

# 中規模研究設備 の重点配置の必要性

最先端研究の国際的な研究環境の動向

## 大学共同利用機関の活用

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構

機構長 川合 眞紀

# 目次

1. 大学共同利用機関について
2. 中規模研究設備
3. 共同利用拠点に求められる支援
4. 大学共同利用機関の役割
5. 中規模設備の共同利用における大学共同利用機関の役割
6. 課題    (1) 予算  
            (2) 設備  
            (3) 研究環境
7. 4 大学共同利用機関へのアンケート結果
8. まとめ

# 1. 大学共同利用機関 自然科学研究機構 について

## 大学共同利用機関とは

個々の大学の枠を超え、効果的な共同研究を推進。  
各々の学術分野において高度な学術研究を進める、  
日本の中核的研究拠点。

## 大学共同利用機関の役割

個別の大学では整備や維持管理が困難な

- ① 先導的共同研究や新分野開拓の場
- ② 大規模な施設や設備
- ③ 膨大な学術資料やデータなどの知的基盤を供し、国内外の学術研究の発展に貢献。

## 自然科学研究機構

### National Institutes of Natural Sciences: NINS

自然科学分野の国際的研究拠点

#### 例) 国立天文台

国際的な共同研究機関として観測装置と技術を共有

## 人間文化 研究機構

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  
国立民俗学博物館

## 自然科学 研究機構

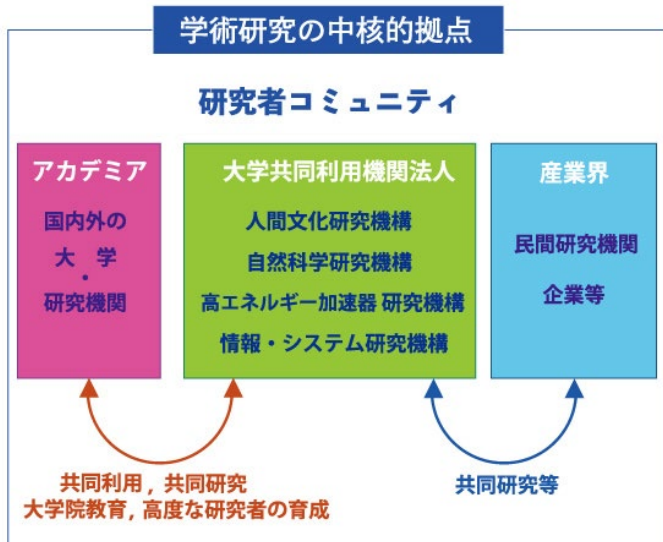
国立天文台  
核融合科学研究所  
基礎生物学研究所  
生理学研究所  
分子科学研究所

## 情報・システム 研究機構

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

## 高エネルギー加速器 研究機構

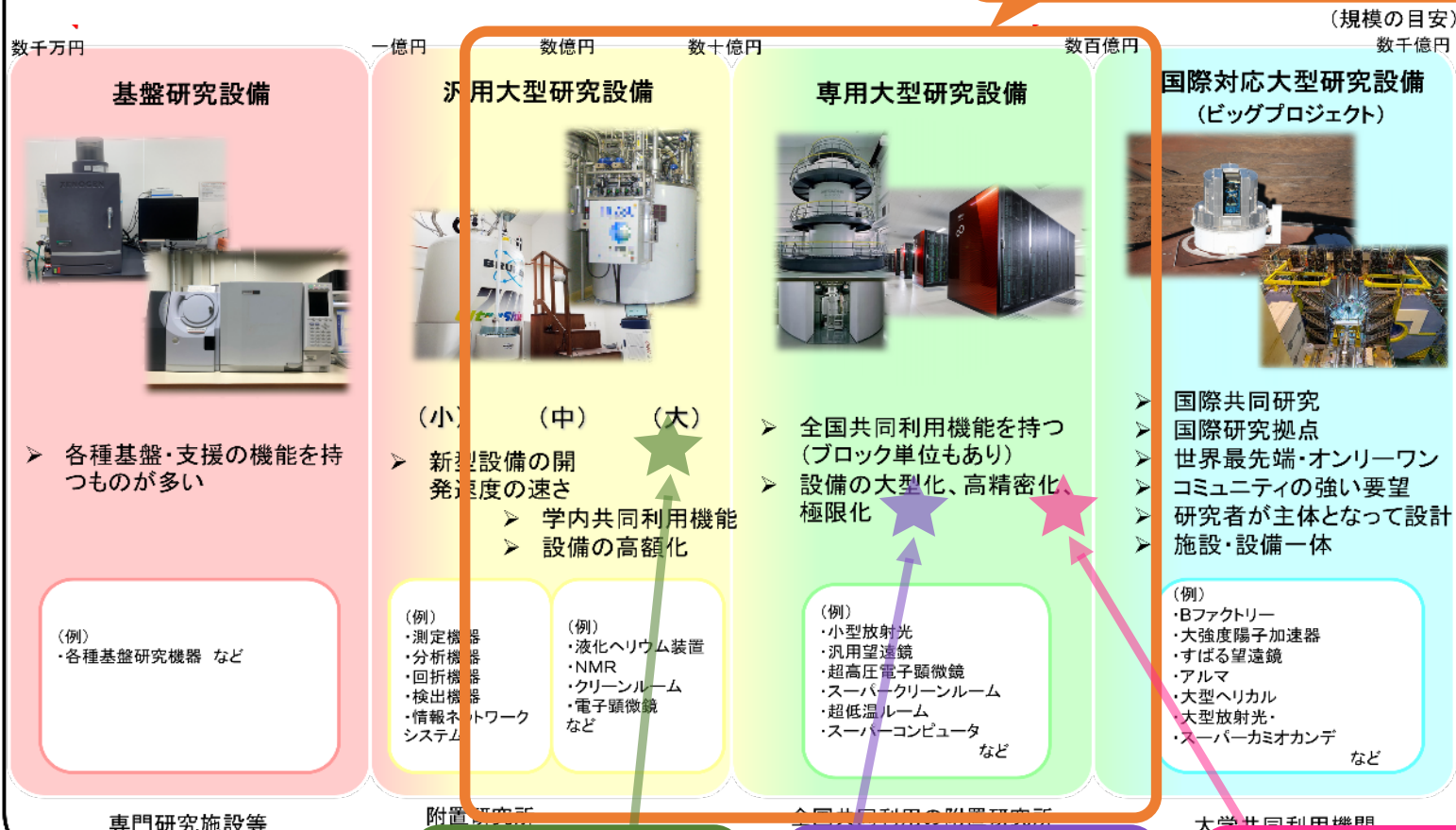
素粒子原子核研究所  
物質構造科学研究所  
加速器研究施設  
共通基盤研究施設



# 2. 中規模研究設備

## 研究設備の規模・分類

本日の議論の対象  
 (10億～200億円程度の中規模研究設備)  
 先端研究の推進に不可欠な装置群



「設備共用ガイドライン」より

大学共同利用  
 機関法人の役割

最新技術  
 ・NMR

革新的技術  
 ・クライオEM

中核設備  
 ・UVSOR

基盤的汎用機器等  
 ボトムアップ

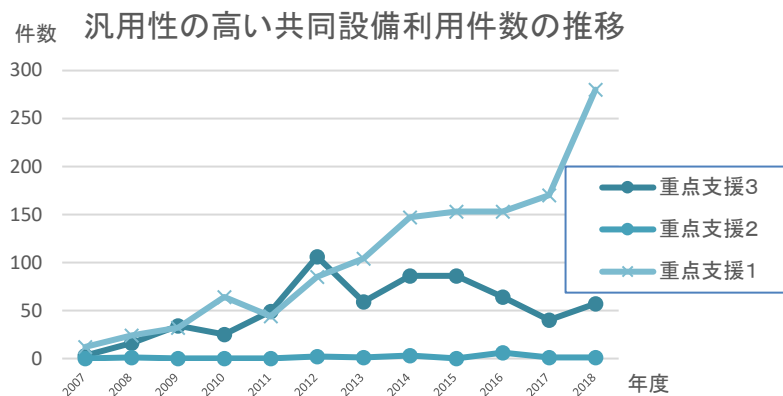
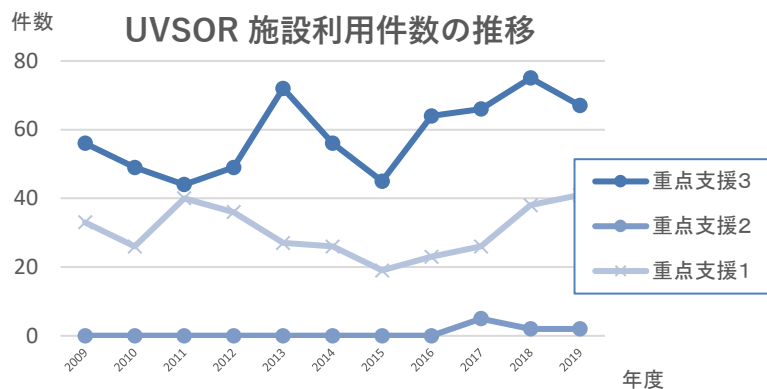
中規模中核研究設備  
 トップダウン (戦略的重点整備)

# 3. 共同利用拠点に求められる支援：年次推移あり

## 大学共同利用機関 分子科学研究所での実施例

- ・ **特殊な最先端研究施設・設備（UVSOR等）**： 全国的に大学によらず一定の利用実績（左）
- ・ **汎用性の高い「機器・設備」**： 重点支援1（地方貢献型）の大学で近年利用増加傾向（右図）

両者を備え、研究者の利用ニーズに応えるため、更新・維持が使命



### 縦割り・国内競争

大学機能を特化することによって

- 効率よく運営費交付金を活用
- × 研究教育人材の流動性が低下
- × 大学間での研究設備格差
- × 教育を受ける機会の不均等化

+

解消!

### 横串・国内協働

共同利用機関では

- 全国大学の教職員が先端研究を実施できるよう、施設の共同利用を推進
- 研究分野ごとに、大学共同利用機関ならびに大学附置研究所の協力によって、全国を横断する支援体制を確立



多くの学生・大学院生を抱える地方中堅大学の研究力強化により、全国的な研究力の底上げが期待される

## 4. 大学共同利用機関が担う役割

設備投資の効果最大化：  
学術の発展に寄与するための運営のあり方

1) 利用者自身が十分に知識を持っている：

装置だけ配備し、整備及び実験サポートをすれば良い

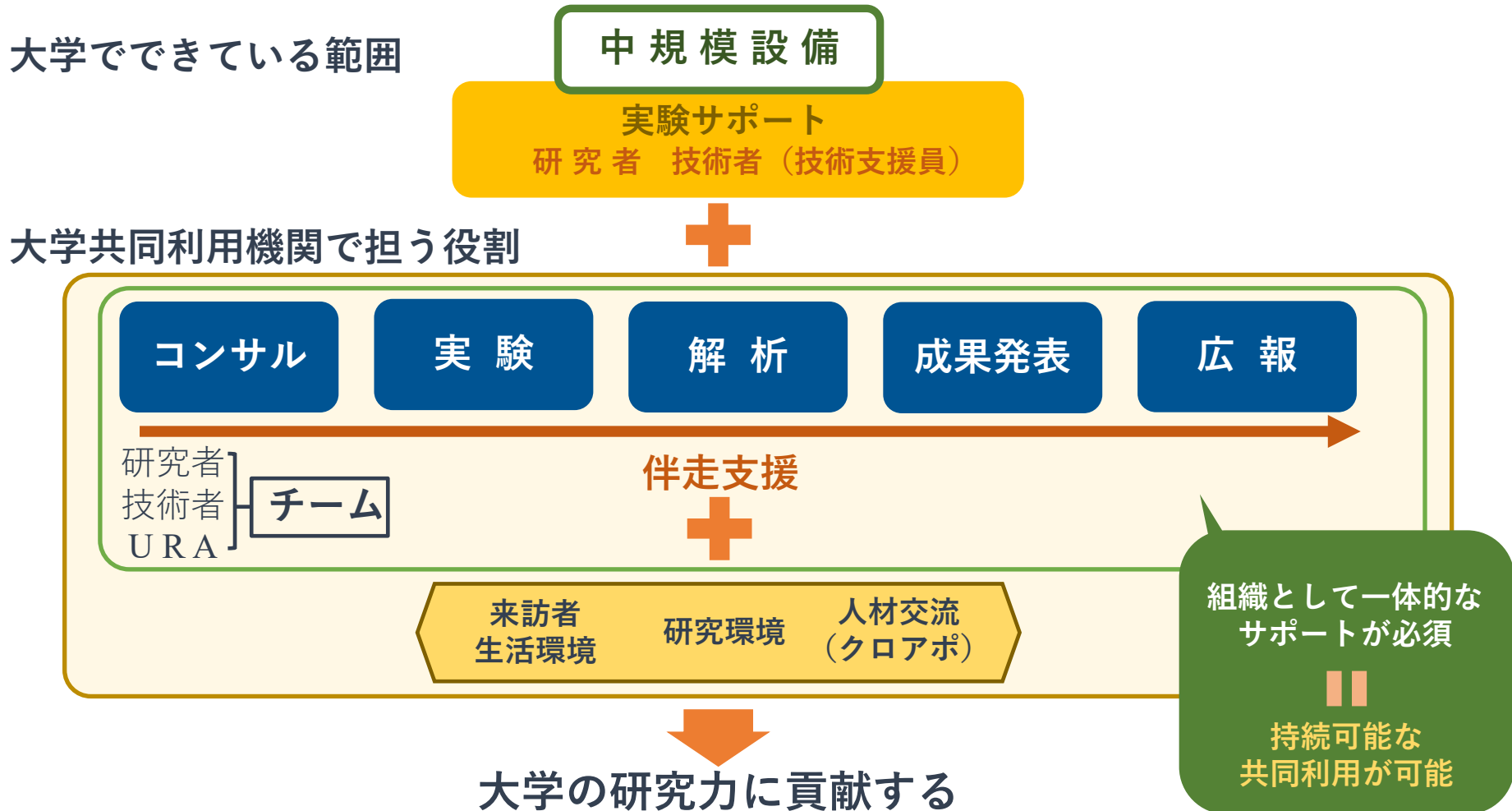
2) 利用者自身がこの装置の有効性を認識しているが、自身で使いこなす技術がない：

**専門的なコンサルと実験サポート、測定解析技術の提供**

3) 自身の研究とこの装置との関係性を認識していない：

新規利用者の開拓：広報とリクルートが必要

# 5. 中規模設備の共同利用における大学共同利用機関の役割



## 国内事例

### 理化学研究所

播磨地区Spring-8において、コンサル、実験、広報を一貫してサポート

年間：約20億円

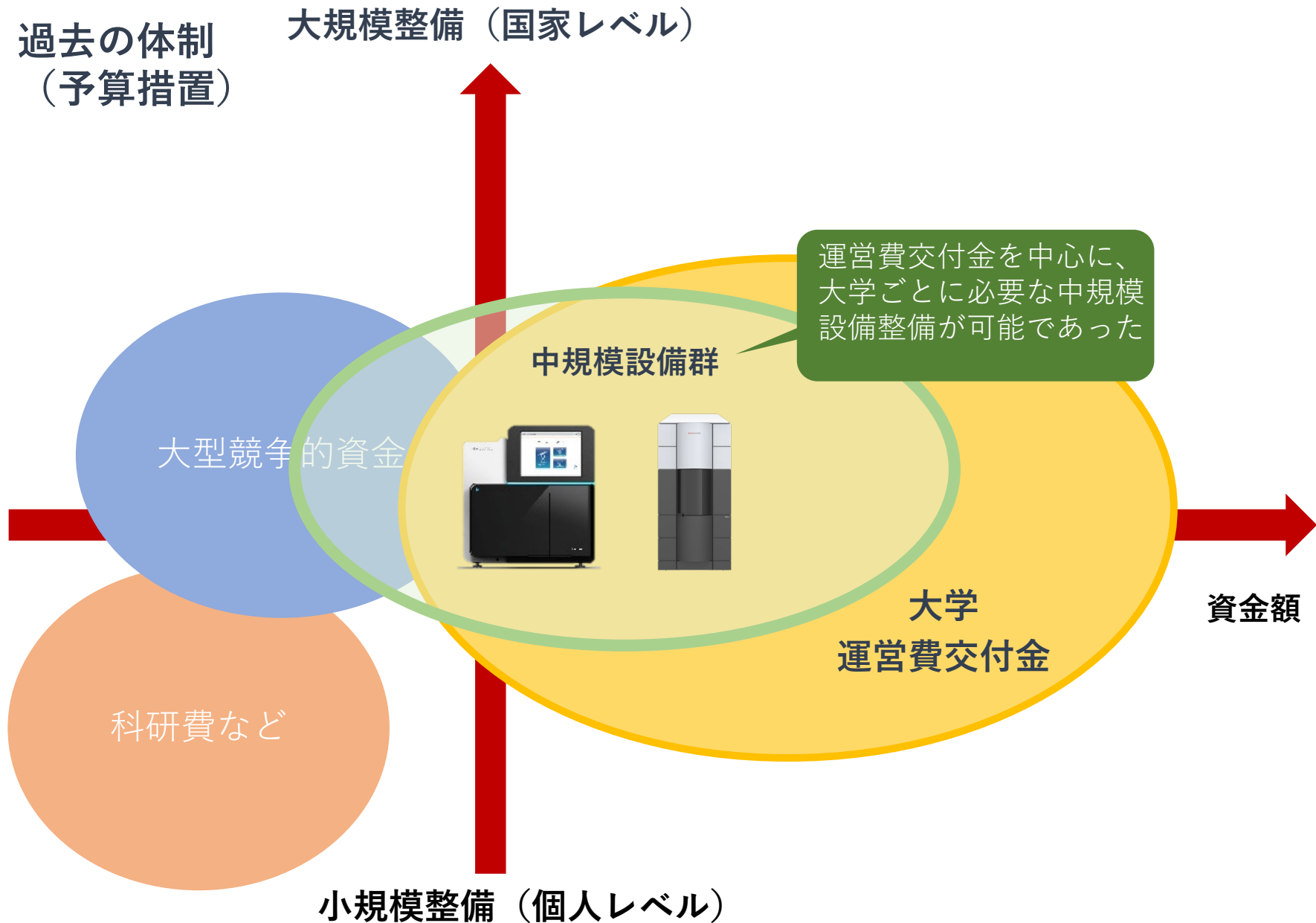
## 海外事例

### Max Planck Florida Institute for Neuroscience

電顕施設で10名規模体制→コンサル、実験相談、解析まで一貫して実施

研究者、技術者及び企業との共同（派遣）実施、大学院生の人材育成

## 6. 課題（1）予算の課題点

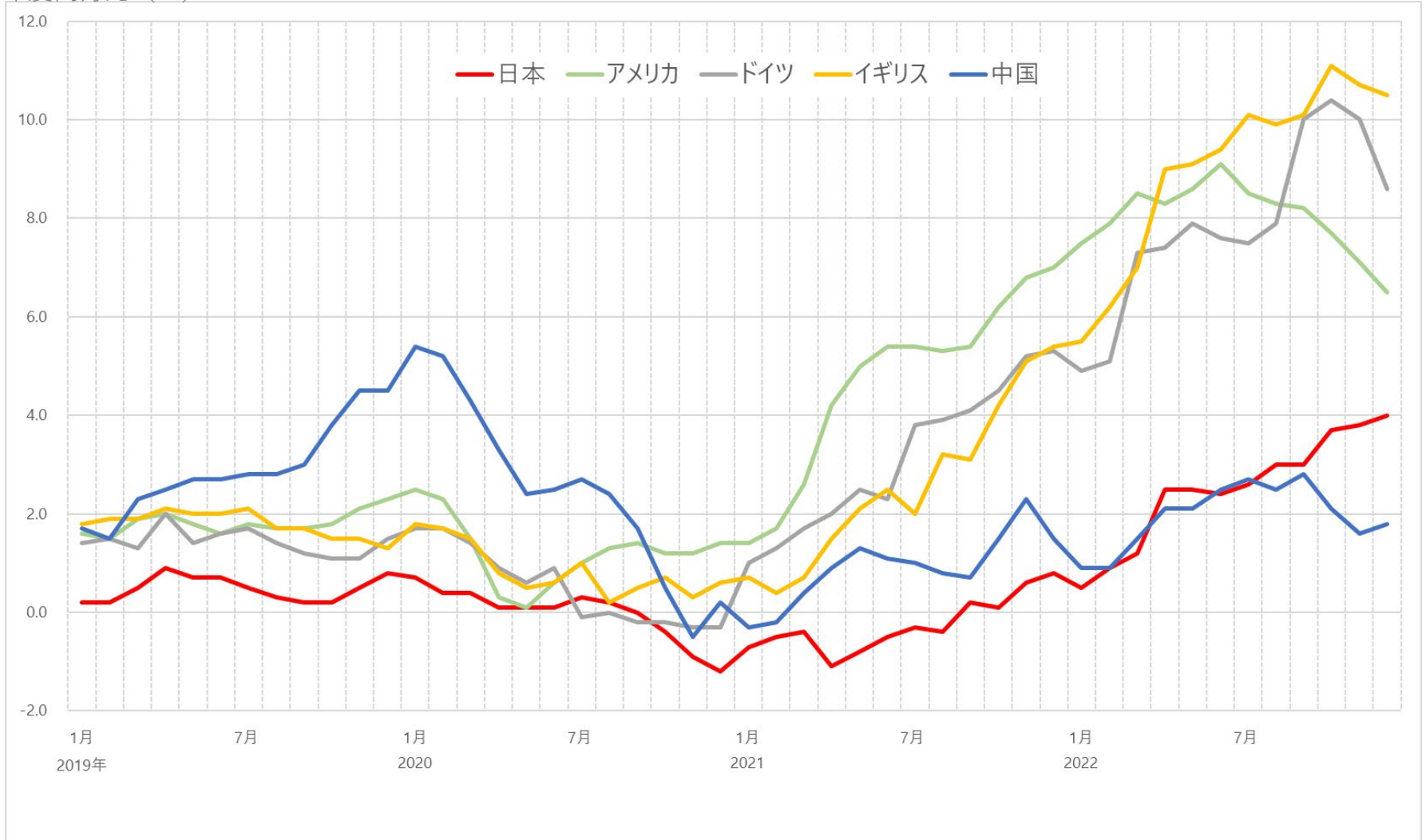




## 6. 課題（1） 予算の課題：価格の高騰

世界の物価変動：円の相対的価値を加味した予算措置が必要

対前年度同月比（％）



参考資料：総務省統計局「消費者物価指数」グラフ

# 6. 課題 (1) 予算の課題点

この部分を支える  
資金スキームが  
なくなっている

現在の体制  
(予算措置)

大規模整備 (国家レベル)

中規模設備の高度化  
及び価格の上昇  
海外依存 (物価・為替)  
ランニングコスト  
など維持経費の増大

中規模設備群



高度化・高額化

大型競争的資金

科研費など

大学  
運営費交付金  
(減少...)

運営費交付金が全体的に  
シュリンク

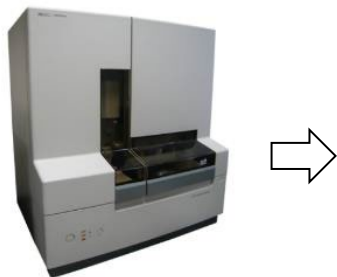
資金額

小規模整備 (個人レベル)

## 6. 課題（2）設備に関する課題：大型化・高度化・高額化

最先端の研究を行うための設備が（これまでと比較し）大型化・高度化・高額化している。

DNA  
シーケンサー  
の変遷



最近の最先端シーケンサーの  
イメージ写真（> 2億円）

1分子のHiFiシーケンスで10-20kb 読める。  
その結果、セントロメアやテロメアといった従来では読めなかった「ゲノム部分」も読めるようになった！

基礎生物学研究所では専属の技術職員が長いDNAサンプルの調整に習熟している。

従来の最先端シーケンサーの  
イメージ写真（< 2,000 万円）

1kbpのシーケンス

専門の技術スタッフの  
支援が必要となっている

最先端シーケンサーを利用する場合の必要コスト

	DNA抽出など 解析前準備	最先端シーケンサー によるシーケンス解析	DNA配列のデータ解析
大学共同利用機関に おける 共同利用・共同研究	専門スタッフと共同で実施 (※消耗品程度)	50万円程度 (※アカデミア利用の場合は 消耗品程度で実施)	共同で実施 (アカデミア利用の場合 は無料)
民間分析会社	未対応が多い（方法が確立 がされていない場合）	50万円程度	100万円以上

## 6. 課題（3）研究環境に関する課題

### 若手を取り巻く研究環境の変化：スタートアップの支援の重要性

日本における研究力向上や世界マーケットでの優秀な研究者の獲得に向けては、研究設備（コアファシリティ）の整備と共に、技術スタッフを含めた研究環境整備と合わせて研究室スタートアップ経費の提供が必要である

#### 研究室立ち上げにおける組織のサポート例

##### 日本

###### 例1：分子科学研究所

独立した教授および准教授に対して  
2,000万円 × 2年間のスタートアップ

###### 例2：国立遺伝学研究所

（新分野創造センター）  
独立した准教授に対して

- ・ 3,000万円の研究費支援(5年間の総額)
- ・ ポスドク・研究補助員各1名分
- ・ メンターサポート（2名の研究所内教授）

###### 例3：高エネルギー加速器研究機構

（WPI量子場計測システム国際拠点）  
新規雇用の特任准教授、特任助教、研究員に対して  
年100万円で総額200万円（年限はなし、使い切るまで使用可能）のスタートアップ支援

##### 欧米

###### 例1：Caltec 聞き込み調査

- ・ 理論物理学の例 新規雇用研究者（助教授クラス）に対し 1million USD  
（1億3千万円）のスタートアップ経費
- ・ 実験物理学の教授例 5 - 6 million USD  
（6億5千万円～8億円）クラスの例もある
- ・ ポスドク数名の雇用を保証する例もある

###### 例2：UCIrvine 聞き込み調査

- ・ 生命科学系 新規Assistant Professorに対し 1.2～1.5 million USD（1億7千万円～2億円）のスタートアップ支援
- ・ 高額な研究設備を配置する例もある

###### 例3：Max Planck聞き込み調査

- ・ 新規雇用ディレクターに対し 3million €（4億5千万円）のスタートアップ支援
- ・ 上記に加えて、 2million €（3億円）のラボの改修費用

## 7. 4 大学共同利用機関へのアンケート結果より

- ・ **先端研究の推進**により、**基礎研究の推進**、**人材育成**、**イノベーションが推進**される。
- ・ 先端研究の推進には、**最先端の研究設備が必要**であり、最先端の研究設備をオペレートし計測及び計測結果を分析できる**優れた技術職員の存在が不可欠**。



- ・ 最先端の研究設備は **高度化に伴って価格も高騰**している。  
例：購入当時2億程度であった研究設備が、高度化に伴い5億以上に高額化している
- ・ 設備の高度化により、**技術職員が最先端の研究設備をオペレート**し、計測および計測結果を分析するには、**研究に知見があり、研究者の意図を理解**できることが必要。
- ・ **共同利用から設備調整、設備の技術開発が一体的に実施できる仕組み**が、今後の研究設備には必要不可欠。→ **大学共同利用機関は組織全体で体制化**している。
- ・ **技術職員の育成や人材の確保、技術の伝承は喫緊の課題**であり、**大学共同利用機関がハブとなりオールジャパンで技術職員の研修や相談を受け入れている実績**がある。（研究会、トレーニングコースなど）
- ・ **企業との連携による新技術の開発**が、先端研究には必要。



高価な中規模設備を1大学で導入し、計測及び計測結果を分析するのは困難な状況

## 7. 4 大学共同利用機関へのアンケート結果より

### 大学共同利用機関における現状の課題

- ・ 設備の高度化等により、購入経費が高額化しているとともに、設備の維持費も高額化しているため、**研究設備の更新や新規導入が難しい**。
- ・ **燃料費の高騰**により稼働時間を制限する可能性がでてきている。
- ・ **技術者や若手研究者の技術力の向上が必要**であり、かつ**人材の確保が喫緊の課題**である。



- ・ **大学共同利用機関のしくみを活用し持続可能な仕組みの構築**が必要。
- ・ **企業等と連携し、設備の開発や人材トレーニングが必要**。国内外の研究動向やニーズを踏まえて最先端の設備を設置するとともに、設備開発も必要。
- ・ 中規模研究設備は、導入のみならず、**継続的な維持費および高度な技術力のあるスタッフや、データ解析や学術的解釈ができる研究者が伴走する仕組み（チーム体制）が必要不可欠**。← **大学共同利用機関はこれをやってきた**
- ・ 中規模研究設備は、**地域集約など計画的な導入を検討する必要**がある。



## 8. まとめ：

# 中規模設備を有効活用し世界と伍するために

- 短期的で限られた予算（競争的資金等）とは別に、中核となる中規模設備（数億円～200億円程度）を重点的に配備し維持する「仕組み」（予算措置含む）が必要
- 高度化した中規模設備を有効活用するために、技術人材などのサポート体制、持続的な支援環境整備が必須 ←大学共同利用機関が担う役割
- 優秀な研究人材を育成・維持・確保するために、大学・研究機関において新規雇用研究者のスタートアップ支援など、総合的な支援環境の提供が必須（欧米では大学の学長の裁量経費の例が多い）
- 大学共同利用機関を中心に、共同利用・共同研究拠点等とのネットワーク形成を図り、基盤研究設備などの情報共有をすすめ、オールジャパンで研究支援体制を構築する必要（参考：大学連携研究設備ネットワークの取り組み）

# 参 考



# 大学共同利用機関の役割

大学共同利用機関に配置すべき“最先端学術研究を支える”中規模超の中核研究設備群（「中規模中核研究設備」）

最先端研究の動向を踏まえ、国として **数台～10台未満程度 配置する中規模の最先端機器（要重点配備中規模中核研究設備）**。

**全国の研究者に共同利用・共同研究に供する**ことで、国の研究力強化を図るもの

## 大学共同利用機関

### 金額

- 個別研究では購入や維持が困難な金額（1億円～数億円超）
- 大型プロジェクトで措置されるものよりも汎用性の高いもの

### 分野連携

限られたコミュニティのみの利用ではなく、分野を超えた多様な利活用が可能となるもの

### 技術

装置の購入をもって終了ではなく、技術人材や **URA** による技術面・運用面のサポートが必要なもの

### 開発

市販製品の購入に留まらず、装置の高度化によって次代の装置の開発・発展が期待できるもの  
  
（企業との連携による開発など）

### 人材育成

最先端学術研究を遂行する若手研究者育成や、技術人材育成をすすめる

### 解析

分野を超えて解析技術の情報を共有することで総括的な進展を図る

最先端学術研究は、機器の高度化と連動し、常に変化している。こういった「要重点配備中核研究設備」の配置が遅れると、国際的な競争力は低下。

こうした機器を大学共同利用機関に配置し、常に更新・活用することで、全国の大学等の個々の研究の底上げを確保することで学術研究の発展に帰する。

# 大学共同利用機関で、最先端研究を推進するための 中規模中核研究設備を中心とした理想のPDCAサイクル（共同利用・共同研究）

## Plan :

- ・国際的な研究のトレンド 及び 我が国のアカデミアからのニーズに応えるためには、どのような機器が必要か検討
- ・設備整備に必要な経費 はどれだけ必要か
- ・ランニングコスト はどれだけ必要か。どのように維持していくのか
- ・最先端研究の技術的な支援・技術人材育成・確保 をどのように行うのか
- ・若手研究者育成 をどのように行うか
- ・オールジャパン体制は構築 できるか

## Do :

- ・重点配備中核設備整備（日本に数台）
- ・共同利用・共同研究の実施
- ・整備の運用に必要な経費の確保
- ・最先端研究の技術的なサポートの実施・技術人材育成
- ・若手研究者人材育成
- ・企業と連携した設備の発展のための研究開発
- ・分野連携による多様な利活用
- ・他機関（大学等）との連携・ネットワークの構築  
（オールジャパン体制の構築）



## Action :

- ・最先端の技術維持に必要な技術職員の技術力育成・技術継承
- ・企業とも連携し、さらなる研究設備開発・技術開発。
- ・分野の枠をこえた多様な利活用
- ・若手研究者育成
- ・最先端研究を維持・発展するために必要なさらなる研究ニーズの調査・発掘
- ・オールジャパン体制の構築 とさらなる展開

## Check :

- ・整備した（現有の）機器のスペックは国際的な研究のトレンドに  
応えているか。さらなる技術開発 が必要か
- ・我が国のアカデミアからのニーズ に応えているか
- ・成果及び効果 は得られているか。
- ・ランニングコストの維持経費 には問題はないか
- ・最先端研究の技術維持 に必要な課題はないか。  
→ 技術職員の技術力育成・技術人材確保
- ・若手研究者育成 に資する設備利用ができていないか。
- ・分野の枠をこえた多様な利活用 ができていないか。
- ・オールジャパン体制は構築 できているか。

# 現状できていること

## 各コミュニティの ニーズの把握

### Plan :

- ・国際的な研究のトレンド及び我が国のアカデミアからのニーズに応えるためには、どのような機器が必要か検討
- ・設備整備に必要な経費はどれだけ必要か
- ・ランニングコストはどれだけ必要か。どのように維持していくのか
- ・最先端研究の技術的な支援・技術人材育成・確保をどのように行うのか
- ・若手研究者育成をどのように行うか
- ・オールジャパン体制は構築できるか



### Do :

- ・重点配備中核設備整備（日本に数台）
- ・共同利用・共同研究の実施
- ・整備の運用に必要な経費の確保
- ・最先端研究の技術的なサポートの実施・技術人材育成
- ・若手研究者人材育成
- ・企業と連携した設備の発展のための研究開発
- ・分野連携による多様な利活用
- ・他機関（大学等）との連携・ネットワークの構築（オールジャパン体制の構築）

### Action :

- ・最先端の技術維持に必要な技術職員の技術力育成・技術継承
- ・企業とも連携し、さらなる研究設備開発・技術開発。
- ・分野の枠をこえた多様な利活用
- ・若手研究者育成
- ・最先端研究を維持・発展するために必要なさらなる研究ニーズの調査・発掘
- ・オールジャパン体制の構築とさらなる展開

### Check :

- ・整備した（現有の）機器のスペックは国際的な研究のトレンドに  
応えているか。さらなる技術開発が必要か
- ・我が国のアカデミアからのニーズに応えているか
- ・成果及び効果は得られているか。
- ・ランニングコストの維持経費には問題はないか。
- ・最先端研究の技術維持に必要な課題はないか。  
→ 技術職員の技術力育成・技術人材確保
- ・若手研究者育成に資する設備利用ができていないか。
- ・分野の枠をこえた多様な利活用ができていないか。
- ・オールジャパン体制は構築できているか。

# 現状の課題

## できていないこと

## 10年後のトレンドの把握 ならびに設備の大型化・ 高度化への対応

## できていること

- ・各コミュニティごとの「ボトムアップな」ニーズの把握
- ・各コミュニティごとの若手研究者の育成と排出（大学共同利用機関）
- ・各コミュニティごとのオールジャパン体制（大学共同利用機関を中心とした）大学共同利用機関における技術人材の維持（大学共同利用機関）

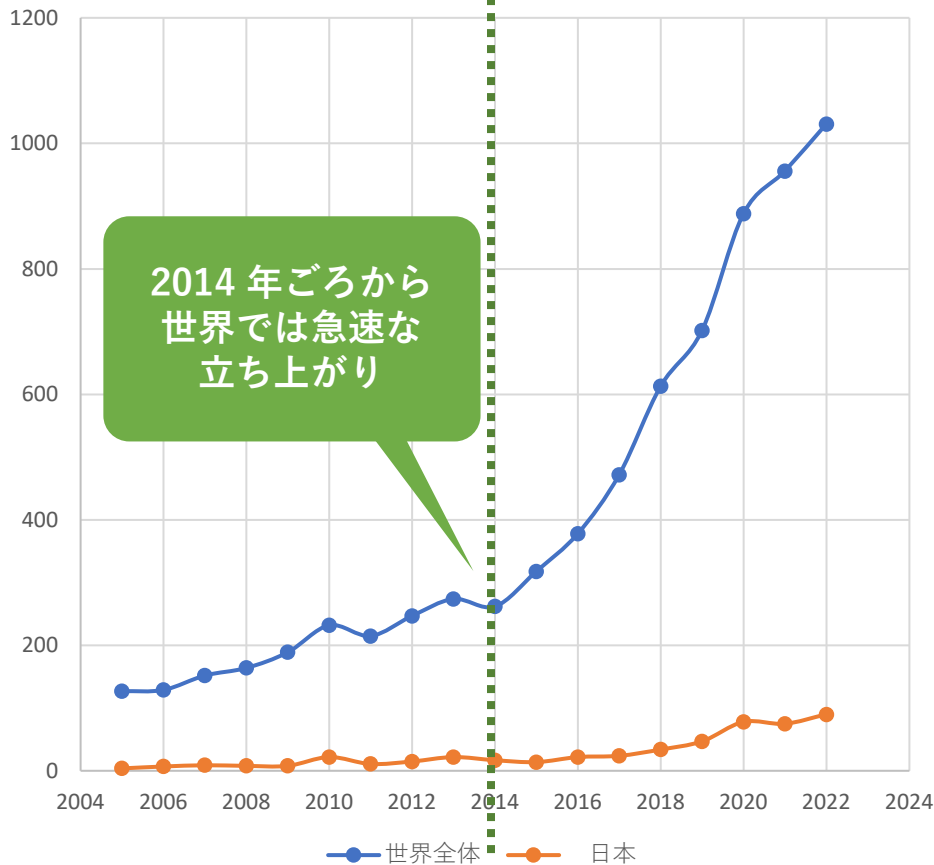
## できていないこと

- ・10年後のトレンドを見据えた戦略的な最先端中核設備群の配置（配置ができたとしても、トレンドのピークが過ぎてから）
- ・コミュニティの枠をこえた国レベルでの「戦略的な」トレンド&ニーズ調査・分析
- ・新たな最先端技術の技術トレーニング、新たな技術人材の確保と育成
- ・戦略的なオールジャパン体制構築（大学共同利用機関のけん引力低下）
- ・最先端技術を展開するための研究開発力、企業との連携による機器開発
- ・戦略的な国際競争力向上にむけた取り組み、日本発で世界標準を生み出す取り組み
- ・国際的ハブにおけるトレンドをリードする取り組み
- ・最先端の研究を行うための設備が大型化・高度化しており、1大学で整備するのは困難な状況

# 例：クライオ電顕を用いた研究論文数の推移（絶対値、相対値）

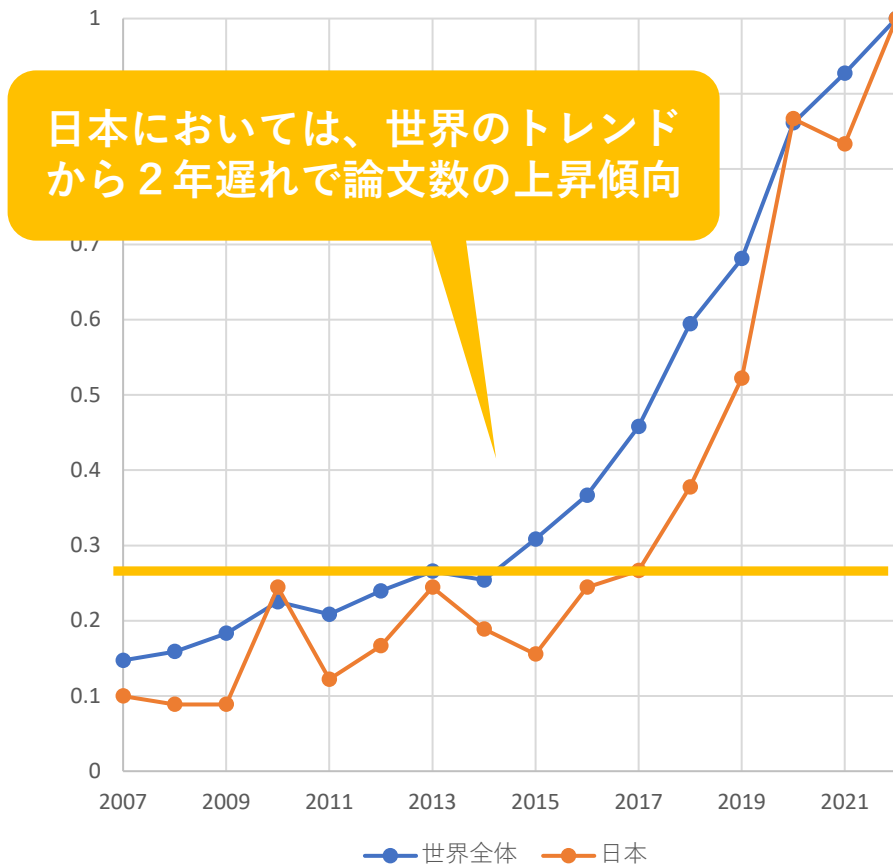
クライオ電顕を用いた研究論文数の推移

（絶対数）



クライオ電顕を用いた研究論文数の推移

（2022年を1とした相対値）



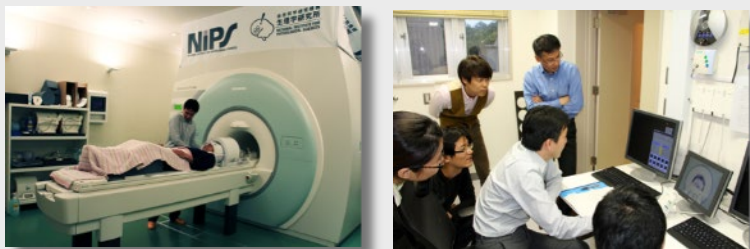
※ Scopus/SciVal “cryo-electron”で論文タイトル・抄録を検索

大学共同利用機関を中心  
とした  
大学ネットワーク

例：7T fMRI

ヒト MRI/MRS 計測

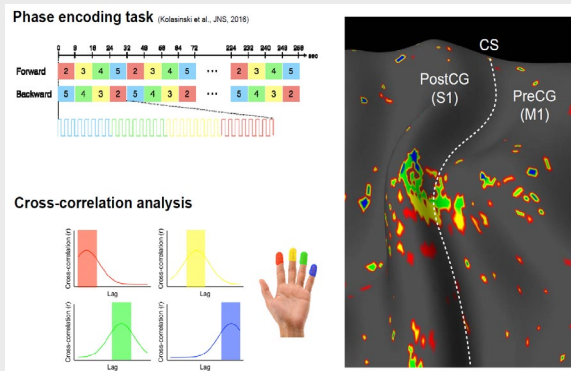
双方向型連携研究委員会による  
安全承認を経てヒト計測



機能・形態を精緻にみる

高分解能脳機能・形態画像計測

従来は困難であった 1x1x1 mm分解能の脳機能画像を収集



指の体性感覚マップを個人レベルで作成

生きたまま非侵襲的にヒト、動物の頭部・脳を、数百ミクロン程度の解像度で撮像可能

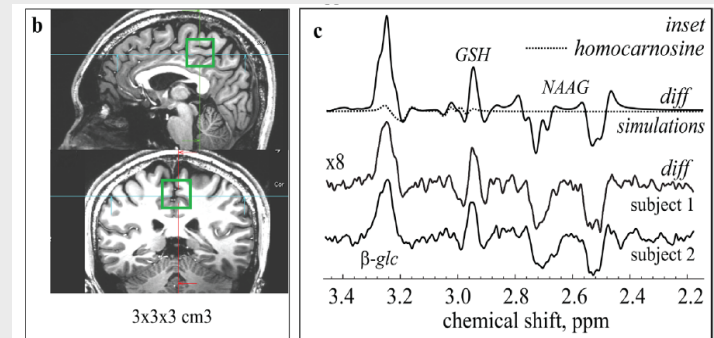
高精度な神経線維連絡の3次元再構成に対応

神経代謝物質や脳血流量、酸素・エネルギー代謝動態を観測可能

脳の中の物質を計測する

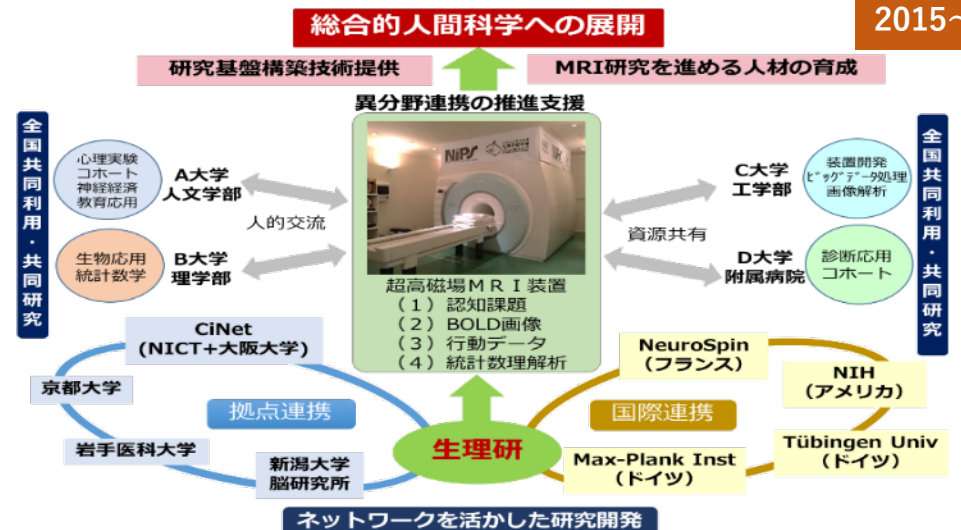
MR スペクトロスコピー計測

脳内在性ブドウ糖の計測に成功



Kaiser et al. (2016) Mag Reson Med 76:1653-1660

超高磁場（7テスラ）MRI ネットワークの形成



若手研究者・技術職員の人材育成



# 大学連携研究設備ネットワーク

EQ-NET  
EQUIPMENTS NETWORK FOR RESEARCH

## 大学連携研究設備ネットワークによる研究設備共用促進事業

### 概要 国立大学等の研究設備の共用促進

- 全国 **73国立大学法人**、**2高専**、**2公立大学**と **分子科学研究所** が連携 分子科学研究所が全国事務局担当
- 参画大学所有の研究設備 **共用推進**のための **予約・課金システム** 運用
- **機器整備** 等を支援する加速事業
- **技術スタッフ人材育成** 講習会
- 2022年度予算 42,392千円+17,000千円(NICA)  
2007～ 化学系研究設備有効活用の構築事業  
2010～ 研究設備NWによる設備相互利用と共同研究の促進事業  
2017～ 自然機構大学間連携事業(NICA)  
2019～ 公私立大等も参画可能

### 実績 装置利用実績や利用促進支援

- 研究設備関連実績 (利用実績以外は2022年2月現在)
  - 登録機関数 604 機関 (参画機関78、その他大学・公的機関173、民間企業353)
  - 登録機器台数 3,345 台 (紹介のみ機器含む)  
1,175 台 (学外予約可能機器)
  - 登録者数 約17,000 名
  - 年間利用実績 179,292 件 学外 3,801 件 (2022年度)
- 機器整備支援
  - 加速事業 16件採択 総額 25,000千円 支援(2022年度)
- 人材育成・啓発活動支援
  - 講習会・研修会開催 34件 延べ1,100名程度参加(2022年度)

### 設備NWの特徴

- 日本全国の研究設備をインターネットで予約
- 多様な研究設備を共用可能
- リーズナブルな利用料金
- 利用と支払いを簡便に



### 研究設備ポータルサイトの構築

- 大学・学部・分野・プロジェクトを超えた装置検索サイト
  - 各大学のHPより装置情報を収集し、多くの装置情報を掲載
  - 学内外への共用の可否を可視化
  - **28,000台** 以上の掲載
  - 人材育成情報サイトと一体化



新ポータルサイト

### 技術資料・動画公開

- 技術職員の持つ貴重な技術を継承するため、講習会での講演資料、動画をアーカイブ化し公開

### その他

- 国立大学法人機器・分析センター協議会等との連携強化
- 機器の自動化・遠隔利用の推進



# 大学共同利用機関における技術人材育成の実例

(実績例) 専門技術研修をはじめ KEK 技術部門の技術人材育成プログラムと他機関との連携実績

## KEKの高度な専門技術集団

(工学の主要分野をカバー)

- ・機械工作技術・加工技術
- ・実験装置技術
- ・計測技術・制御技術
- ・真空技術・低温技術
- ・情報処理技術
- ・放射線技術
- ・量子ビーム技術
- ・生物・生命科学の技術
- ・機器分析・環境測定技術
- ・実験技術・安全工学技術

## 専門技術向上の実行体制

(技術部門の専門委員会)

- ・技術交流会・シンポジウム委員会
- ・技術報告集編集委員会
- ・専門研修・語学研修委員会
- ・受入研修委員会 (他機関技術者対象)

<https://www2.kek.jp/engineer/tsukuba/ukeire/>

- ・筑波大学・他大学技術交流委員会
- ・技術交流会・技術セミナー委員会
- ・初任者研修委員会
- ・Webサイト運用委員会
- ・インターンシップ実行委員会

## 他機関との連携・技術交流

関東甲信越地区技術職員懇談会

<https://www2.kek.jp/engineer/tsukuba/kondan/>

筑波大学との技術交流委員会

<https://www2.kek.jp/engineer/tsukuba/kouryu/>

## 専門技術研修・セミナー等→他機関技術者の参加

年度	タイトル	カテゴリ	回数	参加者	KEK	他機関
2022	機械学習研修	専門技術研修	5	64	18	46
2022	Python3 研修	専門技術研修	5	52	14	38
2022	ANSYS を使った実践的な仕事の紹介	専門技術研修	1	39	19	20
2022	英文ライティング研修	専門技術研修	10	6	6	0
2022	初級PLC研修	専門技術研修	2	3	3	0
2022	2022年度初任者研修	初任者研修	27	8	8	0
2021	例題で解く真空技術の基礎	専門技術研修	10	38	12	26
2021	ラズベリーパイ研修	専門技術研修	1	12	12	0
2021	電子回路シミュレーター研修	専門技術研修	1	4	1	3
2021	ANSYS研修	専門技術研修	5	12	11	0
2021	JavaScriptではじめるプログラミング	国立天文台	4	12	1	11
2021	ネットワーク入門	国立天文台	2	12	2	10
2021	情報セキュリティ入門	国立天文台	1	12	2	10
2021	SE (Systems Engineering) 研修	国立天文台	3	64	15	49
2021	技術職員のための英文ライティング実習	専門技術研修	10	6	6	0
2020	Autodesk Inventor	専門技術研修	2	5	5	0
2020	機器分析研修	専門技術研修	1	7	7	0
2019	ネットワークの要素技術	専門技術研修	4	9	9	0
2019	材料力学入門	専門技術研修	26	19	7	12
2022	技術職員シンポジウム	シンポジウム	1	167	52	115
2021	技術職員シンポジウム	シンポジウム	1	208	40	168
2022	技術交流会	技術交流会	1	137	137	0
2021	技術交流会	技術交流会	1	127	120	7
2022	パルスパワー電源技術の最新動向と先進加速器への応用	技術セミナー	1	109	47	62
2022	AnsysによるCAE実践活用セミナー	技術セミナー	1	45	39	6
2021	横河のAIがもたらすビジネス価値とは	技術セミナー	1	84	53	31
2021	金属3D 積層造形」愛知産業(株)	技術セミナー	1	74	63	11

## 海外技術研修制度

→国際的技術人材の育成・技術交流

- ・CERN派遣研修2002-2023：実績13名
- ・KEK海外長期派遣制度2015-2021：実績3名  
[Oakridge(米), TRIUMF(加), DESY(独)]

