

# 我が国の研究開発基盤： 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

(実施機関)

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

(協力機関)

日本電子(株)

ブルカー・ジャパン(株)

代表

国立研究開発法人理化学研究所

木川 隆則



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)**  
**共用対象:10台**

◇ 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**  
**共用対象:4台**

◇ 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**  
**共用対象:8台**

◇ 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**  
**共用対象:6台**

◇ 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 膜タンパク質 アミロイド リアルタイム追跡

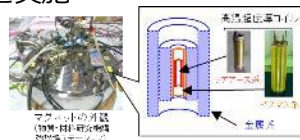
食品・日用品 物質・材料 電池開発 品質管理

# NMR共用プラットフォーム 代表的活動

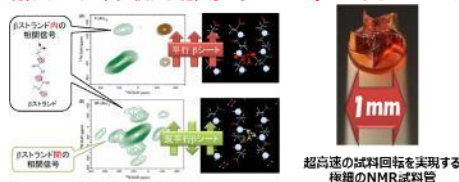
## メーカーとの連携センターの開設 (理研)

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。  
現在は、NMR、マルチモーダルイメージング、クライオ電子顕微鏡に関する利用技術とアプリケーションの研究開発を実施

- 電子回折と固体NMRを組み合わせた、  
electron and NMR nanocrystallography



超伝導磁石の世界最高磁場 (27.6T) の発生に成功



- 1.3GHzの開発 (JST未来社会創造事業)

## 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\*として構築。

\*フロー型NMR:溶液をフローさせ、化合物の同定  
や化学反応の追跡が出来る。LC-NMRとして有効。



950MHzフロー型NMR・LC-装置 (日立)

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フロー型ク  
ライオプローブ、MS及びSPE)

波及効果：  
エピゲノム創薬、天然変性領域、合成高  
分子、代謝化合物、分析化学、LC-NMR、  
食品化学、化学反応

## 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。

高度化後の将来

- 膜蛋白質複合体やアミロイド線維の細胞内直接観測
- 無標識医薬品、機能性材料の理知的開発 (→産業界から要請)

## 教育・実習事業/バイオ系新技術開発 (北大)

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。教材動画をインター  
ネットを通して全国に無料配信し、ハンズオン実習と併せ  
ることにより教育効果向上。

ランタノイドプローブによるタンパク質解析技術の開発  
に加え、食品・農林水産分野のNMRユーザー獲得のため  
にNMRメタボロミクス解析にも注力。北大COIとも連携  
し、解析技術開発を推進。



生命系解析技術の開発：

- ランタノイドプローブ解析
- メタボローム解析
- HR-MAS技術の応用

- ICT教育システム開発
- 装置実習コース

# NMR共用プラットフォーム 代表的産業界利用成果

## レアアースをペプチドで効率よく回収する技術

### (株式会社豊田中央研究所) 理研NMR施設利用



課題であったレアアース回収技術のメカニズム解明に繋がった。また、生体分子の構造解析について、経験不足だった企業に対して、**NMR共用PF**が有するNMR測定の前め方、分析ノウハウ、データ解釈を提供し、**企業の人材育成に貢献**。

## 高磁場高感度プローブを活用したガラス構造解析・ポリマー組成解析

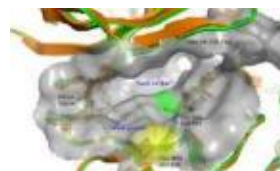
### (旭硝子株式会社) 横市大NMR施設利用



NMR共用PFの「**専用装置・システム・測定・ノウハウ**」と旭硝子の**知見**を組み合わせる事で迅速に新規の分析が可能になり、製品開発が加速。

## <sup>19</sup>F(フッ素)を創薬に繋げる基盤づくり

### (帝人ファーマ株式会社) 阪大NMR施設利用



取組の背景: 1991-2011年の間に645 drugs/for 21 yearsうち92個が含フッ素医薬品。2012年世界の大型医薬トップ10内の低分子医薬品がすべて含フッ素化合物。

**19F-NMRスクリーニングを利用**  
**実例: 抗炎症、糖尿病、アルツハイマー病、癌、**

阪大**19F FBDDライブラリー**(handai872)を構築。**企業とNMR共用PFが協力して創薬基盤を構築**する事で創薬分野に於ける産業界の利用促進(5社)の取り組みへ繋がった。

## タイヤの低燃費・耐摩耗性能向上

### (住友ゴム工業株式会社) 阪大NMR施設利用



**NMR共用PF**の高性能なNMR装置の独自の解析手法で天然ゴムの末端基構造の解析結果から分岐構造を解明することが可能。

タイヤの**低燃費性能、耐摩耗性能の向上**につながる天然ゴム自体の**性能向上や加工性改善、新材料開発**につなげていくことが可能。



**産業界では整備が困難な”高磁場NMR装置“及び”高度技術支援者“の活用が研究開発を加速**

# NMR共用プラットフォーム シンポジウム 2018

本シンポジウムでは、企業や大学等の研究開発においてNMRプラットフォームの参画施設がどのような形で活用されているかを、事例を通してユーザーの方々からご紹介頂くとともに、最先端技術開発の促進、複数の施設を活用したソリューションや、NMR技術の理解を深めるオープンコースウェアの配信など、事業活動の進捗についても発表をおこないます。

## プログラム概要

- ・日時：2018年10月16日（火） 午前10時～
- ・会場：日本橋ライフサイエンスハブ  
(<https://www.nihonbashi-lifescience.jp/building/>)  
JR「新日本橋」駅、東京メトロ「三越前」駅直結

### 基調講演

嶋田一夫（東京大学）

### ユーザーからの事例報告

日下康成（積水化学工業）

半沢宏之（第一三共RDノバーレ）

他2件

### 実施機関からの活動報告

理化学研究所

横浜市立大学

大阪大学

北海道大学

技術相談会（希望者のみ）