等連携の検討**
- **一定の規模が機能強化に有効と考えられる産学連携・スタートアップ創出・成長支援機能、汎用性の高い研究基盤設備、共通事務や各種システムの共用化の実施、地域の様々なステークホルダーとの連携や戦略的な施設の共有による共創拠点化など、機能面に応じた連携の検討**

出典：文部科学省HP“国立大学法人等改革基本方針”（https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/1418126_00003.htm）

5. 研究力の強化

国立大学法人等はこれまで我が国の多様な研究の基盤を支えてきた。今後ともそのような役割を果たし、不確実な社会を切り開く世界最高水準の研究の展開とイノベーションの牽引を総体として果たしていくに当たり、各国立大学法人等に対し、自らのミッションや機能強化の方向性に応じて、研究力の強化に向け、以下のような取組を進めることを求めていくこととする。

（1）研究の幅の確保

- 世界トップレベルの研究拠点としてのミッションが期待される法人において、いわゆるスモールアイランド型の研究領域への積極的な投資など研究の多様性の確保
- 学問の進展や新たな学問分野・融合領域に迅速に対応する研究体制を構築するためのシステム改革や、高度な研究マネジメント（研究開発マネジメント人材・技術職員等の専門人材、施設・設備・機器の共用等）の体制構築
- 大学や大学共同利用機関同士、他機関との連携による研究の多様性の確保や、確実かつ継続的・安定的な研究推進体制の構築

（2）若手研究者・研究開発マネジメント人材等の育成・確保と国際的流動性の確保

- 若手研究者の構成割合向上に向けた、年齢構成のバランス見直しや研究パフォーマンスの向上の観点からの業務分担の適正化、優秀な若手研究者のPI（Principal Investigator）としての登用など、慣習に縛られない、能力による適切な評価・処遇とポストの配分
- 若手研究者への支援強化・処遇改善に加え、若手からトップ研究者に至るまで意欲ある研究者への魅力ある研究環境の提供や安定した環境で挑戦的な研究に打ち込める環境の整備
- 若手研究者等の活躍の機会の拡大や流動性確保に向けた、外国の大学等への挑戦機会の提供、企業等との組織的な連携・協力や共同研究等の推進、クロスアポイントメント制度等を活用した人材交流等の取組の推進
- 医学の分野における、地域の中核的な病院等で臨床を主たる業務とする若手医師が継続して研究に携わることができる環境の醸成等、若手医師に関する人事の仕組みの工夫
- 研究開発マネジメント人材や技術職員等の活躍を促進するための処遇改善、職階制度や人事評価等のキャリアパス構築、研修プログラムの実施などによる計画的な育成と確保
- 世界最高水準の研究の展開とイノベーションの牽引をミッションとする法人における、諸外国からの優秀な人材招へいのための国際研究ネットワークの強化に向けた、機関の枠を超えた国際頭脳循環や国際共同研究の推進、企業研究者や若手研究者、女性研究者、外国人研究者など多様性に富んだ研究環境の構築

39

出典：文部科学省HP“国立大学法人等改革基本方針”（https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/1418126_00003.htm）

（3）研究ネットワークの強化

- 世界最高水準の研究の展開とイノベーションの牽引をミッションとする法人において、多様な研究大学等との連携強化と、研究のハブとしての機能の発揮
- 大学共同利用機関や**共同利用・共同研究拠点**において、それぞれが目指す機能強化の方向性に基づく組織間ネットワークの強化や、組織・分野を超えた連携・人材流動のハブ機関としての機能強化による研究の幅や裾野の拡大
- 各大学共同利用機関の意義や成果、課題の整理・検証を通じた、組織改革も含めた在り方等の見直しと具体的な検討
- 大規模集積研究基盤の整備・運用、集積される設備等の自動化・自律化・遠隔化等、情報基盤の強化やAI for Science に向けた機能を有する大学共同利用機関における、**共同利用・共同研究拠点**や研究開発法人等との**連携を含め**、既存の枠組みを超えた機能強化
- 世界最高水準の研究の展開とイノベーションの牽引をミッションとする国立大学法人等において、先端的な共用研究設備等と技術専門人材による共用拠点の形成、共用の場を活かした研究の進展を牽引する先端計測・分析機器等の開発推進

（4）研究インテグリティ・研究セキュリティの確保

- コンプライアンスの徹底及び危機管理体制の機能の充実・強化、研究開発環境がグローバルに変化する中における経済安全保障とオープンイノベーションの両立
- 安全保障貿易管理や研究インテグリティの取組の徹底による経済安全保障上の重要技術の流出防止、研究セキュリティの確保に係る取組の高度化推進

（5）研究の価値付けとコスト負担

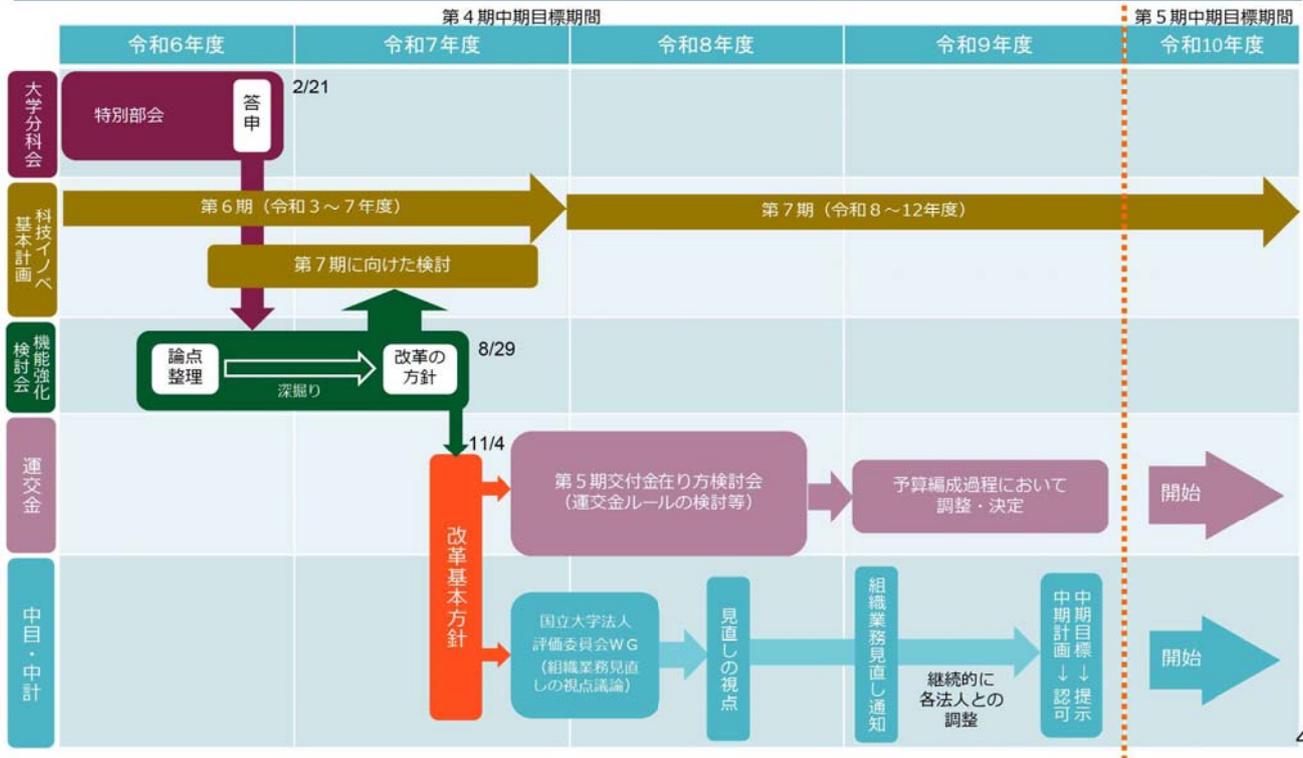
- 研究コストの可視化とともに、共同研究等の便益の可視化と社会や直接のステークホルダーへの積極的な発信

40

出典：文部科学省HP“国立大学法人等改革基本方針”（https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/1418126_00003.htm）

国立大学法人等の機能強化に向けた検討スケジュール（イメージ）

- ✓ 第5期中期目標期間に向けて、国立大学法人等の機能強化に向けた検討会において「改革の方針」を取りまとめ（令和7年8月29日）。
- ✓ 当方針を踏まえ、文部科学省においては、「改革基本方針」を提示（令和7年11月4日）。
- ✓ 期またぎのタイミングで設置している交付金在り方検討会及び評価委員会WG（組織業務の見直し）において制度の詳細を検討。



41

共同利用・共同研究システムについて

42

共同利用・共同研究システム

大学共同利用機関（※1）、**大学の共同利用・共同研究拠点**（※2）が中核となり、**個々の大学では整備・運営が困難な最先端の設備や大量のデータ、貴重な資料等を国内外の研究者に提供する（共同利用）**ことを通じ、**大学の枠を超えた共同研究を効率的・効果的に推進するシステム**であり、全国の国公立大学に点在する研究者のポテンシャルを引き出し、**学術研究の基盤強化・新たな学術研究の進展や次世代の人材育成に大きく貢献**。

※1 大学共同利用機関

【大学共同利用機関法人4法人のもと、17の大学共同利用機関を設置】

→国立大学法人運営費交付金により支援

- 個々の大学に属さない大学の共同利用の研究施設(国立大学法人法に基づき設置)
- 全国で複数確保することが困難な大規模な施設・設備や大量の学術データ等の貴重な研究資源を全国の研究者に無償で提供
- 全国の大学に関する技術移転(装置開発支援、実験技術研修等)
- 当該分野のCOEとして、世界への窓口として機能

※2 共同利用・共同研究拠点 ※R7.4現在

【国立大学の拠点78(うち国際拠点8)】

→国立大学法人運営費交付金により支援

【公立大学の拠点27(うち国際拠点1)】 →補助金により一部支援

- 文部科学大臣が認定(認定期間は原則6年間。審議会において中間評価・期末評価を実施)
- 大学共同利用機関よりも専門的な分野・領域を主たる対象とし、地域又は全国規模の共同利用・共同研究のハブとして機能
- 国際的にも有効かつ質の高い研究資源等を最大限活用している拠点を「国際共同利用・共同研究拠点」として認定

日本全体の研究力発展を牽引する研究大学群の形成

(研究大学に対する組織支援策の全体像)

□日本全体の大学の国際競争力を高めるには、総合振興パッケージと大学ファンドとを連携させ、個々の大学の持つ強みを引き上げると同時に、複数組織(領域)間の連携を促進し、人材の流動性が高いダイナミクスのある研究大学群(システム)を構築することが必要

- ▽ 個々の大学の持つ強み(ゼー)を最大化
 - ✓ 大学の特色化を目的とした能力ある拠点形成を支援 (WPI拠点、共創)
 - ✓ 拠点の強み(強み)を最大限に活用するための、近接分野の拡充や、学術的な国際水準の研究環境(専門人材配置、機器共用体制等)の構築を支援
- ▽ 大学(領域)を拡大・連携
 - ✓ 大学共同利用機関等が持つ、多様な分野の全国的な研究者ネットワークのハブ機能を拡張させ、全く新しい学際研究領域の開拓に資する複数大学の異分野の研究機関間の連携を支援
- ▽ 国内外での人材の流動性向上
 - ✓ トップクラスの研究者の割合により新たな研究領域を創出し、卓越かつ多様な学問分野におけるハブとしての国際卓越研究大学が共同研究などの連携を促進し、研究大学群全体を牽引



※「地域中核・特色ある研究大学総合パッケージ」(総合科学技術・イノベーション会議決定)より抜粋

国公立大学を通じた「共同利用・共同研究拠点」制度について

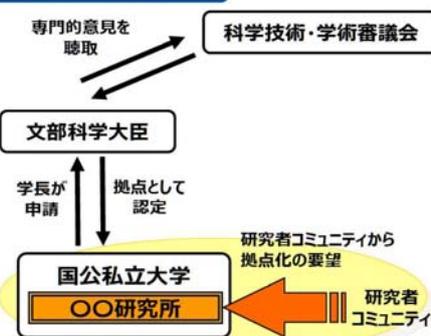
制度の趣旨等

- 個々の大学の枠を超えた共同利用・共同研究は、従来、国立大学の全国共同利用型の附置研究所や研究センター、大学共同利用機関を中心に推進
- 我が国全体の学術研究の更なる発展のためには、個々の大学の研究推進とともに、国公立を問わず**大学の研究ポテンシャルを活用して研究者が共同で研究を行う体制を整備**することが重要
- このため、**国公立大学を通じたシステムとして、文部科学大臣による共同利用・共同研究拠点の認定制度を創設** (平成20年7月)



我が国の学術研究の基盤強化と新たな学術研究の展開

制度の仕組み



- 認定期間は原則6年間
- 認定後、科学技術・学術審議会において中間評価、期末評価を実施

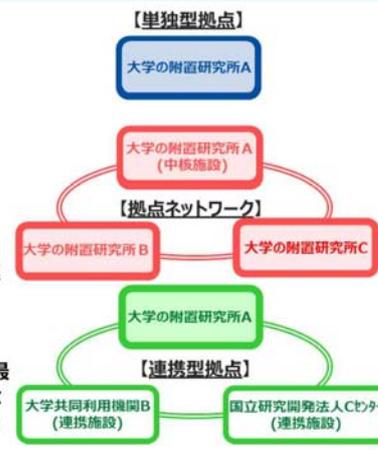
制度の特徴

共同利用・共同研究拠点として3つの類型の拠点を認定

- ① 単独型拠点
- ② 拠点ネットワーク
複数拠点の研究ネットワークにより構成
- ③ 連携型拠点
大学以外の研究施設(大学共同利用機関や国立研究開発法人の研究施設等)が連携施設として参画

国際共同利用・共同研究拠点

国際的にも有用かつ質の高い研究資源等を最大限活用し、**国際的な共同利用・共同研究を行う拠点を別途「国際共同利用・共同研究拠点」として認定** (平成30年度～)



共同利用・共同研究拠点及び国際共同利用・共同研究拠点一覧（令和7年4月現在）

単独型(国立大学):27大学63拠点

- 北海道大学 遺伝子病制御研究所 人獣共通感染症国際共同研究所 ノブ・リンツ研究センター 低温科学研究所
- 帯広畜産大学 原虫病研究センター
- 東北大学 加齢医学研究所 電気通信研究所 先端電子ビーム科学研究センター 電子光学研究部門 流体科学研究所
- 筑波大学 計算科学研究センター つば機能植物(ハ・ソウ)研究センター ヒューマン・ドメイン先端研究センター
- 群馬大学 生体調節研究所
- 千葉大学 環境リモートセンシング研究センター 真面目医学研究センター
- 東京大学 空間情報科学研究センター 地震研究所 史料編纂所 素粒子物理国際研究センター 大気海洋研究所 物性研究所
- 東京外国語大学 アジア言語文化研究所
- 東京科学大学 総合研究所・難治疾患研究所 総合研究所・70年代材料研究所

国際共同利用・共同研究拠点(国立大学):5大学8拠点

- 東北大学 金属材料研究所
- 京都大学 宇宙地球環境研究所
- 東京大学 医科学研究所 宇宙線研究所
- 名古屋大学 宇宙地球環境研究所
- 大阪大学 核物理研究センター

7拠点ネットワーク:18大学27拠点、4連携施設

※印は中核施設

7拠点ネットワーク:18大学27拠点、4連携施設

【学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点】

- 北海道大学 情報基盤センター
- 東北大学 リバ・サロセンター
- 東京大学 情報基盤センター
- 名古屋大学 情報基盤センター
- 京都大学 学術情報リサーチセンター
- 大阪大学 D3センター
- 九州大学 情報基盤研究開発センター

【物質・デバイス領域共同研究拠点】

- 北海道大学 電子科学研究所
- 東北大学 多元物質科学研究所
- 東京科学大学 総合研究所・化学生命科学研究所
- 大阪大学 産業科学研究所
- 九州大学 先端物質化学研究所

【生体医工学共同研究拠点】

- ★東京科学大学 総合研究所・生体材料工学研究所
- 東京科学大学 総合研究所・未来産業技術研究所
- 静岡大学 電子工学研究所
- 広島大学 半導体産業技術研究所

【放射線医療・医科学研究拠点】

- ★広島大学 原爆放射線医科学研究所
- 長崎大学 原爆後障害医療研究所
- 福島県立医科大学 ふくしま国際医療科学センター

【放射線環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点】

- 弘前大学 被ばく医療総合研究所
- 福島大学 環境放射能研究所
- ★筑波大学 放射線・物質・地球システム研究センター <連携施設>
- 福島国際研究教育機構第5分野地域環境共同ユニット
- 環境科学技術研究所

【触媒科学計測共同研究拠点】

- 北海道大学 触媒科学研究所
- 名古屋公立大学 人工光合成研究センター <連携施設>
- 産業技術総合研究所触媒化学研究部門

【触媒生命科学連携ネットワーク型拠点】

- ★名古屋大学・岐阜大学(共同設置) 触媒生命科学研究所
- 創価大学 触媒生命科学研究所 <連携施設>
- 自然科学研究機構生命創成探究センター

単独型(私立大学):14大学15拠点

- 自治医科大学 先端医療技術開発センター
- 慶應義塾大学 がん研究センター
- 昭和医科大学 発達障害医療研究所
- 玉川大学 脳科学研究所
- 東京農業大学 生物資源がらみ解析センター
- 東京理科大学 総合研究所・防災科学研究所
- 法政大学 野上記念法政大学能楽研究所
- 明治大学 先端数理科学イノベーション
- 早稲田大学 各務記念材料技術研究所 坪内博士記念演劇博物館
- 東京工芸大学 風工科学研究センター
- 中部大学 中部高等学術研究所国際GISセンター
- 藤田医科大学 医学研究センター
- 大原商業大学 JGSS研究センター
- 関西大学 戦略研究機構

単独型(公立大学):7大学11拠点

- 札幌医科大学 附属研究所
- 北九州国立大学 宇宙情報科学研究センター
- 横浜国立大学 先端医学研究センター
- 名古屋公立大学 創薬基盤科学研究所 不育症研究センター
- 大阪公立大学 数学研究所 都市科学・防災研究センター 附属植物園 全固体電池研究所
- 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所天文科学センター
- 北九州国立大学 環境技術研究所先制医療工学研究センター/計測・分析センター

国際共同利用・共同研究拠点(私立大学):1大学1拠点

- 立命館大学 アート・メディアセンター

●:共同利用・共同研究拠点の所在地
●:国際共同利用・共同研究拠点の所在地

国立大学が中核の拠点	拠点数			
	計	単独型	拠点ネットワーク	国際拠点
	78	63	7	8

公私立大学が中核の拠点	拠点数			
	計	単独型	拠点ネットワーク	国際拠点
	27	26	0	1

共同利用・共同研究体制の中核を担う国立大学の共同利用・共同研究拠点等

国際的に特色ある先端研究装置を活かす

東京大学・宇宙線研究所

- ・重力波を観測して未知の天体現象の解明を目指す、最先端のL字型レーザー干渉計から構成される大型低温重力波望遠鏡



大型低温重力波望遠鏡 (KAGRA)

愛媛大学・地球深部がけイミクス研究センター

- ・世界最硬物質(ヒメダイヤ)など新規材料の開発や、地球・惑星深部物質の探査に用いる超高压合成装置



世界最大超高压合成装置「BOTCHAN」

一橋大学・経済研究所

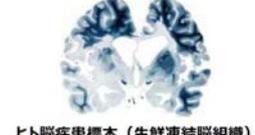
- ・近現代の日本とアジア諸国を対象に、現在に至るまでの長期GDP統計の推計を中心として、経済発展の歴史的分析に資する貴重資料



日本・アジア長期経済統計データベース

新潟大学・脳研究所

- ・病理解剖3,500例や手術生検20,000例からなる多数の標本リソース
- ・アジア最大規模となる30,000点の生鮮凍結脳組織



ヒト脳疾患標本(生鮮凍結脳組織)

国際研究交流の中核的拠点を活かす

鳥取大学・乾燥地研究センター

- ・国内外の研究機関をリンクさせ、国際学術ネットワークを構築した世界の乾燥地研究の窓口
- ・乾燥地の食糧問題や砂漠化問題の解決に貢献



国際学術ネットワークによるスーダンにおける高温耐性コムギ育種共同研究を展開

京都大学・数理解析研究所

- ・外国の研究機関の指導的研究者を複数招へいし、数か月～1年の期間で徹底した国際共同を行う訪問滞在型研究の拠点



数理解析研究所における訪問滞在型研究

琉球大学・熱帯生物圏研究センター

- ・生物多様性豊かなサンゴ礁、マングローブ林のフィールド、亜熱帯環境下での実験水槽、圃場や温室を利用した飼育実験環境



サンゴ礁に隣接する熱帯生物圏研究センターの瀬底施設

京都大学・野生動物研究センター

- ・動物福祉学の確立と実践、先端機器を用いた心理学的実験を推進する、チンパンジーとボノボを対象にした世界規模の研究飼育施設



熊本サンクチュアリ

世界有数の研究フィールドを活かす

共同利用・共同研究拠点の成果事例等について

特徴的な設備を活かした共同利用・共同研究の展開

個々の大学では整備困難な設備を活かし共同利用・共同研究を展開

東京大学 物性科学研究所
 ▶ 電磁濃縮法による世界最高磁場1200テスラを発生するマグネット、世界最高のエネルギー分解能の軟X線レーザー光電子分光システム、世界最高レベルの輝度の中性子高効率非弾性散乱装置、高輝度放射光軟X線分光システム、多様なニーズに応えるためのスーパーコンピュータシステム等、最先端の研究設備・装置の高度化による卓越した国際拠点としての機能を有する拠点。
 ✓ ここ数年の実績として、年間 1,000 件程度の研究課題を採択し、2,000 名程度の研究者が共同利用・共同研究活動を行っているほか、年間 10 件以上の短期研究会、ワークショップを主催しており、参加者は延べ 1,000 名を超える。
 ✓ 本研究所で開発した中性子ビームを利用する高性能分光器を使った研究により、新しい概念の磁性体を世界に先駆けて実験的に検証するなど、**新物質創成や新現象の発見に関する世界トップレベルの研究成果を上げていく。**



超強磁場発生装置



軟X線光電子分光装置

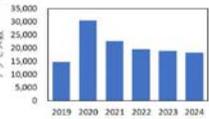
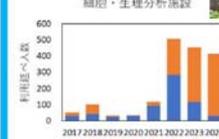
研究フィールドを活かした共同利用・共同研究の展開

世界有数の研究フィールドを活かし共同利用・共同研究を展開

京都大学 野生動物研究センター
 ▶ 動物福祉学の確立と実践、先端機器を用いた心理学的実験を推進する、**チンパンジーとボノボを対象にした世界規模の研究飼育施設。**
 ✓ 野生動物の細胞・生理を分析する施設や、野生動物遺伝資源データベースも新たに共同利用の対象として運用を開始し、センターの利用者数が増加している。



野生動物遺伝資源データベース



異分野融合・新分野創成の促進

大学の枠を超えた「知」の連携・ネットワーク化により、異分野の融合や新分野の創出等を促進

生体医歯工学共同研究拠点(NW型)
 ▶ 東京科学大学生体材料工学研究所、同大学未来産業技術研究所、広島大学半導体産業技術研究所、静岡大学電子工学研究所の連携研究機関の機能融合により、生体医歯工分野の先進的共同研究を推進し、我が国の生体材料、医療用デバイス、医療システムなどの実用化を促進する拠点形成を目的としたNW型拠点。医療分野に加えて機械、電気、情報、化学など異分野の企業との産学連携の推進により基礎医学分野の基盤強化を推進している。



研究フィールドを活かした産業界との連携

特徴的な研究フィールドを活用し産業界とイノベーションを促進

琉球大学 熱帯生物圏研究センター
 ▶ 生物多様性豊かなサンゴ礁、マングローブ林のフィールド、亜熱帯環境下での実験水槽、圃場や温室を利用した飼育実験環境を持つ拠点。NTTコミュニケーションズ、沖縄科学技術大学院大学と共同で、水中ドローンによる採水と環境DNAメタバーコーディング解析を組み合わせたサンゴ多様性評価手法を開発し、アクセスが困難なサンゴ礁の深場海域に適用した。本手法は、潜水調査を行うことなく、水中ドローンによる採水から多様なサンゴ属を検出可能とする、画期的なアプローチである。



サンゴ礁に隣接する熱帯生物圏研究センターの海底研究施設



イメージ図

大学研究力強化に向けた施策の全体像について

研究大学への全学的な支援

※大学・高専機能強化支援事業や国立大学経営改革促進事業等による支援も行っている。



国際卓越研究大学制度

地域中核・特色ある研究大学総合振興パッケージ

拠点支援

魅力ある研究拠点や産学官共創拠点の形成により、大学の強みを構築 (WPIや共創の場形成支援等の拠点形成事業や、自治体・各府省施策など)

組織・分野を超えた連携の強化・拡大

組織・分野の枠を超えた共同利用・共同研究機能により、全国の大学に点在する研究者を支援 (大学共同利用機関や共同利用・共同研究拠点など)

研究者個人/チームへの支援

※大学ファンドの運用益の一部は博士課程学生への支援にも活用されている。

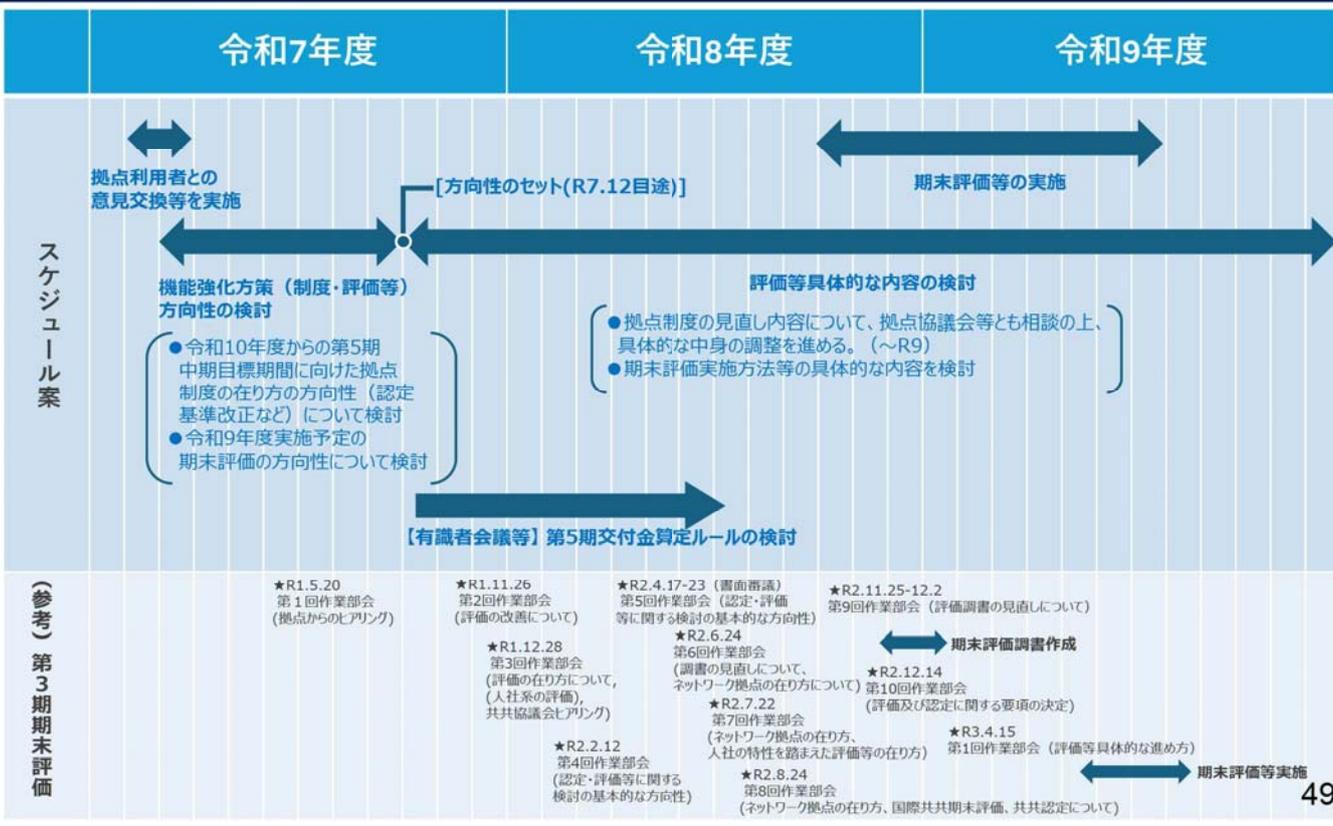
研究者個人やチームによるプロジェクト活動 (科研費や創発的研究支援事業など)
 優秀な博士課程学生の輩出や、地域/グローバル人材の育成
 (特別研究員制度、次世代研究者挑戦的研究プログラム (SPRING)、リカレント教育推進事業、グローバル卓越人材招へい研究大学強化事業 (EXPERT-J) など)

基盤的支援

日常的な教育研究活動・大学の運営
 (国立大学法人運営費交付金や私立大学等経常費補助金など)

第5期中期目標期間に向けた共同利用・共同研究拠点の方向性の検討等スケジュール案

取扱い注意
(会議出席者限り)



令和8年度概算要求事項について

各大学の安定的・継続的な教育研究活動を支えつつ、ミッション実現に向けた改革等を推進

安定的・継続的な教育研究活動の支援

① 物価・人件費の上昇等を踏まえた教育研究基盤の維持

▶ 「骨太の方針2025」等を踏まえ、物価・人件費の上昇等が継続する中でも、各大学が、優秀な人材の確保や教育研究活動を実施するために必要な基幹経費を増額（620億円）

② 教育研究設備等の整備

▶ DX化を通じた業務効率化に資する設備や、老化化が深刻な教育研究基盤設備の整備等を支援

ミッション実現に向けた改革等の推進

③ 教育研究組織改革の取組に対する支援

▶ 国際頭脳循環や地域の人材育成等に向けた教育研究組織改革を支援

④ 世界の学術フロンティアを先導する大規模プロジェクトの推進、共同利用・共同研究拠点の強化

▶ 人類未踏の研究課題に挑み、世界の学術研究を先導する大規模プロジェクトや、文部科学大臣が認定した共同利用・共同研究拠点の活動等を支援

⑤ 成果を中心とする実績状況に基づく配分

▶ 各大学の行動変容や経営改善に向けた努力を促すため、教育研究活動の実績・成果等を客観的に評価し、その結果に基づく配分を実施

<参考：令和7年度予算の状況>

配分対象経費：1,000億円

配分率：75%～125%（指定国立大学法人は70%～130%）

経済財政政策と改革の基本方針（骨太の方針）2025

第3章 中長期的に持続可能な経済社会の実現
2. 主要分野ごとの重要課題と取組方針（3）公教育の再生・研究活動の活性化（研究の質を高める仕組みの構築）

物価上昇等も踏まえつつ運営費交付金……等の基盤的経費を確保する。

新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画 2025年改訂版

II. 中小企業・小規模事業者の資金向上推進 5か年計画の推進

1. 官公需も含めた価格転嫁・取引適正化（1）官公需における価格転嫁の強化

① 労務費等の価格転嫁の徹底

官公需における適切な価格転嫁の実施に向けて、国・独立行政法人等と自治体の双方が必要となる予算を確保する。取り分け、義務的経費の物価上昇対応については、概算要求段階を含む予算編成過程において的確な対応を行う。**国立大学法人運営費交付金についても、現場の実情を踏まえて適切に対応する。**

V. 科学技術・イノベーションの強化

3. 大学等の高度な研究・教育と戦略的投資の好循環の実現

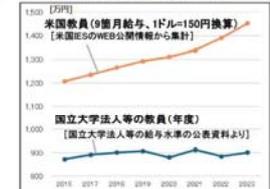
⑤ ガバナンス強化と一体となった基盤的経費・競争的研究費の確保

大学を始めとした研究機関の戦略を実現する柔軟な資金配分、人事給与マネジメント改革等の実施とあわせて、**近年の物価・人件費の上昇等も踏まえつつ……運営費交付金等の基盤的経費を確保する。**

【運営費交付金予算額と消費者物価指数の推移】



【教員平均給与の日米比較】



国立大学の経営改革構想を支援

（国立大学改革・研究基盤強化推進補助金）

国立大学経営改革促進事業

- ▶ ミッションを踏まえた強み・特色ある教育研究活動を通じて、先導的な経営改革に取り組む大学を支援
- ▶ 令和8年度においては、特に、地域の大学間連携や再編・統合等を見据え、法人経営の効率化、産学連携や教育研究活動の協働にも発展するシステム統合など、大学間の連携体制の構築を図る取組を支援

（担当：高等教育局国立大学法人支援課）

国立大学が実施する教育研究組織改革の取組例（令和8年度分）

▶ 先導的・意欲的な教育研究組織の整備により、ミッション実現を加速するための活動基盤を重点的に支援し、国立大学の活動展開を強力に推進することを通じて、社会変革や地域の課題解決を主導し、その成果は広く社会にも還元

京都大学 高等研究院

優秀な外国人研究者を獲得するための研究環境の構築に向け、高等研究院に国際連携先導部門と国際連携推進ユニットを設置し、海外の一流級研究者がPIとして参画できる組織制度を整備。海外PIラボの設置及び海外研究者の参画を促進し、外国人支援機能の集約化を行うことで、国際ネットワークの強化や研究及び教員の国際化に貢献。全国の大学への展開が可能な外国人支援体制の先導モデル。

群馬大学 統合研究戦略本部

研究推進や産学連携の機能とリソースを一元化し、知を結集した全学的な司令塔機能を担う「統合研究戦略本部」を新設し、研究マネジメント機能の強化や学際融合研究の推進による新しい学術を創出。自治体や地域産業との連携と大学の強みであるメディカル・マテリアル・モジュールの3分野をつなぐ協働を進ませることで地方創生や研究力向上にも貢献。

秋田大学 未来人材共創機構（仮称）

我が国の高度専門人材の不足の課題に応えるべく、秋田大学の重点分野を県内の重点産業に連動させ、学部から博士課程、研究、地方創生まで一貫通貫した、一体的な教育研究体制を構築するために「未来人材共創機構」を設置し、学部入試改革を含めた大学院改組、県内公立大学との教育連携の推進、企業等との連携による奨学金支給の取組等により、博士人材を育成し、地域定着、地域産業の高度化・国際化を推進する。

九州大学 サステナブル水素研究所

世界的な水素研究拠点の構築に向け、大学の総合知を結集し、再生可能水素に立脚した社会の創出を目指す「サステナブル水素研究所」を新設。グリーン水素の製造、貯蔵、輸送、利用に関する基礎研究から社会実装までを一貫して推進する研究拠点を全学的に整備することで、カーボンニュートラル実現への戦略物質・技術となる水素の普及に向けた社会モデルを提案し、国内外を先導。

愛媛大学 学習支援コモンズ

入学前から卒業・修了までを一貫して支援する履修指導体制を構築し、全ての学生一人ひとりの関心やキャリアに応じた学修を支援するとともに、学内アカデミック・アドバイザーの育成と、学部・研究科等の学内組織との連携を強化することで、全学的に多様な学修支援を提供する日本型アカデミック・アドバイザーのモデルケースとして、全国の大学への展開・普及を図る。

東京科学大学 Global Vision Coordination Center (GVCC)

社会とともに“善き未来”を創造するビジョン駆動型研究教育組織（VI）を整備し、研究・産連・医療・技術系の多様な研究開発マニフェスト人材が協働してVIを伴走支援するGVCCを設置。研究の入口から出口まで総合的な支援を実施し、全ての教職員が自由かつフラットな関係で研究活動を推進することにより、産官学のエコシステムを加速的に成長させ、人・知の循環やイノベーションを促進し、社会的インパクトの創出にも貢献。

鹿児島大学 奄美群島共創連携推進センター

サテライトキャンパスを奄美群島に整備し、中長期滞在型実践教育を通じて、離島へき地における地域医療・学校教育・社会教育や基幹産業である農業及び野生動物獣医療等分野の地方創生に関わる専門職人材を育成するとともに、高等教育機関不在地域における高等教育へのアクセス機会を確保し、若者の人生の選択肢や可能性を最大限引き出す。

三重大学 デジタル学際共創センター（仮称）

令和9年度設置予定のデジタルヘルス専攻に向けて、「デジタル学際共創センター」を設置し、医工連携による教育プログラムを開発する。更に、医療現場の課題解決に実践的に取り組むOPT型教育により、AIやデータサイエンスを活用できる人材を育成するとともに、デジタル化・情報化を進展させて学内外に教育・研究成果を展開し、分野横断型の大学院改革と地域・企業との連携を進める。

共同利用・共同研究拠点の強化

令和8年度要求・要望額 58億円
(前年度予算額 58億円)



※国立大学法人運営費交付金 文部科学省

「共同利用・共同研究拠点」制度について

- 個々の大学の枠を越えた共同利用・共同研究は、従来、国立大学の全国共同利用型の附置研究所や研究センター、大学共同利用機関を中心に推進。
- 我が国全体の学術研究の更なる発展のためには、個々の大学の研究推進とともに、国公立を問わず、大学の研究ポテンシャルを活用して研究者が共同で研究を行う体制を整備することが重要
- このため、国公立大学を通じたシステムとして、文部科学大臣による共同利用・共同研究拠点の認定制度を創設(平成20年7月)

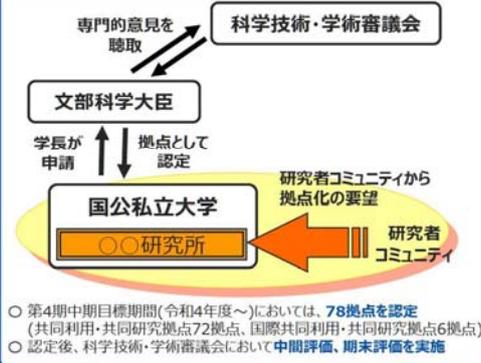
→ **我が国の学術研究の基盤強化と新たな展開**

制度の特徴

3つのタイプの拠点を認定

- ① 単独型拠点**
大学の附置研究所A
 - ② 拠点ネットワーク**
複数拠点の研究ネットワークにより構成
大学の附置研究所A(中核施設)
大学の附置研究所B
大学の附置研究所C
 - ③ 連携型拠点**
大学以外の研究施設(大学共同利用機関や国立研究開発法人の研究施設等)が「連携施設」として参画
大学の附置研究所A
大学共同利用機関B(連携施設)
国立研究開発法人C(連携施設)
- 国際的な拠点を別途、「国際共同利用・共同研究拠点」として認定(平成30年度～)

制度の仕組み



令和8年度概算要求の概要

共同利用・共同研究支援分(認定経費)

- 個々の大学の枠を越えた大学全体の研究力強化を一層加速するため、第4期中期目標期間においても、拠点の基盤的な共同利用・共同研究活動経費を引き続き支援
- 学術や社会の動向に応じた拠点活動の更なる活性化のため、拠点のネットワーク化の促進、共同研究サポート経費の充実、期末評価結果の予算への反映等に係る支援を引き続き実施

共同利用・共同研究支援分(課題等対応分)

- 共同利用・共同研究機能を有する研究組織が担う、中長期的な国際協力や国の政策的な方針等の課題に対応する学術的な取組について、個別の課題等に応じて必要な経費を計上。

世界の学術フロンティアを先導する大規模プロジェクトの推進

令和8年度要求・要望額 423億円
(前年度予算額 340億円)



目的

- 最先端の大型研究装置・学術研究基盤等により人類未踏の研究課題に挑み、世界の学術研究を先導。
- 国内外の優れた研究者を結集し、国際的な研究拠点を形成するとともに、国内外の研究機関に対し研究活動の共通基盤を提供。

大規模学術フロンティアの促進及び学術研究基盤の構築を推進

これまでも学術的価値の創出に貢献

- **ノーベル賞受賞につながる研究成果の創出に貢献**
スーパー-Bファクトリーによる新しい物理法則の探求
スーパーカミオカンデによるニュートリノ研究の推進
H20小林誠氏・益川敏英氏 → [CP対称性の破れ]を実験的に証明 ※高度化前のBファクトリーによる成果
H14小柴昌俊氏、H27梶田隆章氏 → ニュートリノの検出、質量の存在の確認
- 年間1万人以上の国内外の研究者が集結する国際的な研究環境で若手研究者の育成に貢献
- 研究成果は産業界へも波及
大強度陽子加速器施設(J-PARC)
[高エネルギー加速器研究機構]
最大級のビーム強度を持つ陽子加速器施設による2次粒子ビームを用いた物性解析
⇒ リチウムイオンの動作の解析による安全かつ急速充電可能な新型全固体電池開発
超イオン伝導体の結晶構造(左図)を明らかにし、新型全固体電池(右図)の開発に貢献
すばる望遠鏡
[自然科学研究機構 国立天文台]
大気の揺らぎを補正し、シャープな星像を得るための補償光学技術
⇒ 医療・生物研究用の顕微鏡への応用
補償光学を活用し、高解像度の顕微鏡画像
補償光学動作なし 補償光学動作あり

学術研究の大型プロジェクトの例

(大規模学術フロンティア促進事業(12事業)等)

ハイパーカミオカンデ計画の推進

(東京大学宇宙線研究所、高エネルギー加速器研究機構)

ハイパーカミオカンデ(岐阜県飛騨市神岡町)

新型光検出器(約4万本) → 従来の2倍の光感度
ニュートリノビーム
大型検出器(直径74m、高さ60m) → 従来の5倍規模 総重量26万トン
大強度陽子加速器 J-PARC(茨城県東海村)

- 日本が切り開いてきたニュートリノ研究の国際協力による次世代計画として、新型の超高感度光検出器を備えた大型検出器の建設及びJ-PARCの高度化により、ニュートリノの検出性能を著しく向上。
(スーパーカミオカンデの約10倍の観測性能)
- 素粒子物理学上の未証明な理論(大統一理論)の実証に資する長年の物理学者の夢である陽子崩壊の初観測や、物質で構成される宇宙の起源に迫るニュートリノ研究を通じ、新たな物理法則の発見、宇宙の謎の解明を目指す。

ヒューマングライコームプロジェクト

(東海国立大学機構、自然科学研究機構、創価大学)

病気で苦しむことのない未来を目指して

ヒトの体中存在する糖鎖の形を全て明らかに
糖鎖ナレッジベース「FOHSA」の構築
病気と糖鎖の関係を明らかに
身体の中で糖鎖が作られる仕組みを明らかに
糖鎖
タンパク質
DNA
三大栄養素(ケムリン、グルタミン、セリン)

- ゲノム、タンパク質に次ぐ第3の生命鎖と呼ばれる「糖鎖」は、数多くの生命現象や疾患に関与するがその全容は未解明。
- ヒトの糖鎖情報を網羅的に解読し、医学をはじめ幅広い研究分野との新たな連携を生み出す糖鎖情報の基盤を構築。
- ヒトの生命現象の解明、老化・認知症・がん、感染症等に関する革新的な治療法・予防法の開発を通じ、病気で苦しむことのない未来を目指すとともに、生命科学の革新を図る。

(担当：研究振興局大学研究基盤整備課)

共同利用・共同研究システム形成事業

令和8年度要求・要望額
(前年度予算額)

24億円
7億円 文部科学省

背景

- 我が国全体の研究力を底上げするには、大規模な研究大学の支援にとどまらず、**全国の国公立大学等に広く点在する研究者のポテンシャルを引き出す**必要がある。他方で、各大学単位の成長や競争が重視される中、大学の枠にとどまらない**研究組織の連携**が進みにくい状況がある。
- 我が国では、**個々の大学の枠を超えて大型・最先端の研究設備や大量・希少な学術資料・データ等を全国の研究者が共同利用・共同研究する仕組みが整備**され、学術研究の発展に大きく貢献してきている。

目的

- 各研究分野単位で形成された共同利用・共同研究体制について、**分野の枠を超えた連携による、新しい学際研究領域のネットワーク形成・開拓促進に加え、中規模研究設備の整備による共同利用・共同研究体制の強化・充実や、先端研究設備の集積・自動/自律化・遠隔化による新たな共同利用サービスの実現**によって、我が国における研究の厚みを大きくするとともに、全国的な次世代の人材育成や意欲・能力ある研究者を支援する。【令和5年度より事業開始】

事業概要



組織・分野を超えた新しい学際研究ネットワークの形成
学際領域展開ハブ形成プログラム
600百万円 (前年度: 550百万円)

大学共同利用機関や共同利用・共同研究拠点等が**ハブ**となって行い、**異分野の研究を行う大学の研究所や研究機関と連携した学際共同研究、組織・分野を超えた研究ネットワークの構築・強化・拡大**を推進。

- 【支援内容】学際的共同研究費、共同研究マネジメント経費等
- 【支援額】5千万円基準
- 【支援期間】最長10年間 (中間年度にステージートを設定)
- 【R8採択件数】1件 (R5~7採択実績: 11件)



共同利用・共同研究機能の中核を担う新規技術・設備開発要素が含まれる最先端の中規模研究設備の整備
大学の枠を超えた研究基盤設備強化・充実プログラム
502百万円 (-) ※R6補正で実施【1,000百万円】

大学の枠を超えて、**学外へ開かれた利用を前提とした新規技術・設備開発要素が含まれる最先端の中規模研究設備の整備**により、**共同利用・共同研究体制の強化・充実**を推進。

- 【支援内容】設備の整備に係る経費
- 【支援額】5億円
- 【R8採択件数】1件 (R6補正採択実績: 2件)



公立大学の共同利用・共同研究拠点の機能強化
特色ある共同利用・共同研究拠点支援プログラム
125百万円 (前年度: 107百万円)

文部科学大臣の認定を受けた**公立大学の共同利用・共同研究拠点を対象に、拠点機能の更なる強化**を図る取組等を支援。

- 【支援内容】運営委員会経費、共同研究旅費、シンポジウム開催経費等
- 【支援額・支援期間】以下の2種類の支援メニューを設定
 - ・機能強化支援(1拠点あたり上限3千万円・3年間支援)
 - ・スタートアップ支援(1拠点あたり上限4千万円・3年間支援)
- 【R8採択件数】機能強化支援3件 (継続2件)



大規模なオートメーション/クラウドラボの形成による新たな共同利用サービスの実現
大規模集積研究システム形成先導プログラム
1,160百万円 (新規)

先端研究設備の大規模集積・自動/自律化・遠隔化と一体的な研究支援により、意欲・能力ある研究者が時間・空間を超えて、組織や分野を問わず共創するAI時代にふさわしい新たな研究システムを形成。

- 【支援内容】大規模集積研究システムの整備及び運用にかかる経費
- 【支援額】11.5億円
- 【支援期間】5年間 (R8~R12年度)
- 【R8採択件数】1件

(担当: 研究振興局大学研究基盤整備課)

55

経済財政運営と改革の基本方針2025~「今日より明日はよくなる」と実現できる社会へ
(令和7年6月13日閣議決定)
第2章 質上げと成長戦略・強靱な経済・社会の発展
3. 「投資立国」及び「雇用立国」による将来の賃金・所得の増進
(4) 先端科学技術の推進
(5) 先端研究設備・機器の戦略的な整備・共有・高度化を推進する仕組みを構築する。研究一歩の活用を支える情報基盤の強化やAI for Scienceを通じ、科学研究を革新する。

新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画2025年改訂版 (令和7年6月13日閣議決定)
V. 科学技術・イノベーションの強化
3. 大学の高度な研究・教育と戦略的投資の好循環の構築
① 大学ファンドによる支援と地域中核・特色ある研究大学への支援
(5) 研究大学や大学共同利用研究拠点 (個々の大学では影響できない規模の設備等を全国の研究者に開放する機能) 等における先端研究設備・機器の戦略的な整備・共有・高度化を推進するとともに、技術専門人材の育成・情報基盤の強化やAI for Scienceを通じ、科学研究を革新する。

統合イノベーション戦略2025 (令和7年6月13日閣議決定)
2. 第6期基本計画の継ぎと2025年度以降の加速
(2) 知の基盤 (研究力) と人材育成の強化
(地産地消) 特色ある研究大学等
(5) 「学際領域展開」ハブ形成プログラムによる組織・分野を超えた研究ネットワークの構築。

④ 研究設備・設備の強化、オープンサイエンスの推進 (研究力Xを支えるインフラ整備/研究設備・設備の共有化の推進)
(5) 中規模研究設備については、組織の枠を超えた効率的・効果的な活用を促す取組を推進し、科学研究を革新する。

3. 第7期基本計画に向けた議論も踏まえ取組の推進
(2) 研究力の強化、人材の育成・確保
① 大学の高度な研究・教育と戦略的投資の好循環の構築
(5) さらに、共有の場を拡大した先端型/分析機器等の開発や、大学共同利用機関における先端研究設備の大規模集積・自動・自律化・遠隔化による一体的な提供により、研究環境の高度化・高効率化を推進する。

「AI for Science」による科学研究の革新

令和8年度要求・要望額
(前年度予算額)

355億円
189億円
※運営費交付金中の推計額含む



現状・課題・事業目的

- 近年、AIを科学研究に組み込むことで、**研究の範囲やスピードに飛躍的向上**をもたらす「AI for Science」が、創造性・効率性などの観点で**科学研究の在り方に急速かつ抜本的な変革**をもたらしつつある。
- “**科学の再興**”を掲げる我が国として、AI※の成立や急速に進展する国際潮流を踏まえ、日本固有の強みを生かした**分野横断的・組織横断的な「AI for Science」の先導的実装**に取り組むことが喫緊の課題。
- これにより、多くの意欲ある研究者及び先端的研究リソースのポテンシャルを最大化する**科学研究システムの革新**を実現し、更には産学官において広範に実装することで、我が国の**研究力・国際競争力の抜本的強化**につなげる。

事業内容：四つの柱

◆ AI駆動型研究開発の強化 31,705百万円 (17,723百万円)

<AI基盤モデルの研究開発やデータの充実>
28,918百万円 (16,907百万円)

ライフ分野等の特定の分野に固有の強みを持つ科学研究向けAI基盤モデル開発や、マテリアルデータ基盤の充実強化等を加速。

- ・ 科学研究向けAI基盤モデルの開発・共有 (TRIP-AGIS)
5,758百万円 (2,478百万円)
- ・ AI for Scienceを加速するマテリアル研究開発の変革
6,528百万円 (4,968百万円)
- ・ AI for Scienceのユースケース創出に向けたライフ分野の研究開発の推進
16,632百万円 (9,461百万円)
※研究拠点強化に係る経費 (新規) を含む。

<AI研究開発力の強化>

生成AIの透明性・信頼性の確保に向けた研究開発や理研AIPセンター等での革新的なAI研究開発を通じて「Science for AI」の取組を推進。

- ・ 生成AIモデルの透明性・信頼性確保に向けた研究開発拠点形成
2,786百万円 (816百万円)

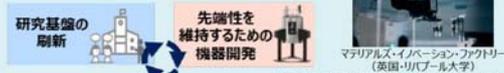


AI for Science
- 科学研究の革新 -

◆ 自動・自律・遠隔化による研究データ創出・活用の高効率化 2,577百万円 (新規)

AI駆動型研究に不可欠な高品質かつ高価値な計測データの高速かつ大規模な創出、及びその質的向上と量的拡充を図りつつ、先端研究設備・機器の整備・共有・高度化や、大規模集積拠点の形成を促進。

- ・ 先端研究基盤刷新事業(EPOCH)
1,417百万円 (新規)
研究の創造性と協働を促進し、新たな時代(Epoch)を切り拓く先導的な研究環境を実現するため、先端研究設備・機器の戦略的な整備・共有・高度化を推進
- ・ 大規模集積研究システム形成先導プログラム
1,160百万円 (新規)
最先端の研究設備を集積し高度かつ高効率な研究環境を実現する拠点形成により、AI時代にふさわしい研究システムの変革を先導



出典: <https://www.liverpool.ac.uk/materials-innovation-factory/>

◆ 「AI for Science」を支える次世代情報基盤の構築

科学研究向けAI基盤モデルの開発に不可欠な**計算基盤 (富岳NEXT・HPCシステム等)**の開発・整備、運用や、今後大幅な増大が見込まれる**研究データの流通を安定的に支える流通基盤の強化**に加えて、**AI時代に求められる新たな研究データ基盤等の構築**に向けた調査等を実施。

- ・ AI等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業
1,197百万円 (1,148百万円)
- ・ スーパーコンピュータ「富岳」及び革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ (HPCI) の運営及び富岳NEXTの開発・整備
33,961百万円の内数 (18,118百万円の内数)
- ・ 学術情報ネットワーク (SINET) の運用
42,265百万円の内数 (34,039百万円の内数)
※要求・要望額の総額には含まない



◆ 世界を先導する戦略的な産学・国際連携

AI for Scienceを世界的にリードする国内外のトップレベル機関との共同研究開発など、戦略的な産学・国際連携体制を構築・強化することで、世界に伍する「AI for Science」プラットフォームの実装を実現し、国際プレゼンスの向上に貢献。

- ・ 理化学研究所における米国・アルゴンヌ国立研究所との連携 (科学研究向けAI基盤モデルの開発・共有 (TRIP-AGIS) において実施
5,758百万円の内数 (2,478百万円の内数))

※AI for Scienceを支える幅広い人材の育成を併せて推進。

(担当: 研究振興局参事官 (情報担当) 付、科学技術・学術政策局参事官 (研究環境担当) 付、研究振興局 基礎・基盤研究課、大学研究基盤整備課、ライフサイエンス課、参事官 (ナノテクノロジー・物質・材料担当) 付)

56

大規模集積研究システム形成先導プログラム

(共同利用・共同研究システム形成事業)

令和8年度要求・要望額

11.6億円

(新規)



背景・課題

研究の大型化・高度化への対応

- 研究手法は大型化・高度化し、多様かつ高度な解析が求められる状況。
- 我が国には、トップ層の大学以外にも全国各地に広く、意欲・能力がある研究者が所属。これらの研究者が、上記の状況においても、能力を最大限発揮できる環境の構築が重要。

AI for Scienceの推進

- 世界的にAI for Scienceによる科学研究の革新が進展
- AI for Scienceの推進には、より多くの研究者がAIを活用した研究環境を利用でき、データ収集、解析の標準化も含め高品質かつ大量のデータを継続的に生み出すシステムが必要不可欠。

事業内容

我が国が有する強みを活かした、オートメーション/クラウドラボの形成により、AI時代にふさわしい研究システム改革を先導

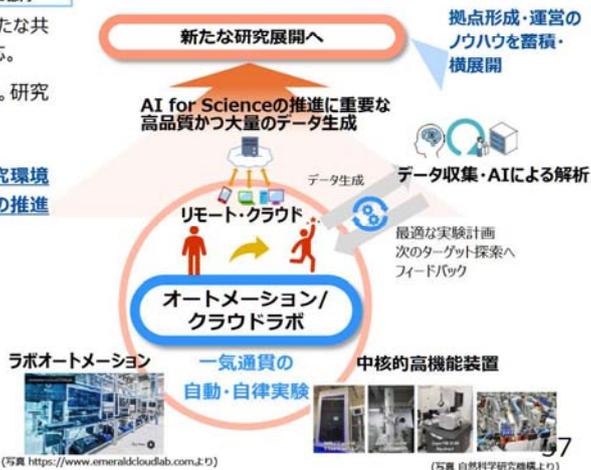
支援対象数	1拠点	支援期間	5年間 (R8~R12年度)	支援金額	初年度の支援として11.6億円 運用費：1.6億円、設備整備費：10億円
-------	-----	------	-------------------	------	---

- 最先端の研究設備を集積し、高度な研究支援・コンサルテーションと一体的に提供する新たな共同利用サービスを構築。研究成果創出に求められる多様な課題にワンストップ・シームレスに対応。
- 研究設備の自動/自律化、遠隔化による、大規模なオートメーション/クラウドラボを形成*。研究設備からのデータ収集、解析の標準化も促進。
*ラフサイエンス、材料科学、その他の分野による学際展開を可能とする拠点を想定
- 地方を含め所属大学を問わず、意欲・能力ある研究者誰もが時間・空間を超えて高度な研究環境にアクセスし、データを取得可能に。加えて、多様な研究者のアイデアからAI for Scienceの推進にとって重要な資源となる高品質なデータを大量に生成。

成果、事業を実施して、期待される効果

- 研究生産性向上 例：実験スピード100倍以上、研究生産性7倍以上、発表論文数2倍以上
- AI for scienceのスターティングポイントとなる研究データ創出・活用の高効率化
- 新しい科学研究の姿を牽引出来る人材の育成、理化学機器産業やロボット産業との協働、優秀な海外研究者のゲートウェイとなり国際頭脳循環を促進

得られる知見を横展開し、日本全国の研究手法の変革を先導



先端研究基盤刷新事業

EPOCH: Empowering Research Platform for Outstanding Creativity & Harmonization

令和8年度要求・要望額 14億円(新規)

※運営費交付金中の推計額



背景・課題

- 我が国の研究力強化のためには、①研究者が研究に専念できる時間の確保、②研究パフォーマンスを最大限にする研究費の在り方、③研究設備の充実など、研究環境の改善のための総合的な政策の強化が求められている。特に、研究体制を十分に整えることが難しい若手研究者にとってコアファシリティによる支援は極めて重要であり、欧米や中国に対して日本の研究環境の不十分さが指摘される要因となっている。
- 加えて、近年、多様な科学分野におけるAIの活用(AI for Science)が急速に進展する中、高品質な研究データを創出・活用するため、全国の研究者の研究設備等へのアクセスの確保や計測・分析等の基盤技術の維持は、経済・技術安全保障上も重要。

(参考) 経済財政運営と改革の基本方針2025(令和7年6月13日閣議決定) 第2章3.(4)先端科学技術の推進(抄)

イノベーションの持続的な創出に向け、国際卓越研究大学制度による世界最高水準の研究大学の創出を始め多様で厚みある研究大学群の形成に向けた取組を、効果検証しつつ進めるとともに、先端研究設備・機器の戦略的な整備・共用・高度化を推進する仕組みを構築する。研究データの活用を支える情報基盤の強化やAI for Scienceを通じ、科学研究を革新する。産学官連携の大規模化・グローバル化を促進する。



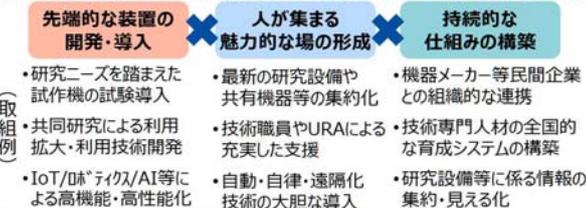
事業内容

- 第7期科学技術・イノベーション基本計画期間中に、我が国の研究基盤を刷新し、魅力的な研究環境を実現するため、全国の研究大学等において、地域性や組織の強み・特色等も踏まえ、技術職員やURA等の人材を含めたコアファシリティを戦略的に整備する。
- あわせて、研究活動を支える研究設備等の海外依存や開発・導入の遅れが指摘される中、研究基盤・研究インフラのエコシステム形成に向けて、産業界や学会、資金配分機関(FA)等とも協働し、先端的な研究設備・機器の整備・利活用・高度化・開発を推進する。

対象：研究大学等
採択件数：2件程度
※JSTを通じて実施
事業費：約6億円/年×10年

先導的な研究環境を実現

研究の創造性・効率性の最大化のための先端研究基盤の刷新

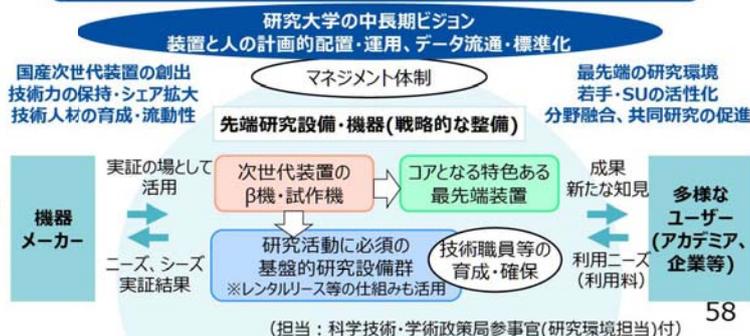


組織改革 (中核となる共用拠点の要件)

- 組織全体としての共用の推進を行う組織(「統括部局」)の確立
- 「戦略的設備整備・運用計画」に基づく持続的な設備整備・運用
- 共用化を促進させる研究者や部局へのインセンティブの設計
- 競争的研究費の使途の変容促進(設備の重複確認等)
- コアファシリティ・ネットワーク形成の主導と成果の検証 等

将来像(今後10年で目指す姿)

国が整備方針を明確化 ⇒ 中長期ビジョンのもと、産業界と連携しアップデートし続ける先端研究基盤を構築



(担当：科学技術・学術政策局参事官(研究環境担当)付)

令和7年度補正予算(案)について

「強い経済」を実現する総合経済対策 ～日本と日本人の底力で不安を希望に変える～

内閣府作成

1. 経済の現状認識・課題

- ◆ 我が国経済は、「デフレ・コストカット型経済」から、その先にある新たな「成長型経済」に移行する段階まで来た。まさに今、再びデフレに後戻りしない「成長型経済」に移行できるかどうかの分岐点。
- ◆ 課題は、潜在成長力の伸び悩み。世界経済の先行きには不透明感。物価高で個人消費等は力強さを欠き、地方や中小企業まで景気回復の実感は広がっていない。

2. 目指すべき方向

- ◆ 日本には底力がある。そのスイッチを押し、日本列島を強く、豊かにすることを目指す。いま必要なのは将来世代への責任を果たす「責任ある積極財政」。大胆かつ戦略的な「危機管理投資」と「成長投資」を進め、「暮らしの安全・安心」を確保するとともに、雇用と所得を増やし、潜在成長率を引上げ、「強い経済」を実現。官民が力を合わせて社会課題の解決に向け投資を拡大し、様々なリスクを最小化し、先端技術を開花させる。
- ◆ これまでの発想を躊躇なく見直し、経済成長の果実を広く国民に届け、景気の体感温度を確実に高める。一部の大企業や特定の業界だけでなく、中小企業・小規模事業者、地方、そしてあらゆる世代の国民に恩恵が行き渡る経済の実現を目指す。

3. 経済対策の枠組み

第1の柱：生活の安全保障 ・物価高への対応

物価高から暮らしと職場を守る

- 地域の実情に応じて物価高の影響を緩和
(重点支援地方交付金の拡充)
- 家計・事業者のエネルギーコスト等負担軽減
(冬の間の電気・ガス代支援、暫定税率廃止の円滑な施行、物価高対応子育て応援手当(仮称)の支給(1人2万円))
- 地方の暮らしの安定と活力向上 (地域の基幹産業の支援・活性化、地方発の世界をリードする技術・ビジネスの創出後押し、安心できる地域社会の基盤整備)
- 賃上げ環境の整備
(中小企業・小規模事業者への支援、価格転嫁対策、稼ぐ力強化、省力化投資支援)

第2の柱：危機管理投資 ・成長投資による強い経済の実現

先行的かつ集中的な 危機管理投資・成長投資 の取組強化

- 経済安全保障の強化 (戦略分野の官民連携投資、重要物資のサプライチェーン強化)
- 食料安全保障の確立 (農林産業の構造転換、輸出拡大)
- エネルギー・資源安全保障の強化 (原子力、省エネ、資源開発、GX)
- 防災・減災・国土強靱化 (創日・復興、令和の国土強靱化)
- 未来に向けた投資の拡大 (先端科学技術、スタートアップ・コンテンツ・文化芸術・スポーツの振興、健康医療安全保障、人への投資の促進、資産運用立国、成長投資拡大に向けた環境整備)

第3の柱： 防衛力と外交力の強化

国民の安全と繁栄を支える 「強い日本」を実現

- 外交・安全保障環境への対応
(防衛力の抜本的強化と体制整備、多角的な経済外交の展開、安全保障環境の変化への対応)
- 米関税措置への対応
(日米戦略的投資イニシアティブ、関税の影響を受ける企業への資金繰り支援等)

経済成長の果実を広く国民に行き渡らせ、誰もが豊かさを実感し、
未来への不安が希望に変わり、安心できる社会を実現

第1の柱 生活の安全保障・物価高への対応

Table with 3 columns: 1. 足元の物価高への対応, 2. 地方の伸び代の活用と暮らしの安定, 3. 中小企業・小規模事業者をはじめとする買上げ環境の整備. Each column contains specific policy points.

第2の柱 危機管理投資・成長投資による強い経済の実現

Table with 5 columns: 1. 経済安全保障の強化, 2. 食料安全保障の確立, 3. エネルギー・資源安全保障の強化, 4. 防災・減災・国土強靱化の推進, 5. 未来に向けた投資の拡大. Each column contains specific policy points.

第3の柱 防衛力と外交力の強化

Table with 2 columns: 1. 外交・安全保障環境の変化への対応, 2. 米国防税への対応. Includes a box for '今後の備え(予備費の確保)'.

出典：内閣府HP「強い経済」を実現する総合経済対策～日本と日本人の底力を不安を希望に変える～ (https://www5.cao.go.jp/keizai1/keizaitaisaku/keizaitaisaku.html)

令和7年度文部科学省関係補正予算(案)

生活の安全保障・物価高への対応

<公教育の再生>

- ◆高等学校教育改革の推進【基金を含む】 3,009億円
◆GIGAスクール構想の推進等【基金を含む】 742億円
◆不登校・いじめ対策等の推進 4億円
◆学校における保護者等への対応の高度化 2億円
◆教師の新たな入職モデルの創出 1億円
◆部活動の地域展開等の全国実施の加速化 82億円

- ◆学校給食費公会計化等の推進 42億円
◆全国学力・学習状況調査のCBT化等 6億円
◆教育DX環境を支える基盤ツールや各種システムの整備・活用 17億円
◆幼児教育の質の向上 32億円
◆外国人等に対する日本語教育の推進・外国人児童生徒等への教育等の充実 4億円
◆在外教育施設の機能強化【一部再掲】 5億円

<地域共生社会の実現>

- ◆地域の連携協働によるまちづくりの推進等 1億円

出典：文部科学省HP「令和7年度予算」(https://www.mext.go.jp/a_menu/yosan/r01/1420672_00010.html)

危機管理投資・成長投資による強い経済の実現

<強い経済の基盤となる「人への投資」>

- ◆**物価・人件費の上昇等を踏まえた国立大学の教育・研究基盤維持等** 485 億円
物価・人件費の上昇等が継続する中でも、国立大学等が優秀な人材の確保や教育研究活動を安定的・継続的に実施するため国立大学法人運営費交付金等により支援する。
- ◆**大学病院の機能強化・経営環境改善** 349 億円
大学病院について、現下の深刻な状況や地域医療の最後の砦としての役割を踏まえ、大学病院が担う教育・研究等の強化といった観点からの支援を行う。
- ◆**成長分野をけん引する大学・高専の機能強化【基金】** 200 億円
将来の社会・産業構造変化を踏まえ、高校教育改革とも連動して文理分断からの脱却を図るため、大学における理工・デジタル系への学部再編等を推進するとともに、公立高専の設置や未来成長分野に挑戦する質の高い人材育成を行う大学・高専を支援する。
- ◆**国立高専の教育基盤の強化** 70 億円
実践的・創造的な技術者を養成する国立高専において、物価上昇等も踏まえつつ、様々な社会課題解決に貢献する人材育成を行うための教育環境の整備を支援する。
- ◆**私立学校における産業人材育成機能の強化等【一部再掲】** 146 億円
理工農系分野の教育研究施設・設備の重点整備や学校施設の防災機能強化等を通じて、私立学校の教育研究基盤を整備する。
- ◆**リ・スキリング・エコシステムの構築等** 22 億円
地域のニーズや産業構造の変化の見通し等も踏まえた教育プログラムを開発するとともに企業からの投資を含む収益モデルを構築するなど、大学における産学官連携によるリ・スキリング・エコシステムの構築を支援する。
- ◆**奨学金業務システムの改修、大学等評価データプラットフォームの整備等** 45 億円
制度改正等による奨学金関係業務の増大や効率化への対応に向けた日本学生支援機構のシステム改修を実施するとともに、多様で優秀な外国人留学生獲得のための緊急対策等を行う。また、高等教育の付加価値を明確にする「新たな評価」制度の構築に向けた制度設計等を行う。

出典：文部科学省HP“令和7年度予算” (https://www.mext.go.jp/a_menu/yosan/r01/1420672_00010.html)

<「科学の再興」を通じた「新技術立国」の実現>

- ◆**科研費・創発事業による若手研究者の国際的・創発的研究等への支援【基金】** 433 億円
科研費において、基金化の拡大や国際共同研究等の推進を通じて、若手の研究時間確保、新興融合・国際的な研究の強化を図る。また、若手研究者支援のため、創発的研究支援事業の強化を図る。
- ◆**「AI for Science」による科学研究の革新【基金を含む】** 611 億円
我が国の研究力・国際競争力の抜本的強化に向け、最先端の AI 基盤モデルの開発を含む AI の研究開発・利活用や、大規模オートメーション/クラウドラボ形成への支援、情報基盤の強化等を図る。
- ◆**全国の研究者が挑戦できる研究基盤への刷新【基金を含む】** 530 億円
我が国の研究基盤を刷新し、若手を含めた全国の研究者が挑戦できる魅力的な研究環境を実現するため、全国の研究大学等にコアファシリティを戦略的に整備するとともに、先端的な研究設備・機器の整備・共用・高度化・開発を推進する。
- ◆**先端技術分野における研究者・技術者の人材供給拡大【基金】** 270 億円
国が設定する先端技術分野について、大学と産業界が連携して、研究開発・人材育成を推進する。
- ◆**戦略的な国際共同研究による国際頭脳循環活性化【基金】** 559 億円
G7やインド等との戦略的な国際連携・国際共同研究を通じ世界トップの国際頭脳循環のネットワークへの日本人研究者の参画を促進する。
- ◆**大学発スタートアップへの出資による支援の強化** 25 億円
大学等発の新たなビジネス・産業の創出に向け、大学等発の研究成果の社会実装を目指すスタートアップへの、出資による支援を加速する。
- ◆**特定先端大型研究施設の整備・高度化** 566 億円
産学官の国際競争力を強化するため、大型放射光施設 SPring-8 の高度化や NanoTerasu の機能強化、「AI For Science」の推進にも資する「富岳」の次世代となるスーパーコンピュータの開発・整備する。
- ◆**治療薬・診断薬の開発のための研究開発拠点の形成【基金を含む】** 70 億円
感染症有事に備えた国産の治療薬・診断薬の開発に向け、世界トップレベルの研究開発拠点を形成する。
- ◆**重点分野の研究開発の推進や基盤整備【一部再掲】** 170 億円
AI・量子・マテリアル・健康・医療分野等の重点分野における研究開発を推進するとともに、国立研究開発法人等の研究施設・設備を整備することで、社会的に重要な先端研究推進のための基盤構築を図る。

63

- ◆**宇宙分野の研究開発の推進** 600 億円
国際宇宙探査(アルテミス計画)における与圧ローバの開発本格化等を進めるとともに、基幹ロケット開発・高度化や打上げ高頻度化、先進的衛星等の研究開発等を推進する。また、JAXA の技術基盤を強化する。
- ◆**宇宙戦略基金** ※関連の予算を総括省、経済産業省でもそれぞれ計上【基金】 950 億円
宇宙実証や社会実装・事業化への課題解決等に向けて、宇宙戦略基金を通じた民間企業・大学等の大胆な技術開発への支援を強化・加速する。
- ◆**海洋調査観測研究の推進(北極域研究船の建造含む)** 53 億円
異常気象予測の高精度化に資する北極域研究船「みらいⅡ」の着実な建造を進めるなど、海洋に関する調査観測研究の推進を図る。
- ◆**地震津波火山観測網の高度化(火山噴出物分析センターの整備含む)** 97 億円
火山噴出物分析センターの整備に着手するとともに、地震・火山観測網の観測機器等を整備・更新する。
- ◆**フュージョンエネルギーの実現に向けた研究開発の推進** 95 億円
ITER 計画の進捗状況も踏まえ、主要機器の製作等を加速するとともに、世界最大のトカマク型超伝導プラズマ実験装置 JT-60SA の熱運転の実施に向けた機器整備を加速する。
※外に、内閣府が定める「2030 年時代の発電実証を目指すためのフュージョンエネルギー研究開発・基盤整備の加速」に係る 328 億円を計上
- ◆**日本原子力研究開発機構の研究施設の高度化等** 238 億円
次世代革新炉開発や医療用 RI 製造のため、「常陽」の運転再開に向けた準備等を加速する。また、新試験研究炉の整備や東海再処理施設の廃止措置等に向けた取組を実施する。
- ◆**日本科学未来館における科学技術コミュニケーション機能強化等** 8 億円
日本科学未来館において新常設展示制作をするなど、来館者の利便性・安全性向上のための展示や設備等の改修・整備を行う。
- ◆**大学等における最先端研究設備等の整備** 113 億円
世界の学術研究を先導する国際共同研究を進めるために必要となる最先端研究設備等の整備を支援するとともに、新規技術・設備開発要素が含まれる中規模研究設備の整備により、共同利用・共同研究体制の強化・充実を図る。
- ◆**国立研究開発法人等の研究活動等の継続に係る対応** 149 億円
国立研究開発法人等の研究施設・設備において、省エネ設備の整備など、研究活動等の継続的な実施に資する取組を行う。
- ◆**国立研究開発法人等の耐震化・老朽化対策** 117 億円
国立研究開発法人等において、施設の安全対策機能等を強化する。

出典：文部科学省HP“令和7年度予算” (https://www.mext.go.jp/a_menu/yosan/r01/1420672_00010.html)

<文化芸術及びスポーツの振興>

- ◆**地域コミュニティ維持のための地域伝統行事等への支援等** 16 億円
地域コミュニティを維持し、地域に伝わる伝統行事等の次世代への継承を図るため、用具修理等による伝統行事等の基盤整備のほか、後継者養成支援整備を推進する。また、高松原古墳壁画の保存活用及びアイヌ関連施策の推進を図る。
- ◆**マンガ等コンテンツの次世代のデジタル配信プラットフォームの構築に向けたコンソーシアム創出等【基金】** 175 億円
今後さらなる成長が期待できるマンガ分野をはじめとしたコンテンツの海外発信基盤の構築、人材育成及び対価還元に向けた著作物等データの流通促進に係る環境構築等の総合的な取組を、クリエイター支援基金を活用して、弾力的かつ複数年度にわたって推進する。
- ◆**舞台芸術デジタルアーカイブ化等の推進** 6 億円
芸術性の高い舞台芸術作品のデジタルアーカイブ化を推進するとともに配信・上映等を支援する。また、現代日本語や全国方言の音声等に係るデータセットの作成を行う。
- ◆**AI を活用した海賊版サイトの検知・実態把握等** 1 億円
AI 海賊版検知システムにより国外の海賊版サイト等による侵害実態を把握するとともに、権利行使の自動化・一部自動化について検討を行う。また、クリエイターの生成 AI に係る権利侵害の相談対応等を行い、コンテンツの権利保護を促進する。
- ◆**愛知・名古屋アジア・アジアパラ競技大会開催支援** 136 億円
愛知・名古屋アジア・アジアパラ競技大会の安全で円滑な実施に伴う経費の支援を行うとともに、大会の運営に関する研修派遣プログラムの実施、大会を契機とした国内外への機運醸成やスポーツによる地域活性化の取組を支援する。
- ◆**ハイパフォーマンス・サポート拠点の機能整備** 2 億円
愛知・名古屋アジア・アジアパラ競技大会等において、我が国のアスリートが好成績を収めることができるよう、自国の選手に適した良好な環境の提供を目的としたサポート拠点の設置準備を行う。
- ◆**部活動の地域展開等の全国実施の加速化【再掲】** 82 億円

64

<防災・減災・国土強靱化の推進>

◆学校施設等の整備等 3,545 億円

児童生徒・学生等の安全・安心の確保、教育環境の向上、老朽化対策、耐震対策、防災機能強化、空調設置、トイレ改修、脱炭素化、イノベーション拠点の整備等を推進する。また、被災地学び支援派遣等枠組み（D-EST）の充実を図る。

- 公立学校・社会体育施設 2,552 億円
- 国立大学・高専等 802 億円
- 私立学校 116 億円
- 独立行政法人等 74 億円 等

◆文化財の強靱化（保存修理、防火・耐震対策等） 163 億円

国民共有の財産であり、地方活性化の原動力となる国指定等文化財の構造の安全性を保持するために必要な保存修理・耐震診断・耐震補強工事や、防火施設の整備、石垣等の地盤崩落防止措置等のうち、特に緊急性が高いものに対して支援する。

◆学校施設の災害復旧等 263 億円

令和6年能登半島地震や豪雨等により被害を受けた学校施設・設備等の災害復旧等を迅速に進める。

- 公立学校・社会教育施設 158 億円
- 国立大学・高専等 48 億円
- 私立学校 29 億円
- 文化財 28 億円

文部科学省関係計 1兆6,091 億円

- ※単位未満、四捨五入による。
- ※一部施策には物価高対策を含む。
- ※義務教育費国庫負担金の人事院勧告に準じた影響分(715億円)等を含む。
- ※デジタル庁計上予算を含む。

出典：文部科学省HP“令和7年度予算” (https://www.mext.go.jp/a_menu/yosan/r01/1420672_00010.html)

物価・人件費の上昇等を踏まえた国立大学の教育・研究基盤維持等

令和7年度補正予算額（案） 486億円

- ・国立大学法人運営費交付金 421億円
- ※設備災害復旧費を含む
- ・国立大学法人設備整備費補助金 66億円



背景・課題

近年の物価・人件費上昇等による裁量的財源の減少や、教育研究設備の老朽化等により、国立大学等が、学術及び科学技術・イノベーションを牽引するための人的・物的基盤が危機的な状況にあるため、速やかな支援が必要。

【令和7年11月21日閣議決定】

強い経済を実現する総合経済対策

第2章「強い日本経済実現」に向けた具体的施策

第2節 危機管理投資・成長投資による強い経済の実現

5. 未来に向けた投資の拡大 (1) 先端科学技術の支援

物価上昇等を踏まえた国立大学法人等の基盤的経費の確保による基礎研究の支援

事業内容

(対応)

『強い経済』を実現する総合経済対策』を踏まえ、優秀な人材の確保など、物価・人件費の上昇等に各大学等が対応できるよう国立大学法人運営費交付金を措置するとともに、教育研究設備の整備等を実施するために必要な経費を支援。

(効果)

我が国における基礎研究の振興、科学技術・イノベーション創出の活性化及びそれらを支える次世代人材の育成を強力に推進。



<設備整備の例>

(老朽設備例) 動物飼育基盤設備

- ・平成7年度導入（耐用超過年数16年）
- ・実験動物の飼育環境維持のための排気脱臭装置
- ・経年劣化により機能低下



(新規設備例) 共焦点レーザー顕微鏡

- ・生細胞を高解像度で三次元・長時間観察し動態解析を可能にする、先端顕微鏡装置
- ・導入により従来困難であった、微細な生物学的現象の解析等を実現し、研究の高度化や人材育成等に寄与



(担当：高等教育局国立大学法人支援課)

大学等における最先端研究設備等の整備の推進

令和7年度補正予算額（案）

96億円



背景・課題

独創的な新技術や社会課題解決に貢献するイノベーションの創出に向けては、多様で卓越した知を生み出す学術研究の振興により、我が国の研究力の強化と研究環境の向上を図ることが不可欠。そのため、各研究分野のコミュニティの総意を踏まえ、**全国の国公私立大学等の参画が可能な研究基盤の構築に向けて**、大学等の知を結集した**国際的な研究拠点の形成**や**全国的な観点からの国内外の共通研究基盤の整備**を着実に推進することが必要。

事業内容

学術分野の国際的な動向を踏まえ、全国的な研究基盤の構築として、国立大学法人及び大学共同利用機関法人における**大学等の枠を超えた共同利用・共同研究機能を担う最先端の研究設備等を整備**（以下、例示◆）。

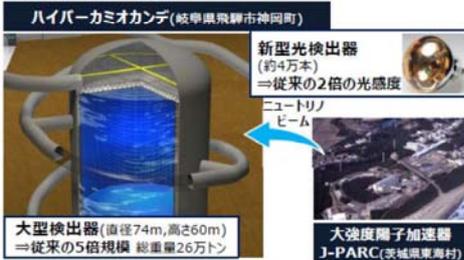
我が国の産業に直接作用する大型研究施設建設や最先端測定装置製造などによる「強い経済への貢献」とともに、「**学術研究の推進」「次世代を担う研究・技術人材の育成」「最先端技術開発・継承**」等を通じて科学技術・学術によるイノベーションを推進し、未来に向けた我が国の成長に貢献する。

学術研究の大型プロジェクトの推進

◆ハイパーカミオカンデ(HK)計画の推進

〔東京大学宇宙線研究所、高エネルギー加速器研究機構〕

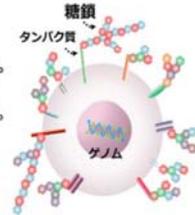
- 日本が切り拓いてきたニュートリノ研究の国際協力による**次世代計画**として、新型の超高感度光検出器を備えた**大型検出器の建設**及び**J-PARCの高度化**により、ニュートリノの検出性能を著しく向上。（スーパーカミオカンデの約10倍の観測性能）
- 素粒子物理学上の未証明な理論（大統一理論）の実証に資する**長年の物理学者の夢である陽子崩壊の初観測**や、**物質で構成される宇宙の起源に迫るニュートリノ研究**を通じ、新たな物理法則の発見、宇宙の謎の解明を目指す。



◆ヒューマングライコムプロジェクト

〔東海国立大学機構・自然科学研究機構・創価大学〕

- ゲノム、タンパク質に次ぐ第3の生命鎖と呼ばれる「**糖鎖**」は、**数多くの生命現象や疾患に関与するがその全容は未解明**。
- ヒトの糖鎖情報を網羅的に解読し、医学をはじめ幅広い研究分野との新たな連携を産み出す**糖鎖情報の基盤を構築**。
- ヒトの生命現象の解明、老化・認知症・がん、感染症等に関する**革新的な治療法・予防法の開発**を通じ、病気で苦しむことのない未来を目指すとともに、生命科学の革新を目指す。



◆大型光学赤外線望遠鏡「すばる」の共同利用研究

〔自然科学研究機構国立天文台〕

- 超広視野観測が可能な世界唯一の大型光学赤外線望遠鏡として、世界最先端の観測活動を実施。
- 世界最高性能の観測能力を維持するための**赤外線観測能力向上のための高度化等**により、宇宙の構造進化・元素の起源に迫る成果創出を目指す。



（担当：研究振興局大学研究基盤整備課）

67

共同利用・共同研究システム形成事業 -大学の枠を超えた研究基盤設備強化・充実プログラム-

令和7年度補正予算額（案）

10億円



背景

- 「中規模研究設備の整備等に関する論点整理」（令和5年6月27日科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会）において、中規模研究設備は、**多様な人材や産業を惹きつけ、世界最先端の研究成果を生み出す源泉となるものであり、次世代の人材育成の観点からも重要**とされている。
- その中でも特に、共同利用・共同研究体制に整備されることで様々な研究分野に裨益する**最先端の中規模研究設備は、世界最先端の研究を実施するための装置開発やそのための技術開発が必要であり、開発そのものが共同研究となる**。そのような最先端の中規模研究設備は、**全国の研究者からのニーズが高く、開発後も共同利用・共同研究体制の中核機能として、多くの研究者の共同利用に供される**。
- これらの中規模研究設備の設備開発に研究者や技術職員が携わることによる人材の育成、それにより生み出される技術の継承や設備開発に携わる企業の投資を繋ぎ続けるためにも、これらの最先端研究設備の整備・更新が重要。

課題

- 共同利用・共同研究体制は、中規模研究設備等を通じて当該分野における共同利用・共同研究を組織の枠を超えて全国の研究者に提供するシステムであるため、現在の法人単位の経営マネジメント上では、**中規模研究設備の計画的かつ継続的な整備・更新が進みにくい状況**。特に、**新規技術・設備開発要素が含まれる最先端の中規模研究設備は、高度化及び光熱費の高騰により、維持に係る経費の確保が一層困難になっており、運用休止などの事態も生じている**。
- このような状況では、最先端の研究の実施に必要な研究設備の整備や運用が継続的に進まず、**我が国の研究力の一層の低下が危惧され、国として全国的な観点からの中規模研究設備の整備が必要**。
- また、中規模研究設備の整備にかかる資材高騰等の影響により、中規模設備整備にかかる費用が上昇。全ての中規模設備の更新を早急には実施することは困難であるため、**現有設備に新規技術・設備開発要素のある設備を付加することにより、その先進性を最大限高めた上で活用させる方策も同時に行う必要**。

事業概要

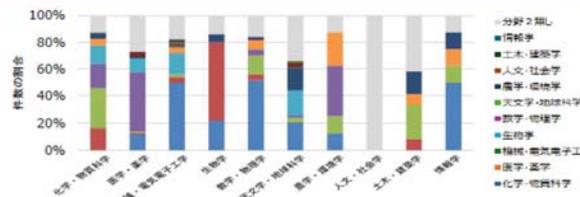
国による整備方針のもと、大学の枠を超えて、**学外へ開かれた利用を前提とした新規技術・設備開発要素が含まれる最先端の中規模研究設備の整備により、共同利用・共同研究体制を強化・充実し**、我が国の研究の厚みを大きくすることにより研究力の強化を図るとともに、**若手研究者や技術職員等も含めた次世代の人材育成を促進する**。

【対象機関】 国公私立大学の共同利用・共同研究拠点に認定された研究施設等

【支援内容】 新規技術・設備開発要素が含まれる最先端の中規模研究設備の整備に係る費用に対し5億円を上限として補助（2件程度）

期待される効果

中規模研究設備は、設置機関内外及び他分野からの利用に供されており、学術研究機関との共同研究の促進や、企業との共同研究をはじめとする産学連携を通じた製品化・事業化への効果、国際交流や国際共同研究のハブ機能の強化、それらを通じた若手研究者や技術職員等の人材育成に資する。



※出典：令和6年3月「大学及び大学共同利用機関の研究力強化に必要な課題及び対策に関する調査」（文部科学省）

※：複数の研究分野にまたがる研究設備の割合※
一中規模研究設備の整備は当該分野にとどまらない効果がある

（担当：研究振興局大学研究基盤整備課）

68

大規模オートメーション/クラウドラボの形成

令和7年度補正予算額 (案)

42億円 文部科学省

現状・課題

研究の大型化・高度化への対応

研究が大型化し、多様かつ高度な解析が求められる状況において、**全国に点在する意欲・能力ある研究者が、能力を最大限発揮できる環境の構築が重要**。

AI for Scienceの推進

世界的にAI for Scienceによる科学研究の革新が急速に進展する中、我が国においても、**より多くの研究者がAIを活用した研究環境を利用**でき、**高品質かつ大量のデータを継続的に生み出すシステム構築が急務**。

事業内容

我が国が有する強みを活かした、オートメーション/クラウドラボの形成により、AI時代にふさわしい研究システム改革を先導

- 研究設備の自動化・自律化・遠隔化による、**大規模なオートメーション/クラウドラボを形成**。研究設備からのデータ収集、解析の標準化も促進。
- 高度な研究支援・コンサルテーションと一体的な**新たな共同利用サービスを提供**。研究成果創出に求められる多様な課題にワンストップ・シームレスに対応。
- 地方を含め所属大学を問わず、意欲・能力ある研究者誰もが**時間・空間を超えて高度な研究環境にアクセス**し、多様なアイデアから**AI for Scienceの推進にとって重要な資源となる高品質なデータを大量に生成**。【事業スキーム】



成果、事業を実施して、期待される効果

- ・研究生産性の向上 (実験スピード、発表論文数の向上等)
- ・AI駆動型研究に不可欠な**研究データ創出・活用**の効率化
- ・新しい科学研究の姿を牽引出来る人材の育成、理化学機器産業やロボット産業との協働、優秀な海外研究者のゲートウェイとなり国際頭脳循環を促進

経済財政運営と改革の基本方針2025 (令和7年6月13日閣議決定)

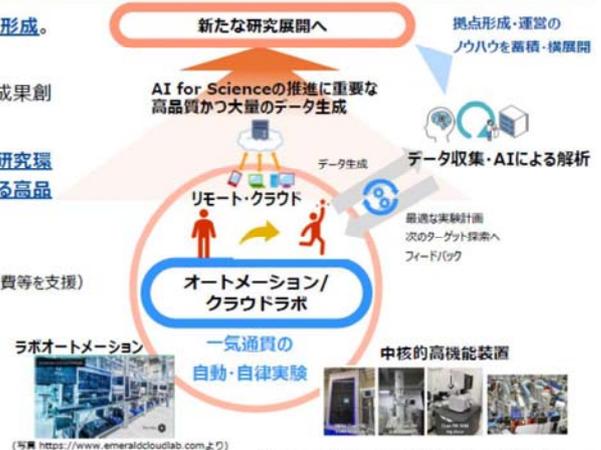
…先端研究設備・機器の戦略的な整備・共用・高度化を推進する仕組みを構築する。研究データの活用を支える情報基盤の強化やAI for Scienceを通じ、科学研究を革新する。

新しい資本主義社会のグランドデザイン及び実行計画2025年改訂版 (令和7年6月13日閣議決定)

加えて、研究大学や大学共同利用機関法人 (個々の大学では整備できない大規模施設・設備等を全国の研究者に提供する機関) 等における先端研究設備・機器の戦略的な整備・共用・高度化を進めるとともに、技術専門人材の育成・情報基盤の強化やAI for Scienceを通じ、科学研究を革新する。

統合イノベーション戦略2025 (令和7年6月6日閣議決定)

…大学共同利用機関における先端研究設備の大規模集積・自動化・自律化・遠隔化と伴走支援の一体的な提供により、研究環境の高度化・高効率化を進める。



(担当：研究振興局大学研究基盤整備課) 69

先端研究基盤刷新事業 ~全国の研究者が挑戦できる研究基盤への刷新~

EPOCH: Empowering Research Platform for Outstanding Creativity & Harmonization 令和7年度補正予算額 (案)

530億円 文部科学省

背景・課題

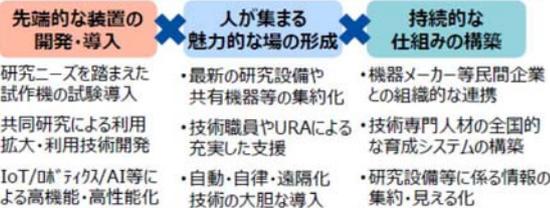
- ◆ 我が国の研究力強化のためには、研究者が研究に専念できる時間の確保、研究パフォーマンスを最大限にする研究費の在り方、研究設備の充実など、**研究環境の改善のための総合的な政策の強化**が求められている。特に、研究体制を十分に整えることが難しい若手研究者にとってコアファシリティによる支援は極めて重要であり、**欧米や中国に対して日本の研究環境の不十分さが指摘される要因**となっている。
- ◆ 加えて、近年、多様な科学分野におけるAIの活用(AI for Science)が急速に進展する中、高品質な研究データを創出・活用するため、**全国の研究者の研究設備等へのアクセスの確保や計測・分析等の基盤技術の維持**は、経済・技術安全保障上も重要である。

事業内容

- ◆ 第7期科学技術・イノベーション基本計画期間中に、我が国の研究基盤を刷新し、若手を含めた全国の研究者が挑戦できる魅力的な研究環境を実現するため、全国の研究大学等において、**地域性や組織の強み・特色等も踏まえ、技術職員やURA等の人材を含めたコアファシリティを戦略的に整備**する。
- ◆ あわせて、研究活動を支える研究設備等の海外依存や開発・導入の遅れが指摘される中、**研究基盤・研究インフラのエコシステム形成に向けて、産業界や学会、資金配分機関(FA)等とも協働し、先端的な研究設備・機器の整備・共用・高度化を推進**する。

対象：研究大学等
採択件数：15件程度(①10件②5件)
事業期間：10年間
【①既存施設】事業費：約30億円※
【②施設新設】事業費：約20億円※
施設整備：約20億円
※当初3年分をJSTを通じて実施

研究の創造性と協働を促進し、新たな時代(Epoch)を切り拓く先導的な研究環境を実現



組織改革 (中核となる研究大学等の要件)

- ・組織全体としての共用の推進を行う組織(「統括部局」)の確立
- ・「戦略的設備整備・運用計画」に基づく持続的な設備整備・運用
- ・共用化を促進させる研究者や部局へのインセンティブの設計
- ・競争的研究費の使途の変容促進(設備の重複確認等)
- ・コアファシリティ・ネットワーク形成の主導と成果の検証 等



(担当：科学技術・学術政策局参事官(研究環境担当)付) 70

〔令和7年11月4日
日本成長戦略本部決定〕

1. 日本成長戦略本部の下、リスクや社会課題に対し、先手を打った官民連携の戦略的投資を促進し、世界共通の課題解決に資する製品、サービス及びインフラを提供することにより、更なる我が国経済の成長を実現するため、その具体化に向けて、日本成長戦略会議（以下「会議」という。）を開催する。

2. 会議の構成は、次のとおりとする。ただし、議長は、必要があると認めるときは、次に掲げる国務大臣以外の国務大臣を、議案を限って、構成員として、臨時に会議に参加させ、又は関係者の出席を求めることができる。

議長	内閣総理大臣
副議長	内閣官房長官 日本成長戦略担当大臣
構成員	内閣府特命担当大臣（経済安全保障）、財務大臣、厚生労働大臣、 経済産業大臣、防衛大臣その他内閣総理大臣が指名する国務大臣 及び内閣総理大臣が指名する有識者

3. 会議の庶務は、内閣府等関係行政機関の協力を得て、内閣官房において処理する。

4. 前三項に定めるもののほか、会議の運営に関する事項その他必要な事項は、議長が定める。

附 則

1. この規程は、令和7年11月4日から実施する。
2. 新しい資本主義実現会議の開催について（令和3年10月15日新しい資本主義実現本部決定）は廃止する。ただし、廃止前の新しい資本主義実現会議が検討した事項等については、会議に引き継がれるものとする。

出典：内閣官房HP「日本成長戦略本部/日本成長戦略会議」(<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/nipponseichosenryaku/index.html>)

成長戦略の検討課題

1. 「危機管理投資」・「成長投資」による強い経済の実現

- ◆ 「危機管理投資」・「成長投資」の戦略分野における、大胆な投資促進、国際展開支援、人材育成、産学連携、国際標準化といった多角的な観点からの総合支援。
- ◆ AI・半導体、造船、量子、バイオ、航空・宇宙など、戦略分野毎の取りまとめ担当大臣が、業所管大臣や需要側大臣等と協力して、官民投資の促進策を策定。日本成長戦略担当大臣が全体を取りまとめ。

2. 分野横断的課題への対応

- ◆ 新技術立国・勝ち筋となる産業分野の国際競争力強化に資する戦略的支援。
- ◆ 未来成長分野に挑戦する人材育成のための大学改革、高専等の職業教育充実。
- ◆ 世界に伍するスタートアップエコシステムを作り上げ、持続可能な経済成長と社会課題解決を両立。
- ◆ 金融を通じ、日本経済と地方経済の潜在力を解き放つための戦略的策定。
- ◆ 生産性の高い分野への円滑な労働移動や働き方改革を含めた労働市場改革。
- ◆ 介護、育児等によりキャリアをあきらめなくてもよい環境の整備。
- ◆ 物価上昇を上回る賃上げが継続する環境整備（中小企業等の生産性向上・事業承継・M&A等）。
- ◆ サイバー対処能力強化（技術開発・人材育成加速）。
- ◆ 上記の課題毎の取りまとめ担当大臣が、関係大臣と協力して、解決策を策定。日本成長戦略担当大臣が全体を取りまとめ。

出典：日本成長戦略会議（第1回）（R7.11.10）資料4

MEMO

【 招 待 講 演 2 】

大阪公立大学全固体電池研究所における研究開発



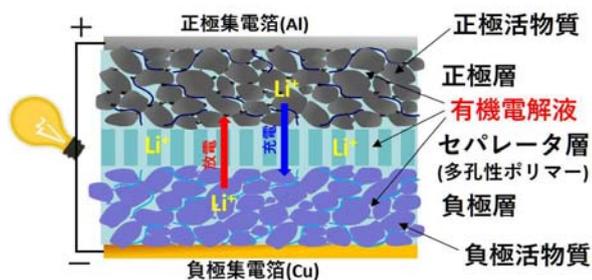
© Osaka Metropolitan University All Rights Reserved.

大阪公立大学 大学院工学研究科 教授
大阪公立大学 全固体電池研究所 所長
東北大学 金属材料研究所 教授 (兼務)

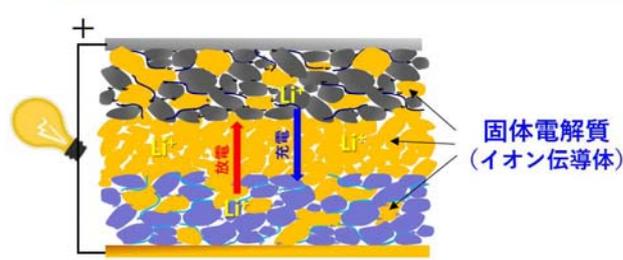
林 晃敏

全固体電池への期待

リチウムイオン電池 (有機電解液)



全固体電池 (無機固体電解質)



有機電解液を無機固体電解質に置き換えた全固体電池
⇒安全性・高出力・高エネルギー密度・長寿命を
兼ね備えた二次電池として世界中で実用化に
向けた研究が活発化



硫化物型全固体電池の特長

全固体電池のメリット

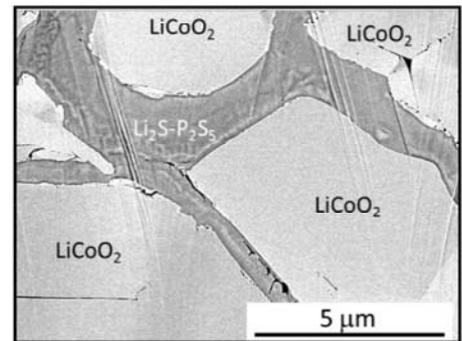
緑字：デバイス化における利点
青字：固体電解質の特長



利点の相乗効果によって、LIBを凌駕する電池の開発が期待

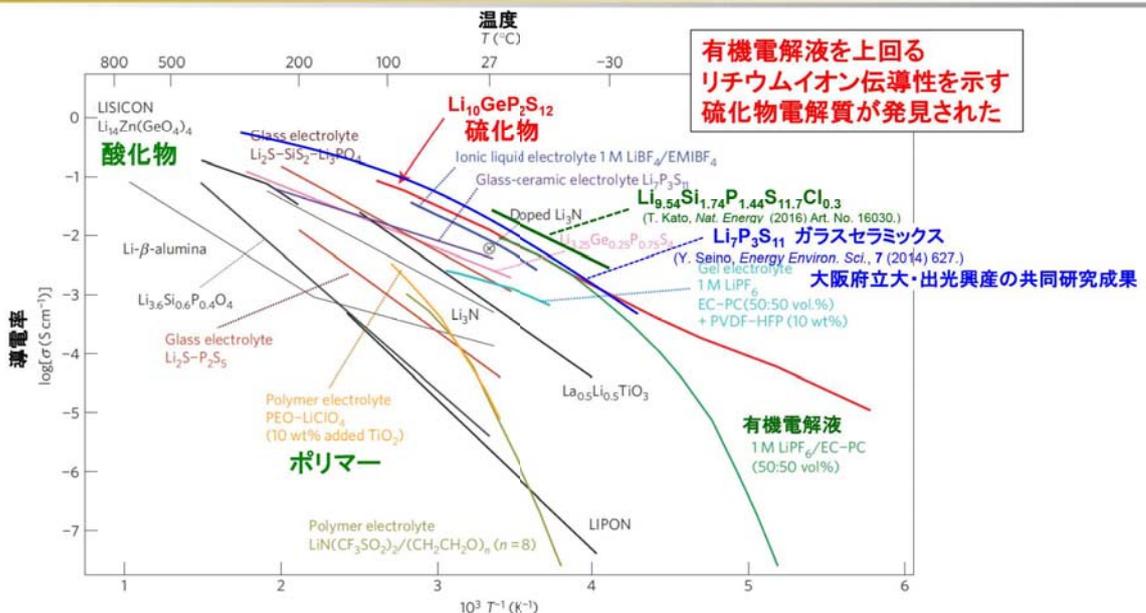
硫化物電解質のメリット

- ・極めて高いイオン伝導度
- ・優れた成形性（固体界面の形成）
- ・固液界面と比べて固固界面は安定



2

固体電解質のリチウムイオン伝導度



N. Kamaya et al., Nature Mater., 10 (2011) 682.

3

優れたリチウムイオン伝導性を示す硫化物固体電解質

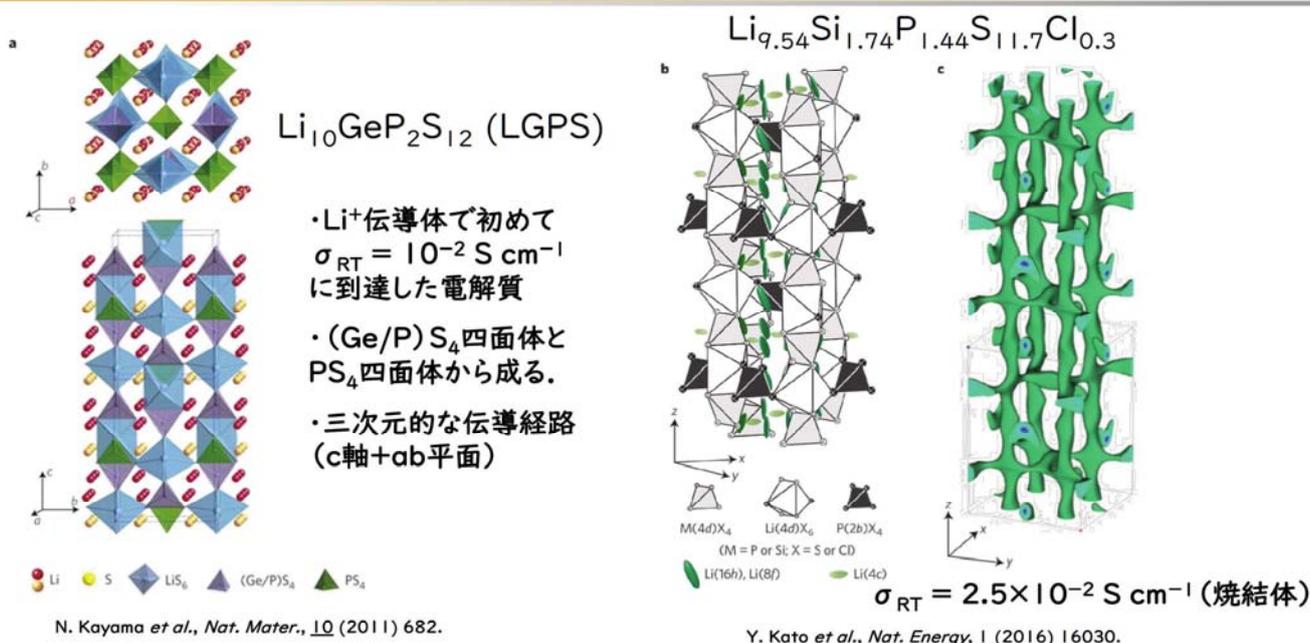
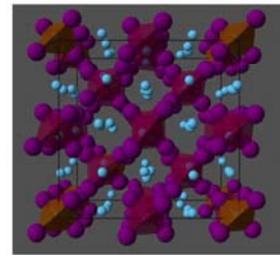
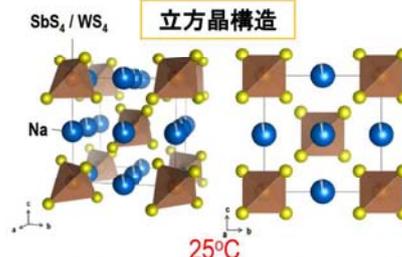
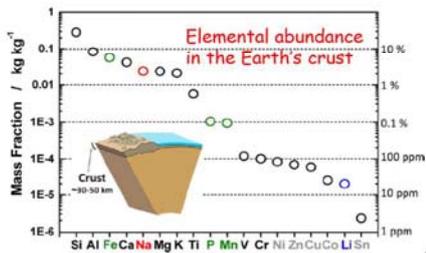


Table Li^+ conductivity of sulfide and oxide solid electrolytes.

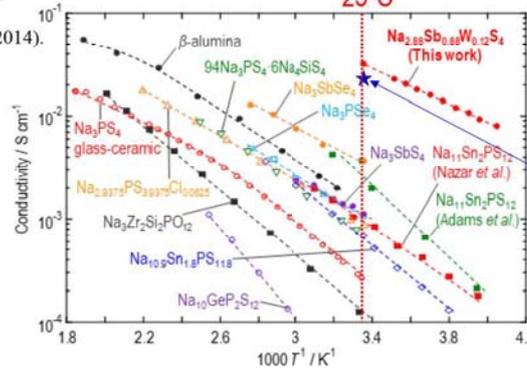
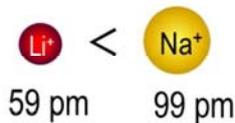
Composition	Conductivity at 25 °C (S cm ⁻¹)	Classification	Reference
$\text{Li}_{9.54}[\text{Si}_{0.6}\text{Ge}_{0.4}]_{1.74}\text{P}_{1.44}\text{S}_{11.1}\text{Br}_{0.3}\text{O}_{0.6}$	3.2×10^{-2}	crystal (LGPS)	Hori, Kanno, 2023
$\text{Li}_{9.54}\text{Si}_{1.74}\text{P}_{1.44}\text{S}_{11.7}\text{Cl}_{0.3}$	2.5×10^{-2}	crystal (LGPS)	Kato, Kanno, 2016
$\text{Li}_{10}\text{GeP}_2\text{S}_{12}$	1.2×10^{-2}	crystal (LGPS)	Kanno, 2011
$\text{Li}_{3.25}\text{Ge}_{0.25}\text{P}_{0.75}\text{S}_4$	2.2×10^{-3}	crystal (LGPS)	Kanno, 2001
$\text{Li}_6\text{PS}_5\text{Cl}$	1.3×10^{-3}	crystal (argyrodite)	Boulineau, 2012
$\text{Li}_7\text{P}_3\text{S}_{11}$ (70 Li_2S ·30 P_2S_5)	1.7×10^{-2}	glass-ceramic	Seino, Hayashi, 2014
63 Li_2S ·27 P_2S_5 ·10 LiBr	8.4×10^{-3}	glass-ceramic	Ujjie, Hayashi, 2014
Li_3PS_4 (α -LPS)	1.3×10^{-3}	glass-ceramic	Kimura, Hayashi, 2023
54 Li_3PS_4 ·46 LiI	1.8×10^{-3}	glass	Suyama, Hayashi 2018
63 Li_2S ·36 SiS_2 ·1 Li_3PO_4	1.5×10^{-3}	glass	Takada, 1994
Li_3PS_4 (LPS, 75 Li_2S ·25 P_2S_5)	1.1×10^{-4}	glass	Hayashi, 2001
$\text{La}_{0.51}\text{Li}_{0.34}\text{TiO}_{2.94}$	1.4×10^{-3}	crystal (perovskite)	Inaguma, Ito 1994
$\text{Li}_{1.3}\text{Al}_{0.3}\text{Ti}_{1.7}(\text{PO}_4)_3$	7×10^{-4}	crystal (NASICON)	Aono 1990
$\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$	3×10^{-4}	crystal (garnet)	Murugan, Weppner, 2007
90 Li_3BO_3 ·10 Li_2SO_4	1×10^{-5}	glass-ceramic	Tatsumisago 2014
67 Li_2O ·33 LiI	3.1×10^{-5}	glass	Fujita, Hayashi, 2021
$\text{Li}_{2.9}\text{PO}_{3.3}\text{N}_{0.46}$	3.3×10^{-6}	glass (LiPON thin film)	Yu, 1997

全固体ナトリウム電池への期待



*N. Yabuuchi et al., Chem. Rev., 114, 11636 (2014).

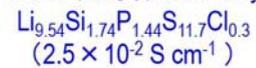
資源量が豊富で偏在のないナトリウムに注目



Na_{2.88}Sb_{0.88}W_{0.12}S₄の導電率:
3.2 × 10⁻² S cm⁻¹ @25°C

A. Hayashi et al., Nat. Commun., 10 (2019) 5266.

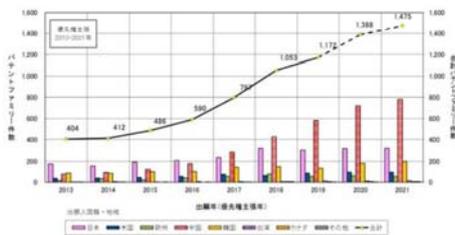
Li⁺イオン伝導体 (LGPS-type)



Y. Kato, Y. et al. Nat. Energy 1 (2016) 16030.

特許庁：令和5年度特許出願技術動向調査 -全固体電池-

図 4-16 出願人国籍・地域別パテントファミリー件数推移及びパテントファミリー件数比率(「固体電解質材料の主な材料」、日米欧中韓台加 WO への出願、出願年(優先権主張年): 2013~2021年)



固体電解質の特許

2013~2021年

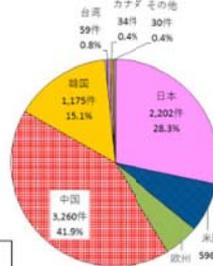


図 4-15 技術区分「固体電解質材料の主な材料」別一出願人国籍・地域別パテントファミリー件数(日米欧中韓台加 WO への出願、出願年(優先権主張年): 2013~2021年)

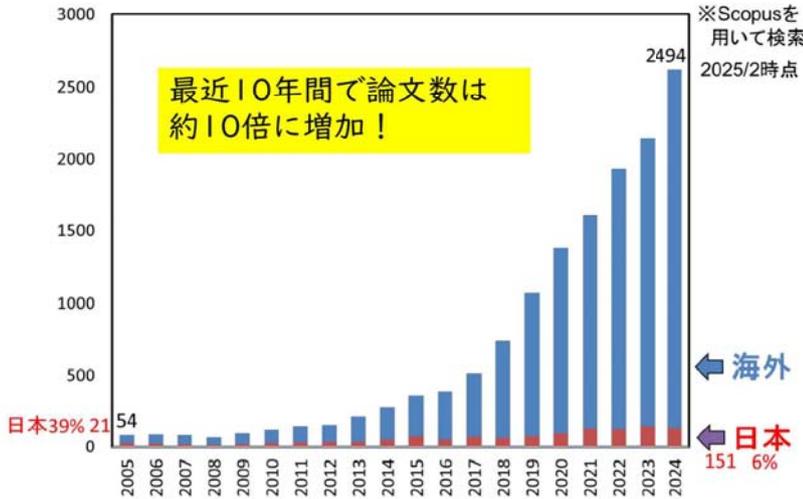


<https://www.jpo.go.jp/resources/report/gidou-houkoku/tokyo/index.html>

国内外の研究開発状況（論文）

表 5-1 論文発表件数上位研究者所属機関ランキング（論文発表年：2013～2022年）

固体電解質・全固体電池に関する英文論文数



順位	研究者所属機関	国籍・地域	件数
1	中国科学院	中国	359
2	大阪公立大学	日本	145
3	清華大学	中国	119
4	华中科技大学	中国	92
5	カリフォルニア大学	米国	85
6	ハルビン工業大学	中国	82
7	浙江大学	中国	78
8	メーランド大学	米国	77
9	ユーストス・リービヒ大学	欧州	73
9	中南大学	中国	73
11	北京科技大学	中国	72
12	北京理工大学	中国	70
13	東北大学	日本	67
14	ウェスタン・オンタリオ大学	カナダ	66
15	東京工業大学	日本	65
16	漢陽大学	韓国	58
17	ミシガン大学	米国	54
17	天津大学	中国	54
19	武漢理工大	中国	53
20	バスク研究技術連合	欧州	50

固体電解質の論文数で大阪公立大は日本第1位・世界第2位にランク

出典：特許庁：令和5年度特許出願技術動向調査 - 全固体電池-

大阪公立大学 全固体電池研究所 (2020/8設立)

①新物質開発



大阪公立大学
Osaka Metropolitan University

応用化学：ガラス系固体電解質、ゲル電解質
高性能電極活物質
メカノケミカル合成・液相合成
化学バイオ工学：リチウムイオン電池材料

全固体電池 実用化研究会

参加企業：105社

AI・人材育成・企業連携



②固体-固体界面制御

化学工学：電極-電解質複合材料
粉体プロセス



異分野融合的研究により
課題解決と新規分野の創成

③メカニズム解明

マテリアル工学：
分析顕微鏡
劣化要因解明



⑤電池プロセス



④高度分析技術

物理学：
放射光測定
結晶構造解析
応用化学：
電気化学解析



イノベーションアカデミースマートエネルギー棟 開設記念式典を開催

2025年3月31日
| 産学官連携 |

文部科学省「地域中核・特色ある研究大学の連携による産学官連携・共同研究の施設整備事業」により、イノベーションアカデミー共創研究拠点として中百舌島キャンパスに建設を進めていた「イノベーションアカデミースマートエネルギー棟」の竣工を記念し、2025年3月28日(金)に開設記念式典を開催しました。

本棟は、ネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）化やスマートビルの社会実装に向けた学内研究シーズの実証実験およびオープンイノベーションの場として、企業との共創研究やスタートアップ創出を推進するための産学官民リビングラボ施設です。

1階は、ステージエリア、ステップワークエリア、ワークショップエリア、ソファエリア、カフェエリアを備えたオープンイノベーションスペースとなっており、本学の前身である大阪府立大学の元学長 故・塩田信吉博士の名を冠し、「塩田信吉スクエア」と命名しました。また2階には、インキュベーションエリアと最先端の評価機器のショ



イノベーションアカデミー スマートエネルギー棟
開設記念式典



© Osaka Metropolitan University All Rights Reserved.

会場の様子



第2部 内覧会



<https://www.omu.ac.jp/info/news/entry-17129.html> 10

R5年度採択:

イノベーションアカデミー事業の推進によるマルチスケールシンクタンク機能を備えた成熟都市創造拠点の構築

全固体電池研究所が東北大学金属材料研究所と蓄エネルギー材料研究に関する
連携協力協定を締結 (2024/12/23)

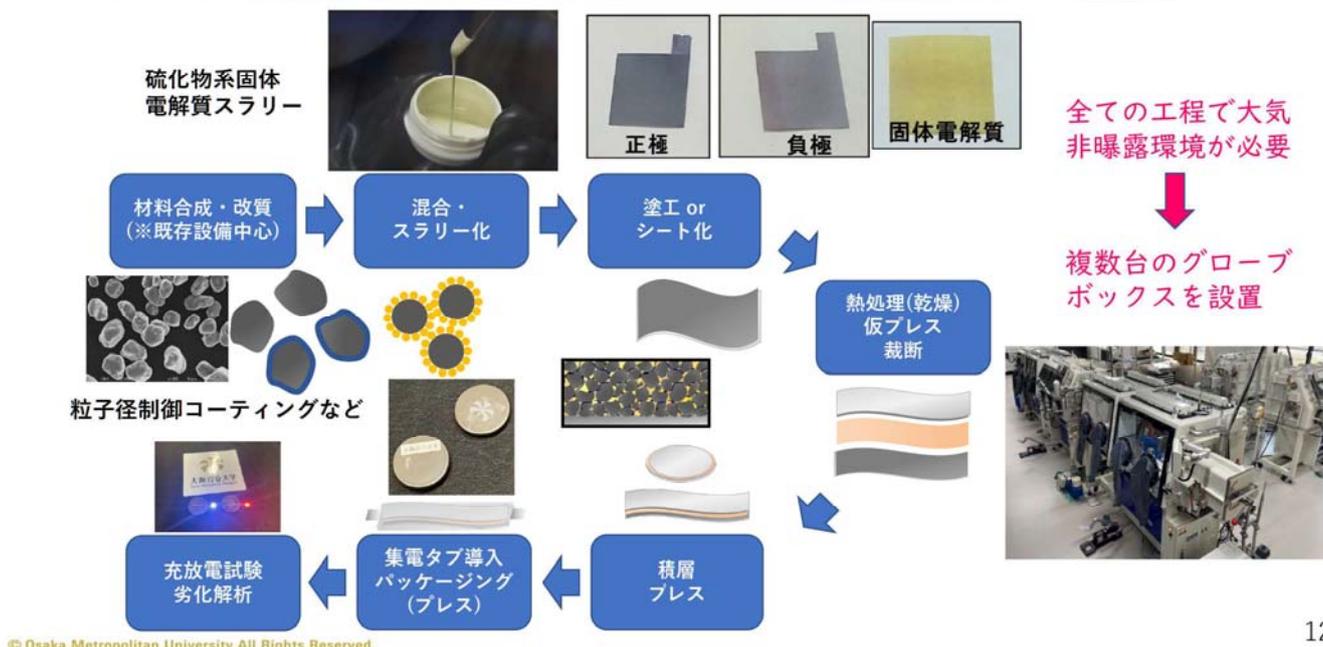


佐々木 孝彦 教授
(金研 所長)



市坪 哲 教授
(金研先端エネルギー材料理工共
創研究センター(E-IMR)
センター長)

硫化物型全固体電池の製造プロセスの例



12

「共同利用・共同研究拠点」としての活動

2023年～2025年



全国初の「全固体電池学術共同拠点」

2023年4月4日
大阪公立大学

全固体電池研究最前線！全固体電池研究所が 文部科学省「共同利用・共同研究拠点」に認定

2023年4月3日(月)、大阪公立大学 研究推進機構 全固体電池研究所が、全国初の全固体電池に関する学術研究を中心においた「共同利用・共同研究拠点」として、文部科学省から認定を受けました。

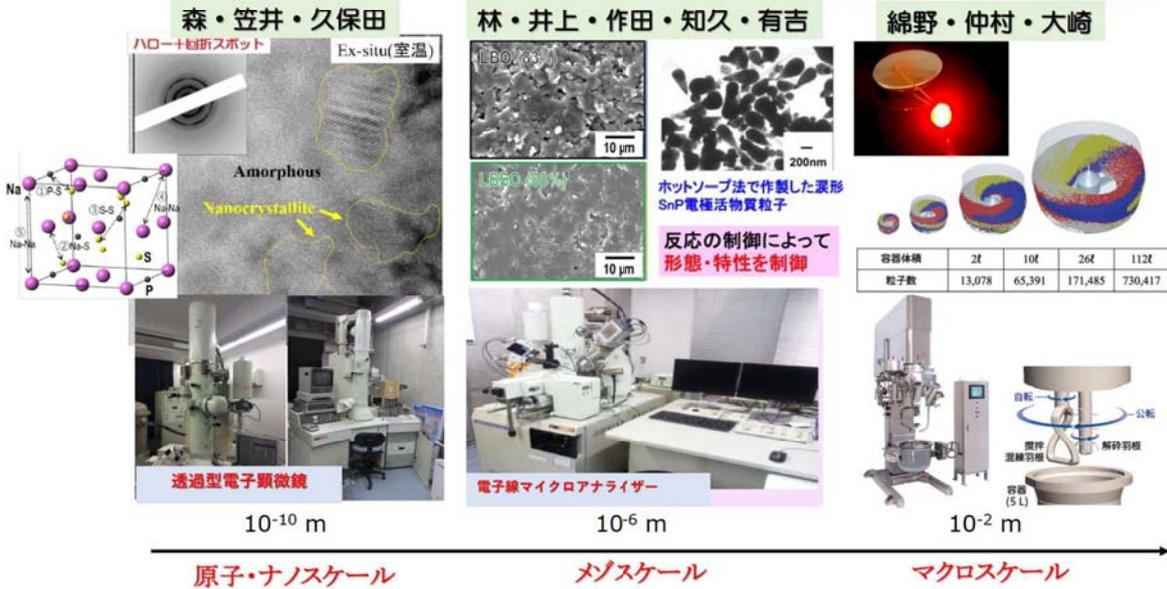
本学は、全固体電池研究に関する材料開発、材料解析評価、および材料プロセス研究において、世界的に高く評価されており、全固体電池の学術的研究を遂行していく十分な研究環境を整備してきました。特に、全固体電池材料の合成や評価解析に必要な不可欠な大気非曝露に対応した研究設備を整備してきた点が評価され、認定に至りました。

- 採択課題数 2023年度 17件 2024年度 23件 2025年度(11月時点) 23件
⇒ 大気非曝露電池分析の拠点として広く認知

13

大気非暴露仕様の材料高度分析装置の構築

全固体電池材料の原子・ナノスケールからマクロスケールにわたる評価・解析が可能な国内随一の共同研究拠点



○全固体電池研究セミナー (年6回開催)

- 2023年10月13日 「リチウムイオン二次電池の研究開発動向と将来展望—正極材料を中心に—」
牧村嘉也氏 (豊田中央研究所) 参加者149名
- 2023年11月14日 「低炭素社会貢献に向けたMOF電極材料の開発」
荻原信宏氏 (豊田中央研究所) 参加者115名
- 2023年12月8日 「リチウムイオン二次電池材料の合成を指向した粒子コーティング技術とその適用例」
大野智也氏 (北見工業大学) 参加者143名
- 2024年1月15日 「全固体電池における安定界面の設計—固体イオニクスに基づく検討—」
雨澤浩史氏 (東北大学) 参加者144名
- 2024年5月17日 「固固ヘテロ界面形成に向けた低温プロセスの開発」
松井雅樹氏 (北海道大学) 参加者138名
- 2024年7月2日 「高いイオン伝導度と優れた耐水性との両立に向けた窒素含有硫化物固体電解質の開発」
福嶋晃弘氏 (GSユアサ) 参加者185名
- 2024年7月2日 「実用的リチウムイオン電池用正極材料開発の新展開」
藪内直明氏 (横浜国立大学) 参加者204名
- 2024年10月18日 「柔軟性イオン結晶の魅力と固体電解質への応用」
藤田正博氏 (上智大学) 参加者148名
- 2024年11月19日 「電池電極の成膜プロセス革新のためのスラリー、粉体技術」
中村浩氏 (豊田中央研究所) 参加者204名
- 2025年1月15日 「全固体電池実現に向けた電解質・高濃度複合体設計指針の探索」
大野真之氏 (東北大学) 参加者182名



○全固体電池研究セミナー（年6回開催）

11. 2025年4月28日「反応理解に基づく効率的な次世代電池材料の探索を目指して」
三浦章氏（北海道大学） **参加者163名**
12. 2025年6月25日「全固体リチウム電池研究の進化：半導体現象の発見からAIによる物質探索まで」
鈴木耕太氏（東京科学大学） **参加者209名**
13. 2025年7月10日「全固体電池内のイオン・電子計算科学の最前線」
館山佳尚氏（東京科学大学） **参加者163名**
14. 2025年11月14日「リチウムイオン電池リサイクル前処理の現状と課題」
所千晴氏（早稲田大学） **参加者186名**
15. 2025年12月10日「全固体フッ化物イオン二次電池用インターカレーション型正極材料開発の新展開」
（予定） 山本健太郎氏（奈良女子大学）



○全固体電池の開発へ向けた基礎講座（3回開催）棟方裕一氏（東京都立大 ※現 本学特任准教授）

1. 2024年8月27日「リチウムイオン電池の材料開発、電極の作製プロセスと評価方法」 **参加者317名**
2. 2024年9月9日「電池の設計、試作と評価（寿命と安全性、環境デバイスとしての役割）」 **参加者292名**
3. 2024年9月25日「全固体電池の試作と評価（電解液から固体電解質へ）」 **参加者289名**

○NanoTerasuを用いた電池材料分析セミナー 木内久雄氏（東大）

1. 2024年11月27日「放射光を用いた蓄電池材料分析と次世代放射光施設NanoTerasuへの期待」 **参加者90名**

Towards solid state batteries: From material fundamentals to transport limitations in electrodes

講師 Prof. Wolfgang Zeier (University of Münster, Germany)

2025年8月4日（月）13：30～15：00

大阪公立大学 中百舌鳥キャンパス A12棟 **参加人数：108名**



■日時：2025年10月2日(木) 9:30~17:05 ■場所：大阪公立大学 i-siteなんば ※ハイブリッド開催 **参加者：159名**

9:30	開会の挨拶 — 辰巳 昌弘 (大阪公立大学 研究推進機構 全固体電池研究所 客員教授/名誉教授)
9:40	"Foundation Potentials for Massive-Scale Design of Solid Electrolytes:" — Shyue Ping Ong (University of California San Diego)
10:20	"Challenges toward reproducibility in solid state batteries: from materials to cells" — 大野 真之 (東北大学 多元物質科学研究所 准教授)
休憩 (10:50-11:05)	
11:05	"Toward Practical High-Energy All-Solid-State Batteries: From Solid Electrolyte Materials to Sheet-Type Electrodes and Pouch Cells" — Yoon Seok Jung (Yonsei University)
11:45	"Space Charge Layer Analysis at Solid Electrolyte Interfaces with Solid State Ioni: Transistors" — 土屋 敬志 (国立研究開発法人物質・材料研究機構(NIMS) ナノアーキテクトニクス材料研究センター グループリーダー)
昼食 (12:15-13:15 (ランチョンセミナー 30分程度))	
13:15	"High-Capacity Intercalation-type Cathodes using Anionic Redox for All-solid-state Fluoride-Ion Batteries" — 山本 健太郎 (奈良女子大学 工学系 准教授)
13:45	"Interface issues of all-solid-state batteries" — 入山 恭寿 (名古屋大学 工学研究科 教授)
14:15	"Synthesis of sulfide-type solid electrolytes by the liquid phase method for all-solid-state batteries" — 引間 和浩 (豊橋技術科学大学 電気・電子情報工学系 助教)
休憩 (14:45-15:05)	
15:05	"All solid battery for sustainable mobilities" — 射場 英紀 (トヨタ自動車株式会社 先端材料技術部 CPE)
15:45	"Development of a dense all-solid-state chloride ion battery using solid electrolytes with low Young's modulus" — 猪石 篤 (九州大学 先端物質化学研究所 准教授)
16:15	"Dry mixing and film formation for sulfide solid state battery electrodes" — Arno Kwade (Technische Universität Braunschweig)
16:55	閉会の挨拶 — 徳永 文稔 (大阪公立大学 副学長/研究推進機構長)



ドイツからオンライン講演
GLB LabFactory Batteries



経済産業省 関西蓄電池人材育成等コンソーシアムへの参画

人材育成

大阪公立大学
Osaka Metropolitan University



関西蓄電池人材育成等コンソーシアムメンバー (令和6年7月5日時点)

■ 産業界

Panasonic ENERGY, prime planet energy & solutions, GSYUASA, OSAKA SODA, HIOKI, HORIBA, SHIMADZU, 能率エネルギーソリューションズ, NISO 日産工業, NIKKEN TOTAL SOURCING, LIBTEC, 関西経済連合会

■ 電池工業会

BASC

■ 教育機関

福井大学, 三重大学, 京都大学, KUAS 京都先端科学大学, 大阪大学, 大阪公立大学, 近畿大学, 兵庫県立大学, 大阪公立大学工業高等専門学校, 神戸高等

■ 自治体・支援機関

福井県, 滋賀県, 京都府, 大阪府, 兵庫県, 奈良県, 和歌山県, 徳島県, 京都市, 大阪市, 堺市, 神戸市, 姫路市, ぎんざん, 独立行政法人 経済産業研究所, 独立行政法人 高齢・障害・求職者雇用支援機構, 産総研, NEDO, nite, 文部科学省, 経済産業省, 事務局: 近畿経済産業局, BAJ, BASC

「バッテリー人材育成の方向性2025」より抜粋

2030年までに3万人の蓄電池に係る人材の育成を目標

大阪公立大学

■ 令和6年度までの取組結果

- 基礎力養成講座オンライン教材の作成・提供
- 粉体工学 綿野 哲 教授
- 電極活物質の基礎 有古 欽吾 准教授
- 全固体電池の基礎 作田 敦 准教授
- 電池人材育成拠点の形成
- 全固体電池学術共同研究拠点事業の推進
- 年10回程度、電池技術に関する無料セミナーの開催など

■ 令和7年度以降の取組予定

- 電池人材育成拠点の形成
- 新設スマートエネルギー棟で全固体電池研究所の実験室を整備することにより、高度バッテリー人材の育成の拠点としての機能を拡充する。

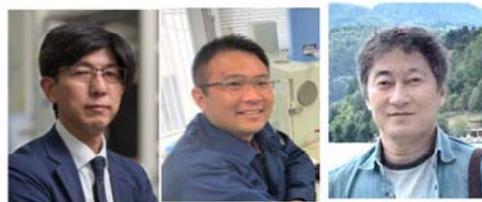


スマートエネルギー棟の外観@なかもずキャンパス



大阪公立大学
全固体電池実用化研究会 2021/4設立
OMU All-Solid-State Battery Forum

本研究会は、全固体電池の社会実装に向けた企業連携による研究の推進と高度研究人材の育成に貢献することを目的として、大阪府立大学（当時）全固体電池研究所のメンバーが発起人となり、研究所とは独立して活動する組織として設立されました。



代表・林 事務局長 作田准教授 連携窓口 安藤 特任教授

全固体電池実用化研究会活動(会員限定)

研究セミナー開催(年2回予定)

- 全固体電池に関わる最新の研究情報の提供
- 研究所メンバーの取り組みの紹介 など

会員企業による研究セミナーでの情報発信

- 企業のPR、学生と企業研究者の交流の場の形成 など

特定研究コンソーシアムの運営

- 研究所メンバーが研究会の会員企業と連携して様々な試みを模索
- 投資リスクの高い長期的研究課題や喫緊の研究課題の共有
- 特定の研究テーマについての共同研究の推進
- 国家研究プロジェクトへの共同応募 など



法人会員105社

- ・ 企業との共同研究のきっかけ作り
- ・ 大学院生と企業の研究者の交流の場の提供
- ・ 社会人ドクターの受け入れの活性化



革新的GX技術創出事業 2023年度～2027年度（5年間）

高安全性を実現する電池開発

研究開発課題名：高エネルギー密度・高安全な硫化物型全固体電池の開発

チームリーダー：林 晃敏（大阪公立大学 大学院工学研究科 教授）

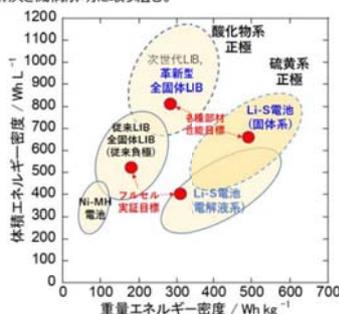
共同研究機関：大阪公立大学、東京工業大学、北海道大学、豊橋技術科学大学、群馬大学、長岡技術科学大学、甲南大学、九州大学、鳥取大学、島根大学、東京大学、産業技術総合研究所、大阪産業技術研究所



目的：高エネルギー密度・高安全な硫化物型全固体電池実現に向けた基礎技術を開発する。新物質探索や固固界面設計により高容量正負極を適用した実証用フルセルを製作し、全固体電池特有の課題解決と機構解明に取り組む。

研究概要：

高エネルギー密度・高安全な全固体電池の開発が期待されている。これまで適用が困難とされてきたリチウム金属やシリコンなどの高容量負極、硫黄系やリチウム過剰系などの高容量正極を用いる際の最大の課題は、充放電時に正負極活性物質が大きく体積変化を生じる点である。これら高容量電極に適した機械的性質と電気化学的安定性、イオン伝導性を兼ね備えた固体電解質を開発する。電極-電解質間の固固界面を形成・保持するための界面設計や電池製造プロセス、充放電時に界面で生じるメカニズム解明のための高度計測・計算手法の深化に取り組む。硫黄系正極を用いる全固体Li-S電池およびLi過剰系硫化物正極を用いる革新型全固体LIB、それぞれについて実証用電池の開発目標値を右図に示す。高エネルギー密度・高安全な硫化物型全固体電池の実用化の加速に資する研究基盤を確立し、将来のGX実現に貢献する。

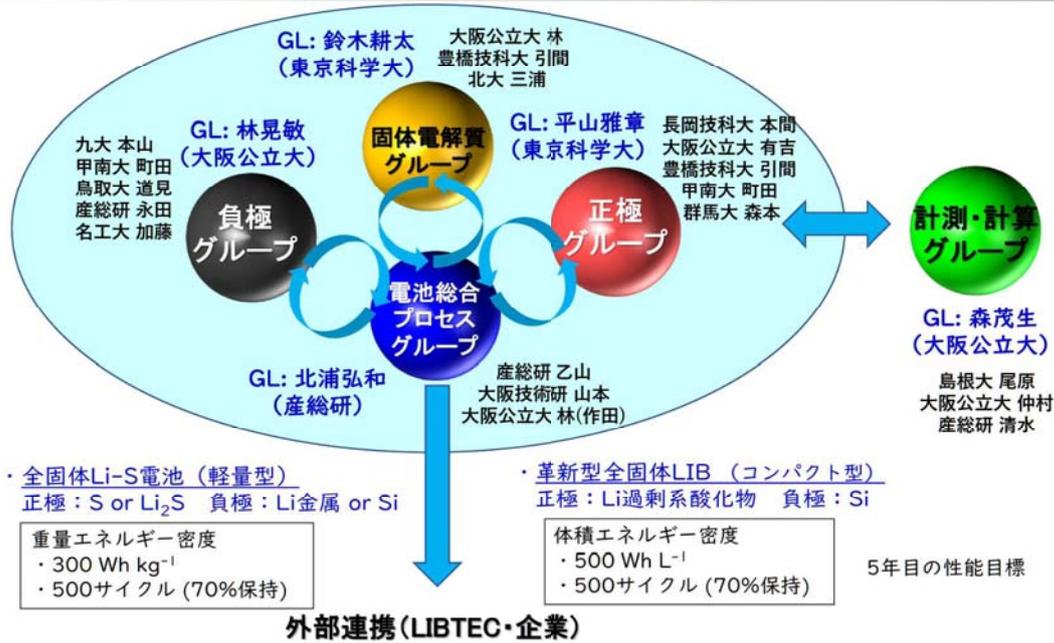


森 仲村 有吉

大阪公立大学全固体電池研究所から代表研究者として4名が参画

○研究開発体制

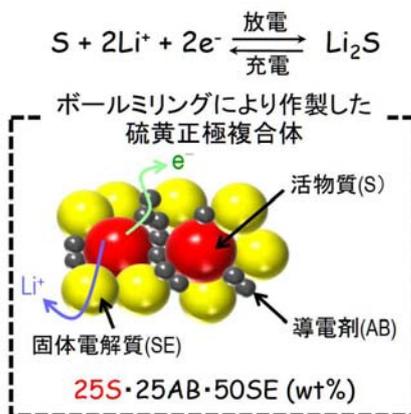
5つの研究グループ、20名の研究者で構成



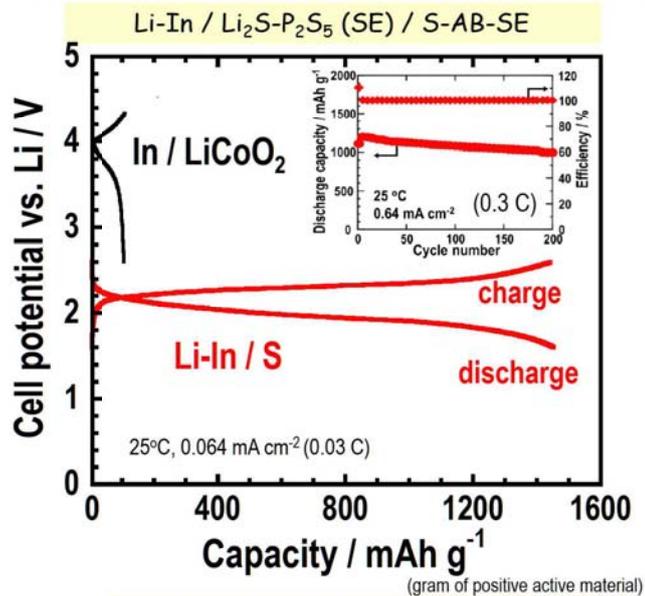
軽量・高エネルギー密度な全固体リチウム-硫黄電池の開発

硫黄正極活物質

- ・豊富な元素
- ・大きな理論容量 (1672 mAh g⁻¹)

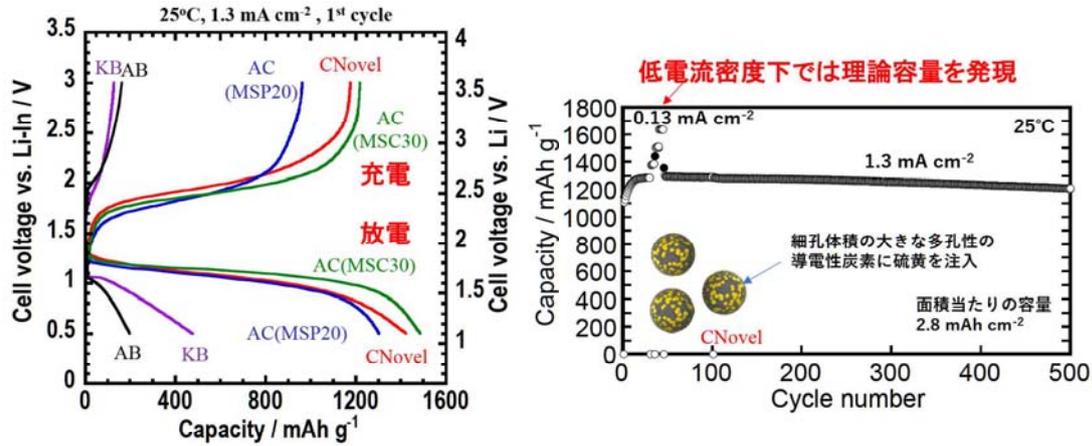


M. Nagao, A. Hayashi et al., *Electrochim. Acta*, 56, 6055 (2011).



硫黄重量あたり1,500 mAh/gの可逆容量

Li-In合金負極 / 固体電解質 / 正極複合体 (硫黄-炭素-電解質)



- ・ナノサイズの炭素を用いた場合よりも多孔性炭素を用いた方が高容量
- ・連通メソ孔炭素(CNovel)を用いた硫黄-炭素複合体からなる正極複合体を用いた電池は室温において、1.3 mA cm⁻²の比較的大きな電流密度で長寿命充放電を実現

A. Sakuda, A. Hayashi et al., *Energy Technol.*, 2, 1900077 (2019).

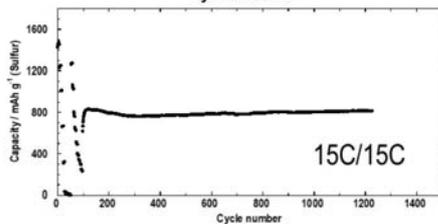
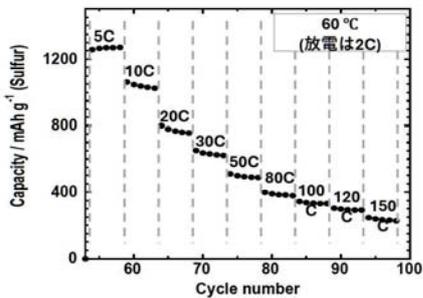
24

硫黄正極複合体の開発

GteXセル : Li-In / LPSI / S-CNovel-LPSI
S : C = 67 : 33 (wt%), S loading 1.02 mg cm⁻²

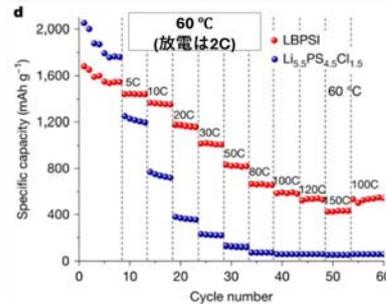


CNovel®



先行研究のレート試験の結果
(H. Song et al., *Nature*, 637, 846 (2025).)

S : C = 60 : 40 (wt %), S loading 1.05 mg cm⁻²



様々な硫化物電解質の室温導電率

- ・ 54Li₃PS₄·46LiI (LPSI) : 2.0 mS cm⁻¹
- ・ LBPSI : 2.4 mS cm⁻¹
- ・ Li_{5.5}PS_{4.5}Cl_{1.5} : 7.5 mS cm⁻¹

本GteXセルの性能は先行論文のレート特性に匹敵

25

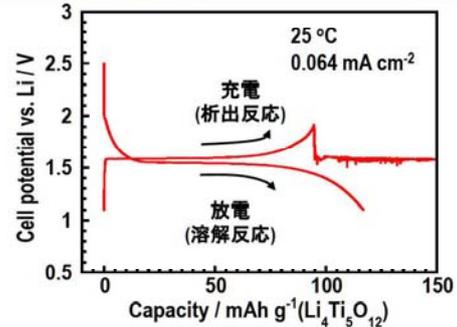
リチウム金属負極

- 最も卑な電位(-3.045 V vs. SHE)を示し、大きな理論容量(3861 mAh g⁻¹)を持つ究極の負極活物質
- 固体電解質を用いることによるデンドライト形成抑制の期待



Data from the web site of Excellatron
薄膜電池では優れたサイクル特性を示す

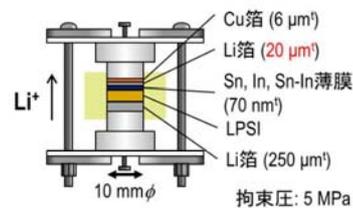
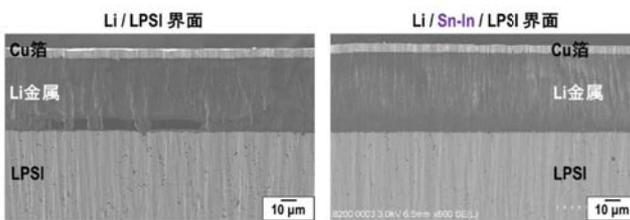
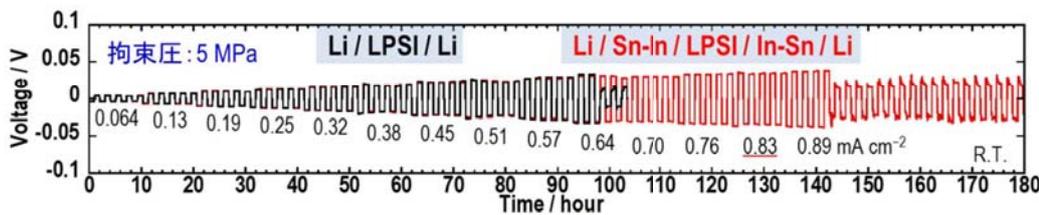
Li / 80Li₂S·20P₂S₅ glass-ceramic / Li₄Ti₅O₁₂



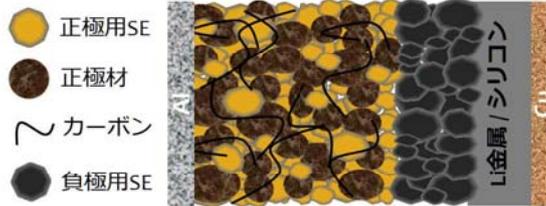
バルク型全固体電池では、充電過程で電位の乱れを観測
M. Nagao, A. Hayashi et al., *Electrochem. Commun.*, 22 (2012) 177.

バルク型電池ではリチウム-固体電解質界面に課題

Li金属負極の界面制御 金属薄膜導入によるLi/硫化物電解質界面の安定化



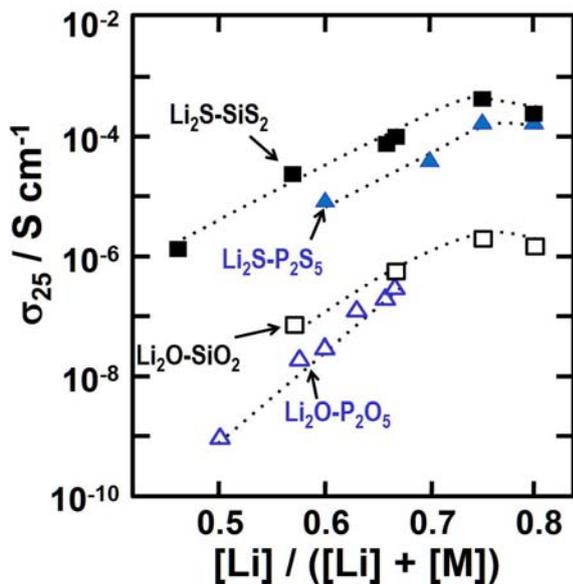
- SnとInの2種類の薄膜をLi金属負極と硫化物電解質(LPSI)界面へ挿入
- 界面に空隙が生じずLi金属が析出(上記の断面SEM像)
- Liの析出・溶解特性が向上し、短絡抑制に効果的



	正極		負極
活物質	Li過剰系酸化物	硫黄系(Li ₂ S/S)	Li金属 or シリコン
要求性能	耐酸化性、可塑性 導電率：10 ⁻² ~10 ⁻¹ S/cm	応力耐性、可塑性 導電率：10 ⁻² ~10 ⁻¹ S/cm	耐還元性、界面成形性 導電率：~10 ⁻³ S/cm
電解質候補	正極コート不要: 塩化物系 ・ Li ₃ YCl ₆ ・ 低コスト塩化物	・ LGPS ・ アルジロダイト ・ ガラス ・ ガラスセラミックス	ハロゲン添加Li ₃ PS ₄ ガラスセラミックス
	正極コート必要: 硫化物系 ・ Li ₁₀ GeP ₂ S ₁₂ (LGPS) ・ アルジロダイト		

正極側、負極側それぞれに適した硫化物系・ハロゲン化物系電解質を開発中

イオン伝導性ガラス電解質



アルカリ金属含有量の増大→高イオン伝導度

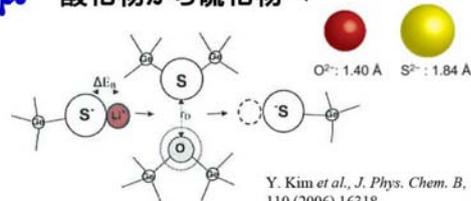
n Li⁺イオンキャリア濃度の増加

双ローラ超急冷法

$$\sigma = n \times e \times \mu$$



μ 酸化物から硫化物へ

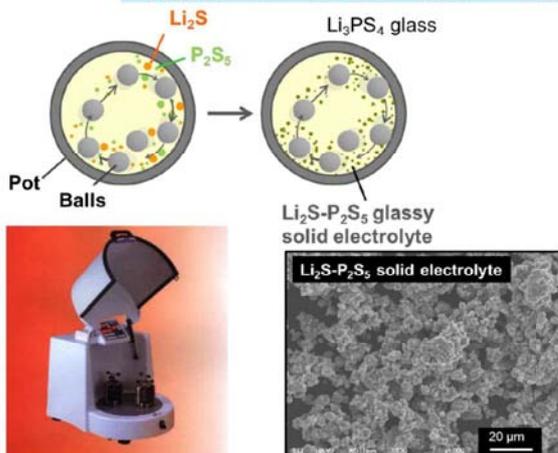


Y. Kim et al., *J. Phys. Chem. B*, 110 (2006) 16318.

メカノケミカル法を用いた硫化物ガラスの作製

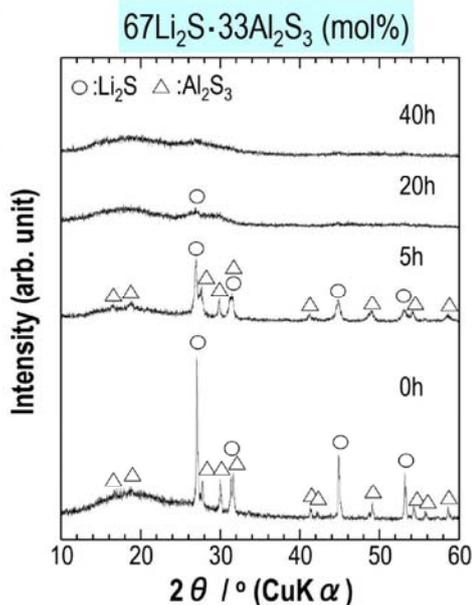
メカノケミカル合成の利点

- ・室温合成プロセス
(蒸気圧の大きな硫化物系に好適)
- ・微粒子が直接得られる。
- ・新規なガラス組成領域開拓の可能性



遊星型ボールミル装置

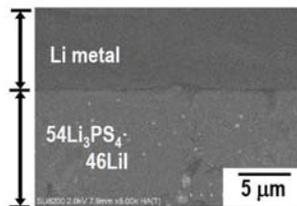
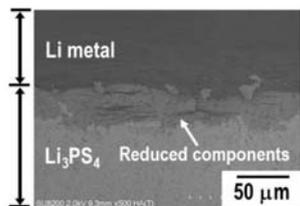
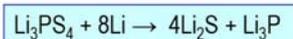
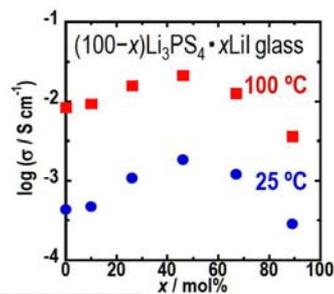
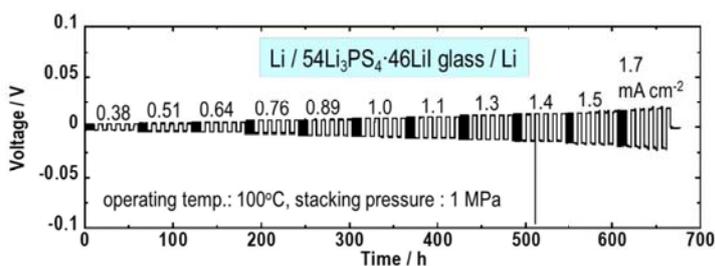
A. Hayashi et al., *J. Am. Ceram. Soc.* (2001).



A. Hayashi et al., *J. Ceram. Soc. Jpn.* (2004).

30

Li₃PS₄ガラスへのLiI添加による耐還元性の向上

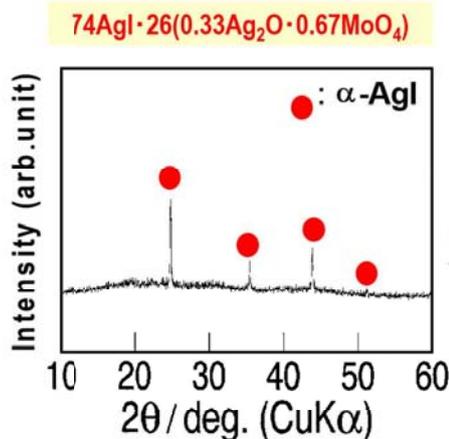
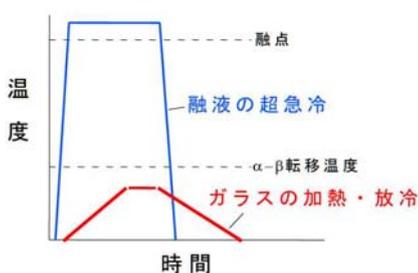
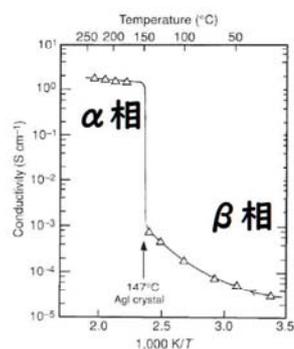


Li₃PS₄ガラスへのLiIの添加は導電率を増加させるだけでなく、Li金属に対する電気化学的安定性を高め、耐短絡特性が向上

M. Suyama, A. Hayashi et al., *Electrochim. Acta*, **286** (2018) 158.

31

ガラスの加熱・放冷による α -AgIの常温安定化

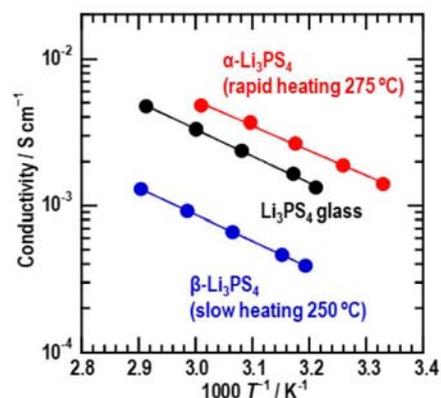
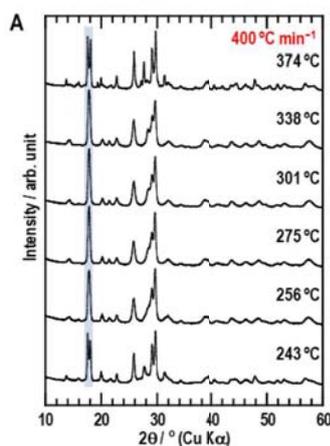
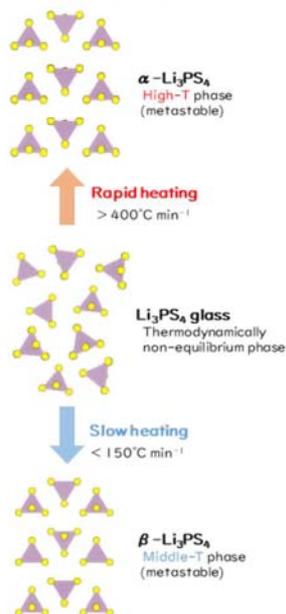


$$\sigma_{25} = 10^{-1} \text{ S cm}^{-1}$$

融液の超急冷による α -AgIの室温安定化
Tatsumisago et al., *Nature* (1991).

ガラスの加熱による α -AgIの室温安定化
Tatsumisago et al., *Chem. Lett.* (2001).

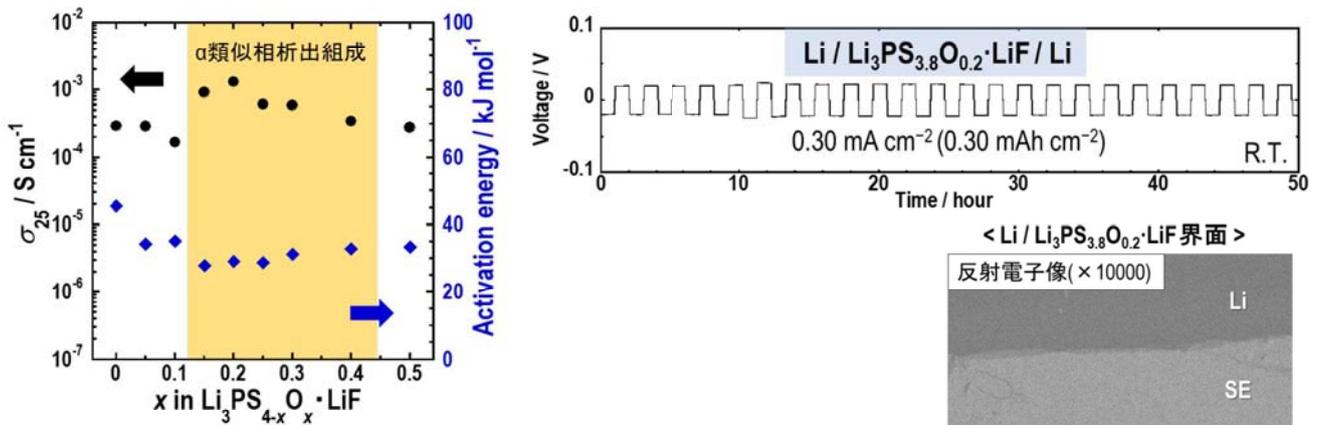
ガラスの急速加熱による高温相 α -Li₃PS₄の室温安定化



Li₃PS₄ガラスを400°C min⁻¹以上で急速に加熱し、結晶化させることで、これまで実現が困難であった、高温相 (α 相) を室温で安定化させることが可能となり、得られた電解質は室温で $10^{-3} \text{ S cm}^{-1}$ 以上の高い導電率を示した。

T. Kimura, A. Hayashi et al., *J. Am. Chem. Soc.*, 145 (2023) 14466.

フッ素と酸素添加による α - Li_3PS_4 類似結晶の室温安定化



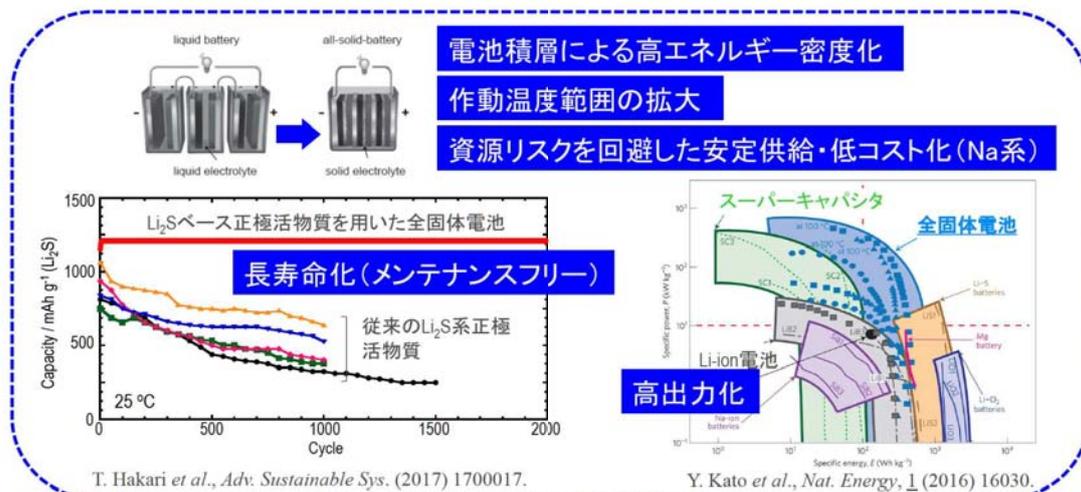
硫化物電解質に対するフッ素+酸素置換の効果：

- ・急速昇降温なしでも α - Li_3PS_4 類似相が安定化し導電率増加
- ・Li金属に対する安定性が向上

T. Asakura, A. Hayashi *et al.*, *J. Mater. Chem. A*, 13 (2025) 1942.

今後の展望

大阪公立大学全固体電池研究所を産学官民共創の場および人材育成の場として活用し、東北大学金属材料研究所との連携も深めながら、社会実装につながる全固体電池の基盤技術開発を進めたい。



MEMO

【 E - I M R 研 究 発 表 】

マグネシウム蓄電池の実現に向けた 電極界面設計指針の解明

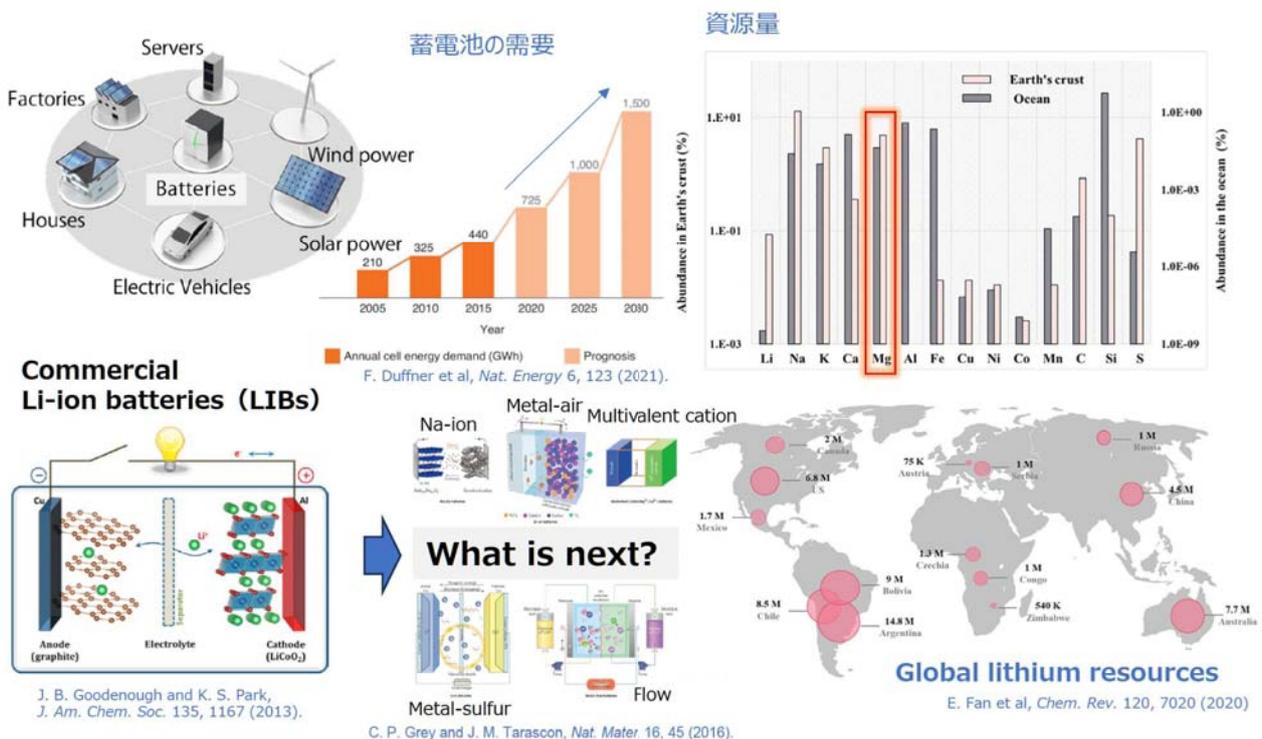
李 弘毅

助教

E-IMR 蓄エネルギー変換材料研究ユニット
東北大学 金属材料研究所 構造制御機能材料科学研究部門

1

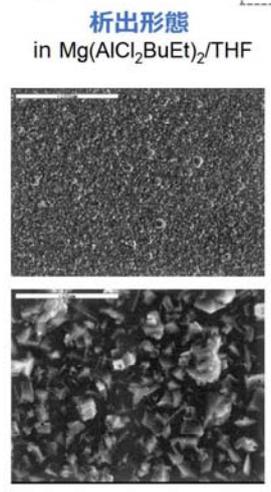
背景



資源制約が少ないMg蓄電池は増加する需要に応える候補技術として期待されている。

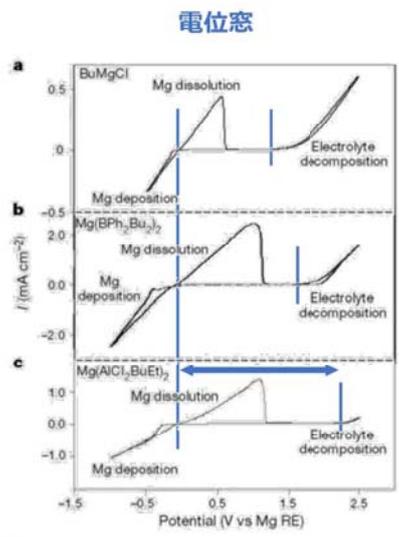


D. Aurbach et al. Nature 407, 724 (2000).

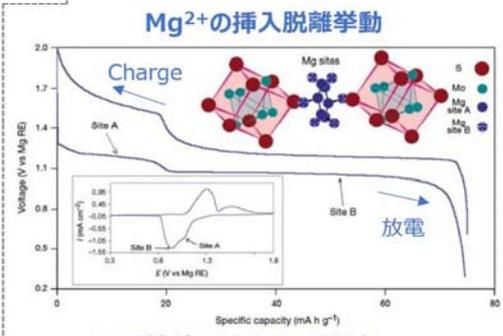


D. Aurbach et al. J. Power Sources 97-98, 269 (2001).

- デンドライト成長しにくい
- 可逆的な析出溶解



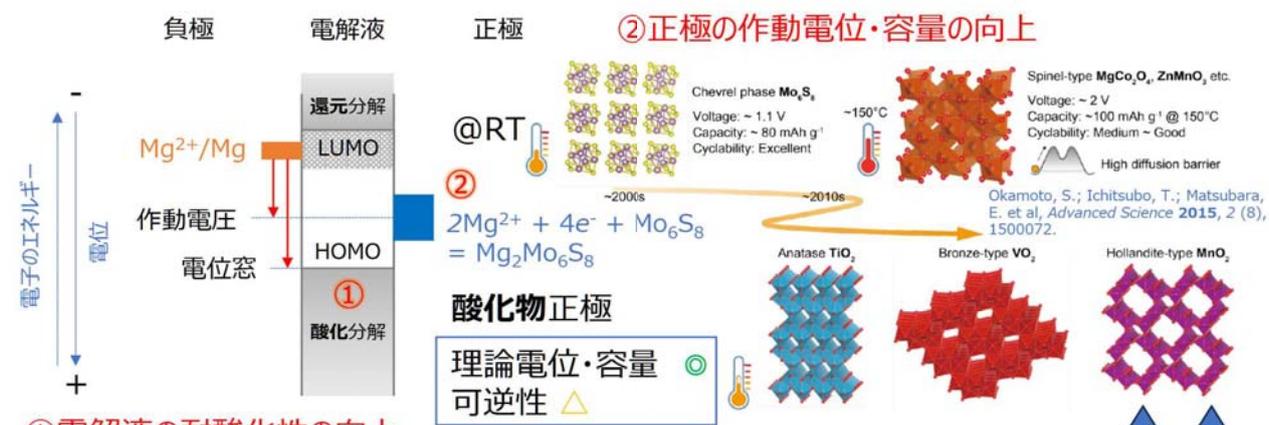
- 酸化側電位窓が低い < 2.4 V



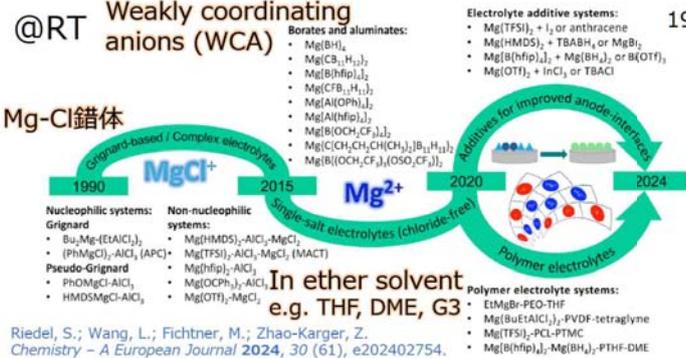
- 可逆的な挿入・脱離
- 容量が低い < 80 mAh g⁻¹
- 放電電圧が低い ~ 1.1 V

活物質基準エネルギー密度
Mg||Mo₆S₈ ~ 130 Wh kg⁻¹
 一般的なLIBより顕著に低い
 e.g. C₆||LiCoO₂ ~ 386 Wh kg⁻¹

Mg蓄電池のエネルギー密度向上



①電解液の耐酸化性の向上



Riedel, S.; Wang, L.; Fichtner, M.; Zhao-Karger, Z. Chemistry - A European Journal 2024, 30 (61), e202402754.

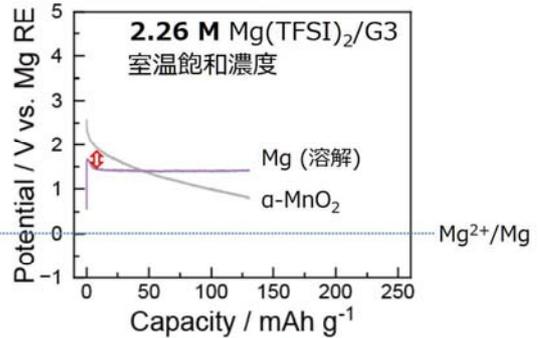
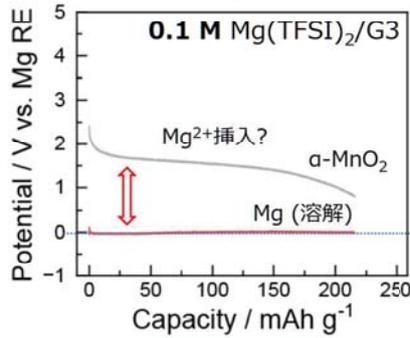
電解液の濃度

希薄

濃厚

放電挙動

三極式セル
WE: α -MnO₂
CE: Mg
RE: Mg
電流: 10 mA g⁻¹

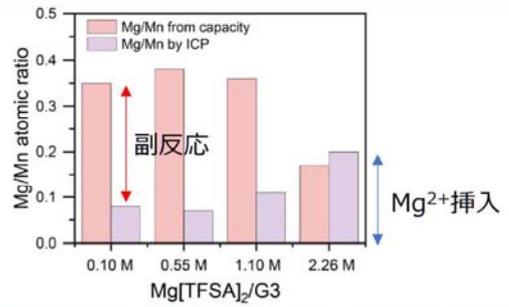
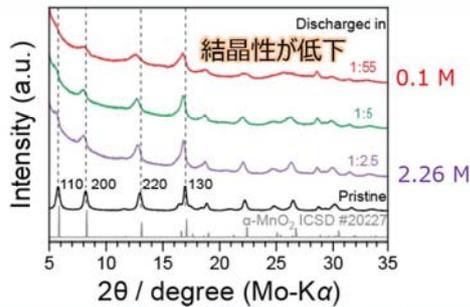


Mg負極

不動態化しない ○

不動態化 (溶解過電圧 > 1.5 V) ×

α -MnO₂
放電後
XRDと組成



α -MnO₂正極

Mg²⁺挿入のほかに副反応が発生 ×

主にMg²⁺が挿入されるが過電圧が大きい △

フルセル構築上の課題

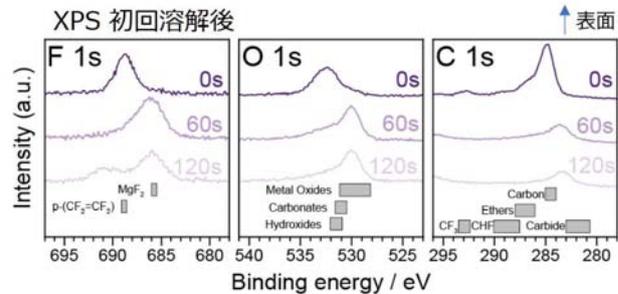
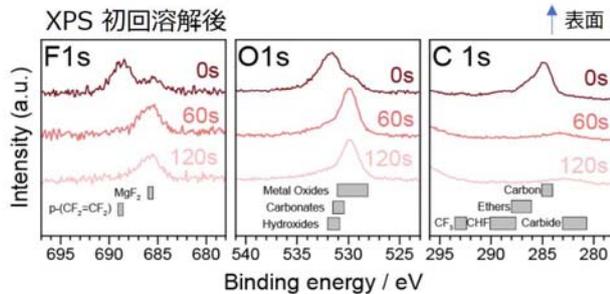
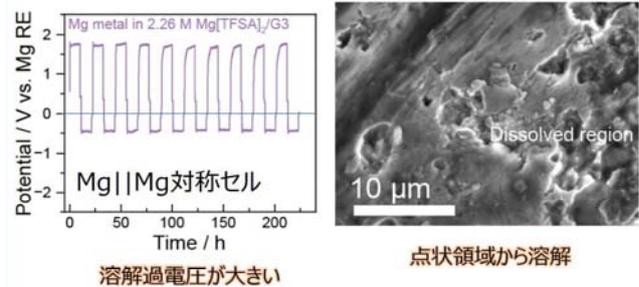
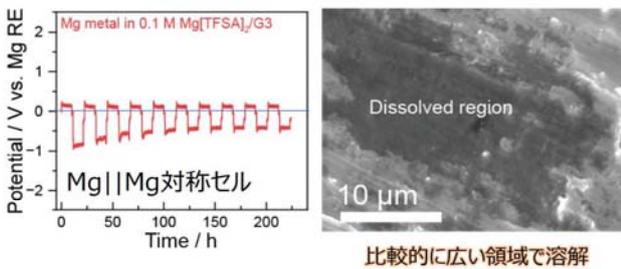
正極の劣化が速い

セル電圧が出ない

Mg金属の析出・溶解挙動

0.1 M Mg(TFSI)₂/G3

2.26 M Mg(TFSI)₂/G3

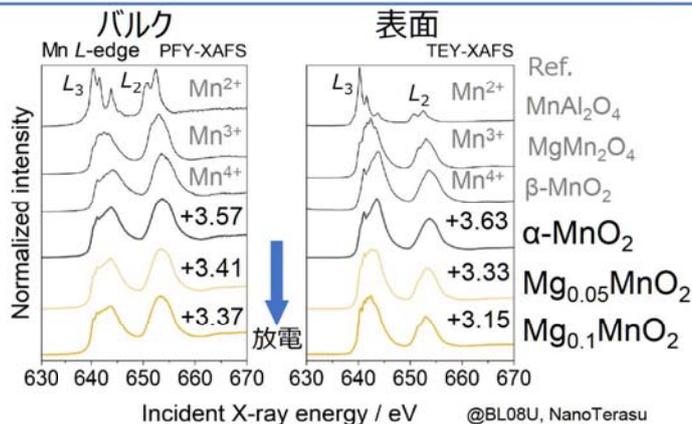
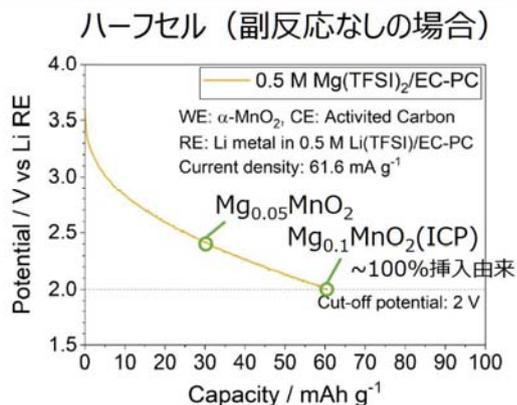


Mg界面
無機 Mg-F, Mg-O
有機 C-F

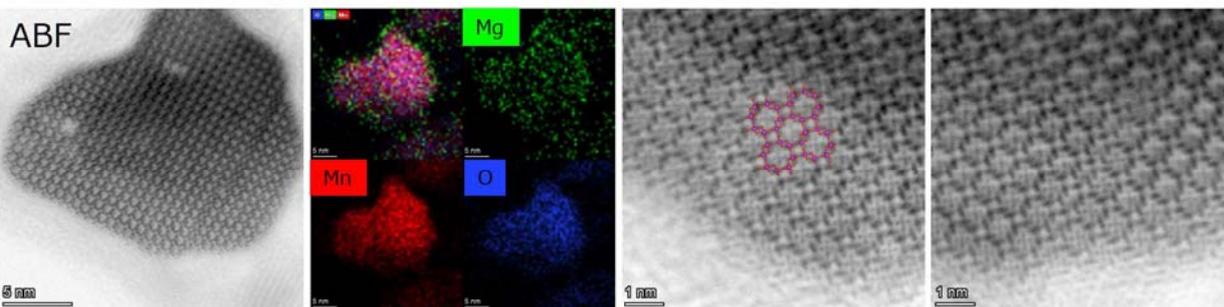
無機 Mg-O
有機 C-F ↑

電解液の濃度上昇に伴い, Mg金属表面に有機フッ化物が顕著に増加し, 不動態化が進行

α -MnO₂へのMg²⁺挿入挙動

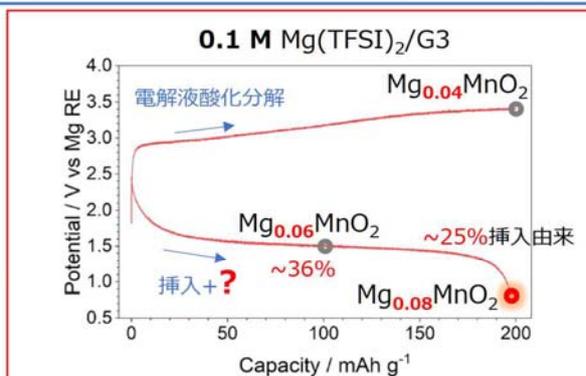


Mg_{0.1}MnO₂のSTEM観察

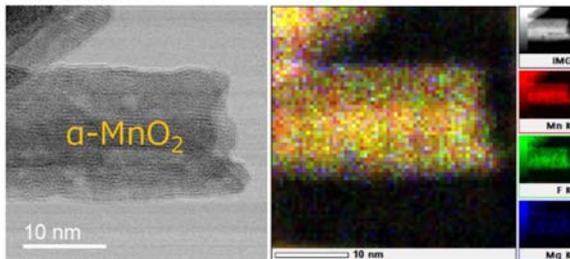


Mg²⁺のランダム配置によりホストが維持されるが、粒子界面近傍は還元進行が速く崩壊が見られた。

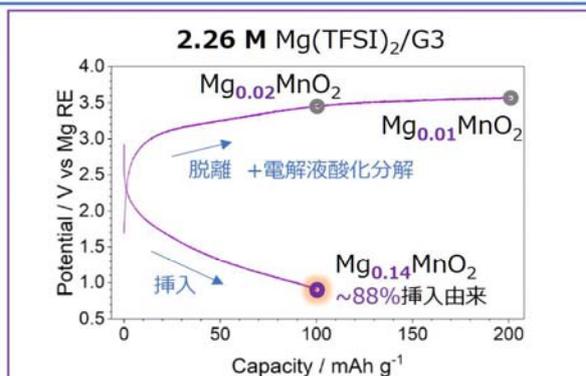
α -MnO₂における放電副反応のメカニズム



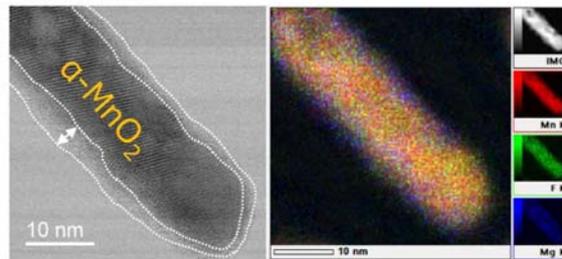
初回放電後



Mg負極と同様に特に被膜形成が見られない
 結晶性の低下が観察された

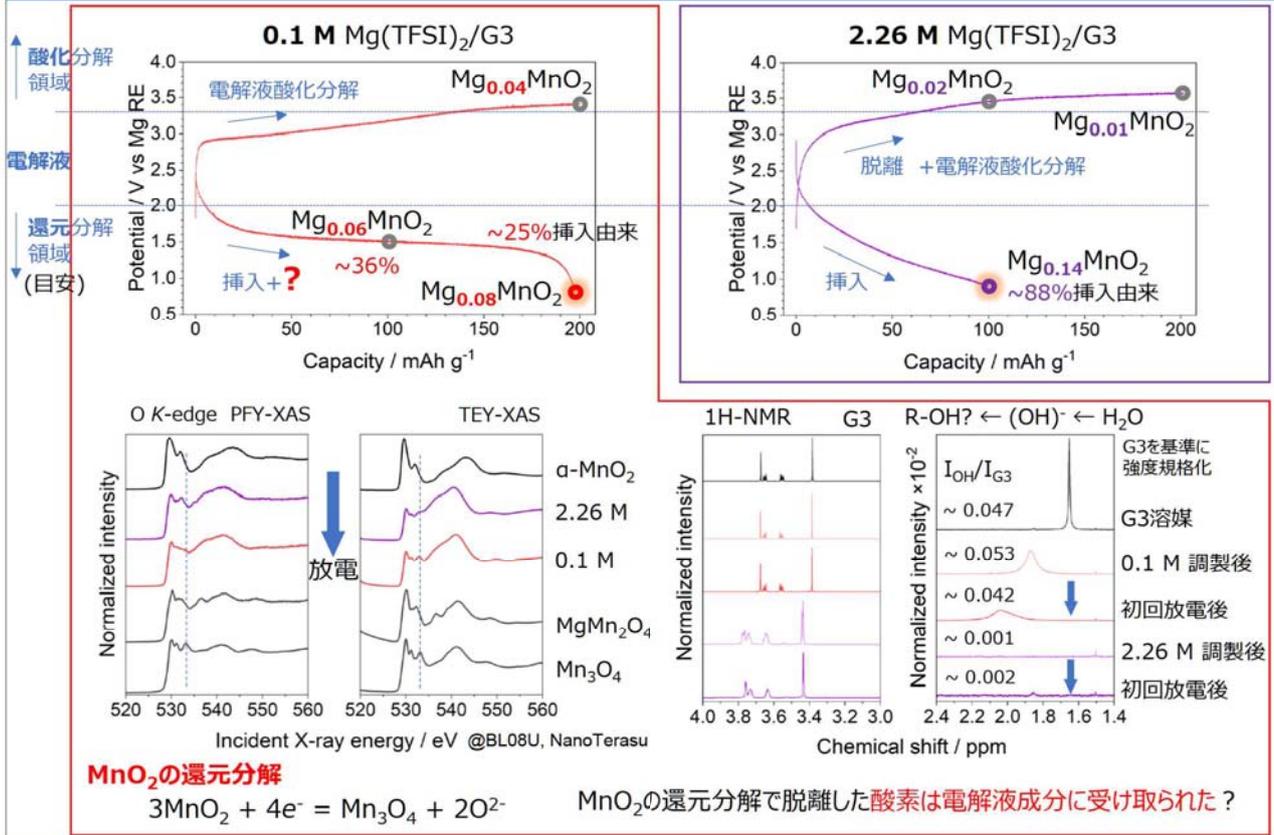


初回放電後



粒子表面に非晶質な被膜形成が見られた。
 結晶性は比較的によく保っている

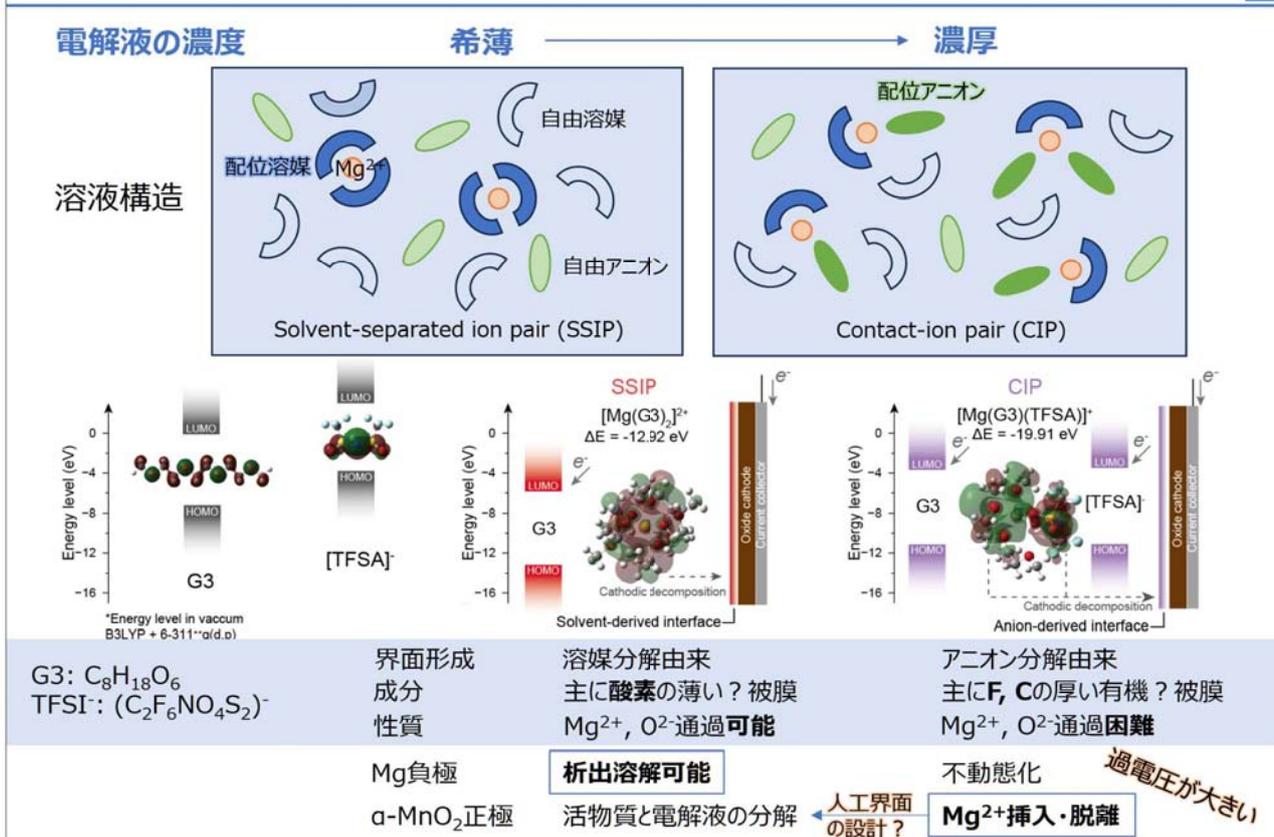
α-MnO₂における放電副反応のメカニズム



Ichitsubo Laboratory, Institute for Materials Research, Tohoku University

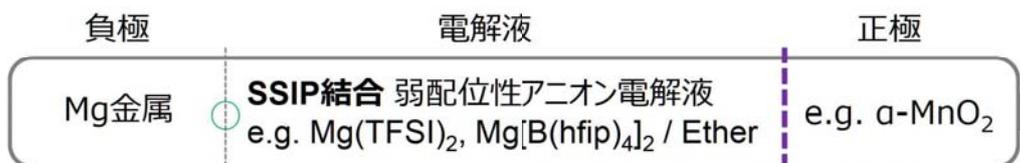
9

弱配位性アニオン電解液における界面反応機構の整理



Ichitsubo Laboratory, Institute for Materials Research, Tohoku University

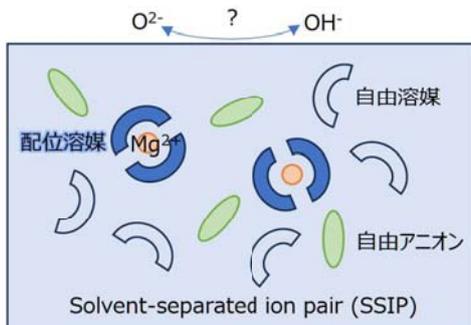
10



負極の界面設計：

Mg-Oを主成分とした表面状態を維持し，有機成分の不動態被膜を形成しない。

- アニオンをフリー状態に維持し，還元分解に関与させない。



正極の界面設計：

活物質粒子の界面近傍からの構造崩壊とO²⁻脱離を阻止する。

- 表面コートなどでMg²⁺のみ通過可能な界面を形成する

謝辞 本研究は科研費 基盤研究 (S) とJST GteXの支援を受けている。

研究の実施：市坪研 D3 葉 夏桐, M2 福井脩介, M1 小林 駆

XASは東北大学 トライアルユース制度, 金研GIMRTからNanoTerasuのコアリションビームタイムが配分された。

STEMの一部は東北大学 先端電子顕微鏡センターに委託して実施された。

NMRは東北大学 工学研究科・工学部 技術部 (安東真理子さん)に委託して実施された。

XPSは東北大学 産学連携先端材料研究開発センターの共用設備を使用した。

計算機シミュレーションは東北大学 金研のスーパーコンピュータ「MASAMUNE-IMR」を使用した。

水素貯蔵材料開発を目指した 高圧合成技術による新規水素化物の探索

佐藤豊人

水素機能材料工学研究部門(折茂研究室)
先端・萌芽研究部門横断研究グループ

主な共同研究者

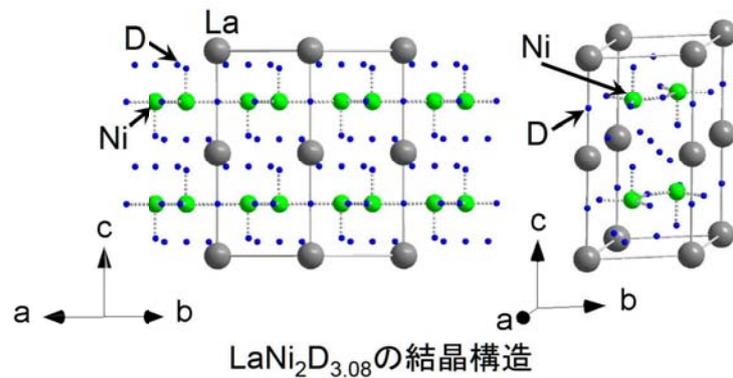
折茂 慎一 材料科学高等研究所
金属材料研究所

齋藤 寛之 量子科学技術研究開発機構 関西光量子科学研究所
内海 侖那 量子科学技術研究開発機構 関西光量子科学研究所
中平 夕貴 広島大学 大学院 先進理工系科学研究科

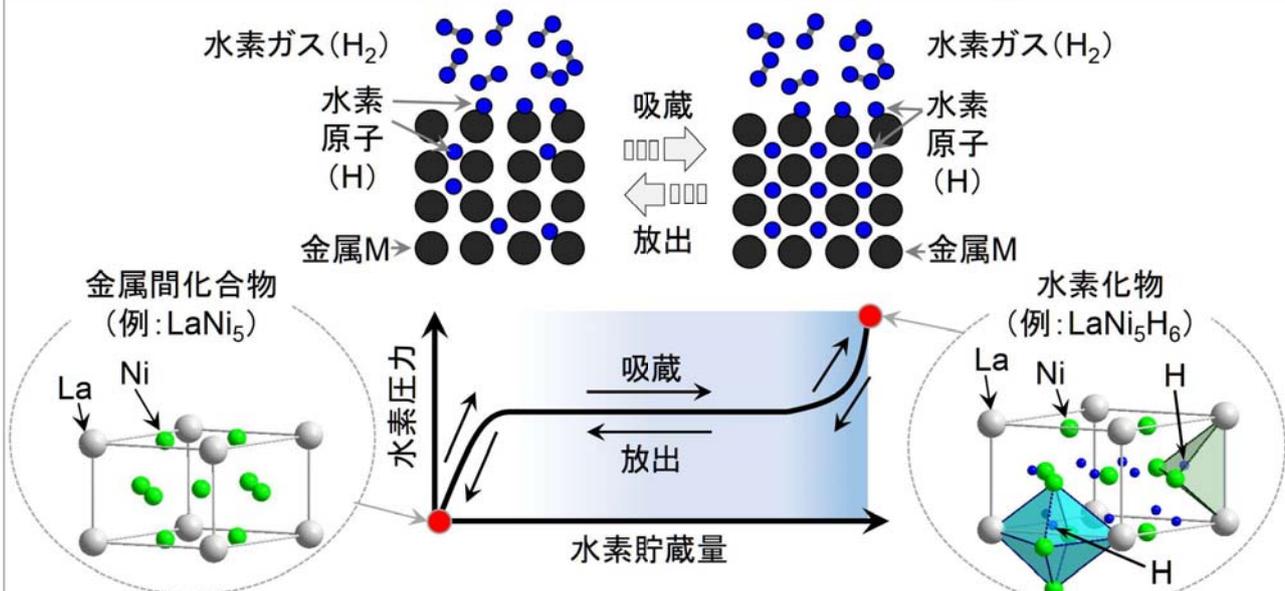
本田 孝志 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所

本日の発表内容

- 背景
 - 水素貯蔵材料
 - 高圧合成技術、及びその技術を利用した水素貯蔵材料研究
- 結果
 - 高圧合成で得られた新規LaNi₂水素化物の結晶構造
- まとめ



水素貯蔵材料の水素吸蔵・放出反応



典型的な水素貯蔵材料: LaNi₅(水素貯蔵量: 1.4 mass%)

課題: 新たな材料開発(研究目的)

材料開発のアプローチ: ①水素吸蔵・放出反応を示す合金探索

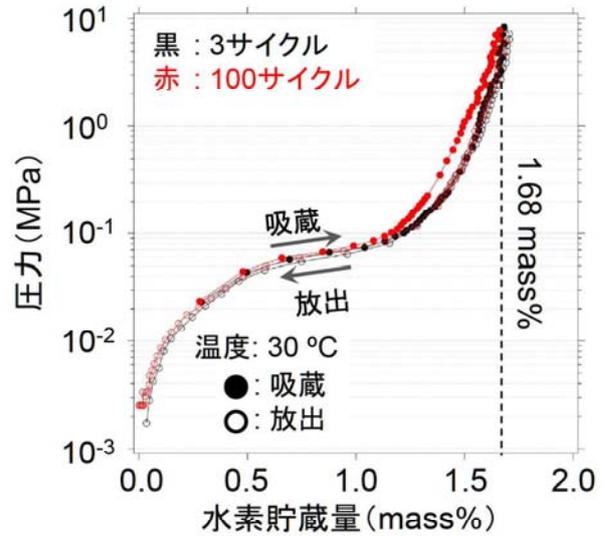
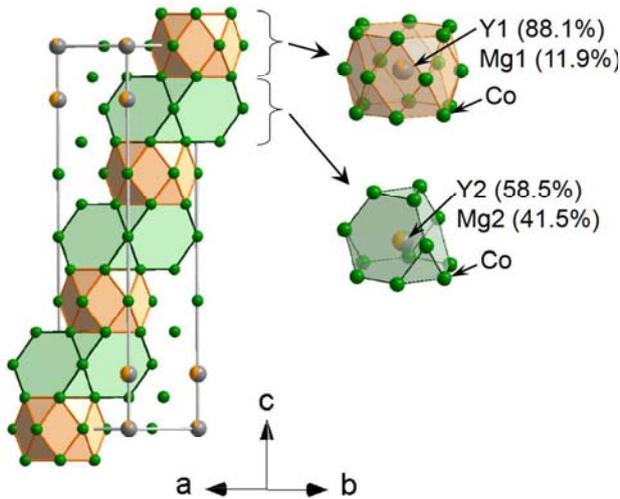
[T. Sato et al. *J. Phys. Chem. C* 129, 2865-2873, (2025).等]

②新規水素化物探索

[T. Sato. et al., *Inorg. Chem.* 64, 21534-215430, (2025).等]

水素貯蔵材料の水素吸蔵・放出反応

➤ $Y_{0.7}Mg_{0.3}Co_{3.0}$ の結晶構造と水素吸蔵・放出反応 [T. Sato et al., *J. Phys. Chem. C* 129, 2865, (2025).]



典型的な水素貯蔵材料: $LaNi_5$ (水素貯蔵量: 1.4 mass%)

課題: 新たな材料開発 (研究目的)

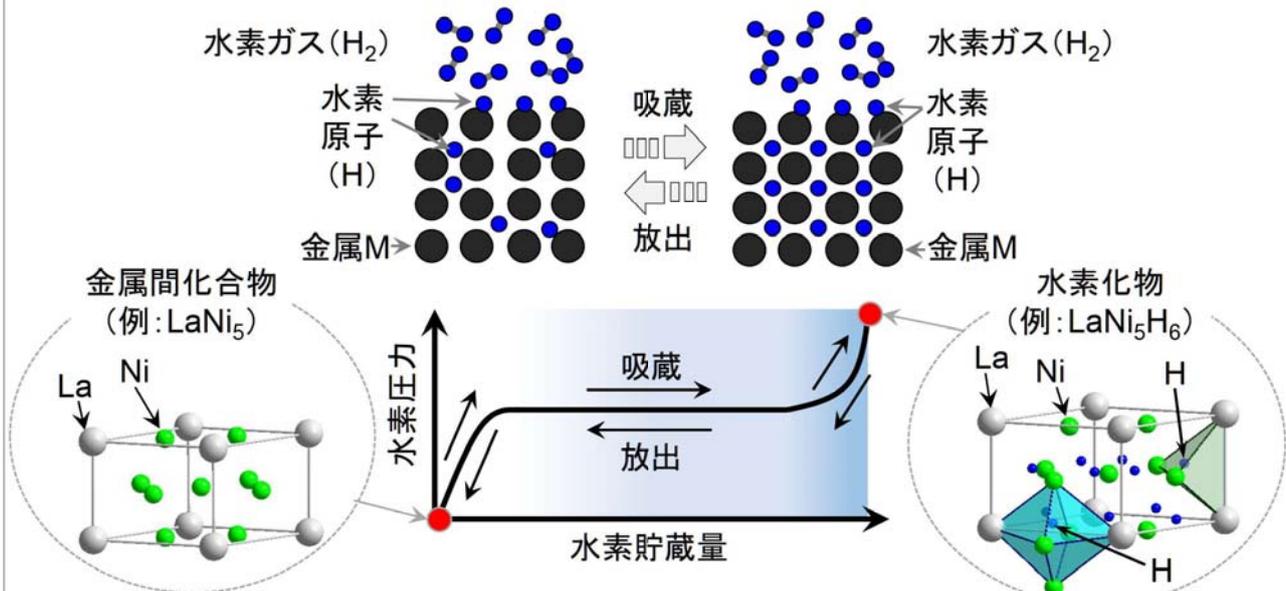
材料開発のアプローチ: ①水素吸蔵・放出反応を示す合金探索 (2024年度 国際WS)

[T. Sato et al. *J. Phys. Chem. C* 129, 2865-2873, (2025).等]

②新規水素化物探索

[T. Sato. et al., *Inorg. Chem.* 64, 21534-215430, (2025).等]

水素貯蔵材料の水素吸蔵・放出反応



典型的な水素貯蔵材料: $LaNi_5$ (水素貯蔵量: 1.4 mass%)

課題: 新たな材料開発 (研究目的)

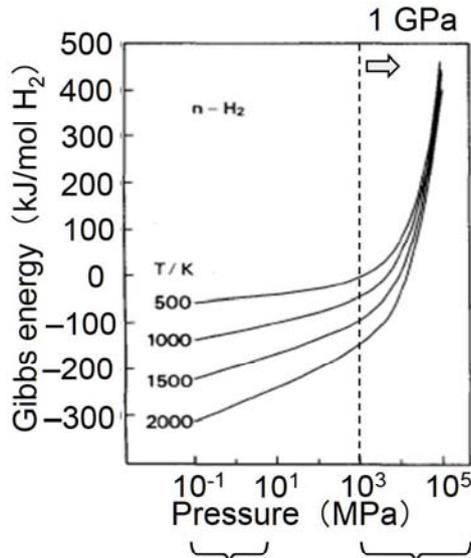
材料開発のアプローチ: ①水素吸蔵・放出反応を示す合金探索 (2024年度 国際WS)

[T. Sato et al. *J. Phys. Chem. C* 129, 2865-2873, (2025).等]

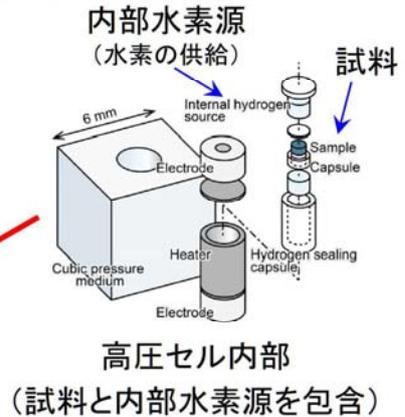
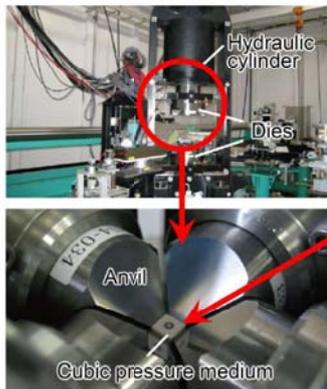
②新規水素化物探索 (2025年度 成果)

[T. Sato. et al., *Inorg. Chem.* 64, 21534-215430, (2025).等]

水素の化学ポテンシャル(水素化反応の圧力依存性)



マルチアンビル型高圧プレス

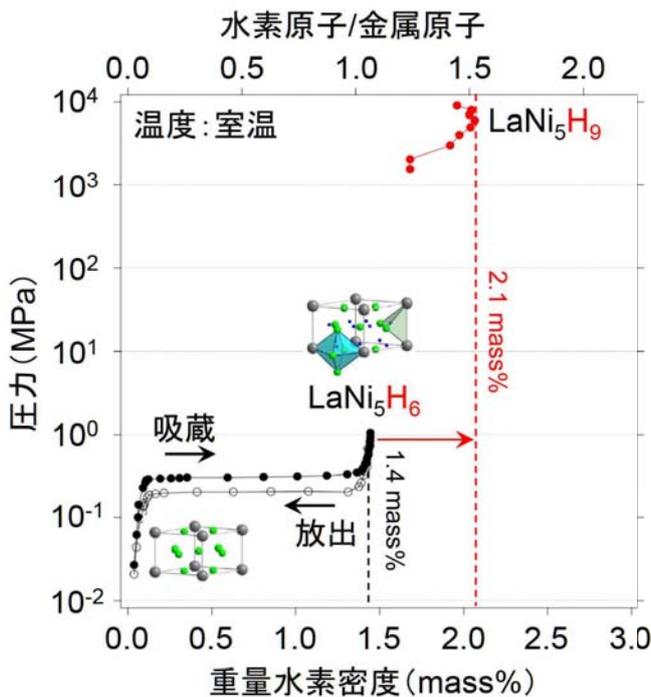


水素貯蔵材料の 水素との反応: 促進
一般的な圧力領域
水素の化学ポテンシャルの圧力依存性

- 一般的な圧力領域では困難な反応の実現
- 潜在化された水素吸蔵量
- 新規水素化物の形成

H. Sugimoto, Y. Fukai., *Acta Metall. Mater.* **40**, 2327-2336 (1992).
H. Saitoh et al., *Mater. Des.* **208**, 109953, (2021).
H. Saitoh et al., *放射光* **27**, 10-19, (2014).

水素貯蔵材料LaNi₅の水素化反応(1 GPa以上)



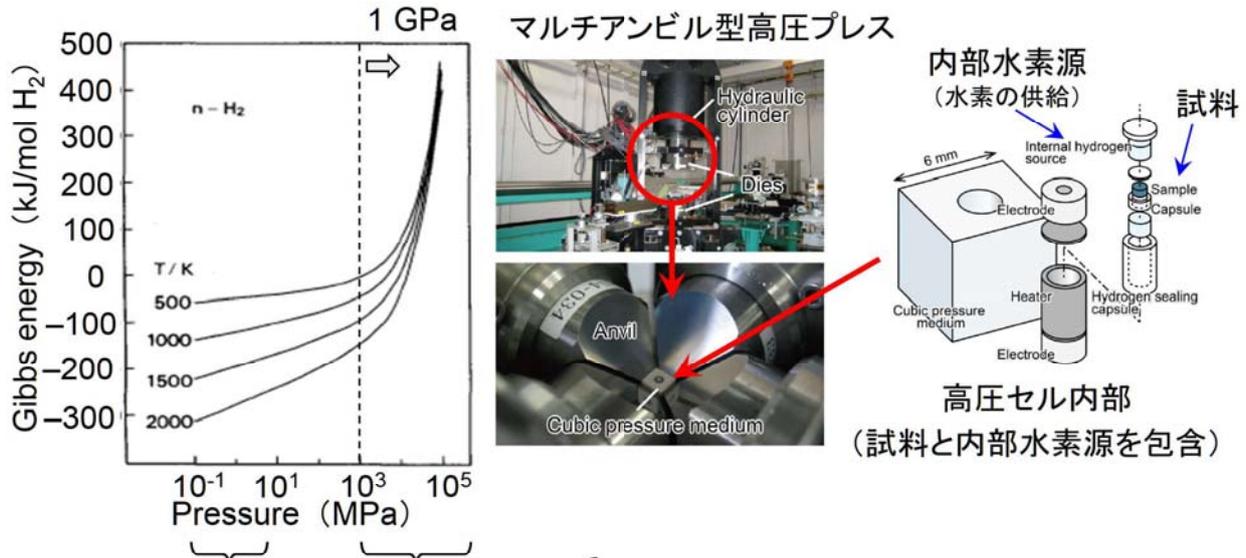
LaNi₅の水素貯蔵量: 2.1 mass%

LaNi₅の
水素貯蔵量
増加(1.5倍)
の可能性

LaNi₅の水素貯蔵量: 1.4 mass%

T. Sato et al., *Molecules* **28**, 1256, (2023).

水素の化学ポテンシャル(水素化反応の圧力依存性)



水素貯蔵材料の 水素との反応: 促進
一般的な圧力領域

水素の化学ポテンシャルの圧力依存性

一般的な圧力領域では困難な反応の実現

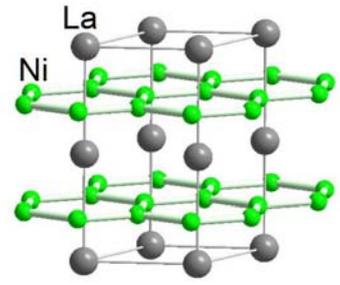
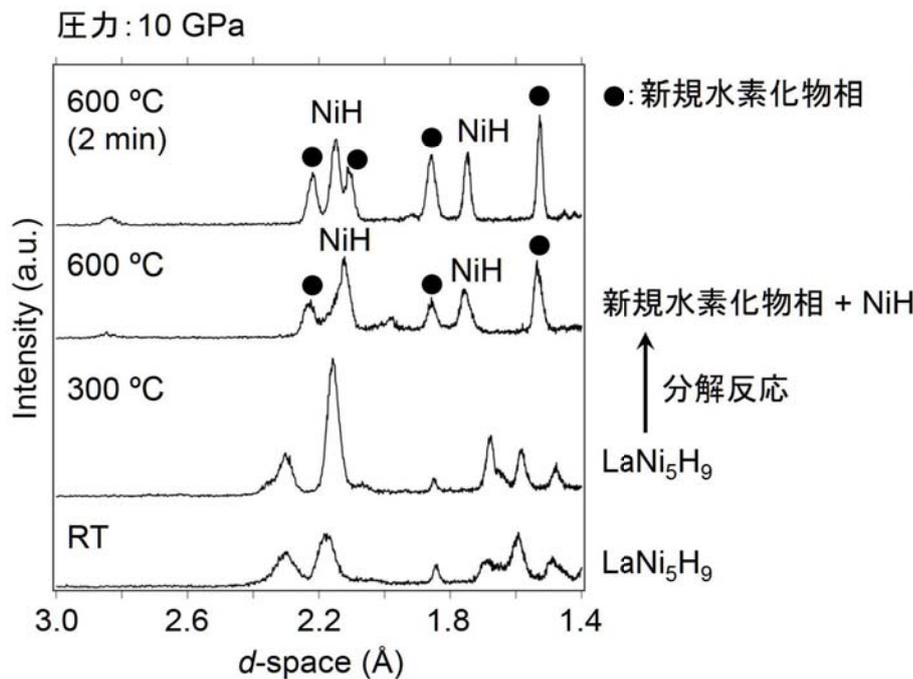
- 潜在化された水素吸蔵量
- 新規水素化物の形成

H. Sugimoto, Y. Fukai., *Acta Metall. Mater.* **40**, 2327-2336 (1992).

H. Saitoh et al., *Mater. Des.* **208**, 109953, (2021).

H. Saitoh et al., *放射光* **27**, 10-19, (2014).

水素貯蔵材料LaNi₅の水素化反応(1 GPa以上)



新規水素化物相
 LaNi_2H_x

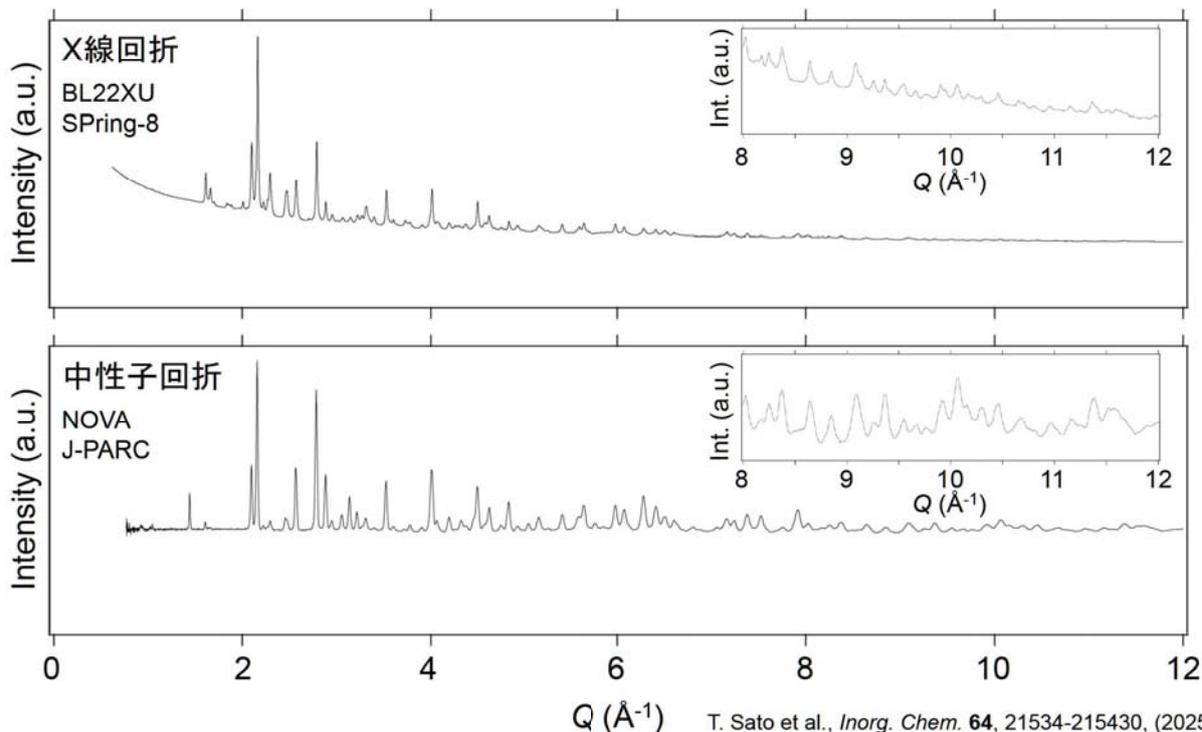
➢ 近い化学量論組成
 La_2Ni_3 ($\text{LaNi}_{1.5}$)
から LaNi_2H_x の合成

➢ 中性子回折による
水素位置の決定

T. Sato et al., *Molecules* **28**, 1256, (2023).

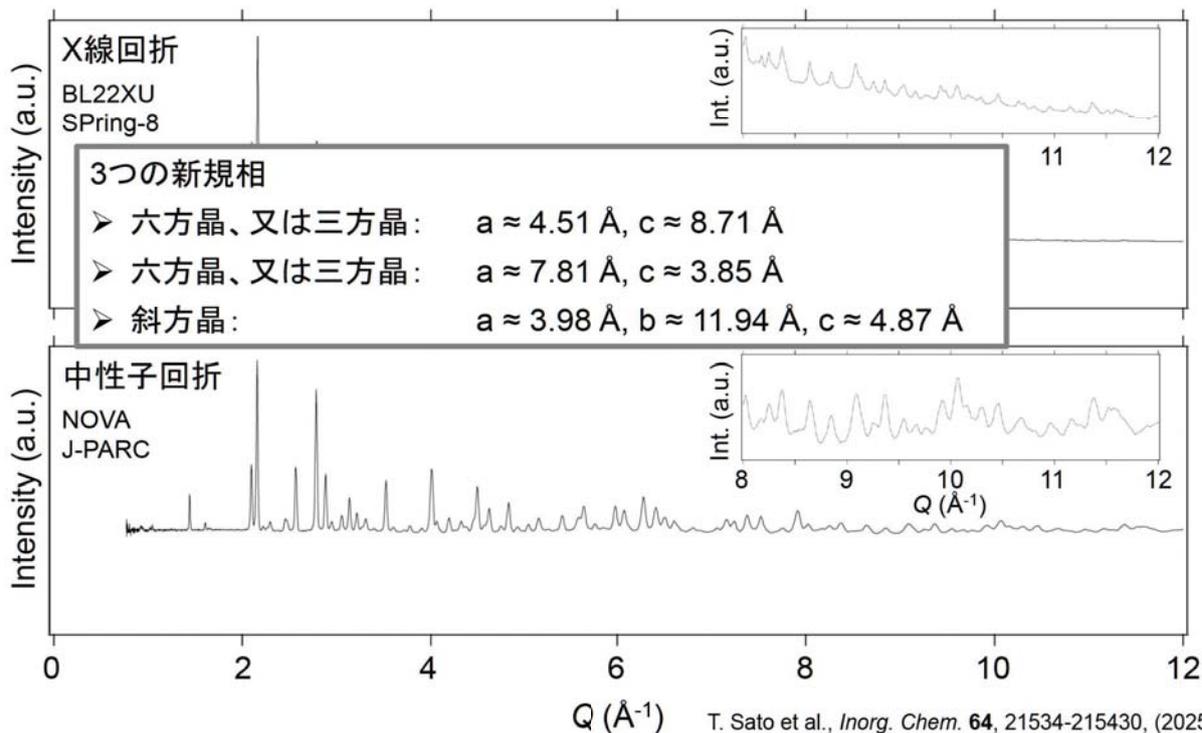
重水素化物の放射光X線回折・中性子回折

出発物質 : La_2Ni_3
 合成条件 : 800 °C、6 GPa



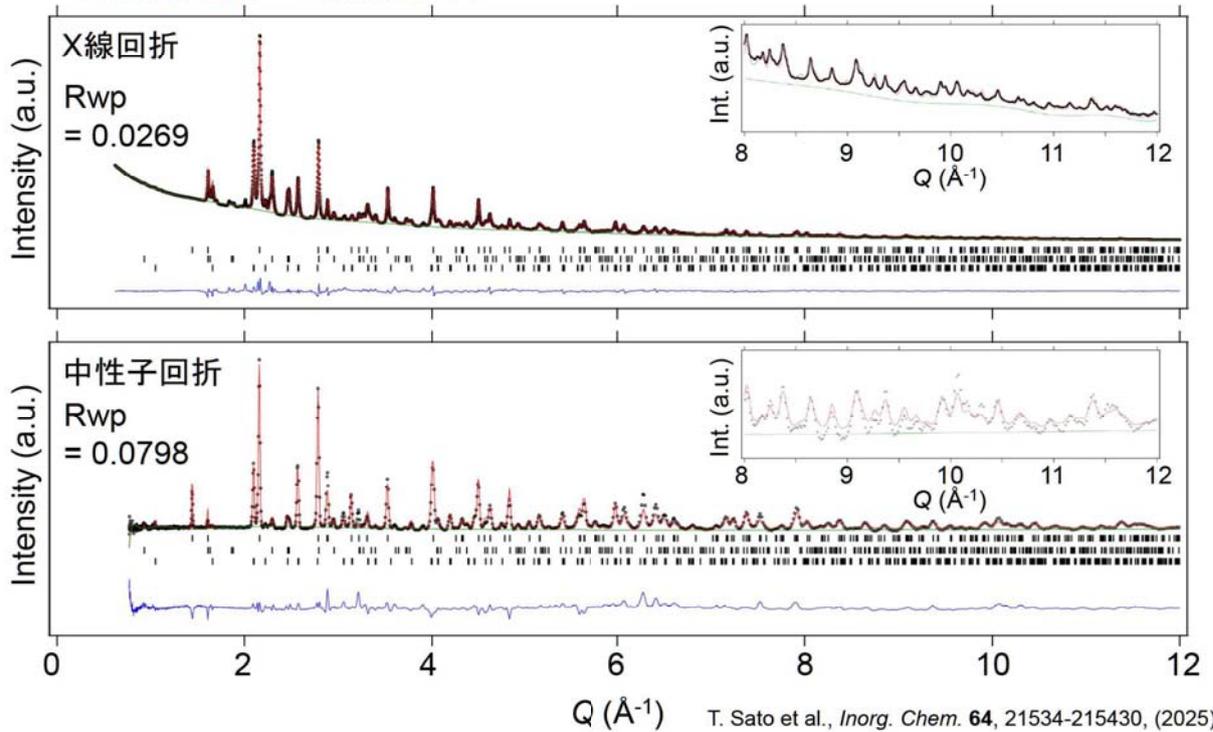
重水素化物の放射光X線回折・中性子回折

出発物質 : La_2Ni_3
 合成条件 : 800 °C、6 GPa



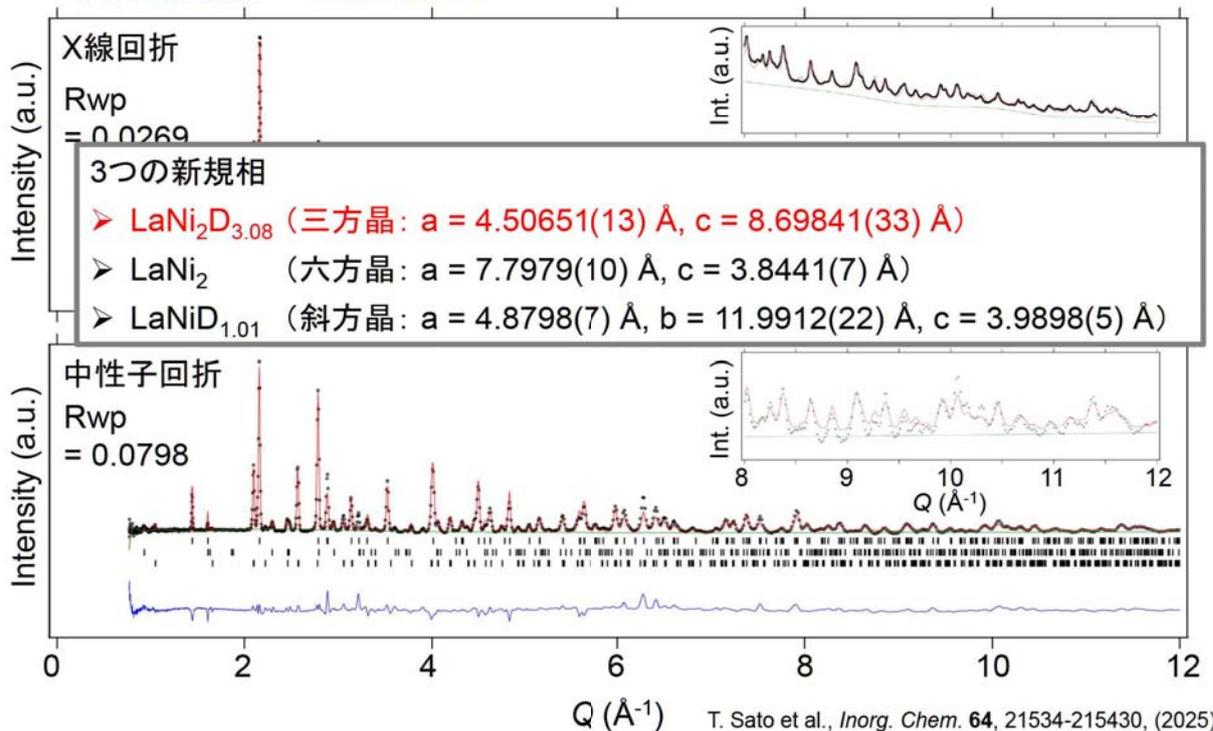
重水素化物の放射光X線回折・中性子回折

Black : EXPT. Green : B.G.
Red : CALC. Blue : DIFF.



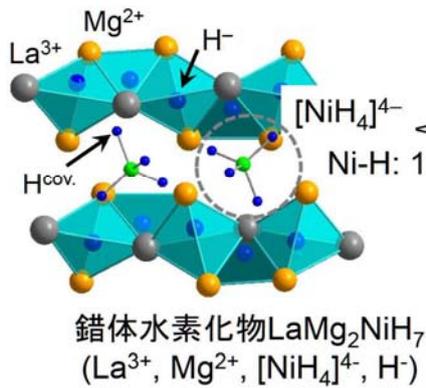
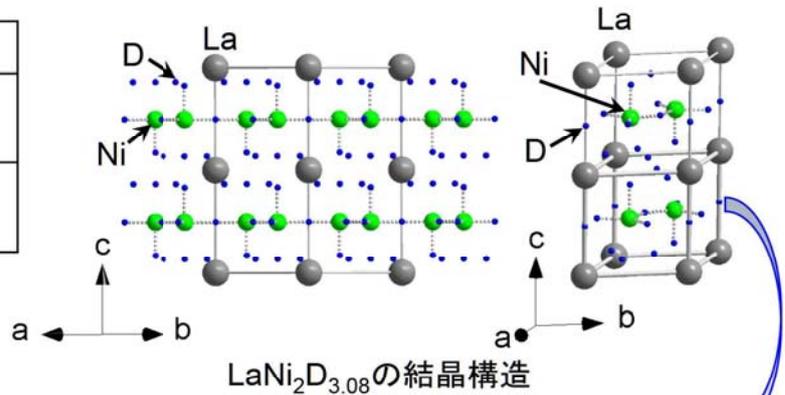
重水素化物の放射光X線回折・中性子回折

Black : EXPT. Green : B.G.
Red : CALC. Blue : DIFF.

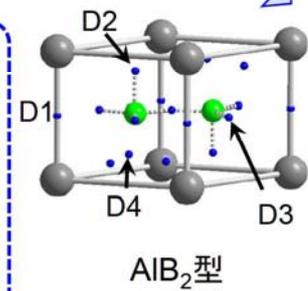
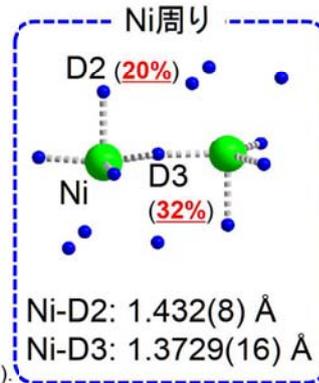


LaNi₂D_{3.08}の結晶構造

結晶系	三方晶
空間群	<i>P</i> -3 <i>c</i> 1 (No. 165)
格子定数	$a = 4.50651(13) \text{ \AA}$ $c = 8.69841(33) \text{ \AA}$



形状
酷似



K. Miwa, T. Sato et al., *J. Phys. Chem. C* **120**, 5926–5931, (2016).

まとめ

研究目的: 新たな水素貯蔵材料の開発

- 水素貯蔵材料研究における高圧合成技術
潜在的な水素貯蔵量の解明
新規水素化物相の探索
- 水素貯蔵材料LaNi₅の水素貯蔵量
既報1.4 mass%→2.1 mass%まで貯蔵可能(既報の1.5倍)
- 新たなLa-Ni水素化物の発見
LaNi₂D_{3.08}
金属配列: AIB₂型
水素: Ni周りに配位→高密度に水素を含有する錯イオン[NiH₄]⁴⁻に酷似)
LaNi₂とLaNiD_{1.01}の新規相も発見

謝辞

本研究の一部は

文部科学省 科研費 基盤研究(B) (22H01817、23K23085)



東北大学金属材料研究所による共同研究  **IMR** Institute for Materials Research
共同利用・共同研究ワークショップ
(202106-RDKGE-0102、202112-RDKGE-0012、202212-RDKGE-0039)

JST GteX(JPMJGX23H1)  **GteX** Green Technologies of Excellence

の支援の下で実施された。

放射光X線回折実験は

SPring-8のBL14B1とBL22XUを用いて実施された(2022A3694、PMXP1222QS0007)

中性子回折実験は、

J-PARC、MLFのNOVA (BL21)を用いて実施された(2023A0156)



E-IMR2025ワークショップ
2025年12月4日@金研講堂

分子格子MOFの可能性：物質輸送と物性制御

宮坂 等

東北大学 金属材料研究所

E-IMR 蓄エネルギー変換材料研究ユニット



Nobel Prize in Chemistry 2025



"Their molecular architecture contains room for chemistry."



Susumu Kitagawa



Richard Robson



Omar M. Yaghi

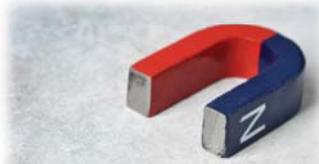
Metal-Organic Framework
(MOF)

What will he/she
play in pores?

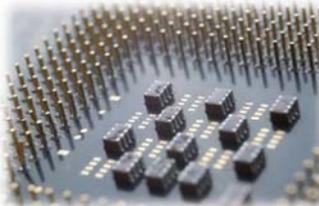


格子の電荷とスピンを制御

<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/>



- Magnetic materials



- Conducting materials



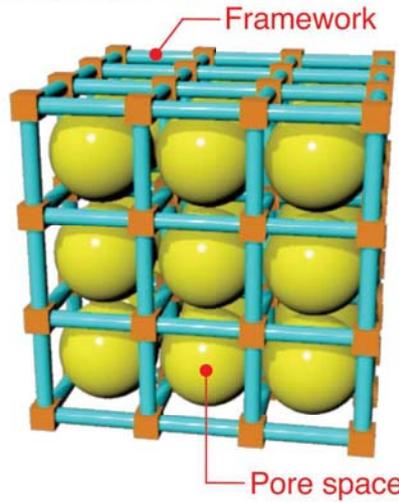
- Dielectric materials



- Light-emitting materials

Advantage of molecular frameworks

- ✓ High designability
- ✓ Coupling of multi-functions



Current MOF chemistry:
Manipulation, control of gases
i.e., separation, storage, and
conversion

- Producing/purifying/storage of H₂
- Energy storage



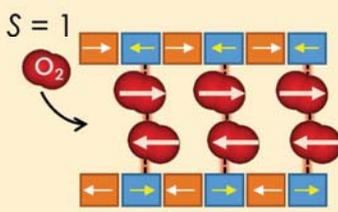
- Gas change to clean energy



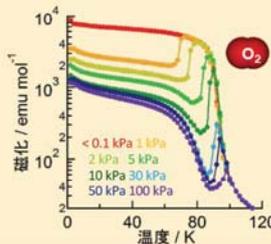
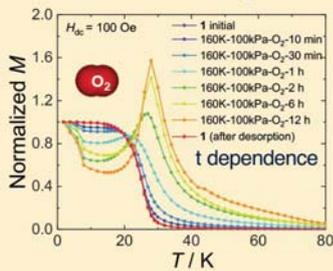
- CO₂, pollutant gases
- Warmer climate CO₂ · CH₄
- exhaust fumes CO · NO_x · SO_x



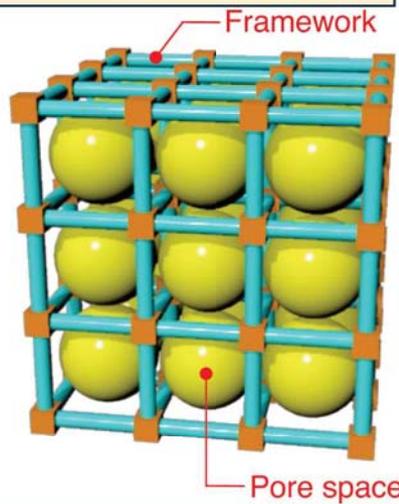
- Chemical sources CH₄, CO (C1 chemistry)



Antiferromagnet

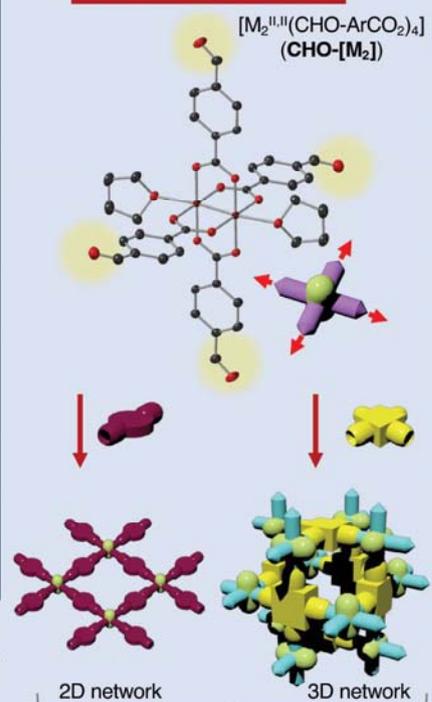


- 常磁性酸素が長距離磁気秩序を磁気媒介する
- 協同現象による連続的な信号



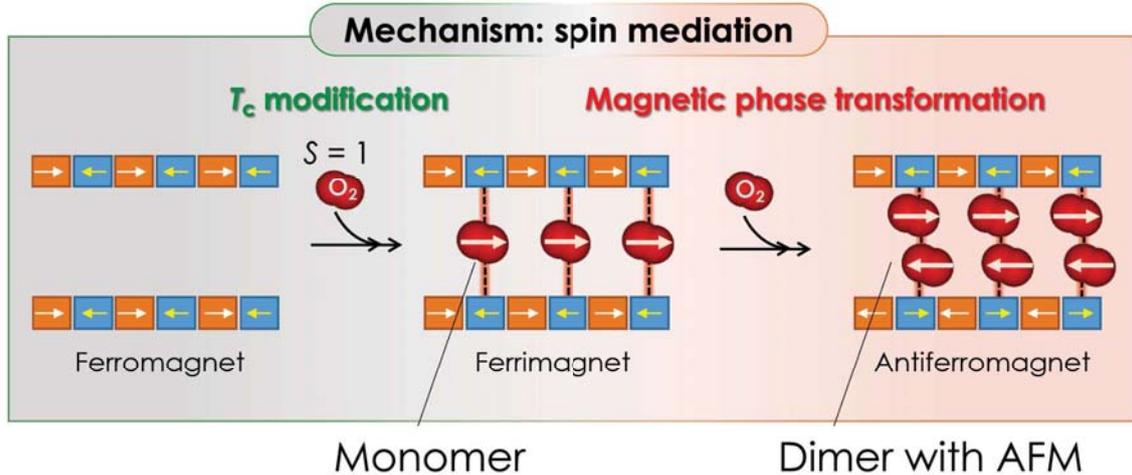
- 反応場を保持したままの後の反応集積化
- CO₂還元

Customizable [M₂] units



MCOF

Can O₂ spins mediate magnetic ordering in a layered magnet?



Nat. Commun. **2018**, 9, 5420; JACS, **2025**, 147, 35742.

Science **2002**, 298, 2358-2361.

Formation of a One-Dimensional Array of Oxygen in a Microporous Metal-Organic Solid

Ryo Kitaura,¹ Susumu Kitagawa,^{1*} Yoshiki Kubota,²
Tatsuo C. Kobayashi,³ Koichi Kindo,³ Yoshimi Mita,⁴
Akira Matsuo,³ Michihiro Kobayashi,⁴ Ho-Chol Chang,¹
Tadashi C. Ozawa,³ Megumi Suzuki,⁴ Makoto Sakata,⁵ Masaki Takata^{5,6}

We report the direct observation of dioxygen molecules physisorbed in the nanochannels of a microporous copper coordination polymer by the MEM (maximum entropy method)/Rietveld method, using in situ high-resolution synchrotron x-ray powder diffraction measurements. The obtained MEM electron density revealed that van der Waals dimers of physisorbed O₂ locate in the middle of nanochannels and form a one-dimensional ladder structure aligned to the host channel structure. The observed O–O stretching Raman band and magnetic susceptibilities are characteristic of the confined O₂ molecules in one-dimensional nanochannels of CPL-1 (coordination polymer 1 with pillared layer structure).

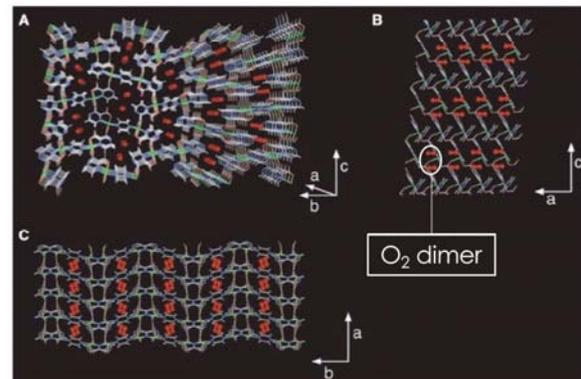
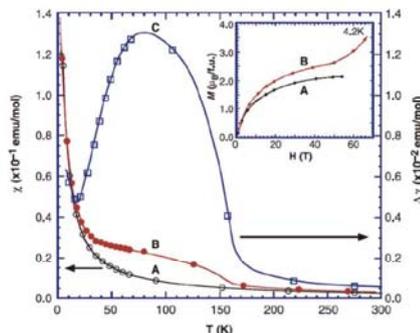


Fig. 4. Schematic representation of CPL-1 with adsorbed O₂ at 90 K. (A) The perspective view down from the a axis. (B) and (C) Views down from the b axis and c axis, respectively.

Fig. 5. Temperature dependence of the susceptibility of (A) CPL-1 and (B) CPL-1 with O₂ molecules, and (C) the differences between (A) and (B), correspond to the contribution from adsorbed O₂ molecules. (Inset) High-field magnetization process of (A) CPL-1 and (B) with O₂ molecules. χ , susceptibility; M , magnetization; μ_B , Bohr magneton; F_u , formula unit; H , magnetic field; T , temperature.

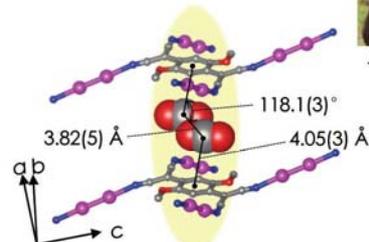
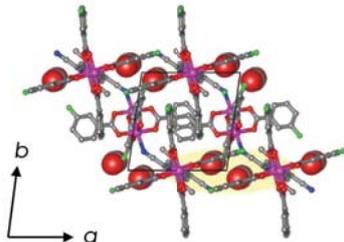
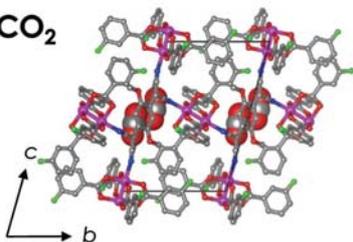


- ✓ Antiferromagnetic dimer
- ✓ strong antiferromagnetic interaction ($H = -2JS_1 \cdot S_2$) with $J \approx -50$ K
- ✓ Cf. -30 K for α -phase O₂ (2D AFM)
- ✓ Not observed ordering in 1D array and with framework

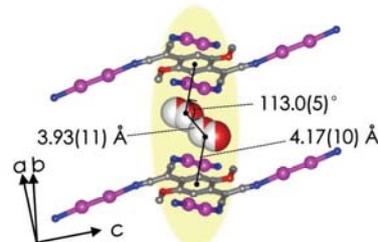
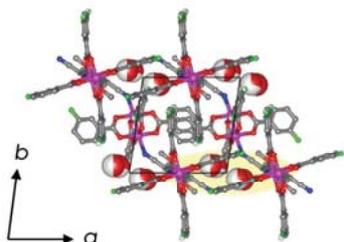
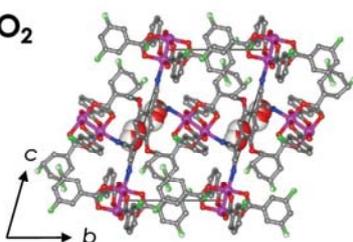
$[\{\text{Ru}_2(m\text{-FArCO}_2)_4\}_2\text{TCNQ}(\text{MeO})_2]\supset\text{Gas}$ (< 2 mol amounts included)



$1\supset\text{CO}_2$



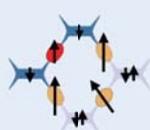
$1\supset\text{O}_2$



$1\supset\text{CO}_2$

Ru(1)-O_{eq}: 1.998 Å [Ru(1)₂^{II,III}]⁺
 Ru(2)-O_{eq}: 2.039 Å 1/2[Ru(2)₂^{II,III}] & 1/2[Ru(2)₂^{II,III}]⁺
 $\rho = -1.33$

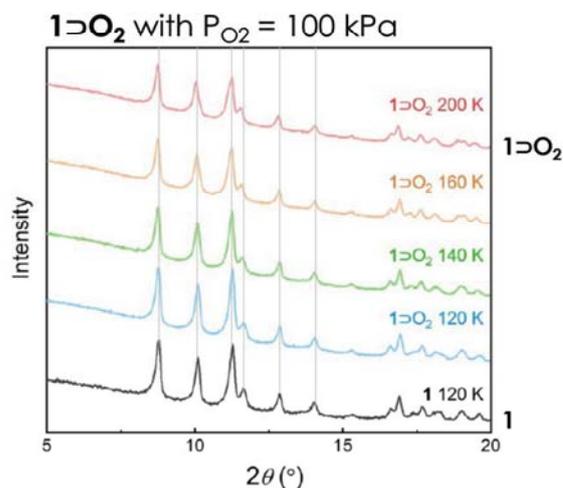
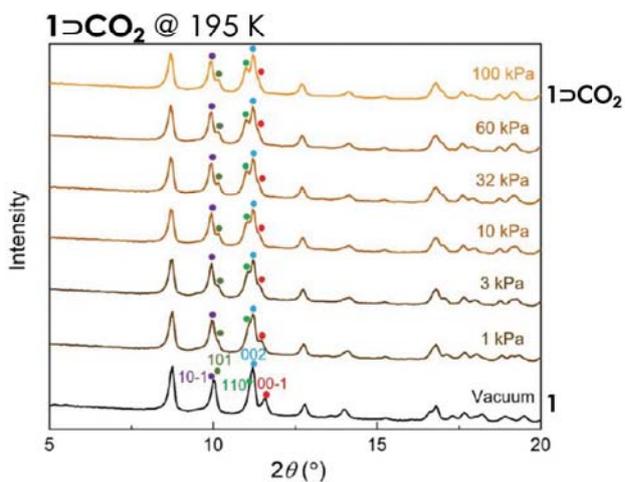
1.5e-1



$1\supset\text{O}_2$

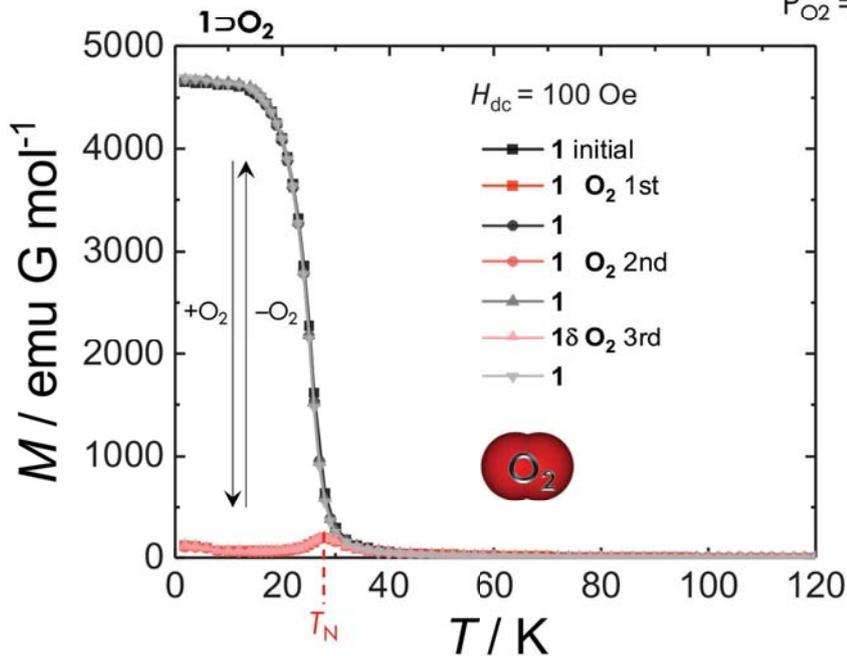
Ru(1)-O_{eq}: 2.037 Å [Ru(1)₂^{II,III}]⁺
 Ru(2)-O_{eq}: 2.059 Å 1/2[Ru(2)₂^{II,III}] & 1/2[Ru(2)₂^{II,III}]⁺
 $\rho = -1.37$

J. Am. Chem. Soc. **2025**, *147*, 35742.



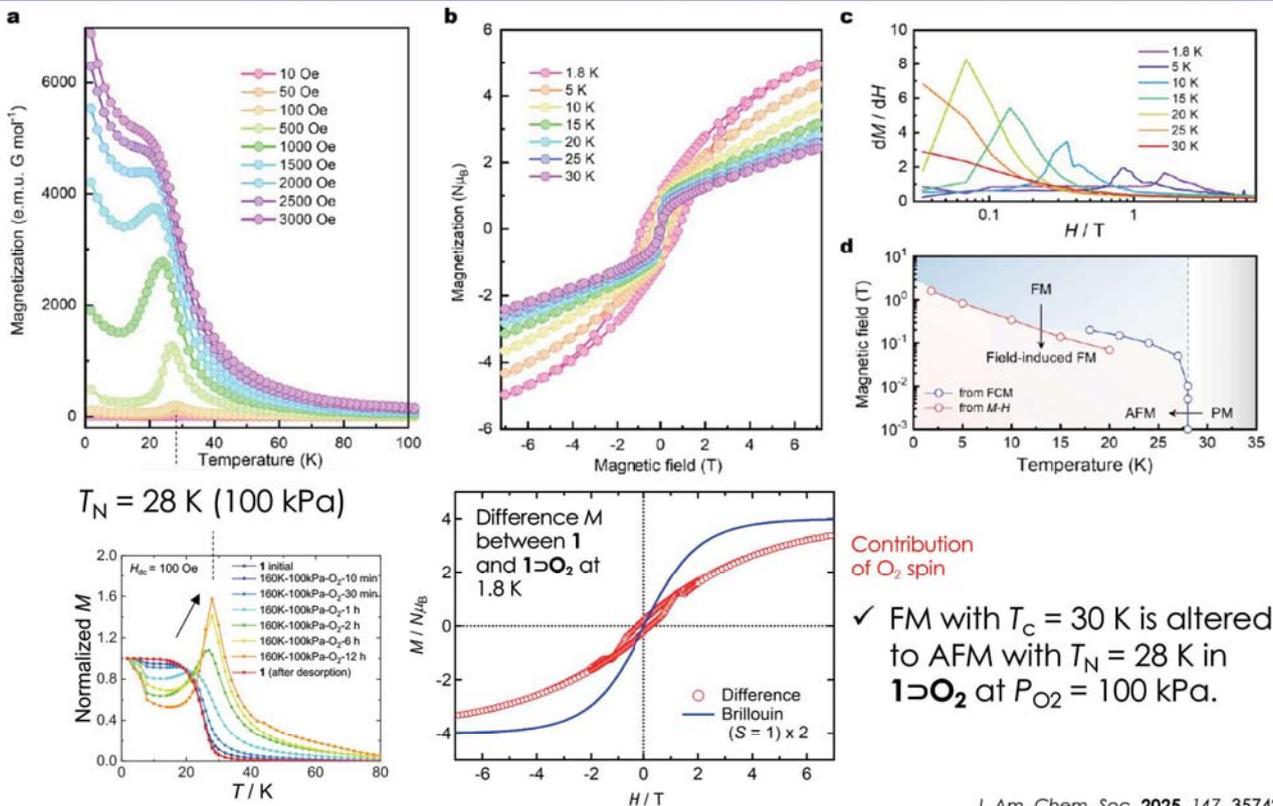
- ✓ In $1\supset\text{CO}_2$, the structure is basically very similar to that of **1**, but small shifts of peaks were observed because of the presence of subtle structural modifications.
- ✓ In $1\supset\text{O}_2$, the pattern is basically the same as that of **1**.
- ✓ The basic structure of framework is invariant even in guest molecules were loaded.

J. Am. Chem. Soc. **2025**, *147*, 35742.



- ✓ Change to antiferromagnet under O₂ atmosphere.
- ✓ T_N = 28 K for 1 to O₂

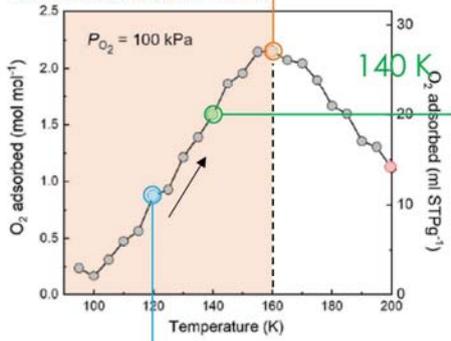
J. Am. Chem. Soc. 2025, 147, 35742.



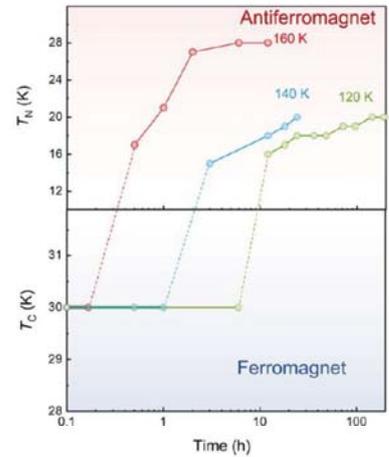
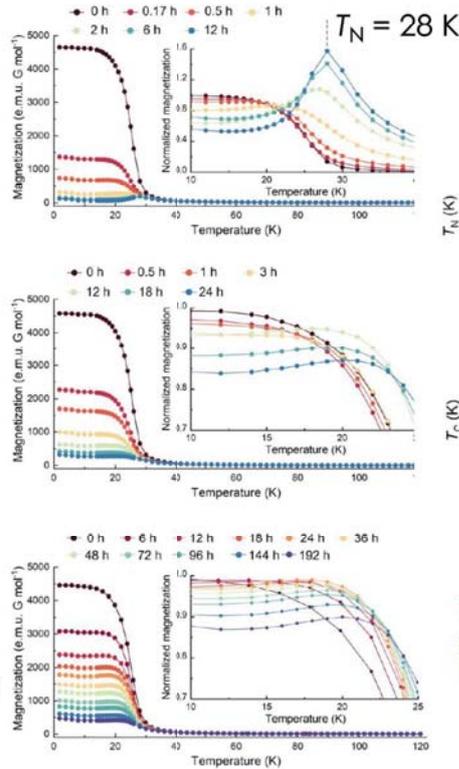
J. Am. Chem. Soc. 2025, 147, 35742.

Time course dominant magnetic phase change at a kinetically dominant temperatures

The adsorption process is kinetically dominant below 160 K



- ① Fix a temperature, 120, 140, or 160 K
- ② O₂ is loaded at the temperature and waiting for a while
- ③ Measuring FCM



The AFM ground state evolved cooperatively in response to the diffusion of the O₂ dimer.

J. Am. Chem. Soc. **2025**, *147*, 35742.

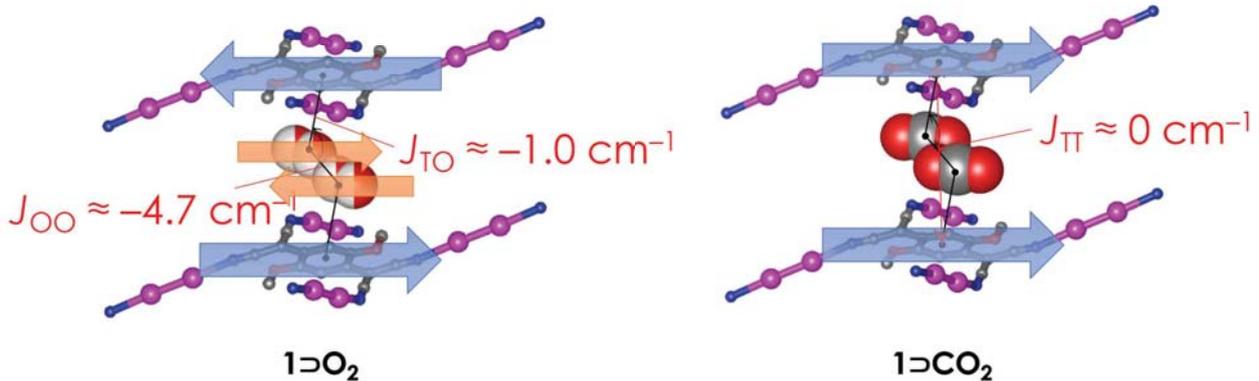
DFT calculation

B3LYP+UltraFineGrid
BHandHLYP+UltraFineGrid
Ru: Stuttgart RSC 1997 ECP
Others: 6-31G*

by Dr. Y. Kitagawa (Univ. of Osaka)



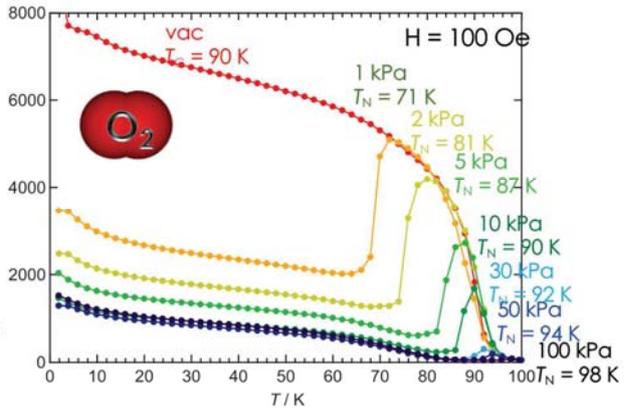
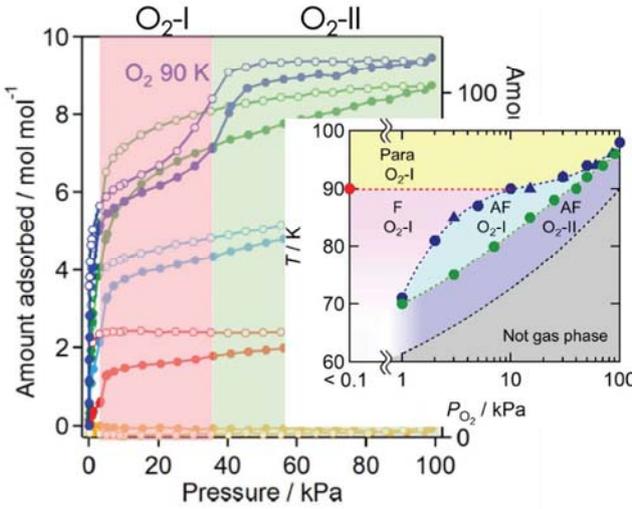
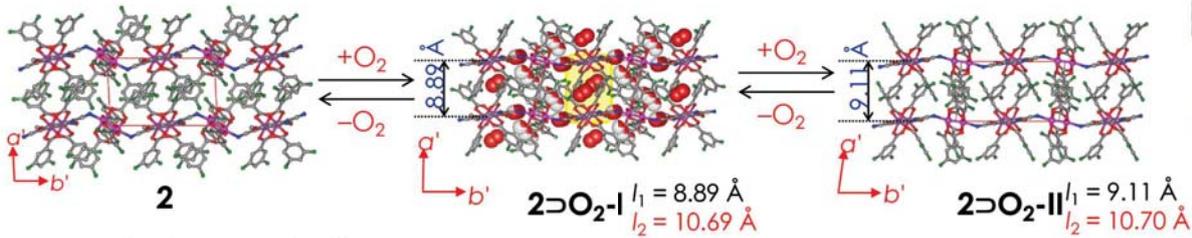
Y. Kitagawa



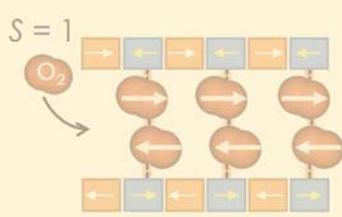
The magnetic phase transformation from FM to AFM is caused by magnetic interactions mediated by the spins of oxygen dimers.

J. Am. Chem. Soc. **2025**, *147*, 35742.

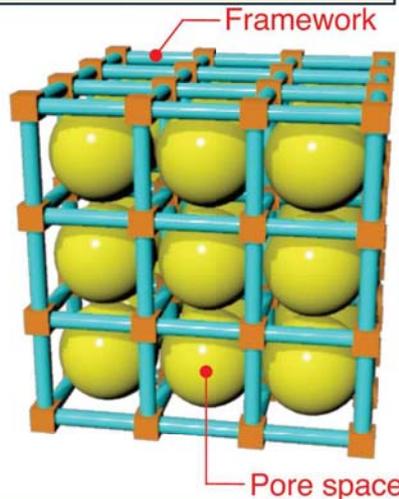
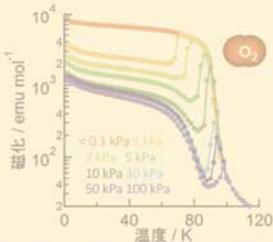
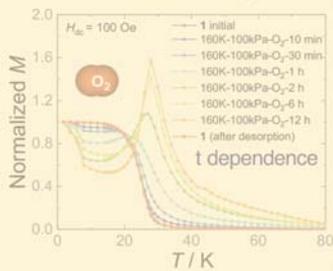
1e⁻ transferred D₂A: $[\{Ru_2^{II,III}(3,5-F_3PhCO_2)_4\}_2\{TCNQ(OMe)_2\}]$ (2)



Nat. Commun. 2018, 9, 5420.

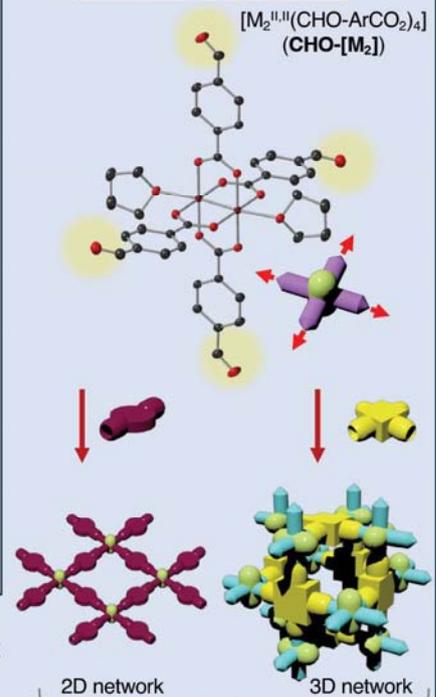


- 常磁性酸素が長距離磁気秩序を磁気媒介する
- 協同現象による連続的な信号



- 反応場を保持したままの後の反応集積化
- CO₂還元

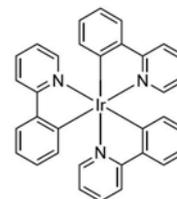
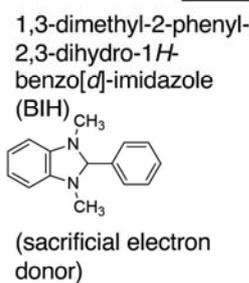
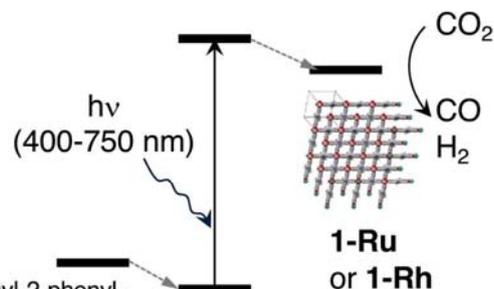
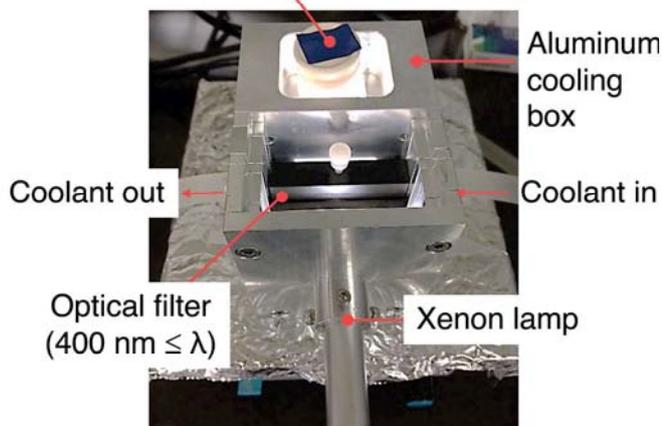
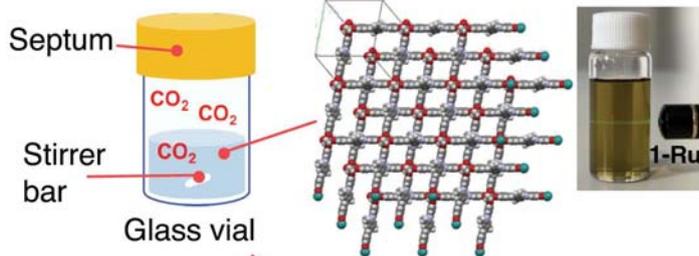
Customizable [M₂] units



MCOF

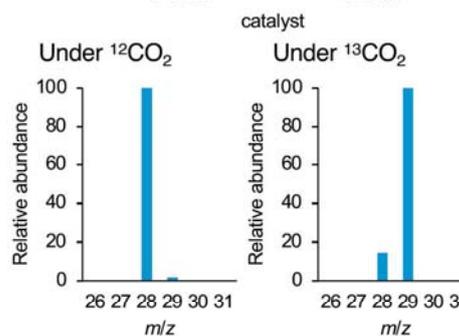
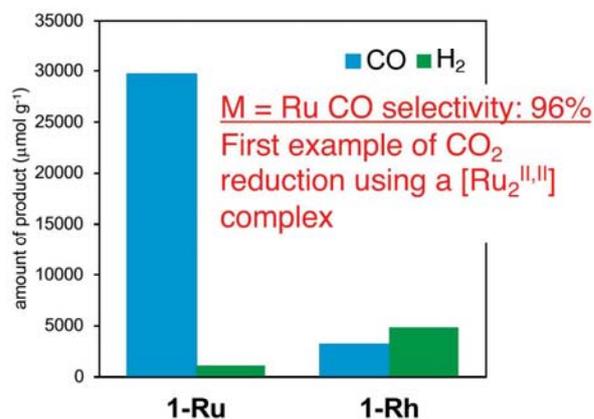
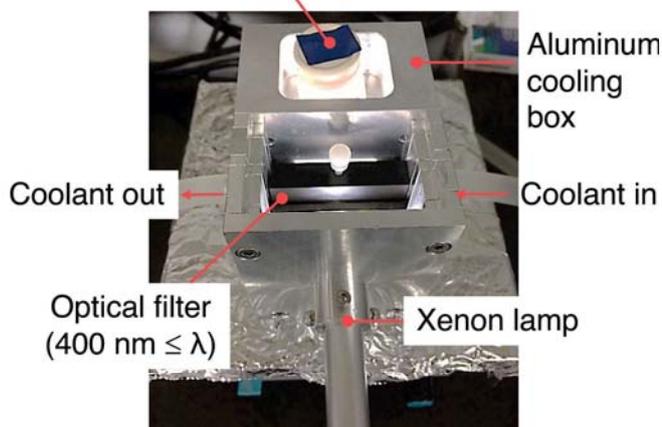
2.0 mL NMP containing 0.025 mg catalyst,
0.1 mM Ir(ppy)₃, 0.10 M TFE and 50 mM BIH

In N-methyl pyrrolidine (NMP) or H₂O
with a proton source of 2,2,2-trifluoroethanol (TFE)



ChemSusChem 2024 in press.

2.0 mL NMP containing 0.025 mg catalyst,
0.1 mM Ir(ppy)₃, 0.10 M TFE and 50 mM BIH



ChemSusChem 2024, e202400885.

Ba-Zr系プロトン伝導体の焼結性とプロトン伝導性に及ぼすCuO添加効果



TOHOKU UNIVERSITY

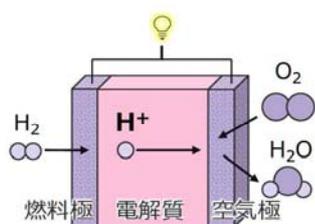
高村 仁

東北大学大学院工学研究科

2025年12月4日 E-IMRワークショップ

プロトン伝導性固体酸化物セル(PC-SOCs)

2 / 11



作動温度: 400 - 600 °C

😊 メリット

- 中低温で動作可能
- 水蒸気による希釈がなく高効率化が可能

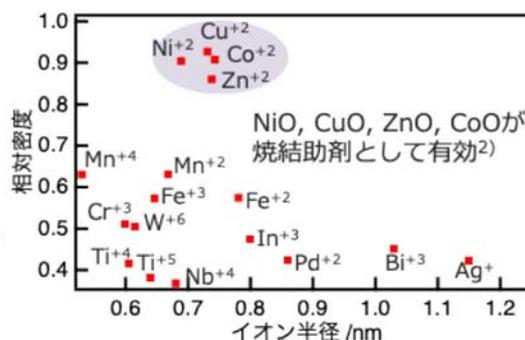
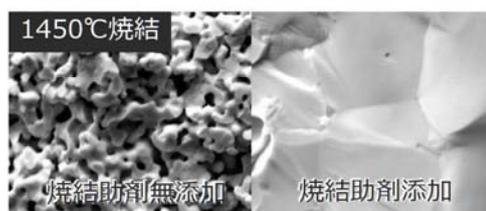
Ba-Zr系プロトン伝導体



😊 高いプロトン伝導性と化学的安定性

😞 緻密化には1600 °C以上の高温が必要であり、**製造コスト**が増加

低温緻密化には焼結助剤の添加が有効¹⁾



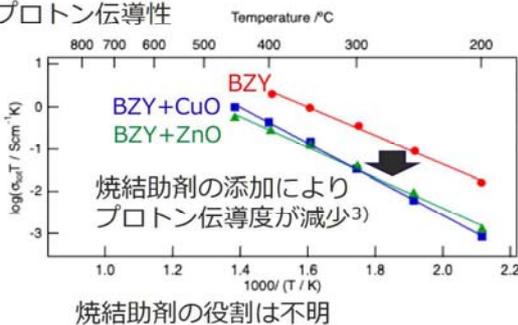
1) Z. Leng et al., *International Journal of Hydrogen Energy*, 47 (2022) 33861. 2) S. Nikodemski et al., *Solid State Ionics*, 253 (2013) 201.

1. 焼結メカニズム

- ① 焼結助剤の固溶により ② 低融点液相の生成による 空孔拡散の促進 焼結促進



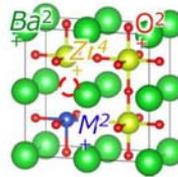
2. プロトン伝導性



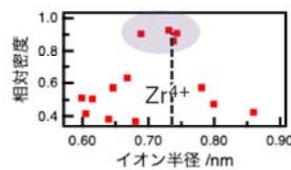
3) H. Ji et al., Journal of Power Sources, 507 (2021) 230296.

焼結助剤(M²⁺)の固溶状態

- ① Zrサイトへの固溶⁴⁾ ② Baに隣接する格子間サイトへの固溶⁵⁾



Zr⁴⁺にイオン半径の近い焼結助剤で焼結性が高い



粒界がBa-richになり液相形成が促進

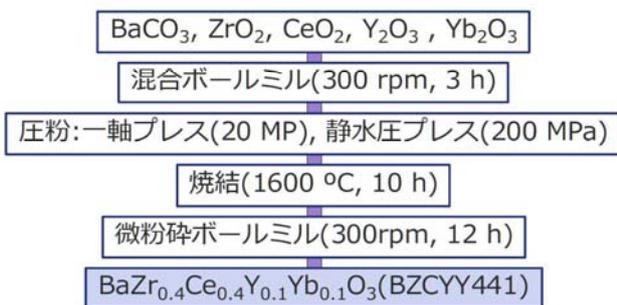


焼結メカニズム、欠陥平衡やイオン輸送の理解には固溶状態の特定が不可欠

4) K. Li et al., International Journal of Hydrogen Energy, 91 (2024) 858.
5) D. Han et al., Journal of Material Chemistry A, 2 (2014) 12552.

実験方法

□ BaZr_{0.4}Ce_{0.4}Y_{0.1}Yb_{0.1}O₃の作製(固相反応法)

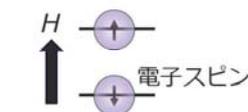


□ CuO/BZCYY441モデル界面の作製



断面観察による焼結効果の検討

□ ESR分光法



電子スピンを磁場中で励起しシグナルを観測する手法



超微細相互作用



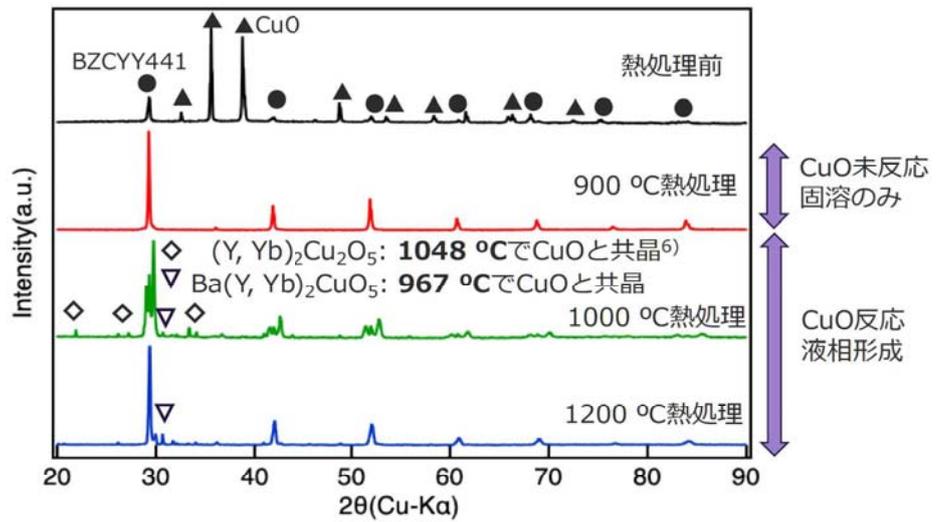
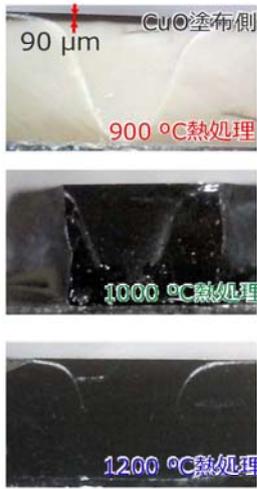
核スピンとの相互作用でCu²⁺ではピークが4本に分裂



相互作用の大きさからCu周りの局所構造を推察しCuの固溶状態を検討

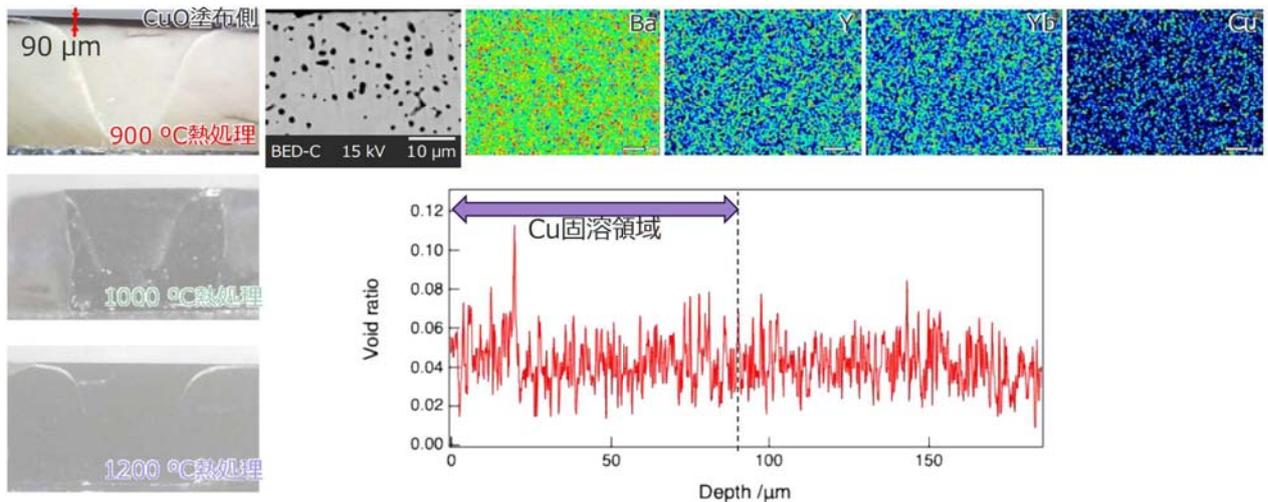
□ 熱重量分析(TGA)・水蒸気勾配下における起電力法

プロトン固溶量
プロトン輸率の測定

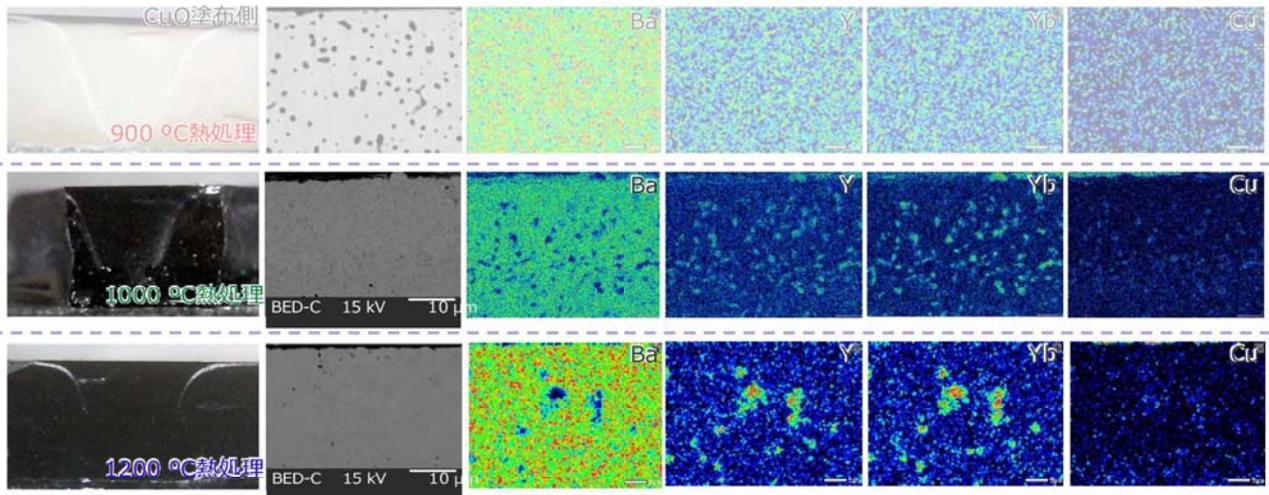


900 °Cの熱処理ではCuの固溶、1000 °C以上の熱処理により液相が形成

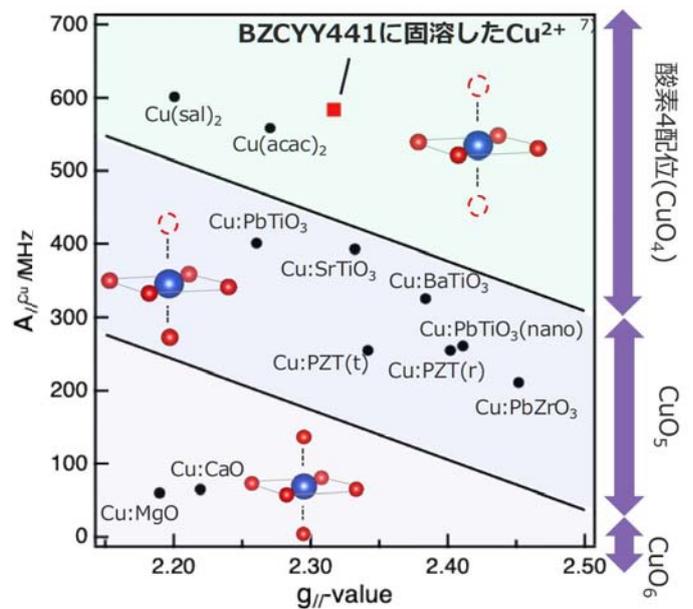
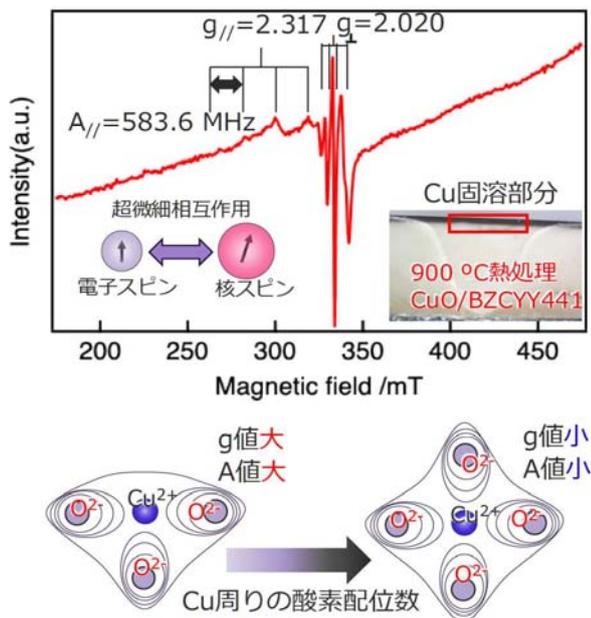
⁶⁾ W.Wong-Ng et al., *Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology*, **103**, (1998) 379.



900 °C熱処理におけるCu固溶のみでは焼結促進効果はない



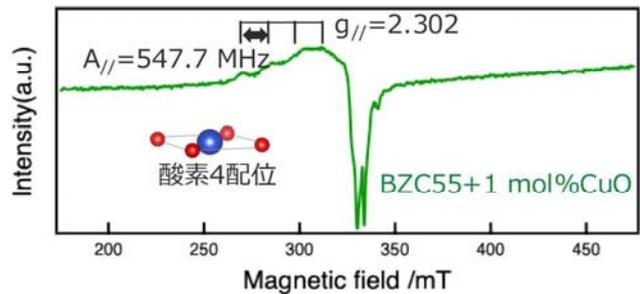
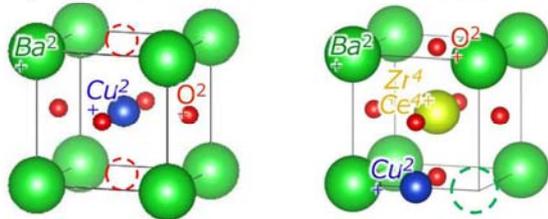
1000 °C以上の熱処理で生じる液相の形成が緻密化に重要



7) R. Eichel et al., *Molecular Physics*, **19** (2009) 1981.

ESR分光法より想定される欠陥構造

- ① Zr,Ceサイトに固溶 (2つの酸素空孔)
- ② Baに隣接する格子間サイトに固溶



アクセプター無添加試料においても酸素4配位であり、Cuは②の格子間サイトに固溶していると示唆

アクセプター(Y, Yb)無添加試料の作製



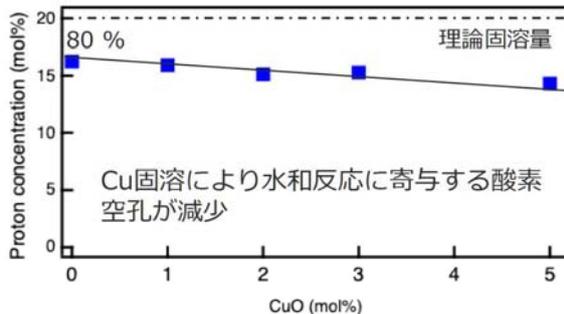
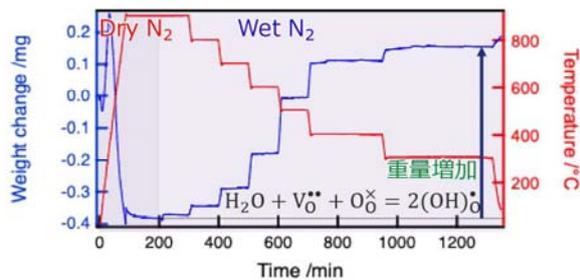
BZCYY441試料のICP-MS

	¹³⁷ Ba	¹⁴⁰ Ce	⁹⁰ Zr	⁸⁹ Y	¹⁷² Yb	⁶³ Cu
w/o CuO	1.00	0.40	0.40	0.09	0.11	-
3 mol% CuO	0.81	0.39	0.40	0.09	0.11	0.02

格子間サイトの固溶によりBaが粒界に吐き出され揮発

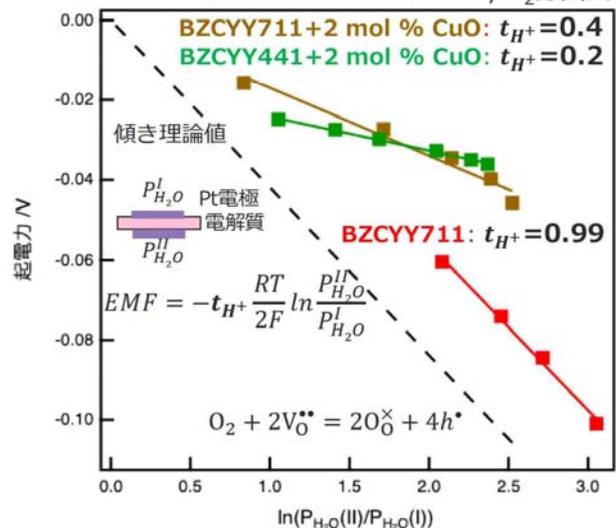
CuOがプロトン伝導性に及ぼす影響

プロトン固溶量



プロトン輸率

700 °C, N₂雰囲気



CuO添加によりプロトン輸率は減少

□ CuOとBZCYY441モデル界面

- Cu固溶による焼結促進効果はなく、液相の形成が緻密化に重要である。

□ ESR分光法

- CuはBaサイトに隣接する格子間サイトに固溶し粒界に吐き出されたBaにより液相形成が促進される。

□ TGA・水蒸気勾配下における起電力法

- CuOの添加によりプロトン固溶量はわずかに減少し、プロトン輸率も減少する。

——— 今後の展望: 緻密化とプロトン伝導性の両立 ———

少量で液相を均一に出現させる焼結助剤の探索・分散状態の最適化・固溶した元素を除去する手法の開発

Y. Unaki, H. Kawamori, S. Kobayashi, N. Osada, A. Ishii, I. Oikawa, H. Takamura, "Spectroscopic analysis of Cu^{2+} dissolved in Y- and Yb-doped barium zirconates and its impact on sinterability and proton conduction", *Journal of Materials Chemistry A*, **13** (2025), 30427–30435.

半導体材料の融液成長

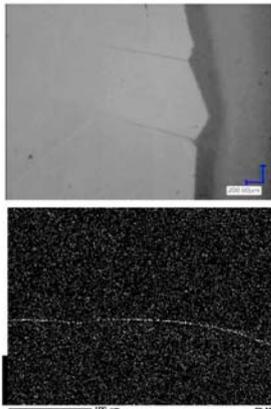
藤原航三

半導体材料の種類

単成分半導体

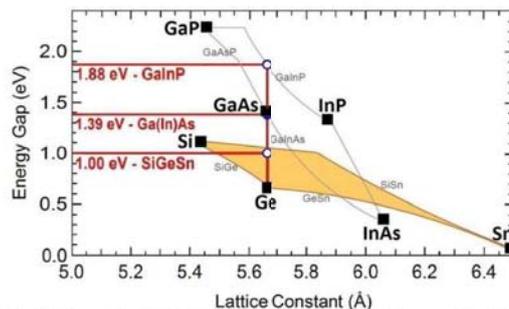
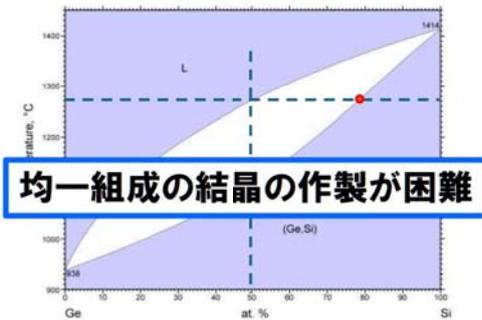
Si, Ge,

偏析係数が極めて小さい金属不純物の固液界面における粒界偏析



混晶半導体

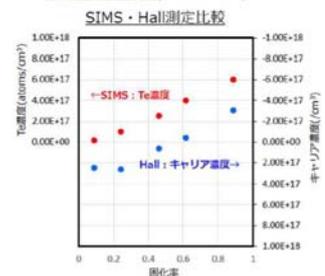
$Si_xGe_{1-x}, In_xGa_{1-x}As, \dots$



Pablo Caño et al., 2017 Spanish Conference on Electron Devices (CDE)

化合物半導体

GaAs, InP, GaN, SiC, GaSb, CdTe, AlN, ...



混晶半導体のバルク単結晶作製の難しさ

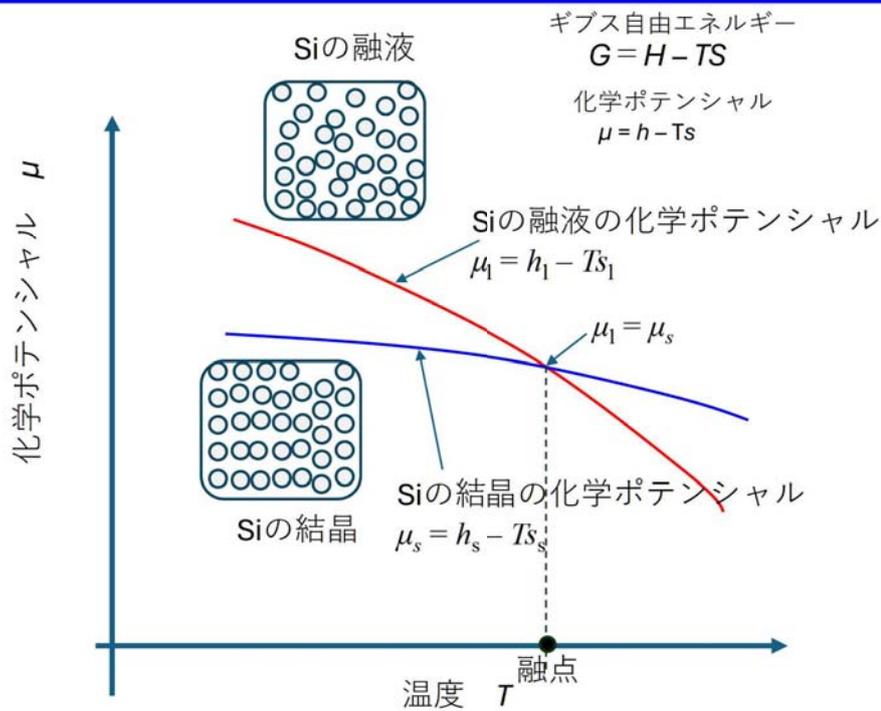


・ 組成的過冷却による多結晶化

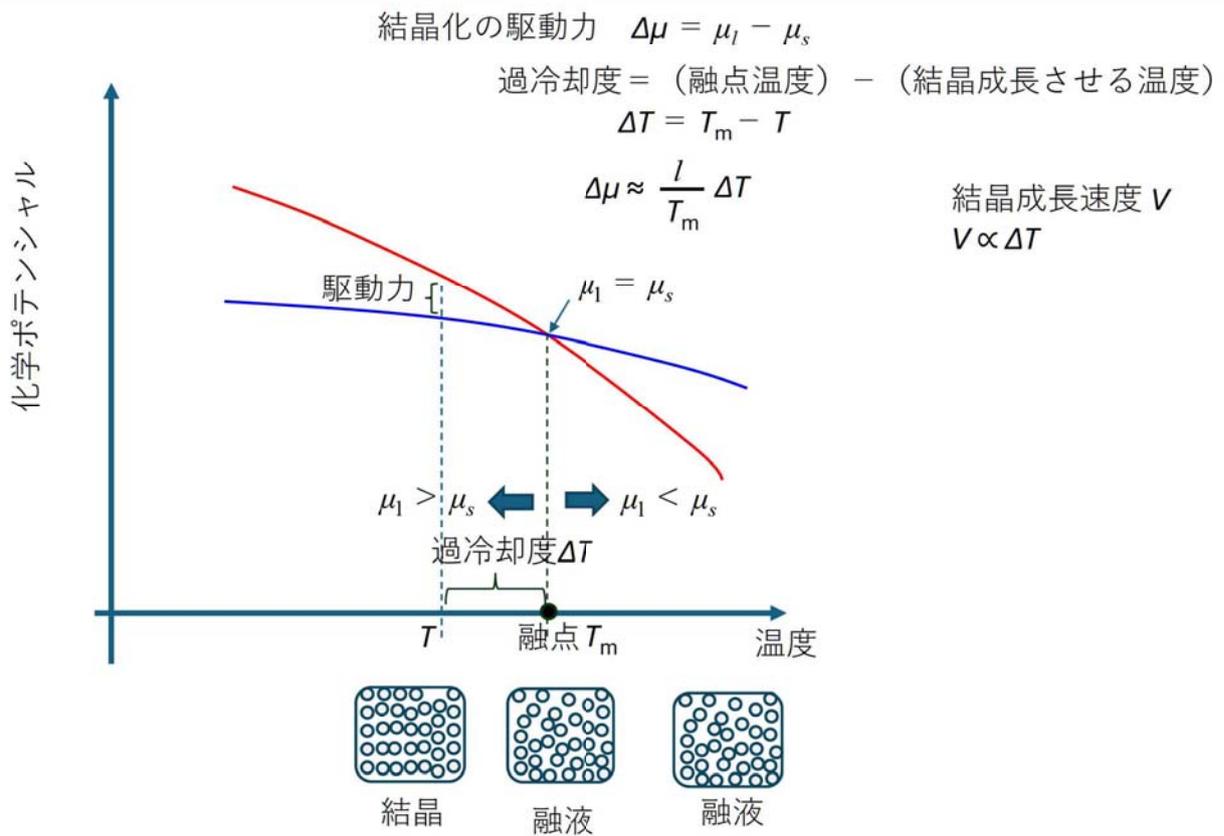
K. Kinoshita et al.,
Int. J. Microgravity Sci. Appl. 34 (2017) 340113.



単成分系の化学ポテンシャルと温度の関係

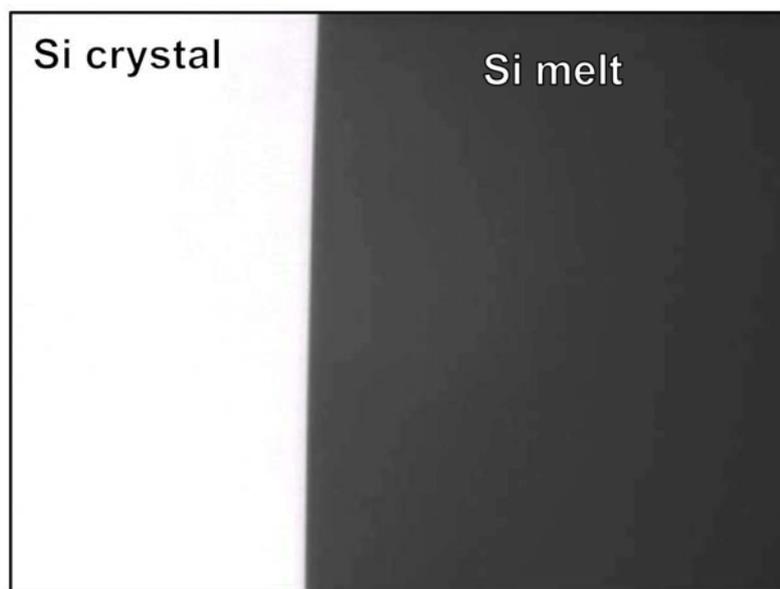


単成分物質の結晶成長の駆動力



単成分物質 (Si) の一方向凝固

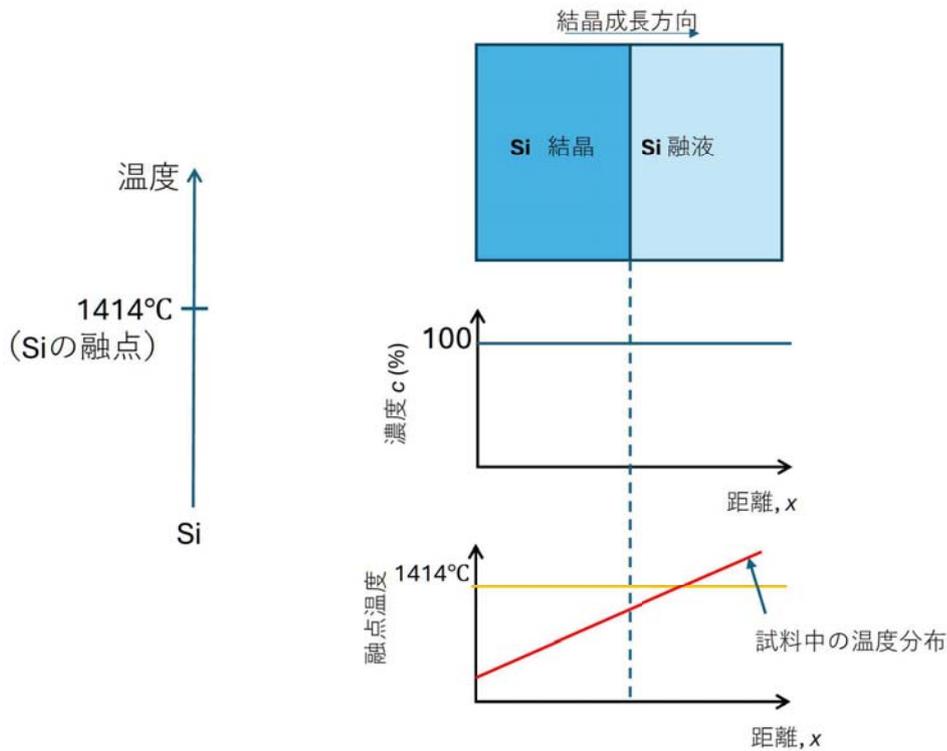
Single crystal



500 μm

Interface instability occurs at higher growth rate.

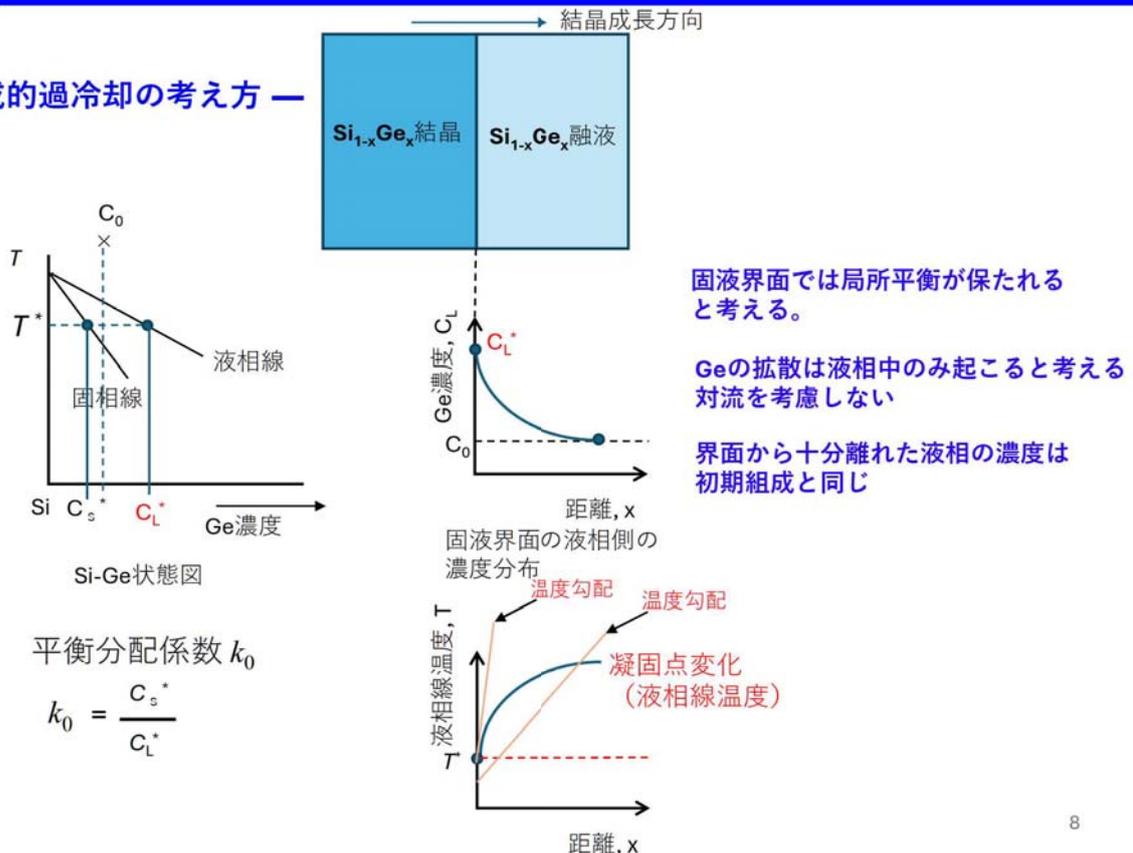
単成分物質 (Si) の一方向凝固



単成分物質の結晶成長の駆動力は温度（過冷却度）のみで決まる。

二成分物質 ($\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$) の一方向凝固

— 組成的過冷却の考え方 —



Si_{0.8}Ge_{0.2}の組成的過冷却現象



助教: 庄 履中

Temp. gradient: **7.7** °C mm⁻¹ Crystal

Cooling rate: **-5** °C min⁻¹

Initial solidification ratio: **0.032**

Si:Ge = 80:20

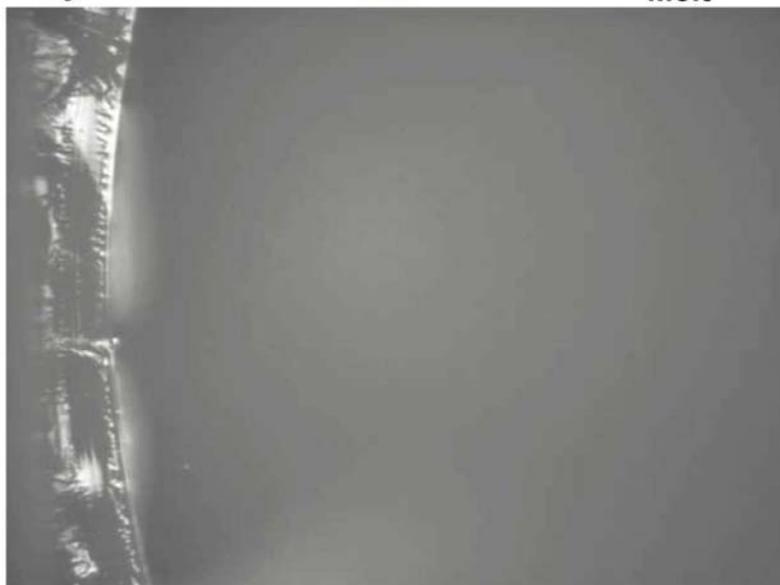
Si: **0.117 mol**
(3.263 g)

Ge: **0.029 mol**
(2.125 g)

Playback:

4X

Melt



Growth
direction

1000 μm

Si_{0.8}Ge_{0.2}の組成的過冷却現象

Temp. gradient:

13.9 °C mm⁻¹

Cooling rate: **-5** °C min⁻¹

Initial solidification ratio: **0.124**

Si:Ge = 80:20

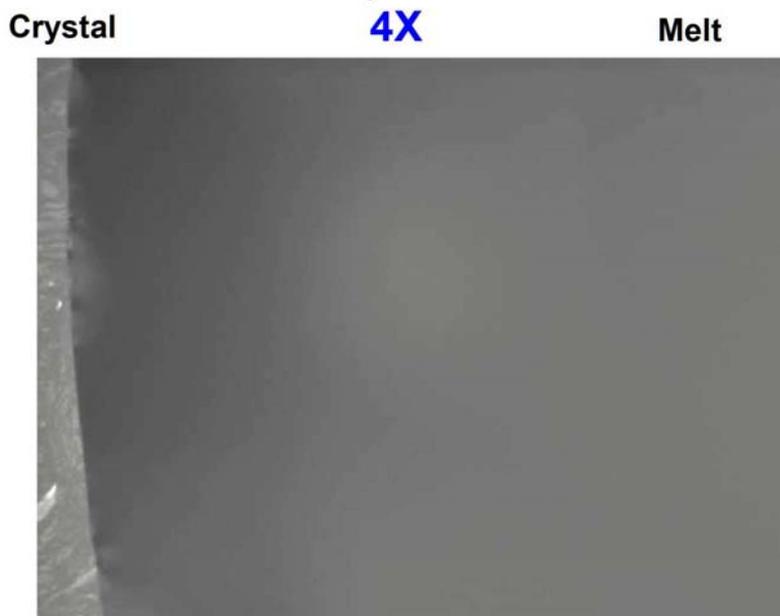
Si: **0.110 mol**
(3.080 g)

Ge: **0.028 mol**
(2.004 g)

Playback:

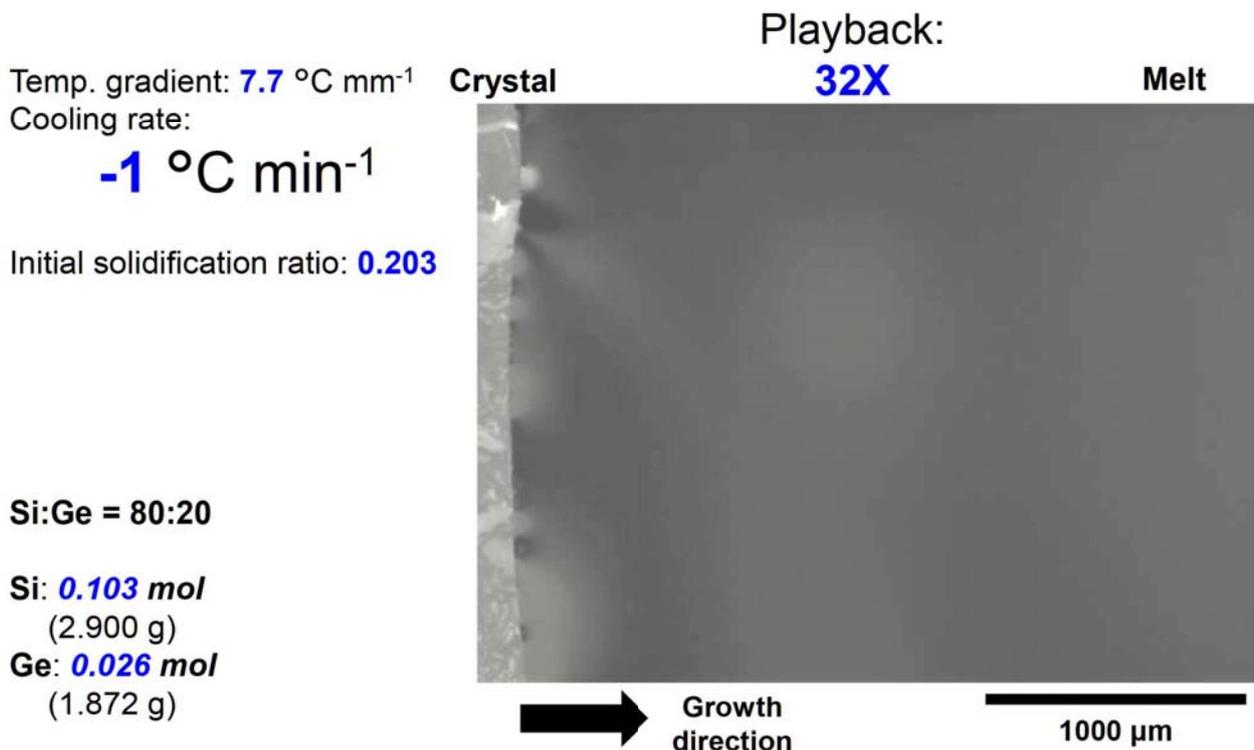
4X

Melt



Growth
direction

1000 μm



まとめ

混晶半導体において、組成的過冷却により
固液界面で生じる現象を観察

実際の結晶成長においては、温度勾配を制御するより
冷却速度を制御する方が有効

マルチマテリアル化を促進する相分離系異種材料の デアロイング接合

大橋勇介 和田武 加藤秀実*

東北大学金属材料研究所

*hikato@imr.tohoku.ac.jp



This work was supported by a Grant-in-Aid for Scientific Research (A) 21H04611 and Scientific Research (C) 20K05126 from Japan Society for the Promotion of Science (JSPS).

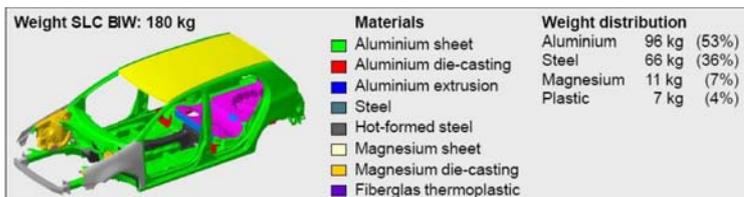
動機：異材接合の重要性

2



次世代型輸送機器⇒ 高安全・信頼性 + 高速移動 + CO₂排出量の低減

マルチマテリアル構造化
例：Al-Fe, Fe-CFRP, Fe-Mg, Ti-Mg...



必然的に、異材間接合技術の開発が必要

→ 接合部材の機械的性質, 溶接・接合性, 耐食性, 量産性等の多くの課題がある

金属溶湯脱成分法 (LMD)

2010年金研究の新しいナノ構造材料作製技術

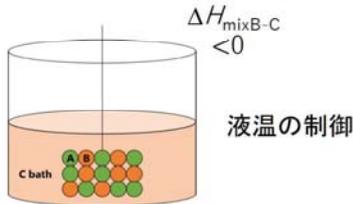
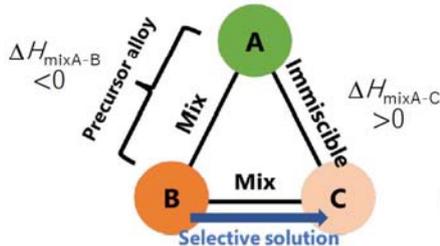
T. Wada, K. Yubuta, A. Inoue & H. Kato : *Mat. Lett.*, 65(2011), 1076

3

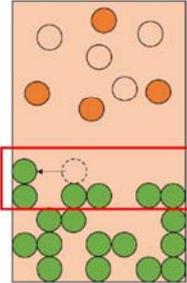
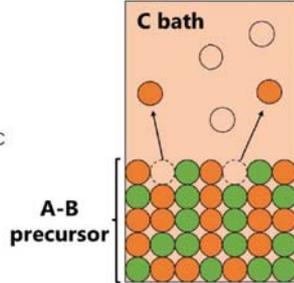


金属溶湯中に浸漬した単相前駆合金から特定成分が選択的に溶出し、残存成分と液体が共連続複合組織を自己組織化する現象

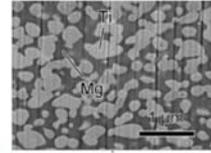
LMDの概念



A-B系前駆合金をC金属液体に浸漬する



自己組織化



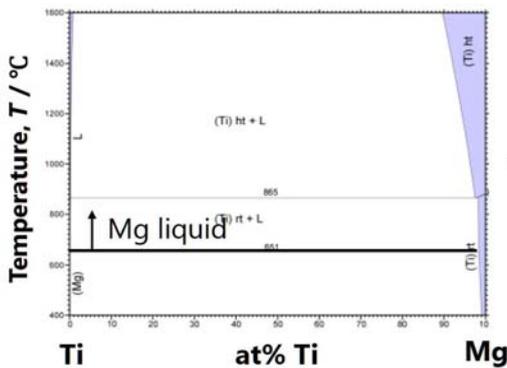
例: Ti/Mg
ナノ複合組織
(リガメント~200 nm)

A-B系前駆合金が液体 Cに浸漬されると、

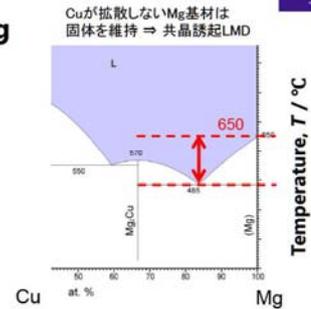
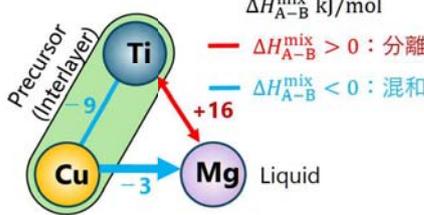
1. B成分原子のみ液体Cに溶出する
2. A成分原子は固液界面に残存し、界面上を拡散・凝集する
3. 残存Aと液体Cの共連続組織が形成される
4. 冷却凝固後、AとC(共に固体)の共連続複合組織が得られ、もしC成分のみを酸等で除去するとポラスAが得られる

Ti & Mg are main elements for light weight alloys

4



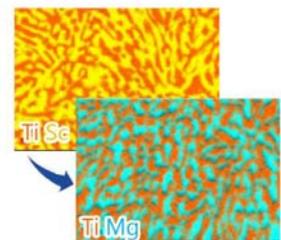
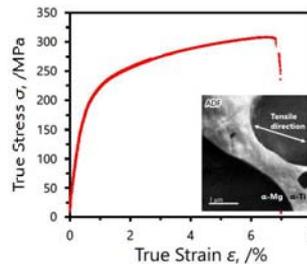
Liquid Metal Dealloying



Immiscible Ti/Mg Bicontinuous Composite

Y. Ohashi *et al.*, *Scr. Mater.* 256 (2025) 116413.

- ✓ Solid solution limit: ~0.12at% (Ti side), ~0 (Mg side)
- ✓ No compounds
- ✓ Larger difference in melting point

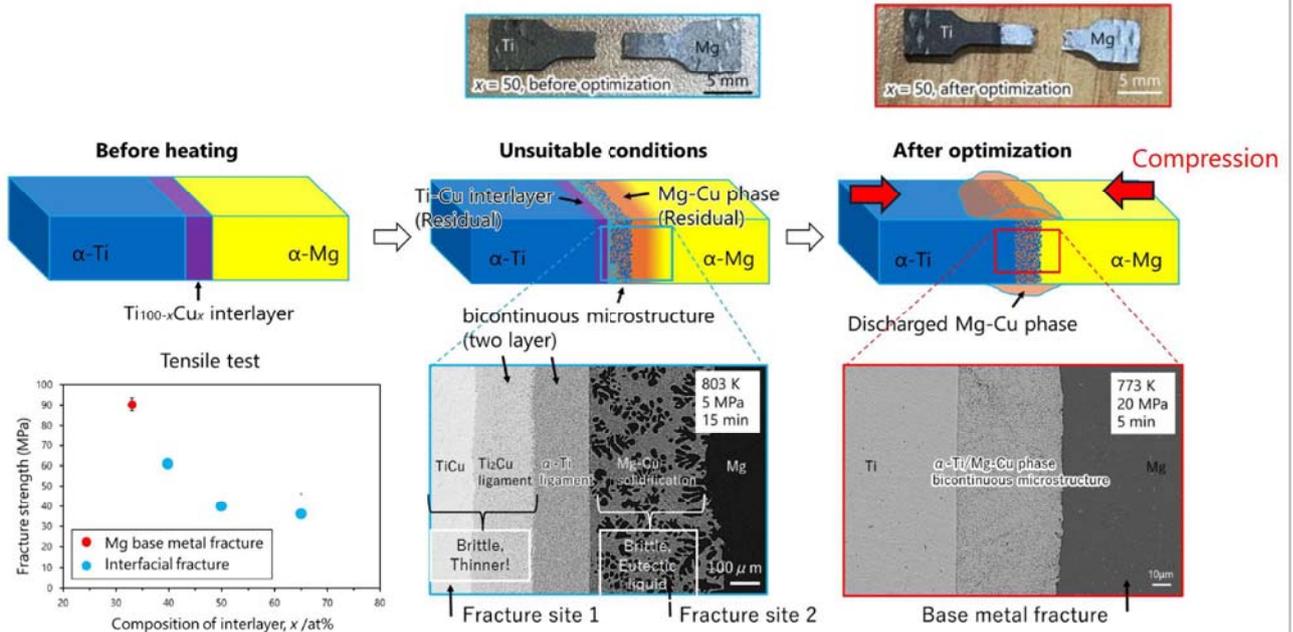


Dissimilar Joining for Immiscible α -Ti and α -Mg using EMI-LMD

5



Y. Ohashi *et al.*, *Mat. & Des.* 244 (2024)113095



Dissimilar Joining Ti-6Al-4V and ZK60 by EMI-LMD

6



- Ti-6Al-4V
- Mg-5.5Zn-0.6Zr (ZK60)
- TiCu (Interlayer)

Joining process

1. TiAlV/TiCu Diffusion Bonding (850 °C, 40 min, 10 MPa)
2. TiCu/ZK60 EMI-LMD (540 °C, 5 min, 20 MPa)

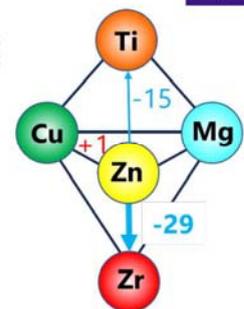
Pre-treatment

- Bond surface → Polishing (#2000)
- Interlayer → < 50 μ m

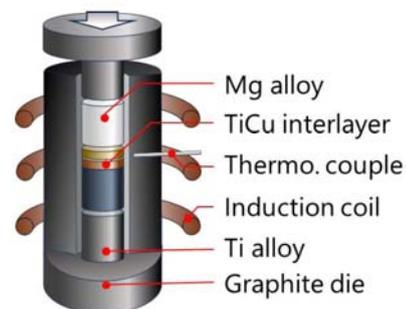
Characterization

SEM-EDS, STEM, Tensile & Hardness tests

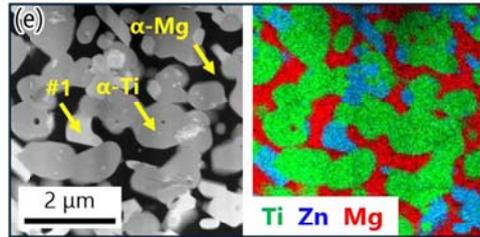
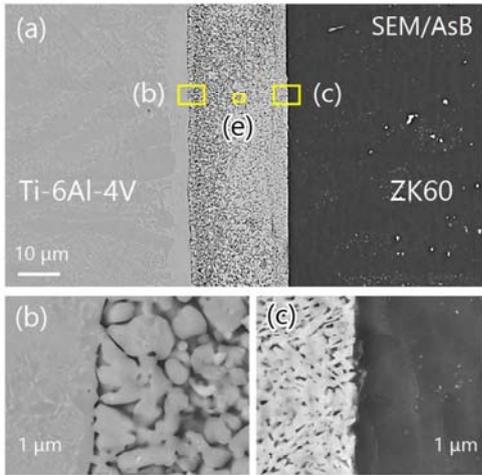
Heats of mixing (kJ/mol)



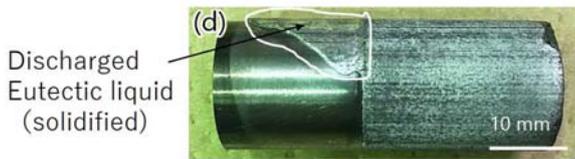
Hot Pressing



Dissimilar Joining Ti-6Al-4V and ZK60 by EMI-LMD

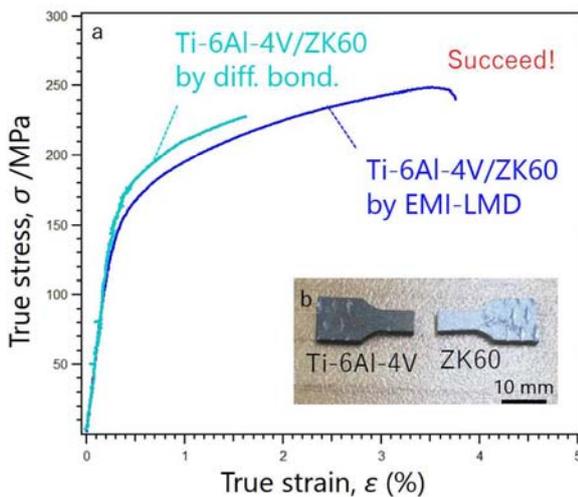


Phase #1 (Blue)
 $Ti_{0.60}Zn_{0.32}Cu_{0.08}$ (EDS)
 Phase Diagram, SAED, EDS
 #1 : Ti_2Zn (I4/mcm)



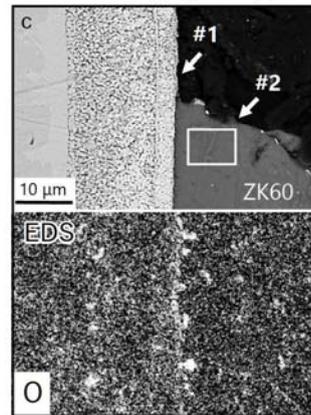
- ✓ Interlayer was not remained & Mg-Cu EMI-liquid was discharged from the interface.
- ✓ Zn, the solute element in ZK60, reacted with Ti ligament to be Ti_2Zn compound.

Comparing Tensile Behavior of Joints by Diff. Bond. & EMI-LMD



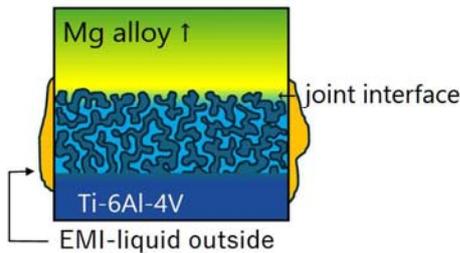
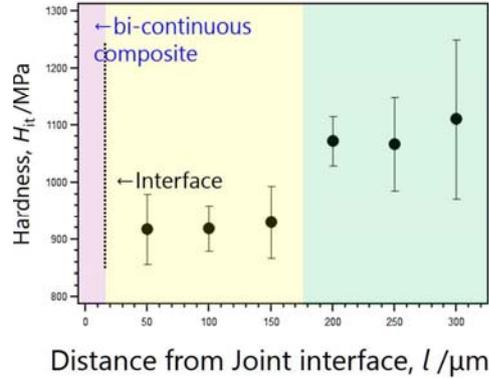
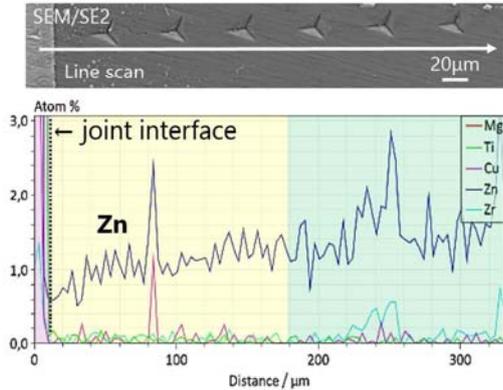
Bonding method and Joint		
Method	EMI-LMD	Diff. Bond
Max. stress (MPa)	241.6 ± 9.8	228.2 ± 12.9
Max. elongation (%)	3.1 ± 0.7	1.6 ± 0.3

Fracture site (Mg alloy side)



Fracture site, Considerable reason?		
Site	# 1	# 2
	Bi-continuous composite/ZK60	ZK60 near the interface
Reason	Oxide layer from the interlayer (not shown)	<u>Decreased Zn (& Zr)</u>

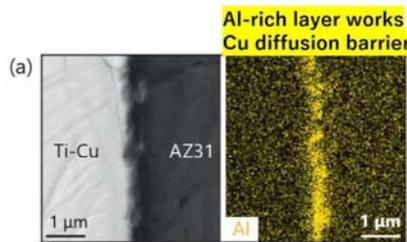
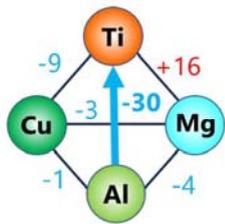
Distribution of solute elements & Hardness in Mg alloy near the interface



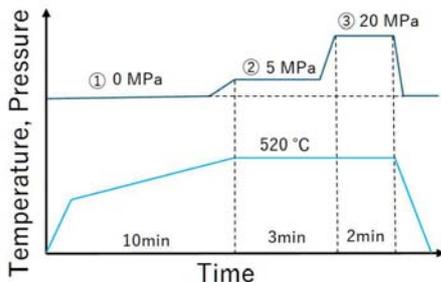
Distribution change of minor solute elements in Mg alloy near the joint interface.

- Bi-continuous composite
 - Zn (& Zr) in Mg alloy reacted with Ti ligament
- Mg alloy near the joint interface
 - Zn (& Zr) concentration became thinner
 - Solid solution strengthening the Mg phase became weaker

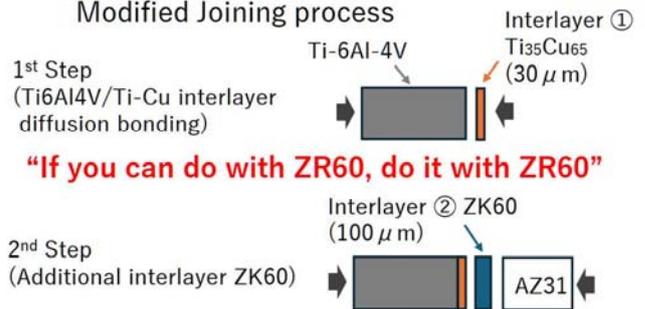
Dissimilar Joining Ti-6Al-4V and AZ31 by EMI-LMD



Joining condition during the 2nd Step

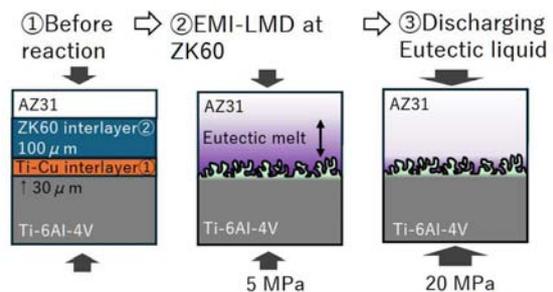


Modified Joining process



"If you can do with ZR60, do it with ZR60"

Considerable phase changes during the 2nd Step

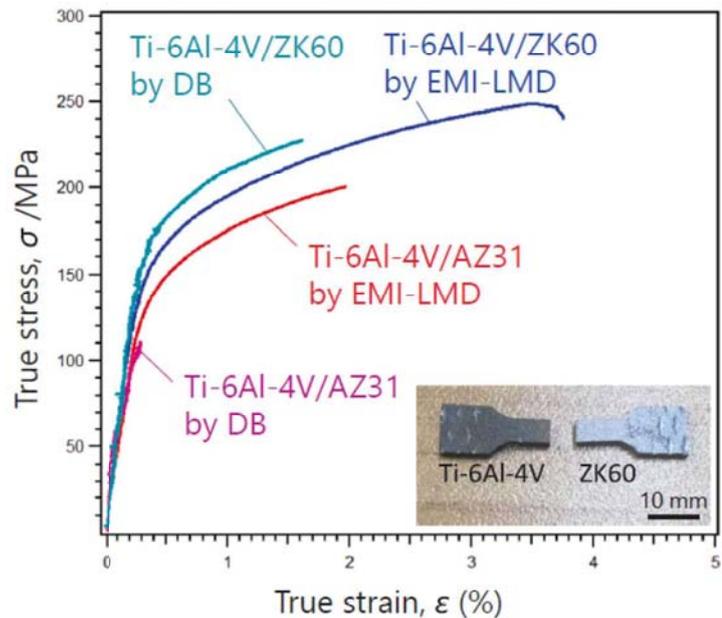
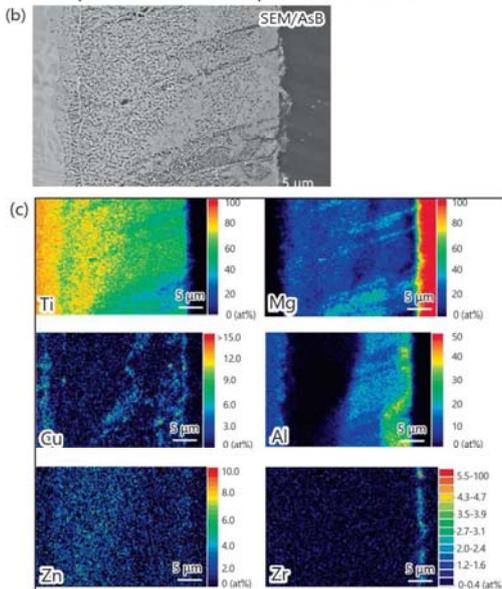


Ti-6Al-4V / AZ31 Joint by EMI-LMD with help of the ZK60 additional interlayer

11



Bi-continuous
Composite well developed due to ZK60



Summary

12



We successfully achieved a strong bond between immiscible dissimilar metals via EMI-LMD.

- The sacrificial element required (Ni) for the dealloying reaction must be pre-alloyed into the surface layer of the higher-melting-point materials (Fe, Ti) at the joint interface.
- By selecting a sacrificial element that eutectically melts with a lower-melting-point material (Mg), EMI-LMD becomes possible.
- Applying moderate compression to the joint components and discharging the eutectic liquid from the joint interface can avoid the residual brittle compound (Mg_2Ni).

When joining dissimilar alloys:

- Solid solution strengthening may decrease due to the decreasing solute element concentration near the interface.
- A diffusion barrier formed due to solute components may disturb dealloying reactions. The bonding can be achieved by an additional interlayer that is capable of bonding.



磁性窒化物多層膜における スピнкаロリトロニクス機能

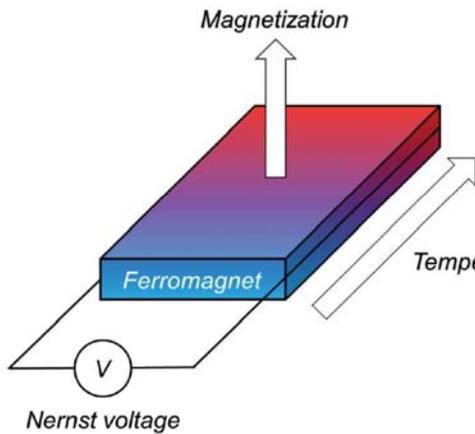
伊藤啓太、関 剛斎

(エネルギー変換材料研究ユニット)

先端エネルギー材料理工共創研究センター(E-IMR) 2025年度ワークショップ
2025 / 12 / 4 @ 東北大金研

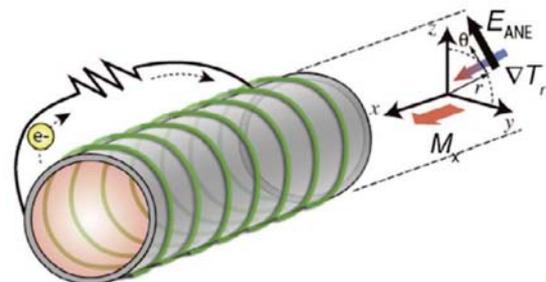
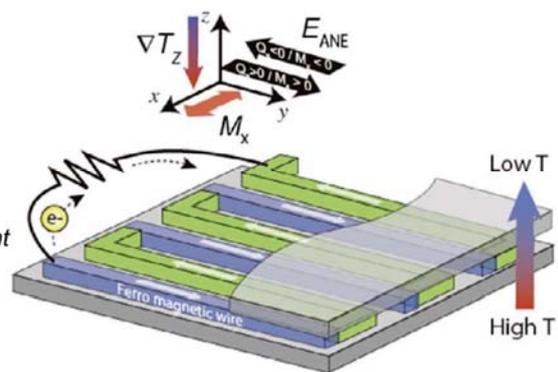
Anomalous Nernst effect (ANE)

Y. Sakuraba, Scripta Materialia **111**, 29 (2016).



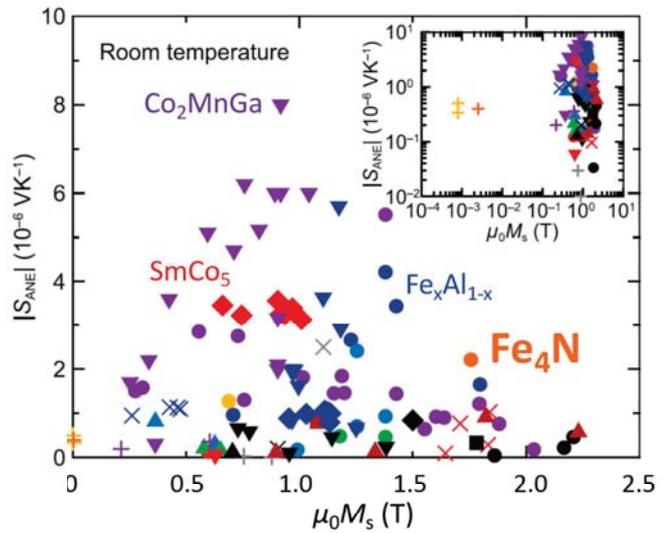
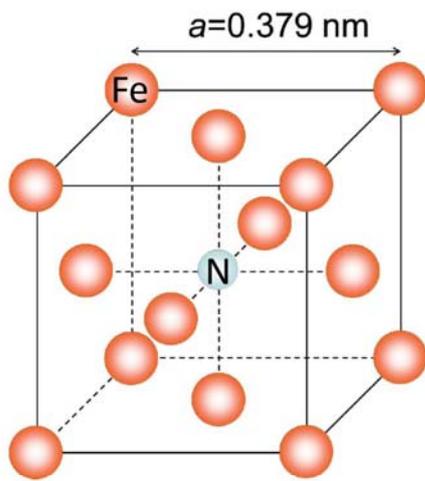
$$E_{ANE} = S_{ANE} \nabla T \times \frac{M}{|M|}$$

S_{ANE} : Anomalous Nernst coefficient
 ∇T : Temperature gradient
 M : Magnetization



- ◆ Application to high-efficiency energy-harvesting devices with simple structure
- ◆ Ferromagnetic materials with large S_{ANE} are required for practical application.

ANE in Fe₄N



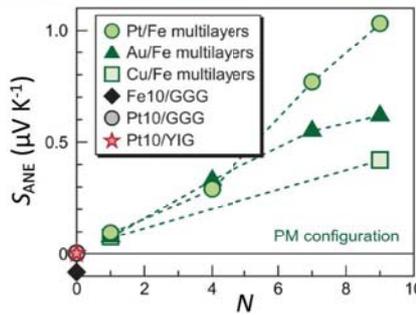
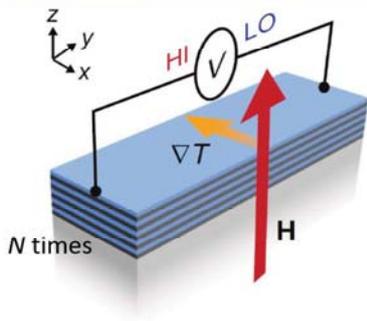
K. Uchida *et al.*, Appl. Phys. Lett. **118** 140504 (2021).

◆ Relatively large S_{ANE} values ($1.3 \sim 2.2 \mu\text{V/K}$) were obtained in Fe₄N films on MgO.

S. Isogami *et al.*, Appl. Phys. Express **10**, 073005 (2017), K. Ito *et al.*, J. Appl. Phys. **132**, 133904 (2022).

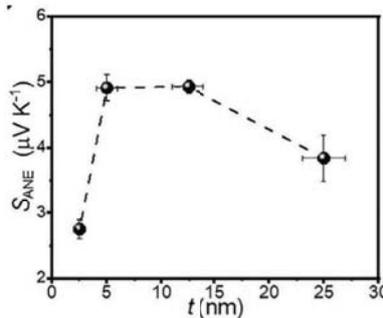
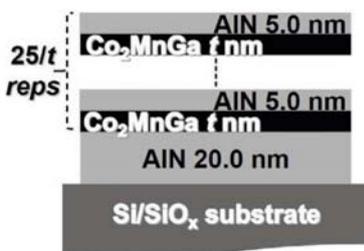
3

ANE in multilayers



⇒ Interfacial contribution (Spin-orbit interaction)

K-i. Uchida, T. Seki, K. Takanashi, and E. Saitoh, Phys. Rev. B **92**, 094414 (2015).



⇒ Bulk contribution (Strain effect etc...)

J. Wang, T. Seki, K. Ito, and K. Takanashi, Adv. Electron. Mater. **8**, 2101380 (2022).

S_{ANE} is enhanced in multilayer systems. ⇒ How is the multilayer using Fe₄N?

4

Objective

Enhancement of the anomalous Nernst effect in $\text{Fe}_4\text{N}/\text{MgO}$ multilayer system

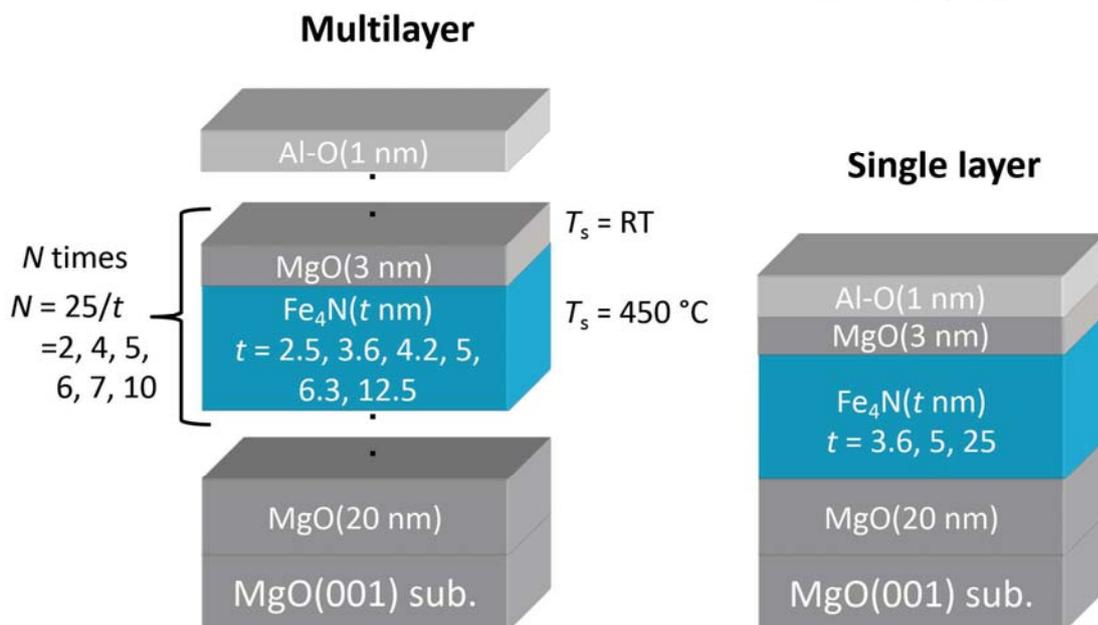
- ◆ $[\text{Fe}_4\text{N}/\text{MgO}]_N$ multilayers and Fe_4N single layers were grown using molecular beam epitaxy and S_{ANE} values were evaluated.
- ◆ Interfacial and bulk contributions to S_{ANE} were separated.

5

Film growth

RF-assisted molecular beam epitaxy

Fe, MgO \Rightarrow Electron beam gun
N \Rightarrow Radical beam gun

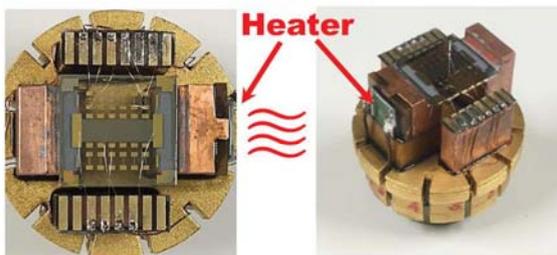


← Same interface number density →

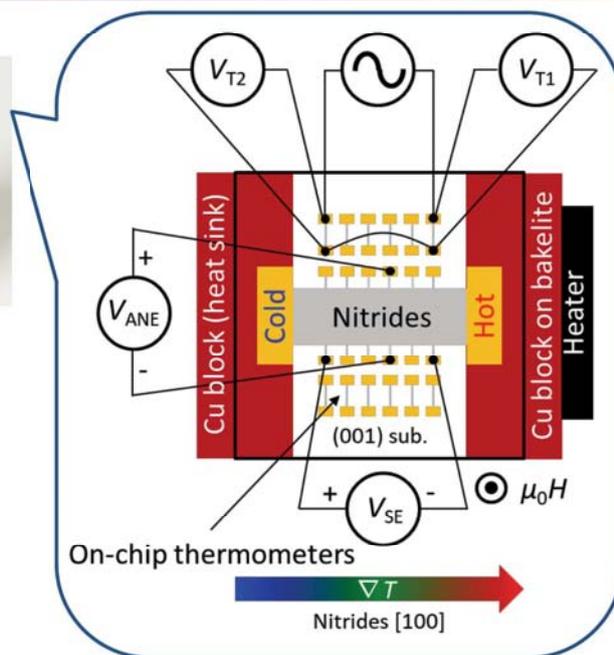
6

Measurement set-up for SE and ANE

Handmade sample holder



PPMS



Details

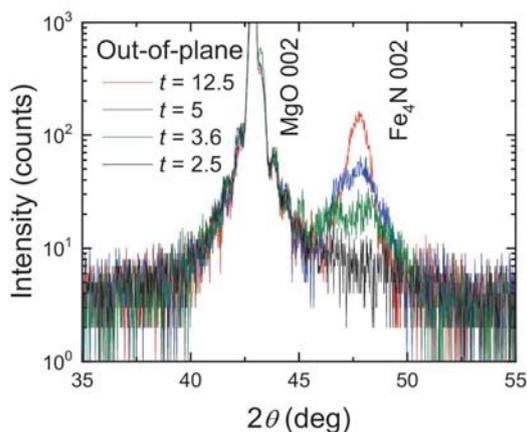
J. Wang, Y. C. Lau, W. Zhou, T. Seki, Y. Sakuraba, T. Kubota, K. Ito, and K. Takanaishi, *Adv. Electron. Mater.* 2101380 (2022).
 T. Yamazaki, T. Seki, R. Modak, K. Nakagawara, T. Hirai, K. Ito, K. Uchida, and K. Takanaishi, *Phys. Rev. B* **105**, 214416 (2022).
 K. Ito, J. Wang, Y. Shimada, H. Sharma, M. Mizuguchi, and K. Takanaishi, *J. Appl. Phys.* **132**, 133904 (2022).

7

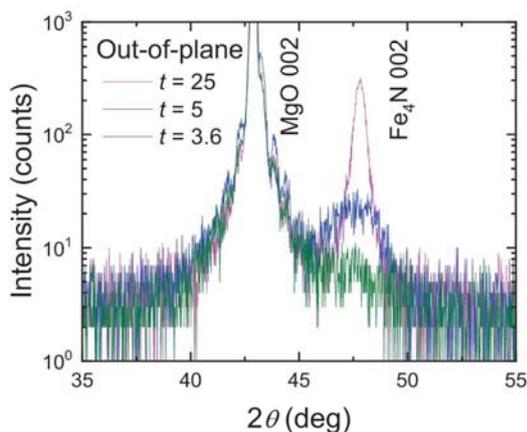
Structures of samples

X-ray diffraction

Multilayer



Single layer



◆ All the samples were grown epitaxially on MgO(001) substrates.

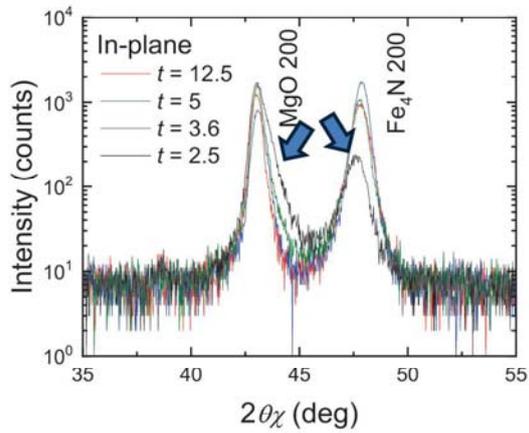
◆ Single layer samples strained more than multilayer samples.

8

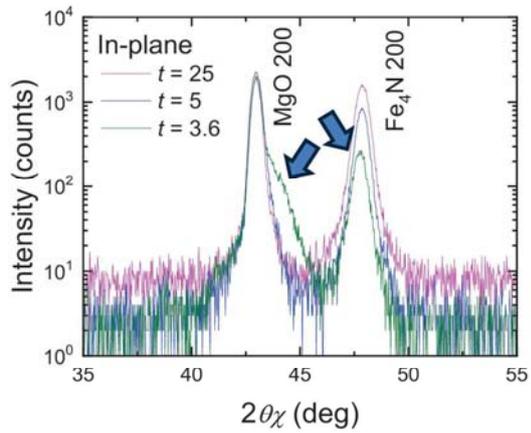
Structures of samples

X-ray diffraction

Multilayer



Single layer



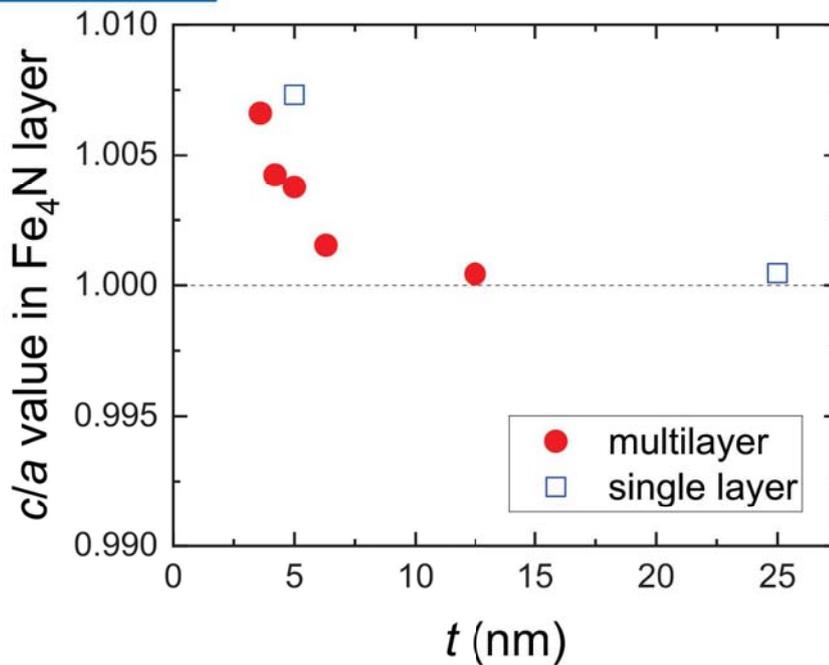
◆ All the samples were grown epitaxially on MgO(001) substrates.

◆ Single layer samples strained more than multilayer samples.

9

Structures of samples

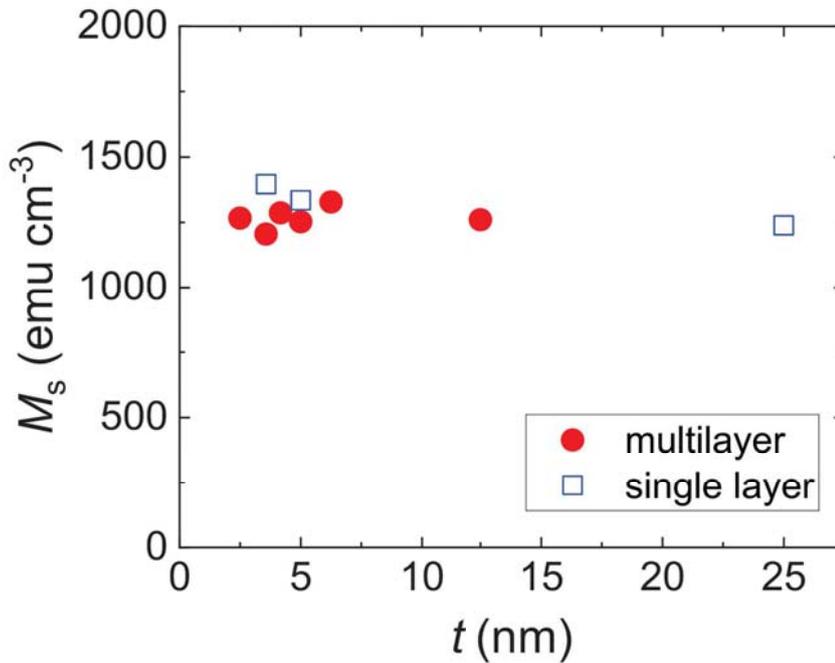
X-ray diffraction



10

Saturation magnetization M_s

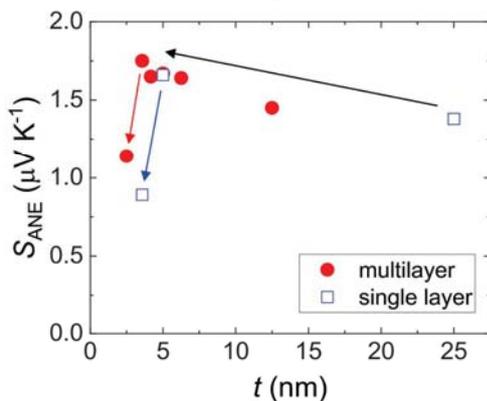
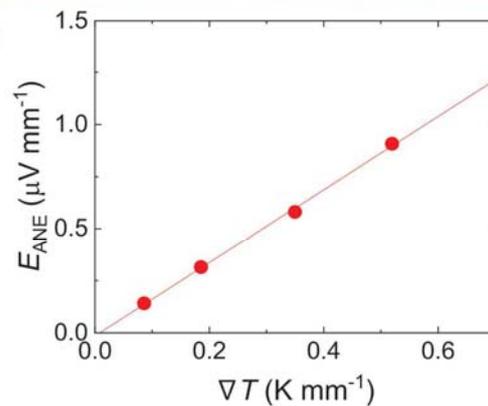
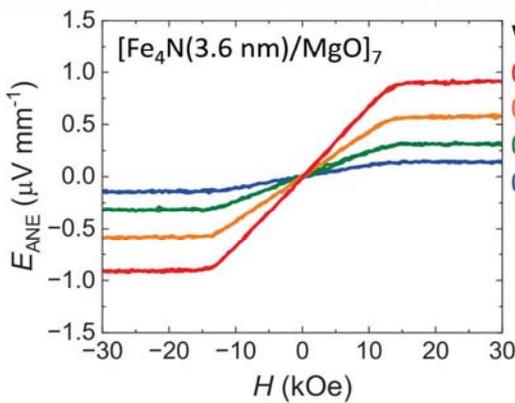
SQUID at 300 K



◆ M_s values are reasonable as Fe_4N ($\sim 1300 \text{ emu cm}^{-3}$).

11

S_{ANE}



S_{ANE} is enhanced in low t region.

⇒ Interfacial contribution due to enhanced spin-orbit coupling

◆ S_{ANE} of the single layer sample decreases at larger t value.

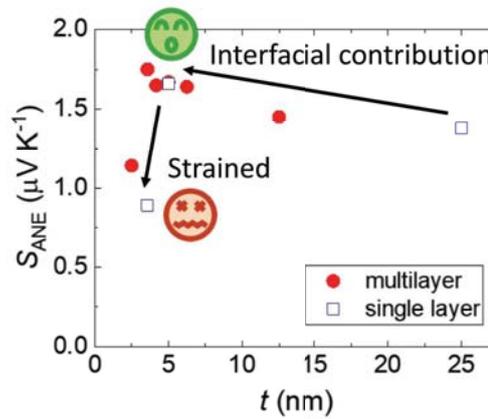
⇒ Lattice strain causes reduction of S_{ANE} .

⇒ Theoretical calculation

12

Conclusion

- ◆ $[\text{Fe}_4\text{N}(t \text{ nm})/\text{MgO}(3 \text{ nm})]_{N=25/t}$ multilayers and Fe_4N single layers were grown epitaxially on $\text{MgO}(001)$ substrates using molecular beam epitaxy.
- ◆ The single layer sample strained more than multilayer samples in the low t region.
- ◆ S_{ANE} was enhanced in low t region for the multilayer and single layer samples.
⇒ Interfacial contribution due to enhanced spin-orbit coupling
- ◆ Increase of lattice strain caused reduction of S_{ANE} (bulk contribution).



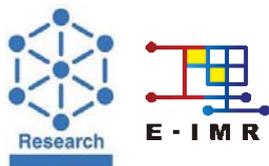
13

MEMO

MEMO

令和7(2025)年12月発行
発行者 東北大学金属材料研究所
先端エネルギー材料理工共創研究センター
〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1
TEL 022-215-2072
FAX 022-215-2073
E-Mail e-imr@grp.tohoku.ac.jp
URL <http://www.e-imr.imr.tohoku.ac.jp/>

※無断転載、複写、複製配布などの行為を固く禁じます。



東北大学金属材料研究所

先端エネルギー材料理工共創研究センター (E-IMR)
Collaborative Research Center on Energy Materials

2025年度ワークショップ

2025.12.4 [木]

13:00 – 17:00



太陽エネルギーの利用と3つの『蓄』の最大化に貢献する革新的エネルギー材料・複合モジュール創製

ご登録はこちらから

会場

東北大学金属材料研究所
2号館 講堂
(オンライン併用)

参加無料



<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeh61KArwFnwd9z0LvjavOsmNngDHY0cfz83WcfiSAPP5YHhQ/viewform>



私たちは持続可能な開発目標 (SDGs) を支援しています

【お問合せ】東北大学金属材料研究所
先端エネルギー材料理工共創研究センター(E-IMR) 研究支援室
電話：022-215-2072
メール：e-imr*grp.tohoku.ac.jp *を@に変更ください

E-IMR 2025年度ワークショップ 2025.12.4 (木) 13:00-17:00

時間	コンテンツ・講演者
12:50	開場
13:00 - 13:05	開会あいさつ 市坪 哲 [E-IMRセンター長]
【招待講演】	
13:05 - 13:35	招待講演 1 「題目：国立大学法人等の学術研究を取り巻く状況について」 熊谷 果奈子氏 [文部科学省 研究振興局大学研究基盤整備課 課長補佐]
13:35 - 13:45	質疑応答
13:45 - 14:30	招待講演 2 「題目：大阪公立大学全固体電池研究所における研究開発」 林 晃敏氏 [大阪公立大学 大学院工学研究科 教授・全固体電池研究所 所長 東北大学金属材料研究所教授（兼務）]
14:30 - 14:40	質疑応答
14:40 - 14:50	休憩（10分）
【研究発表】	
14:50 - 15:05	「マグネシウム蓄電池の実現に向けた電極界面設計指針の解明」 李 弘毅 [蓄エネルギー変換材料研究ユニット/金属材料研究所助教]
15:05 - 15:20	「水素貯蔵材料開発を目指した高圧合成法による新規水素化物の探索」 佐藤 豊人 [蓄エネルギー変換材料研究ユニット/金属材料研究所准教授]
15:20 - 15:35	「多孔性磁性体の酸素吸着による連続的磁気相変換」 宮坂 等 [蓄エネルギー変換材料研究ユニット長/金属材料研究所教授]
15:35 - 15:50	「Ba-Zr系プロトン伝導体の焼結性とプロトン伝導性に及ぼすCuO添加効果」 高村 仁 [蓄エネルギー変換材料研究ユニット/東北大学工学研究科教授]
15:50 - 16:05	「半導体材料の融液成長」 藤原 航三 [エネルギー変換材料研究ユニット長/金属材料研究所教授]
16:05 - 16:15	休憩（10分）
16:15 - 16:30	「マルチマテリアル化を促進する相分離系異種金属間デアロイング接合」 加藤 秀実 [複合モジュール・社会実装研究ユニット長/金属材料研究所教授]
16:30 - 16:45	「磁性窒化物多層膜におけるスピントロニクス機能」 関 剛斎 [エネルギー変換材料研究ユニット/金属材料研究所教授]
16:45 - 16:50	閉会あいさつ 市坪 哲 [先端エネルギー材料理工共創研究センター長/金属材料研究所教授]