

平成 28 年度科学技術試験研究委託費
先端研究基盤共用促進事業
(共用プラットフォーム形成支援プログラム)

NMR 共用プラットフォーム 委託業務成果報告書

平成 29 年 5 月
国立研究開発法人理化学研究所

本報告書は、文部科学省の科学技術試験
研究委託事業による委託業務として、国
立研究開発法人理化学研究所が実施した
平成 28 年度 NMR 共用プラットフォーム
の成果をとりまとめたものです。

目次

I. 委託業務の目的

- 1. 1 委託業務の題目・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
- 1. 2 委託業務の目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1

II. 平成 28 年度の実施内容

- 2. 1 実施計画・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
 - ①プラットフォーム運営体制の再構築
 - ②高度利用支援体制の拡充
 - ③人材育成
 - ④広報・連携・ネットワーク構築等
 - ⑤NMR の高度化に資する調査
- 2. 2 実施内容（代表機関）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5
 - ①プラットフォーム運営体制の構築
 - ②利用支援体制の構築
 - ③支援実績
 - ④ワンストップサービスの設置・運営
 - ⑤人材育成
 - ⑥ノウハウ・データの蓄積・共有、利用システムの標準化、
技術の高度化に向けた利用支援（利用と機器開発の連携拡大）等
 - ⑦コミュニティ形成、国際的ネットワーク構築
- 2. 3 実施内容（実施機関）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11
 - ①プラットフォーム運営体制の構築
 - ②利用支援体制の構築
 - ③支援実績
 - ④ワンストップサービスの設置・運営
 - ⑤人材育成
 - ⑥ノウハウ・データの蓄積・共有、利用システムの標準化、
技術の高度化に向けた利用支援（利用と機器開発の連携拡大）等
 - ⑦コミュニティ形成、国際的ネットワーク構築
- 2. 4 協力機関の取組状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・16

III. フォローアップ調査項目

- 3. 1 分野融合・新興領域の拡大について・・・・・・・・・・・・・16
- 3. 2 スタートアップ支援にについて・・・・・・・・・・・・・16

3. 3	共同研究・受託研究について	17
3. 4	試作機の導入・利用による技術の高度化について	17
3. 5	ノウハウ・データ共有について	17
3. 6	技術専門職のスキル向上・キャリア形成について	18
3. 7	利用アンケートについて	18

I. 委託業務の目的

1. 1 委託業務の題目

「NMR 共用プラットフォーム」

1. 2 委託業務の目的

本事業は、産学官が共用可能な研究施設・設備等について、その整備・運用を含めた施設間のネットワーク構築により、高度な計測分析機器を中心としたイノベーション創出のためのプラットフォームを形成するとともに、日本の研究開発基盤の持続的な維持・発展に貢献することを目的とする。

本プラットフォームでは、先端的な設備と技術を有し、共用取組に対して十分な経験を有する NMR 共用施設並びに NMR 装置メーカーより構成される NMR 技術領域の研究開発基盤である「NMR 共用プラットフォーム」（以下、「NMR-PF」という。）を形成する。これまでの実績を基に「高度利用支援体制」の拡充を進め、産学官に開かれた共用による NMR 技術を活用したイノベーション創出を加速するとともに、「開発」と「利用」を結びつける「場」の形成、「知」の集積と共有、「人材」の育成、「国内外との連携」関係の拡大に関する取組を進めることにより、日本の 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となることを目的とする。

このため、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及び国立大学法人北海道大学（以下、「参画機関」という。）は共同で業務を行う。

国立研究開発法人理化学研究所は、代表機関として、プラットフォーム全体の運営に係る業務を行う。

II. 平成 28 年度の実施内容

2. 1 実施計画

（1）代表機関としての業務（委託先：国立研究開発法人理化学研究所）

① プラットフォーム運営体制の再構築

- ・ NMR 共用プラットフォーム事業の取りまとめを行い、事業の事務局機能を果たす。
- ・ NMR-PF の運営体制として、以下の委員会を設置する。
 - ープラットフォーム運営の戦略の検討・決定を行う「運営委員会」（理化学研究所 3 名、横浜市立大学 3 名、大阪大学 2 名、北海道大学 2 名の計 10 名で構成）
 - ープラットフォームの運営に意見や助言を行う「諮問委員会」（外部有識者 4 名で構成）

ーNMR・PF に設置する利用枠の課題選定を行う「課題選定委員会」（参画機関 4 名及び外部有識者 4 名で構成）

- ・必要に応じて NMR・PF での取組課題毎に専門部会を設置し、検討や活動を行う。特に NMR・PF に設置する利用枠は、（NMR・PF に所属する高度技術支援者の教育目的を除き）実費徴収を基本とするため、詳細な利用料金体系に関しては、各参画機関の規程など制度上の整合性も含めて詳細に検討していく。また、ユーザーニーズと技術開発を結びつけるための技術課題や自立化に向けた制度・必要要件に関する検討を開始する。
- ・NMR 共用プラットフォームポータルサイトを充実させ、ワンストップサービスの質の向上に努める。

②高度利用支援体制の拡充

- ・ワンストップサービス窓口を開設し、プラットフォーム運営事務 1 名（エフォート率 100%）を配置する。
- ・NMR・PF において NMR 技術を活用したイノベーション創出を加速するため、以下の利用枠を設置し、運営委員会において課題選定を行う。
 - ー「最先端利用開発」利用枠：NMR 技術領域の飛躍的な発展に資する課題を実施。
 - ー「連携」利用枠：NMR・PF の所有する最先端の技術や先端的な NMR 装置・技術を活用したイノベーションを創出に向けて、他の研究開発プログラム（例：JST 先端計測分析技術・機器開発プログラム、AMED 創薬等支援技術基盤プラットフォーム等）と連携し政策効果を高める課題を実施。
- ・「最先端利用開発」利用枠や「連携」利用枠を活用して、NMR・PF において他の研究開発プログラム（例：JST 先端計測分析技術・機器開発プログラム）で開発された、または開発途上の NMR 装置・技術を試用し、その結果を開発サイドにフィードバックすることにより、利用と技術開発の連携拡大を推進し、NMR 装置・技術の実用性を向上させる。

③人材育成

- ・「最先端利用開発」利用枠で得られた最先端の装置・技術の成果を「利用」に展開できる、高度な技術・知識の習得を目的として、運営委員会のもとに設置する専門部会において NMR・PF に所属する高度技術支援者の技術・知識レベルの維持・向上のための研修プログラムを検討・実施する。
- ・講習会・セミナー・シンポジウム等を 4 回程度開催する。各参画機関が主体のもと、詳細な実施場所、時期等について運営委員会で情報共有しながら

ら検討を行う。必要に応じて学会等のコミュニティと連携して開催し、コミュニティの結成・強化に貢献する。

④広報・連携・ネットワーク構築等

- ・ **JASIS2016** に出展し、**NMR-PF** の取組を広報する。その際、他の共用プラットフォーム事業、科学技術振興機構（**JST**）に隣接して出展を行うことを検討しながら準備を進める。また、年度末に事業報告会を開催し、平成 28 年度に実施した成果の報告を行う。
- ・ 運営委員会のもとに設置する専門部会において、**NMR** 技術領域に関連する既存データベース（例：**PDB/BMRB**（大阪大学）、天然物 **NMR** データベース（日本電子株式会社））との連携に関する検討を進めるとともに、知識蓄積・共有の効率化のために、データポリシー策定の検討を行う。
- ・ 運営委員会のもとに設置する専門部会において、欧米の **NMR** プラットフォーム、アジアにおける **NMR** プラットフォームと世界的な技術協力と連携体制による国際的ネットワークの構築に向けた準備、検討を進める。

（２）実施機関としての業務

A. 共通事項（委託先及び再委託先）

①プラットフォーム運営体制の再構築

- ・ **NMR-PF** が運営する以下の委員会に参画し、検討や活動を行う。
 - －プラットフォーム運営の戦略の検討・決定を行う「運営委員会」（理化学研究所 3 名、横浜市立大学 3 名、大阪大学 2 名、北海道大学 2 名の計 10 名で構成）
 - －**NMR-PF** に設置する利用枠の課題選定を行う「課題選定委員会」（参画機関 4 名及び外部有識者 4 名で構成）
- ・ 必要に応じて **NMR-PF** での取組課題毎に設置する専門部会に参画し、検討や活動を行う。

②高度利用支援体制の拡充

- ・ 運営委員会が選定した **NMR-PF** の利用課題を実施する。
- ・ 「最先端利用開発」利用枠や「連携」利用枠を活用して、**NMR-PF** において他の研究開発プログラム（例：**JST** 先端計測分析技術・機器開発プログラム）で開発された、または開発途上の **NMR** 装置・技術を試用し、その結果を開発サイドにフィードバックすることにより、利用と技術開発の連携拡大を推進し、**NMR** 装置・技術の実用性を向上させる。

③人材育成

- ・講習会・セミナー・シンポジウム等を 4 回程度開催する。必要に応じて学会等のコミュニティと連携して開催し、コミュニティの結成・強化に貢献する。

④広報・連携・ネットワーク構築等

- ・ JASIS2016 に出展し、NMR-PF の取組を広報する。
- ・ 運営委員会のもとに設置する専門部会に参画し、検討や活動を行う。

B.個別事項

②高度利用支援体制の拡充

【国立研究開発法人理化学研究所】

- ・ 高度利用支援体制を拡充させるため、技術分野に精通した専門スタッフとしてリエゾン 2 名（エフォート率 50%）、技術スタッフ 3 名（エフォート率 50%）を配置する。

【公立大学法人横浜市立大学】

- ・ 高度利用支援体制を拡充させるため、技術分野に精通した専門スタッフとしてリエゾン及び技術を兼務するスタッフ 1 名（エフォート率 100%）、技術スタッフ 2 名（エフォート率 100%）、事業監督者 1 名（エフォート率 100%）を配置する。

【国立大学法人大阪大学】

- ・ 高度利用支援体制を拡充させるため、技術分野に精通した専門スタッフとしてリエゾン 3 名（エフォート率 100%2 名、エフォート率 33%1 名）、技術スタッフ 1 名（エフォート率 33%）を配置する。

③人材育成

【国立大学法人北海道大学】

- ・ 学生、分野外研究者、企業研究者の教育・学び直しに対応する研修プログラムの実施に向けて以下の 2 項目に取り組む。
 - ー北大・オープンエデュケーションセンター(OEC)の教育リソースを活用した ICT 教育システムの開発
 - ー装置実習コース（基礎）の開講・教材開発

⑤NMR の高度化に資する調査

【国立研究開発法人理化学研究所】

- ・産学官が一体となった次世代超高磁場 NMR の開発に資するため次の取組を行う。
 - －高温超伝導ワイヤの接合技術についての調査
 - －高温超伝導磁石の設計
 - －超高磁場 NMR の利用技術調査

2. 2 実施内容（代表機関）

①プラットフォーム運営体制の構築

1) プラットフォーム実施機関、協力機関、事業支援機関と連携するための取組実績

- ・NMR 共用プラットフォーム事業の取りまとめを行い、事業の事務局機能を果たした。・NMR-PF の運営体制として、以下の委員会を設置、開催をした。

－プラットフォーム運営の戦略の検討・決定を行う「運営委員会」（理化学研究所 3 名、横浜市立大学 3 名、大阪大学 2 名、北海道大学 2 名の計 10 名で構成）を 5 回開催した。

第 1 回：平成 28 年 6 月 24 日開催。議題・・・連携枠について、ICMRBS の協賛について、第 1 回 NMR-PF 課題公募の申請課題について、年度末に向けたおおまかなスケジュールの確認・運営計画の検討、NMR-PF の取組の課題確認・進め方の検討、JASIS2016、NMR-PF パンフレット作成について。

第 2 回：平成 28 年 8 月 3 日開催。議題・・・文部科学省のプラットフォーム委員会の事前準備について、9 月 6 日のキックオフ・シンポジウムについて、JASIS2016 の現状報告、パンフレットの現状報告。

第 3 回：平成 28 年 9 月 2 日開催。議題・・・9 月 6 日のキックオフ・シンポジウムについて、8 月 22 日の ICMRBS での Banci 氏とのディスカッション報告、最先端利用開発枠の公募要領についての現状報告、来年度の課題枠(案)について、JASIS2016 の現状報告。

第 4 回：平成 28 年 12 月 12 日開催。議題・・・事業報告会について、教育プログラムについて、施設利用誓約書（利用研究成果）の追記案について。

第 5 回：平成 29 年 3 月 21 日開催。議題・・・北海道大学 ICT 教育教材について。

ープラットフォームの運営に意見や助言を行う「諮問委員会」（外部有識者 4 名で構成）、NMR・PF に設置する利用枠の課題選定を行う「課題選定委員会」（参画機関 4 名及び外部有識者 4 名で構成）を 2 回（平成 28 年 8 月 3 日、平成 29 年 3 月 21 日）開催した。「最先端利用開発」利用課題を 8 課題採択し、5 課題を実施した（8 課題のうち、3 課題は平成 29 年度から実施予定）。

- ・必要に応じて NMR・PF での取組課題毎に専門部会を設置し、検討や活動を行った。特に NMR・PF に設置する利用枠の料金体系に関しては、各参画機関の規程など制度上の整合性も含めて検討した。

2) 他のプラットフォームと連携するための取組について

- ・ JASIS2016 に出展では、企画の段階から光ビームプラットフォーム、原子・分子の顕微イメージングプラットフォーム、自然現象による「風」や人工的な気体や液体の「流れ」を解析とする風と流れのプラットフォーム、臨床質量分析共用プラットフォーム、アトミックスケール電磁場解析プラットフォームとともに出展内容の準備、検討を進めながら合同出展を行い、外部共用の取組を広報した。
- ・ 北海道大学に訪問の際は、原子・分子の顕微イメージングプラットフォームの担当者と意見交換を行った。
- ・ 文部科学省ナノテクノロジープラットフォームから測定相談があった。

② 利用支援体制の構築

- ・ ワンストップサービス窓口を開設し、プラットフォーム運営事務としてテクニカルスタッフ I 1 名を配置した。

③ 支援実績

- ・ NMR・PF において NMR 技術を活用したイノベーション創出を加速するため、以下の利用枠を設置し、課題選定委員会において課題選定を行った。
 - ー 「最先端利用開発」利用枠：NMR 技術領域の飛躍的な発展に資する課題を 5 件実施。
- ・ 開発途上の NMR 装置・技術を試用し、その結果を開発サイドにフィードバックすることにより、利用と技術開発の連携拡大を推進し、NMR 装置・技術の実用性を向上させるための「最先端利用開発」利用課題を実施開始した。

④ワンストップサービスの設置・運営

- ・ **NMR** 共用プラットフォームポータルサイトを充実させ、ワンストップサービスの質の向上に努めた。**NMR** 共用プラットフォームポータルサイトでは、理化学研究所、横浜市立大学、大阪大学、北海道大学の **NMR** 施設の装置情報を検索できる機能、**NMR** 施設の利用案内、イベントの開催情報、利用事例、教育教材等を掲載している。**NMR** 共用プラットフォームポータルサイトのアクセス数は 251,079 件/年であり、問い合わせフォームには 7 件の連絡があった。

⑤人材育成

- ・ 講習会・セミナー・シンポジウム等を 32 回開催した。各参画機関が主体のもと、詳細な実施場所、時期等について運営委員会で情報共有しながら検討を行い、「最先端利用開発」利用枠で得られた装置・技術の成果を各参画機関間で共有するとともに、高度技術支援者の技術・知識レベルの維持・向上のための研修プログラムの一環として活用した。学会等のコミュニティと連携して 10 回開催し、コミュニティの結成・強化に貢献した。
- ・ 北海道大学・オープンエデュケーションセンター(OEC)と連携して **NMR** セミナーを実施し、高度技術支援者の利用者対応のための基礎教育、利用者への基礎教育として活用した。
- ・ **NMR** の利用技術を広げるための資格認定制度等に向けた事前調査を行った。各種学会で実施の技術認定制度に関する内容、規約等の調査結果を参考として、**NMR** プラットフォームとして技術認定制度に準備に向けての方向性、課題等について運営委員会で議論した。

表 1. 平成 28 年度における講習会・セミナー・シンポジウム

開催日	タイトル
平成 28 年	
5 月 13 日	NMR 研究会 - 最新 NMR 事情とナノ材料分析 -
6 月 3 日	国際蛋白研セミナー” Protein NMR Beyond”
6 月 17 日	マルチスケール構造生物学（日本電子）寄附研究部門 開設記念・産学連携蛋白質研究所セミナー
6 月 20 日、 21 日	蛋白質・応用実習 2 日間
7 月 6 日、 26 日	溶液・応用実習 2 日間
7 月 19 日	高磁場・高感度 NMR 利活用促進のための天然物関連シンポジウム 2016
7 月 19 日、	蛋白質・基礎実習 2 日間

20 日	
8 月 1 日、 2 日	固体・基礎実習 2 日間
8 月 8 日、 9 日	蛋白質・基礎実習 2 日間
8 月 17 日、 18 日	固体・基礎実習 2 日間
8 月 21 日	Satellite workshop on “Current Status and Perspective of Super-High Field NMRs Operated beyond GHz”
8 月 24 日	国際講演会 高磁場 DNP: "New insights into the structure of nanostructured materials using solid-state high-field DNP-NMR " (Prof. Olivier Lafon, University of Lille)
8 月 25 日	ICMRBS(スポンサーセッション : 21. Pharmaceutical NMR)
8 月 26 日、 27 日	国際 NMR データベースワークショップ” Joint NMR VTF and NEF Workshop”
8 月 29 日、 30 日	The 5th International Symposium on Drug Discovery and Design by NMR
8 月 29 日、 30 日	蛋白質・基礎実習 2 日間
9 月 6 日、 7 日	蛋白質・基礎実習 2 日間
9 月 7 日、 8 日、9 日	JASIS2016(ブース出展、ショートセミナー(JST ブースとの連携))
9 月 10 日	理化学研究所 横浜市立大学 一般公開 セミナー
9 月 12 日、 13 日	蛋白質・基礎実習 2 日間
9 月 14 日、 15 日	蛋白質・基礎実習 2 日間
9 月 30 日	2016 年度固体 NMR 講習会
10 月 26 日、 27 日	固体・HR-MAS 実習 2 日間
11 月 22 日	国際講演会 超高速 MAS: “CryoMAS NMR - an efficient research tool for correlated electronic systems ” (Prof. Raivo Stern, National Institute of Chemical Physics & Biophysics, Tallinn)
11 月 24 日、 25 日	固体・HR-MAS 実習 2 日間

11月29日	国際講演会 高磁場 DNP: "The magnetic field dependence of cross-effect dynamic nuclear polarization under magic angle spinning" (Prof. Konstantin Ivanov, International Tomography Center, Novosibirsk)
12月15日、16日	固体・HR-MAS 実習 2日間
12月22日	国際蛋白研セミナー “Japan-Korea Bilateral Symposium on Multi-Scale Structural Biology”
平成29年	
1月27日	NMR セミナー「溶液 NMR でまずは二次元 HSQC をとってみる～測定とプロセスの基礎～」
1月30日	NMR 共用プラットフォーム・北大先端 NMR ファシリティ シンポジウム
3月3日	よこはま NMR 研究会 第56回ワークショップ「ヌクレオームとビッグデータ」
3月21日	NMR 共用プラットフォーム 平成28年度活動報告会

赤字は学会等のコミュニティと連携して開催



図1. シンポジウムの様子

⑥ノウハウ・データの蓄積・共有、利用システムの標準化、技術の高度化に向けた利用支援（利用と機器開発の連携拡大）等

・ NMR 技術領域に関連する既存データベース（例：PDB/BMRB（大阪大

学)、天然物 NMR データベース(日本電子株式会社)との連携に関する検討を進めるとともに、知識蓄積・共有の効率化のために、データポリシー策定の検討を行った。

- ・ユーザーニーズと技術開発を結びつけるための技術課題(超高磁場 NMR 利用研究ワーキンググループ、高温超伝導磁石技術ワーキンググループ、超伝導接合技術/界面制御技術ワーキンググループ)や自立化に向けた制度・必要要件に関する検討を開始した。

⑦コミュニティ形成、国際的ネットワーク構築

コミュニティ形成

- ・JASIS2016に出展し、NMR-PFの取組について広報活動を行った。また、活動報告会(事業報告会)を開催した。
- ・NMR 共用プラットフォームポータルサイトの充実により、平成 28 年度からの事業紹介や NMR 利用公募、教育関係では ICT 教育教材の配信、装置実習・講習会の案内のほか、国際シンポジウム等の広報活動に活用した。
- ・平成 28 年 7 月 19 日に「高磁場・高感度 NMR 利活用促進のための天然物関連シンポジウム 2016」を開催し、国内の天然物における NMR 業界とのコミュニティ形成促進活動を行った。

国際的ネットワーク構築

- ・欧米の NMR プラットフォーム、アジアにおける NMR プラットフォームと世界的な技術協力と連携体制による国際的ネットワークの構築に向けた準備、検討を進めた。具体的には、国際会議(International Conference on Magnetic Resonance in Biological Systems(ICMRBS))にて、Lucia Banci 氏 CIRMMP/CERM(フィレンツェ大学、イタリア)と EU の NMR プラットフォームとの連携方策についての検討の打ち合わせを行った。進め方を検討する必要があるが、EURO-BioNMR との人的連携の提案を先方から頂いた。国際会議(ICMRBS)のサテライトワークショップ(The 5th International Symposium on Drug Discovery and Design by NMR、Satellite workshop on “Current Status and Perspective of Super-High Field NMRs Operated beyond GHz”)において、欧米の国際的ネットワークの構築に向けた活動を行った。
- ・理化学研究所と中国の暨南大学と共同研究を結び、人的交流を行いながら今後のアジアにおける NMR プラットフォームの構築に向けた準備・検討を進めた。

⑧その他

- ・平成 27 年度までに行っていた特定課題利用において平成 28 年度に成果につながった主な内容を以下に報告する。

<天然物分野>

- ・超微量生合成中間体の構造解析及び高感度 NMR を用いた生合成経路解析手法の構築（東京大学）（論文 3 件、
<http://www.clst.riken.jp/ja/topics/research/160412research/>）

<高分子分野>

- ・末端基および微量構造の測定法の開発およびその測定法を用いた構造解析手法の確立（株式会社三井化学分析センター）（プレスリリース平成 28 年 8 月 31 日「ポリマー末端基の新測定法」、月刊化学、論文 1 件、国際会議 1 件）

<装置開発>

- ・700MHz での DNP-1H/13C-NMR プローブ開発（株式会社 JEOL RESONANCE）（国際会議 3 件、論文 1 件）

<生命科学分野>

- ・G 蛋白質共役型受容体の機能を決定する動的構造平衡の解明（東京大学薬学系研究科）（950MHz 装置利用に伴い 1 件の論文発表があった。
Conductance of P2X4 purinergic receptor is determined by conformational equilibrium in the transmembrane region. Minato Y, Suzuki S, Hara T, Kofuku Y, Kasuya G, Fujiwara Y, Igarashi S, Suzuki E, Nureki O, Hattori M, Ueda T, Shimada I Proc Natl Acad Sci USA.2016;113:4741-6.)

2. 3 実施内容（実施機関）

①プラットフォーム運営体制の構築

共通事項

- ・NMR-PF が運営する「運営委員会」や「課題選定委員会」で、新規施策の検討や提案課題の審議等を行った。
ープラットフォーム運営の戦略の検討・決定を行う「運営委員会」（理化学研究所 3 名、横浜市立大学 3 名、大阪大学 2 名、北海道大学 2 名の計 10 名で構成）を 5 回開催した。
- ・JASIS2016 に出展し、他のプラットフォームと合同出展を行い、外部共有の取組を広報した。
- ・平成 29 年 1 月 30 日に北海道大学で開催した北大 NMR 共用プラットフォ

ームシンポジウムでは、原子・分子の顕微イメージングプラットフォーム、ナノテクノロジープラットフォームの担当者に講演者としてシンポジウムに参加頂いた。

②利用支援体制の構築

共通事項

- ・開発途上の NMR 装置・技術を試用し、その結果を開発サイドにフィードバックすることにより、利用と技術開発の連携拡大を推進し、NMR 装置・技術の実用性を向上させるための「最先端利用開発」利用課題を「課題選定委員会」にて選定しこれを実施した。

個別事項

【実施機関：国立研究開発法人理化学研究所】

- ・高度利用支援体制を拡充させるため、利用相談、NMR 測定・データ解析指導等、タンパク質試料調製等を行う技術分野に精通した専門スタッフとして事業統括補佐を 2 名配置し（事業統括補佐全 7 名のうち 2 名(エフォート率 50%)を本事業の委託費雇用）、NMR 測定・データ解析指導を行う施設共用技術指導研究員 3 名(2 名エフォート率 50%、1 名エフォート率 58.3%)を配置した。

【実施機関：公立大学法人横浜市立大学】

- ・高度利用支援体制を拡充させるため、技術分野に精通した専門スタッフとして、施設利用時の技術指導を行うスタッフを 4 名(3 名エフォート率 100%、1 名エフォート率 79%)配置し、そのうち 1 名はリエゾン活動も兼務した。さらに施設利用・技術指導監督者 1 名(エフォート率 90%)（の合計 5 名）を配置した。

【実施機関：国立大学法人大阪大学】

- ・高度利用支援体制を拡充させるため、技術分野に精通した専門スタッフとしてリエゾン及び施設共用技術指導研究員 3 名(エフォート率 100%)、補助員（リエゾン（一般）、ポータルサイト管理補助）1 名（エフォート率 100%）、補助員 1 名(エフォート率 100%)を配置しました。

【実施機関：国立大学法人北海道大学】

- ・本事業での雇用は無し。

③支援実績

共通事項

- ・ NMR・PF に設置する利用枠の課題選定を行う「課題選定委員会」（参画機関 4 名及び外部有識者 4 名で構成）を 2 回開催した。「最先端利用開発」利用課題を 8 課題採択し、5 課題を実施した（8 課題のうち、3 課題は平成 29 年度から実施予定）。
- ・ 開発途上の NMR 装置・技術を試用し、その結果を開発サイドにフィードバックすることにより、利用と技術開発の連携拡大を推進し、NMR 装置・技術の実用性を向上させるための「最先端利用開発」利用課題を実施開始した。

表 2. NMR 共用プラットフォームの NMR 装置リスト

機関名	対象施設・設備名	メーカー
国立研究開発法人 理化学研究所	NMR 施設 600 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン(株)
	NMR 施設 600 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン(株)
	NMR 施設 700 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン(株)
	NMR 施設 700 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン(株)
	NMR 施設 700 MHz 固体 NMR 装置	(株) JEOL RESONANCE
	NMR 施設 800 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン(株)
	NMR 施設 800 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン(株)
	NMR 施設 900 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン(株)
	NMR 施設 900 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン(株)
	NMR 施設 900 MHz 固体 NMR 装置	アジレント・テクノロジー(株)、 (株) JEOL RESONANCE
公立大学法人 横浜市立大学	大学院生命医科学研究科 950 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン(株)
	大学院生命医科学研究科 800 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン(株)
	大学院生命医科学研究科 700 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン(株)
	大学院生命医科学研究科 600 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン(株)

国立大学法人 大阪大学	蛋白質研究所 950 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン（株）
	蛋白質研究所 800 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン（株）
	蛋白質研究所 600 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン（株）
	蛋白質研究所 500 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン（株）
	蛋白質研究所 400 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン（株）
	蛋白質研究所 700 MHz 固体 DNP NMR 装置	（株）JEOL RESONANCE
	蛋白質研究所 700 MHz 固体 NMR 装置	（株）JEOL RESONANCE
	蛋白質研究所 500 MHz 固体 NMR 装置	（株）JEOL RESONANCE
国立大学法人 北海道大学	先端 NMR ファシリティ 800 MHz 溶液 NMR 装置	アジレント・テクノロジー株式会社
	先端 NMR ファシリティ 800 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン（株）
	先端 NMR ファシリティ 600 MHz 溶液 NMR 装置	ブルカー・バイオスピン（株）
	先端 NMR ファシリティ 600 MHz 固体 NMR 装置	（株）JEOL RESONANCE

④ワンストップサービスの設置・運営

共通事項

- ・ 2. 2 ④に記載。

⑤人材育成

共通事項

- ・ 2. 2 ⑤に記載。

個別事項

【実施機関：国立大学法人北海道大学】

- ・ 学生、分野外研究者、企業研究者の教育・学び直しに対応する研修プログラムの実施に向けて以下の 2 項目に取り組んだ。
 - ー北海道大学・オープンエデュケーションセンター(OEC)の教育リソースを活用した ICT 教育システムの開発を行った。協力機関の JEOL（日本電子株式会社）と連携する事で平成 28 年 11 月にオープンコースウェア

(OCW)『北大・JEOL 第 1 回 NMR 技術演習セミナー』のインターネット配信を開始し、同時に北海道大学からプレスリリースを行った。OCW の動画公開は、共用プラットフォーム形成支援プログラムでは初の試みとなり、インターネットを通じて広く公開することで様々なユーザーに向けて高水準の教育を提供した。

ー装置実習コース（基礎）の開講・教材開発を行った。装置実習コース（基礎）のみを実施する計画であったが要望が多くあったため、応用コースもあわせて実施し、溶液 NMR ユーザーと固体 NMR ユーザーを対象に「蛋白質・基礎実習」、「蛋白質・応用実習」、「溶液・応用実習」、「固体・基礎実習」、「固体・HR-MAS 実習」を開講した。教材開発では「NMR セミナー」を実施した。

⑥ノウハウ・データの蓄積・共有、利用システムの標準化、技術の高度化に向けた利用支援（利用と機器開発の連携拡大）等

個別事項

【実施機関：国立研究開発法人理化学研究所】

- ・産学官が一体となった次世代超高磁場 NMR の開発に資するため次の取組を行った。
 - ー高温超伝導ワイヤの接合技術についての調査
 - ー高温超伝導磁石の設計
 - ー超高磁場 NMR の利用技術調査

【実施機関：国立大学法人大阪大学】

大阪大学では H28 年 8 月 27-28 日に PDB,PDB-BMRB によって蛋白研で開催された NMR データベース専門者会議"Joint NMR VTF and NEF Workshop"において、生体分子の NMR データ・フォーマットを策定するための検討・意見交換を行った。

⑦コミュニティ形成、国際的ネットワーク構築

共通事項

- ・ 2. 2 ⑦に記載。

2. 4 協力機関の取組状況

日本電子株式会社：講習会などを通じて、NMR 技術の教育に貢献した。超高磁場 NMR 利用研究ワーキンググループでは日本電子株式会社からは技術部の統括部長に必ず各回に参加して頂き、NMR 業界の各分野の有識者方と超高磁場 NMR 開発について直接意見交換を行い、NMR の高度化に向けた FS 調査活動を行った。

ブルカー・バイオスピン株式会社：講習会などを通じて、NMR 技術の教育に貢献した。

III. フォローアップ調査項目

3. 1 分野融合・新興領域の拡大について

- ・専門分野である生体分子の構造解析・相互作用解析だけでなく、無機材料や代謝物、食品といった広範な分野で利用された。
- ・製薬企業の要求に応える ^{19}F -NMR リガンドスクリーニング法を共用事業に導入することで、今まで利用が少なかった創薬領域での NMR 利用を拡大した。
- ・電子スピン共鳴を NMR に導入して感度を向上させる装置開発を共用施設で実施した。これにより、電子スピン共鳴と核スピン共鳴の利用者・研究者が協力して「国際磁気共鳴学会 (ISMAR) (磁気共鳴分野で最も権威のある国際会議)」の招致を企画するなど、分野融合が進んだ。
- ・共用事業の開始により、構造生物学系中心であった装置利用が、環境系、材料系、食品系での利用にまで広がり、それぞれの分野での研究者の交流につながり、新たな研究ネットワークが形成しつつある。

3. 2 スタートアップ支援について

- ・先端共用事業で整備された先端 NMR を共用している大阪大学で、先端 NMR を持たない中規模大学へ移籍する若手研究者 (約 10 名) を NMR 共用施設で受け入れて、先端 NMR を共用し解析法を提供することで、速やかな NMR 利用研究体制の構築に寄与した。

3. 3 共同研究・受託研究について

- ・平成 27 年度までの文部科学省先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業の活動により、横浜市立大学独自で行う事業への参加へつながった案件が平成 28 年度中に受託研究で 3 件あった。

3. 4 試作機の導入・利用による技術の高度化について

- ・950MHz NMR 装置に新規の固体プローブを導入し、世界でも最高レベルの固体 NMR 測定が可能となった。また、950MHz NMR 装置に外部の LC 装置を接続する試みが成功し、より外部利用者に有用なシステムの構築ができた。
- ・NMR 装置メーカーである日本電子株式会社に高磁場、極低温 He ガス供給、高出力サブミリ波照射の環境を提供し、国際的な競争力のある次世代 NMR 装置開発に寄与した。

3. 5 ノウハウ・データ共有について

- ・NMR を用いた化合物スクリーニングのデータ収集を元に、NMR を用いたスクリーニング法について、さらにその NMR データをもとに行ったタンパク質と化合物のドッキングについての著書[Kurita, J.; Hirao, Y.; Miyata, N; Nishimura, Y., NMR Screening of mSin3B Binding Compounds for the Interaction Inhibition with a Neural Repressor, NRSF/REST. Modern Magnetic Resonance, (2017)]を発表した。
- ・先端 NMR 共用施設などで得られた成果をデータベース化するために、JST ライフサイエンスデータベース統合推進事業（JST-NDBC）と連携して、国際的な生体体系 NMR データベース BMRB の運営に貢献した。
- ・日本電子株式会社と毎月定例会議を開催して共用事業で蓄積した測定のノウハウを、装置メーカーの製品システムに反映させ装置システムの多数の改良に貢献した。

3. 6 技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

- ・横浜市立大学の専門分野である溶液 NMR を用いた生体分子の構造解析・相互作用解析だけでなく、固体 NMR や LC-NMR 測定についてもスキルを向上させた。また前述の通り、専門スタッフの研究成果を論文等で発表し^{※1, 2}、キャリア形成につなげた。

※1: Moriwaki Y, Yamane T, Ohtomo H, Ikeguchi M, Kurita J, Sato M, Nagadoi A, Shimojo H, Nishimura Y. Solution structure of the isolated histone H2A-H2B heterodimer. *Scientific Reports* 6, 2016 May 16;6:24999. doi: 10.1038/srep24999.

※2: Kurita, J.; Hirao, Y.; Miyata, N; Nishimura, Y., NMR Screening of mSin3B Binding Compounds for the Interaction Inhibition with a Neural Repressor, NRSF/REST. *Modern Magnetic Resonance*, (2017).

- ・専門スタッフの経験・能力を大阪大学蛋白質研究所主任教員会議で評価して「特任助教(常勤)」の称号を付与した。これにより、専門スタッフのモチベーションが向上し、キャリアアップや他機関への異動に寄与した。

3. 7 利用アンケートについて

平成 28 年度は該当なし。