

NMR共用プラットフォーム

NMR-PFは“最先端”装置・技術を核として
“開発”と“利用”を橋渡し
“知”を蓄え“人”を育てる



NMR共用プラットフォーム

国立研究開発法人理化学研究所

公立大学法人横浜市立大学

国立大学法人大阪大学

国立大学法人北海道大学

日本電子(株)

ブルカー・バイオスピン(株)

代表

国立研究開発法人理化学研究所

木川 隆則

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29年度現在）

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
- ・ 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター
- ・ 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
- ・ 九州大学応用力学研究所



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



◎ : 代表機関
・ : 参画機関



NMR共用プラットフォーム(NMR-PF)

平成28年度より開始

URL:<http://nmrpf.jp/>

さまざまな研究領域での利用が進むNMRを産学官へ共用してイノベーション創出を加速し、他の取組や施策と連携協力関係を築きながら、研究開発を促進し人材育成を支える仕組みを構築し、これを国内外へと発展させることを目指す。

【協力機関】
JEOL(日本電子)
ブルカー
 ①設備高度化
 ②教育活動
 ③セミナー・講習会開催の協力について連携




理化学研究所
NMR施設
(代表機関)
 Since 1917
 理研 NMR施設の写真

- ◇ パイプライン(試料調製から構造解析まで)
- ◇ 高温超伝導技術、安定同位体標識技術
- ◇ 国際連携、独自開発機器の共用

北海道大学
先端NMRファシリティ NMR装置
 北海道大学のロゴ


- ◇ 人材育成プログラム
- ◇ オープンエデュケーションセンター
- ◇ グローバルファシリティセンター

装置実習NMR教育コース、ICT教材NMR教育コース、両コースの有機的連携と単位化・技術認定制度の整備




大阪大学
蛋白質研究所 NMR装置群
 大阪大学のロゴ

- ◇ 共同利用・共同研究拠点
- ◇ 超高感度DNP装置技術
- ◇ データベース、広報・ポータルサイト



横浜市立大学
NMR装置群
 横浜市立大学のロゴ

- ◇ 製薬企業との連携
- ◇ 新技術開発、LC-NMR技術、相互作用解析技術
- ◇ コンソーシアム形成、WS、シンポジウム開催



【他施設・機関との連携強化】

- ・「連携」枠活用による施策間連携
- ・他PF、学会、コミュニティ等との連携強化
- ・国際コミュニティとの連携構築

【支援体制の拡充】

- ・高度技術支援者をNMR-PFへ配置・育成し、「最先端利用開発」の利用枠をNMR-PFで運用。今後の得られた成果を「利用」に展開する。

【人材育成活動】

- ・NMRの基礎から応用まで幅広い知識と技術の習得を目指す
- ・一般ユーザーから専門ユーザーまで広く対応
- ・ICT教材の活用・技術実習による相乗的教育効果
- ・単位取得、技術認定制度の整備
- ・PFを通じたキャリアパスの確立

・主な利用用途、対象



製薬・バイオ

- 薬剤スクリーニング (化合物のみ) (タンパク共存)
- 膜タンパク質
- アミロイド
- リアルタイム追跡

食品・日用品

物質・材料

電池開発 (リチウム電池の動作原理)

先端的設備・技術を核としたNMR研究開発の持続的な維持・発展を先導する技術プラットフォームの構築

我が国のNMR研究基盤

我が国の研究基盤としてのNMRプラットフォーム

- 装置は高額(導入費、運営費、アップデート)
次世代装置(1.2/1.3 GHz)は単独組織での導入困難(20億円超)
→コミュニティで共有する時代
NMR共用プラットフォームが最先端装置・技術の提供の場
- 定常的維持管理は大変 ノウハウ・人員・コスト・ヘリウム入手
- 最先端装置開発と汎用化＝商品化の間には大きなギャップ
- 最先端装置の高い性能の活用には高度な利用技術が必要
 - ❖ (アカデミア)学部、部局、研究室レベルでの整備維持困難
 - ❖ (企業)大型装置(800MHz以上)の導入なし
 - ❖ (若手・独立研究者)(特に大型装置の)利用機会少ない
 - ❖ (分野外・非専門家)手軽に活用できない

- 放射光施設や大規模計算機は国レベルで戦略的・集中的に整備・維持
- 中規模機器(超高磁場NMRなど)も戦略的・集中的な整備・配置が必要な時代に

NMR-PF 第二期 取組概要

- プラットフォーム運営体制の構築
- 「最先端利用開発」支援体制の拡充
- 「開発」と「利用」の相乗効果
- 「知の集積」
- 「人材育成」
- 「連携」

「最先端利用開発」支援体制の拡充

NMR共用プラットフォームの利用形態

NMR共用プラットフォームでは、さまざまなニーズに応えるため、企業やアカデミアなど利用者の状況や知的財産の公開有無など各種条件に合わせた利用形態を設定しています。

●「一般ユーザー」枠 (4機関個別公募)

4機関それぞれに特色のあるNMR設備を幅広く皆様にご利用頂くために、各機関ごとに設定された利用形態です。

●「最先端利用開発」枠

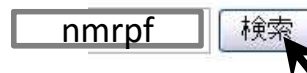
NMR技術領域の拡大発展に寄与するため、最先端のNMR装置を利用した先端的かつ新規の測定技術の開発や、NMR共用プラットフォーム全体における測定技術等の向上を目指した課題のための利用形態です。

利用枠	利用料金	成果公開の有無	利用対象者	実施機関
トライアルユース	無償	成果公開	企業に属する研究者のみ	
成果非占有 (成果公開)	有償	成果公開	どなたでも利用可	
成果占有 (成果非公開)	有償	成果非公開	どなたでも利用可	
最先端利用開発枠	有償	成果公開	どなたでも利用可	

横浜市立大学
 北海道大学
 大阪大学
 理化学研究所

NMR-PFポータルサイト

<http://nmrpf.jp/>



情報提供

プロジェクト概要・詳細
施設・設備

(横断検索機能あり)

利用事例

イベント、ニュース

教育教材

ワンストップサービス

利用申し込み

問い合わせ

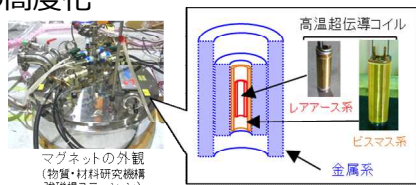
メーカーとの連携センターの開設（理研）

2014年11月に理化学研究所と日本電子で連携センターを設置。NMR装置開発力の強化とNMR利用技術の拡大を目的として、

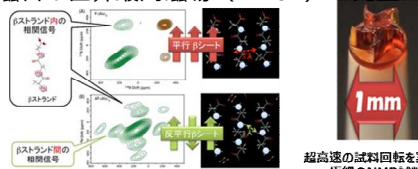
- ・世界最高磁場NMRにむけた研究開発（1.3GHz級）
- ・超高速MASによる固体NMR解析法の確立

他に

- ・生物系の電子顕微鏡技術の高度化を実施中。



超伝導磁石の世界最高磁場（27.6T）の発生に成功



アミロイドタンパク質の二次構造を決定する新手法の開発



DNP法によるNMRの高度化開発（阪大）

日本電子と連携し、既存の装置よりも感度が1000倍の性能を持つDNP（Dynamic Nuclear Polarization）-NMRシステムを構築。生命科学分野、材料分野等への利用が強く期待されている。



高磁場DNP-NMR装置

- ・通常の固体NMRでは測定が困難な低濃度有機成分短時間での測定が可能。

- ・共用事業により利用者には高度技術支援者の測定サポートを行っている。

- ・JSTの先端計測分析技術・機器開発プログラムで開発した機器を共用に展開した例として注目。

⇒研究室の自助努力により各事業を連携。シームレスな機器開発の観点からは課題有。

フロー型高磁場NMRの開発（横浜市大）

製薬・化学メーカーでは維持管理費用や高度技術支援者の整備の問題で維持できない高磁場（950MHz）NMR装置を外部利用者に広く提供するフロー型NMRシステム*を構築。



950MHzフロー型NMR・LC-装置（日立）

*フロー型NMR:タンパク質と低分子化合物の相互作用をNMRのシグナルの変化として検出するもの

次期利用開発：
多核高感度フローNMR装置の利用開発
（分光器の更新と多核高感度クライオプローブ、MS及びSPE）

ユーザー育成のための教育・実習事業（北大）

学生や分野外の利用者に対するNMR技術の向上の為の教育・実習を行うことで、NMRユーザー拡大に向けた活動を実施中。

テキストは、メーカーやNMR共用プラットフォームの参画機関の講師と協力して作成。教材動画として、インターネットを通して全国に無料配信。ハンズオン実習と併せることにより教育効果向上。

ICT講義収録風景 スタジオ撮影機材 インターネット配信

1. 実習の準備
2. 実習の実施
3. 実習結果の共有
4. 実習後の振り返り

固体系NMR・実習 固体系NMR・実習 溶液NMR・実習

・ICT教育システム開発
H29～ 3コンテンツ配信開始
H30～ 4コンテンツ配信開始予定
・装置実習コース
H29～ 14回実施

活動報告会



日 時:平成29年3月21日(火)13:30~16:35
場 所:理化学研究所 横浜キャンパス 交流棟1階ホール

◆パネルディスカッション

テーマ:『NMR共用プラットフォームの先にあるもの』

パネリスト

- 木川 隆則(理化学研究所)
- 嶋田 一夫(東京大学)
- 出村 誠(北海道大学)
- 中川 尚志(科学技術振興機構)
- 西島 和三(持田製薬株式会社)

【パネルディスカッションの概要】

- ・共用事業は、それぞれ一定の成果を上げつつある一方、所属機関・組織の理解・協力を得られにくい等の課題も顕在化。
- ・担当者の共用に対するモチベーション維持に苦労しているなど、持続可能な仕組みの整備が不十分。
- ・共用を担当する技術者やコーディネーターの育成・評価制度の整備が不十分。
- ・現事業は、持続的な高度化や学会コミュニティ連携の要素が希薄になりがち。
- ・施設や装置の複合利用に対する要望が強いが連携を促進するためには政策的な対応が必要。
- ・共用事業は単なるサービス事業ではなく、施設にとってもメリットがある事業であることをもっと主張すべき
- ・PFを形成する施設のみならず、施設や装置を利用するユーザーに対しても支援が求められているのではないか。

NMR共用プラットフォームシンポジウム -高磁場NMRを核としたプラットフォームの新たな展開-

日 時:平成29年8月2日(水)13:00~18:00

場 所:理化学研究所 横浜キャンパス 交流棟1階ホール

参加費:無料。(懇親会参加費:2,000円)

【プログラム案】

1.開会挨拶

2.基調講演

嶋田 一夫(東京大学)

3.産業界からの特別講演

小林 将俊(住友ゴム工業株式会社),宮嶋 達也(旭硝子株式会社)

石田 亘広(株式会社豊田中央研究所)

上村 みどり(帝人ファーマ株式会社)

4.アカデミアからの特別講演

加藤 晃一(自然科学研究機構),廣明 秀一(名古屋大学)

梶 弘典(京都大学),石井 佳誉(東京工業大学)

5.若手の共用支援者の講演

秋山 弘成(理化学研究所),栗田 順一(横浜市立大学)

松木 陽(大阪大学),斉尾 智英(北海道大学)

6.パネルディスカッション

『高磁場NMRを核としたプラットフォームの新たな展開に向けて(仮)』

パネリスト:

木川 隆則(理化学研究所),栗田 順一(横浜市立大学)

松木 陽(大阪大学),斉尾 智英(北海道大学),秋山 弘成(理化学研究所)

7.閉会挨拶

8.懇親会(希望者のみ、会費2,000円)

アカデミアにおける研究基盤施設の自立に向けた課題(たたき台)

アカデミアにおいて自立した研究基盤施設を実現するために、外部共用において活発な活動を行うことが求められる。その実現のために、産学利用者と施設担当者がWin-Win関係を築くことができる共用事業を促進することが求められている。

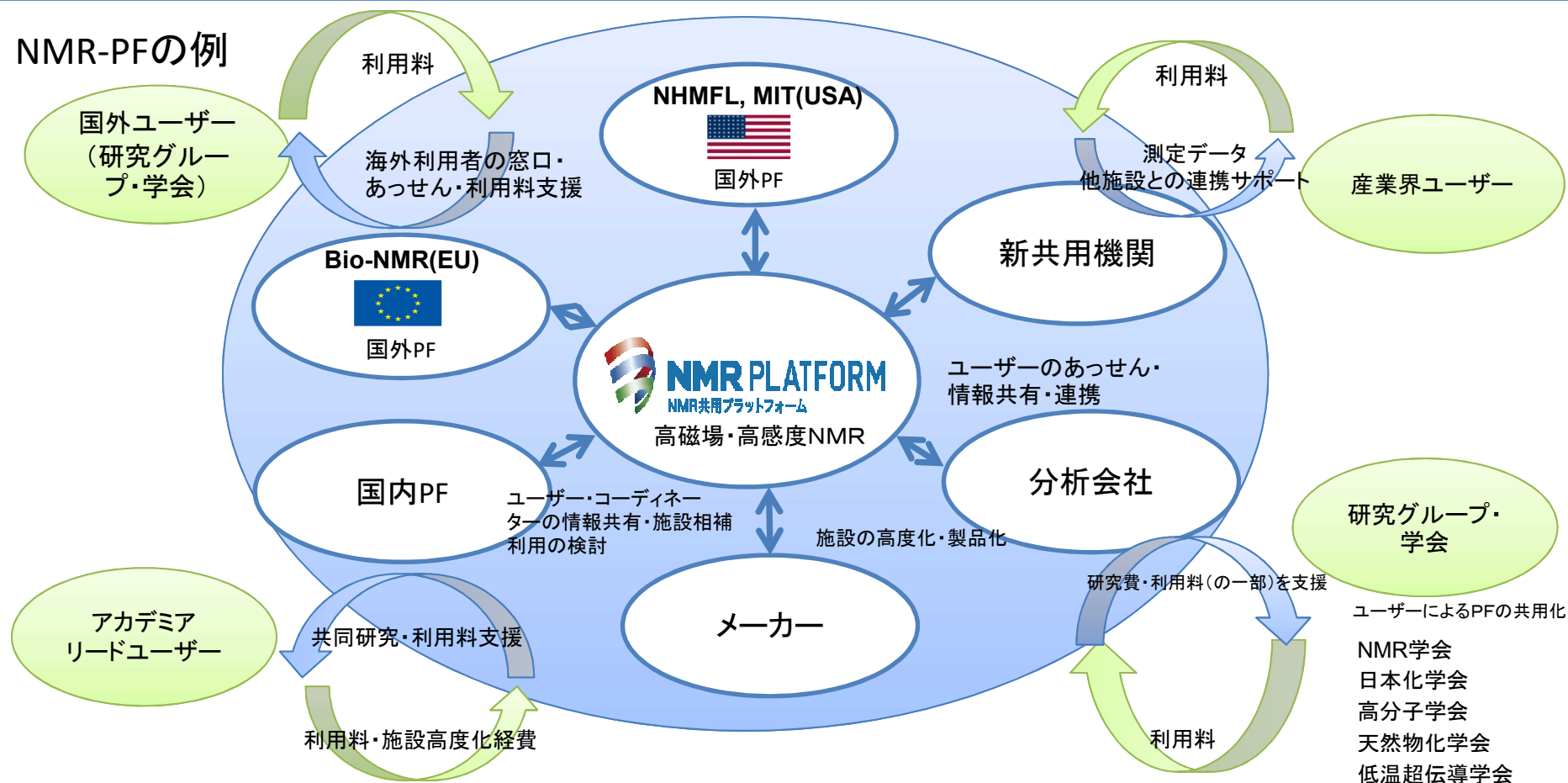
外部共用をめぐる問題点と課題

- 担当する技術者やコーディネーターの育成・評価制度の整備が充分ではなく、事業に従事するインセンティブを得られずらい。
- 現事業は、サービス業務に重点を置いていることから、施設の高度化や学会・国際間連携の要素が希薄になりがち。
- 利用のすそ野を広げる高度化や施設の複合利用に対する要望が強いが、促進するためには政策的な対応が必要。
- PFを形成する施設に対する支援のみならず、施設や装置を利用する産学ユーザーに対する支援も必要。
- 施設設備・技術の陳腐化対策・高度化は自助努力頼みであり、機器・技術開発施策と連携不足。

アカデミアにおける自立した研究基盤PFの実現に向けた施策(たたき台)

アカデミアにおいて自立した研究基盤プラットフォームを実現するためには、産業界ユーザーや装置に習熟していない他分野ユーザーはもちろんのこと、分野をけん引するリードユーザーや、国外のユーザーに対しても高度な支援や研究開発を行うことが求められる。そのため、利用者と施設がWin-Winとなるような関係を形成できるテーマ設定や課題の提案を行う仕組みを導入することにより、PFを核とした新共用連携機関や分析会社、メーカー、他PF機関、国外PFなどからなる科学技術ハブを形成する。

NMR-PFの例



自立した研究基盤施設運営のためのモデル事業となることを目指す

これまで

