第 6 回　北 海 道 大 学

オープン ファシリティ シンポジウム

March
2019

報 告 書

第6回 北海道大学
オープン
ファシリティ
シンポジウム
報告書

２０１９年３月

CONTENTS

1. はじめに …… 1

2. シンポジウム概要 …… 3

3. 【第 1 部】基調講演 …… 9
渡邉　淳 氏（文部科学省　科学技術・学術政策局　研究開発基盤課　課長）

4. 【第 1 部】平成 28 年度採択 4 拠点：事業最終年度報告 …… 15
前仲　勝実 氏（薬学研究院　教授）
出村　誠 氏（先端生命科学研究院　教授）
河本　充司 氏（理学研究院　教授）
橋本　直幸 氏（工学研究院　教授）

5. 【第 1 部】平成 29 年度採択 2 拠点：経過報告 …… 31
柴山　環樹 氏（工学研究院　教授）
石塚　真由美 氏（獣医学研究院　教授）

6. 【第 2 部】基調講演 …… 45
高見沢　志郎 氏（文部科学省　研究振興局　学術機関課　課長補佐）

7. 【第 2 部】講演 …… 53
中島　祐 氏（化学反応創成研究拠点 [ICReDD]（世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）採択拠点）　助教）

8. 【第 2 部】招待講演 …… 65
杉沢　寿志 氏（日本電子株式会社　経営戦略室　副室長 / オープンイノベーション推進室　室長）

9. 【第 2 部】GFC 事業経過報告 …… 73
吉沢　友和（オープンファシリティ部門　部門長）
岡　征子（機器分析受託部門　部門長）
中村　晃輔（試作ソリューション部門　副部門長）
江藤　典子（設備リユース部門　部門長）
佐々木　隆太 (GFC 副センター長)

10. 【第 2 部】パネルディスカッション …… 93
『持続可能な共用システムの在り方を考える』

11. アンケート結果 …… 103

1

はじめに

第６回北海道大学オープンファシリティシンポジウムの開催にあたって

北海道大学では、平成 17 年度より先端研究機器を学内外に開放し、機器の有効利用と研究費の効率的な運用を促す「オープンファシリティシステム」の運用を全国に先駆けて開始しました。平成 28 年 1 月からは、本学創成研究機構にグローバルファシリティセンター（GFC）を発足させ、研究者により良い研究環境を提供することをミッションに機器共用を推進しています。これまで、過去 10 年の間に本学が培ってきた共用システムである「オープンファシリティ」や「機器分析受託サービス」を充実させるとともに、大学の先端工作機器や技術を学外に提供する新しいタイプの産学協働事業「試作ソリューション」をスタートさせ、利用者から好評を得ています。また、新たな取り組みとして学内で不要になった機器を有償で流通させるシステム「設備市場」を開設し、機器の有効活用を進めています。

さらに、本学では、研究組織レベルでの機器の共用化を目的とした『先端研究基盤共用促進事業（新たな共用システム導入支援プログラム）』において、平成 28 年度は 4 拠点、平成 29 年度は 2 拠点の提案が採択されました。この事業では、各拠点における独自性を維持しつつ、GFC をコアとして学内に分散する部局独自の共用拠点を横串で繋ぐ「オープンファシリティプラットフォーム」を形成し、課題・情報を共有しながら、全学的な共用体制を構築しています。

このように、本学では、先進的な機器共用に取り組んでいます。今回は、国のビジョンおよび現状の課題を共有し、今後の機器共用の方向性を議論するため、『第 6 回北海道大学オープンファシリティシンポジウム』を開催することとなりました。文部科学省からは科学技術・学術政策局研究開発基盤課の渡邉淳課長および研究振興局学術機関課の高見沢志郎課長補佐、企業からは日本電子株式会社経営戦略室副室長／オープンイノベーション推進室長の杉沢寿志氏をお招きし、国および民間企業の視点から共用に関してご教示頂きました。本報告書には、シンポジウムでの講演、パネルディスカッションの内容および事後アンケートの結果を取りまとめました。

今後、大学経営が厳しくなる中、研究基盤への投資はさらに厳しい状況になることが予想されます。大学には、研究基盤の維持・強化と、それを支える技術職員の育成が求められます。そのために、国が進める機器共用事業がますます重要な施策となります。本シンポジウムの報告書が、我が国の機器共用の発展、研究力向上の一助になれば幸いです。

北海道大学　創成研究機構　グローバルファシリティセンター
センター長
西井　準治

北海道大学　創成研究機構　グローバルファシリティセンター
副センター長
佐々木　隆太

2

シンポジウム概要

プログラム

HOKKAIDO UNIVERSITY

第 6 回 北海道大学 オープンファシリティシンポジウム
6th Hokkaido University Open Facility Symposium

OPEN FACILITY SYMPOSIUM

2019. 2. 15 FRI 10:00AM – 5:00PM

（受付Registration 9：30AM –）

札幌グランドホテル（札幌市中央区北 1 条西 4 丁目）
Sapporo Grand Hotel （North 1 Wet 4 Chuo-ku, Sapporo）

情報交換会（懇親会） Banquet 5：30PM –
会場：札幌グランドホテル本館 3 階 紅葉
Place: Sapporo Grand Hotel (Momiji, 3rd Flr, main building)
会費： 5,500 円 （当日受付にてお支払い下さい）
Banquet Fee: 5,500 yen （Please pay at the registration desk）



北海道大学オープンファシリティシンポジウムは、今年度で開催 6 回目を迎えます。
本年度は先端研究基盤共用促進事業に採択された 6 拠点の事業経過報告と、
グローバルファシリティセンターの 1 年間の活動報告および北海道大学における研究基盤
活用の方向性をご紹介いたします。日本の大学や研究機関が目指すべき研究基盤活用の
あり方を議論する場を提供し、その重要性を改めて表す機会とします。

We're pleased to announce that we will be holding the 6th Open Facility Symposium. In this fiscal year's symposium, the activity progress will be reported by 6 hubs adopted for the Project for Sharing of Advanced Research Infrastructure as well as the annual report from Global Facility Center. The future direction on the utilization of the research infrastructure in Hokkaido University will be mentioned as well. We're hoping that the symposium will be the place for discussing the desirable research infrastructure that Japanese universities or research institutes should aim, and its importance.



第一部 Part 1
北海道大学　次世代研究基盤戦略　新共用事業採択拠点経過報告
Next-Generation Research Infrastructure Strategy in Hokkaido University

9:30 -10:00 受付開始 Registration Opens

10:00 -10:05 開会の辞 Opening Remarks
西井 準治　GFC センター長 Junji Nishii, Director of GFC

10:05 -10:35 基調講演（質疑 5 分） Keynote Lecture（Q&A 5min）
文部科学省　科学技術・学術政策局　研究開発基盤課 Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)

10:35 -11:30 平成 28 年度採択 4 拠点：事業最終年度報告 4 Adopted Hubs in 2016: Final Report
- ファーマサイエンス共用ユニット（PSOU） 前仲 勝実　教授 Pharma Science Open Unit (PSOU)　Prof. Katsumi Maenaka
- ソフトマター機器共用ユニット（SMOU） 出村 誠　教授 Soft Matter Open Unit (SMOU)　Prof. Makoto Demura
- 先端物性共用ユニット（APPOU） 河本 充司　教授 Advanced Physical Property Open Unit (APPOU)　Prof. Atsushi Kawamoto
- マテリアル分析・構造解析共用ユニット（MASAOU） 橋本 直幸　教授 Material Analysis and Structure Analysis Open Unit (MASAOU)　Prof. Naoyuki Hashimoto

11:30 -11:50 平成 29 年度採択 2 拠点：経過報告 2 Adopted Hubs in 2017: Current Status
- ナノ物質科学・バイオサイエンス顕微解析ユニット（MANBOU） 柴山 環樹　教授 Microscopic Analysis for Nano materials science & Bio science Open Unit (MANBOU)　Prof. Tamaki Shibayama
- One Health に貢献するオープンファシリティユニット（OHOU） 石塚 真由美　教授 One Health Open Unit (OHOU)　Prof. Mayumi Ishizuka

11:50 -12:00 全体質疑 Questions & Answers

12:00 -1:00pm 昼食 Lunch Break

第二部 Part 2
大学の先端研究を支える GFC の取り組み
GFC's Effort to Support University's Cutting-Edge Research

1:00 -1:30pm 基調講演（質疑 5 分） Keynote Lecture（Q&A 5min）
文部科学省　研究振興局　学術機関課 MEXT

1:30 -2:00pm 講演（質疑 5 分） Lecture（Q&A 5min）
化学反応創成研究拠点［ICReDD］（世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）採択拠点） Institute for Chemical Reaction Design and Discovery [ICReDD] (World Premier International Research Center Initiative (WPI))

2:00 -2:30pm 招待講演（質疑 5 分） Invited Lecture（Q&A 5min）
杉沢 寿志　日本電子株式会社　経営戦略室 副室長 / オープンイノベーション推進室 室長 Hisashi Sugisawa, General Manager, Open Innovation Promotion Department, Management Strategy Planning Division, JEOL Ltd.

（コーヒーブレーク） Coffee Break

3:00 -3:45pm GFC 事業経過報告（質疑 10 分） Activity Reports from GFC（Q&A 10min）
- オープンファシリティ部門 部門長　吉沢 友和 Open Facility Division　Tomokazu Yoshizawa, Division Head
- 機器分析受託部門 部門長　岡 征子 Instrumental Analysis Division　Seiko Oka, Division Head
- 試作ソリューション部門 副部門長　中村 晃輔 Prototype Machining Solution Division　Kousuke Nakamura, Vice Division Head
- 設備リユース部門 部門長　江藤 典子 Reuse & Recycle Division　Noriko Etoh, Divisio Head
- GFC 副センター長　佐々木 隆太 Vice Director of GFC　Ryuta Sasaki

3:45 -4:55pm パネルディスカッション Panel Discussion
『持続可能な共用システムの在り方を考える』 Sustainable Sharing System
【モデレーター】 Facilitator
- 綱塚 浩　北海道大学 理学研究院 教授 / GFC アドバイザー Prof. Hiroshi Amitsuka　Faculty of Science, Hokkaido University

【パネリスト】 Panelists
- 文部科学省　科学技術・学術政策局　研究開発基盤課 MEXT
- 文部科学省　研究振興局　学術機関課 MEXT
- 杉沢 寿志　日本電子株式会社　経営戦略室副室長 / オープンイノベーション推進室室長 Hisashi Sugisawa, General Manager, Open Innovation Promotion Department, Management Strategy Planning Division, JEOL Ltd.
- 出村 誠　北海道大学 先端生命科学研究院 教授 Prof. Makoto Demura　Faculty of Advanced Life Science, Hokkaido University
- 柴山 環樹　北海道大学 工学研究院 教授 Prof. Tamaki Shibayama　Faculty of Engineering, Hokkaido University
- 西井 準治　北海道大学 理事・副学長 Junji Nishii, Director/Vice President of Hokkaido University
- 佐々木 隆太　北海道大学 GFC 副センター長 Ryuta Sasaki　Vice Director of GFC, Hokkaido University

4:55 -5:00pm 閉会の辞 Closing Statement
西井 準治　北海道大学 理事・副学長 Junji Nishii, Director/Vice President of Hokkaido University

申込方法 Registration
下記 URL より必要事項を入力の上お申込み下さい ※ 締切：2019 年 2 月 8 日（金）
Please register from the following form. *Closes on Fri, Feb. 8th, 2019
申込専用フォーム https://www.cris.hokudai.ac.jp/cris/symposium/

お問い合わせ Contact
北海道大学グローバルファシリティセンター（担当：中村・江藤）
Global Facility Center, Hokkaido Unievristy（Contact personnel：Nakamura or Etoh）
e-mail：OF_Seminar@cris.hokudai.ac.jp

主催：北海道大学グローバルファシリティセンター Oranizer：Global Facility Center, Hokkaido Unieristy
共催：北海道大学大学力強化推進本部、化学反応創成研究拠点 Co-organizer：Office for Enhancing Institutional Capacity & Institute for Chemical Reaction Design and Discovery, Hokkaido University

第 6 回 GFC 交流会 6th GFC Exchange Meeting

概　　要

第 6 回北海道大学オープンファシリティシンポジウムは、平成 28 年 1 月 1 日に発足したグローバルファシリティセンター（以下 GFC）の 1 年間の取り組みの報告と国が進める共用事業の最新情報の共有を目的として、平成 31 年 2 月 15 日に北海道大学創成研究機構 GFC、同大学力強化推進本部、同化学反応創成研究拠点（ICReDD）の共催にて開催され、大学・法人・行政機関・民間企業など参加機関 23 機関、92 名の方にご参加いただいた。

本シンポジウムは、2 部構成となっており、第 1 部では、始めに GFC センター長 (北海道大学理事・副学長) である西井準治による挨拶およびシンポジウムの趣旨説明があり、続いて文部科学省科学技術・学術政策局研究開発基盤課課長　渡邉淳氏により、『研究施設・設備・機器の整備・共用の推進等について』と題して基調講演が行われ、研究施設・設備・機器の共用推進施策、先端研究基盤共用促進事業の紹介、科学技術関係予算の動向等の報告が行われた。

その後、『次世代研究基盤戦略　新共用事業採択拠点経過報告』として、平成 28 年度採択 4 拠点から、最終年度報告として、北海道大学薬学研究院　前仲勝実教授より『ファーマサイエンス共用ユニット』、同先端生命科学研究院　出村誠教授より『ソフトマター機器共用ユニット』、同理学研究院　河本充司教授より『先端物性共用ユニット』、同工学研究院　橋本直幸教授より『マテリアル分析・構造解析共用ユニット』について其々報告が行われた。

続いて、平成 29 年度採択 2 拠点事業経過報告として、北海道大学工学研究院　柴山環樹教授より『ナノ物質科学・バイオサイエンス顕微解析ユニット』、同獣医学研究院　石塚真由美教授より『One Health に貢献するオープンファシリティユニット』について報告が行われた。

第 2 部では、文部科学省研究振興局学術機関課課長補佐　高見沢志郎氏より、『共同利用・共同研究体制の強化・充実について』と題して基調講演が行われた。その後、北海道大学創成研究機構　化学反応創成研究拠点　中島祐助教より、『WPI-ICReDD の取り組みとグローバルファシリティセンターへの期待』と題して、講演が行われた。
また、日本電子株式会社　経営戦略室副室長／オープンイノベーション推進室長　杉沢寿志氏より、『研究基盤はイノベーションのゆりかご』と題して、イノベーションのゆりかごとしての研究基盤の多様性の確保、維持の重要性などについて講演が行われた。

その後、GFC 事業経過報告として、同オープンファシリティ部門長　吉沢友和、同機器分析受託部門長　岡征子、同試作ソリューション部門副部門長　中村晃輔、同設備リユース部門長　江藤典子、GFC 副センター長佐々木隆太より GFC の 1 年間の主な活動および今後の方向性に関して報告がなされた。

引き続き、北海道大学理学研究院教授／ GFC アドバイザー　網塚浩氏による進行のもと、パネルディスカッションが行われた。パネリストには、先の渡邉淳氏、高見沢志郎氏、杉沢寿志氏に加え、西井準治氏（同理事・副学長）、出村誠氏（同教授）、柴山環樹氏（同教授）を迎え、『持続可能な共用システムの在り方を考える』というテーマで討論が行われた（詳細は 93 ページ参照）。最後に、網塚浩教授による閉会の辞をもって閉会となった。

本シンポジウムのアンケートの回答からは、渡邉淳氏の基調講演、高見沢志郎氏の基調講演をはじめとし、各報告それぞれについて参加者から反響があったことが分かり、今後の各機関における取組みの参考になったことと思われる。また、シンポジウム全体を通して、8 割以上の方から、内容に “ 満足 ”、“ まあ満足 ” との回答が得られた。「大変充実しており、勉強になりました。持ち帰って、『マネ』させていただきます。」「今後も情報発信を続けてほしい」などの意見も寄せられ、北海道大学、および GFC の今後の取り組みに対する期待、情報・課題の共有および情報発信の重要性、共用への関心の高さが伺えた。

会場風景





［第1部］

開会の辞



西井　準治
北海道大学
GFCセンター長

基調講演



渡邉　淳
文部科学省
科学技術・学術政策局
研究開発基盤課　課長

平成28年度採択4拠点：事業最終年度報告



前仲　勝実
北海道大学
薬学研究院　教授



出村　誠
北海道大学
先端生命科学研究院　教授

平成29年度採択2拠点：経過報告



河本　充司
北海道大学
理学研究院　教授



橋本　直幸
北海道大学
工学研究院　教授



柴山　環樹
北海道大学
工学研究院　教授



石塚　真由美
北海道大学
獣医学研究院　教授

［第2部］

基調講演



高見沢　志郎
文部科学省
研究振興局
学術機関課　課長補佐

講演



中島　祐
北海道大学
化学反応創成研究拠点〔ICReDD〕
(世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)採択拠点)　助教

招待講演



杉沢　寿志
日本電子株式会社
経営戦略室　副室長 /
オープンイノベーション推進室
室長

GFC事業経過報告



吉沢　友和
北海道大学
GFCオープンファシリティ部門
部門長



岡　征子
北海道大学
GFC機器分析受託部門
部門長



中村　晃輔
北海道大学
GFC試作ソリューション部門
副部門長



江藤　典子
北海道大学
GFC設備リユース部門
部門長

モデレータ・パネリスト



佐々木　隆太
北海道大学
GFC副センター長



網塚　浩
北海道大学
理学研究院　教授 /
GFCアドバイザー



渡邉　淳
文部科学省
科学技術・学術政策局
研究開発基盤課　課長



高見沢　志郎
文部科学省
研究振興局
学術機関課　課長補佐



杉沢　寿志
日本電子株式会社
経営戦略室　副室長 /
オープンイノベーション推進室
室長



出村　誠
北海道大学
先端生命科学研究院　教授



柴山　環樹
北海道大学
工学研究院　教授



西井　準治
北海道大学
理事・副学長

閉会の辞



佐々木　隆太
北海道大学
GFC副センター長

司　会



網塚　浩
北海道大学
理学研究院　教授 /
GFCアドバイザー



岡　征子
北海道大学
GFC機器分析受託部門
部門長



3

【第1部】基調講演

研究施設・設備・機器の整備・共用の推進等について

２０１９年２月１５日
文部科学省　科学技術・学術政策局
研究開発基盤課

文部科学省

研究施設・設備・機器等の基盤の抜本的強化（概要）

先端研究基盤は、我が国の競争力を根底から支えており、持続的な維持・高度化が必要。



1

第５期科学技術基本計画（平成28年1月閣議決定）の位置づけ

＜科学技術イノベーションの基盤的な力の強化＞

産学官が利用する研究施設・設備の整備・共用、ネットワーク化

- ✓ 世界最先端の大型研究施設や、産学官が共用可能な研究施設・設備等は、科学技術イノベーションの持続的な創出や加速に貢献。
- ✓ 国は、研究施設・設備等の産学官への共用を積極的に促進。共用可能な施設・設備等を我が国全体として拡大。
- ✓ 施設・設備間のネットワーク構築や、組織戦略に基づく整備運用・共用体制を持続的に改善。

2

本年度策定された政策文書における記載

未来投資戦略2018（2018年6月15日閣議決定）

大学等が有する研究設備・機器等を有効活用するための研究組織内共用システムについて平成32年度末までに100組織を目指して展開し、**複数大学、高等専門学校、公設試等が連携した研究機器相互利用ネットワークを構築**する。

統合イノベーション戦略（平成30年６月15日　閣議決定）

文部科学省において、**大学・研究機関等の先端的な研究施設・設備・機器等の整備・共用**を進めつつ、周辺の大学や企業等が研究施設等を相互に活用するためのネットワークの構築を推進（**産学官連携を支え研究開発投資効果を最大化**）

3

Society 5.0を支える世界最高水準の大型研究施設の整備・利活用の促進

2019年度予算額(案)　47,665百万円
(前年度予算額　45,254百万円)
2018年度第２次補正予算額(案)　22,695百万円

我が国が世界に誇る最先端の大型研究施設の整備・共用を進めることにより、産学官の研究開発ポテンシャルを最大限に発揮するための基盤を強化し、世界を先導する学術研究・産業利用成果の創出等を通じて、研究力強化や生産性向上に貢献するとともに、国際競争力の強化につなげる。

ポスト「京」の開発

我が国が直面する社会的・科学的課題の解決に貢献し、世界を先導する成果を創出するために、システムとアプリケーションを協調的に開発（Co-design）することにより、世界最高水準の汎用性のあるスーパーコンピュータの実現を目指す。2021～22年の運用開始を目標にシステムの製造・調整に着手する。

9,910百万円（5,630百万円）
【2018年度第2次補正予算額（案）：20,860百万円】

官民地域パートナーシップによる次世代放射光施設の推進

科学的にも産業的にも高い利用ニーズが見込まれ、研究力強化と生産性向上に貢献する、次世代放射光施設（軟X線向け高輝度3GeV級放射光源）について、官民地域パートナーシップにより、加入金全額のコミットメントを得た上で施設整備に着手する。

1,326百万円（234百万円）

最先端大型研究施設の整備・共用

36,292百万円（ 39,254百万円）

大型放射光施設「SPring-8」
9,721百万円※1（9,909百万円※1）
※1 SACLA分の利用促進交付金を含む
生命科学や地球・惑星科学等の基礎研究から新規材料開発や創薬等の産業利用に至るまで幅広い分野の研究者に世界最高性能の放射光利用環境を提供し、学術的にも社会的にもインパクトの高い成果の創出を促進。

X線自由電子レーザー施設「SACLA」
6,906百万円※2（7,019百万円※2）
※2 SPring-8分の利用促進交付金を含む
国家基幹技術として整備されてきたX線自由電子レーザーの性能（超高輝度、極短パルス幅、高コヒーレンス）を最大限に活かし、原子レベルの超微細構造解析や化学反応の超高速動態・変化の瞬時計測・分析等の最先端研究を実施。

スーパーコンピュータ「京」
10,123百万円（12,649百万円）
スーパーコンピュータ「京」を中核とし、多様な利用者のニーズに応える革新的な計算環境（ＨＰＣＩ：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）を構築し、その利用を推進することで、我が国の科学技術の発展、産業競争力の強化、安全・安心な社会の構築に貢献。



大強度陽子加速器施設「J-PARC」
10,924百万円（11,057百万円）
世界最高レベルの大強度陽子ビームから生成される中性子、ミュオン等の多彩な２次粒子ビームを利用し、素粒子・原子核物理、物質・生命科学、産業利用など広範な分野において先導的な研究成果を創出。

共通基盤技術の開発　人材育成　民間活力の導入等

【2018年度第2次補正予算額（案）：1,835百万円】

4

先端研究基盤共用促進事業

2019年度予算額（案）　：　1,355百万円
（前年度予算額　：　1,605百万円）

背景・課題

○ 我が国が持続的にイノベーションを創出し成長していくには研究開発活動を支える最先端の研究施設・設備の整備・共用化が必要。
○ 第五期科学技術基本計画、経済・財政再生アクション・プログラム等において研究施設・設備等の共用を促進することが求められている。

【政策文書における記載】
＜未来投資戦略2018（2018年6月15日閣議決定）＞
大学等が有する研究設備・機器等を有効活用するための研究組織内共用システムについて平成32年度末までに100組織を目指して展開し、複数大学、高等専門学校、公設試等が連携した研究機器相互利用ネットワークを構築する。

＜統合イノベーション戦略（2018年6月15日閣議決定）＞
文部科学省において、大学・研究機関等の先端的な研究施設・設備・機器等の整備・共用を進めつつ、周辺の大学や企業等が研究施設等を相互に活用するためのネットワークの構築を推進（産学官連携を支え研究開発投資効果を最大化）。

＜経済・財政再生計画改革工程表2017改訂版のKPI＞
共用システムを構築した研究組織数
：【2018年度70】【2020年度100】

事業概要

【事業の目的・目標】
競争的研究費改革と連携し、研究組織のマネジメントと一体となった研究設備・機器の整備運営の早期確立により、研究開発と共用の好循環を実現する新たな共用システムの導入を加速するとともに、産学官が共用可能な研究施設・設備等における施設間のネットワークを構築する共用プラットフォームを形成することにより、世界最高水準の研究開発基盤の維持・高度化を図る。また、更なる研究機器等の共用の加速化に向けて、研究機器の遠隔利用システムの導入等により、近隣の大学、高専、企業、公設試等が連携した研究機器相互利用ネットワークの構築を図る。



【事業概要・イメージ】

共用プラットフォーム形成支援プログラム
産学官が共用可能な研究施設・設備を保有する研究機関間のネットワークを構築する「共用プラットフォーム」の形成を支援する。
＜具体的な取組内容＞
・取りまとめ機関を中核としたワンストップサービスの設置　・専門スタッフの配置
・人材育成機能の強化（専門スタッフの研修・講習）　・ノウハウ・データの蓄積・共有
・技術の高度化　・国際協力の強化（コミュニティ形成、国際的ネットワーク構築）

新たな共用システム導入支援プログラム
各研究室等で分散管理されている研究設備・機器群を一つのマネジメントの下で運営する共用システムの導入を支援する。
＜具体的な取組内容＞
・共通管理システムの構築　・機器の再配置・更新再生　・専門スタッフの配置

研究機器相互利用ネットワーク構築推進プログラム（SI-ARE）
研究機器の遠隔利用システムの導入等により、近隣の大学、企業、公設試等が連携した研究機器相互利用ネットワークを構築するための実証実験を行う。
＜具体的な取組内容＞
・遠隔操作・試料輸送・データ伝送システム構築　・複数機関での共用システムの構築
・機器の更新再生・高度化

【事業スキーム】
✓ 支援対象期間：大学、国研、公設試等
✓ 事業規模：約70百万円／ＰＦ・年（共用プラットフォーム）
約20百万円／組織・年（新たな共用システム）
約50百万円／拠点・年（SHARE）
✓ 事業期間：2016年度～2020年度
※共用プラットフォームは原則5年間。新たな共用システムは原則3年間。SHAREは原則2年間。

国 → 委託 → 大学・国立研究開発法人・公設試験研究所等

【これまでの成果】
2018年度までに6プラットフォーム及び70研究組織を採択。施設・設備の利用者等が拡大し、イノベーションに資する研究成果が創出されつつある。

5

共用プラットフォーム形成支援プログラム実施地域一覧（平成30年度現在）

◎：代表機関
・：参画機関

NMRプラットフォーム
※平成28年度～
（平成25年度～平成27年度に旧補助事業を実施。）
◎理化学研究所
・横浜市立大学大学院生命医科学研究科
・大阪大学蛋白質研究所
・北海道大学先端ＮＭＲファシリティ

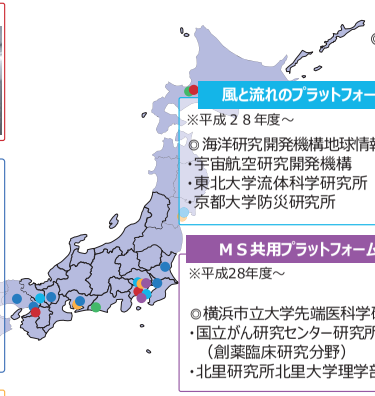


光ビームプラットフォーム
※平成28年度～
（平成25年度～平成27年度に旧補助事業を実施。）
◎高エネルギー加速器研究機構
・佐賀県地域産業支援センター
・高輝度光科学研究センター
・立命館大学ＳＲセンター
・大阪大学レーザー科学研究所
・科学技術交流財団あいちシンクロトロン光センター
・東京理科大学赤外自由電子レーザー研究センター
・兵庫県立大学



電磁場解析プラットフォーム
※平成28年度～
◎日立製作所研究開発グループ
・ファインセラミックスセンター
・九州大学超顕微解析研究センター
・東北大学多元物質科学研究所





風と流れのプラットフォーム
※平成２８年度～
◎海洋研究開発機構地球情報基盤センター
・宇宙航空研究開発機構
・東北大学流体科学研究所
・京都大学防災研究所



ＭＳ共用プラットフォーム
※平成28年度～
◎横浜市立大学先端医科学研究センター
・国立がん研究センター研究所
（創薬臨床研究分野）
・北里研究所北里大学理学部



原子・分子の顕微イメージングプラットフォーム
※平成２８年度～
◎北海道大学創成研究開発機構
・浜松医科大学
・広島大学自然科学研究支援開発センター



6

「競争的研究費改革に関する検討会」中間取りまとめ（概要）

～研究成果の持続的創出に向けた競争的研究費改革について～

（平成27年6月24日競争的研究費改革に関する検討会）

１．科学技術イノベーションを巡る状況認識

✓ 知のフロンティアの急速な拡大と熾烈な国際競争のなかで、多種多様な知識や価値の創出と連携・融合、オープンイノベーション重視への転換等が求められている。
✓ その推進の鍵となる人材については、将来のキャリアパスを見通せない若手研究者が増加するなど、将来の我が国の人材の質の低下が懸念される。

２．改革の方向性

（１）分野融合、国際展開などの「現代的要請」への対応
- 競争的研究費改革においては、挑戦性・総合性・融合性・国際性を重視し、分野・組織・国境を越えた研究の遂行を促進。
その際、研究環境整備に追加的対応を要することに留意。

（２）産学連携の本格展開をめざした環境整備
- 本格的な産学連携の促進のため、大学等の研究活動の幅を広げていくことが重要。
その際、研究活動拡大に伴う研究基盤整備が不可欠であり、競争的研究費改革でも後押しする必要。

（３）研究基盤の持続性の確保
- 外部研究費受入れに伴う研究基盤整備に当たっては、終了後の基盤への影響にも留意が必要。
- 若手研究者への支援等を通じて持続性が確保されると、優秀な人材が確保され、質の高い研究成果が持続する好循環に。

（４）研究者がより有効に研究を進められるための環境整備
- 研究者がより有効に研究を進められるよう、競争的研究費の使い勝手の改善や、大型の研究プロジェクトにおけるマネジメント強化を促進。

３．改革の具体的方策

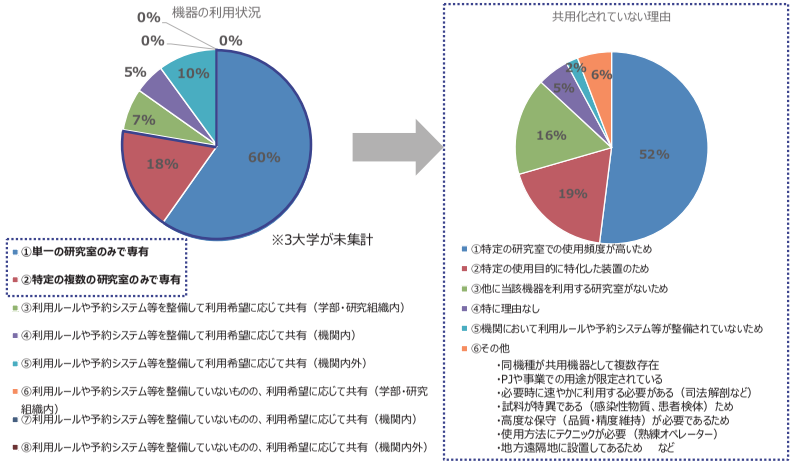
（１）間接経費を活用した研究基盤の強化
（２）若手研究者をはじめとする研究人材に対する支援の在り方の改善
（３）研究設備・機器の共用の促進
- 共同研究、産学連携、若手研究者支援等の促進のため、競争的研究費による大型設備・機器は原則共用化。
共用の具体的仕組みは各大学等で定めるが、競争的研究費の審査で確認することを検討。
- 競争的研究費の公募要領等において設備・機器の有効利用を明示するなどの制度改善を図る。
大学等が、間接経費の活用も含めて、共用のための仕組みの内容・実績等を公表することで、共用を促進。

（４）研究費の使い勝手の一層の向上策
（５）研究力強化に向けた研究費改革の加速

7

大学等における研究機器の共用の状況

- 国内の全国立大学法人及び大学共同利用機関法人に対し調査を実施（平成30年4月）。
- 各法人が2012年度～2016年度に購入した研究機器のうち、相当程度の市場規模がある10機器※について調査。



※①電子顕微鏡、②レーザー顕微鏡、③X線回析装置（XRD）、④核磁気共鳴装置（NMR）、⑤ICP質量分析装置（ICP-MS・四重極型）、⑥液体クロマトグラフ質量分析装置（LC/MS）、⑦ガスクロマトグラフ質量分析装置（GC/MS）、⑧リアルタイム・デジタルPCR装置、⑨DNAシーケンサー（ProteinPCR含む）、⑩フローサイトメトリーシステム

8

新たな共用システム導入支援プログラム実施機関一覧（平成30年度現在）

実施機関数：37機関
- 平成28年度採択：15機関（23研究組織）
- 平成29年度採択：16機関（24研究組織）
- 平成30年度採択：17機関（23研究組織）
- ※複数年度採択　10機関

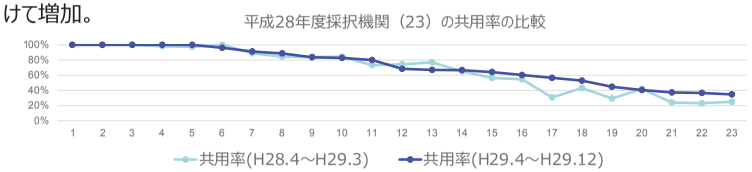


9

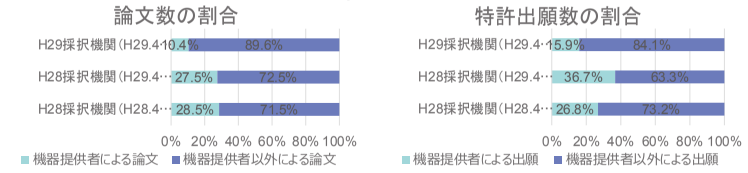
新たな共用システム導入支援プログラム　施策効果

✓**所有者以外が利用可能になり、共用機器を活用した成果が創出**。

①平成28年度採択機関の平均共用率は約７割。さらに、平成28年度から平成29年度にかけて増加。



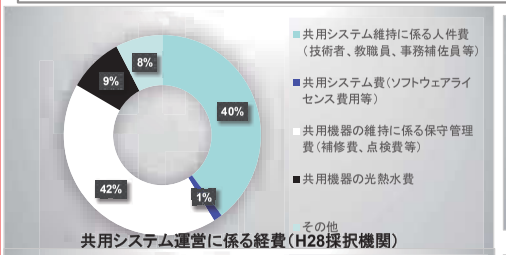
②本事業実施による機器所有者以外も研究成果が創出
（約７割以上は所有者以外の研究成果）



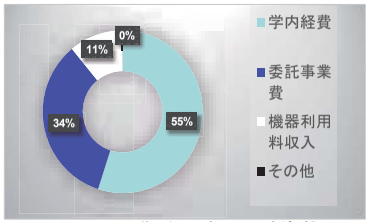
10

新たな共用システム導入支援プログラム実施機関アンケート結果（自立化への取組）

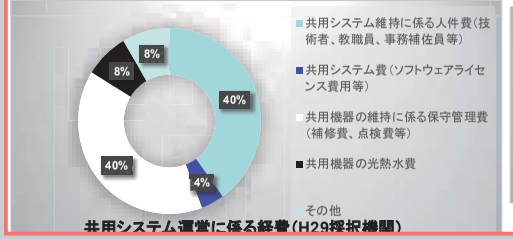
- 共用システムの運営に係る経費としては、人件費及び保守管理費に対する費用が大半を占めている。
- 共用システムを運用するための経費の支出元としては、学内経費が半分以上を占めており、利用料収入は１割程度にとどまっている。



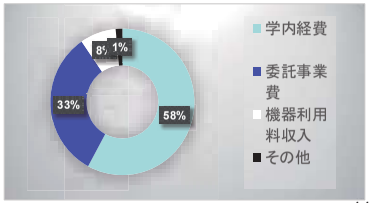
共用システム運営に係る経費（H28採択機関）



共用システム運営に係る財源（H28採択機関）



共用システム運営に係る経費（H29採択機関）



共用システム運営に係る財源（H29採択機関）

11

財務省予算執行調査結果（研究機器の整備・共用に係る調査）

平成30年7月公表

調査結果

○ 共用事業の仕組みを活用できる可能性があったにもかかわらず、同じ機器を購入した例あり。
- 近隣大学で、共用事業として５機登録済（稼働率10～50%）である電子顕微鏡を、Ａ大学が平成28年度に2.3億円で購入

○ 同一大学内で購入した機器に大きな価格差がある例あり。
- Ｂ大学が平成28年度に購入した質量分析計の購入価格
  ａ研究科：599.3万円、ｂ研究科：814.9万円

○ 国立大学の少額随意契約の上限額は、国の160万円に比べて高く、上限額に近い価格で購入する傾向。随意契約で購入した場合、一般競争に比べ2.5倍程度の価格で購入している例あり。
- 上限300万円：17大学、上限500万円：54大学
- 平成25年度にＣ、Ｄ大学が購入した質量分析計の購入価格
  Ｃ大学（随意契約）499.6万円、Ｄ大学（一般競争）199.0万円





今後の改善点・検討の方向性

1．研究機器について、
- ➢ 大学・法人内で機器購入の見込み等を事前に把握・集約する体制を構築
- ➢ 共同購入等の検討・実施
- ➢ 汎用性がない等の理由がない限り、原則として共用
- ➢ 共用等の取組みについて大学・法人間で連携
- ➢ 購入実態を検証し、国への報告等を実施（随意契約等による場合は、価格差の要因等を検証・報告）

2．国立大学法人は、国立研究開発法人を参考に、少額随意契約の基準額の引き下げを検討

こうした取組が進められず、非効率な調達がなされていると認められる場合には、調達財源となっている補助金等の減額や運営費交付金の配分見直し等を行うべき。

研究基盤整備・高度化委員会　有識者からの主なコメント

- 学内共用だけでは機器の稼働率をこれまで以上に上げることは困難。産業界の機器活用のニーズに応じた**学外共用を進めることが必要**。
- 各大学により地理的・地域的な特徴があることから、その**特徴を生かした共用の方法を取ることが重要**。
- 産業利用や地場産業との連携など**産学連携の観点も重要**。
- **新たな共用システム導入支援プログラムで採択された７０機関のノウハウを他機関が活用できるようにするための仕組みが必要**。その際、ノウハウを出す側の機関にとってもメリットがある仕組みが必要。
- 物理的な距離を超える**機器のリモート操作など新技術を活用することで研究開発効率の向上や研究環境の改善を図る取組をモデルケースとして示すことが必要**。
- 測定試料を輸送しウェブ会議システムを活用しながらリモートで操作をすることが可能になってきている。
- 機器の有効活用という観点だけではなく、**研究環境のスマート化、自動化、IoT化など将来の技術動向を踏まえた新しいモデルを提示することが重要**。

研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム（SHARE）

背景・目的

- 我が国の研究力のすそ野を支える地方大学等において、Top10%論文数が顕著に減少※。若手研究者が独創的な研究を実施するための環境が不足。
  （※2013-2015のTop10%論文数がそれぞれ マイナス12%（第3G大学）,マイナス25%（第4G大学））
- 他方近隣の大学等が研究機器の未利用時間を相互に有効活用することにより、若手研究者等の研究環境を改善することが可能。平成30年度予算執行調査においても、大学間での連携の促進や有用な研究機器があるにも関わらず、近隣の大学が十分に有効活用できていないことが指摘されている。
- 他方、物理的に距離がある大学の研究機器等を日常的に利用するには、生きた細胞などを輸送、研究機器を遠隔操作する際等の技術的課題が存在。

➡ 研究機関が相互に研究機器を利用活用するための課題を抽出・解決する実証実験を国が実施し、大学間、大学と企業間の研究設備・機器等の共用を強力に後押し。

➡ 大学、企業、公設試等が研究機器の未利用時間を相互に有効活用することにより、産学官連携の促進や地域全体の研究力を底上げ。

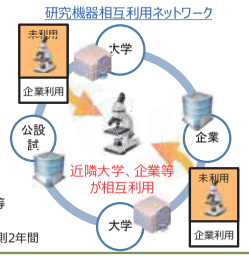


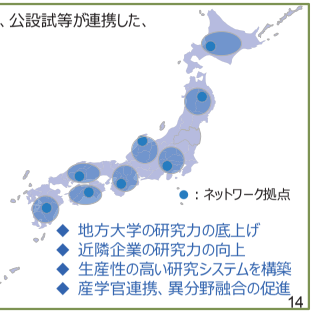
概要

大学等が有する研究設備・機器等を共用し、近隣の大学、高専、企業、公設試等が連携した、研究機器相互利用ネットワーク構築の実証実験を実施

【ネットワークの条件】
- 複数大学、企業群、公設試等の参加（共同提案）
- 国負担は、
  - ○ 共用環境充実のための機器の汎用化・高度化（リモート操作環境の整備、生きた細胞試料の輸送カプセル作成・試験など）
  - ○ 外部共用システムの導入経費
  - ○ ネットワーク構築のための活動経費（予約システム構築費用、会議費、マニュアル作成・広報など）

【事業スキーム】
- 支援対象：大学、企業及び公設試験研究機関等
- 事業規模：50百万円程度/拠点・年
- 事業期間：平成31～32年度　※1拠点あたり原則2年間





- ◆ 地方大学の研究力の底上げ
- ◆ 近隣企業の研究力の向上
- ◆ 生産性の高い研究システムを構築
- ◆ 産学官連携、異分野融合の促進

第６期科学技術基本計画を見据えた課題・検討事項（研究基盤整備・高度化委員会における議論）

先端研究施設・設備・機器の整備・共用

＜全体像の整理＞
- ➢ 各研究施設・設備の共用割合や共用対象に応じた議論
- ➢ 国内の共用施設・設備位を一覧できる環境の整備（データベース技術の活用等。プロジェクト毎での共用の案内は非効率）

＜国としての戦略的な整備＞　※共用PF、数億～数十億円規模の最先端研究施設・設備
- ➢ 共用プラットフォームの施設が有する先端機器群、支援スタッフ及びノウハウの維持
- ➢ イノベーション・システムの一翼を担う存在としての位置づけ（共用・開発・研究サイクルの活性化によるサステイナブルな共用モデルの構築等）
- ➢ 日本の科学技術の効率的・効果的な発展の観点から、相当程度の共用が望まれる施設・設備の洗い出し
- ➢ それぞれの分野で伸ばすべき事項の検討（国際競争力等の観点）
- ➢ 一定以上の国費を投資した研究施設・設備に対する一定程度の共用原則化
- ➢ シンプルな利用手続き及びリーズナブルな価格設定

＜各機関の組織としての整備＞　※新共用、数百万～数億円規模の研究設備・機器
- ➢ 研究室ごとの機器の購入・管理から、研究組織全体での設備の運用へ＝「ラボから組織へ」。機器・人材・資金・情報の集約。
- ➢ 大学・法人間での広域的な連携の促進
- ➢ 各機関の好事例や課題の共有・定量化
- ➢ 大学・法人の経営陣への啓発
- ➢ 機器の共用に取り組む研究者や組織へのインセンティブの在り方

＜人材育成＞
- ➢ 研究基盤の整備・共用の要である「技術職員」の役割・重要性の見える化
- ➢ 技術職員の組織化、ステップアップの促進 －能力に応じた評価体系の構築、キャリアパス（職階等）の明確化・多様化
- ➢ 人的交流の促進（技術力向上や支援の幅の拡大が期待）
- ➢ 持続的な人材育成・確保（機関の枠を超えた取り組みを含む）

＜その他＞
- ➢ 利用者の責務（成果の出版や利用に対する謝辞等）の明確化、ORCID(Open Researcher and Contributor ID)の活用等

2019年度 文部科学省予算（案）のポイント

科学技術予算（案）のポイント　9,861億円（235億円増）

※エネルギー対策特別会計への繰入額1,087億円（6億円増）を含む
※「臨時・特別の措置」として110億円を計上 【2018年度第2次補正予算額案：1,501億円】

Society 5.0を実現し未来を切り拓くイノベーション創出とそれを支える基盤の強化

◆ **Society 5.0時代の核**となる、革新的な人工知能・ビッグデータ・IoT、ナノテク・材料、光・量子技術など、**未来社会の実現に向けた先端研究を強化**
- AIP（人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト）　85億円（△0.3億円）
- 革新的材料開発力強化プログラム（M-cube）　47億円（　28億円増）
- 材料の社会実装に向けたデータ創出・活用基盤プログラム　3億円（　新　規）
- 光・量子飛躍フラッグシッププログラム（Q-LEAP）　22億円（前　年　同）

◆ **Society 5.0を支える世界最高水準の大型研究施設**の整備・利活用を図る。特に、**ポスト「京」、次世代放射光施設**を本格的に推進
- ポスト「京」の開発　99億円（　43億円増）
  【2018年度第2次補正予算額案：209億円】
- 官民地域パートナーシップによる次世代放射光施設の推進　13億円（　11億円増）

◆ 共創の場の構築による**オープンイノベーションの推進**と**地域イノベーションの促進**を図るとともに、**ハイリスク・ハイインパクトな研究開発**を推進
- オープンイノベーション促進システムの整備（大学）　25億円（　7億円増）
- 地域イノベーション・エコシステム形成プログラム　36億円（　5億円増）
- ハイリスク・ハイインパクトな研究開発の推進　81億円（　26億円増）
  ・未来社会創造事業　65億円（　10億円増）
  ・ムーンショット型研究開発制度の創設　16億円（　新　規）
  【2018年度第2次補正予算額案：800億円】

我が国の抜本的な研究力向上と優秀な人材の育成

◆ **研究力向上加速プラン**として、研究生産性の高い事業等について**若手研究者を中心としたリソースの重点投下**や、**新興・融合領域の開拓**、若手研究者が**海外で研さんを積み挑戦**するための支援等を実施
- 科学研究費助成事業（科研費）　2,372億円（　86億円増）
  【2018年度第2次補正予算額案：50億円】
- 戦略的創造研究推進事業（新技術シーズ創出）　424億円（△10億円）
- 海外特別研究員事業　23億円（　2億円増）
- 国際競争力強化研究員事業　1億円（　新　規）

◆ **科学技術イノベーション人材**の育成・確保等を推進
- 卓越研究員事業　18億円（ 0.9億円増）
- 世界で活躍できる研究者戦略育成事業　2.4億円（　新　規）
- 科学技術イノベーションを担う女性の活躍促進　20億円（ 0.2億円増）

国家的・社会的重要課題の解決に貢献する研究開発の推進

◆ iPS細胞等による世界最先端医療の実現などの**健康・医療分野**の研究開発を推進
- 再生医療実現拠点ネットワークプログラム　91億円（ 0.7億円増）
- 脳科学研究戦略推進プログラム等　67億円（　7億円増）
- 先端的バイオ創薬等基盤技術開発事業　13億円（　新　規）

◆ **防災・減災分野**の研究開発を推進。特に、**南海トラフにおける新たな地震・津波観測網**の構築を推進
- 南海トラフの新たな地震・津波観測網の構築　16億円（　新　規）
  【2018年度第2次補正予算額案：16億円】
- 基礎的・基盤的な防災科学技術の研究開発　92億円（　20億円増）
  【2018年度第2次補正予算額案：　4億円】

◆ **クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現**に向けた研究開発を推進
- 省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発　16億円（　1億円増）
- ITER（国際熱核融合実験炉）計画等の実施　218億円（△1億円　）
  【2018年度第2次補正予算額案：　4億円】

国家戦略上重要な技術の研究開発の実施

◆ **H3ロケット・宇宙科学**等の**宇宙・航空分野**の研究開発を推進　1,560億円（15億円増）
  【2018年度第2次補正予算額案：291億円】
- H3ロケット中次世代人工衛星の開発　295億円（　23億円増）
- 宇宙科学等のフロンティアの開拓　473億円（　51億円増）
- 次世代航空科学技術の研究開発　37億円（　4億円増）

◆ **海洋・極域分野**の研究開発を推進　378億円（　4億円増）
  【2018年度第2次補正予算額案：　33億円】
- 地球環境の状況把握と変動予測のための研究開発　31億円（　5億円増）
- 北極域研究の戦略的推進　12億円（ 0.5億円増）
- 南極地域観測事業　48億円（△3億円　）

◆ **原子力分野**の研究開発・安全確保対策等を推進　1,477億円（△1億円　）
  【2018年度第2次補正予算額案：　30億円】
- 原子力の基礎基盤研究とそれを支える人材育成　48億円（前　年　同）
- 「東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃止措置等研究開発の加速プラン」の実現　45億円（ 0.3億円増）
- 高速増殖炉「もんじゅ」の廃止措置に係る取組　179億円（前　年　同）

これら科学技術イノベーションの推進により、国連持続可能な開発目標の達成にも貢献（STI for SDGs）

未来社会創造事業（ハイリスク・ハイインパクトな研究開発の推進）

2019年度予算額（案）　：　6,500百万円
（前年度予算額　　：　5,500百万円）
※運営費交付金中の推計額

○ 知識や価値の創出プロセスが大きく変貌し、経済や社会の在り方、産業構造が急速に変化する大変革時代が到来。次々に生み出される新しい知識やアイデアが、組織や国の競争力を大きく左右し、いわゆるゲームチェンジが頻繁に起こることが想定。
○ 過去の延長線上からは想定できないような価値やサービスを創出し、経済や社会に変革を起こしていくため、新しい試みに果敢に挑戦し、非連続なイノベーションを積極的に生み出すハイリスク・ハイインパクトな研究開発が急務。

※各国ともハイリスク・ハイインパクトな研究開発を重視
・EU Horizon 2020　約3,100億円/7年
・米国 DARPA　約3,000億円/年　等

※基礎からPOC（概念実証）まで一貫した支援を行うため、戦略的創造研究推進事業と連携して運用。

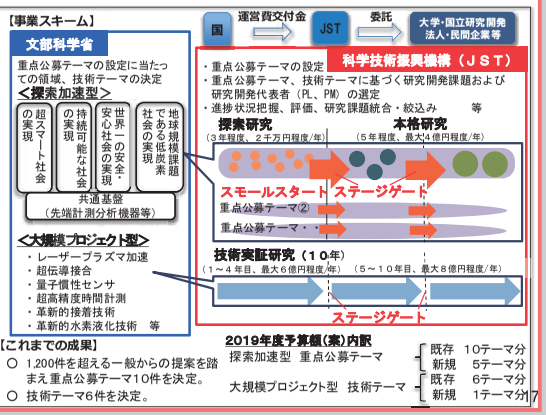
【成長戦略等における記載】
○ 第5期科学技術基本計画『国は、各府省の研究開発プロジェクトにおいて、挑戦的（チャレンジング）な研究開発の推進に適した手法を普及拡大する。』
○ 未来投資戦略2018『非連続なイノベーションを積極的に生み出すハイリスク・ハイインパクトな研究開発を推進する』
○ 統合イノベーション戦略『未来の産業創造と社会変革に向け、ハイリスク・ハイインパクトな研究開発も同時に進めることが重要である。』

事業概要

【事業の目的・目標】
○ 社会・産業ニーズを踏まえ、経済・社会的にインパクトのあるターゲット（ハイインパクト）を明確に見据えた技術的にチャレンジングな目標（ハイリスク）を設定。
○ 民間投資を誘発しつつ、戦略的創造研究推進事業や科学研究費助成事業等から創出された多様な研究成果を活用し、実用化が可能かどうかを見極められる段階（概念実証：POC）を目指した研究開発を実施。

【事業概要・イメージ】
○ 探索加速型：国が定める領域を踏まえ、JSTが情報分析及び公募等によりテーマを検討。斬新なアイデアを絶え間なく取り入れる仕組みを導入した研究開発を実施。
○ 大規模プロジェクト型：科学技術イノベーションに関する情報を収集・分析し、現在の技術体系を変え、将来の基盤技術となる技術テーマを国が特定。当該技術に係る研究開発に集中的に投資。
○ 柔軟かつ迅速な研究開発マネジメント：
- **スモールスタート**で、多くの斬新なアイデアの取り込み。
- **ステージゲート**による最適な課題の編成・集中投資で、成功へのインセンティブを高める。
- テーマの選定段階から**産業界が参画**。研究途上の段階でも積極的な橋渡しを図る（大規模プロジェクト型は、研究途上から企業の費用負担、民間投資の誘発を図る）。

【事業スキーム】



【これまでの成果】
○ 1,200件を超える一般からの提案を踏まえ重点公募テーマ10件を決定。
○ 技術テーマ6件を決定。

2019年度予算額（案）内訳

探索加速型	重点公募テーマ	既存　10テーマ分 新規　5テーマ分
大規模プロジェクト型	技術テーマ	既存　6テーマ分 新規　1テーマ分

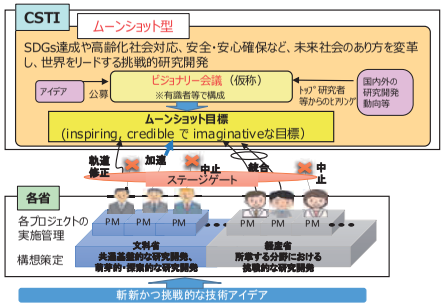
ムーンショット型研究開発制度の創設

平成30年度2次補正予算額：1,000億円
（うち文部科学省所管800億円、経済産業省所管200億円）

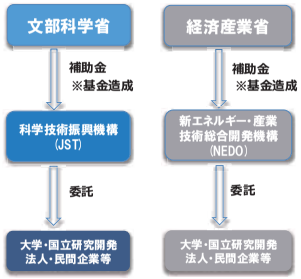
○ 未来社会を展望し、困難だが実現すれば大きなインパクトが期待され、多くの人々を魅了するような斬新かつ挑戦的な目標を掲げ、国内外からトップ研究者の英知を結集し、関係府省庁が一体となって集中・重点的に挑戦的な研究開発を推進するムーンショット型研究開発制度を創設。

【制度の特徴】
- 未来社会を展望し、困難だが実現すれば大きなインパクトが期待される社会課題等を対象に、ＣＳＴＩが「ムーンショット目標」を設定。世界中から研究者の英知を結集し、目標の実現を目指す。
- 我が国の基礎研究力を最大限に引き出す挑戦的研究開発を積極的に推進し、失敗も許容しながら革新的な研究成果を発掘・育成に導く。
- 進化する世界の研究開発動向を常に意識し、関係する研究開発全体を俯瞰して体制や内容を柔軟に見直すことができるマネジメントを導入。

【制度の枠組み】



【資金の流れ】



4

【第1部】

平成28年度採択4拠点：事業最終年度報告

Pharmaceutical Sciences Open facility Unit ; PSOU

Hokkaido University
Faculty of Pharmaceutical Sciences
Center for Research and Education on Drug Discovery





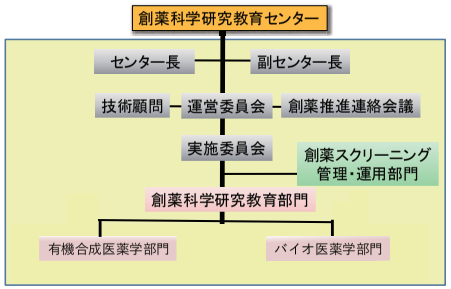
Recruit for Graduate Students

Our Center for Research and Education on Drug Discovery recruit some graduate students. Please contact our website below, when you apply for it.

The Graduate School of Pharmaceutical Sciences in Hokkaido University



❖ 創薬科学研究教育センター組織









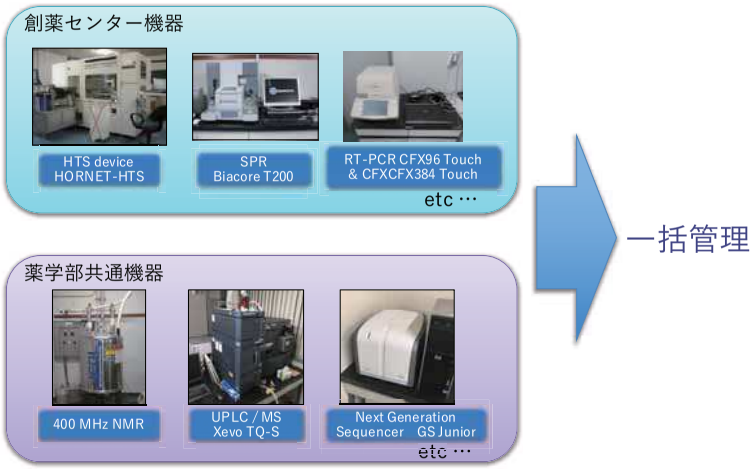
創薬科学研究教育センター職員
（専任職員）

センター長　教授　前仲勝実
副センター長　教授　周東智

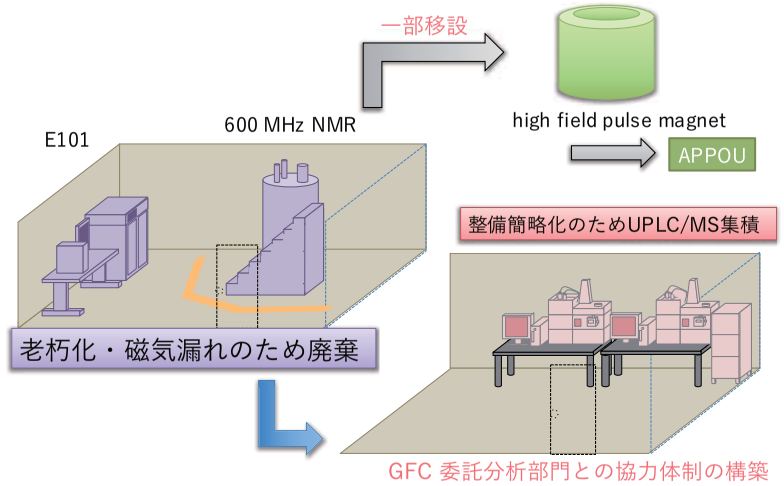
[有機合成医薬学部門]
教授　市川聡
講師　薬師寺文華
助教　勝山彬

[バイオ医薬学部門]
名誉教授　松田彰
特任准教授　前田直良
助教　鷲見正人
特任助教　福原秀雄
特任助教　野村尚生
特任助教　喜多俊介
特任助教　田所高志
技術職員　乙黒聡子
技術補助員　岡田ゆかり
技術補助員　新妻清夏
技術補助員　長尾学

❖ 薬学研究院における共用機器の統合



❖ 不要 NMRからのマグネット移設



❖ 共用化装置の効率的運用

予約可能時間が一目瞭然！



Required user ID,
Password

運用実績

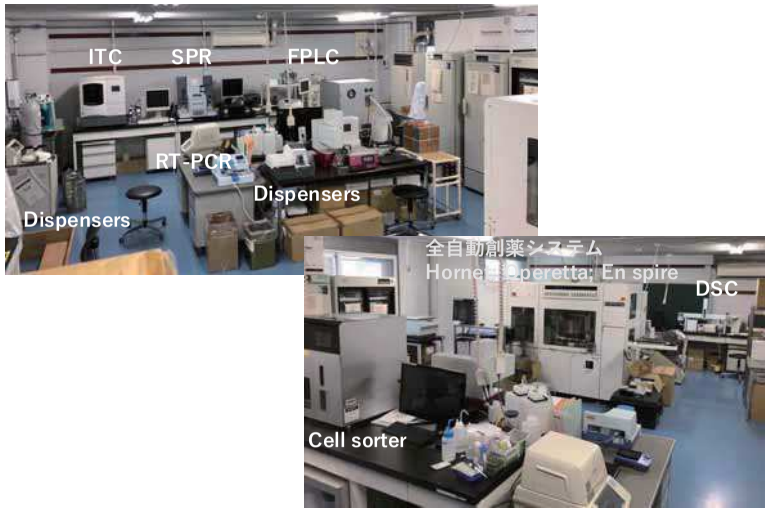
2012年4月-現在（2018年度実績）

UPLC/MS Xevo G2 Q-Tof	28,386時間	(612時間)
Microcal Auto iTC200	15,657時間	(1,454時間)
BIAcore T200	20,230時間	(207時間)
Hornet HTS	3,836時間	(181時間)

（北大：薬学、医学、遺制研、病院、理学、農学、工学
産総研、遺伝研、札幌医大、東大、阪大、熊本大、企業など）

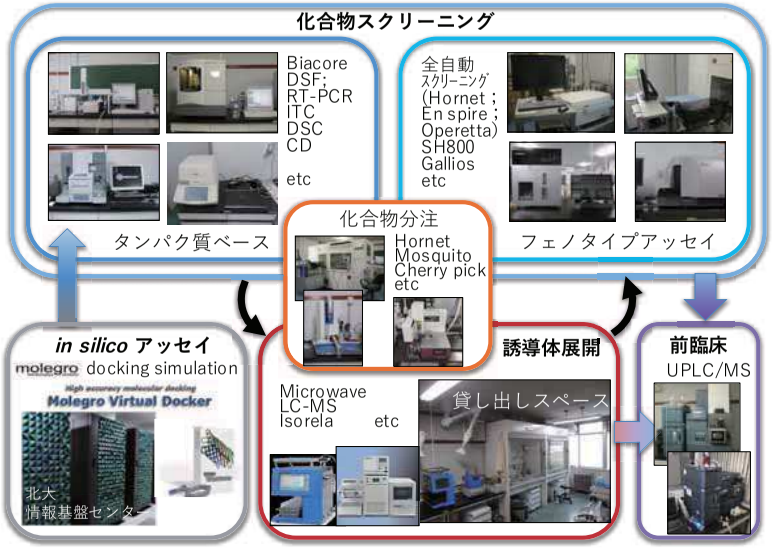
統合型設備全体の外部開放システム全国展開



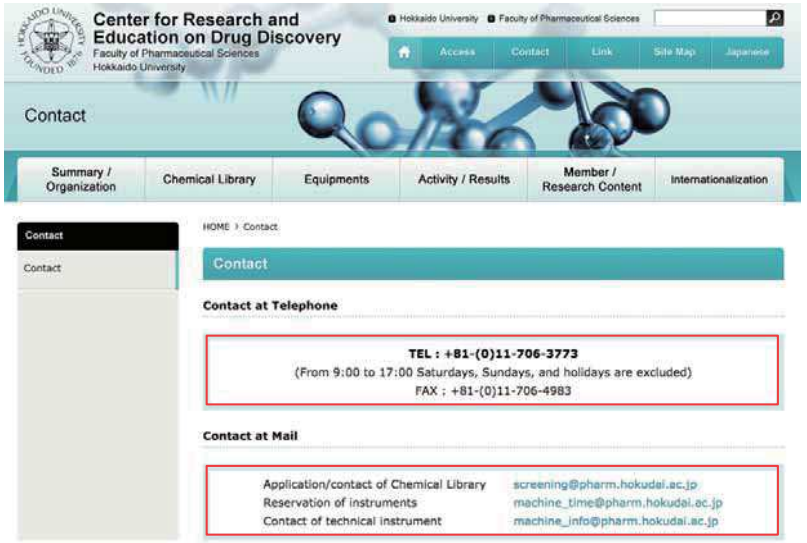


製薬企業のセンター相当の設備がワンフロアーに集結！

❖ 創薬ステップと機器利用



❖❖ Contact us！



北海道大学

Soft Matter Open Unit

ソフトマター機器共用ユニット

❶ ソフトマター(SM)
❷ SMグローバルステーション
❸ SM機器共用ユニット(SMOU)の活動

先端研究基盤共用促進事業(H28-30)

北海道大学 先端生命科学研究院
出村　誠

オープンファシリティシンポジウム　2019年2月15日（金）

---

❶ソフトマター　1

ハードマターとソフトマター

ハードマター　金属
セラミック
ミクロ構造
↓
マクロ構造
金属結晶

・シンプルな構造　（結晶・非晶）
・構造制御・物性予測が容易

ソフトマター
腱線維
ミクロ構造
↓
中間構造
↓
マクロ構造

・複雑な階層構造と創発機能発現
・非平衡状態とエネルギー散逸
・構造制御・物性予測が困難





ハードマター;
金属、セラミック、プラスチックなど。硬く高強度であるが、柔軟性、耐衝撃吸収性がない。

ソフトマター;
柔らかい物質・材料群に対する総称・概念。高分子、液晶、ゲル、生体物質などが属する。21世紀の新規成長分野。

---

❶ソフトマター　2

世界をリードする本学のソフトマター研究の強み・特徴

『本学の強み』

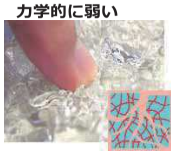
◆世界で最も高靭性のゲルを創製
◆犠牲結合による高靭性原理を発見,その普遍性を証明
◆可逆的犠牲結合による自己修復性高靭性ゲルの創製

従来のゲル



不均一構造
（応力集中）

力学的に弱い



Nature Materials (2013)
[材料分野の被引用数世界上位1%]

ダブルネットワーク(DN)ゲル



硬い網目と柔らかい網目の対照的構造
従来のゲルの1000倍の靭性を達成!
Gong et al. Adv. Mat. 2003
被引用数 680回
(全材料分野トップ0.1%)
日本,米国,EU,中国,韓国
特許取得済み



ゲルが弱いという常識を覆した!

先端生命科学研究院　巽グループ

---

❶ソフトマター　3

世界をリードする本学のソフトマター研究の強み・特徴

『本学の強み』

再建医療
軟骨欠損
医学の常識
「硬子軟骨が再生しない」

人工軟骨・靭帯への応用

ダブルネットワーク(DN)ゲル

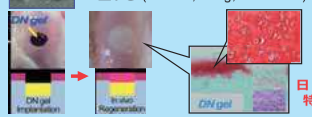


従来のゲルの1000倍の靭性を達成!

人工ゲル
軟骨応用
靭帯応用
硬子軟骨再生

医療応用へ向けた研究

DNゲル
DNゲルシートを軟骨欠損部の基底に移植すると、欠損部（空隙）に硬子軟骨が自然再生する (Yasuda, Gong, et al: 2009)



日・米・欧
特許出願

医学の常識「硬子軟骨が再生しない」を修正

生体軟組織(靭帯）研究で世界８位の業績(Web of Science)



史上初・強靭ＤＮゲルと骨の直接結合に成功！
人工軟骨・靭帯への応用へ！
Advanced Materials (2016)
日経産業新聞 (2016.5.30)





人工軟骨（米特許）
Biomaterials (2005)
[生体材料分野の被引用数世界上位1%]

ゲル医学応用業績
共著論文　原著23編、総説2編、治療応用特許 3 件

医学研究科　安田グループ

❶ソフトマター　4

社会的背景と国家プロジェクト

内閣府「**革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）**」
超薄膜化・強靭化「しなやかなタフポリマー」の実現
プログラム・マネージャー 伊藤 耕三

内閣府・総合科学技術・イノベーション会議2015
「革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）」について（H27.9.18）



普通のジェル　高強度ジェル



北大チームの高強度ジェル
「タフポリマー」を叩く安倍総理

http://www.kantei.go.jp/jp/97_abe/actions/201509/18skgikaigi.html

日本経済新聞（H28.2.18）
北海道大学、新たに２国際大学院　北大はゲルなど高分子化合物の分野で国内トップクラスの研究者を抱える。

❶ソフトマター　5

✓ マテリアル研究　ソフトマター研究のインパクト2016

Nature Reviews Materials (2016年1月 創刊)

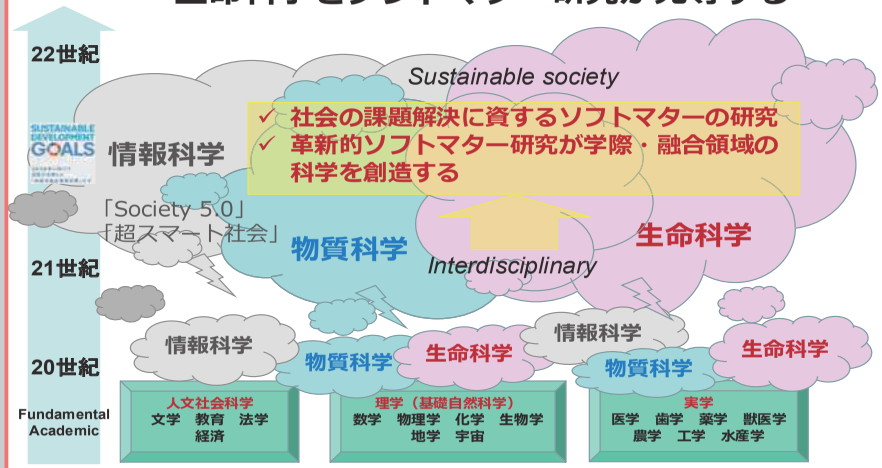
取扱領域：（掲載順）

- ソフトマター
- 生体材料、バイオインスパイアード材料、医用材料
- 二次元材料
- 表面、薄膜
- デバイス
- エネルギー材料
- 持続可能な開発のための材料
- ナノテクノロジー
- 触媒材料、分離材料
- **光学材料、フォトニクス材料、光電子材料**
- 磁性材料
- 電子材料
- 超伝導体
- **工学材料、構造材料**（金属、合金、セラミックス、**複合材料**）

http://www.natureasia.com/ja-jp/natrevmats/about/index

❶ソフトマター　6

混沌とする21世紀の学際・融合領域の生命科学をソフトマター研究が先導する



❶ソフトマター　H28 研究センター改組・大学院設置準備

世界の生命科学研究；
ゲノム研究から材料科学・情報科学への**融合研究を展開・加速**
科学技術イノベーション・新しい未来社会創造を先導する**人材養成**

⇨ センター改組
新大学院設置

先端生命科学研究院

次世代物質生命科学研究センター*
- 産学連携ユニット
- 国際連携ユニット
- 先端基盤ユニット

*旧・次世代ポストゲノム研究センター（H28改組）

先端融合科学研究部門
- X線構造生物学
- 生命分子科学
- ソフト＆ウェットマターの科学
- 組織構築科学
- 細胞ダイナミクス科学
- 新薬探索研究
- 化学生物学

生命機能科学研究部門
- 細胞生物科学
- 分子細胞生物学
- 生物情報解析科学
- 細胞機能科学
- 発生工学

- 産学連携（産業創出部門）
- 世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)
- 国際連携研究教育局(GI-CoRE)
  ソフトマターグローバルステーション ★
- **先端研究基盤共用促進事業** ★
  - 新共用：SMOU
  - プラットフォーム形成： NMR-PF

- 生命科学院
  - **ソフトマター専攻**（H30.4） ★
- 生命科学院
  - 生命科学専攻(生命融合科学コース)
- 理学部
  - 生物科学科(高分子機能学専修分野)

❷ソフトマターグローバルステーション　8

国際連携研究教育局 (GI-CoRE)-4th

ソフトマターグローバルステーション
Global Station for Soft Matter (GSS)　2016.4~


第１回国際シンポジウム 2016.6.13~15

フランスユニット
パリ市立工業物理化学高等専門学校 (ESPCI)
Creton教授(他5名)

アメリカユニット
ノースカロライナ大学
Rubinstein教授 (他3名)

GI-CoRE
海外ユニットと北大ユニットの国際共同研究拠点
(クロスアポイント)

北大ユニット
先端生命科学研究院
医学研究科
電子科学研究所
北海道大学病院
巽教授(他20名)

産学連携　産業創出部門の設置(H28~)

●(株)ブリヂストン	省エネゴム材料
●日本特殊陶業(株)	生体代替材料
●大阪有機化学工業(株)	高機能ソフトマテリアル
●大塚化学(株)	高機能フィルム材料

拠点のミッション

- 本学が世界をリードする高靭性ゲル研究を機能強化し、**ソフトマター材料研究の世界トップ拠点に発展**
- 従来の限界を超える究極の高靭性ソフトマター材料を創製し、**産業分野のイノベーションに貢献**
- 理・工・医・実験・理論を集結した一気貫通した研究・教育体制を実現し、**ソフトマター分野に精通する横断的・国際的人材を育成**

「ソフトマター 」21世紀の新規成長分野
安全・安心な福祉社会への貢献
社会の課題解決に資する研究開発
学際融合領域をリードする人材育成

https://gi-core.oia.hokudai.ac.jp/gss/

❷ソフトマターグローバルステーション　9

社会の課題解決に資するソフトマターの研究

21世紀の新規成長分野
安全・安心な福祉社会への貢献

ソフトマターの材料特性
柔軟性、　低摩擦性、
高靭性、　潤滑性、
自己修復性、　自律応答性、
衝撃吸収性、　抗付着性、
低摩擦性、　生体適合性
など

ハードマターが不向きな再建医療・介護機器等応用例


人工関節
衝撃に弱い


人工心臓
悪い装着性


内視鏡;臓器に
傷つきやすい


人工触覚
センサー
電極だらけ


センサー
だらけの
ダミー人形


ロボット;人を
怪我させる危険

ソフトマター材料革命







ソフトマターは安全・安心な福祉社会を支える**次世代の物質**

❷ソフトマターグローバルステーション　10

H30.11 ソフトマター研究成果の発表



https://www.youtube.com/watch?v=6sh5YzdG1FQ



北海道大学GI-CoRE-GSSの革新的なソフトマター創出原理で開発されたタイヤ（ブリヂストン）を装着した電気自動車(EV)の革新的コンセプトカー,“I toP (Iron to Polymer, アイトップ)”の展示会 [2018.11.18：北海道大学、JST-内閣府ImPACT]

❸SM機器共用ユニット(SMOU)　11

Soft Matter Open Unit　ソフトマター機器共用ユニット

先端生命科学研究院附属
次世代物質生命科学研究センター
(H28.4改組)

ソフトマターグローバルステーション研究拠点
(H28.4設置)

生命科学院ソフトマター専攻設置
(H30.4設置)



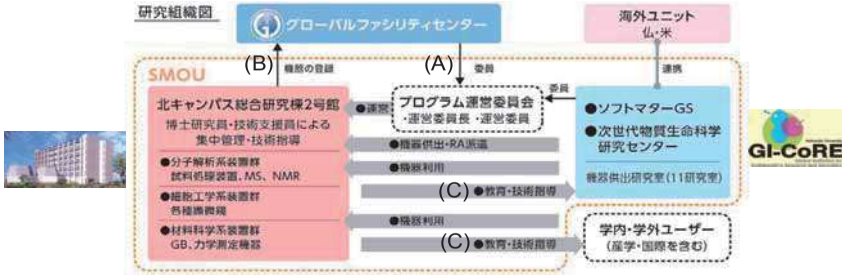
SMOU構想のポイント

- 新設の次世代物質生命科学研究センターにおける機器共用を中心とした取組み
- 異分野研究者間の共用機器利用にも配慮した充実した支援・教育体制
- **ソフトマターGS研究拠点**を中心とする国際的な学際領域での高度な人材育成を効果的に支援(*)
- **大学院教育（新専攻）の研究教育環境の基盤**として持続的活用

*【SMOU】：本学のソフトマターに関する世界トップレベルの教員を結集した総長直轄の研究力強化活動拠点にSMOUを併設し、ソフトマター分野融合の先端的・機動的な複合領域研究のスタートアップ支援、大型共同研究等の産学連携の強化に活用

❸SM機器共用ユニット(SMOU)

SMOU支援システムの研究組織



ソフトマターGSの研究戦略と SMOU支援システムの活用

- **ソフトマターGS**は総長直轄の国際連携研究拠点で本学の教育・研究力強化の重点施策
- **次世代物質生命科学研究センター**に先端機器を集約し機器共用の管理・教育支援機能を開発
- 両者が組むことで先端共用機器による国際的な教育研究力強化・人材育成の連携効果を期待

GFCとの連携の特徴

A) SMOUプログラム運営委員会へGFC参画で共用システム構築を効果的に推進

B) 原則として、研究センター内のすべての大型機器を共用化しGFCへ登録

C) 先端共用機器を用いた人材育成：国際研修コース, 産学PBLコースなどを効果的に開設

❸SM機器共用ユニット(SMOU)

支援装置群のイメージ

北キャンパス
総合研究棟２号館

- **●分子解析系装置群**
  試料処理装置、MS、NMR
- **●細胞工学系装置群**
  各種顕微鏡
- **●材料科学系装置群**
  力学測定機器



SMOUの実績、改善点、広報

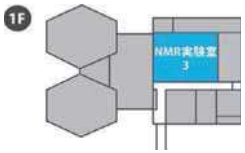
1. **SMOU運営委員会**の設置。 GFCとの連携
2. **持続可能な機器の共用管理のモデルの確立**。停止中のNMR600装置の再起動・移設・保守作業を実施。移設後の維持管理はSMOU
3. **オープンファシリティへの機器登録促進**と登録済み機器へのサポート（登録予定機器の登録申請作業サポートはSMOUスタッフ（博士研究員、技術補佐員）が実施）
4. **SMOUスポット保守支援制度**の実施（SMOU登録または登録予定装置対象）
5. **利用講習会**（他事業の装置実習コース連携）
6. **SMOUシンポジウム開催**

など

❸SM機器共用ユニット(SMOU)

北キャンパス
総合研究棟２号館

- **●分子解析系装置群**
  試料処理装置、MS、NMR
- **●細胞工学系装置群**
  各種顕微鏡
- **●材料科学系装置群**
  力学測定機器



600MHz NMR測定装置（pegasus）（液体試料専用）

低濃度試料でも多次元測定が可能な CryoProbeを有する高分解能溶液NMR装置

⇒本事業により装置移設・保守を実施
SMOUに管理を完全移管

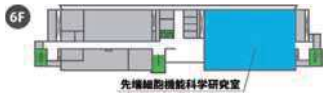


初回講習料	学内料金	学外料金
￥10,500	￥3,100/h	￥17,400/h

❸SM機器共用ユニット(SMOU)

北キャンパス
総合研究棟２号館

- **●分子解析系装置群**
  試料処理装置、MS、NMR
- **●細胞工学系装置群**
  各種顕微鏡
- **●材料科学系装置群**
  力学測定機器



蛍光相関顕微鏡システム

単一蛍光分子解析・共焦点蛍光顕微鏡システム。
蛍光共焦点画像を取得する、または分子間相互作用を解析する装置。
CFP/GFP/YFP/RFP等の蛍光分子が解析可能

⇒本事業によりスポット保守支援を実施



初回講習料	学内料金	学外料金
￥7,000	￥1,400/h	￥2,700/h

❸SMOU支援システム

北キャンパス
総合研究棟２号館

- **●分子解析系装置群**
  試料処理装置、MS、NMR
- **●細胞工学系装置群**
  各種顕微鏡
- **●材料科学系装置群**
  力学測定機器

総合研究棟　2F

粘弾性測定システム（ARESG2）

剪断応力および応力測定のための変形制御、トルクリバランストランスデューサー 、フォースリバランストランスデューサーの専用アクチュエーターを備えた回転式レオメータ



❸SM機器共用ユニット(SMOU)

利用・課金システムの整備⇒本学オープンファシリティシステムを活用



北大学内外ユーザーが使い慣れた利用環境

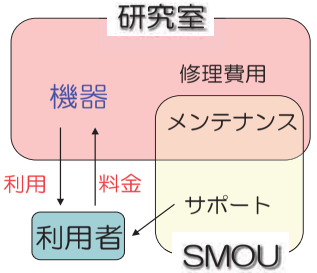
装置利用に関するメールフォーム
⇒装置担当者/SMOU　スタッフとコンタクト

組織的なオープンファシリティ登録
→部局より光熱費支援（予算化）
→共用化促進

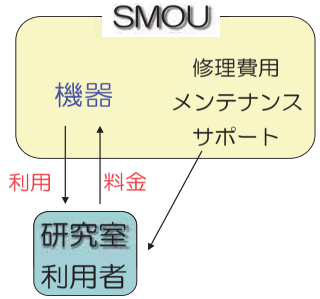
❸SM機器共用ユニット(SMOU)

自立化へ向けた取り組み　（機器利用形態の試行）

現在のオープンファシリティシステムを活用した仕組み



600MHz NMR装置で試行中の仕組み

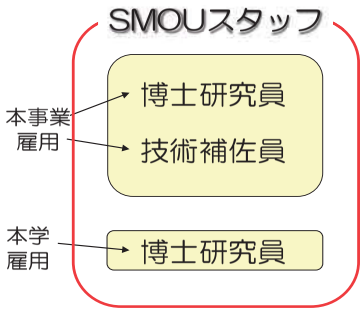


修理費用まで含めてSMOUで完全にサポートすることで研究室の共用負担を軽減

❸SM機器共用ユニット(SMOU)

自立化へ向けた取り組み（人件費関連）

SMOUスタッフの雇用状況



研究院予算から
共用事業スタッフを配置

オープンファシリティの
人件費関連の料金改定

技術相談料
「3,500円/h」 ⇒ 「10,000円/h」に改定

メンテナンス費・委託分析料
「3,500円/h」 ⇒ 「8,000円/h」に改定

講習料
「3,500円/h」 ⇒ 「8,000円/h」に改定

オープンファシリティ利用料金改定で
人件費自立化を目指す

機器ユーザ・メーカー合同セミナー

2017 ～ソフトマターの理解のために～
2018 ～物性からのソフトマター評価（材料からバイオまで）～

【日時】2017年 7月13日(木) 13：00～17：00
【日時】2018年12月18日(火) 10：30～16：00
【場所】北海道大学 学術交流会館1階 第1会議室
【定員】100名 【参加費】無料





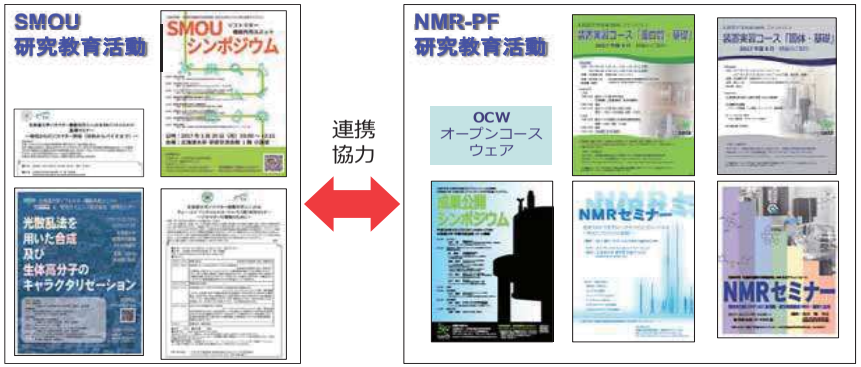
SMOUでは、粘弾性測定装置等の分析機器を販売しているティー・エイ・インスツルメント・ジャパン株式会社と協力し、合同セミナーを開催いたしました。

このセミナーでは、SMOUでも共用に供している分析装置を含むこれらの機器の活用につながる最新の技術・研究の紹介を行いました。

https://aces.gfc.hokudai.ac.jp/future/sky/smou/information/136/
https://aces.gfc.hokudai.ac.jp/future/sky/smou/information/190/

２つの共用促進事業；NMR-PFとSMOUの連携

ユーザー側からの観点
→共用設備の利用は実はシームレス！
→高いシナジー効果！



先端物性共用ユニット(APPOU)

- 汎用測定機器でない独自開発の多重極限環境（低温、高圧）測定環境・技術の共有化

汎用測定→　測定対象を限定
　測定法、解析のマニュアル化
　メーカーによる機能向上
　オペレータによる運用

先端物性測定→　広範囲な測定対象
　測定の正当性の検証・原理に基づいた解析
　30年前　研究室で製作
　現在　市販のユニット＋拡張

NMR　シールド効果による物質同定
^{1}H,^{13}C 非磁性誘電体
常圧、室温測定

NMR　分子、電子ダイナミクス
NMR活性すべての核種、磁性体、金属、超伝導体
極低温、高圧環境









④ 自分の測定を立ち上げないと研究不可能 （若手のスタートアップの障壁）

北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY

主な共用装置 1



磁気特性測定装置 MPMS

最も普及しているSQUID(超伝導量子干渉素子)を用いた高感度の磁化測定システムである。最大5Tの磁場下で、広い温度範囲(2K - 400K)において試料の磁化測定を行うことができる。
共用実績（平成28年度）:6576時間（注　以下
保守再生:超伝導磁石電源の



メーカーにより完成した計測システムとして導入されたもの

測定を行うことができる。全自動制御による高精度な比熱測定が可能なオプションが装備されている。
共用実績（平成28年度）:3792時間
保守再生:オプションの修理

北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY

主な共用装置 2



多重極限物性測定システム

「多重極限高磁場（19/17T）測定装置」を用いた物性測定装置であり、1.5Kまでの極低温、4GPaまでの圧力下を組み合わせた多重極限下における輸送等の物性測定が可能である。
（平成28年度）:1536時間



NMR測定システム

1.7K～において、磁場、周波数を変化させることであらゆる核種に対…テムである。高精度圧力制御システムを利用して、最大…ができ、単結晶試料の常圧下角度回転測定も可能である。
共用実績（平成28年度）:…



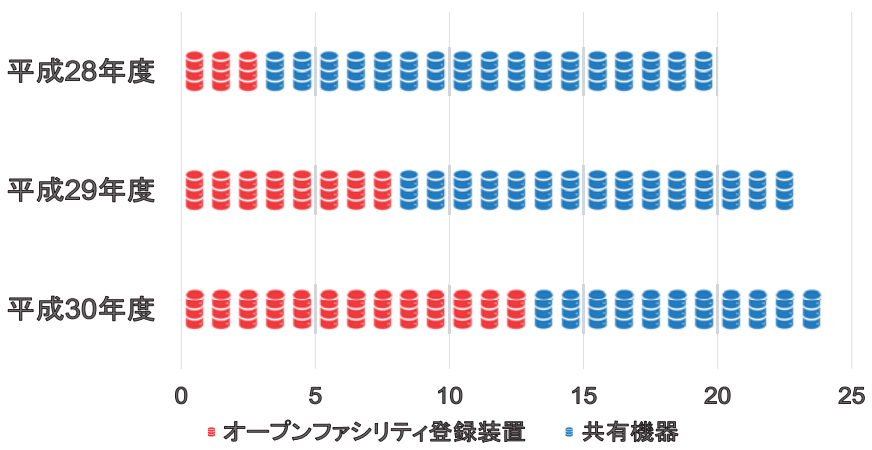
メスバウアー分光装置

原子核のエネルギー準位間のγ線の共…で、対象とする元素の電子状態を調べることができる透過…分光装置。対象とする核種は57Feと151Euである。クライオス…いて液体ヘリウム温度まで測定可能。
共用実績（平成28年度）:360時間

計測系をアセンブルしてソフトウェア等を含め研究者により開発されたもの

北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY

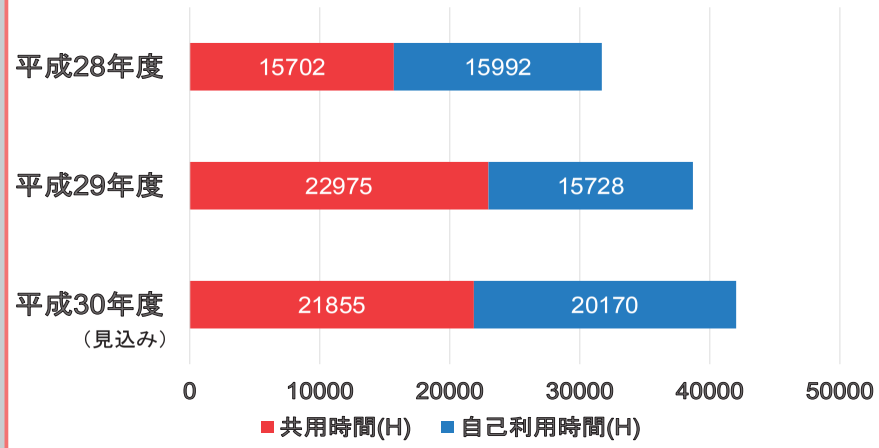
共用機器の数 3



北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY

総稼働・共用時間

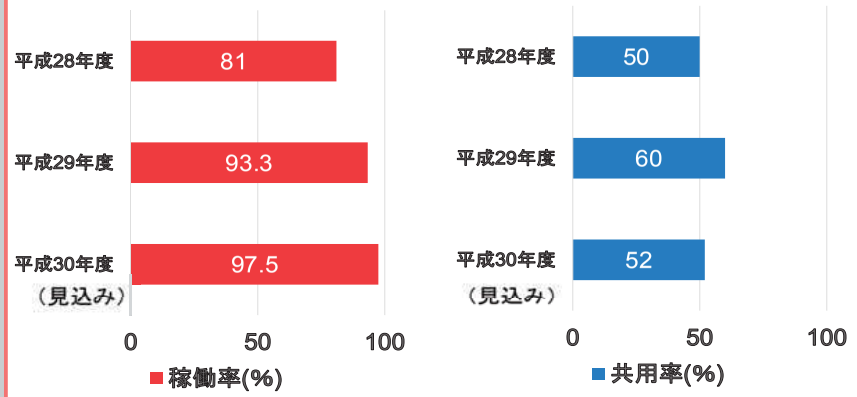
4



北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY

稼働率・共用率

5



稼働率：年間勤務時間数（1日8時間、245日）に対する機器を稼働した時間

北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY

機器の共用

6

過去の予算措置で購入された機材の共用による効率的運用

「磁気特性測定装置」 3台
「熱・輸送特性測定装置」3台

→ それぞれ1台に集約
他の機材はシャットダウン
（バックアップとして運用）

機材の所有研究室間の協力
保守運用費用　vs　利用料
透明な管理体制の構築

30%程度の稼働率をほぼ 100% の稼働率
トラブルによる故障時、バックアップ機材で対応
赴任直後の研究のスタートアップをサポート

北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY

機器の再配置

7

使わなくなった機材の再生、再配置

- 室蘭工業大学より「交流比熱測定システム」を移設
- ファーマサイエンス共用ユニット(PSOU)より「多重極限多核種NMR測定システム用マグネット」を移設
- 工学部より「希釈冷凍機」を移設
- 学習院大学より「低温、強磁場下物性測定ユニット」を移設





メーカーのサポートが終了した機材
液体ヘリウムの供給問題で使用を断念した機材
ユニットとして利用しあらたな測定装置として再生
システムのユニットを再構築して使用可能とする

北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY

保守運用体制 1

8

・測定装置＋専属 STAFF



汎用装置で利用者に知識がある場合有効

APPOUでの問題点

装置が多様で専属のSTAFFを雇えない

専属の教員で対応すると

転出時、記録の引継ぎ等問題が生じる

教員の研究もあり十分対応できない可能性

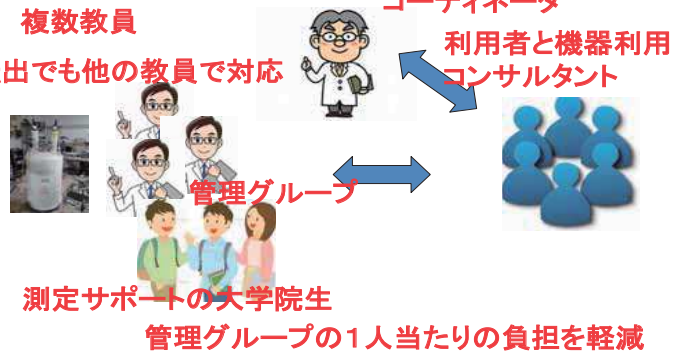
装置を以前に使用したことがないと敷居が高い

北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY

保守運用体制 2

9

・測定装置+管理グループ, コーディネータ



管理グループの１人当たりの負担を軽減

北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY

情報の共有

10

・管理メーリングリスト



管理グループ

機器の不具合、使用法の注意、修理記録
測定のTIPS 等のメーリングリストで共有

個人に頼る保守管理 → 個人に依存しない保守管理

メーリングリストがメンテ記録の一部

メーリングリストの例

PPMS化学の立ち上げを行いました。
次回立ち上げの際に、最初から分かっていればスムーズにできることなどありましたので、自分自身の備忘録を兼ねてメーリングリストで流します。

1　OVC, IVCを真空引き後、イニシャルトランスファー
・IVCを引く治具にわずかなリークあり。工作室で修理してもらった。
・真空度はQDの推奨値まで十分に達した。

2　ロータリーポンプがオイル漏れ ……

北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY

人材育成体制

11

大学は、リサーチセンターではなく教育機関

教育での問題点
院生に十分な実験経験を積ませることが困難になってきている

- 大学院生が様々な分野の物質科学の研究者のサポートをすることによる豊富な経験
- 最先端の測定装置を使いたい大学院生にとっても経験豊富なRAまたは短期支援員 にサポートしてもらうことによるさまざまな装置の利用経験
- 学内外の新たな共同研究の進展の期待

将来、このような人材が、装置作りの中核をなすはずであるが、
現状の大学からみると人材が枯渇する懸念もある

北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY

今後の体制　～共用ユニットの持続的運用に向けて～

物理学部門から教授もしくは准教授を責任者としてAPPOUの継続の了解が取られている

機材の共用化

- 低温機材の共用化をさらに進める。同時に重複した機材の導入に関してコンサルタントする。

APPOUの中心にある極低温液化センターは、学内の低温機材の情報を把握できる。

機材の保守管理体制

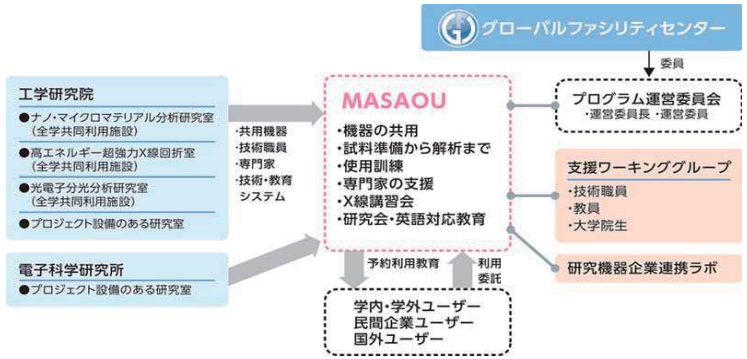
- 適切な利用料金の徴収により、測定サポートの大学院生を含めた管理グループ方式による保守管理体制を持続的に運用する。

文部科学省先端研究基盤共用促進事業

MASAOU Material Analysis and Structure Analysis Open unit

マテリアル分析・構造解析共用ユニット

事業最終年度における成果報告



2019年2月15日
オープンファシリティシンポジウム

MASAOUの戦略

目標：先端マテリアル研究を支援して、世界的な拠点構築
手法：電子とX線を使った結晶構造から電子状態までの分析
特徴：・試料作製から測定・解析までの総合的な支援体制
・既存共同利用施設の上にのったバーチャルな組織
・バラバラだった専門家集団を結びつけるコーディネーター
・蓄積してきた技術やノウハウの有効活用
・分析機器企業との連携、若手研究者・技術者の育成

MASAOU運営メンバー

工学研究院

ナノ・マイクロマテリアル分析研究室

◆橋本　直幸　教授　（運営委員長）
◆宮﨑　宣幸　技術専門職員
◆遠堂　敬史　技術職員
◆石川　玲奈　技術職員

光電子分光分析研究室

◆坂入　正敏　准教授（副運営委員長）
◆鈴木　啓太　技術専門職員

高エネルギー超強力X線回折室

◆高倉　洋礼　准教授
◆山ノ内　友里香　技術職員

電子科学研究所

◆松尾　保孝　教授
◆今村　逸子　技術専門職員

MASAOU事務室

◆杉野　義都　特任助教
◆平川　靜　技術補助員
◆菊地　美耶　事務補助員

旧運営メンバー

◆石政　勉　特任教授（～H29年3月）
◆中川　祐貴　特任助教（～H30年2月）
◆栗芝　綾子　技術職員（～H30年3月）

MASAOU機器

全20装置の内訳
構造観察・解析関連：10台
組成・状態分析関連：5台
試料作製装置：5台
オープンファシリティ登録：内6台

◆光電子分光分析研究室
工学研究院 フロンティア棟 1階03

・走査型電子顕微鏡（LV-SEM, JSM-6510LA）
・原子間力顕微鏡（AFM, SPA400）
・共焦点型レーザー顕微鏡（LSCM, 1LM21D）
・クロスセクションポリッシャー（CP, SM-09010）

◆MASAOU事務室
工学研究院 材料化学棟 1階104



北大キャンパスマップ







◆高エネルギー超強力X線回折室
工学研究院　フロンティア棟 3階08

・粉末X線回折装置（XRD, RINT-2200V）
・全自動水平型多目的X線回折装置（XRD, SmartLab）

◆電子科学研究所
北キャンパス 電子科学研究所 創成棟 研究棟

・薄膜評価用2次元X線回折装置（XRD, D8 Discover）
・中低温対応粉末X線回折装置（XRD, RINT-2000）
・粉末X線回折装置（XRD, RINT-UltimaⅢ）
・X線光電子分光装置（XPS, JPS-9200）
・フーリエ変換型赤外線吸収分光光度計（FT-IR, FT/IR 660 plus）
・紫外可視近赤外分光光度計（UV-vis, Lambda 900S）

◆ナノ・マイクロマテリアル分析研究室
工学研究院 材料化学棟 2階212

・透過型電子顕微鏡（TEM, JEM-2010X）
・エネルギー分散型蛍光X線分析装置（XRF, JSX-3100RⅡ）
・顕微レーザーラマン分光装置（LabRam 1B）
・粒度分布測定装置（MT3300EXⅡ）
・不活性雰囲気サンプリング装置（Axis Pro）
・薄膜試料作製装置イオンスライサー（EM-09100IS）
・クロスセクションポリッシャー（CP, SM-09010）
・凍結真空乾燥装置（ES-2030）

3年間(H28～H30年度)の主な活動実績

H28年度

1. 第1回MASAOUセミナー（主催、平成29年1月16日）
2. 分析機器企業（RIGAKU）技術者によるX線解析セミナー（共催、平成29年2月28日）

H29年度

1. 共同利用施設 合同説明会（共催、平成29年4月27日）
2. X線使用に関する安全講習会（共催、平成29年4月27日）
3. 第2回MASAOUセミナー（主催、平成29年6月15日）
4. 利用者を対象としたTEM操作技術講習会（共催、平成29年7月）
5. SEM/AFM/LSCM表面観察セミナー（主催、平成29年7～10月）
6. 微小部・表面分析研究ユーザーズミーティング（共催、平成29年9月19日）
7. 分析機器企業（RIGAKU）技術者によるX線解析セミナー（共催、平成30年2月20日）
8. 分析TEMユーザーズミーティング及び特別講演会（共催、平成30年3月9日）

H30年度

1. 共同利用施設 合同説明会（共催、平成30年4月23日、平成30年7月6日、平成30年10月5日）
2. X線使用に関する安全講習会（共催、平成30年4月23日）
3. 微小部・表面分析研究ユーザーズミーティング（共催、平成30年4月25日）
4. SEM/CP/AFM/LSCM表面観察セミナー（主催、平成30年5～10月）
5. XRF/粒度分布測定装置 材料測定セミナー（主催、平成30年5～10月）
6. 分析機器企業（RIGAKU）技術者によるX線解析セミナー（共催、平成31年1月18日）
7. 分析TEMユーザーズミーティング（共催、平成31年3月8日（予定））
8. 電子顕微鏡・生物試料作製講座（共催、平成31年3月13日（予定））

第1回MASAOUセミナー



共同利用施設 合同説明会



微小部・表面分析研究ユーザーズミーティング



3年間の主な活動実績：教育・人材育成活動

SEM/CP/AFM/LSCM表面観察セミナー
光電子分光分析研究室
理論・実践 H29年度：5日間、H30年度：10日間








分析機器企業（リガク）技術者による X線回折装置セミナー
平成29年2月28日、平成30年2月20日、平成31年1月18日

XRF/粒度分布測定装置 材料測定セミナー
ナノ・マイクロマテリアル分析研究室
理論・実践 H30年度：32日間



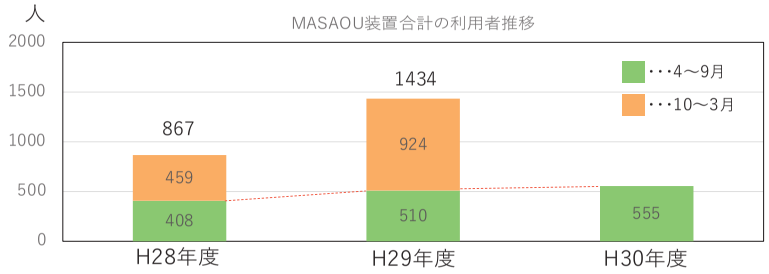






5

MASAOU登録全装置の利用者推移　～H28年度からH30年度上半期まとめ



セミナー開催：2回
・MASAOUセミナー
・X線回折装置セミナー

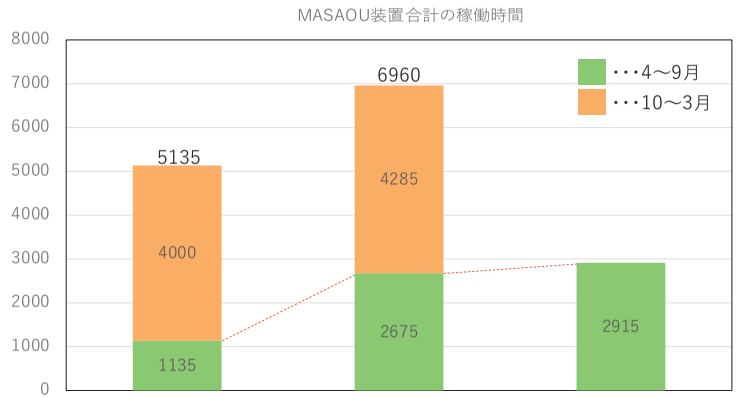
初回講習：5回
・粒度分布測定装置
セミナー開催：20回
・MASAOUセミナー
・TEMセミナー
・表面観察セミナー
・X線回折装置セミナー
・その他セミナー

初回講習：49回
・粒度分布測定装置
・XRF
・LV-SEM
・LSCM
・CP
セミナー開催：39回
・表面観察セミナー
・材料測定セミナー
・X線回折装置セミナー
・その他セミナー

・施設ごとにセミナー等の開催回数を増やした結果、
装置の利用者数が増加した。
※H28年度：867人⇒H29年度：1434人（前年度比：+65%）

6

MASAOU登録全装置の稼働率等推移　～H28年度からH30年度上半期まとめ



	H28年度	H29年度	H30年度
稼働率	14.4%	18.0%	(目標)20%
共用率	86.2%	88.8%	88%

7

3年間の総括

・X線回折装置セミナー、SEM/CP/AFM/LSCM表面観察セミナー、XRF/粒度分布測定装置 材料測定セミナー、TEM講習会などを実施し、これまで利用のなかった部局内外の新規利用者を獲得することで、装置の利用者数が増加した。

・定期的なセミナー、講習会開催、装置の初回講習を実施したことで、稼働時間、共用率ともに上昇した。

今後の予定

1. 共用装置のユーザー対応
ユーザーの技術相談内容に応じた利用機器選定をMASAOU内で実施することにより、部局横断的な機器の共同利用を推進する。
2. 講習会の開催
分析機器企業の協力を得てセミナーやミーティングを開催することで、若手研究者・技術者の人材育成に取り組む。
3. 装置の維持管理
装置の利用に際して、必要な付属機器を活用することで、ユーザーの研究の応用分野の発展に貢献する。

MASAOU Material Analysis and Structure Analysis Open unit
マテリアル分析・構造解析共用ユニット

8

5

【第1部】平成29年度採択2拠点：経過報告

北海道大学

ナノ物質科学・バイオサイエンス顕微解析ユニット（MANBOU）

Microscopic Analysis for Nano materials science & Bio science Open Unit

北海道大学　大学院　工学研究院、農学研究院、
理学研究院、情報科学研究科、
医学研究院、獣医学研究院、
電子科学研究所、触媒科学研究所
MANBOU代表 工学研究院　柴山環樹

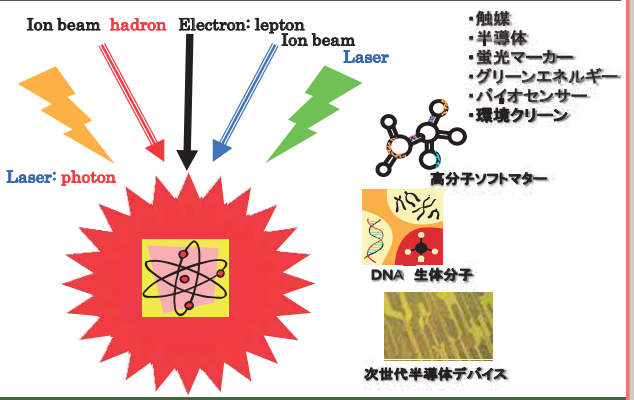
1．ナノ物質科学・バイオサイエンス顕微解析ユニット【北海道大学の顕微解析のフィロソフィー：その場観察】

・研究戦略：ナノ物質科学・バイオサイエンス顕微解析の拠点として、超高圧電子顕微鏡等を利用した異分野融合研究を推進すると共に、多様な研究対象から電子顕微鏡試料を迅速に作製しシームレスな顕微解析を実践できる学内外に魅力ある体制の確立と人材育成に貢献する。





雪の結晶図鑑、北海道新聞社



HOKKAIDO UNIVERSITY

2．ナノ物質科学・バイオサイエンス顕微解析ユニット（概要）

構想のポイント

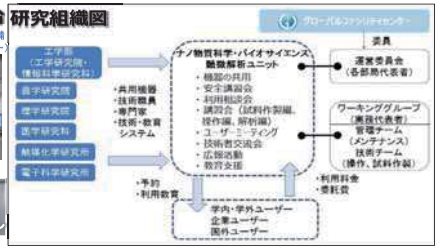
- **課題：**各部局の電顕室が運営する電子顕微鏡や研究室で管理する電子顕微鏡が独立に存在
  学内の関連部局・センターに電子顕微鏡試料作製装置が散在
- **強化ポイント：**超高圧電子顕微鏡を核とし機器のネットワーク化と集約により、効率的な管理とGFCのオープンファシリティシステムを活用することで、自立運営・有効活用へとつなげる

・研究戦略：ナノ物質科学・バイオサイエンス顕微解析の拠点として、超高圧電子顕微鏡等を利用した異分野融合研究を推進すると共に、多様な研究対象から電子顕微鏡試料を迅速に作製しシームレスな顕微解析を実践できる学内外に魅力ある体制の確立と人材育成に貢献する。

顕微解析機器(TEM, SEM)+試料作製装置 約30台



研究組織図



・GFCとの連携の特徴：自立運営に向けて、GFCから運営委員の参画、GFC予約システムへ統合、料金設定と講習会やユーザーミーティング、一般公開、理科教育への貢献等情報発信と人材育成

3．ホームページ開設しました！役に立つ情報満載目指します。

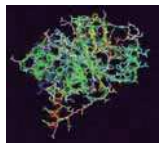
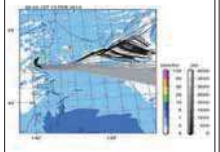


HOKKAIDO UNIVERSITY

４．工学部で電子顕微鏡が用いられる研究領域

健康で安心・安全な未来社会を支える工学

宇宙から極微の世界までが電子顕微鏡の守備範囲です．

宇宙・機械	システム・人間	エネルギー・環境	量子・プラズマ
 宇宙ステーション	 ロボットアーム	 燃料電池	 中性子散乱による脳たんぱく質の構造解析
  輸送機器	 血管狭窄部用ステント	 放射性物質拡散予測	 プラズマ

HOKKAIDO UNIVERSITY

５．ナノ物質科学・バイオサイエンス顕微解析ユニット【超高圧電子顕微鏡】





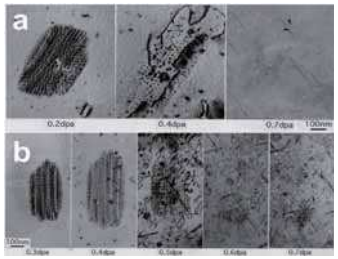
・HVEM2台、収差補正STEM/EELS他数台
・試料作製装置など
・学内共同利用施設、ナノテクノロジープラットフォームを通じて外部利用
・連携stが終了した今年度は、センター独自にTechnology Transfer Initiativeを通じて外部利用を試行

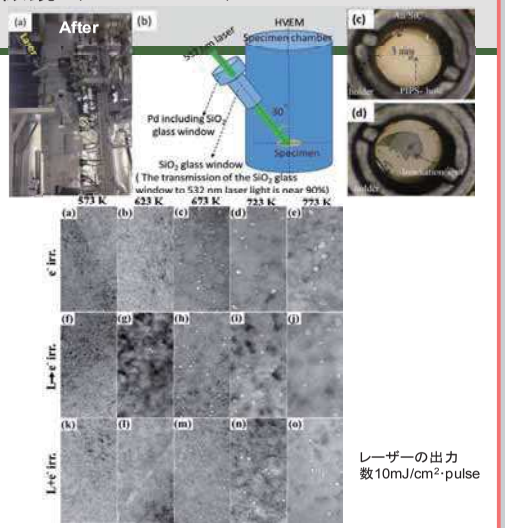
６．複合量子ビーム超高圧電子顕微鏡（Multi Quantum Beam HVEM）



７．レーザー超高圧電子顕微鏡（Laser HVEM）







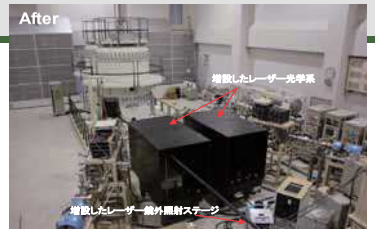
レーザーの出力
数10mJ/cm²·pulse

SUS316Lの照射効果(a) 電子照射、(b)電子/He同時照射
・Heが核になるため欠陥の微細化、ボイドの数密度増加とサイズ現象
Y. Hidaka, et. al, JNM, (1994)

SUS316Lの照射効果(a) 電子照射、(b)電子/He同時照射
・Heが核になるため欠陥の微細化、ボイドの数密度増加とサイズ現象
S. Yang, et. al., JNM, (2017)

8．複合量子ビーム超高圧電子顕微鏡（Multi Quantum Beam HVEM）





マルチビーム超高圧電子顕微鏡
・平成9年度基礎・萌芽研究を目的としたCOE形成のための研究環境高度化支援プログラムにより新世代先端材料実験研究棟に設置
特徴
・デュアルイオンビームと電子の同時照射下で原子レベルでのその場観察が可能



マルチビーム高時空間デジタル画像処理システム
・平成24年度補正予算（国立大学法人施設整備費補助金）で整備
特徴
・イオンビーム、レーザー、電子のマルチ量子ビーム照射下で原子レベルでのその場観察が可能

利用可能なレーザーと分光分析器

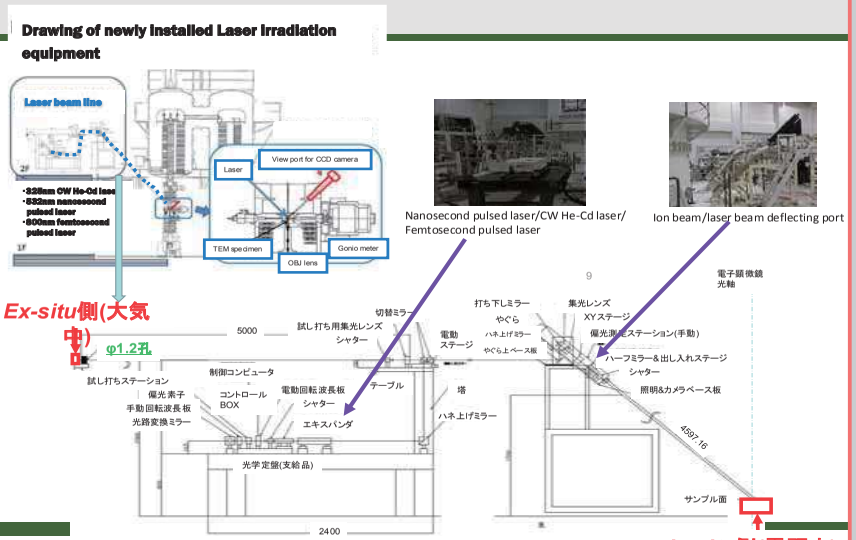
・ナノ秒パルスレーザー（Inlite社製、現在：532nm、（355nm、1064nmも可能））
・He-Cdレーザー（金門光波社製、CW、325nm）
・フェムト秒レーザー（Quantronix社製、800nm、現在調整中）
・CCD分光分析装置（Princeton Instruments社製 PIXIS）

今後期待できる研究ー光機能物質創成に向けてー

・量子ビーム照射励起による発光、カソードルミネッセンスのその場観察
・量子ビーム照射中に相変化/形成するナノ物質、ナノ構造に起因する発光のその場観察
・高効率太陽電池、プラズモニクスデバイスなどのグリーンナノマテリアルや光機能物質の開発基礎研究

HOKKAIDO UNIVERSITY

9．複合量子ビーム超高圧電子顕微鏡（Multi Quantum Beam HVEM）



マルチ量子ビーム超高圧電子顕微鏡に設置するレーザー光学系(導入装置)の側面図(概要)

HOKKAIDO UNIVERSITY

10．複合量子ビーム超高圧電子顕微鏡（Multi Quantum Beam HVEM）

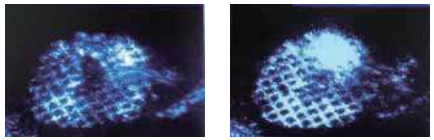


イオン/レーザービームライン
ポート（電顕操作側）



背面のポートを利用した冷却CCDカメラ
紫外線に感度があるので、He-Cdレーザーの反射光やCL像の取得テスト中

Cu製TEMグリッド表面からの反射光を背面のポートに取り付けたCCDカメラを用いて検出しアライメント調整が可能

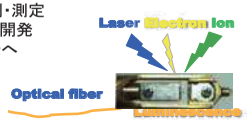


CCD images of Cu TEM grid during laser irradiation
(Left) Nanosecond pulsed laser（532nm）
(Right) CW He-Cd laser（325nm）

今後の展開（現在、Feasibility study中）

量子ビーム照射によるルミネッセンスを検出できる機構の開発（ホルダー or 背面ポートを利用/光ファイバー等）

その場観察＋その場計測・測定
グリーンナノマテリアルの開発
Operandoシステムの構築へ



HOKKAIDO UNIVERSITY

11．MANBOUの試料作製装置群



FIB加工装置
（JEM-9320FIB）

【仕　様】

FIB加工装置：日本電子製JEM-9320FIB
　Gaイオンビーム（5～30kV）による断面試料作製
　ピックアップシステム完備

イオン研磨装置：Gatan製Model691-PIPS
　Arイオン（0.1～6kV）による薄膜試料作製

電解研磨装置：Struers製Tenupol-5
　金属材料のダメージレスくさび形試料作製

その他装置・機器：
　各種切断器、機械研磨台、精密研磨台など

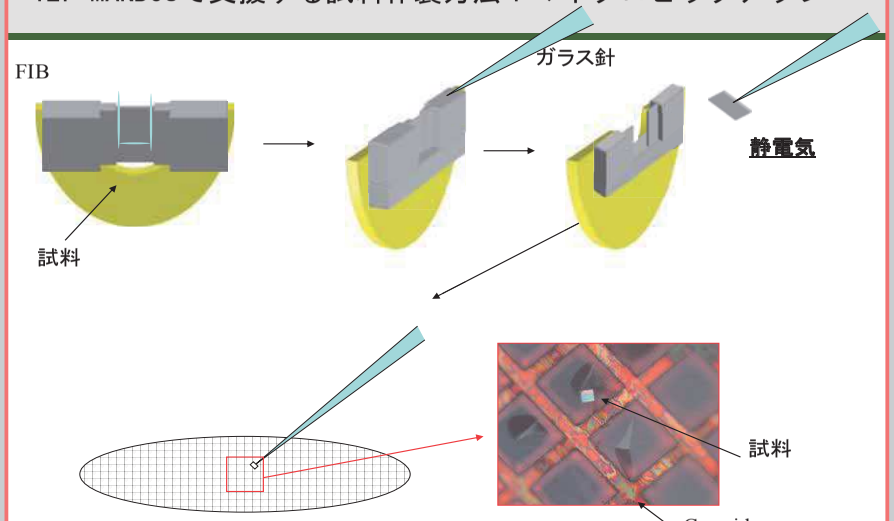


イオン研磨装置
（Gatan PIPS）

【特　徴】
試料の切断から、機械研磨、電解研磨、イオン研磨、FIB加工、ピックアップ等の一連の工程を支援する装置群です。貼り合わせ断面試料、ダメージレスくさび形試料、イオン研磨試料、FIB+ピックアップ試料など、各種材料や目的に応じた試料作製への対応が可能となります。

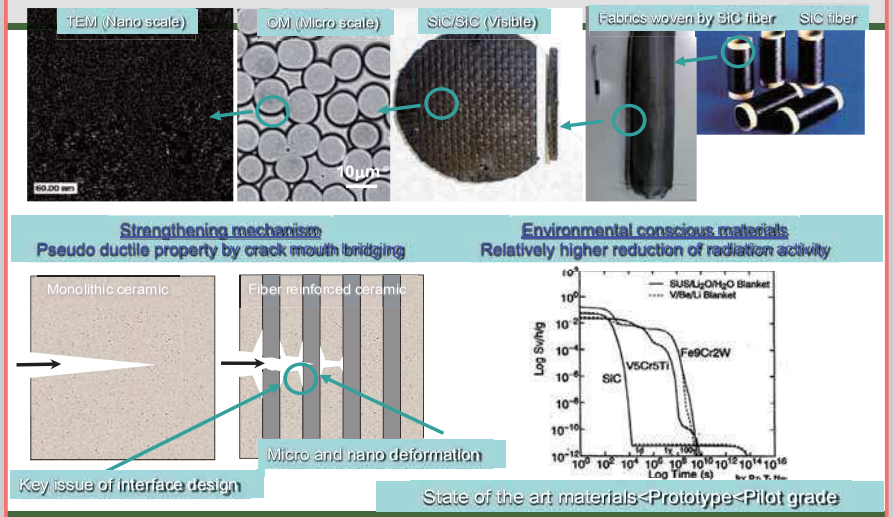
HOKKAIDO UNIVERSITY

12. MANBOUで支援する試料作製方法：マイクロピックアップ



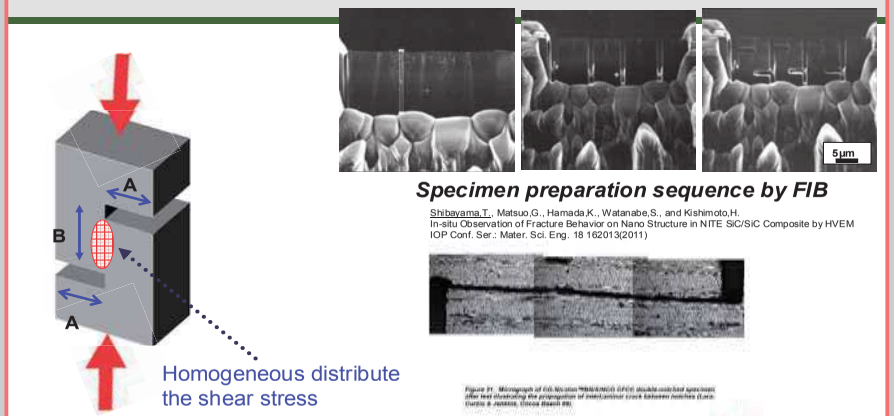
HOKKAIDO UNIVERSITY

13. ナノメカニクス（複合材料の破壊挙動のその場観察）



HOKKAIDO UNIVERSITY

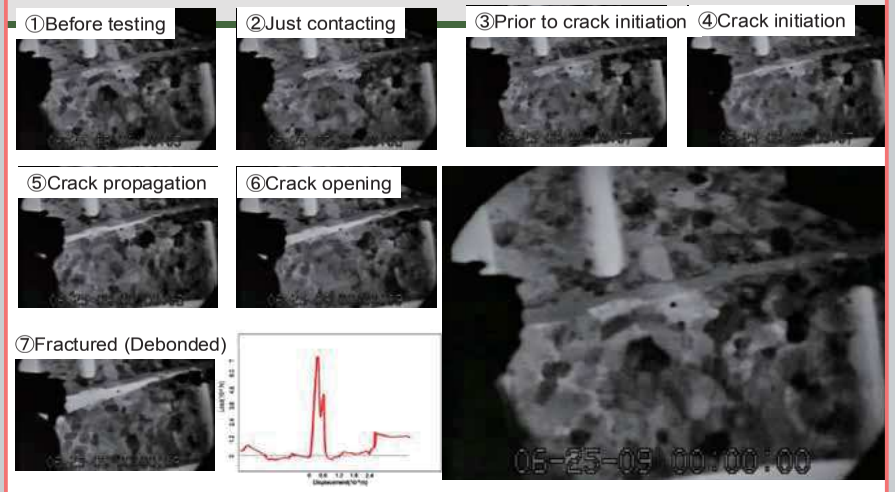
14. ミニアチュアせん断試験(Double Notch Shear)の作製方法



CXXXX-00 *Standard Test Method for the **Shear** Strength of Ceramic **Joints***
C1425-99 *Standard Test Method for **Interlaminar Shear** Strength of 1-D and 2-D Continuous Fiber-Reinforced Advanced Ceramics at **Elevated Temperature***
C1292-95 *Standard Test Method for **Shear Strength** of Continuous Fiber- Reinforced Advanced Ceramics at Ambient Temperatures*

HOKKAIDO UNIVERSITY

15. 改良型装置による破壊挙動その場観察結果と荷重変位



Maximum shear strength: 2.8×10^3MPa
(Compression strength of nuclear grade pyrolysis carbon: 80MPa)

HOKKAIDO UNIVERSITY

16. ナノ秒パルスレーザー照射によるDewettingのその場観察とプラズニクス材料開発

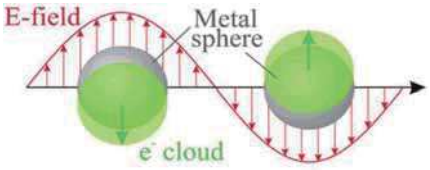
貴金属や半導体のナノ粒子は、

・触媒活性の発現

・発光特性の変化（LSPR、PL）

- ・光触媒
- ・光学デバイス
- ・バイオセンサー
- ・色素増感太陽電池

表面プラズモン共鳴(Surface plasmon resonance, SPR)
金属ナノ粒子に光が入射すると、金属ナノ粒子表面にある自由電子の集団振動が誘起

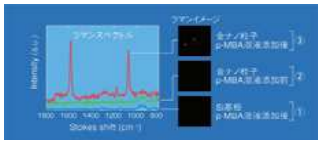


出典: K. Lance Kelly, J. Phys. Chem. B 2003, 107, 668-677

局在表面プラズモン共鳴の応用例:



表面増強ラマン散乱概念図

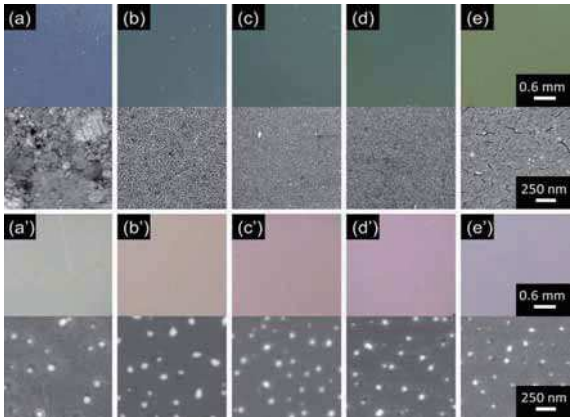


金ナノ粒子に吸着した有機分子の表面増強ラマンスペクトル／イメージング

出典：浜松ホトニクス会社ホームページ

HOKKAIDO UNIVERSITY

17. ナノ秒パルスレーザー照射によるDewettingのその場観察とプラズニクス材料開発



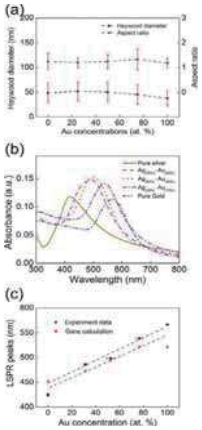


FIG. 5. Optical micrographs (upper section of each panel) and SEM micrographs (lower section of each panel) of (a) pure silver, (b) Ag(75%)–Au(25%), (c) Ag(50%)–Au(50%), (d) Ag(25%)–Au(75%), and (e) pure gold as-deposited on SiO2. Figures 5(a')–5(e') are optical micrographs and SEM micrograph of these five samples after postirradiation thermal annealing.

X. Meng, et. al., J. Appl. Phys. 114, 054308 (2013)

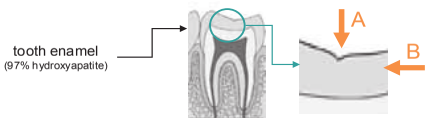
HOKKAIDO UNIVERSITY

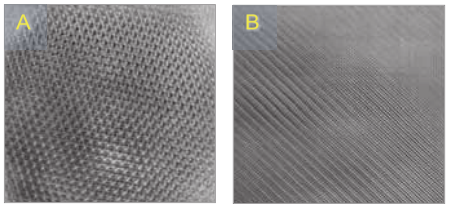
18. Atomic Structure Imaging of Human Tooth Enamel

Collaboration work with Dental School (Hokkiado Univ.)

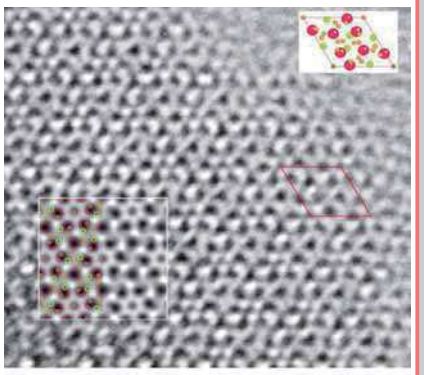
by courtesy of Prof. N. Sakaguchi.

Plane and cross-sectional HRTEM of tooth enemel





Projected potential image from A direction
[0001] direction of hydroxyapatite

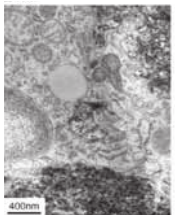


19. HRTEM of MWCNT in Subcutaneous Tissue of Rats

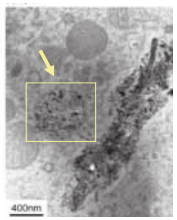
Collaboration work with Dental School (Hokkiado Univ.)

by courtesy of Prof. N. Sakaguchi.

1 week

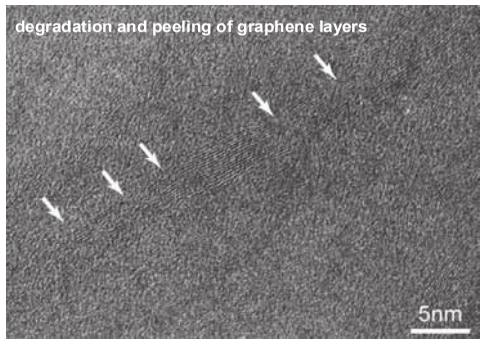


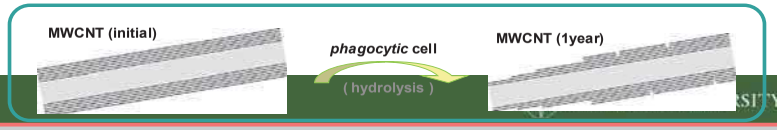
1 year



separating nanotubes observed in lysosome

HRTEM after 1 year implantation





20. ナノ物質科学・バイオサイエンス顕微解析ユニット（H29成果）

1）共通管理システムの構築　→　既に半数近くが登録済み、順調

2）機器の再配置・更新再生　→　発注、契約済み、順調
（再配置、電気工事）　→　試料作製装置の再配置済み、電気工事も実施

3）運営委員会を組織した。要領を制定した。
各部局の実務担当代表者からなるワーキンググループを設けて、12/16に顕微鏡学会と共催で広報活動と技術者交流会を行う予定。1月中旬、3月初旬に試料作製、電子顕微鏡操作講習会を予定。

4)スタッフの配置　→　技術補助員（1名）を事業担当職員として雇用

融合研究の創成について：
・公衆衛生で問題になるウイルスの研究（工学部と医学部）
・ナノ材料（結晶）による抗菌作用に関する研究

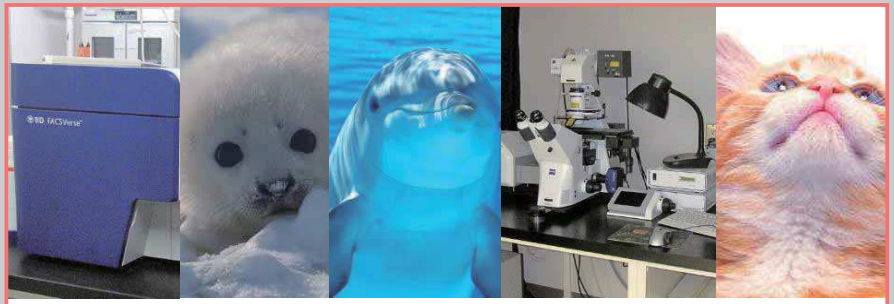
5)ユーザーミーティング、技術者交流会、TEM試料作製、TEM操作の初級コースを実施

21.ナノ物質科学・バイオサイエンス顕微解析ユニット（H30進捗状況）



平成30年9月6日未明の北海道胆振東部地震により装置が被災したため、上半期の共用が前年度に比べて低下しています。
現在、ほぼ震災前に復旧し、残る装置についても今年度中の復旧を目指して鋭意進めていますので、ご理解とご支援よろしくお願いします。

期間	①稼働可能時間	②総稼働時間	③共用時間	④稼働率（②／①）	⑤共用率（③／②）
H28.4～H29.3(実績)	1,960時間	999.6時間	199.92時間	51%	20%
H29.4～H30.3(実績)	1,960時間	901.6時間	901.6時間	46%	100%
H30.4～H30.9(実績)	980時間	283時間	160時間	29%	57%
H30.10～H31.1(速報値)	490時間	392時間	392時間	80%	100%
H30.4～H31.3(目標)	1,960時間	900時間	900時間	46%	100%
H31.4～H32.3(目標)	1,960時間	950時間	950時間	48%	100%



文部科学省　先端研究基盤共用促進事業

One Healthに貢献する オープンファシリティユニット （OHOU）

1

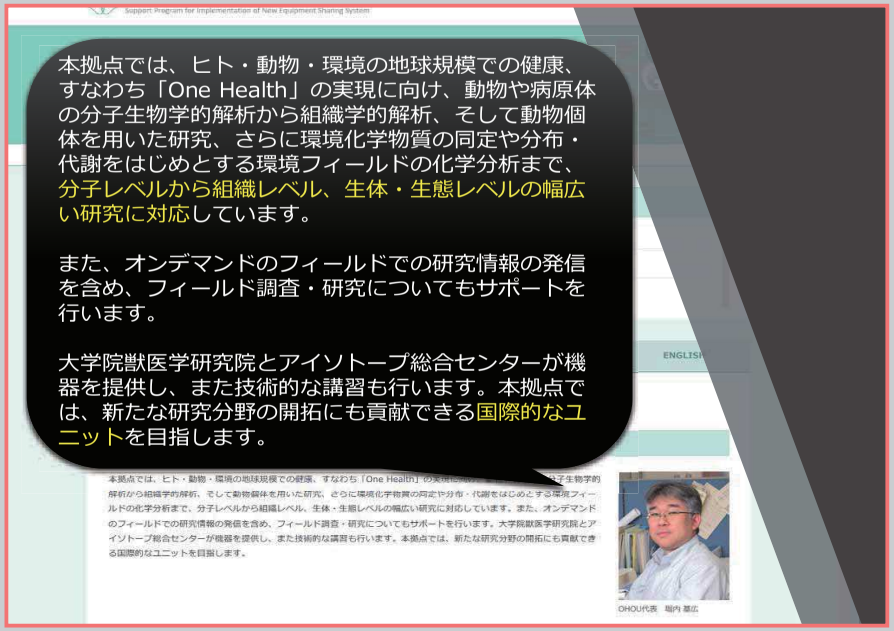
One Healthを目指して



One World - One Health（1つの世界、1つの健康）のコンセプト

- 獣医学研究院では博士課程リーディングプログラムを実施
- One Healthに貢献する獣医科学グローバルリーダー育成プログラム
- 2018年11月より新たに卓越大学院が同じくOne Healthコンセプトのもとに始動





本拠点では、ヒト・動物・環境の地球規模での健康、すなわち「One Health」の実現に向け、動物や病原体の分子生物学的解析から組織学的解析、そして動物個体を用いた研究、さらに環境化学物質の同定や分布・代謝をはじめとする環境フィールドの化学分析まで、分子レベルから組織レベル、生体・生態レベルの幅広い研究に対応しています。

また、オンデマンドのフィールドでの研究情報の発信を含め、フィールド調査・研究についてもサポートを行います。

大学院獣医学研究院とアイソトープ総合センターが機器を提供し、また技術的な講習も行います。本拠点では、新たな研究分野の開拓にも貢献できる国際的なユニットを目指します。

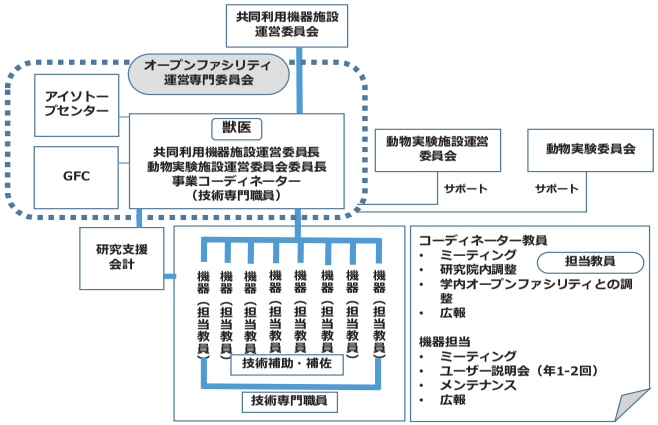
OHOUの目的



① アイソトープセンターをはじめとする学内他組織との連携による研究力強化
② 機器予約システムによる効率的な共用化
③ 利用料の徴収システム化により自立計画
④ 研究機器の共有化とともに研究支援も提供
⑤ 共通機器室の新設により、質量分析器を集約・効率的管理
⑥ 人材育成のプログラムを実施（学内外、海外）



OHOUの運営組織構築



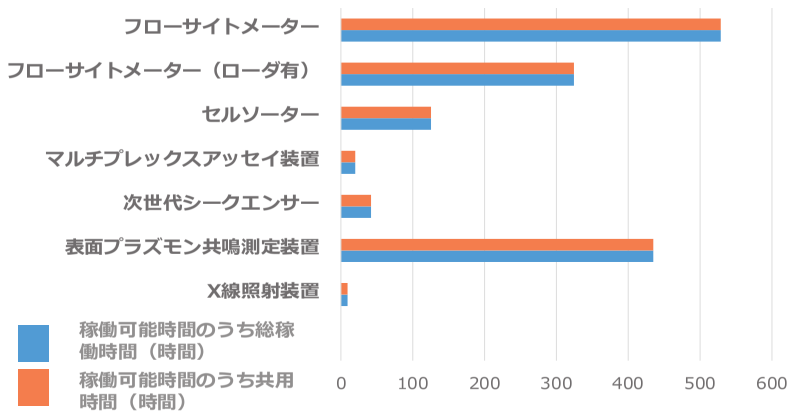
平成30年度の事業進捗

- オープンファシリティ活動

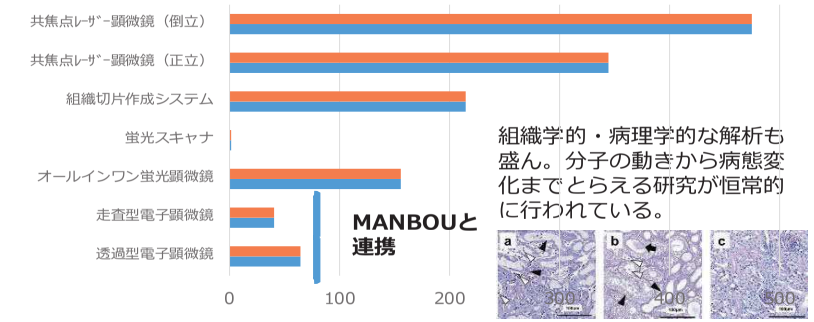
OF化機器・施設（約30種）

	部門	オープンファシリティ機器・施設
オープンファシリティ部門	生物分子分析	Bio-plex （サスペンションビーズアレイ） フローサイトメーター（オートサンプラー有り/無し） セルソーター FACS Aria Ⅱ 次世代シークエンサー Ion Proton 表面プラズモン共鳴測定装置 X線照射装置（細胞照射/オープンファシリティ研究支援
	イメージング解析	共焦点レーザー顕微鏡（正立　/　倒立） 画像解析システム　/　蛍光スキャナー オールインワン蛍光顕微鏡 透過型電子顕微鏡　/　走査型電子顕微鏡
	ケミカルハザード解析	安定同位体一質量分析装置 LC/MS/MS　四重極システム、GC-MS　・GC-ECD ゲルマニウムγスペクトロメーター 質量分析イメージング（アイソトープセンター、2台）
研究支援部門	動物実験支援	感染症実験 / 化学物質曝露実験 大型/中型動物実験
	IT/フィールド研究支援	バーチャルスライドシステム モバイルTV会議システム フィールドメディアシステム（リアル映像の送受信） PC室、ポスタープリンター

生物分子分析（4-9月）



イメージング解析（4-9月）

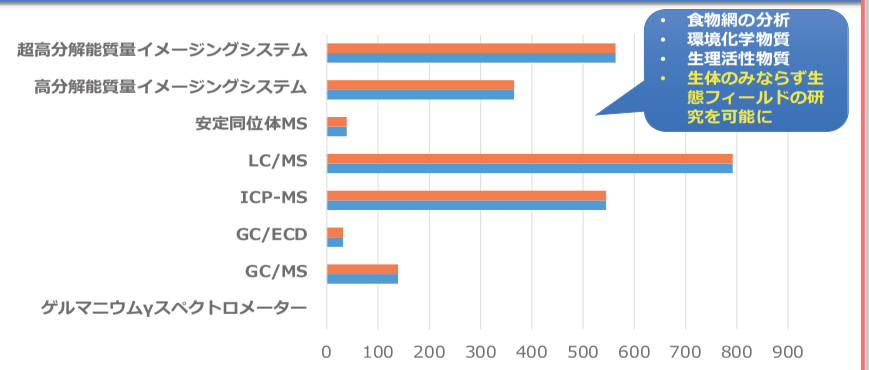


組織学的・病理学的な解析も盛ん。分子の動きから病態変化までとらえる研究が恒常的に行われている。

稼働可能時間のうち総稼働時間（時間）

稼働可能時間のうち共用時間（時間）

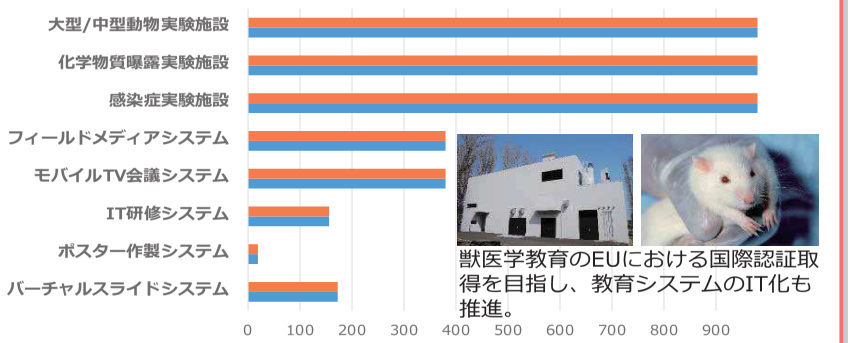
ケミカルハザード解析（4-9月）



稼働可能時間のうち総稼働時間（時間）

稼働可能時間のうち共用時間（時間）

IT/フィールド研究・動物実験支援（4-9月）



獣医学教育のEUにおける国際認証取得を目指し、教育システムのIT化も推進。

稼働可能時間のうち総稼働時間（時間）

稼働可能時間のうち共用時間（時間）

機器担当者を配置

- 各機器の運用担当教員を2名（主担当を1名おき、将来的に2名体制とする）配置した。機器担当者は、以下の業務を行う。
  - 外部からの使用依頼があった際の機器のスケジュール調整を行う
  - 機器の保守や費用も含めたメンテナンスに関する提案を行う
  - 担当者をWGグループ委員として、年度ごとの共有化機器の選定、料金の見直し）など、機器運用全般の提案を行う
  - 機器担当者の選定・提案を行う
  - 外部および内部における説明会開催を担当する

技術スタッフの雇用と育成

論文

- Ikenaka Y, Miyabara Y, Ichise T, Nakayama SMM, Nimako C, Ishizuka M, Tohyama C. Exposures of children to neonicotinoids in pine wilt disease control areas. Environ Toxicol Chem. (2019) 38(1):71-79
- Ikenaka Y, Fujioka K, Kawakami T, Ichise T, Bortey-Sam N, Nakayama S.M.M, Mizukawa H, Taira K, Takahashi K, Kato K, Arizono K, Ishizuka M. Contamination by neonicotinoid insecticides and their metabolites in Sri Lankan black tea leaves and Japanese green tea leaves. Toxicology Reports. 5: 744-749 (2018)
- Yamamoto K, Ikenaka Y, Ichise T, Bo T, Ishizuka M, Yasui H, Hiraoka W, Yamamori T, Inanami O. Evaluation of mitochondrial redox status and energy metabolism of X-irradiated HeLa cells by LC/UV, LC/MS/MS and ESR. Free Radical Research. 52: 648-660 (2018)
- Thompson L.A, Ikenaka Y, Yohannes Y.B, Ichise T, Ito G, Bortey-Sam N, van Vuren J.J, Wepener V, Smit N.J, Darwish W.S, Nakayama S.M.M, Mizukawa H, Ishizuka M. Human Health Risk from Consumption of Marine Fish Contaminated with DDT and its Metabolites in Maputo Bay, Mozambique. BECT (2018) 100(5):672-676.

学会

- 一瀬貴大、池中良徳、Aksorn Saengtienchai、中山翔太、水川葉月、石塚真由美、誘導体化LC/MS/MS法による血漿中のステロイドホルモンおよびその抱合体代謝物35種類の一斉分析法の開発とその応用、第27回環境化学討論会、2018年5月22日～5月25日、沖縄県市町村自治会館、那覇市、沖縄県（ポスター）
- 池中良徳、一瀬貴大、ニマコ コリンズ、市川剛、水川葉月、中山翔太、有薗幸司、石塚真由美、ネオニコチノイド系殺虫剤のヒト健康影響評価問題点の整理と今後の研究課題、第27回環境化学討論会、2018年5月22日～5月25日、沖縄県市町村自治会館、那覇市、沖縄県（口頭）

技術スタッフの育成

- 技術補助員→学術研究員へステップアップ
- 卓越大学院プログラムの技術員に抜擢
  - 11月より
  - オープンファシリティ事業と卓越大学院プログラムとの協働

アウトリーチ活動

- 帯広市立緑丘小学校
- 平成30年　10月　24日～　10月　25日（24日は現地セッティング準備、授業実施は25日）
- OHOUのアウトリーチ活動として、帯広市立緑丘小学校の4年生3クラスを対象に講義・実習を行った。
- OHOUで共用化している分析機器について、特にクロマトグラフィーや遺伝子解析などを題材に、小学生向けの授業を行った。

クロマトグラフィーの講義・実習（担当：学術研究員）

- OHOU第六共同実験室に設置しているクロマトグラフィー機器の原理を、体験学習的に学んでもらうために、ペーパークロマトグラフィーの手法を用いて油性ペンなどの色が分離していく様子を観察した。
- 生徒らは、この技術を用いて様々な化学物質を分析機器で分けることができることを学んだ。
- この授業の後、「クロマトグラフィ」の名前と原理について、楽しく学習できたとの意見が数多く生徒らより寄せられた。
- 自宅に戻ってからも同じ実験を行うなど、生徒の理科実験に関するモチベーションを上げることができた

DNAの講義・実習（担当：学部6年生）



- 鑑識現場を想定して、犯人のDNAを集めてもらうように実習を展開した。
- 実際にピペットを使ってDNAを電気泳動するなど、遺伝子実験を体験した。
- 小学校では見たことの無い電気泳動機器を実際に使用し、ピペットを駆使して実験を行うなど、小学生にとって比較的高度な内容の実験となったが、分析機器に感動する声も寄せられ、楽しく学習することができたとの感想が相次いだ。



機器講習会の開催（平成30年度）

- LC/MS（外国人研修あり）
- GC/ECD（外国人研修あり）
- マーキュリーアナライザー（外国人研修あり）
- 共焦点レーザー顕微鏡
- 電子顕微鏡
- フローサイトメーター
- セルソーター
- 次世代シークエンサー



外国人ユーザー（PhD、共同研究者）

- 大学院において40~50%が留学生
  - 機器演習は英語で実施
  - ユーザー説明会は英語でも実施
- 海外からの共同研究者の使用あり
- 国際プログラムにおいて外国人における研修を実施

※　北海道大学の外国人招へい教員制度により招へいした教員も指導に参加

オープンファシリティ事業により新設した共同利用実験室の活用

- これまで一度に7-8名以上の学生・スタッフに分析機器の使用方法を教授できる施設はなかった。
- 第六共同実験室の開設により、大学院授業とも協働し、多くの学生、スタッフに分析機器に関する講習会や授業を実施できるようになった。
- 実験室は研究目的の他、海外からの研修受け入れでも使用。









個別の研究室より
新たなファシリティ機器が提供

- ICP-MS
- 加熱気化水銀測定装置
- HPLC

- 第六共同実験室に設置

バーチャルスライドを用いた
データアーカイブ事業の開始



北海道大学大学院獣医学研究院バーチャルスライドを用いた細胞診バンクの構築（仮）
Hokkaido University Veterinary Biopsy Bank（HUVetBB）

はじめに】
ーチャルスライドとは、組織標本の顕微鏡画像をコンピュータに取り込み、デジタルデー
として閲覧を可能にしたシステムです。視野の移動や倍率の変更は、手元にある標本を顕
で覗くのと同じような感覚で容易に行う事ができます。2014 年、バーチャルスライド
キャナーとサーバーが本館第一実習室に導入され、形態系実習（解剖、病理、寄生虫）お
動物医療センター（カンファレンス、標本ストック）での利用が見込まれています。一
病院との連携に関しては進んでおらず、その利用を拡充したいと考えておりました。

業目的】
物医療センター（以下、病院）で得られるバイオプシーサンプルをスキャナーで取り込み、
細診バンクを構築します。標本のデジタル保管とともに臨床病理学・診断学的な教育およ
研究に利用する。

標本収集・スキャン方法】
で得られる細胞診標本を収集します。標本を然る場所に保管し、作成者はスキャン希望
標本に関して、「日付、診断名、動物種、性別、年齢、臓器、染色法、カルテ番号」を設



- 臨床系試料データをバーチャルスライドに取り込み、アーカイブとして整備を開始
- 本事業によりRAを雇用して事業を推進



平成31年度の予定

- 各機器説明会・研修会・FDの開催
- アウトリーチ活動の実施
- 料金徴収
- 他部局へのさらなる展開
- 他事業との連携
  - 卓越大学院
  - 北海道サマーインスティテュート
  - 大学院共通授業科目

6

【第2部】基調講演

共同利用・共同研究体制の強化・充実について

文部科学省研究振興局学術機関課

2019年2月15日
ー第６回　北海道大学オープンファシリティシンポジウムー

文部科学省

目　次

1．共同利用・共同研究体制の強化・充実・・・・・・3

2．設備整備を巡る状況　・・・・・・・・・・・・・・10

3．　2019年度予算案など　・・・・・・・・・・・・・21

「学術研究」とは（イメージ）

研究者としてのチャレンジ

最初に発見する
0から1を生み出す
（新規性・独創性）

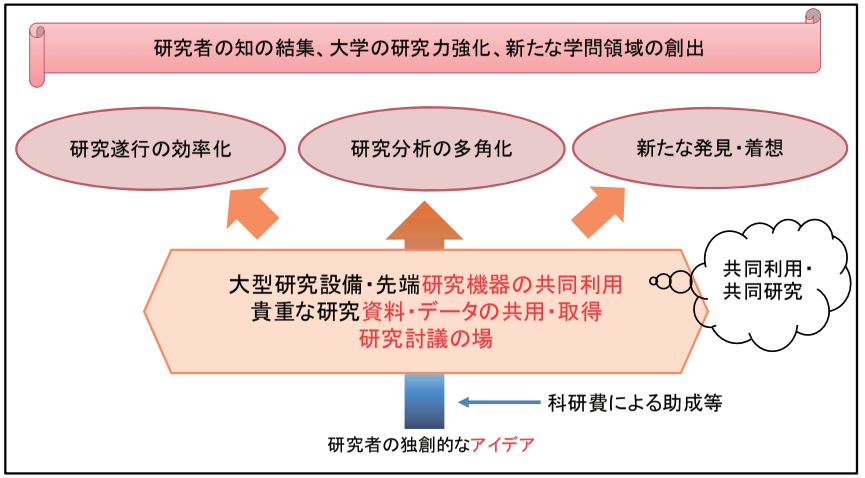
標準・基準を決める
1から100を生み出す

研究者の自由な発想
に基づく研究（学術研究）
【curiosity-driven research】

政策課題対応型研究開発
【mission-oriented research】

3

学術研究における「共同利用・共同研究」の効果



研究者目線のイメージ

4

学術機関課の所掌と共同利用・共同研究体制を通じた支援

文部科学省
（学術機関課）

○我が国の共同利用・共同研究体制関連予算の確保
国立大学法人運営費交付金
研究設備の整備
など

○制度（法令等）の整備
- 拠点の認定
- プロジェクトの選定など

組織支援
458億円（31年度）
制度改革

附属病院
附属施設
大　学

全国共同利用の附置研究所
（共同利用・共同研究拠点）
105拠点
うち国立大学
30大学79拠点

大学共同利用機関
4法人
17機関

共同利用・共同研究体制

相互支援

- 大型研究設備、先端研究機器の利用
- 貴重な研究資料、データの利用
- プロジェクト推進

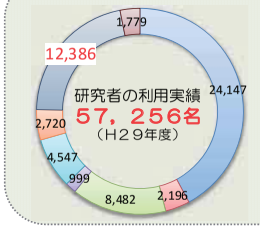
- 知の結集
- 新分野創造

学内外の研究者コミュニティ

アイデアの提示

海外の研究者
他大学の研究者
研究開発法人や企業の研究者

※　科研費を取っていない大学院生、研究者も参加できる



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（2019.1月現在）

国立大学27大学73拠点

- 北海道大学
  - 低温科学研究所
  - 遺伝子病制御研究所
  - 触媒科学研究所
  - スラリー・ユーラシア研究センター
  - 人獣共通感染症リサーチセンター
- 東北大学
  - 原子分子材料科学高等研究機構
  - 金属材料研究所
  - 加齢医学研究所
  - 流体科学研究所
  - 電気通信研究所
  - 電子光理学研究センター
- 筑波大学
  - 計算科学研究センター
  - 遺伝子実験センター
- 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
  - 真菌医学研究センター
- 東京大学
  - 医科学研究所
  - 地震研究所
  - 社会科学研究所附属
    - 社会調査・データアーカイブ研究センター
    - 史料編纂所
  - 宇宙線研究所
  - 物性研究所
  - 大気海洋研究所
  - 素粒子物理国際研究センター
  - 空間情報科学研究センター
- 東京医科歯科大学
  - 難治疾患研究所
- 東京外国語大学
  - アジア・アフリカ言語文化研究所
- 東京工業大学
  - フロンティア材料研究所
  - 一橋大学
    - 経済研究所
- 新潟大学
  - 脳研究所
- 金沢大学
  - がん進展制御研究所
  - 理工系総合メカニクス研究センター
- 名古屋大学
  - 未来材料・システム研究所
  - 宇宙地球環境研究所
  - 低温プラズマ科学研究センター
- 京都大学
  - 化学研究所
  - 人文科学研究所
  - ウイルス・再生医科学研究所
  - エネルギー理工学研究所
  - 生存圏研究所
  - 防災研究所
  - 基礎物理学研究所
  - 経済研究所
  - 数理解析研究所
  - 複合原子力科学研究所
  - 霊長類研究所
  - 生態学研究センター
  - 放射線生物研究センター
  - 野生動物研究センター
  - 東南アジア地域研究研究所
- 大阪大学
  - 微生物病研究所
  - 蛋白質研究所
  - 社会経済研究所
  - 接合科学研究所
  - 植物環境研究センター
  - レーザー科学研究所
- 鳥取大学
  - 乾燥地研究センター
- 岡山大学
  - 資源植物科学研究所
  - 惑星物質研究所
- 広島大学
  - 放射光科学研究センター
- 徳島大学
  - 先端酵素学研究所
- 愛媛大学
  - 地球深部ダイナミクス研究センター
  - 沿岸環境科学研究センター
- 高知大学
  - 海洋コア総合研究センター
- 九州大学
  - 生体防御医学研究所
  - 応用力学研究所
  - マス・フォア・インダストリ研究所
- 佐賀大学
  - 海洋エネルギー研究センター
- 長崎大学
  - 熱帯医学研究所
- 熊本大学
  - 発生医学研究所
- 琉球大学
  - 熱帯生物圏研究センター

※赤字は2019年度からの国立大学の新規認定拠点
※青字は国際共同利用・共同研究拠点の新規認定拠点（平成30年11月13日付）
※2019年度からの公私立大学の新規認定については、大学からの申請受付を終了し、審査を実施中



私立大学20大学23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
  - ハルナデータ科学・解析センター
- 昭和大学
  - 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
  - 生物資源ゲノム解析センター
- 東京理科大学
  - 総合研究院火災科学研究センター
  - 総合研究院光触媒国際研究センター
- 文化学園大学
  - 文化ファッション研究機構
- 法政大学
  - 野上記念法政大学能楽研究所
- 明治大学
  - 先端数理科学インスティテュート
- 早稲田大学
  - 各務記念材料技術研究所
  - イスラム地域研究機構
  - 坪内博士記念演劇博物館
- 神奈川大学
  - 日本常民文化研究所
- 東京工芸大学
  - 風工学研究センター
- 愛知大学
  - 三遠南信地域連携研究センター
- 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
  - 総合医科学研究所
- 立命館大学
  - アート・リサーチセンター
- 京都造形芸術大学
  - 舞台芸術研究センター
- 同志社大学
  - 赤ちゃん学研究センター
- 大阪商業大学
  - JGSS研究センター
- 関西大学
  - ソシオネットワーク戦略研究機構

16大学8ネットワーク型拠点24研究機関

【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 ○
- 東京工業大学　化学生命科学研究所
- 大阪大学　産業科学研究所
- 九州大学　先導物質化学研究所

【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　サイバーサイエンスセンター
- 東京大学　情報基盤センター ○
- 東京工業大学　学術国際情報センター
- 名古屋大学　情報基盤センター
- 京都大学　学術情報メディアセンター
- 大阪大学　サイバーメディアセンター
- 九州大学　情報基盤研究開発センター

【生体医歯工学共同研究拠点】
- 東京医科歯科大学　生体材料工学研究所 ○
- 東京工業大学　未来産業技術研究所
- 静岡大学　電子工学研究所
- 広島大学　ナノデバイス・バイオ融合科学研究所

【放射線災害・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

【北極域研究共同推進拠点】
- 北海道大学 北極域研究センター ○
  （連携施設）
  - 情報・システム研究機構国立極地研究所
  - 国際北極環境研究センター
  - 海洋研究開発機構
  - 北極環境変動総合研究センター

【放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点】
- 筑波大学　アイソトープ環境動態研究センター ○
- 福島大学　環境放射能研究所
- 弘前大学　被ばく医療総合研究所
（連携施設）
- 日本原子力研究開発機構福島環境安全センター
- 量子科学技術研究開発機構
  放射線医学総合研究所福島再生支援本部
- 国立環境研究所福島支部

公立大学5大学7拠点

- 大阪市立大学
  - 都市研究プラザ
  - 人工光合成研究センター
- 和歌山県立医科大学
  - みらい医療推進センター
- 名古屋市立大学
  - 不育症研究センター
  - 創薬基盤科学研究所
- 兵庫県立大学
  - 自然・環境科学研究所天文科学センター
- 横浜市立大学
  - 先端医科学研究センター

56大学109拠点（国立30大学、公立6大学、私立20大学）　※○は中核機関

分類	分野	拠点数	分類	分野	拠点数	分類	分野	拠点数	計
国立	理・工	35（5）	公私立	理・工	8	ネットワーク	理・工	4	47
	医・生	28（1）		医・生	10		医・生	2	40
	人・社	10		人・社	12		人・社	0	22
計		73	計		30	計		6	109

※（ ）は国際共同利用・共同研究拠点

大学共同利用機関法人（4機構、17機関）へのお問合せ

人間文化研究機構
【主な共同利用の研究資料・データ】
- 統合検索システムnihuINT（歴史学、国文学、民族学、文化人類学、民俗学等の資料・研究成果）
- 言語コーパス（大規模なテキスト・音声のサンプル（実例）データベース）
- 書籍（和漢書、古典籍、古文書等の原本・写本・マイクロフィルム等）
- 標本資料（民族学、文化人類学、歴史学、考古学、民俗学等）
- 映像音響資料（日本映画、伝統芸能、民族文化等）

【主な共同利用の研究設備】
- 高分解能マルチコレクタICP質量分析装置
- 軽元素安定同位体比測定用質量分析装置　等

（お問合せ）
人間文化研究機構企画課
代表番号：03-6402-9200
kikaku-ka@nihu.jp
URL　http://www.nihu.jp

NINS 自然科学研究機構
National Institutes of Natural Sciences
【主な共同利用の研究設備】
- すばる望遠鏡（光学赤外線望遠鏡）
- アルマ望遠鏡（電波望遠鏡）
- 大型ヘリカル装置LHD（超伝導プラズマ閉じ込め実験装置）
- 極端紫外光研究施設UVSOR（放射光施設）

【主な共同利用の研究資料・データ】
- 災害に備えた生物遺伝資源の保存・管理（バイオバックアッププロジェクト）
- バイオイメージング支援
- 大学連携研究設備ネットワークによる各種研究設備
- ナショナルバイオリソースプロジェクトにおけるメダカ、霊長類等

（お問合せ）
自然科学研究機構企画連携課
代表番号：03-5425-1300
nins-nous@nins.jp
URL　http://www.nins.jp

KEK 高エネルギー加速器研究機構
【主な共同利用の研究設備】
- Bファクトリー（スーパーKEKB＋Belle Ⅱ）
- J-PARC：Japan Proton Accelerator Research Complex（大強度陽子加速器施設）
- PF/PF-AR：Photon Factory / Photon Factory Advanced Ring（放射光科学研究施設）
- ATF/STF：Accelerator Test Facility / Superconducting RF Test Facility（先端加速器試験施設等）

【主な共同利用の研究手段】
- 放射光、中性子、ミュオン、低速陽電子の利用研究
- 代行測定・解析（放射光）
- 加速器関連技術の支援（超伝導、低温他）

（お問合せ）
高エネルギー加速器研究機構
研究協力課
代表番号：029-864-1171
kenkyo2@mail.kek.jp
URL　http://www.kek.jp

情報・システム研究機構
【主な共同利用の研究設備】
- SINET5
- DDBJ（DNA Data Bank of Japan）
- 低温実験施設
- 二次イオン質量分析計
- 顕微ラマン分光分析装置

【主な共同利用の研究資料・データ】
- 極域関係資料（アイスコア、隕石等）
- 日本人の国民性と国際比較調査データ
- モデル生物リソース（マウス、ショウジョウバエ、ヒドラ、イネ、大腸菌等）

（お問合せ）
情報・システム研究機構
企画連携課
代表番号：03-6402-6200
kenkyo@rois.ac.jp
URL　http://www.rois.ac.jp

- 国立歴史民俗博物館
- 国文学研究資料館
- 国立国語研究所
- 国際日本文化研究センター
- 総合地球環境学研究所
- 国立民族学博物館



- 国立天文台
- 核融合科学研究所
- 基礎生物学研究所
- 生理学研究所
- 分子科学研究所

（その他研究等）
新分野創成センター
アストロバイオロジーセンター
生命創生探求センター

- 素粒子原子核研究所
- 物質構造科学研究所

（その他施設等）
加速器研究施設
共有基盤研究施設





- 国立極地研究所
- 国立情報学研究所
- 統計数理研究所
- 国立遺伝学研究所

（その他施設等）
データサイエンス共同利用基盤施設

大学共同利用機関法人について

大学共同利用機関法人とは

国立大学法人法第１条において、我が国の学術研究の向上と均衡ある発展を図るため、大学共同利用機関を設置して大学の共同利用に供する法人とされている。

＜参考＞国立大学法人法（抜粋）
（定義）
第２条第３項　この法律において「大学共同利用機関法人」とは、大学共同利用機関を設置することを目的として、この法律の定めるところにより設立される法人をいう。
第２条第４項　この法律において「大学共同利用機関」とは、・・・大学における学術研究の発展等に資するために設置される大学の共同利用の研究所をいう。



基本的位置付け

○個々の大学に属さない「大学の共同利用の研究所」（国立大学法人法により設置された大学と等質の学術研究機関）。
○個々の大学では整備できない大規模な施設・設備や大量のデータ・貴重な資料等を、全国の大学の研究者に提供する我が国の学術研究の中核的拠点。
○各分野の研究者コミュニティの要望を踏まえ、国立大学の研究所の改組等により設置された経緯。
○平成16年の法人化で、異なる研究者コミュニティに支えられた複数の機関が機構を構成したことにより、新たな学問領域の創成を企図。

具体的取組内容

○大規模な施設・設備や大量の学術情報・データ等の貴重な研究資源を全国の大学の研究者に提供。
○研究課題を公募し、全国の研究者の英知を結集した共同研究を実施。
○全国の大学に対する技術移転（装置開発支援、実験技術研修開催）。
○狭い専門分野に陥りがちな研究者に交流の場を提供（シンポジウム等）。
○当該分野のCOEとして、国際学術協定等により世界への窓口として機能。
○優れた研究環境を提供し、大学院教育に貢献。（大学院生の研究指導を受託、総合研究大学院大学の専攻を設置。）

大規模施設・設備、学術資料等の例


●電子・陽電子衝突型加速器（Bファクトリー）
【高エネルギー加速器研究機構】


●大型光学赤外線望遠鏡「すばる」
【自然科学研究機構国立天文台】


●大型ヘリカル装置（LHD）
【自然科学研究機構核融合科学研究所】



●日本DNAデータバンク（DDBJ）
【情報・システム研究機構国立遺伝学研究所】

目　次

1．共同利用・共同研究体制の強化・充実・・・・・・3

2．設備整備を巡る状況　・・・・・・・・・・・・・・10

3．　2019年度予算案など　・・・・・・・・・・・・・21

我が国の科学技術・学術振興方策における「学術研究」の位置づけ

新規性重視、0→1

研究の性格 ／ 資金の性格	研究者の自由な発想に基づく研究（学術研究）【curiosity-driven research】	政策課題対応型研究開発【mission-oriented research】
競争的資金等（公募・審査による課題選定）	科研費による研究の推進　2,370億円	府省がそれぞれ定める目的のための公募型研究の実施　科学技術振興費　1兆円
運営費交付金等	大学・大学共同利用機関等における研究の推進　400億円　国立大学法人運営費交付金　1兆円のうち	政府主導の国家プロジェクトの実施 研究開発法人等における戦略的な研究開発の推進

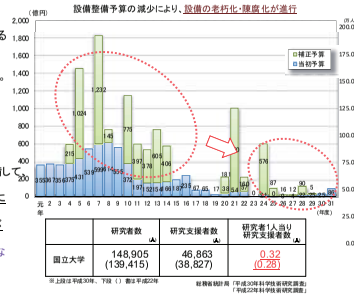
※　大学・大学共同利用機関における研究は、共同利用・共同研究体制を基盤として、競争的資金の有無にかかわらず、研究者コミュニティにおける重要性を踏まえて進められています。

10

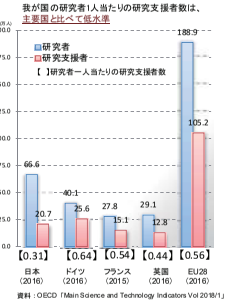
設備サポートセンター整備に関する取組

背景・課題

○教育研究設備は、大学等における質の高い教育研究を支える重要な基盤。設備を有効かつ効果的に運用するためには、マネジメント等を担う専門人材やメンテナンス等を行う技能者などの研究支援者が必要であるが、大幅に不足している状況。
○現在、教員がこれらの対応をしているが、設備の老朽化や陳腐化の著しい進行と相まって、日常的な教育研究活動に支障が生じている。



	研究者数	研究支援者数	研究者1人当り研究支援者数
国立大学	148,905 (139,415)	46,863 (38,827)	0.32 (0.28)



資料：OECD「Main Science and Technology Indicators Vol 2018/1」

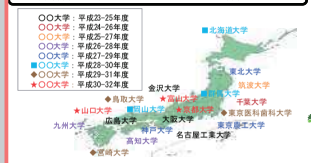
実施内容

これらの課題への対応として、「設備サポートセンター」を整備して積極的に取り組む大学を支援
○基盤的な教育研究設備の共同利用化と中古設備の改良等による再利用の一層の促進
○設備マネジメントを行う専門人材や研究支援者の充実および育成
○第3期においては、全国的な観点でモデルとなるような新たな仕組みによる取組を支援

効　果

設備稼働率の向上など教育研究設備の有効活用に資するとともに、計画的な設備の整備、効果的・効率的な研究の実施が可能となり、教育研究環境が大きく改善。また、研究を支える技術サポート人材の育成にも寄与。

設備サポートセンター整備大学



研究設備のポテンシャルを最大限活用

共同利用化の推進
共同利用化を推進するための基盤設備の整備・集約化

再利用（リユース）の促進
資源の無駄使いや廃棄費用を削減するため、不用となった設備の学内外での再利用（リユース）を促進

設備マネジメントの強化
空きスペースの有効活用や既成概念にとらわれない効果的・機能的な設備の配置

専任スタッフの充実
サポートセンターのマネジメントや学内外との調整（コーディネート）を行う人材の雇用

技術サポートの強化
メンテナンスや利用者支援等を行う技術サポートの強化を図るための人材の雇用等

11

設備サポートセンター整備　実施機関一覧

20大学　23事業を支援

大学名	実施主体	採択年度	ウェブページ
北海道大学	創成研究機構グローバルファシリティセンター	H23、28年度	https://www.gfc.hokudai.ac.jp/
東北大学	テクニカルサポートセンター	H27年度	https://tsc.tohoku.ac.jp/
筑波大学	研究基盤総合センターオープンファシリティー推進室	H25年度	http://openfacility.sec.tsukuba.ac.jp/public/
群馬大学	共同利用設備統括センター	H28年度	https://centerlabo.dept.med.gunma-u.ac.jp/
千葉大学	共用機器センター	H24年度	http://www.cac.chiba-u.ac.jp/about/support.html
東京医科歯科大学	リサーチコアセンター	H29年度	http://www.tmd.ac.jp/rcmd/
東京農工大学	学術研究支援総合センター	H23、27年度	http://web.tuat.ac.jp/~kiki/index.html
富山大学	設備サポート・マネジメントオフィス	H30年度	https://setubi.ctg.u-toyama.ac.jp/
金沢大学	先端科学・イノベーション推進機構設備共同利用推進室	H23年度	http://o-fsi.w3.kanazawa-u.ac.jp/
名古屋工業大学	産学官金連携機構設備共用部門	H23年度	http://tic.web.nitech.ac.jp/

大学名	実施主体	採択年度	ウェブページ
京都大学	医学・生命科学研究支援機構医学研究支援センター	H30年度	http://support-center.med.kyoto-u.ac.jp/SupportCenter/
大阪大学	科学機器リノベーション・工作支援センター	H23年度	https://www.reno.osaka-u.ac.jp/
神戸大学	研究基盤センター研究設備サポート推進室	H27年度	http://www.csrea.kobe-u.ac.jp/setsubi_support.html
鳥取大学	生命機能研究支援センター	H25、29年度	http://grc1.med.tottori-u.ac.jp/equipment-support/
岡山大学	自然生命科学研究支援センター	H28年度	http://www.okayama-u.ac.jp/user/grcweb/asrc.html
広島大学	研究設備サポート推進会議	H23年度	http://supportc.hiroshima-u.ac.jp/
山口大学	大学研究推進機構全学設備共同利用推進室	H30年度	http://kenkyu.yamaguchi-u.ac.jp/
高知大学	設備サポート戦略室	H26年度	http://www.kochi-u.ac.jp/espo/index.html
九州大学	中央分析センター	H26年度	http://bunseki.kyushu-u.ac.jp/bunseki/
宮崎大学	連携研究設備ステーション	H29年度	https://www.miyazaki-u.ac.jp/grcweb/fsc-uom/

12

設備サポートセンター整備の実施状況・成果

✓ 設備サポートセンター整備の実施状況

【平成２３～２７年度（第２期中期目標期間）】
- ○ 教育研究設備を有効かつ効果的に運用するため「設備サポートセンター」を設置し、学内の設備を一元的に管理する体制を整備。
- ○ 設備の技術支援を行う人材の配置及び育成や、基盤的設備の整備・集約化など、設備マネジメントによる共同利用を推進。

【平成２８～３０年度（第３期中期目標期間）】
- ○ 学内の設備マネジメント体制の整備を前提として、教育研究設備の学内の共同利用のみならず、学外との共同利用を推進。
- ○ 学外の教育研究機関（大学、高専等）や、自治体、企業等との共同利用を通じて、共同研究や産学連携の取組を推進。

✓ モデル事例・成果の全国展開

- ○ 設備サポートセンター整備による支援を受けた大学が中心となって、設備の共同利用等の取組や成果を全国の大学等に展開するため、シンポジウムを開催。
- ○ 大学間の意見交換や交流・連携を通じて、設備サポートによる優れたモデルを全国の大学に発信し、設備の有効活用等の取組を全国の大学へ展開。

【設備サポートセンターシンポジウムの開催実績】

第１回（H27.1.22開催、会場：北海道大学）「大学の研究基盤戦略を考える ～設備共用の未来～」
第２回（H28.1.21開催、会場：鳥取大学）「大学における新たな設備共用体制を目指して ～地域連携による設備サポートの新たな展開～」
第３回（H29.1.26開催、会場：名古屋工業大学）「共同利用に向かう教育研究設備の今後の展望を探る ～求められる設備マネジメントとは～」
第４回（H30.2.1開催、会場：東京農工大学）「研究・教育支援に対する設備サポート事業の役割を考える～研究・教育の活性化と学外連携に応える人材育成～」
第５回（H31.1.24開催、会場：岡山大学）「設備サポートセンター整備事業をどう成長させるか～設備サポート活動の先に見えてきたものと立ちはだかるもの～」

✓期待される効果と成果

- ◆ 大学の理解と支援を得た全学的な設備マネジメントの実現
- ◆ 研究を支える技術サポート人材の育成など研究支援体制の向上
- ◆ 設備稼働率の向上など教育研究設備の有効活用の推進
- ◆ 他大学、研究所、企業等、設備の学外への利用開放を促進
- ◆ 設備の共同利用を通じた共同研究の活性化及び産学連携の取組の推進

大学の設備の共同利用や共同研究による学外の研究機関、企業等との連携・協力を通じて、学術研究の進展さらには産業の発展に寄与

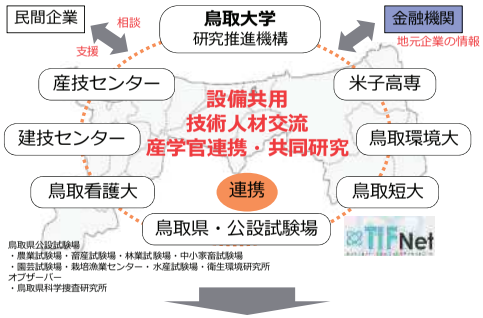
13

設備サポートセンター整備の取組事例

鳥取県内高等教育機関及び鳥取県・公設試験場等との産学官連携：TIFNetによる地域連携の強化

とっとりイノベーションファシリティネットワーク
（ティフネット：TIFNet）

鳥取県内の高等教育機関及び鳥取県・公設試験場等8機関16施設が参画



主な取組

- ◆ 研究担当理事を機構長とする「研究推進機構」に設備サポートを置き、執行部の直接的なリーダーシップの下での設備マネジメント体制に再構（2018年4月1日改組）
- ◆ 鳥取大学、鳥取県内の高等教育機関及び鳥取県・公設試験場等による「設備」と「技術」の産学官連携ネットワーク「とっとりイノベーションファシリティネットワーク（TIFNet）」を構築（2018年12月現在8機関16施設1オブザーバーが参画）
  http://tifnet.jp/
- ◆ 設備及び測定技術に関する総合窓口を鳥取大学に設置し、企業等が利用しやすい共同利用システムを構築（2018年11月現在学外利用129件）
- ◆ 参画機関が保有する共用設備を検索機能付きホームページで公開（2018年12月現在314台）
  ＊群馬大学りょうもうアライアンスの研究設備検索システムを参考にさせていただきました
- ◆ 参画機関の技術者間の交流、技術力向上を目的とした勉強会（TIFLearning）を定期的に開催（2018年12月までに11回開催、参加者のべ266名）
- ◆ 技術講演会・セミナーを参画機関及び民間企業にも広報・公開。TV会議システムによるWeb中継も実施（2018年度10回開催、参加者のべ159名）
- ◆ 地元金融機関4行と情報交換（2018年12月現在）
- ◆ 講演会・セミナー、設備オペレーションの動画化とWeb配信を検討。技術の蓄積と遠隔地の技術者への情報提供を強化

✓近隣の高等教育機関等の教育研究力の向上と地域産業の活性化に貢献
✓設備共用、技術人材交流、共同研究を通じた研究支援体制及び研究力を強化

経費の主な使途

TIFNetの運営、参画機関、民間企業、金融機関との連携を推進するためのコーディネーターの雇用経費
- 技術講演会・セミナーの開催経費
- 技術スタッフの技術力向上のための研修派遣経費
- 設備及び技術情報の発信システムの構築経費

14

設備サポートセンター整備を通じた大学への期待

事業終了後の取組

支援期間終了後は各大学の自助努力のもと、事業の成果を活かして、学内の設備マネジメントのみならず、学外の大学や企業等にも波及効果をもたらすよう、**取組の継続及びさらなる発展につなげる。**

【取組例】
- 外部利用者の拡大や受託分析による利用料収入の増加を図ることなどにより、設備マネジメント体制及び共用設備メンテナンスなど、**サスティナブルな実施体制を維持。**
- 設備サポートセンターシンポジウムの開催や各大学のホームページ等を通じて、取組が先行している大学のモデル事例を示すことによって、**他大学の取組の活性化を推進。**

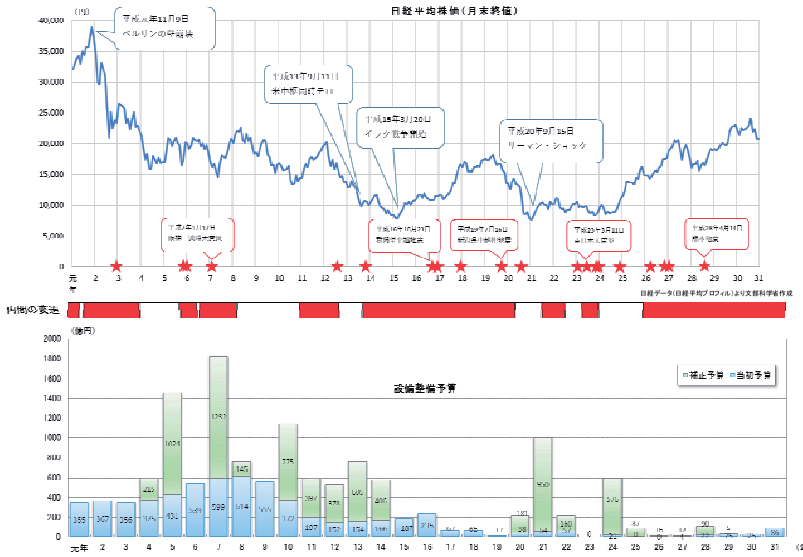
大学への期待

- ○ 大学執行部の理解と支援を得た全学的な設備マネジメントの実現
- ○ 設備の共用等の成果及び取組事例の対外的な情報発信
- ○ 他大学、研究所、企業等への設備の利用開放を推進
- ○ 設備の共用利用を通じた共同研究の活性化及び産学連携の取組の推進
- ○ 「設備マネジメント」から「効率的利用のマネジメント」へ

大学の設備の共用利用や共同研究による学外の研究機関、企業等との連携・協力を通じて、教育研究環境の維持・充実、学術研究の進展、加えて産業の更なる発展を期待

15

平成の時代を振り返って（設備整備予算等の推移）



16

研究機器の整備・共用に係る調査について
（平成３０年７月６日　財務省　平成30年度予算執行調査）

○研究機器の調達が、共用制度の活用や競争入札を実施するなどの効率的な方法により行われているかの観点から財務省平成30年度予算執行調査において、「研究機器の整備・共用に係る調査」が実施された。
○文部科学省においては、調査結果を踏まえ、共用制度の活用について周知・徹底を図るとともに、研究機器の契約方式等については、各国立大学等の特性等も考慮しつつ、サンプリング調査等による状況確認等を検討中。

調査結果（概要及び今後の改善点・検討の方向性）

1．共用制度の活用等について

研究機器の購入に当たっては、
①大学・法人内で重複した購入がなされることがないよう周知・徹底するとともに、大学・法人内の機器購入の見込み等を事前に把握・集約する体制を組織内に構築すること
②ⅰ）機器共用が可能か否か
　ⅱ）複数学部で共同購入できないか
　ⅲ）共同購入することで単価を下げられないかなどについて事前に検証すること
③購入した機器について、汎用性がない等の理由がない限り、原則として共用すること
④研究機器の購入実態について、定期的に国に報告し、公表すること
⑤こうした取組みについて大学・法人間で連携を進めることを求め、こうした体制がず、必要な手続きが取られない結果、非効率な調達がなされていると認められる場合には、調達財源構築されとなっている補助金等の減額や運営費交付金の配分見直し等を行うべき。

2．研究機器の契約方式等について

研究機器の契約方式については、
①国立大学法人は、国立研究開発法人を参考に、少額随意契約の基準額の引き下げを検討すること、また、少額随意契約の基準額を超える契約については、原則競争性のある方式で調達を行うこと
②競争性のある方式で契約する場合において、過度に仕様を制限しないなど、実質的な競争が図られるようにすること
③特に、随意契約等による場合には、個別に調達価格を検証するとともに、その価格差の要因等について国に報告することを求め、こうした体制が構築されず、必要な手続きが取られない結果、随意契約等による調達で非効率な調達がなされていると認められる場合には、調達財源となっている補助金等の減額や運営費交付金の配分見直し等を行うべき。

詳細は、財務省ウェブページ参照
https://www.mof.go.jp/budget/topics/budget_execution_audit/fy2018/sy3007/16.pdf

反映の内容等（2019年1月公表）※

1．共用制度の活用等について

①文部科学省は各国立大学法人に対し、研究機器の共用及び共同購入等について事前に把握・集約を行う等、組織的に体制を整備して取り組むよう改めて周知・徹底を行っており、今後も研究機器の効率的な調達を促すこととしている。
②、③また、研究機器に係る今後の概算要求の取扱いについては、各国立大学法人における研究機器の共用体制等を考慮したうえで、真に必要な研究機器に限るなどの対応を行うことで、更なる取組の推進を図る。
④、⑤　（略）

2．研究機器の契約方式等について

①、②各国立大学法人において、大学の規模や研究開発の特性等も考慮のうえ、効率的な調達方法となるよう、適切な価格競争による調達方式の検討を行っているところである。
③文部科学省は、今後、随意契約等により非効率的な調達が行われていないか、サンプリング調査等の手法で確認を実施し、適切な体制が構築されず、必要な手続きが取られない結果、随意契約等による調達で非効率な調達がなされていると認められる場合には、調達財源となっている補助金等の減額や運営費交付金の配分見直し等を行うことを検討している。

※予算執行調査の結果に対する2019年度予算案への反映状況

17

国立大学等の「設備マスタープラン」について

○ 国公私立大学及び大学共同利用機関における学術研究設備について－今後の新たな整備の在り方－（抜粋）
（平成17年6月30日　科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会）

Ⅳ　早期の対応を検討すべき事項

国立大学等の法人化を踏まえれば、平成18年度概算要求における研究設備の整備については、法人の研究の特色や研究の方向性を活かしたものとすることが肝要であり、このため、**大学等の計画的な設備整備に対する考え方（設備マスタープラン）に基づく予算要求を前提**とし、国としてより効果的な支援を行う取扱いとすることが重要である。

Ⅴ　今後の学術研究の推進に向けて

1．　研究設備は、学術研究の基盤をなすものであり、その充実を図ることは 学術政策上の最重要課題の一つである。国はその重要性を十分認識し、学術研究設備の充実方策について、今後策定される第3期科学技術基本計画に明確に位置付けるなどして、その姿勢を明確に示す必要がある。また大学等は、研究者が充実した研究環境の下で研究を実施できるよう、研究設備の充実のためのより一層の努力が求められており、例えば**設備マスタープランを策定するなどの計画的・継続的な研究設備充実のための取組みが強く期待される**。

2．　国立大学等に関しては、法人として計画的・安定的に設備の維持・向上ならびに法人内での連携した効率的運用を図るために、基盤的経費としての運営費交付金の定常的出動が望まれ、国はその充実を図るべく鋭意努力する必要がある。

各年度の概算要求時に各法人へ提出を依頼　（～H31 要求）

「平成31年度概算要求関係資料の提出について（依頼）（平成30年6月18日）」付属資料

「設備マスタープラン」の提出について

国立大学法人及び大学共同利用機関法人（以下「法人」という。）における教育研究活動については、それぞれの目標・理念や経営戦略に則り、中期目標及び中期計画に沿って、自主性・自律性のもと取り組むことが重要ですが、とりわけ教育研究環境の基盤となる設備の整備については、中・長期的な視野の下で、計画的・継続的な整備に向けた設備マスタープランの策定など、法人全体として取り組む体制の整備が必要とされています。

そこで、概算要求関係資料の提出と合わせて各法人が策定している「設備マスタープラン」（具体的な整備計画表を作成している場合は添付、様式任意）の提出をお願いします。

設備マスタープラン策定の効果

○全学的な現有設備の状況の把握、課題の整理
○中期計画において法人が目指す研究方向と設備の関連性の整理
○今後の設備整備に関する方針の整理
○概算要求にあたっての考え方の整理
○「年次計画」の策定による設備整備の優先度の明確化
等により、

- **法人としての計画的・継続的な設備整備に寄与**
- **効率的・効果的な設備の整備・維持・運用に資する**

18

（参考）広がる共用等制度を活用した取組

大学間連携

○大学連携研究設備ネットワーク
（大学共同利用機関法人自然科学研究機構分子科学研究所）

全国の72国立大学法人と分子科学研究所が連携して、参画大学等が所有する研究設備の相互利用と共同利用を推進して、将来の新たな共同研究を促進

https://chem-eqnet.ims.ac.jp/

企業との連携

○電子顕微鏡ステーションオープンラボプログラム
（国立研究開発法人物質・材料研究機構）

オリックス・レンテック株式会社 、日本電子株式会社 の協力のもとハイエンド電子顕微鏡を企業が支払う年間利用料によって運用し、最先端電子顕微鏡技術の開発などを共同で行う、シェアリング型官民連携サービス

https://www.nims.go.jp/tem/usage/external_index.html

企業の取組

○実験機器シェアリングプラットフォームCo-LABO MAKER
（株式会社Co-LABO MAKER）

時間や日単位で利用できる研究機器や委託/技術開発を依頼できる組織を、日本中からマッチングするサービス

https://co-labo-maker.com/

19

目　次

1．共同利用・共同研究体制の強化・充実・・・・・・3

2．設備整備を巡る状況　・・・・・・・・・・・・・・10

3．　2019年度予算案など　・・・・・・・・・・・・・21

国立大学改革の推進
～挑戦する国立大学を支援～

2019年度予算案　国立大学法人運営費交付金　1兆９７１億円(前年度予算額　1兆９７１億円)
国立大学改革強化推進補助金　４５億円(前年度予算額　４０億円)
国立大学法人設備整備費補助金等　７０億円【盤時・特別の措置】

Society5.0の実現に向け、人材育成の中核・イノベーション創出の基盤としての役割を飛躍的に強化

あらゆる方策を推進
民間資金の獲得の増加
基盤的経費など公的資金の拡充
連携・統合等による経営効果
→ 教育研究力の向上

「経営力」の強化

新しい評価・資源配分の仕組みの導入
- ▶ 評価の客観性の確保
  - ・成果に係る客観・共通指標により実績状況を相対的に把握し、これに基づき配分 ➡ 評価のわかりやすさや透明性の向上
- ▶ 使途の自由度の拡大
  - ・大学が自由に使途を決定できる基幹経費に評価対象経費を設定 ➡ 各大学の主体的な取組を推進
- ▶ 改革インセンティブと継続性のバランス
  - ・評価対象経費は総額約700億円
  - ・変動幅は、教育研究の継続性や大学の特性を踏まえて設定 ➡ 教育研究の安定性・継続性に配慮しつつ改革インセンティブを向上

※上記の他、KPI評価に基づく配分を約300億円で実施

経営改革の加速
国立大学経営改革促進事業
45 億円(＋5 億円増)
※国立大学改革強化推進補助金
- ▶ 学長の経営改革構想の実現加速のための支援
  - ・大学間連携や産学連携の推進等による地域イノベーションの創出
  - ・世界最高水準の教育研究の展開に向けた経営改革



人材育成の推進
地方での国立大学の在籍者割合は大きい（例：中国・四国地方で４３％）
（出典)学校基本調査（平成29年度）
数理・データサイエンス教育の全国展開
（拠点大学：北海道、東京、滋賀、京都、大阪、九州）
9億円（＋３億円増）
- ▶ ６拠点大学における文系理系問わない全学的な数理・データサイエンス教育
- ▶ 全国への協力校の設置等を通じて、全国展開を強力に加速

若手教員の活躍促進
戦略的な教育研究組織整備
9億円 ※新規・拡充分
- ▶ 若手教員の活躍やイノベーション創出に資する戦略的な教育研究組織の整備に対し重点支援

共同利用・共同研究拠点の強化
70億円（＋5億円増）
- ▶ 新たな拠点の支援を開始するとともに、国内外のネットワーク構築や新分野創成などの重点支援を通じて、若手研究者の活躍機会を拡大

教育研究基盤の確保・強化
教育研究の基盤設備の整備
13億円（＋13億円増）
- ▶ 教育研究組織の整備と合わせた設備の整備や、障害学生学習支援設備等、教育研究力向上に資する設備整備を支援

授業料減免等の充実
365億円（＋15億円増）

免除対象人数（一般分）

	2018年度	2019年度
	約6万5千人	**約6万7千人**
学部		**約4万8千人 → 約4万9千人**
大学院	約1万7千人	→ 約1万7千人

このほか国土強靭化に資する**基盤的インフラ設備の整備**分を計上

国立大学法人設備整備費補助金等 **70億円**【臨時・特別の措置】
- ▶ 防災・減災に資する最先端の研究のための基盤の整備
- ▶ 老朽化したネットワーク設備の更新による災害発生時の情報通信機能の確保　等





研究力向上加速プラン

2019年度予算額（案）　：　328,022百万円
（前年度予算額　：　315,871百万円）
※運営費交付金中の推計額を含む
2018年度第２次補正予算額（案）　5,000百万円

10年後を見据え、研究生産性の高い事業等について、**若手研究者**を中心に、リソースの重点投下・制度改革

■新興・融合領域への取組を格段に強化 ～戦略的創造研究推進事業～

・目指すべき社会像を示したビジョンの下、継続性を持って戦略目標を設定
・世界最先端科学技術の動向調査を基に、新興・融合領域を強力に開拓するため、領域数を拡充
・若手研究者を支援する「さきがけ」を充実、「ACT-X」を新設
【新規採択者数(見込み):約210人(約60人増)】

42,444百万円(43,410百万円)
※運営費交付金中の推計額

共通ビジョン
・Society5.0の実現
・健康長寿社会の実現　等
・世界の動向調査、産業界からの意見聴取を強化

戦略目標
戦略目標
戦略目標

■ 海外で研さんを積み挑戦する機会の抜本的拡充

2,395百万円(2,036百万円)
※運営費交付金中の推計額

・「海外特別研究員事業」の拡充【新規採用者数(見込み):約240人(約70人増)】
・「国際競争力強化研究員事業」の創設【111百万円(新規)、約14人】
・科研費による研究について以下の取組を実施（科研費予算の内数）
①若手研究者の参画を必須とした国際共同研究種目を充実
②国外の研究機関に所属する優秀な若手研究者の応募を促進し帰国後の研究を支援する「帰国発展研究」を充実
③海外渡航時の研究費の中断制度を導入し、帰国後の研究費を保障
・「卓越研究員制度」に帰国する海外トップクラスの研究者を対象とした特別枠を創設

海外渡航経験によるキャリアアップを後押し



■ 科研費による挑戦的な研究及び若手研究者への重点支援

科学研究費助成事業（科研費）：237,150百万円(228,550百万円)
（2018年度第２次補正予算額(案)：　5,000百万円）

・**若手研究者**を中心とした種目を抜本的に強化
【若手研究者の新規採択者数（見込み）：12,000人以上（2,000人以上増）】
※補正予算も含め見込みの人数

：若手研究者

■ 共同利用・共同研究体制の機能強化による研究基盤の整備

・共同利用・共同研究拠点の評価に基づく改革の推進や国際共同利用・共同研究拠点の整備
・個々の大学での実施が困難な学術研究の大型プロジェクトの推進
・新分野創成・異分野融合等に向けた大学共同利用機関の機能強化　など

46,034百万円(41,875百万円)
※運営費交付金中の推計額を含む

あわせて、プロジェクト型競争的研究費により雇用される若手研究者がプロジェクト以外の自立的な研究活動を行う際の要件について考え方を整理

研究力向上のための共同利用・共同研究体制の強化

2019年度予算額（案）：45,752百万円
※うち臨時・特別の措置として4,060百万円
（2018年度予算額　：41,591百万円）

現状・課題　研究環境の劣化等に伴う基礎科学力の伸び悩み。優れた若手研究者が安定かつ自立して研究できる環境の創出。

対応策

✓ 大学の枠を越えて知を結集し、学術研究を効率的・効果的に推進する「共同利用・共同研究体制」を最大限活用。
✓ 研究資源の共同利用や研究者の交流（共同研究）を活性化するとともに、国内外の優れた研究者を惹きつける研究環境を構築し、研究成果を最大化。

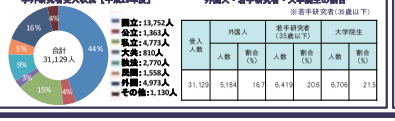
共同利用・共同研究体制を牽引する附置研究所・センター等の強化・充実
2019年度予算額（案）：9,887百万円
施設整備費補助金　2,677百万円
※うち臨時・特別の措置として2,577百万円

○共同利用・共同研究拠点の評価に基づく改革の推進
- 共同利用・共同研究拠点の中間評価に基づき、メリハリある資源配分を行うとともに、ネットワーク化を促進。

○国際的に存在感のある附置研究所・センターの顕在化に向けた支援
- 国際的に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「国際共同利用・共同研究拠点」を重点支援。

○大学等における先端研究設備整備の推進
- 大学及び大学共同利用機関において国内外の多数の学生や研究者等が最先端の研究活動や共同利用を行うための基盤となる研究インフラを整備し、我が国の研究力の向上を図る。

⇒国内外の研究者３．１万人の研究力強化と拠点の自己改革を促進



受入人数に占める外国人・若手研究者・大学院生の割合
※若手研究者（35歳以下）

受入人数	外国人		若手研究者（35歳以下）		大学院生	
	人数	割合(%)	人数	割合(%)	人数	割合(%)
31,129	5,184	16.7	6,419	20.6	6,706	21.5

共同利用・共同研究体制を最大限活用する学術研究の大型プロジェクトの推進
2019年度予算額（案）：35,865百万円
運営費交付金　20,609百万円
先端研究推進費補助金　10,593百万円
施設整備費補助金　4,663百万円(うち臨時・特別の措置として1,483百万円)

太陽系外惑星探査や初期宇宙史の解明等を期する国際共同科学事業
○新たな宇宙像の開拓（30m光学赤外線望遠鏡（TMT）計画の推進）
【自然科学研究機構国立天文台】
⇒ ハワイ島マウナケア山頂域に、口径30mの光学赤外線望遠鏡（TMT Thirty Meter Telescope）の建設を推進（日・米・カナダ・中国・インドの国際協力事業）
⇒ 太陽系外の第２の地球探査、宇宙で最初に誕生した星や銀河の検出等を目指す



アインシュタインが予言した重力波（時空の歪み）観測による重力波天文学の創成
○大型低温重力波望遠鏡（KAGRA）計画
【東京大学宇宙線研究所】
⇒ 一辺３kmのL字型のレーザー干渉計により重力波の本格観測を開始
⇒ 日米欧による国際ネットワークを構築しブラックホールや未知の天体等の解明により重力波天文学の確立を目指す



我が国の大学等における教育研究活動を支える情報基盤の強化
○学術情報ネットワーク（SINET5）整備
【情報・システム研究機構国立情報学研究所】
⇒ 国内の大学等を高速通信回線ネットワークで結び、共同研究の基盤を提供
⇒ 全国８５０以上の大学や研究機関、約３００万人の研究者・学生が活用する我が国の教育研究活動に必須の学術情報基盤
⇒ 世界最高水準の400Gbps回線を東京～大阪間に増設



共同利用・共同研究体制の強化・充実 ➡ 国際化 ネットワーク化の促進 若手研究者支援 研究インフラ整備 ➡ 附置研・センターの自己改革 ➡ 大学改革の促進
共同利用、研究交流の活性化 ➡ 新たな知の創出・蓄積 持続的なイノベーションの創出
➡ 我が国の研究力の向上

特色ある共同研究拠点の整備の推進事業

平成31年度予算額（案）　：282百万円
（平成30年度予算額　：284百万円）

背景・課題
○ 平成20年7月の学校教育法施行規則の改正により、国公私立大学の研究所等を文部科学大臣が「共同利用・共同研究拠点」として認定する制度を創設し、全国共同利用の取組を公私立大学にも拡大。
○ 平成30年4月現在、共同利用・共同研究認定拠点は、国立大学77拠点に対し、公私立大学30拠点（公立7、私立23拠点）。高等教育の8割を担う公私立大学が保有する研究資源を、大学の枠を超えて広く活用することが喫緊の課題であり、今後も事業の一層の推進が必要。
○ また、平成30年度より国立大学で先行して開始している「国際共同利用・共同研究拠点制度」について、国公私立大学を問わず大学の研究資源を国際的にも活用し最善の研究体制を整備する観点から、国公私立大学を通じた制度とすることが適当。

【成長戦略等における記載】
●統合イノベーション総合戦略（平成30年6月15日閣議決定）《抜粋》
・文部科学省は、研究生産性の高い事業等について、若手研究者を中心としたリソースの重点投下・制度改革、共同利用・共同研究体制の強化等を内容とする研究力向上加速プラン（※）を実施。
（※）研究能力の向上及び研究者ネットワークの構築にも資する海外特別研究員事業の拡充や、大学共同利用機関の新分野創生・異分野融合やイノベーションの創出等に向けた機能強化、大学の共同利用・共同研究拠点の評価に基づく改革の推進や国際共同利用・共同研究拠点の創設等を行う。

事業概要

【事業の目的・目標】
従来にない特色ある研究分野において、優れた学術資料、研究設備等を有する潜在的研究力の高い公私立大学の研究所等の研究資源を、大学の枠を超えて研究者の共同利用・共同研究に活用することを通じて、研究分野全体の研究水準の向上と異分野融合による新たな学問領域の創出を図り、我が国の学術研究の発展を目指す。

【事業概要・イメージ】
大臣認定（6年間）を受けた「共同利用・共同研究拠点」を対象に、スタートアップのための初期投資、拠点機能の強化を図る取組について支援を行う。
また、「国際共同利用・共同研究拠点」として認定を受けた拠点に対しては、国際共同研究を牽引する機能を強化するための取組について支援を行う。

国公私立大学の共同利用・共同研究拠点数
54大学107拠点（国立28大学、公立6大学、私立20大学）

大学	分野	拠点数	大学	分野	拠点数
国立	理・工	38	公私立	理・工	8
	医・生	29		医・生	10
	人・社	10		人・社	12
	計	77		計	30

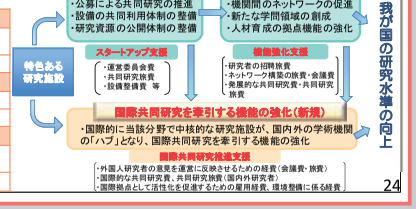
平成３０年度支援拠点数

<平成28年度採択分>		
スタートアップ	4大学（公立3、私立1）	4拠点
機能強化	4大学（私立4）	5拠点
<平成29年度採択分>		
スタートアップ	2大学（私立2）	2拠点
機能強化	2大学（私立2）	2拠点
<平成30年度採択分>		
スタートアップ	2大学（公立1、私立1）	2拠点
機能強化	2大学（私立2）	2拠点

【事業スキーム】（支援対象）共同利用・共同研究拠点の大臣認定を受けた公私立大学

	スタートアップ支援	機能強化支援	国際共同研究推進支援（新規）
支援内容	・拠点化（大臣認定）のための体制整備に要する経費（人件費） ・学術資料や研究設備の整備費 ・共同利用・共同研究の経費（旅費、研究費）	スタートアップ支援の終了した拠点が、拠点機能を高める為に必要な経費	優れた国際協力体制を有する拠点が、国内外の学術機関のハブ拠点り、国際共同研究を牽引する機能を強化するための経費
期間	3年間	1～3年間	1～3年間
予算額	一拠点あたり、40,000千円以内（2年目以降20%ずつ逓減）	1拠点あたり、30,000千円以内（2年目以降10%ずつ逓減）	1拠点あたり、60,000千円以内（3年目以降10%ずつ逓減）
採択予定	1拠点	2拠点	1拠点

（支援のイメージ）



高等教育・研究改革イニシアティブ（柴山イニシアティブ）

～高等教育機関における教育・研究改革の一体的推進～

2019年2月1日

＜基本的な考え方＞

今後、より一層少子高齢化やグローバル化が進展する社会において、
Society5.0に向けた人材育成やイノベーション創出の基盤となる大学改革は急務。

国の責任において、意欲ある若者の高等教育機関への進学機会を確保するとともに、
高等教育・研究機関の取組・成果に応じた手厚い支援と厳格な評価を徹底することにより、
「教育」「研究」「ガバナンス」改革を加速化。

'世界を牽引するトップ大学群'と'地域や専門分野をリードする大学群'を形成するとともに、
'最前線で活躍する研究者' '次代を担う学生'の活躍を促進。

＜改革の方向性＞

	手厚い支援	厳格な評価
高等教育機関へのアクセスの確保	✓ 真に支援が必要な低所得世帯の者に対して、①授業料・入学金の減免②給付型奨学金の支給を合わせて措置	✓ 対象を学問追究と実践的教育のバランスがとれている高等教育機関に限定 ✓ 進学後の学習状況について厳しい要件を課し、これに満たない学生は支援を打ち切り
大学教育の質保証・向上	✓ 教育の質保証・情報公表のための仕組みを構築 ✓ 実務家教員の登用促進等、教育体制の多様化・柔軟化	✓ 大学評価において学生の伸びの確認を徹底 ✓ 教育の質を保証できない大学は撤退
研究力向上	✓ 研究人材改革（優秀な若手研究者へのポスト重点化等） ✓ 研究資金改革（若手研究者への重点支援等） ✓ 研究環境改革（設備等共用と研究支援体制強化）	✓ 厳格な業績評価の実施 ✓ 競争的研究費の審査の透明性向上、制度の評価・検証の徹底
教育研究基盤・ガバナンス強化	✓ 改革に意欲のある大学等への重点支援 ✓ ガバナンス改革、連携・統合を進める仕組み構築 ✓ 産学連携（外部資金獲得）の推進	✓ 改革の進捗や成果に応じた評価・資源配分のメリハリ付け・徹底 ✓ 単独で改革が行えない大学は再編・統合・撤退

25

＜主な取組＞



26

研究力向上

1．現状・課題

✓ **我が国の研究力の現状は、諸外国と比べ相対的に低下**

【研究論文】
- ○日本の論文数は伸び悩み、国際順位が低下。
- ○Top10%補正論文における国際共著論文も、英国、ドイツと比べて少ない。研究生産性が低いとの指摘。
- ○日本の研究者が参画する研究領域の数が他国と比べて少ない。

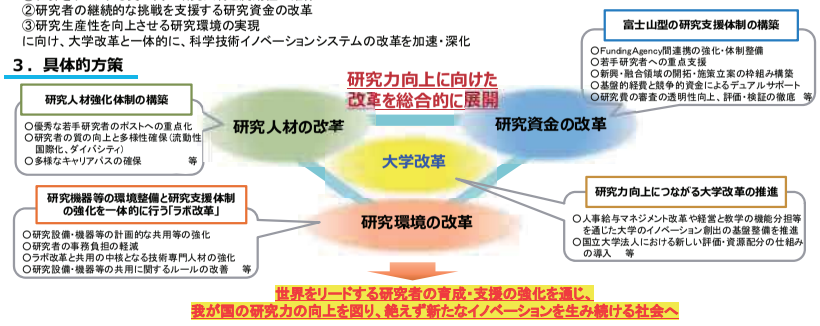
【研究人材】
- ○日本の博士課程入学者数は平成15年度をピークに減少。在籍者数は横ばい。諸外国では増加傾向。
- ○教員増の一方、40歳未満の教員数割合が減少。
- ○海外への中長期派遣研究者数は、平成12年をピークに減少、近年ほぼ横ばい。



2．今後の方向性

➢ 我が国の研究力の向上を図るため、
①世界をリードする質の高い研究人材と流動性の確保
②研究者の継続的な挑戦を支援する研究資金の改革
③研究生産性を向上させる研究環境の実現
に向け、大学改革と一体的に、科学技術イノベーションシステムの改革を加速・深化

3．具体的方策



27

まとめ

○研究設備をとりまく状況は多様であり複雑。
（事業・制度・プロジェクト、利用対象、分野など）

○しかし、現有資産を有効に運用（マネジメント）し、研究の発展、産学連携、人材育成への貢献を目指す点は共通

○これまでの「設備を購入して、共用する」マネジメントから、「設備を購入する／しない、共用する／しない」マネジメントも必要となるのではないか。

・・・・「できる」を増やし、「できない」を減らす

28

7

【第2部】講演

HOKKAIDO UNIVERSITY

wpi World Premier International Research Center Initiative

ICReDD Institute for Chemical Reaction Design and Discovery HOKKAIDO UNIVERSITY

WPI-ICReDDの取り組みと グローバルファシリティセンターへの期待

北海道大学大学院先端生命科学研究院
北海道大学創成研究機構　化学反応創成研究拠点

助教　中島　祐

本日の内容

1. 化学反応創成研究拠点（ICReDD）の紹介
2. ICReDDから、グローバルファシリティセンターへの期待
3. 研究紹介
   ～刺激によって強く大きく成長する材料～

北海道大学化学反応創成研究拠点(ICReDD)：

文部科学省WPIプログラムの一拠点として
2018年に採択、設立

ICReDD HOKKAIDO UNIVERSITY



拠点長　前田　理
（理学研究院 化学部門 教授）
専門：計算化学、特に化学反応経路の自動探索

wpi World Premier International Research Center Initiative

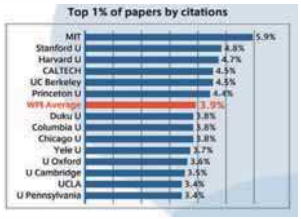
世界トップレベル
研究拠点プログラム

【WPI拠点一覧】



WPI拠点に求められるもの：

・世界最高水準の研究



・国際的研究環境



(東大 Kavli IPMU)

・融合領域創出



(京大 iCeMS)

・組織改革

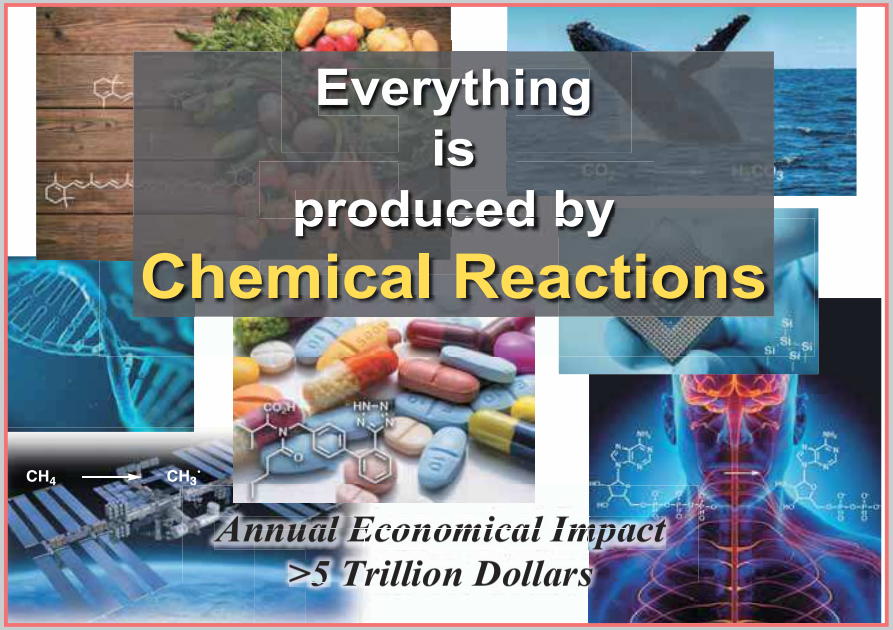


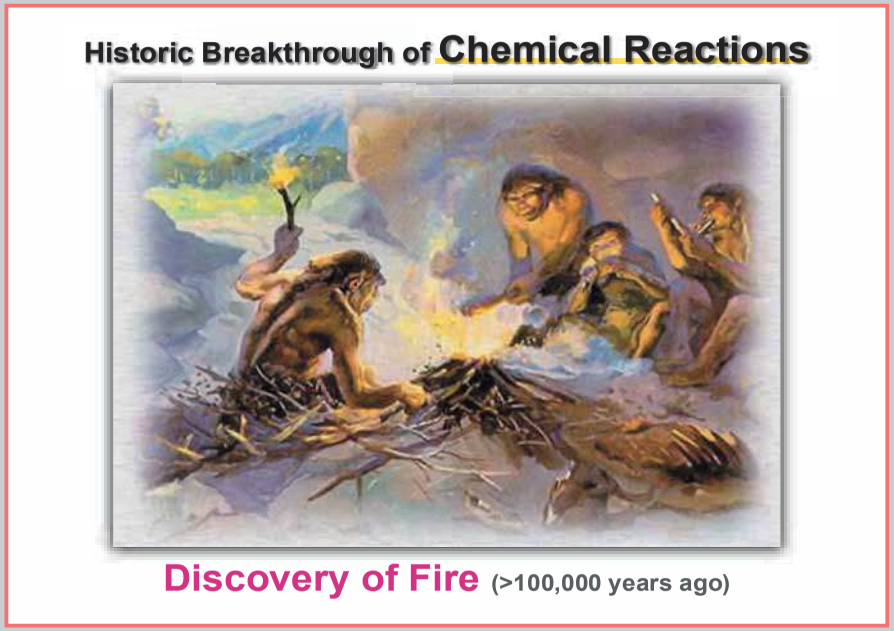
(京大 iCeMS)

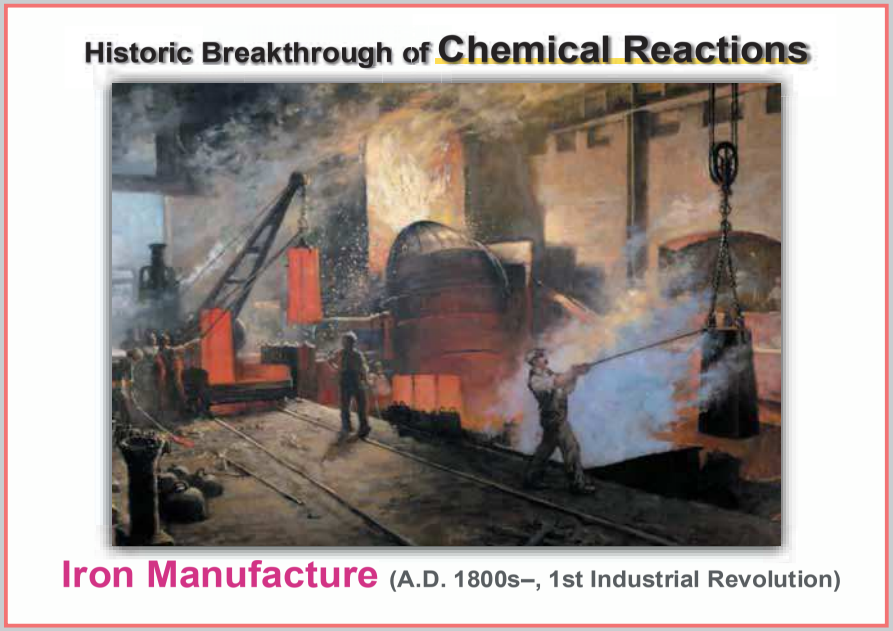
⇒世界トップレベル研究者を日本に呼び込む！

中島　祐 氏（北海道大学　化学反応創成研究拠点（ICReDD）（世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）採択拠点）　助教）









Historic Breakthrough of Chemical Reactions

$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$







Fertilizer from Air

Haber-Bosch Process (A.D. 1906–)

Chemical Reaction Discovery in *the Next Generation*

Discovery of new reactions requires substantial time.

Design and Discovery

ICReDD
Institute for Chemical Reaction Design and Discovery
HOKKAIDO UNIVERSITY



Experimental Discovery

Trial-and-Error Discovery

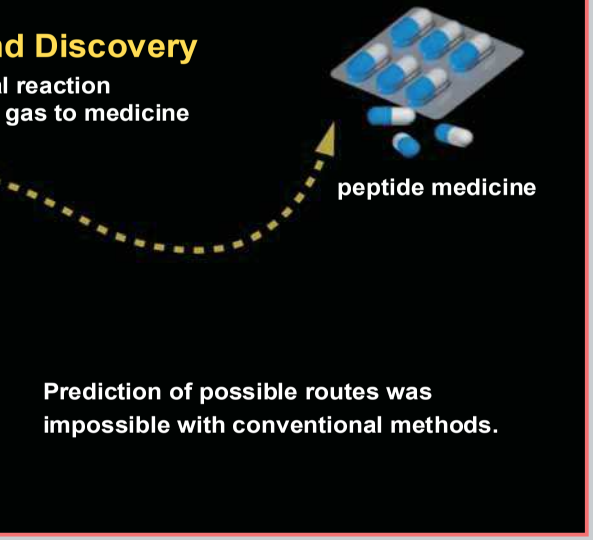
Serendipitous Discovery

< B.C.

1800s

1900s

2018–



Demonstration of Our Strategy

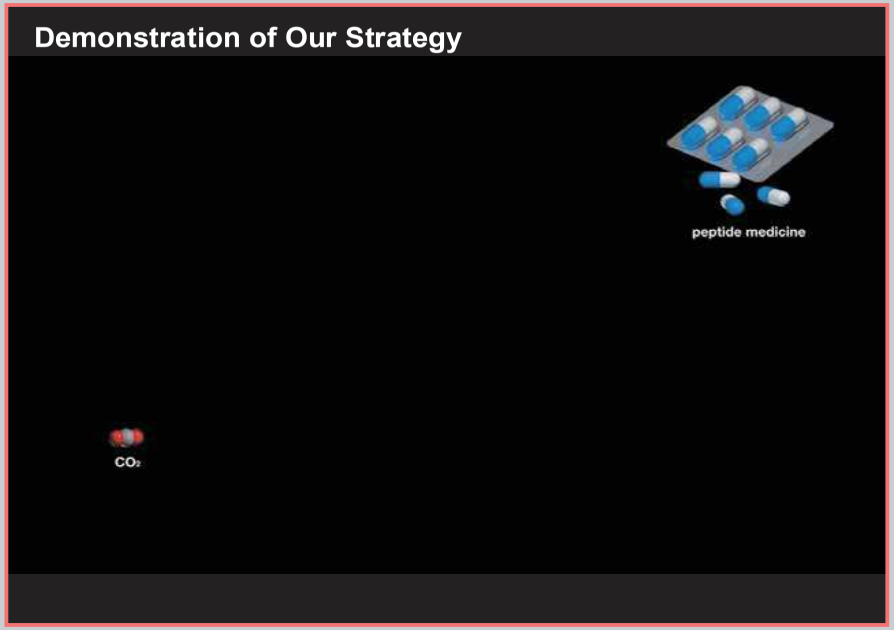
Design and Discovery
for a chemical reaction
from exhaust gas to medicine

peptide medicine



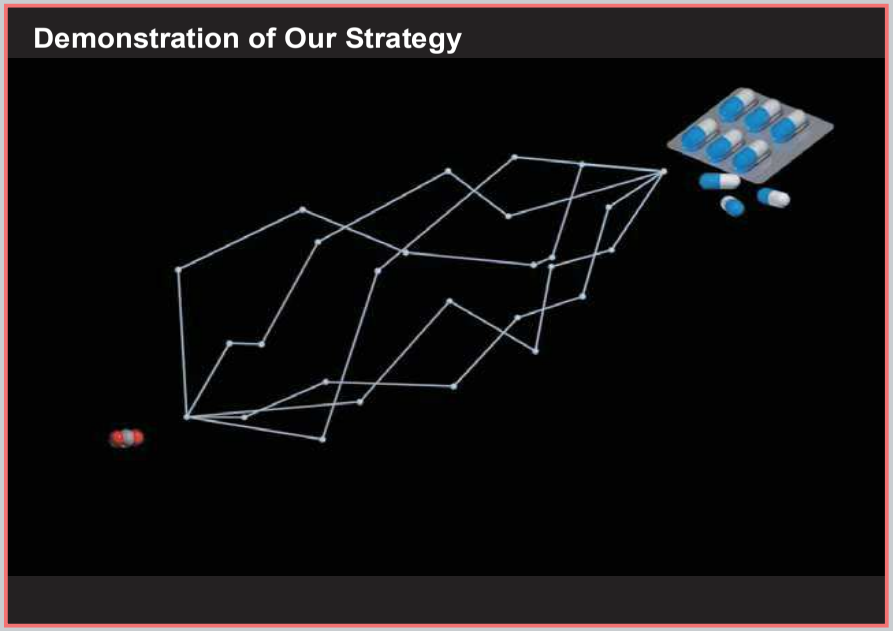
CO_2

Prediction of possible routes was impossible with conventional methods.


Demonstration of Our Strategy
peptide medicine
CO2

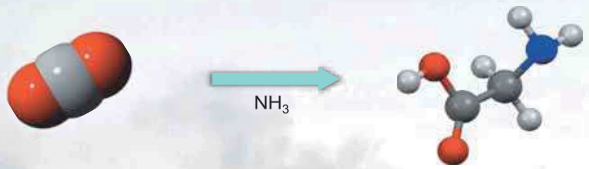

Demonstration of Our Strategy
The AFIR method
(Artificial Force Induced Reaction method)
The only way to map the
complicated reactions paths
Developed by
Director: S. Maeda


Demonstration of Our Strategy


Demonstration of Our Strategy

Successful Example 1

Production of Amino Acids from CO_2

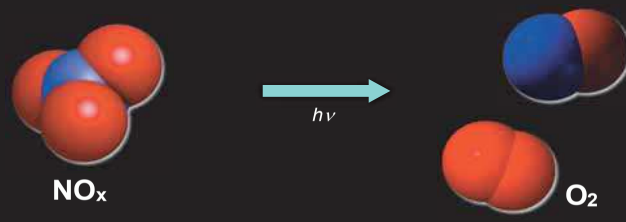


Theoretical Prediction: S. Maeda *et al.* ***Chem. Phys. Lett.*** **2004**, *398*, 240.
Experimental Proof: T. Mita *et al.* ***J. Org. Chem.*** **2016,** *81*, 5236.

Achieved by Researchers in Hokkaido University

Successful Example 2

Depuration of Atmospheric Pollutant

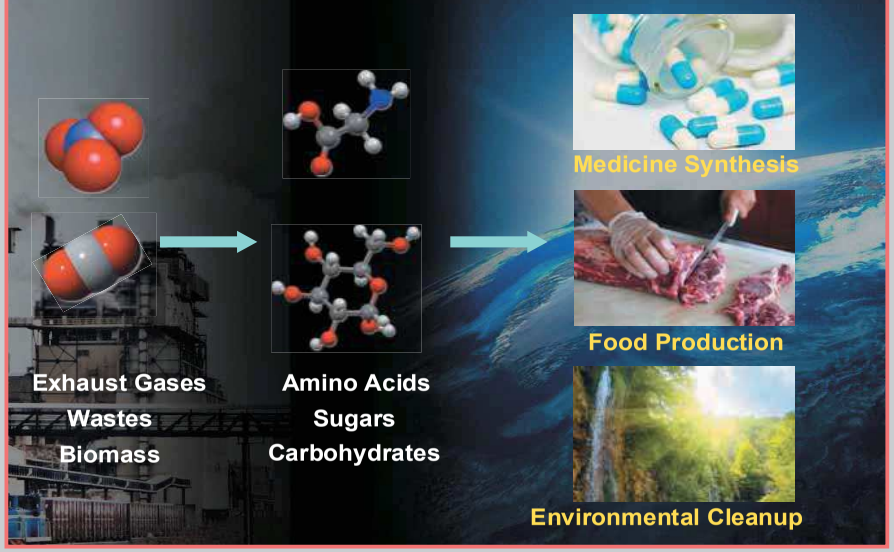


Theoretical Prediction:
H. Xiao, S. Maeda, K. Morokuma, ***J. Phys. Chem. Lett.*** **2011**, *2*, 934.
Highlighted by ***Nature Chem.***
Experimental Proof:
M. P. Grubb, M. L. Warter, H. Xiao, S. Maeda, K. Morokuma, S. W.North,
Science **2012**, *335*, 1075.
Highlighted by ***Science***
Accounts:
S. Maeda, T. Taketsugu, K. Ohno, K. Morokuma, ***J. Am. Chem. Soc.*** **2015**, *137*, 3433.

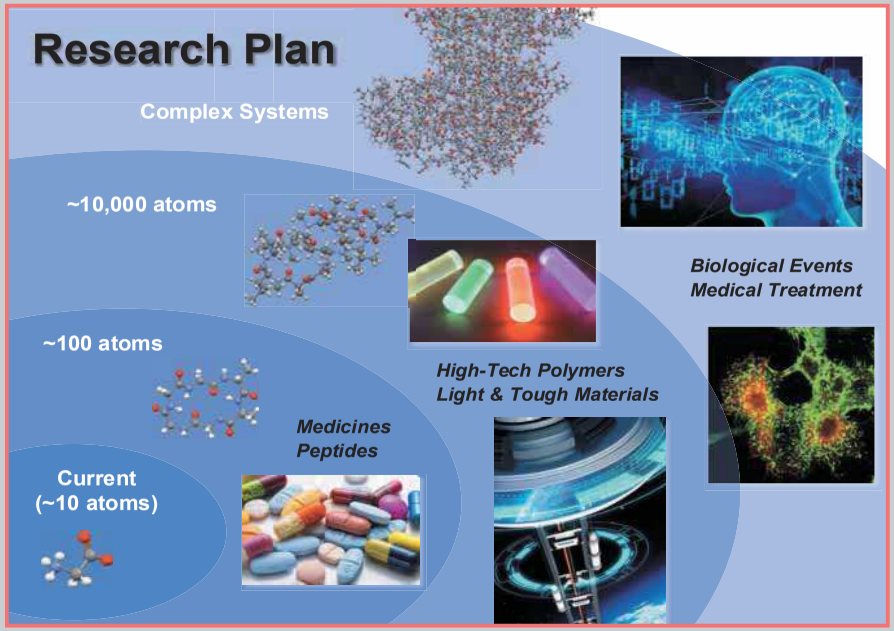
nature chemistry

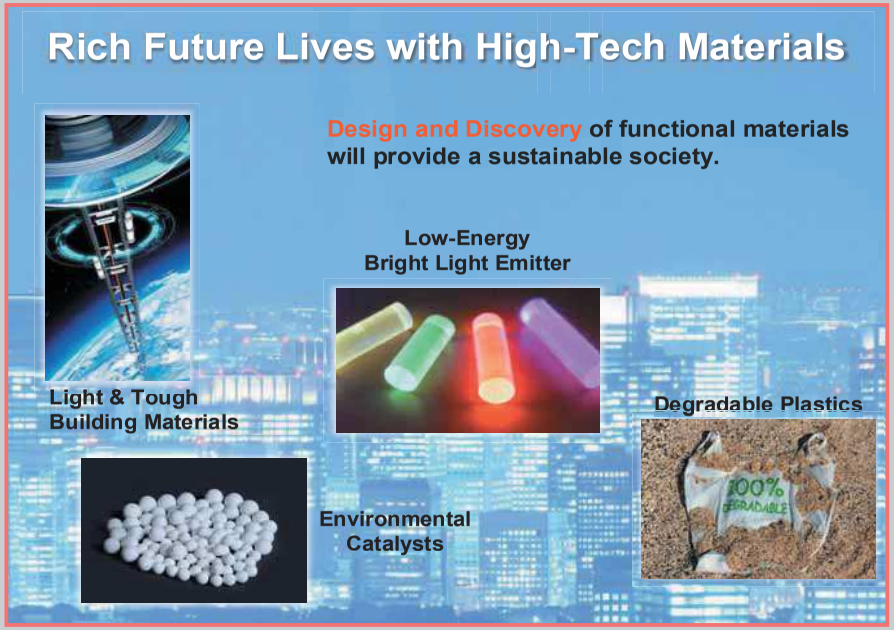
Science AAAS

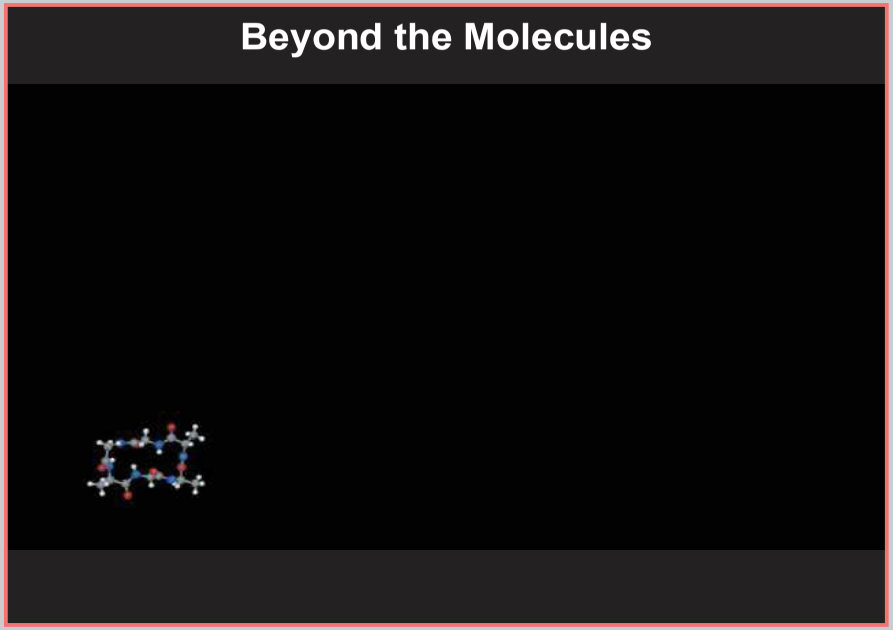
Production of Foods & Medicines from Wastes



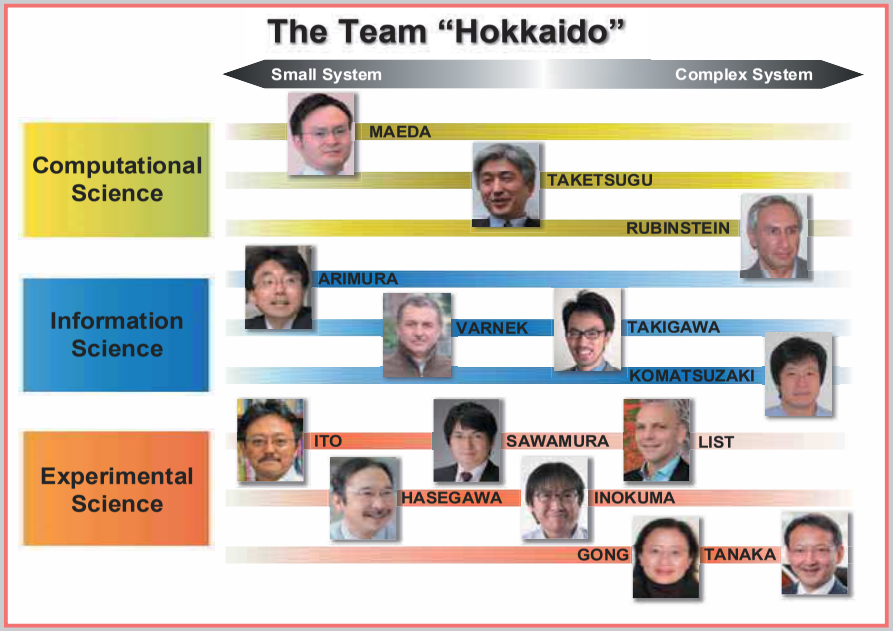
Research Plan




Rich Future Lives with High-Tech Materials
Design and Discovery of functional materials will provide a sustainable society.
Low-Energy
Bright Light Emitter
Light & Tough
Building Materials
Degradable Plastics
100% DEGRADABLE
Environmental
Catalysts


Beyond the Molecules


Computational Science
Generation of reaction path maps and prediction of possible reaction mechanisms
Experimental Science
Implementation of chemical reactions and feedback the results
The Power of Collaboration
Information Science
Selection of reaction paths to be examined using data mining and machine learning


The Team “Hokkaido”
Small System
Complex System
Computational Science
Information Science
Experimental Science
MAEDA
TAKETSUGU
RUBINSTEIN
ARIMURA
VARNEK
TAKIGAWA
KOMATSUZAKI
ITO
SAWAMURA
LIST
HASEGAWA
INOKUMA
GONG
TANAKA

Computational Science

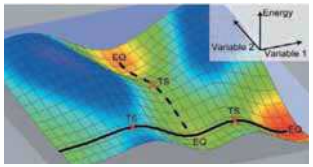


Director

MAEDA, Satoshi

Mapping the reaction paths with the AFIR method

Science





RUBINSTEIN, Michael

Theoretical calculation of polymer materials and macromolecules

Nature, Science, Nature Chem.

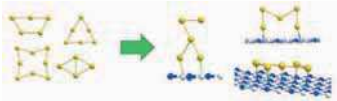




TAKETSUGU, Tetsuya

Calculation of excited state species and design of heterogeneous catalysts

Science, Adv. Mater.



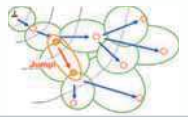
Information Science



ARIMURA, Hiroki

Listing, selection, and high-speed search of small to medium-size molecules

Director of Global COE





VARNEK, Alexandre

Reaction databases and molecular screening

Vice-President of French Society of Chemoinformatics

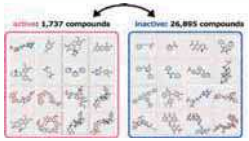


TAKIGAWA, Ichigaku

Reaction network modeling and data-driven predictions

Nature Comm.

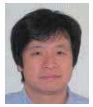




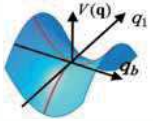
KOMATSUZAKI, Tamiki

Mathematical modeling of macromolecule systems and data-driven science

Nature Comm., PRL, PNAS







Experimental Science (small to medium-size molecules)

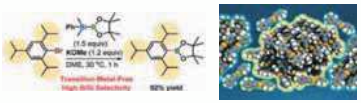


Vice Director

ITO, Hajime

Development of new reactions with small molecule and multi-element

Nature Chem., Nature Comm.

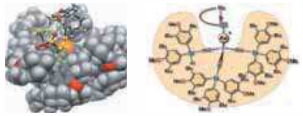




SAWAMURA, Masaya

Development of new catalytic reactions using transition metals

Nature, Science, Nature Chem.



LIST, Benjamin

Development of new reactions using organocatalysis

Nature, Science





INOKUMA, Yasuhide

Small to medium-size molecule synthesis and crystallography

Nature, Nature Chem.





Experimental Science (medium to large-size molecules)



HASEGAWA, Yasuchika

Light-emitting materials with high brightness and durability

Sci. Rep., NPG Asia Mater.

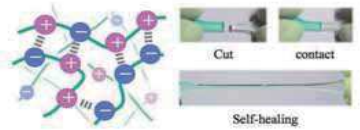




GONG, Jian Ping

Synthesis of biocompatible/self-evolving gels and macromolecules

Science, Nature Mat., Nature Comm.

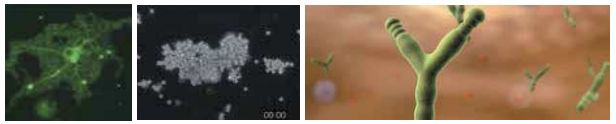




TANAKA, Shinya

Cell control by new materials, development of new generation diagnosis

Nature Str. Mol. Biol.







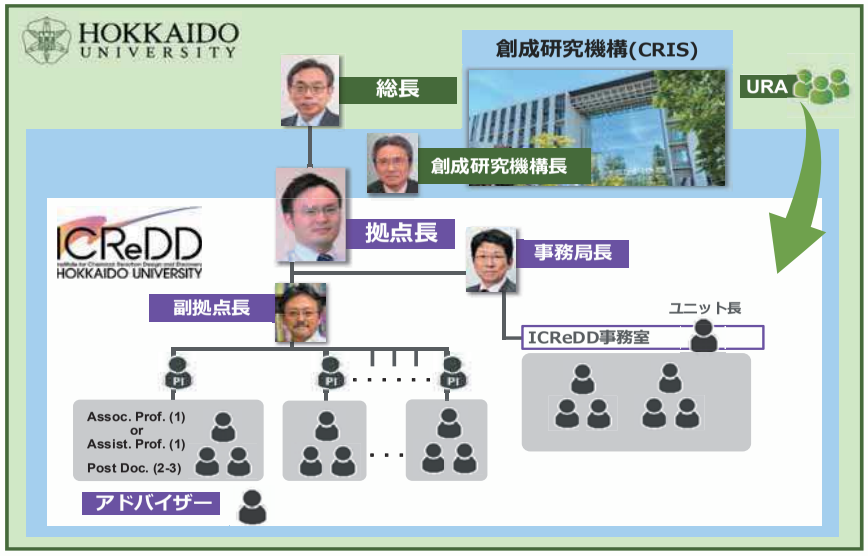
本日の内容

1. 化学反応創成研究拠点（ICReDD）の紹介

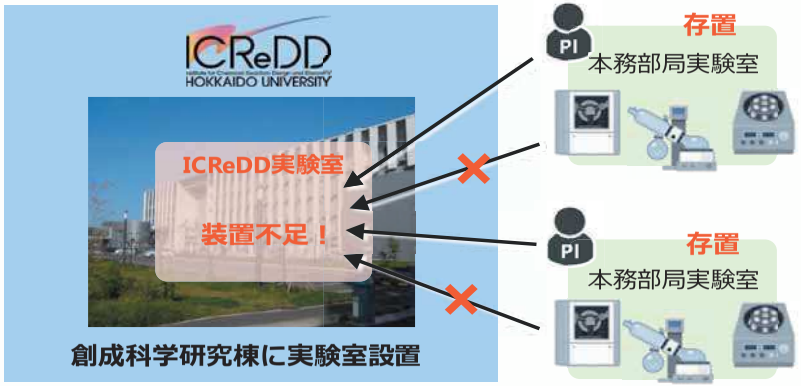
2. ICReDDから、
   グローバルファシリティセンターへの期待

3. 研究紹介
   ～刺激によって強く大きく成長する材料～

ICReDD組織図



化学反応の実験的研究には**多様な測定装置が必要**
（NMR、質量分析、元素分析、IR、etc...）



PIは、本務部局とICReDDを兼任→創成棟への装置持込は期待できず
従って、新設のICReDD実験室には**装置が不足**



GFC無くして、ICReDDの成果は無し！
相互協力により、両組織の大きな発展を期待！

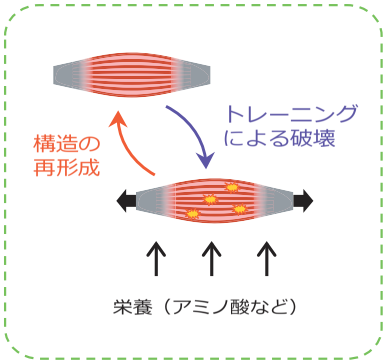
本日の内容

1. 化学反応創成研究拠点（ICReDD）の紹介
2. ICReDDから、
   グローバルファシリティセンターへの期待
3. 研究紹介
   ～刺激によって強く大きく成長する材料～

筋肉：鍛えると強く大きく成長する材料

筋肉の成長：**代謝反応**

1．外界からの**栄養供給**
2．**構造の破壊**
3．2が引き起こす、
構造の再形成反応

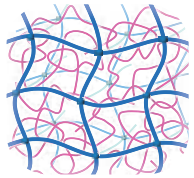


研究の目的：

代謝反応の３要素をすべて備えた、
刺激に応じて自己成長する材料を創製する。

強靭なダブルネットワーク(DN)ゲル

1st network
極めて脆く、
（相対的に）弱い

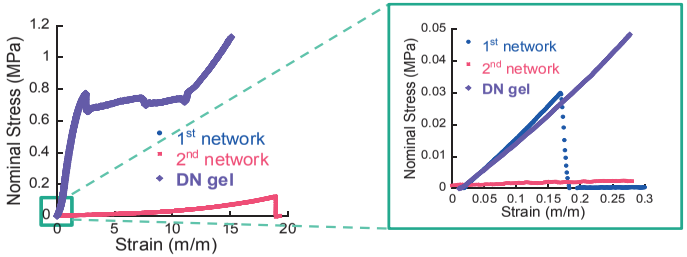


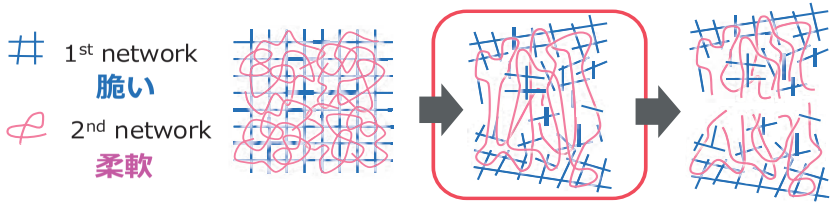
2nd network
極めて柔軟で、
（相対的に）強い



J. P. Gong *et al. Adv. Mater.* **2003**, *15*, 1155.

DNゲルの強靭化メカニズム

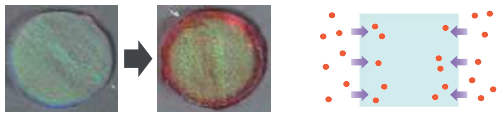




DNゲル：代謝の３要素を実現できる稀有な系

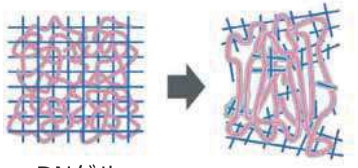
1. 栄養の取り込み

ゲルは開放系材料
物質の取り込みが可能



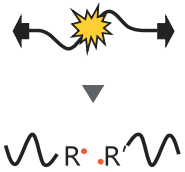
色素溶液浸漬

2&3. 構造の破壊と、それによる構造再形成反応



DNゲル

第一網目の大量
かつ優先的な破壊

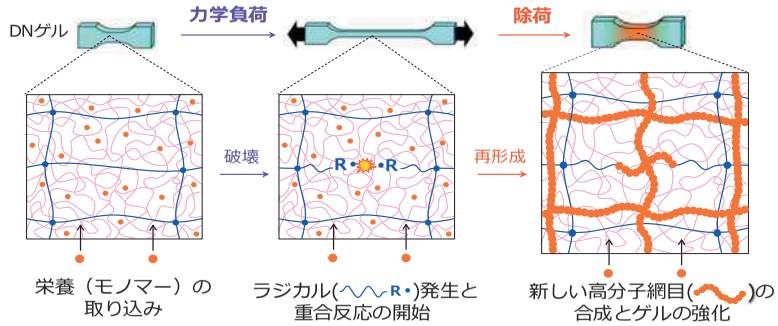


力学刺激による
共有結合の破断

**大量のメカノ
ラジカル**の発生

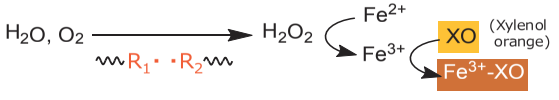
→**化学反応**を
誘起出来る

本研究の戦略



栄養（モノマー溶液）が供給されたDNゲルが力学負荷を受ける
→破断誘起ラジカル重合によって新規高分子網目が合成される
→DNゲルが強く、大きく成長する

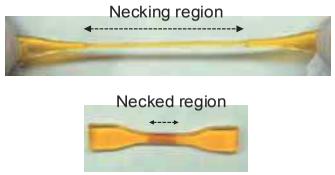
ラジカル生成の確認：Fenton反応



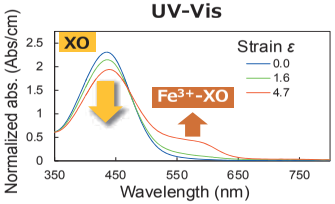


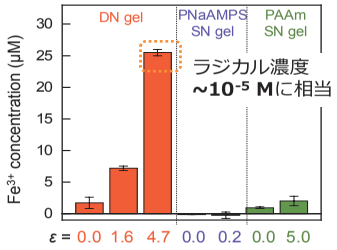
Collins *et al.*, *Anal. Biochem.* **1999**

DN gel + Fe^{2+} + XO



UV-Vis

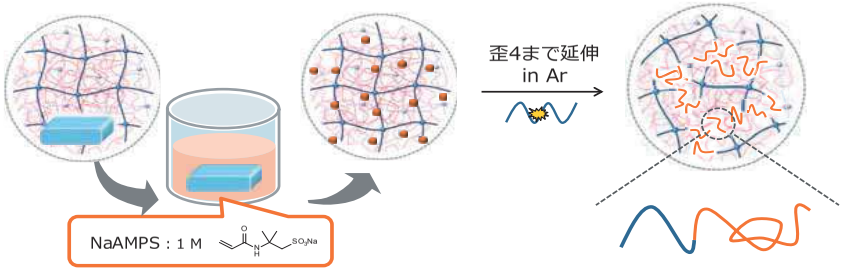




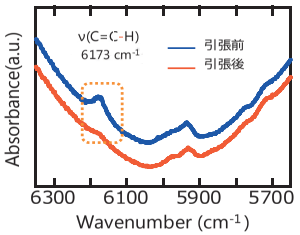
ラジカル濃度
~10^{-5} Mに相当

DNゲルにおける
破断誘起ラジカル生成を確認！

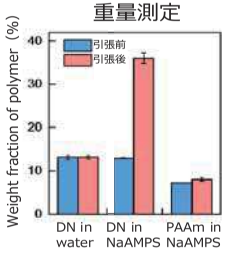
ラジカル重合の確認



FT-NIR



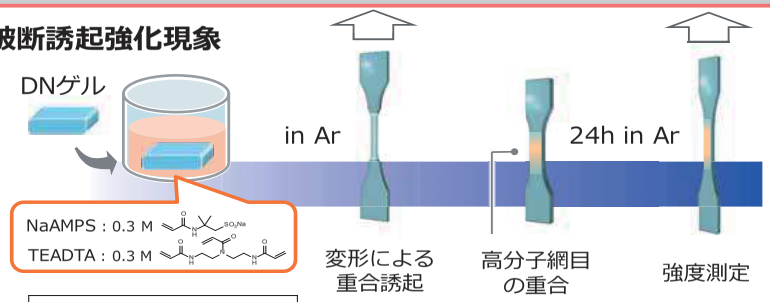
重量測定

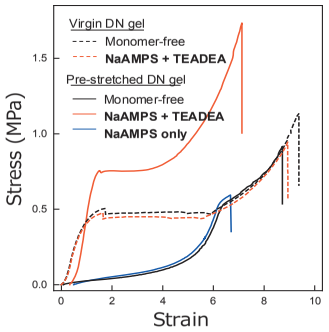


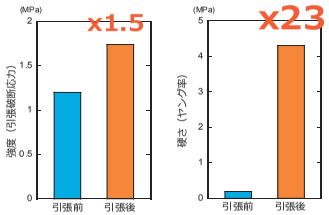
・モノマー転化率80%以上
・ゲル内部における
ポリマー重量の顕著な増加

~10 μMのラジカルによる
Molar scaleの
ラジカル重合を実現

破断誘起強化現象

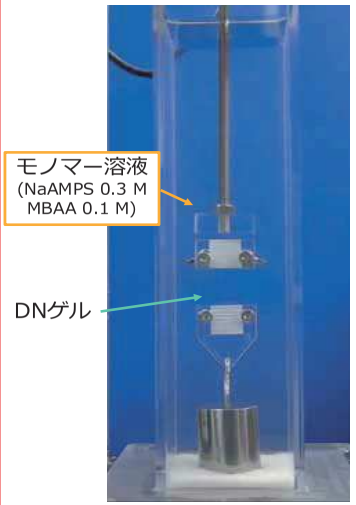


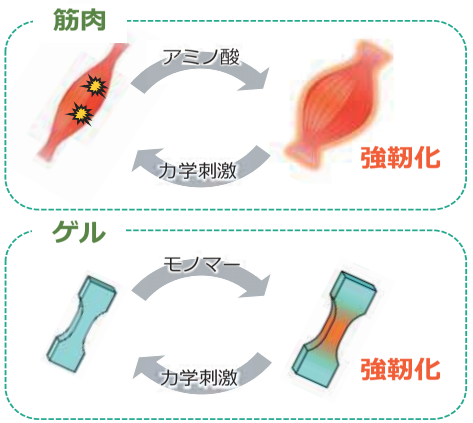




破断誘起ラジカル重合による
DNゲルの強靭化に成功！

繰り返し強靭化





あたかも筋肉のように、
鍛える（引張る）ごとに強靭化する
材料の創製に成功！

Matsuda, Nakajima, Gong *et al. Science*, **2019**, *363*, 504.

8

【第2部】招待講演

研究基盤は
イノベーションのゆりかご

2019年2月15日

日本電子株式会社
経営戦略室副室長／オープンイノベーション推進室長
（一社）日本分析機器工業会（JAIMA）　技術委員長
杉沢　寿志

会社概要

商　　号　：日本電子株式会社（JEOL Ltd.）
　　（Japan Electron Optics Laboratory）

本　　社　：東京都昭島市武蔵野三丁目1-2

代 表 者　：代表取締役社長　　栗原 権右衛門

設　　立　：1949年5月30日

資 本 金　：100億3,774万円

売 上 高　：1,045億7,000万円

従業員数　：3,008名（連結）



※資本金、売上高、従業員数は連結ベース2018年3月末現在のデータ

沿革

1949　風戸健二氏らにより㈱日本電子光学研究所 設立
　　（Japan Electron Optics Laboratory）
　　電子顕微鏡JEM-1完成
1956　輸出第一号(仏)
1961　日本電子㈱に社名変更
1962　海外現地法人　JEOLCO(USA)INC.設立
1966　東証一部上場 <6951>
2002　山形クリエイティブ㈱（YMCC）設立
2004　YMCC天童工場完成
2005　東京大学に産学連携室設置
2007　連結売上1,000億円突破
2008　栗原社長就任
2009　創立60周年
2019　創立70周年



電子顕微鏡 DA-1



DA-1 型の説明を受けられる天皇陛下（朝日新聞社提供）

日本電子　創業の背景

『日本電子三十五年史』より
（日本電子㈱創業者 風戸健二氏の電子顕微鏡を取り上げた理由）

敗戦日本を復興するには基礎科学を振興しなければならない
と考えていたとき、たまたま黒岩氏の本を読んで、
電子顕微鏡がより微小な世界を広げて
明日を担う少年たちに“科学する心”をもたせることができ、
また戦争に敗れた原因の一つに材料の悪さがあったと
痛感していたので、
良質の材料の開発にも役立てられる
と感じた。

電子顕微鏡を研究したことは全くなかったけれども、
敗戦国日本の将来に必要なものは
「極微の文化の建設である」
と考えるに至った。

明日を担う少年たちに“科学する心”をもたせる活動

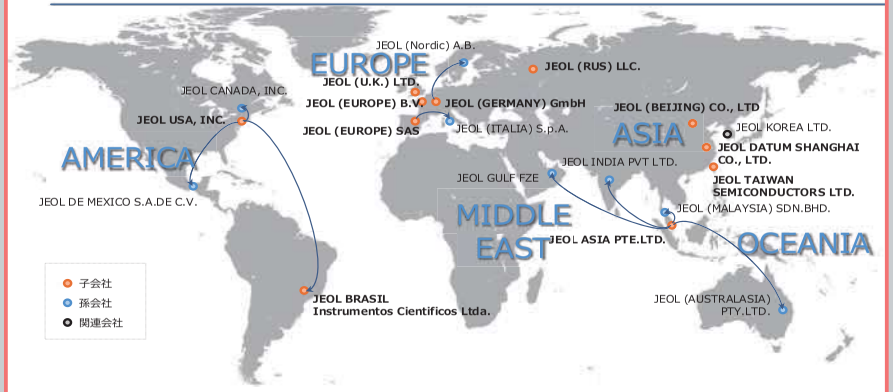
- JEOLグループの創立60周年記念事業の一環として、2007年より継続して近隣の小学校を中心に理科支援事業を実施。JEOLグループから講師を派遣し、卓上走査電子顕微鏡を使って実際に児童が植物の花粉などの観察。
- 2011年から、東日本大震災で被災した児童を対象に、石巻市や仙台市、塩釜市、名取市の小学校において特別授業を実施しており、今後も継続していく。







海外ネットワーク




JEOL USA, INC.
(Boston)


JEOL (U.K.) LTD.
(London)


JEOL (EUROPE) SAS
(Paris)

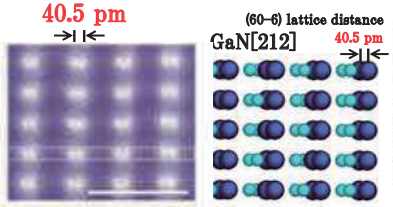

JEOL ASIA PTE.LTD.
(Singapore)

主要製品群

セグメント	製品種別	主要製品群
理科学・計測機器	透過電子顕微鏡	透過電子顕微鏡 / 走査透過電子顕微鏡 / 超高圧電子顕微鏡
	表面分析装置	電子プローブマイクロアナライザ / オージェマイクロプローブ / 光電子分光装置 / エネルギー分散形蛍光X線分析装置
	核磁気共鳴装置	核磁気共鳴装置 / 電子スピン共鳴装置
	質量分析計	質量分析計 / ガスクロマトグラフ質量分析計
	走査電子顕微鏡	走査電子顕微鏡 / 卓上SEM
産業用機器	産業機器	高周波誘導熱プラズマ装置 / 直進銃 / 電子ビーム蒸着用電子銃(偏向銃)
	半導体機器	電子ビーム描画装置(可変成形電子ビーム描画) / 電子ビーム描画装置(スポットビーム描画)
医用機器	医用機器	生化学自動分析装置

究極の分解能を目指して





分解能0.04ナノメートル
＝10億分の4ミリメートル
～水素原子の半径とほぼ同じ～





東京大学大学院工学系研究科総合研究機構　幾原 雄一 教授

クライオ電子顕微鏡による創薬支援



クライオ電子顕微鏡の開発者が
2017年ノーベル化学賞を受賞



2018年日本医療研究開発大賞　経済産業大臣賞受賞

<功績>
日本電子株式会社は、30年以上の産学官連携による研究開発により、生体分子を高分解能で構造解析できるクライオ電子顕微鏡を実用化・市場導入し、次世代の創薬研究開発のための基盤構築に顕著な貢献を果たした。

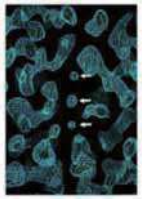


最新のクライオ電子顕微鏡

薬の標的となるタンパク質の形や薬との結合の様子を観る新たなツール

タンパク質の形や薬との結合の様子を観ることで、薬効を高めたり、副作用を減らすアイデアが得られ、創薬の研究開発の加速や開発費削減につながる。

電子密度マップ



眼球の水晶体にあるアクアポリンの構造

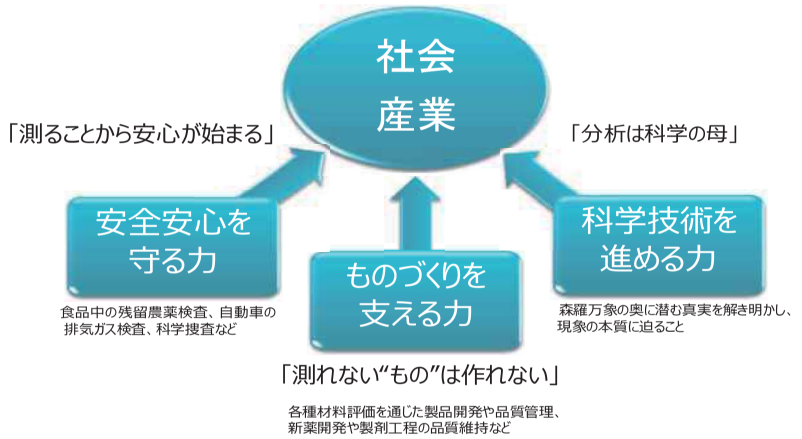


クライオ電子顕微鏡で観た立体構造例

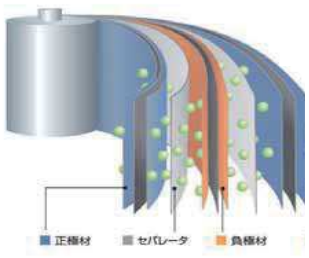
出展：http://www.nedo.go.jp/hyoukabu/articles/200903nihondenshi/pdf/nihondenshi.pdf
NEDOレポート(膜タンパク質の形を描き出し、創薬に貢献する電子顕微鏡の開発 日本電子株式会社)

社会と産業を支える計測分析技術

計測分析技術は社会と産業を支える基幹技術



ナノテク・材料産業に貢献する分析作業例　– 電池開発 -







多重周回TOF-MS　ガス分析装置

透過型電子顕微鏡/TEM



核磁気共鳴装置/NMR

複合ビーム加工観察装置/FIB-SEM



走査型電子顕微鏡/SEM



X線光電子分光装置／XPS

先端技術研究分野における日本のポジション

注目されている研究テーマランキング(1-15)

緑:ナノテク
黄：医療バイオ

（出典）日本経済新聞　平成30年12月31日版　1面記事　より

順位	テーマ	出口産業	論文数の国別順位 中国	米国	日本
1	ペロブスカイト	電池	1(41.4)	2(21.5)	4(6.9)
2	単原子層	半導体	1(35.1)	2(32.5)	4(6.6)
3	ナトリウムイオン電池	電池	1(58.1)	2(17.4)	4(7.8)
4	ニッケルや鉄酸化物触媒	新材料	1(54.2)	2(19.2)	8(3.6)
5	ジカウイルス感染症	医療バイオ	3(9.1)	1(40.2)	20(1.0)
6	リチウム硫黄電池	電池	1(59.9)	2(23.7)	7(2.8)
7	ゲノム編集	医療バイオ	2(22.6)	1(43.9)	3(8.0)
8	有機薄膜太陽電池	電池	1(31.8)	2(14.3)	6(3.8)
9	電気二重層コンデンサ	電池	1(65.3)	4(7.5)	10(2.0)
10	免疫療法	医療バイオ	5(7.8)	1(43.3)	3(9.2)
11	酸化還元	化学	1(63.5)	2(14.1)	4(5.2)
12	光触媒	新材料	1(78.3)	2(5.3)	8(2.6)
13	水素発生触媒	新材料	1(69.4)	2(15.7)	9(2.5)
14	核酸標的ガン治療	医療バイオ	1(72.6)	2(15.7)	9(2.5)
15	腸内細菌	医療バイオ	2(16.8)	1(31.1)	11(3.8)

上位30テーマのうち22（73%）テーマがナノテク・材料。 中国、米国で1-2位独占。
日本の典型順位は4-5位。

先端技術研究分野における日本のポジション

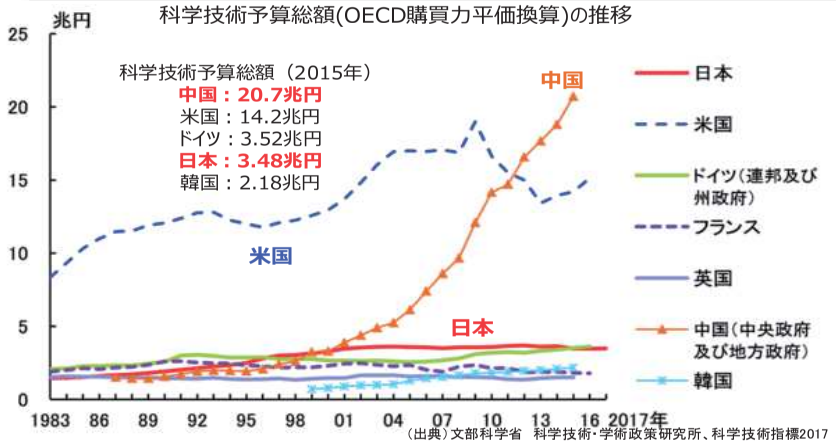
注目されている研究
テーマランキング(16-30)　緑:ナノテク 黄：医療バイオ

（出典）日本経済新聞　平成30年12月31日版　1面記事　より

順位	テーマ	出口産業	論文数の国別順位 中国	米国	日本
16	カーボン量子ドット	新材料	1(61.5)	3(8.8)	13(1.3)
17	フレキシブル材料	新材料	1(36.0)	2(29.2)	4(5.9)
18	放射化学分析	化学	1(45.6)	2(12.8)	4(7.7)
19	細胞間シグナル伝達	医療バイオ	2(22.7)	1(33.4)	4(6.0)
20	光熱療法	医療バイオ	1(69.8)	2(18.0)	15(1.0)
21	二酸化炭素の有効利用	化学	2(27.9)	1(34.0)	3(10.3)
22	微生物燃料電池	電池	1(37.2)	2(18.0)	9(3.1)
23	光電気化学	新材料	1(34.8)	2(23.7)	5(5.4)
24	コンデンサーへの炭素利用	電池	1(60.6)	2(11.1)	5(3.8)
25	有機金属錯体	化学	1(38.4)	2(18.8)	7(4.5)
26	レーザー溶融	新材料	2(20.0)	1(22.9)	12(2.5)
27	バイオ炭	環境	1(42.1)	2(19.3)	24(1.3)
28	ナノ発電機	新材料	1(50.9)	2(31.5)	9(2.0)
29	リチウムイオン電池	電池	1(41.6)	2(27.1)	5(5.7)
30	セルロースナノクリスタル	新材料	1(19.5)	2(16.4)	9(5.3)

ナノテク・材料のうち90%で中国が一位。一方で、医療バイオの86%で米国が一位。

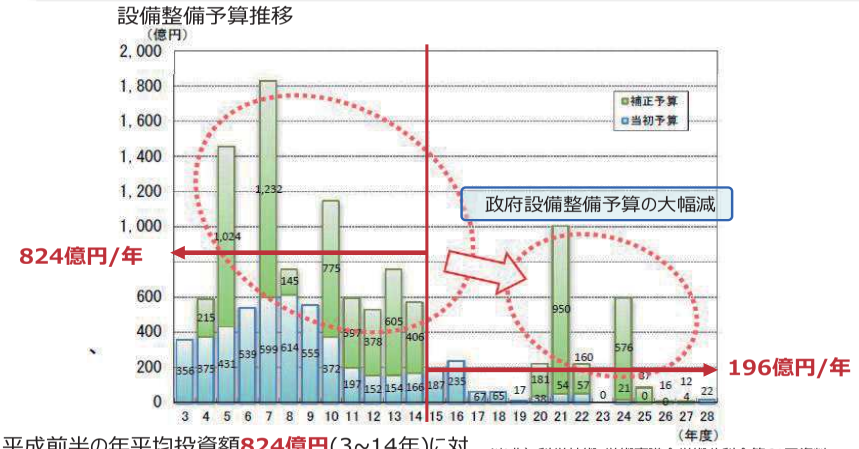
主要国政府の科学技術予算の推移



（出典）文部科学省　科学技術・学術政策研究所、科学技術指標2017

中国政府の科学技術予算は2000年に日本を抜き、2012年に米国を抜いて、世界一。
一方、日本の科学技術予算は2001年より横ばい。

日本の政府設備整備予算の推移



平成前半の年平均投資額**824億円**(3~14年)に対して、平成後半は年平均**196億円**(15~28年)に大幅減。

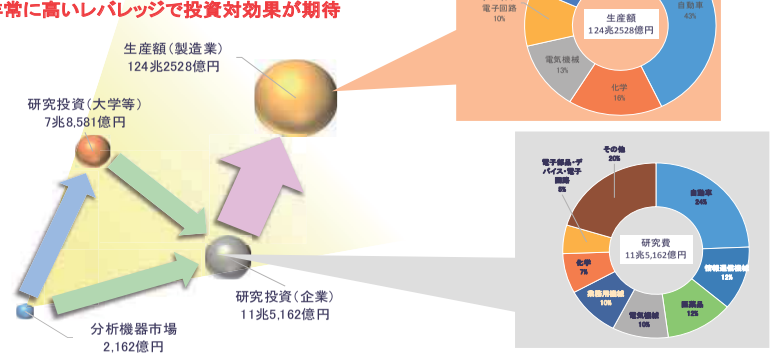
（出典）科学技術・学術審議会学術分科会第61回資料
文科省・研究振興局学術機関課　平成28年2月1日　より

分析機器技術に期待される役割

分析機器技術の役割・必要性

生産性の高い研究開発を支える基盤

- 分析機器への研究投資は、その数十倍の研究開発、数百倍の製造業市場に波及
  ⇒非常に高いレバレッジで投資対効果が期待

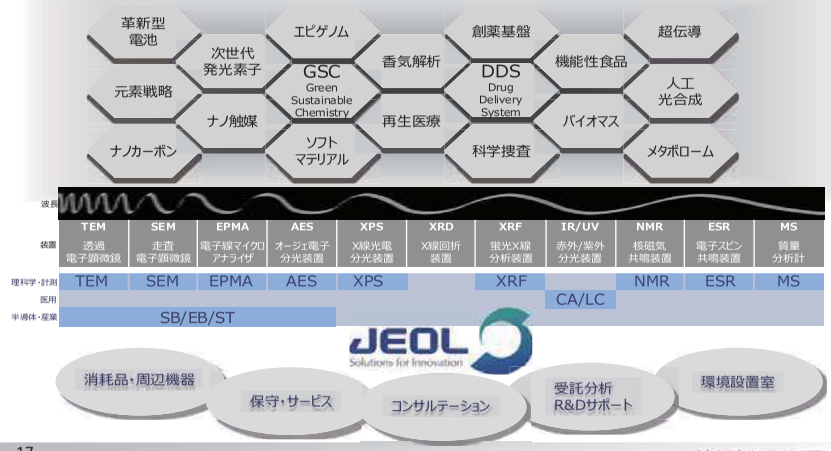


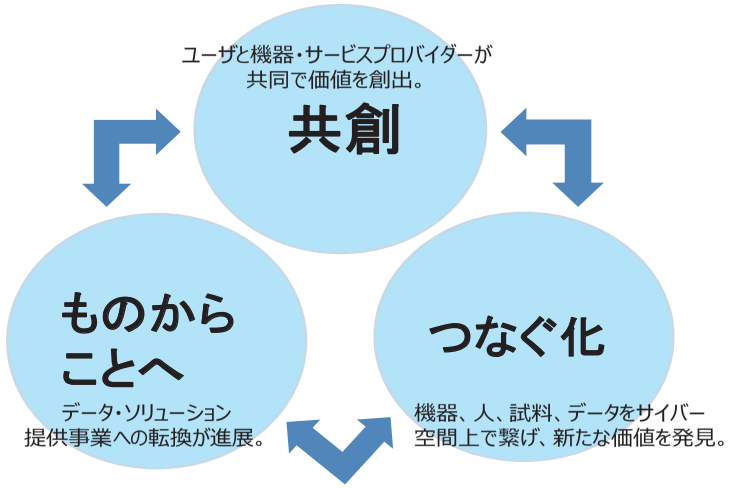
（出所）科学機器年鑑2017年版（株式会社アールアンドディ）、平成29年科学技術研究調査（総務省）、
平成26年工業統計（経済産業省）のデータをもとに、JAIMA作成

YOKOGUSHI 戦略

YOKOGUSHI

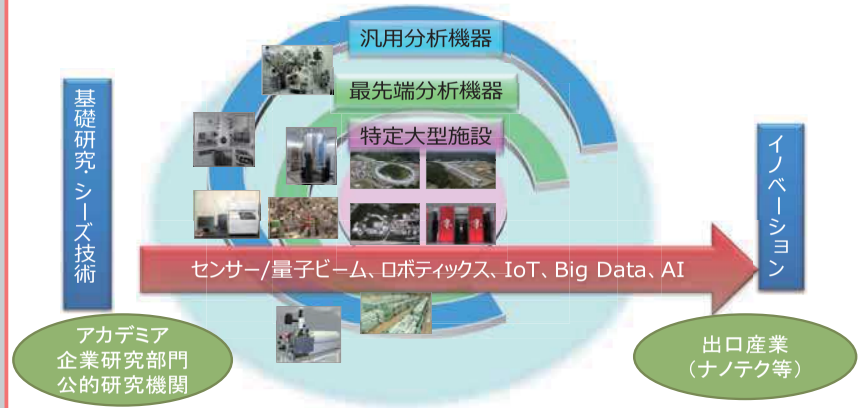
先端技術開発のための総合ソリューションを提供





設備・機器共用施策との連携による研究開発インフラの強化

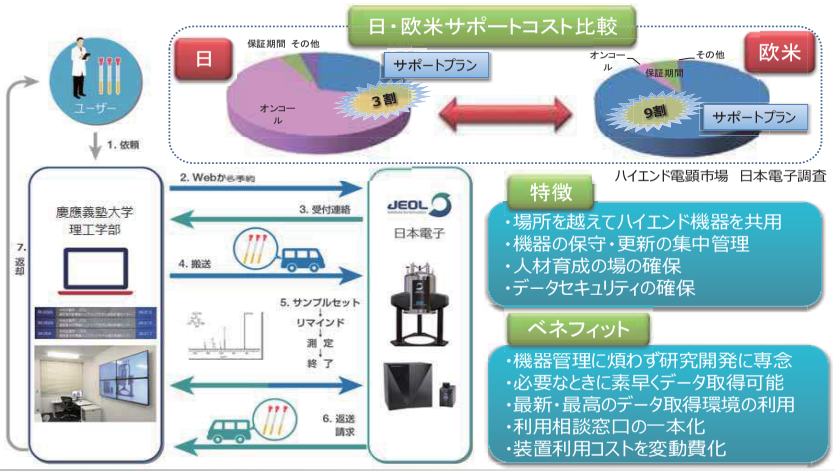
・これまで蓄積してきた日本の強みをコアとして、世界トップの研究開発インフラを維持・更新する。
・出口産業(ナノテク産業等）と基礎研究・シーズ技術をつなげイノベーションの創出を加速する。
・リソース（人、もの、金）を集約することで計測分析機器の高度化を効率的に進める。



※ 文部科学省の資料を元に日本電子にて作成

ハイエンド分析機器のサブスクリプションシステムの構築

・慶応大学と協働で、ハイエンド分析機器のサブスクリプションシステムの実証試験を実施
・ユーザの機器管理負荷を軽減し、研究開発に専念できる環境を構築（**所有から利用へ**）



イノベーションのゆりかご

研究基盤＝イノベーションのゆりかご

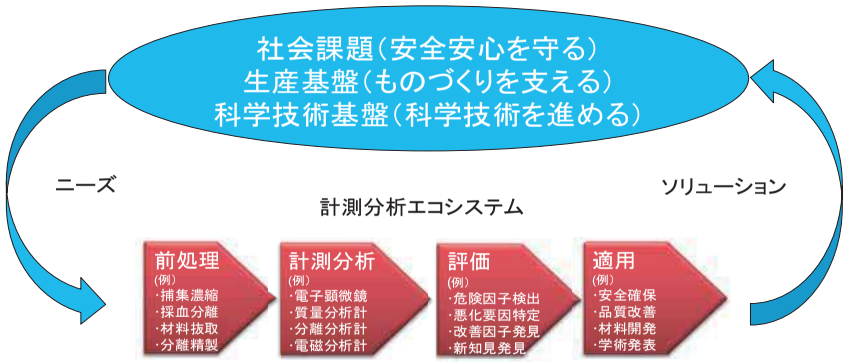


21 Solutions for Innovation JEOL

計測分析バリューチェーン

計測分析機器が産出する3つの付加価値（科学技術、ものづくり、安全・安心）を産み出すバリューチェーン（前処理、計測分析、評価、適用）構造

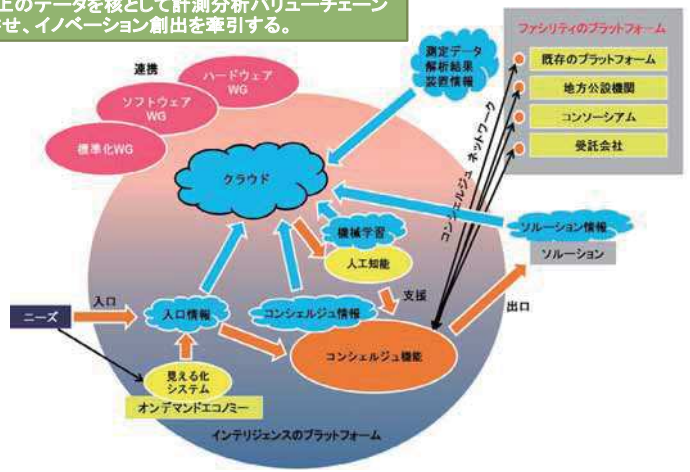
エンドユーザが支払う付加価値の対価がそのバリューチェーンに適切に還元されているか？



22 Solutions for Innovation JEOL

データ駆動型イノベーション創出プラットフォーム(例)

クラウド上のデータを核として計測分析バリューチェーンを駆動させ、イノベーション創出を牽引する。

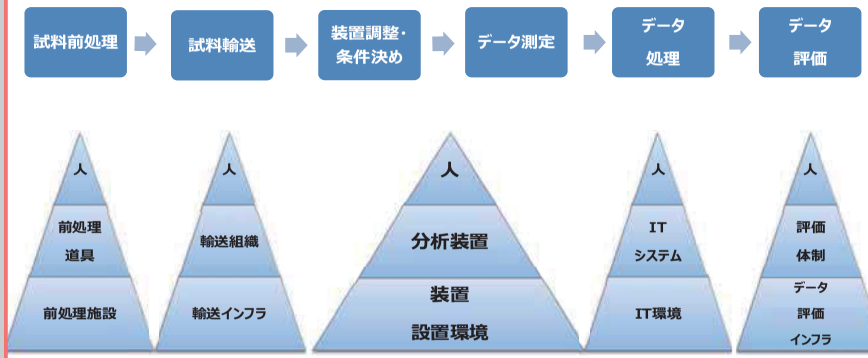


JSPS「イノベーション創出に向けた計測分析プラットフォーム戦略の構築」に関する研究開発専門委員会　報告書　より

23 Solutions for Innovation JEOL

計測分析バリューチェーン基盤

・計測分析バリューチェーンを支える基盤への先行投資と効率的な整備の推進が必須。
・高度な施設設備を運用できる専門技術者の確保は必須。
・ただし、デジタルトランスフォーメーションに対応した先進的な整備戦略が必要。
・これらをトータルに推進できるマネージャと運用技術者の養成が必要。



24 Solutions for Innovation JEOL

9

【第2部】GFC事業経過報告

オープンファシリティ部門 事業報告

GLOBAL FACILITY CENTER
北海道大学 グローバルファシリティセンター

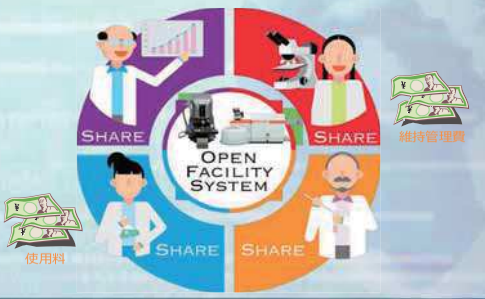
北海道大学
オープンファシリティについて

北海道大学　創成研究機構　グローバルファシリティセンター
オープンファシリティ部門
部門長　吉沢　友和

GLOBAL FACILITY CENTER
北海道大学 グローバルファシリティセンター

1. オープンファシリティシステムとは？

北海道大学の研究者が保有する高度な研究設備を，
学内外の学生・研究者が利用できるシステム.



GLOBAL FACILITY CENTER
北海道大学 グローバルファシリティセンター

3.GFCオープンファシリティ登録装置



GLOBAL FACILITY CENTER
北海道大学 グローバルファシリティセンター

4.オープンファシリティ装置設置場所



吉沢　友和（北海道大学　GFCオープンファシリティ部門　部門長）

6.オープンファシリティウェブサイト

NEW



GFC総合サイトからアクセス
https://www.gfc.hokudai.ac.jp/



オープンファシリティ
WEBサイト（装置予約システム）



利用装置の選択



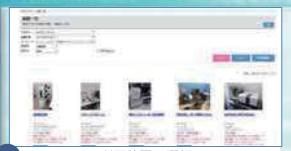
各種申請・申込

装置の利用申請
分析の依頼申請
装置担当者への問い合わせ

新ウェブサイトの特徴
- SSO-ID（学内教職員の方）又は GFC-ID(学生・学外の方）でログイン
- WEBで装置利用申請（紙媒体不要）
- WEBで初回講習会の申込
- WEBで装置の予約
- WEBで分析依頼の申込
- 装置導入依頼フォーム

7.装置の予約方法

NEW

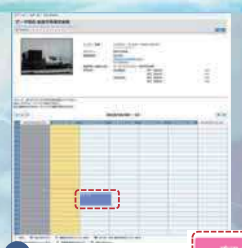


利用装置の選択

初回講習会の受講が終了すると装置の予約ボタンが表示され，予約が可能になります．



「予約する」をクリック



利用日時を指定する



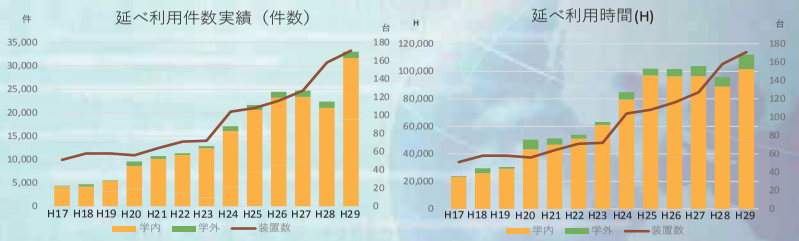
「予約を確定する」をクリック

予約完了

【特徴】
- WEBで、いつでも予約ができます。
- 各装置の担当者が、「予約の可否」「予約可能時間」等の設定を行ないます。
- 原則として、予約の取消／変更はできません。
- 利用時間を集計する機能があります。
- 全体の掲示板や、装置ごとのお知らせ機能があります。

8.オープンファシリティ全装置の利用実績

全装置の利用実績件数および時間と登録台数推移 (平成17～29年度)



- 利用件数実績は3万件を突破した。
- 利用時間実績は、11万時間突破した。
- 平成29年度の学外利用者は1,339件であった。
- 登録台数は、前年度から13装置増加し、171台であった。

GLOBAL FACILITY CENTER

ご清聴ありがとうございました



機器分析受託部門
事業報告2018年度



Mission

受託分析

全4項目（2019.1現在）
- 元素分析
- 質量分析
- タンパク質配列分析
- アミノ酸組成分析

利用対象者
- 北海道大**学内**に所属する学生・研究者
- 北海道大**学外**の**大学・公的機関**に所属する研究者
- 北海道大**学外**の**一般**企業を含む研究機関に所属する研究者

Instrumental Analysis Services for researchers

専任の技術スタッフ ▶ 信頼性の高いデータを提供 ▶ 教育研究支援



構成 2019年1月現在

技術スタッフ 岡 征子（部門長）
広瀬 知弘（副部門長）
武田 希美（副部門長）
徳光 藍
澤里 理美
山田 みほ
事務担当 渡部 晃子
高木 麻緒

装置管理台数

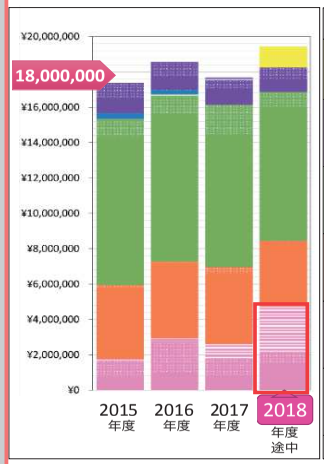
第1グループ	第2グループ
Mass Spectrometry Protein Sequencing	Elemental Analysis Amino Acid Analysis
リーダー	リーダー
9台	6台

2017年度実績	学内	学外（大学・公的）	学外（一般）	合計
利用者数	302名	41名	3名	**346名**
受託件数	4,544件	454件	134件	**5,132件**
利用収入	1,315万円（74%）	351万円（20%）	106万円（6%）	**1,772万円**（100%）

機器分析受託部門の活動実績

2018年度の活動実績

直近４年間の利用料収入の推移



2018年度途中			学内外の割合
質量分析（オープン利用）	学外 一般		
	学外 大学・公的		
	学内	¥1,179,550	
タンパク質配列分析	学外 一般	¥0	0%
	学外 大学・公的	¥642,200	47%
	学内	¥735,700	53%
質量分析	学外 一般	¥0	0%
	学外 大学・公的	¥844,600	10%
	学内	¥7,577,900	90%
元素分析	学外 一般	¥0	0%
	学外 大学・公的	¥86,400	2%
	学内	¥3,621,100	98%
アミノ酸組成分析	学外 一般	¥2,602,000	55%
	学外 大学・公的	¥660,600	14%
	学内	¥1,476,000	31%
合計	学外 一般	¥2,602,000	14%
	学外 大学・公的	¥2,233,800	12%
	学内	¥13,410,700	73%
受託収入　総計		¥18,246,500	

- 新たに質量分析装置を増設し，オープン利用を開始
  - 学内既設装置の有効活用のために専任技術スタッフのいる当部門へ移管。
- アミノ酸組成分析は**7**割が学外利用。中でも学外一般はリピーター。
- 全体的に昨年度を上回るペースで依頼あり

※年度の考え方：2017年3月～2018年2月分析終了分を2017年度とカウントする。
※2018年度は，2019年1月途中までの実績を集計。

2018年度の活動実績

受託分析サービス利用説明会

2018年 4,11月

- ✓ 春秋　全３回開催
- ✓ 参加者数　52名
- ✓ システムの利用案内ならびに各分析の基礎講習資料を配布
- ✓ 次回は2019年4月末を予定







2018年度の活動実績

受託分析業務

Mass Spectrometry

NEW! ultrafleXtreme



NEW! Orbitrap Elite



- ✓ 管理替えによる増設により，質量分析装置が8台体制となる。
- ✓ 高精度質量分析装置であるOrbitrapシリーズが３台。
- ✓ 受託部門としては初となるMALDI-MSを設置。春以降に受託開始予定。
- ✓ 設置後経過年数10年以上の装置が５台あり，基盤や真空ポンプ等の故障が相次ぎ，修理のため1000万円を超える修理費がかかった。

Protein Sequencing



- ✓ 高感度分析用装置は、故障が相次ぎ稼働停止とした。
- ✓ 標準分析の依頼は堅調

2018年度の活動実績

受託分析業務

Elemental Analysis

・CHN
・S，halogen



- ✓ 2019年3月施行の料金改定において，CHN分析の項目を“スクリーニング”と“精密”の２区分に変更。
- ✓ 来年度，Sハロゲン分析の前処理作業効率UPを狙い，自動燃焼装置導入を予定
- ✓ ミクロ天秤の利用希望者あり。

Amino Acid Analysis



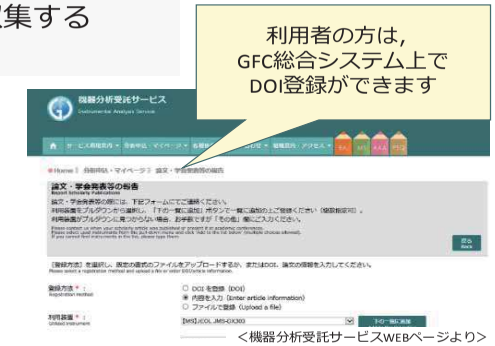
- ✓ 学外受託が堅調。
- ✓ 2019年3月施行の料金改定において，メルカプトエタンスルホン酸を用いた前処理方法を廃止し，メタンスルホン酸を用いた前処理方法を新たに追加する。

2018年度の活動実績

受託サービスを利用して得られた成果

- ✓ google scholarの検索機能を用いて，当部門に関係すると思われる論文の調査を行った。
- ✓ 2000年から2019年にかけて400編を超す論文名を収集することができた。





<機器分析受託サービスWEBページより>

2018年度の活動実績

技術研修生を受入れ　2018年 6 月

- ✓ 技術職員２名，教員１名
- ✓ 1週間の実習形式
- ✓ 質量分析技術の伝授

- ◆ 北海道大学グローバルファシリティセンター技術支援人材育成プログラム
- ◆ 新共用システム　PSOU連携





最後に・・・

2019年3月1日受付分より料金が変わります

We are the best partners for researchers！

We are the best supporters for education and research!

信頼される分析技術で皆様の研究を支えます



Thank you for using Instrumental Analysis Services



GFC事業経過報告
「試作ソリューション部門」

第６回オープンファシリティシンポジウム　2019.0215

試作ソリューション部門　副部門長　中村晃輔

報告内容

1. 試作ソリューション部門の概要
- 受注スキーム
- 試作ソリューション部門に参画する理由

2. 2018年度事業報告
- 依頼実績
- 取り組みと、その波及効果

試作ソリューション部門　概要　since 2016

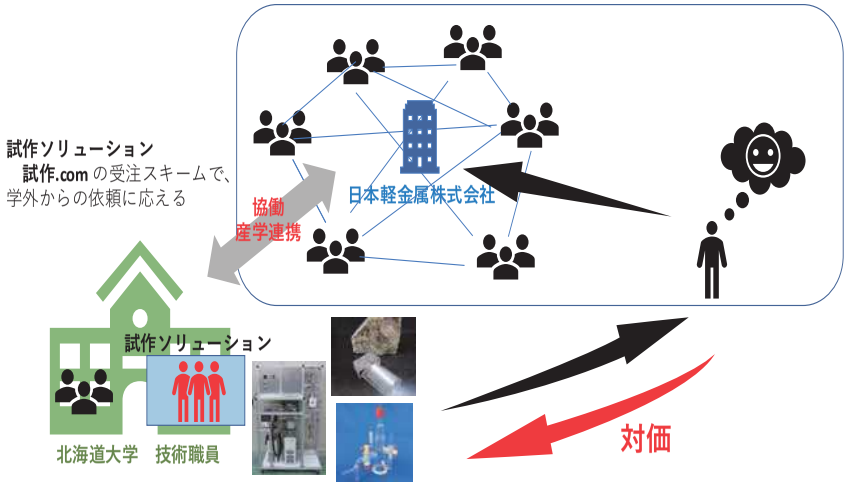
北海道大学　工作系技術職員による新しい**３つのチャレンジ**

①技術職員が大学で培ってきた、**「技術・ノウハウ」の共用**
　学外のユーザーに**提供**する
（日本軽金属株式会社　**試作.comと協働し受託スキームの構築**）

②**部局を跨いだ技術職員で構成**された組織（1年更新、個人の意思、**兼任**）

③得た収益を人材育成費、設備更新に。自身の**技術で外部資金を獲得**する

試作ソリューション部門　概要　since 2016



中村　晃輔（北海道大学　GFC試作ソリューション部門　副部門長）



大学技術職員の試作ソリューション部門 参画への**モチベーション**

技術職員（私）は、何のために大学にいるのか？

目　的：大学の**研究教育強化・推進**のため

目　標：**強み**を持ち、**必要とされる**技術者集団に

手　段：資質向上・情報を得るための**研修・発表会**
設備の充実
技術者ネットワーク整備（**組織化**）
外に出る・**外を知る**
やりがい・主体的にチャレンジできる環境の創造

手段を得ることができる「場」＝試作ソリューション部門

6

大学技術職員の試作ソリューション部門 参画への**モチベーション**

- 工作系大学技術職員の**強み**　**自身を知る。そして、最大限に生かす**

加工はもちろん、依頼者と一丸となり**アイディアを具現化**させること
こんなことをしたい！　を実現化

- 3DCAD/CAMを駆使した設計から加工・組み立てまでを一貫して行える技術力
- 最先端の研究から、基礎研究に貢献すべくスキルアップ、伝承されてきた技術
- 高精度の装置を保有
- 日々、培われている学術分野における**対応力**

- 自身の技術が**必要とされる**

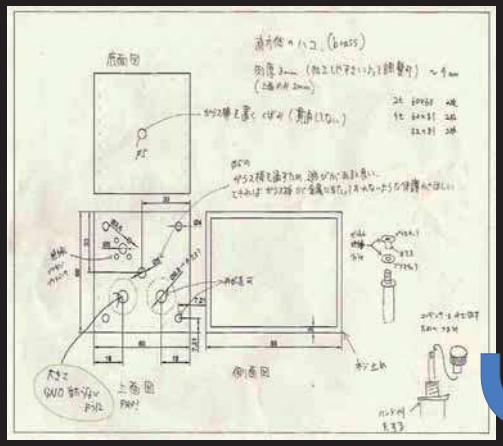
やりがい、モチベーションの向上　　必要とされる≠忙しい

7



機械工作

製作依頼者から提示されたポンチ絵などから設計・製作





硝子工作

手作業によるオーダーメイドのガラス実験機器製作





硝子工作

研究者の意図の具現化。設計・製作



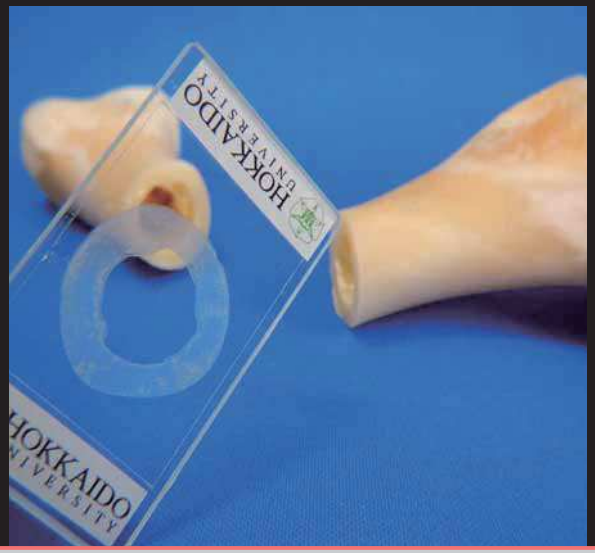
薄片技術

岩石、鉱物試料などの観察分析試料の製作



生物試料への応用（新しい薄片技術）

薄片技術

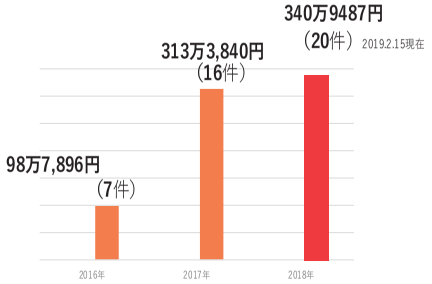


報告内容

1. 試作ソリューション部門の概要
   - 受注スキーム
   - 試作ソリューション部門に参画する理由

2. 2018年度事業報告
   - 依頼実績
   - 取り組みと、その波及効果

試作ソリューション部門　依頼実績



機械工作
- 1件あたりの価格(単価)が増加
- 依頼の**要求が高度化**
- 加工のみに留まらないコンサル案件

薄片技術・ガラス工作
- 依頼件数が増加
- 学外からの認知度/信頼度が向上
- 効率化、精度・経験値の向上

依頼先：研究機関、大学、高専などの学術機関

→北海道大学で培ってきた**学術分野**における「確かな技術」が評価

→収益は**人材育成費や設備費などの運営費**に（部局からの運営費を返上）
技術を開発する場にとって、資金は必要不可欠

15

課題のソリューションの実現に向けて（主体的な行動＋協働）

■協働作業(技術コンペ・連携作業)

・**要求の高い技術課題**をコンペ形式で解決！

熟練の技術者と若手の技術者が同じ土俵に立ち、皆で一つの**最適解**を出す。

・専用治具を開発、機械工作にて加工→技術的課題を解決、効率化





自由な発想を具現化できる、恵まれた環境を生かし、**最適解（手法）**を出す

・自分たちの技術で獲得した運営費の有効利用

北海道大学でしかできない技術、密度の濃い支援体制を構築、継承の場

→学内へ還元＋学内の潜在的ユーザーも掘り起こしている

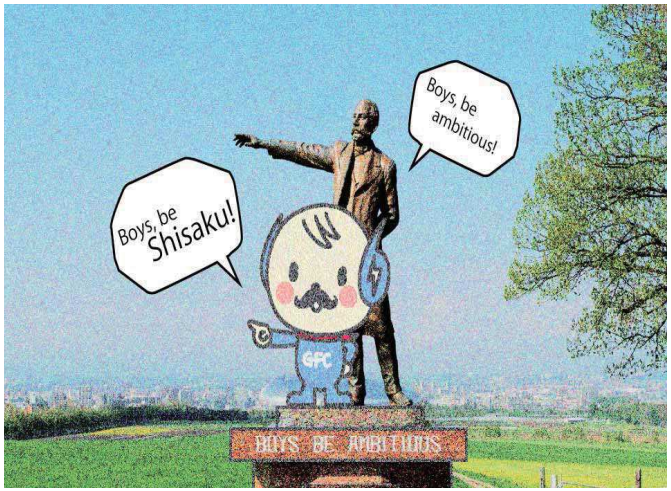
全国・全学への展開

2018年
■ 9月　北海道大学技術研究会（学内）
■11月　第7回アライアンス技術支援シンポジウム（学外）

2019年
■ 2月　第20回分子科学技術研究会（学外）
「教育研究を支える先進工作室の姿と技術の継承」
※パネリストとして登壇

■ 3月　全国技術研究会・九州大学　（学外）

これからの技術職員の取り組みの一つの例として紹介
高い関心を持たれている



フロンティア精神を持つ北海道大学 技術職員が、**技術職員のミライ**をつくる

18

GLOBAL FACILITY CENTER
北海道大学 グローバルファシリティセンター

GFC事業成果報告
― 設備リユース部門

設備リユース部門 部門長 江藤 典子
2019.2.15(金) 第6回北海道大学オープンファシリティシンポジウム



GLOBAL FACILITY CENTER
北海道大学 グローバルファシリティセンター

説明内容

1. 「設備市場システム」とは
2. 「設備市場」実績
3. 出品数を増やすための取り組み

GLOBAL FACILITY CENTER
北海道大学 グローバルファシリティセンター

説明内容

1. 「設備市場システム」とは
2. 「設備市場」実績
3. 出品数を増やすための取り組み

GLOBAL FACILITY CENTER
北海道大学 グローバルファシリティセンター

設備市場システムとは

本学が保有している研究機器等の再利用及び有効活用を
促進することを目的として平成28年12月に導入
シングルサインオンシステム(SSO)からのログインが可能



設備市場

主に研究機器を対象として有償譲渡・無償譲渡を行う



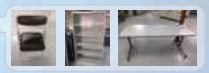
・本学所有の固定資産物品または少額備品（物品ラベルが貼付されている物品）
　または法人化時に簿価が10万円未満であったため国から承継されなかった物品（旧物品）



・外部資金で取得した場合、資金元の制限を受けない物品であること
・法定耐用年数を経過した物品であること
・有償での出品の場合、出品価格は出品手数料＋管理手数料(30%)となる
　⋮

ストックハウス

主に什器類を対象として無償譲渡を行う





江藤 典子（北海道大学 GFC設備リユース部門 部門長）

GLOBAL FACILITY CENTER
北海道大学 グローバルファシリティセンター

説明内容

1. 「設備市場システム」とは
2. 「設備市場」実績
3. 出品数を増やすための取り組み

GLOBAL FACILITY CENTER
北海道大学 グローバルファシリティセンター

「設備市場」実績

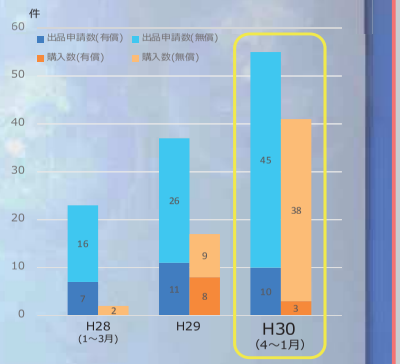
年度	出品(申請)数	取引完了数
H28(1～3月)	23	2
H29	37	17
H30(4～1月)	55	41

出品申請数 55件
有償 10件
無償 45件

購入数 41件
有償 3件
無償 38件

<本年度取引完了物品の一例> ※赤枠は有償物品





<参考>過去5年間の本学における廃棄数：200～300台/年

GLOBAL FACILITY CENTER
北海道大学 グローバルファシリティセンター

取引物品ランキング（H28設備市場開場～）

購入申請数TOP5

	物品名	出品件数	購入申請数	画像
1	人工気象器	6件	13件	
2	大型冷蔵庫・冷凍庫	5件	9件	
3	薬品保管庫（冷蔵含む）	4件	8件	
4	デスクトップパソコン	1件	5件	
5	CO2ウォータージャケットインキュベーター	1件	3件	

取引金額TOP5

	物品名	取引金額	画像
1	走査型プローブ顕微鏡	¥260,000	
2	バイオハザード対策用安全キャビネット	¥146,055	
3	JMS-100型質量分析計用液体クロマトグラフ	¥130,000	
4	デスクトップモデリングマシン 他	¥85,000	
5	ゲル撮影装置	¥67,567	

GLOBAL FACILITY CENTER
北海道大学 グローバルファシリティセンター

廃棄予定だった物品が一転・・・


製氷機
（ストッパー故障）


XYZステージ


ディープフリーザー


圧力調整器


試薬棚


蒸留水製造装置


フリーザー
（一部不具合）



GLOBAL FACILITY CENTER
北海道大学 グローバルファシリティセンター

説明内容

1. 「設備市場システム」とは
2. 「設備市場」実績
3. 出品数を増やすための取り組み

GLOBAL FACILITY CENTER
北海道大学 グローバルファシリティセンター

出品数を増やすための取り組み

- ✓ チラシの配布（年2回、4月・11月）
  - ・「設備市場」知名度向上を狙う
- ✓ 部局事務回りによる直接依頼
  - ・新任教員へ「設備市場」の宣伝（チラシ）
  - ・研究室の移動や物品の廃棄申請があった際ご一報いただく


H30.4 配布


H30.11 配布

↓

設備リユース部門の営業活動以外での出品申請が増加
※H30年度：16件（H31.1.31現在）

部局事務の協力が不可欠



GLOBAL FACILITY CENTER
北海道大学 グローバルファシリティセンター

ご清聴ありがとうございました



北海道大学

2019年2月15日

創成研究機構
グローバルファシリティセンター

－2018年度の活動と今後にむけて－

グローバルファシリティセンター
副センター長　佐々木隆太

グローバルファシリティセンター（GFC）のミッション　1

グローバルファシリティセンター(GFC) のMission

●北大が持つ先端的な研究機器、技術、人材を最大限有効活用し、より良い研究環境を提供する。

Value (価値)

●先端研究に必要な機器、技術の提供に加え、機器共用が生み出し得る新たな価値を提供

本学のミッションとの関連性（ＫＰＩ）



●北大近未来戦略150

○研究力を強化するための基盤となる制度を整備・充実する。
・ 最先端設備、特殊施設などのオープン化による世界トップレベルの研究基盤共用プラットフォームの構築

●第3期中期目標中期計画　研究大学強化促進事業

・オープンファシリティ利用者数の増加　オープンファシリティ登録装置数

GFC事業部門

■オープンファシリティ事業
日本をリードする機器共用システムによる研究基盤環境の整備

■機器分析受託事業
専門スタッフによる迅速かつ的確なデータを提供

■試作ソリューション事業
新しいタイプの産学協働事業

■設備リユース事業
学内研究機器の有効利用

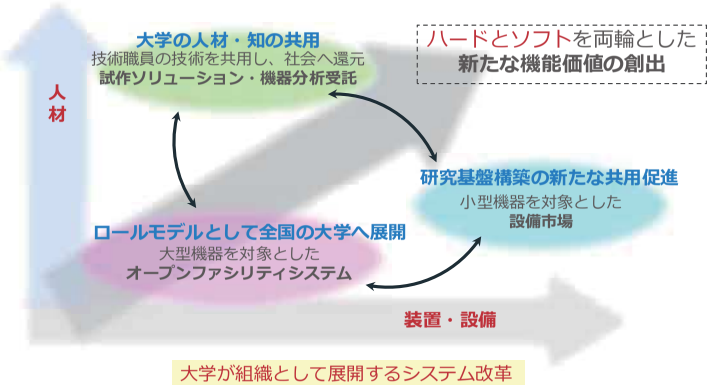
■国際連携推進
GFC事業広報・国際化対応

GFCでは、大学のガバナンスのもとで、
我が国の機器共用システムをリードする先進的な取り組みを展開

北海道大学

本学の機器共用の進むべき姿　2

第三期中期目標中期計画期間において、北大近未来戦略150に掲げた"**世界の課題解決に貢献する北海道大学**"へ向けて最先端設備等のオープン化による世界トップレベルの**研究基盤共用PFの全学展開**を目指す



大学が組織として展開するシステム改革

大学機能改革　**敢然として新しい道を切り拓く研究大学へ**

北海道大学次世代研究基盤戦略　3

文部科学省設備サポートセンター整備事業及び先端研究基盤共用促進事業を活用し、統括部局(GFC)がガバナンスを発揮しながら、その機能を各部局共用組織に広げる横串ネットワーク(オープンファシリティPF) を形成し、全学的共用を推進する

オープンファシリティプラットフォーム

～研究基盤共用促進のための横串ネットワーク～



北海道大学

2018年度GFC事業報告①　4

申請→利用→徴収（手続きのワンストップ化）

事業推進室・国際連携推進

2018.4月OPEN



https://www.gfc.hokudai.ac.jp

- GFCの運営、事業のマネジメント（新共用等）
- GFC総合システムの運用(システム、サーバー管理)
- 事業成果の発信・広報
  - 研究イノベーション学会:2018.10.27@東京大学）
  - RA協議会（2018.9.19@神戸：セッションオーガナイザ
  - JASIS(2018.9.5～7@幕張メッセ)
  - ビジネスEXPO2018(2018.11.8 ～ 9@札幌)
- 政策提言（新共用連絡会幹事校、文部科学省基礎基盤研究部会研究基盤 整備・高度化委員会）
- 技術人材育成プログラム（機器分析・工作技術交流会、研修会、大学間人材交流）
- GFC RA・TA事業（研究者の装置管理負担軽減）

試作ソリューション

依頼が順調に推移。 313万(2018)→ 340万(2019) 9%増　16件(2018)→20件(2019)

設備市場

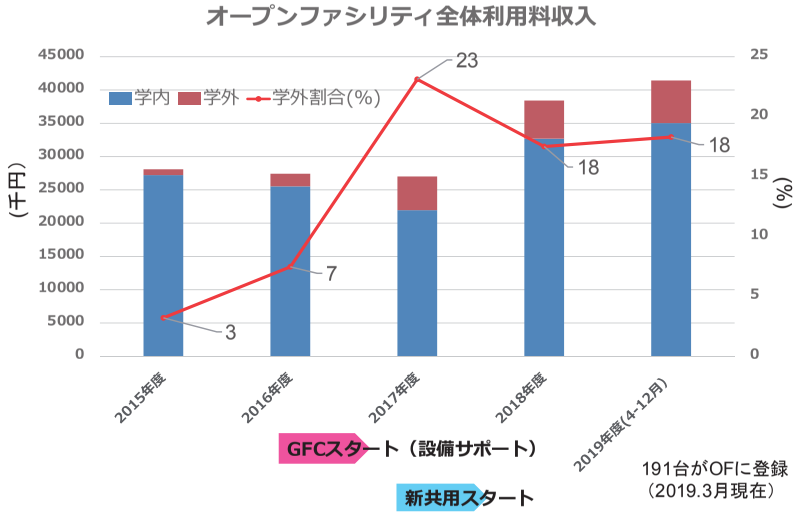
出品数が順調に増加。37件(2018) → 55件(2019) 49%増



sustainability

北海道大学

オープンファシリティの定着と学外利用割合の増加　5

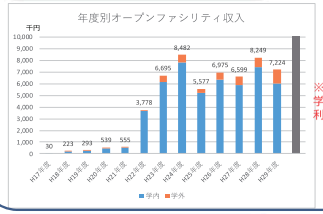


191台がOFに登録
(2019.3月現在)

北海道大学

2018年度GFC事業報告②　6

オープンファシリティ



◇利用料見込み(GFC管理分21台）

720万(2018)→1000 万超(2019)

前年比40%増

※料金改定（利用数の維持と収益性向上）
学外利用者からの間接経費相当分収入が増加
利用増セミナー広報活動、全自動多目的X線回折装置、ICP-MS

関連KPI

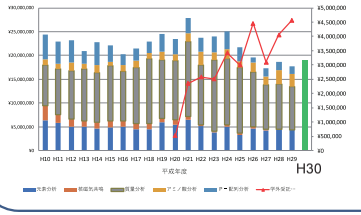
第3期中期計画・中期目標
・OFの登録台数
・OFの利用者数

◇OF登録台数

171台(2018)→191台(2019)

前年比11%増

機器分析受託

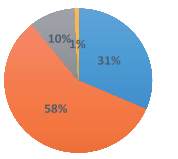


◇利用料見込み

1770万(2018)
→2000万超(2019)

前年比16%増

GFC事業別利用収入比率



(GFC関連のみ集計)

北海道大学

大学の技術専門人材の活躍に向けて　7

誇

高度な技術を有するプロフェショナル集団
対価を得るという新たな評価　やりがいのある職



稼

社会への還元
次のステージに向けた投資

技

大学の技術職員が有する高度な技術
大学にしかない、大学でしかできない技術
技術の先鋭化と継承（ガラパゴス化を避けつつ…）

研究力向上

やりがい・主体的にチャレンジできる環境、場の提供

北海道大学

10

【第2部】パネルディスカッション

『持続可能な共用システムの在り方を考える』

【パネリスト】

文部科学省科学技術･学術政策局　研究開発基盤課　課長	渡邉　淳　氏
文部科学省研究振興局　学術機関課　課長補佐	高見沢　志郎　氏
日本電子株式会社　経営戦略室副室長／オープンイノベーション推進室室長	杉沢　寿志　氏
北海道大学　先端生命科学研究院　教授	出村　誠　氏
北海道大学　工学研究院　教授	柴山　環樹　氏
北海道大学　理事･副学長	西井　準治　氏
北海道大学　GFC副センター長	佐々木　隆太　氏

【モデレーター】

北海道大学　理学研究院　教授／GFCアドバイザー	網塚　浩　氏

パネルディスカッション内容

【財務面における経営課題と対応の方向性について】

・（網塚）それでは、「持続可能な共用システムの在り方を考える」をテーマに、ディスカッションを始めたいと思います。まずは簡単な自己紹介をお願いいたします。

・（渡邉）文部科学省研究開発基盤課　課長の渡邉でございます。研究開発基盤課ということで、研究開発における基盤・研究設備を有効活用し、研究成果を上げていくという点で、色々と日々考えているという状況でございます。そういう点から、今日は発言できればと思います。よろしくお願いいたします。

・（高見沢）同じく文部科学省　学術機関課　高見沢と申します。学術機関課の方では、大学の附置研究所、あるいは大学共同利用機関といわれる、共同利用・共同研究を組織的に行うという場を、いかに活性化するか、という観点で、日々検討しております。その中でも研究設備というのは重要なツールですので、そういったものを生かしていくということで、本日は色々とご意見を頂ければ、と思っております。

・（杉沢）日本電子のオープンイノベーション推進室長の杉沢と申します。また、日本分析機器工業会の技術委員会の委員長もしております。私の会社での主な業務は、オープンイノベーションということですが、基本的には産学連携のような公的な研究機関を含むオープンイノベーションの枠組みを作って、その中で研究開発を推進していく、ということになります。当社の事業は「研究機器を作る」ということで、我々としては日本の研究基盤を支える、一つの産業として今後どうやって研究開発を進めていくかということを、常に考えているところでございます。よろしくお願いいたします。

・（出村）北海道大学　先端生命科学研究院の研究院長をしております出村と申します。私たちの部局では、新共用の前の事業から NMR 施設に関しての先端 NMR ファシリティの立ち上げをしています。28 年度からはプラットフォーム形成事業の方で、理化学研究所、横浜市立大学、大阪大学との 4 機関のグループに入りまして、NMR のプラットフォームも担当しております。同時に先ほどご紹介しましたソフトマターの機器共用ユニットを、新共用事業の部局として進めています。プラットフォー

ム形成事業と今の新共用を同時に進行しております。よろしくお願いいたします。

・（柴山）北海道大学　大学院工学研究院の柴山といいます。超高圧電子顕微鏡の管理・運営に携わっております。どうぞよろしくお願いいたします。

・（西井）北海道大学の研究と産学連携の担当理事をしております西井と申します。本日は、お手柔らかによろしくお願いいたします。

・（佐々木）グローバルファシリティセンターの副センター長の佐々木と申します。私としては GFC をいかに運営していくか、共用から新しいものを生み出し、いかに事業を展開していくかを日々考えております。

・（網塚）はい、ありがとうございます。よろしくお願いいたします。改めまして、テーマは「持続可能な共用システムの在り方を考える」ということであります。これがテーマになるということは、この「持続可能」が、非常に難しい課題であるということです。今日のご講演の中にも、色々とお話がありましたけれども、なかなかその機器共用を持続していくのが、現場としては難しいという事情があります。渡邉課長のお話にもありましたけれども、「未来投資戦略 2018」それから、「統合イノベーション戦略」におきましても、機器共用の重要性が謳われ、また科研費でも、原則購入した大型機器は共用すること、というようなことが謳われているにもかかわらず、実際その共用システムを立ち上げて現場で運用していくと、なかなかその共用システムで入った収入で機器の補修とか、人件費を全て賄うことは難しい。結局は装置の維持更新には予算は充てることができず、また大学は内部留保ができないなど、予めお金を、収益を積み立てておいて、何年か経ったときに数千万の予算で装置を購入することができない、といった問題が存在します。それに対して対策を取りながら運営しているわけですが、依然としてなかなか大変であるというのが現状だと思います。北大も設備サポートセンター整備事業で 2 度採択していただき、ここまでシステムを立ち上げてきたわけですが、それも今年度で予算として一段落するという状況にあります。このような財務面での問題が、まず 1 つ。それからもう一つの切り口としましては、この機器共用を支える技術人材をいかに繋いでいくか、という側面があります。更には地域や国内、あるいは国際的な連携を図って更に効率化を図り、ネットワーク化して共用を進めて行き、持続化を図る・発展させていく、という切り口もあるかと思います。会場の皆さんからいただいたパネルディスカッションのアンケートでも、この 3 つの切り口に分類することができます。そして、一番アンケートの回答で件数が多いのは、やはり財務面での問題です。「事業期間中に共用についてのシステムを構築しても、事業終了後にその維持に苦労されている大学が多くあります。各大学どのような工夫をされているのか」、あるいは「機器を運用するにあたってのランニングコスト、午前中の各ユニットの講演でもありましたが、機器を長く使うための人的・装置のリソースを誰がどう担保するのか、大学側の考え方と、国の考え方の差について議論していただきたい」というようなご意見があります。また、「装置の更新をどうするのか、民間の活力・資金、これを導入する手立てはないのか」、あるいは「リースの可能性はないのか」などのご意見もありました。まずは、今年度で設備サポートセンター整備事業が切れてしまう北海道大学、GFC、来年度どうするのかということを、佐々木さんにまずお聞きして、それについて大学の執行部はどう思っているのかということを西井理事にお聞きしたいと思います。よろしくお願いします。

・（佐々木）まず私からということで。確かに資金がなくなるということですが、そこでいかに運用していくかを現在考えています。GFC センター長の西井先生からは、いかに自立していくかを GFC だけではなくて、大学を俯瞰的に捉えて運営を考えてくださいと言われています。実際の予算の話にはなりますが、大学から今入っている予算を真に活用しよう、保守にかけるお金など、予算の使い方を見直しています。今年度は、利用料収入も順調に増加しています。そのため来年度、受託部門で装置

を購入するために、予算の繰り越しも考えています。安定化に向けて運営見直しを進めているところです。

・（網塚）現場では、自分たちはこれだけ良い取り組みを行い大学の機能強化に貢献したのだから、もうちょっと定常予算を増やしてくれても良いのではないかと思っているわけです。理事および GFC のセンター長でもある西井先生は両方の立場をよくご存じかと思いますが、実際執行部に入られて、この辺りいかがでしょうか？

・（西井）グローバルファシリティセンターのセンター長をどなたかにお任せしても良かったのですが、大学の財務状況を見て、一教員がやっても難しいと思いました。私は現在、研究と産学連携の両方を担当しております。北海道大学の北キャンパスというエリアは、基礎研究を行う創成研究機構から、西の方へ段々と組織対組織の共同研究の場、それからベンチャーの場、地域連携の場へと、川上から川下へと変化する作りになっています。これは 15 年ほど前に、道経連、道庁、札幌市、北大が作ったリサーチパークで、実によく考えられている産学連携の場です。私はこちらの責任者も担当しており、グローバルファシリティセンター単体ではなく、基礎研究から産学連携、あるいはベンチャー育成までどうやってシームレスにつないでいくかが重要なミッションです。その基盤として GFC が存在していると考えますと、大学執行部の方を見ていてもお金は降ってこない、思い切ったことを言えば、北キャンパスは独立する、くらいの気持ちじゃないと、たぶん無理だろうと思います。要するに地方自治体や企業が必要としているかどうか、組織対組織で入ってくる大手の企業が必要としているかどうか、基盤研究や教育に携わっている教員が GFC を必要としているかどうか、この 3 つを考えなければいけないと思います。一方、運営費交付金は減ってはいないと、文科省の方々は言われますが、評価指標で全国一律に評価されると北海道大学は減ってしまいます。それは否めないところで、素直に認めないといけない。ならばどうやって北海道らしさを出すか、ということになります。幸い、組織対組織の共同研究に取り組む企業、中小企業の方も北大に来られますし、ベンチャーのインキュベーション施設も満杯になっています。つまり、産学連携は追い風になっているわけです。そこをうまく取り入れるような運営の仕方をしなければいけない。GFC、センターとして考えるよりも、むしろ北海道大学の場合には、北キャンパス全体をどう運営するか、という経営的な視点が重要だと思っています。

・（網塚）なるほど、ありがとうございます。一方では北キャンパスのコアとして GFC があるとして、機器共用は今大学全体でネットワークを、プラットフォームを作り、運用しているところです。新共用が走っている南側のキャンパスの部局もあります。そちらの持続可能性の実情についてまず、出村先生と柴山先生にお話いただけますでしょうか？

・（出村）財務面ですが、努力をしなければいけないというのが現状です。今、私たちの部局の方では、部局単位で活動することで、どのように最適化するかが課題となっています。事業期間においては、それを支援する事務スタッフ、それから専門的な技術を持っている博士研究員も含めて支援できたことは、期間においてはメリットです。事業終了時にどうするかということに関しては、予算が切れるわけですから、部局がどれくらい支援できるか、持続できる範囲での技術継承が、最低限必要だと思っております。運営上の継続性という意味では、部局単位で予算の範囲内で出来る支援を考えています。さらに共用化を促進するような意識付けを行う面も含めて登録した場合、光熱費の一部を予算の範囲内で支援されることを見えるようにし、共用化を進めていこうと考えております。それから人的なサポートもできるだけ途切れないよう、努力をしていこうと思っているところです。

・（網塚）先端生命科学研究院では研究教育のプロジェクト、GI-CoRE 等含めて、そこで発展させ、それがまた機器共用にフィードバックできる、というように非常に理想的な方向で発展しているように見

受けられます。新共用で立ち上げたシステムのその後の運用では、やはりその GI-CoRE 等の別のプロジェクト予算も充てるような形で運用されるんでしょうか。

・（出村）はい、それは財源としてはずいぶん期待しているところがありますので、支援できる組み合わせを考えています。

・（網塚）柴山先生のところはいかがでしょうか？

・（柴山）この共用事業を受けまして、工学部だけではなく農学部・医学部とともに、共用システムを整備できたことが、非常に良かったと思っております。また、課金していなかったものに関しまして、課金することができ、利用料収入を維持管理の方に充てることができるようになりましたが、これが実際どこまで充てられるかは難しい問題があります。やはり、今まで課金していなかったものを、この機会に課金することになると、なかなか対価として料金を支払うことに対して少し抵抗がある方々もいらっしゃいます。相談してある程度の金額を設定しましたが、その利用料金だけでは実際の維持管理はなかなか難しいので、持ち出しの予算も必要です。事業が来年度で終わりますので、そうするとその分は学内で交渉して手当てしていく、あるいは自分たちの予算の中で、管理費のような形で補填する必要が出てきますので、なかなか難しいところです。

・（網塚）柴山先生のところは特殊な高エネルギーの電子顕微鏡があって、さすがにそれの維持更新というのは、国のプロジェクトもしくは概算要求の形になりますね。

・（網塚）例えば広島大学のように、大学としてある程度の予算を設備更新のために確保して、それで学内での透明性のあるスクリーニングの結果、今年度はどこに何千万の装置を配置するというような形の学内予算の措置ができると良いと昔から思っていますが、実際そういう財政の枠組みというのは作りにくいものなのでしょうか、ということを西井理事にお聞きしたいのですが。

・（西井）作りにくいです。一方、北海道大学では、950 億円から 970 億円規模の年間予算で動いており、そこで数千万の予算の留保は不可能ではないと思います。実際に、目的が明確であれば目的積立金を文科省に認めていただけるので、本当に大学の総意として必要な装置があるならば、それを説明していただければ、執行部の中でそれを検討するのは不可能ではないと思います。

・（網塚）それでは国の立場としては、今のような大学の現状をお聞きいただいて、何かコメントを頂けると、あるいはアドバイス等をいただけると助かります。もっとこうした方が良いのではなど、できれば厳しい意見を言っていただいた方が我々のためになると思います。

・（渡邉）新共用事業の位置付けとして当方どう思っているかですが、今まで様々な形で、研究室ベース、その学部ベースで持っていた設備を共用にするためにはどうするのか、例えばその 1 カ所に集めるであるとか、共用を申し込むためのシステム作りなどを支援し、共用のための体制がある程度整った段階で、大学の中で内政化してもらうことを考えています。今まで使えなかった施設・機器を使える人が出る、それによって研究成果が上がる。そういうことを大学全体として、理事・経営陣から、他の利用している研究者の方々が、良い制度と思い、協力し、全体として何らかサステイナブルな方法を考えてもらえればと思っています。全体で良くなった共用システムを持続できるようなことを考えていただきたいと思っております。当然、国としても何らか、厳しい中でも財政支援の在り方を考えていきたいと思いますが、やはり現場でもいろいろと考えていただきたいというふうに考えています。

・（高見沢）個人的な考えになりますが、川上から川下までの一気通貫で物事を考えていかなければいけないだろうと思います。それは学術研究自体が、論文を出せば良いということでは終わらず、社会への貢献の仕方もいろいろあるはずで、そういったところが最後まで、成し遂げられるようにしていただきたいと思っています。そういうトータルで考えていただけるというのが、大学がマネージメントとして特に求められているところではないかと思います。その中で財源を捻出していくことは、非

常に重要な課題だと思います。設備を学内で更新するということも、翻って考えれば、ある一定規模の物は国で支援するということになると思いますが、そこのところで常に私が最近課題だと思うのが、附置研究所も含めてその共同利用・共同研究拠点、あるいは大学共同利用機関が持っているものが何で、それで何ができて、どういうことが提供できるのか、という可視化ができていないという点です。ファシリティはあるけれど、それが持っている意味だとか、できることの提案、プラスアルファの物事が可視化できれば、学内での更新のインセンティブ、必要性がわかりやすくなると思います。誰しもが必要だと思う、共通の必要性みたいなものはやはり響くものがあって、それを示すことがこれからますます求められるのかと思います。

・（網塚）こういった大学・国の状況のもとで、会場からいただいた意見の中にも、民間の活力を導入することができないか、というようなご意見ありますが、この点について杉沢さんいかがでしょうか？

・（杉沢）民間の活力を生かすというのは 2 つあって、我々研究装置を作るインフラ提供企業なのですが、先ほどのデータにもあったように非常に業界としては小さいです。民間というのは出口側の産業があって、そこでは非常に膨大な売り上げ規模を持っています。では、その出口側の産業からの活力、資金のこの流れをより太くできないかというのは私のずっと思っている課題であります。なぜかというと、この研究基盤やインフラ産業は非常に見えづらい。研究基盤がどのような価値を生んでいて、そこの投資がどういうふうな成果になっているのかが、なかなかダイレクトに見えない。本当は研究基盤も、20 年、30 年の先を見据えながら、先行投資をしていかないと 20 年後、30 年後には成果が見えてこないのですが、それを見せきれてないというのが、1 つの課題と思っています。我々としても研究基盤が持っている価値をどう見える化するかを一緒に協力できないか、と思っています。今回北大さんで面白いなと思ったのは、アミノ酸分析装置の受託分析の売り上げが上がっている。これはメーカーに民間のニーズがあって、それをうまく捉えたということだと思います。論文生産性みたいな指標があって、本当は大学のいろいろな機器というのは、論文生産性に非常に大きな貢献をしており、それがどうも見える化されていないのではと思います。先ほど北大さんの成果が活用された論文紹介がありましたが、上手くシステマティックにやって、実はこれだけの研究成果を生んでいる、というのをうまく指標化して見せる、あるいはそこに対して僕らも一緒に何かできないかと思います。こんなに効果があるのだから、実は北大さんの公費のうちの 5% はやはり投資すべきではないかとか、あるいは国のお金も投資すべきじゃないかみたいな流れが生まれないかと思っていて、そこをうまく一緒に何かできないかと思います。

・（網塚）ありがとうございます。たしかに共用機器から出た「アウトプットの見える化」というのは、これまでのシンポジウムでも話題になっています。それをもっと強化すべきである、ということで GFC としてはウェブページで装置をクリックすると、その横にその装置を使って出た論文が見えるようになっています。それで次使う方が、この装置でどんな仕事ができるのか、ということを理解してもらう、そちらの目的もあります。同時にそれをまとめてこれだけの成果が上がっているということを確かに示していければと思いますが、なかなかその部分が十分に整備されているとは言えないので、たしかにおっしゃる通りかな、と思います。佐々木さんどうでしょう、最近の Google Scholar で調べた結果を表示されてましたが、あれは GFC として、戦略的にもっとやっていこうということでされたのでしょうか？

・（佐々木）はい、Google Scholar では、謝辞にあるようなグローバルファシリティセンター、あと受託を示す IAD をもとに検索をかけ、あれだけ検索されました。我々も使っていただいた方にできるだけ謝辞はお願いしています。やはり我々も成果としてこの共用機器を使って、あるいはサービスを提供して出た成果というのを、見せていかないといけないと思っています。そこで、今年度 4 月から稼

働した総合システムの中では、PDF を添付ファイルで送る、あるいはシステム上で論文を登録してもらうようなシステムも作りました。あとは、どうやって登録をエンカレッジするかです。ユーザーの中で協力してくれる人は登録してくれますが、まだまだ登録してくれていない方もいるので、そこをうまくエンカレッジするような仕組みが必要かと思います。

- （網塚）ありがとうございます。国のインフラへの投資に対しての費用対効果ですが、高見沢補佐のお話で面白かったのは、補正予算をつぎ込むところは大きな経済イベントなどが起きた時というご紹介ですが、国としては設備投資に対してどのくらいのリターンが、あるいはアウトカムがあるかということについての分析はないのでしょうか？
- （高見沢）今のところは正直あまりないかと思います。ただ確か、日本の論文数は 2000 年で世界のシェアがピークを迎えて、その後は落ち、横ばい状態になっているということです。論文のシェアが落ちているという状況にもなっていて、設備投資と論文数の関係というのは、もう少し検証が必要だと思います。
- （網塚）共用機器の利用から成果を上げて、それを見える化して、確かにそこのところはまだ努力が足りないのでそれを行っていき、予算獲得等につなげていく、ということだと思います。切実なのは、実際に現場を預かっているのは技術職員の方々であって、その方々が非常にもどかしい思いをされていると、この装置なんとかならないのかと。なんとか上手くやりくりしながら騙し騙し使いながら、機器更新のタイミングを待っているということがあります。やはり技術職員の方と教員、北大の場合は GFC に理事が幸い入っていらっしゃるので、大学の執行部とのパイプをしっかり強く持って、全体をマネージする必要があるというふうに考えます。
- （会場コメント）共用する相手はどこにいて、それはどんな人なのか。「薄片試料作製」という単語を知らない人でも、直ちに「あ、北大に行ったらやってもらえる」、「ひょっとしたらこういう装置使えて、これ薄片試料作製にすれば良い」と分かるような仕組みを作らない限り、たぶん生き残れない。そういうところの仕掛けを可能にしたならば、それが結局正しい評価に恐らく結びつくわけで、そういうところまでもっていかないと、結局何をやっているのかわからなくなってしまう恐れがある、というのがコメントです。
- （佐々木）ご指摘の部分はごもっともで、我々はマーケティングの部分は弱いと感じています。どういうユーザーが居て、マーケティングをどうするのか、そこをしっかりできるようになる、それは課題だと思います。
- （高見沢）今の話は実は私も感じるところがありまして、コメントさせていただければと思います。大学共同利用機関や附置研究所においても、知っている人は知っていてそれを使うが、それ以外の人、分野の違う人、あるいはほかの大学の人となると知られていない。実は、提供側は開いているつもりでも、他者から見ると非常に限定されているという構造がどうしても生まれるというところがあります。それをなんとか可視化できないか、というのが私の方でいつも悩んでいることでして、今の話も実はそういうことの 1 つの類例なのかなというふうに伺っていました。

【基礎研究・教育を支える技術人材の持続的な育成と確保について】

- （会場コメント）やはり問題として「持続可能」と言ったときに、人材をどうするかということについては、ぜひコメントいただきたいと思います。人材育成というのは急務であって、それを担う人材は大学にしっかりとリソースとしているはずだと思います。しっかり運営費交付金が配分されて、大学がその配分された資源をうまく活用するという意味で、果たさなければいけない使命だと思いますし、そこの 1 つとして技術職員という方がいらっしゃる、というふうに思っているところです。ですので「持続可能な共用システムの在り方」というふうに言った時に、技術職員の方の役割であったり、

その方々に求められる期待、それらを皆様それぞれのお立場でコメントいただければと思います。

・（網塚）２つ目の切り口として技術スタッフ、今まさにおっしゃって頂いた通りであります。我が国の研究教育を支える、基盤を支える技術人材についての育成、それから将来図についてどう思われるかを一言ずつお願いいたします。

・（佐々木）技術職員の人材像ですが、各部門から報告があったようにやはりプロ集団・技術集団として誇りをもってやっていく必要があると思います。方策としては GFC で行なっている全学的な人材育成プログラムがありますが、今後は提供しているプログラムの体系化、体系化した人材育成の仕組みを作っていく必要があると考えています。

・（西井）技術職員の方は、レベルは非常に高いと思います。明らかに高いレベルの人たちだと思う一方、それをうまくアピールできてないとも思います。さらにエンカレッジするという制度が必要だと思います。もう１つは、機械系とか電気系とかいう雇用の仕方ではなく、目的を持って分析や解析をするGFC の技術職員を雇用することです。技術職員の評価の仕方あるいは採用の仕方をもう少し考えないといけないと思います。

・（柴山）例えば、最近人事の雇用の流動性というものがありますので、国際的にそういう人を募集する、あるいは企業との連携で行ったり来たりできる方法があるのではないかと思います。

・（出村）先端生命科学研究院の直属の技術職員という制度がまだなくて、理学研究院と共用している形が現状です。短期と長期という考え方があるかと思いますが、人材に関して、大学院の教育の改革・改変をもっと加速する必要があると思っています。共用機器を使った実践的な教育、社会に出たら何が起こるかという課題に関してデータを解析するなど、実践的な大学の教育改革をもっと進めなければいけないというふうに思っています。それが結果的には長い教育に根付き、技術職員が発展していく方向に繋がるのではないかと思っております。

・（杉沢）人材育成に関しては実は、民間と大学の連携がこれからますます重要になると考えています。企業のキャリアパスと大学で作るキャリアパス、特に我々の会社の基盤インフラ型会社の人材育成と同じ方向性でもって、同じベースでいい人材を育成して回すような仕組みをぜひ一緒に作らせていただきたいなと。それも国が支援していただけるとありがたいなと思っているところでございます。現実問題として今、我々採用に非常に苦しんでおりまして、日本少子高齢化と比較的今景気が緩やかに回復してるため、出口産業の方にみなさん行かれて、なかなか我々のところへは来てくれないということもございますので、そこは積極的にやらせていただきたいと思っています。

・（高見沢）非常に難しい課題ですけれども、重要性は常に認識はしているところです。技術者の方も研究者の方もイーブンな形でやらなければできないような大きな研究テーマですとか、そういうプロジェクトのようなものが、少なくとも学術の世界で本当に新規なものがもし出てくれば、ひとつの応援材料にはなるのかなというふうに思います。

・（渡邉）技術職員は、今重要性が増していると思います。特に研究機器が非常に高度化してきて、それでないといいデータが出ないという状況です。またその一方で、やはり人が減らされているのではないかという面ですと、北大のように集約していくというのは一つの流れであって、重要な方向性だと思っています。それによって、例えば技術の高度化への対応や持続性という意味では、他の技術者にそれを伝えていくことができます。また、そういうことができるような体制をつくるためには、講座や学部という規模よりは、広い横断的なところで活躍していただくような場を設けるというようなことが非常に重要だと思っています。部局の壁というものもありましたけれども、ぜひそういったものを越えていただければと思います。その上で技術職員は、非常に注目をされており、うちの審議会の方でも技術職員、特にその施設・設備を共用する場合にはそれを運用する人が非常に重要だという

こともあります。さらには、文科省でも議論になっているのですが、研究成果を新しい分野に出していくには融合分野・新興分野というものが非常に重要だと思っています。そういう面でも設備が共用されるとそこに様々な研究者の方、企業を含めて集まって来ると、そういうところでなんらか新しい研究のテーマなり解決方法というものができないかというふうに私は期待しています。そういう点でも今後技術職員の方の情報が集まれば何か新しい芽が出る、ということも期待できるのではないかと思います。

・（網塚）会場から、「研究者の育成で取り組まれているようなテニュアトラックのような制度設計も今後あってもよいのではないでしょうか」というご意見がありますがいかがでしょうか？

・（渡邉）今そういう議論が始まったところではあるので、キャリアパスみたいなもの、あと人事の評価の在り方というものも技術職員に関して何かが必要ではないかという議論をしており、今後の課題として考えていきたいと思います。

・（網塚）去年アメリカからバークレー研究所の方をお呼びして、講演していただいた時には、ノーベル賞を取る仕事を一緒に技術の方がやっているということでした。施設全体で技術職員の方々を管理されていて、必要なところに必要な時に配置し、ノーベル賞の受賞者と一緒に仕事をする、そのような形で技術力を PR できるような環境が一つの理想だと思います。それがキャリアパス、職階、給料にきちんと跳ね返って、そういうステイタスが作られればいいなというふうに思う次第であります。

【地域、国内、国際的な協働体制の今後の在り方について】

・（網塚）最後に会場アンケートからの質問ですが、「共同利用・共同研究拠点（共共拠点）とはどのような連携をすべきか」という質問がありました。国内連携の話ですけれども、「共共拠点は共共拠点としての成果が重要であり、学内の機器共用の仕組みに協力するメリットが少ないのではないだろうか」というご意見です。「同じ学内でも敷居が高いように感じて、協力する体制をなかなか作れない」とのことです。全国の共共拠点との関わり方ですか、この辺についてコメントいただければと思います。

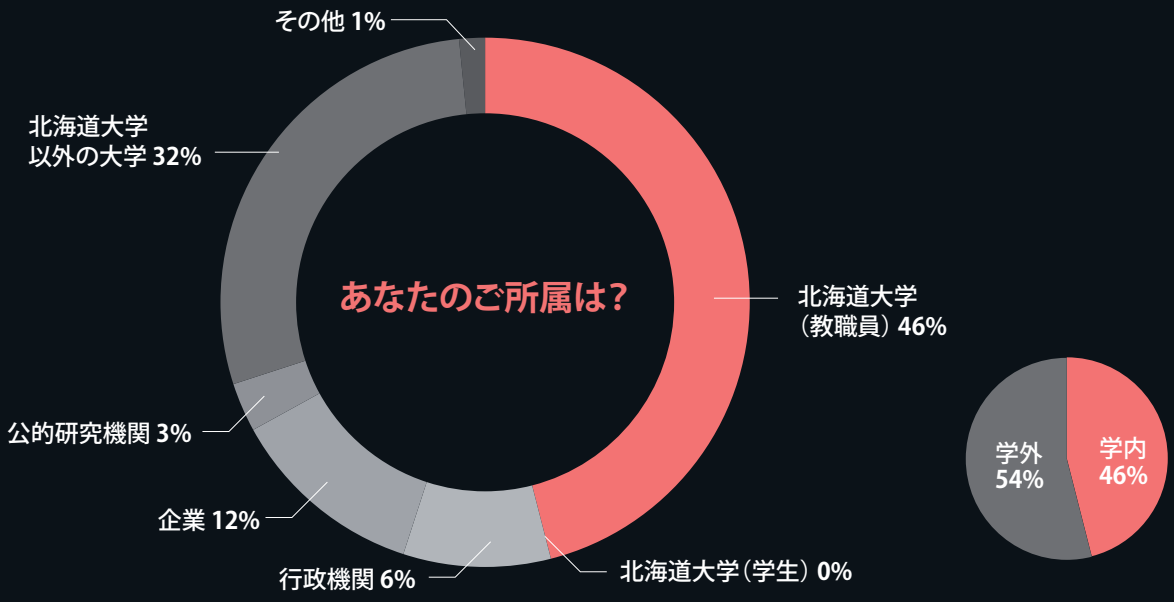
・（高見沢）学部単位の共用から始まって一元管理されている共用もある一方、共同利用機関のようなオールジャパンでやっているようなものもある間に、附置研がやっている共同利用・共用というのがあって、地域に開くというよりは、どうしてもその分野に対して開いている、向いているお客さまの向きが違っているので、そこのところでどのように協力するのかという意見をまさにいただいていかなければならないと思います。例えば、同じような装置を持っているとかあるいは同じような装置でこういう成果が出せるというような情報共有だとか、そこで勤めている技術職員とファシリティセンターの技術職員の間の交流だとか役割分担が出来ると、それぞれにいいことがあるのではと思います。少なくとも単体で共同利用・共同研究拠点があるというよりは、他の分野やほかの人材と交流を生み出すような仕掛けにしていかないと、新しいアイディアが触発されるような状態は起きないと思いますので、異分野の融合や情報共有を進められるようなお手伝いができればと思います。

・（網塚）会場からもそれから皆様からも大変有益なご助言をいただきました。後ほど総括し、またこれからの北海道大学の活動につなげていきたいと思っております。本日はどうもありがとうございました。

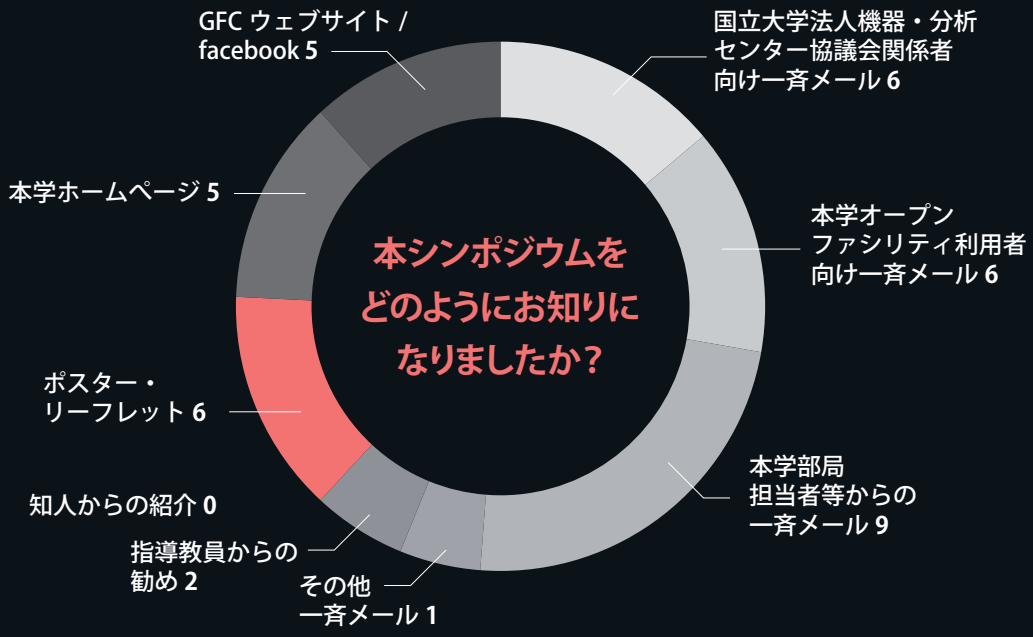
11

アンケート結果

1. あなたのご所属は？（以下のうち一番近いものにチェックしてください。）



2. 本シンポジウムをどのようにお知りになりましたか？（複数回答可）



3. 本シンポジウムの感想

3-1. ご自身の活動の参考になったものは以下のうちどれですか？（複数回答可）

基調講演「研究施設・設備・機器の整備・共用の推進等について」	19 人
基調講演「共同利用・共同研究体制の強化・充実について」	16 人
講演「WPI-ICReDD の取り組みとグローバルファシリティセンターへの期待」	13 人
招待講演「研究基盤はイノベーションのゆりかご」	12 人
報告「平成 28 年度採択 4 拠点：事業最終年度報告」	16 人
報告「平成 29 年度採択 2 拠点：経過報告」	13 人
報告「GFC 事業経過報告」	17 人
パネルディスカッション「持続可能な共用システムの在り方を考える」	15 人

3-2. 全体を通して、本シンポジウムはいかがでしたか？

満足	16 人
まあ満足	9 人
普通	4 人
やや不満	0 人
不満	0 人

4. 今後取り上げて欲しい話題・企画

- キーワードとして自分の研究に関連するテクニカルタームを入力すると、関連する装置や北大の研究者の論文が表示されるようなシステムができるといいと思います。これがニーズの掘りおこしではないでしょうか。
- 技術職員・支援員の評価方法
- 大学に配分されている予算が削減されている中、どのように資金を集めていけばよいか？
  利用料金だけでは研究室がつぶれるし、大学からの予算配分は減らされるばかり。
- 答えのだしにくい懸案事項なので継続して議論をつづけてほしいです
- GFC のマネジメントの話がもう少し詳しくあれば良かったと思います
- テクニシャンの教育について
- 各省庁・自治体連携
- ユーザーの研究利用例

5. その他ご意見・ご感想

- 大変充実しており、勉強になりました。持ち帰って、「マネ」させていただきます。
- 今後も情報発信を続けてほしい
- とても参考になりました。ありがとうございました。
- 学内の全装置の共用化に向けて活動を継続してください
- GFC さんにはいつも大変お世話になっております。今日改めて全体としての GFC のとりくみを拝見できて大変有意義でした。これからもよろしくお願いします。ファシリティーの強い研究機関には若くて有能な人材が集まります。がんばって下さい。

記入内容は一部編集して記載しています

パネルディスカッション アンケート結果

当日、会場の皆様へ向けてパネルディスカッションで取り上げて欲しい機器共用に関するテーマやご意見、ご要望に関するアンケートを実施し、モデレーターが議題として取り上げ、壇上でディスカッションを行いました。下記は当日ご紹介しきれなかったご意見・ご要望を含むアンケート結果です。

- 杉沢様の講演の「分析技術への投資のレバレッジ」や「イノベーションのゆりかご」のお話、感銘を受けました。人材育成や技術職への投資も、まさにレバレッジが期待できると思いますが、産業界や国の政策として本当にそのような考えを定着させていくためには、どのような方法があるのでしょうか。
- 講演の質疑にも出てきた技術スタッフ（オペレーター）に関する質問です。共用機器を最大限生かすためには技術スタッフの育成、安定雇用も必要です。研究者育成で取り組まれているテニュアトラックの様な制度設計も、今後は必要ではないでしょうか。
- 事業期間中に共用についてのシステムを構築されても、事業終了後にその維持に苦労されている大学が多いように感じます。各大学、どのような工夫をされているのか紹介していただければと思います。
- 機器を運用するにあたってのランニングコストについて、午前中の各ユニットの講演にもありましたが、機器を長く使うために人的、装置のリソースをだれが、どう担保するのか。大学側の考え方と、国の考え方の差について議論していただきたいです。
- 共用機器の更新をどう計画的に進めていくのか（更新予算の確保の方法、学内での取りまとめ方）。
- 民間活力（資金）の導入による設備の維持や導入について。
- 共用利用中の故障時における対応。利用が増えれば、故障する頻度も上がるのに、機器所有者（研究室）が全額負担は大きい。大きな過失がない場合において、保険みたいなものはないのでしょうか。
- 機器更新について、更新すべき機器は厳選するとして、オリックスによるレンタル、銀行にある分割支払いという手法は現実的か。もし 5,000 万の機器として、10 年分割で購入するとしても年間 500 万必要。他の機器の維持をしていながら、毎年 500 万円を上乗せするのは難しい。結局予算規模の小さい部局での更新は難しいのではないでしょうか。
- 遠隔操作について、ある意味「外注」ということだと思うが、発注した側にとって「教育」という側面がそがれる可能性はないでしょうか。短期的には効率だが、長期的には国力の低下にならないでしょうか。
- 装置のアプリケーション、デモンストレーションの共用例。
- アートと科学、地方の教育、プログラミング教育、リカレント教育、テレワーク、サテライトオフィス、エネルギーミックス、地方創生、データ農業、みちびき、WAGRI、オープンデータ。田舎に住んでも高度な研究ができるには？
- 日本の強みを生かした研究を指向した共用システム。日本独自のテーマの研究を指向した共有システム。共有システムにおける産学共同のあり方。
- 共同利用・共同研究拠点とは、どのような連携をするべきか。拠点は拠点としての成果が重要であり、学内の機器共用の仕組みに協力するメリットが少ないのではないか。同じ学内でも敷居が高いように感じ、協力する体制をなかなか作れない。

第6回 北海道大学オープンファシリティシンポジウム
報告書

発行日　平成 31 年 3 月 20 日
発　行　北海道大学　創成研究機構
グローバルファシリティセンター
北海道大学　大学力強化推進本部
北海道大学　化学反応創成研究拠点
連絡先　北海道大学　創成研究機構
グローバルファシリティセンター事業推進室
TEL：　011-706-9148
E-mail：　contact@gfc.hokudai.ac.jp

6th Hokkaido University
Open Facility Symposium

https://www.gfc.hokudai.ac.jp/