

「生命科学・創薬研究支援基盤事業
創薬等先端技術支援基盤プラットフォーム（BINDS）」
中間評価結果報告書

令和 6 年（2024 年）12 月 18 日
「生命科学・創薬研究支援基盤事業
創薬等先端技術支援基盤プラットフォーム（BINDS）」
課題評価委員会

— 目次 —

I. 概要	・・・8
II. 中間評価結果	
II-1 中間評価の対応	・・・9
II-2. 各課題の中間評価	・・・13
1. <u>構造解析ユニット</u>	
1-1. <u>大規模構造解析施設等を活用したタンパク質等相関構造解析による支援と高度化</u>	
生命科学と創薬研究に向けた相関構造解析プラットフォームによる支援と高度化	
補助事業代表者；理化学研究所 山本 雅貴	・・・13
1-2. <u>クライオ電子顕微鏡を活用したタンパク質等の構造解析による支援と高度化</u>	
クライオ電子顕微鏡による分子・細胞構造解析の支援と高度化	
補助事業代表者；東京大学 吉川 雅英	・・・13
クライオ電子顕微鏡による生体高分子構造解析の支援と高分解能化・高速化・自動化を目指した高度化	
補助事業代表者；大阪大学 難波 啓一	・・・14
クライオ電子顕微鏡によるタンパク質等構造解析と細胞内微細構造観察の支援 ～生命科学・創薬研究・国際的人材育成への貢献	
補助事業代表者；沖縄科学技術大学院大学 望月 俊昭	・・・15
生命分子動態機能解析システムによる創薬標的探索をめざした研究支援	
補助事業代表者；自然科学研究機構 村田 和義	・・・15
高分解能単粒子解析、電子線結晶構造解析及び AI 測定の高度化と支援	
補助事業代表者；東北大学 米倉 功治	・・・16
1-3. <u>高難度タンパク質・複合体試料等の生産による支援と高度化</u>	
抗体を用いた膜タンパク質構造研究支援	
補助事業代表者；京都大学 岩田 想	・・・16
高難度糖タンパク質生産のための糖鎖細胞工学による支援と立体構造認識抗体作製の高度化	
補助事業代表者；東北大学 加藤 幸成	・・・17

エピジェネティクスの基盤原理解明と創薬のためのヒストンおよび再構成クロマチンの生産

補助事業代表者；東京大学 胡桃坂 仁志 . . . 18

コムギ無細胞系と AirID を基盤とした複合体生産・探索・解析技術の支援と高度化

補助事業代表者；愛媛大学 澤崎 達也 . . . 18

創薬ターゲットおよびバイオ医薬候補品の高品質生産の支援

補助事業代表者；大阪大学 高木 淳一 . . . 19

高難度膜タンパク質等の調製と構造解析可能なグリッド調製の支援

補助事業代表者；東京大学 濡木 理 . . . 20

疾病関連膜タンパク質の生産および構造解析支援

補助事業代表者；千葉大学 村田 武士 . . . 20

1-4. 標的 RNA と医薬品候補化合物（核酸・ペプチド等新規モダリティを含む）複合体生成・共結晶化による支援と高度化

RNA ターゲット創薬のための RNA 分子設計・共結晶化・試料調製支援と高度化

補助事業代表者；上智大学 近藤 次郎 . . . 21

2. 発生・機能解析ユニット

2-1. DNA/RNA 大規模シーケンスによる支援と高度化

生体試料を用いた大規模機能ゲノミクス解析支援及びヒト免疫機能評価基盤の高度化

補助事業代表者；理化学研究所 山本 一彦 . . . 22

2-2. メチローム解析、一細胞解析、エピジェネティクス、メタボローム等の解析技術を用いた支援と高度化

先端的 1 細胞オミックス・エピトランスクリプトーム解析の支援と高度化

補助事業代表者；東京大学 油谷 浩幸 . . . 22

空間オミックス解析の支援

補助事業代表者；九州大学 大川 恭行 . . . 23

超微量・高深度な定量プロテオーム解析のワンストップ支援と高度化

補助事業代表者；熊本大学 大槻 純男 . . . 23

マルチオミックス・ヒューマンバイオロジー解析基盤の高度化と支援 (Support of human biology multi-omics analyses)

補助事業代表者；東北大学 木下 賢吾 . . . 24

先端エピゲノミクス・1細胞解析支援

補助事業代表者；東京大学 白髭 克彦 . . . 25

ロングリード1分子エピゲノム解析の支援

補助事業代表者；京都大学 辻村 太郎 . . . 25

メチロームおよび多重エピゲノム解析の支援

補助事業代表者；東京大学 三浦 史仁 . . . 26

3. インシリコ解析ユニット

3-1. シミュレーション、AI、インシリコスクリーニングやデータ駆動型生命科学等による支援と高度化

構造生物学データを活用し AI と連携した分子動力学シミュレーション研究

補助事業代表者；横浜市立大学 池口 満徳 . . . 26

ウェットデータとドライデータの統合解析による分子モデリング支援

補助事業代表者；量子科学技術研究開発機構 河野 秀俊 . . . 27

分子設計、超分子モデリング、シミュレーションを用いたバイオマーカーの探索および創薬技術支援

補助事業代表者；大阪大学 STANDLEY Daron . . . 28

スーパーコンピュータ資源及び大規模シミュレーションと AI に基づく創薬・生命科学の支援

補助事業代表者；東京科学大学 関嶋 政和 . . . 28

分子シミュレーションによる生体高分子の機能の予測と解析

補助事業代表者；東京大学 寺田 透 . . . 29

ライフサイエンス研究加速のためのバイオインフォマティクス研究

補助事業代表者；産業技術総合研究所 富井 健太郎 . . . 29

標的タンパク質の構造情報を駆使した創薬分子設計技術の高度化と創薬支援
補助事業代表者；筑波大学 広川 貴次 . . . 30

AI と FMO 法を融合したインシリコスクリーニングと分子間相互作用解析支援
補助事業代表者；理化学研究所 本間 光貴 . . . 31

4. ヒット化合物創出ユニット

4-1. 化合物ライブラリーの整備・提供とスクリーニング系構築等による支援と高度化

グリーンファルマ創薬構造解析による支援高度化の推進

補助事業代表者；九州大学 大戸 茂弘 . . . 31

海洋微生物抽出物ライブラリーを活用した中分子創薬の支援と高度化

補助事業代表者；長崎大学 武田 弘資 . . . 32

創薬モダリティ開発加速及び機能制御分子探索のための物理化学的解析支援

補助事業代表者；東京大学 津本 浩平 . . . 32

産学連携により臨床試験を目指すワンストップ創薬支援

補助事業代表者；京都大学 萩原 正敏 . . . 33

大村天然化合物ライブラリーの拡充と創薬研究ネットワークを基盤としたリード創出

補助事業代表者；北里大学 廣瀬 友靖 . . . 34

分子標的中分子ペプチド創出の支援

補助事業代表者；大阪公立大学 藤井 郁雄 . . . 34

クライオ電子顕微鏡等の立体構造・物理化学解析を基軸とした統合的創薬支援

補助事業代表者；北海道大学 前仲 勝実 . . . 35

ゲノム・オミックス・タンパク質構造情報を活用したアカデミア発の創薬支援

補助事業代表者；東北大学 山本 雅之 . . . 35

5. モダリティ探索ユニット

5-1. 化合物の構造展開によるリード探索・最適化の支援と高度化

中分子天然物・天然物模倣ライブラリー構築支援と高機能化

補助事業代表者；北海道大学 市川 聡 . . . 36

特異な構造を有する新規ケミカルスペースの開拓と創薬展開

補助事業代表者；東北大学 岩渕 好治 . . . 36

生体高分子間相互作用を阻害する分子技術の高度化と創薬化学支援

補助事業代表者；大阪大学 鈴木 孝禎 . . . 37

精密合成技術に基づくハイブリッド型ニューモダリティ創製の創薬支援

補助事業代表者；京都大学 竹本 佳司 . . . 38

ヒット化合物の迅速高機能化技術の高度化による生命科学・創薬研究支援

補助事業代表者；東京科学大学 細谷 孝充 . . . 38

多様なモダリティを実現する有機合成の高度化と生命科学・創薬研究の支援

補助事業代表者；名古屋大学 横島 聡 . . . 39

6. 薬効・安全性評価ユニット

6-1. 疾患モデル細胞・動物作出・提供による臨床予測性向上のための支援と高度化

組織・時期特異的な複数遺伝子編集マウス作製技術開発

補助事業代表者；東京科学大学 浅原 弘嗣 . . . 39

染色体工学技術を用いたヒト化モデル動物・細胞による創薬支援

補助事業代表者；鳥取大学 香月 康宏 . . . 40

遺伝子改変疾患モデルマウスの「全方位型」作製支援

補助事業代表者；筑波大学 高橋 智 . . . 41

疾患モデルマウスの作製とゲノムエンジニアリング技術の開発

補助事業代表者；かずさDNA研究所 中山 学 . . . 41

ゲノム、エピゲノム編集疾患モデル動物の作出支援

補助事業代表者；群馬大学 畑田 出穂 . . . 42

エネルギー代謝可視化を利用した病態モデル作出から薬効試験の臨床予測向上と支援

補助事業代表者；国立循環器病研究センター 山本 正道 . . . 42

6-2. 薬物動態や安全性評価・解析および生体模倣評価系による薬効評価の支援と高度化

新規薬効成分の薬物動態解析と体内動態特性予測の支援

補助事業代表者；東京大学 楠原 洋之 . . . 43

In vivo 薬物動態・安全性評価支援と生体模倣評価系の高度化

補助事業代表者；大阪大学 中川 晋作 . . . 44

7. 連携・融合ユニット

7-1. ヒット化合物創出ユニットとモダリティ探索ユニットの課題からなるユニット連携グループによる支援と高度化

企業ノウハウとアカデミア支援経験に基づく創薬リード創製支援

補助事業代表者；東京大学 小島 宏建 . . . 44

創薬サイエンス研究支援基盤の統合による創薬イノベーションの加速

補助事業代表者；大阪大学 辻川 和丈 . . . 45

7-2. 発現・機能解析ユニットとインシリコ解析ユニットの課題からなる連携グループによる支援と高度化

1 細胞／微小組織マルチオミックスのオールインワン解析による生命科学研究の支援

補助事業代表者；早稲田大学 由良 敬 . . . 45

8. BINDS 司令塔・調整機能活動サポート班

8-1. BINDS 司令塔・調整機能の活動サポートを通じた事業横断的な支援体制の構築と事業マネジメントスキームの確立を目指す取り組み

BINDS 司令塔・調整機能の活動サポートを通じた事業横断的な支援体制の構築と事業マネジメントスキームの確立を目指す取り組み

補助事業代表者；東京大学 西山 真 . . . 46

I. 概要

生命科学・創薬研究支援基盤事業 創薬等先端技術支援基盤プラットフォーム（BINDS）（以下、本事業という。）は、国立研究開発法人 日本医療研究開発機構（以下、AMED という。）が実施する、令和4年度より5ヵ年の計画（令和4(2022)年度開始～令和8(2026)年度終了予定）で開始された事業である。

本事業は「タンパク 3000 プロジェクト」（平成14年度から平成18年度）、「ターゲットタンパク研究プログラム」（平成19年度から平成23年度）、「ゲノムネットワークプロジェクト」（平成16年度から平成20年度）、「創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業」（PDIS）（平成24年度から平成28年度）および「創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業 創薬等先端技術支援基盤プラットフォーム」（第一期 BINDS）（平成29年度から令和3年度）から生み出された成果の中で創薬等ライフサイエンス研究に資する成果、並びにこれらの事業で整備された施設・設備を生命科学研究や創薬研究を行う研究者が広く共同利用する体制を整備することによって、創薬・医療技術開発支援の強化を図ることを目的としている。

本事業は、「構造解析ユニット」、「発現・機能解析ユニット」、「インシリコ解析ユニット」、「ヒット化合物創出ユニット」「モダリティ探索ユニット」および「薬効・安全性評価ユニット」の6つの研究領域別ユニットに加え、「連携・融合ユニット」（「発現・機能解析とインシリコ解析の連携・融合」並びに「ヒット化合物創出とモダリティ探索の連携・融合」と「BINDS 司令塔・調整機能活動サポート班」から構成されている。

本事業では、医療分野研究開発推進計画に基づき、競争的資金の効率的な活用を図り、優れた成果を生み出していくための円滑な実施を図るため、プログラムスーパーバイザー（以下「PS」という。）及びプログラムオフィサー（以下「PO」という。）等を配置している。PS 及び PO 等は、本事業全体の進捗状況を把握し、事業の円滑な推進のため、必要な指導・助言等を行う。また、研究機関及び研究者は、PS 及び PO 等に協力する義務を負う。PS 及び PO 等による指導、助言等を踏まえ、各課題に対し必要に応じ計画の見直し、変更、中止、実施体制の変更等を求めることがある。

また、本事業では、PS、PO、外部有識者及び AMED から構成される、連携推進オフィスを設置し、BINDS 事業の司令塔・調整機能を担い、事業全体の運営や方針決定を行う。

補助事業代表者は、ユニット内及びユニット間で連携して「支援」、「高度化」及び「人材育成」を実施する。

本年度は、本事業開始後3年目に当たることから、研究計画に対する進捗状況の確認、これまでに得られた成果、実施体制、今後の展望等について中間評価を実施することを目的とし、AMED に外部有識者からなる課題評価委員会を設置した。

Ⅱ. 中間評価結果

Ⅱ-1 中間評価の対応

<中間評価の目的>

研究開発課題について、情勢の変化や研究開発の進捗状況等を把握し、これを基に適切な予算配分や補助事業課題の中断・中止を含めた計画の見直しの要否の確認等を行うことにより、補助事業課題の運営の改善及び機構の支援体制の改善に資することを目的とする。

<課題評価委員会>

開催日	第1回	6月4日(火)	内容	評価方法・重視する評価項目、分担の決定
	第2回	9月24日(火)		ヒアリング
	第3回	9月25日(水)		ヒアリング
	第4回	9月27日(金)		ヒアリング、評価結果の確認・総合討論

<課題評価委員>

課題評価委員名簿参照

<評価方法>

(1) 評価単位

連携・融合ユニットはユニット毎、個別課題は個別課題毎に評価。

(2) 中間評価報告書

被評価者は、中間評価報告書を機構に提出。

(3) 書面評価

補助事業課題ごとに担当の委員を定め、中間評価報告書等に基づき、評価項目の観点から課題の書面評価を実施。

(4) ヒアリング

課題評価委員会は、全補助事業課題に対してヒアリングを実施。進捗状況、展望等の説明を聴取し、質疑応答。ヒアリング対象者は、原則として補助事業代表者。担当の委員は、書面評価と同様。

<評価項目>

書面評価及びヒアリングの評価項目は、次の通り。(下線は、BINDS 重点項目等、特に重視する項目)

① 研究開発進捗状況

・ 計画に対する進捗状況はどうか

② 研究開発成果

・ 成果が着実に得られているか

- ・ 成果は医療分野の進展に資するものであるか
- ・ 成果は新技術の創出に資するものであるか
- ・ 成果は社会的ニーズに対応するものであるか
- ・ 必要な知的財産の確保がなされているか（※1）

③実施体制

- ・ 研究開発代表者を中心とした実施体制が適切に組織されているか
- ・ 十分な連携体制が構築されているか

④今後の見通し

- ・ 今後研究を進めていく上で問題点はないか
- ・ 問題点がある場合は、研究内容等の変更が必要か
- ・ その際にはどのように変更又は修正すべきか
- ・ 今後の計画は具体的で、明確な目標が設定されているか

⑤その他事業で定める事項

- ・ 研究支援を十分に行ったか
- ・ 特に事業（PS・PO）の方針により重視される、将来支援に繋がる高度化研究に注力したか
- ・ ユニットや研究領域の特性を踏まえた評価する上で考慮すべき事項（別紙1に示す）に対応できているか
（別紙1「生命科学・創薬研究支援基盤事業におけるユニットや研究領域の特性を踏まえた評価する上で考慮すべき事項」）
- ・ 生命倫理、安全対策に対する法令等を遵守しているか（※2）
- ・ 若手研究者等を雇用した場合、当該研究者のキャリアパス支援が図られているか
- ・ 専門学術雑誌への発表並びに学会での講演及び発表など科学技術コミュニケーション活動（アウトリーチ活動）が図られているか
- ・ 計画の見直しが必要か
- ・ 中断・中止等の措置が必要か（※2）

⑥総合評価

- ・ 「生命科学・創薬研究支援基盤事業における補助事業課題評価実施要綱」の「VI. 評点」の3に定める10段階評価により、①～⑤を勘案しつつこれらと別に評点を付し、総合評価をする。

（注）（※1）中間評価にあたって当該審査項目は、「BINDS 司令塔・調整機能活動サポート班」には適用しない。

（※2）を付した項目については、委員会としての評価結果の決定に参加する委員の半数以上が「不適切」（1点）と判断した場合に、中止とする取扱いとする。

<評点>

1. 委員は、総合評価以外の各評価項目について、以下の4段階評価で評点を付ける評

価できる点、推進すべき点、疑問点、改善すべき点、その他助言等についてコメントを記入する。特に、評点を「1」又は「4」とした場合は、その理由を記入する。

4点：優れている

3点：妥当である

2点：やや不十分である

1点：不十分である

2. 委員は、中間評価及び事後評価の総合評価について、以下の10段階評価で評点を付けるものとし、「総合的に計画どおり進捗している（総合的に計画した成果が得られた）〈必要に応じて見直し〉」と判断した場合に6点以上を付け、「計画どおり進捗していない（計画した成果が得られていない）〈見直しが必要〉」と判断した場合に5点以下を付ける。

点		意味
10	並外れて優れている	Exceptional
9	極めて優れている	Outstanding
8	大変優れている	Excellent
7	優れている	Very good
6	良い	Good
5	やや良い	Fair
4	良いとも悪いともいえない	Marginal
3	劣っている	Poor
2	非常に劣っている	Very poor
1	極めて劣っている	Extremely poor

＜評価結果の取りまとめ＞

評価結果の取りまとめは、原則として委員会を開催して行う（会合審査）。委員会の評点は、各委員の総合評価の点の平均値（四捨五入により小数点第1位まで）とする。

委員会での審査により評点が6.0点未満の課題は、計画どおり進捗していない（計画した成果が得られていない）ため、見直しが必要なものとして取り扱う。

＜評価結果の活用＞

機構は、中間評価の結果について、事業を担当するPS及びPOによる確認を経た上で、予算配分や計画の見直しの決定に活用するとともに、事業の改善に活用する。

<評価結果の公開>

中間評価結果は、機構ホームページに公開する。その際、評点については、以下のカテゴリーで公開する。

8.0 - 8.9 : 大変優れている

7.0 - 7.9 : 優れている

6.0 - 6.9 : 良い

5.5 - 5.9 : 妥当である

II-2. 各課題の中間評価

<対象課題及び評価結果一覧>

1. 構造解析ユニット

1-1. 大規模構造解析施設等を活用したタンパク質等相関構造解析による支援と高度化

課題名；生命科学と創薬研究に向けた相関構造解析プラットフォームによる支援と高度化
補助事業代表者；理化学研究所 山本 雅貴

1) 総評

代表機関をはじめとする構造解析を専門とする多くの参画機関から構成された事業推進体制により、参画機関が連携しながら構造解析技術の支援・高度化を推進している。放射光による X 線結晶構造解析を中心に、クライオ電子顕微鏡、核磁気共鳴 (NMR)、マイクロ電子回析法 (micro ED)、中性子線解析等の多岐に渡る構造生物学手法を用いた解析支援は、予定以上に順調に進んでいる。支援の内容も、国際的にも他に例が少ない手法によるものがあり、このグループによる特徴的な支援がなされている。さらに、ユニット間連携により、創薬研究においては、創薬標的に対する有望な候補化合物を見出し、複合体構造を決定している。この複合体構造解析手法は高度化研究において開発したマイクロ流路デバイスを応用した成果であり、ユニット間連携を強化し、インシリコ解析および薬物動態・安全性 (ADMET) 評価を行い、リード化合物取得に向けた構造展開を行っている。多くの機関において構造解析に留まらない創薬に繋がる支援、創薬を見据えた支援、更なる高度化研究を展開して、多数の成果創出 (国際誌掲載、口頭発表等) に繋がったと評価したい。人材育成も、クライオ電子顕微鏡解析やタンパク質結晶構造解析等の構造生物学を主体とする講習会を多数開催しており、学生や研究員への技術指導を積極的に行っている。高輝度放射光施設 NanoTerasu に設置する新しいタンパク質結晶構造解析実験ステーションの設置も期待される。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は大変優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

1-2. クライオ電子顕微鏡を活用したタンパク質等の構造解析による支援と高度化

課題名；クライオ電子顕微鏡による分子・細胞構造解析の支援と高度化

補助事業代表者；東京大学 吉川 雅英

1) 総評

単粒子解析法による構造解析の支援では、令和 4 年度、令和 5 年度とも、予定件数の 3 倍ほどの件数の支援を行い、企業への支援も実施されている。さらに、トモグラフィーによる

構造解析の支援という先端的な手法による支援も開始されており、これも予定件数を大幅に上回る支援が行われている。単粒子解析の高効率・高解像度化、マイクロ電子回析法（micro ED）技術の高度化、トモグラフィー技術高度化で順調に進捗して支援拡大化にも貢献し、多数の国際誌掲載を含めた有益な成果に結びついている。単粒子解析法による技術も高度化されて 200kV マシンでも 300kV マシンと同等の高品質の解析が行われ、そのために支援数も格段に増加した。特に、クライオ集束イオンビーム-走査型電子顕微鏡（Cryo-FIB-SEM）装置による試料作成とクライオ電子顕微鏡によるトモグラフィー観察のワークフローが確立され、高度化を進めた。今後の事業計画についても、支援計画を大きく上回る項目については、継続して支援が可能な体制を維持している。支援計画を下回った項目については、支援の高度化を進める計画を立てている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は大変優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；クライオ電子顕微鏡による生体高分子構造解析の支援と高分解能化・高速化・自動化を目指した高度化

補助事業代表者；大阪大学 難波 啓一

1) 総評

企業への支援も含めて、支援目標数を超えて多くの支援が行われ、支援により難度の高い構造解析がなされている。高度化についてもクライオ電子顕微鏡による生体高分子や細胞の立体構造解析法の高度化を進め、開発した最先端技術を最大限に活用して構造解析支援を精力的に進めている。クライオ電子顕微鏡像の撮影速度を最大約30倍にまで高速化することに成功したことにより、事業計画を大幅に超える多数の支援要請に対応して支援を実施している。さらに、クライオ電子顕微鏡像30,000 枚／日という世界最高の撮影速度を維持しつつ、データ収集完全自動化に向けたソフト開発、機能化グラフィンググリッドの開発等の研究も順調に進められている。グリッドの保管可能期間を以前の数日から3か月にまで大幅に向上させ、海外送付も可能となり、国内研究機関だけでなく海外の研究者に対しても機能化グラフィンググリッドが提供された。人材育成としても国内外から大学院生、研究員を引き受けて実習・技術指導を行っている。大学院生、研究員に凍結グリッド作成からデータ収集、画像解析まで、クライオ電子顕微鏡による構造解析技術を習得させている。高速な構造解析技術の一層の高度化を進めつつ、順調に多くの支援を実施すると期待される。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は大変優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；クライオ電子顕微鏡によるタンパク質等構造解析と細胞内微細構造観察の支援 ～生命科学・創薬研究・国際的人材育成への貢献

補助事業代表者；沖縄科学技術大学院大学 望月 俊昭

1) 総評

螺旋様試料の解析や細胞内微細構造観察など特徴的な支援が行われている。また、解析技術の向上により、複合体中に含まれる新規の膜タンパク質発見につながる成果を得るなど、着実に支援ができています。国際誌への掲載が少ないことが懸念であるが、支援成果は質の高い学術雑誌に成果の論文が掲載された。代表機関がアジア地域のゲートウェイとしての役割を期待されていることもあり、インドネシアとの相互交流が開始されている。国外の専門家との連携を持つことで、既存の技術のブラッシュアップが可能な環境構築に努めようとしている。支援を通じた人材育成も行えているが、新型コロナウイルス感染症による制限などが要因かもしれないが、支援数や滞在型研修の数が予定された数に比べて少ない。新たな研究代表者により、リーダーシップを持った体制が整えられつつある。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は良いと判断する。

2) 改善が必要な事項

研究代表者の交代により体制が強化されつつあるが、実施体制の構築、研究成果の創出にはまだ不十分な点がある。本年度から体制面・機器が拡充され改善の見通しもあり、今後への巻き返しに期待する。

課題名；生命分子動態機能解析システムによる創薬標的探索をめざした研究支援

補助事業代表者；自然科学研究機構 村田 和義

1) 総評

クライオ電子顕微鏡を中心に、高磁場核磁気共鳴（NMR）、高速原子間力顕微鏡（AFM）、Native 質量分析（MS）、スーパーコンピュータ等を組合わせた「生命分子動態機能解析システム」を構築するために、クライオ電子顕微鏡を主とした様々な機器を活用した支援・高度化が順調に進捗し着実に成果を上げている。企業に対する支援を含めて、既に予定された支援総数を越える支援がなされている。クライオ電子線トモグラフィーの高度化研究では、クライオ集束イオンビーム-走査型電子顕微鏡（Cryo-FIB-SEM）装置による試料作成とクライオ電子顕微鏡によるトモグラフィー観察により、細胞内における効率的な創薬標的探索を推進するための支援・高度化体制も順調に整備されてきている。生命分子動態機能解析システムや機能アッセイシステムを統合し、トモグラフィーの結果を効率的に創薬標的探索に

応用することを期待したい。また、BINDS事業内でのユニット間・ユニット内での連携も積極的であり、創薬標的に対する薬剤の反応機序をクライオ電子顕微鏡等による構造解析や分子動力学法（MD）シミュレーションにより解明する取組みも行っている。人材育成についても、学生の方を中心としたクライオ電子顕微鏡に関するトレーニングコースを設置し、丁寧な技術指導も行っている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；高分解能単粒子解析、電子線結晶構造解析及びAI 測定の高度化と支援

補助事業代表者；東北大学 米倉 功治

1) 総評

構造解析支援は高分解能単粒子解析と電子線結晶構造解析を中心に順調に進捗している。特にX線自由電子レーザー（XFEL）を用いた構造解析と電子線微小結晶構造解析については海外からも注目される高い技術を有する支援内容である。XFELを用いた高効率なシリアル結晶構造解析法を開発し、これまで構造解析が難しかった試料の構造決定を可能にしている。さらに、高分解能単粒子解析による水素と電荷の可視化、高分解能単粒子解析と電子線結晶構造解析のAI制御による自動かつ高精度な測定による高スループットと高品質を両立する解析、そして次世代クライオ電子顕微鏡のための要素技術の開発等の高度化も進めており、いずれも高い波及効果が期待できる。高度化した技術を速やかに支援に供して、先端的かつ独自の構造解析を実現していることが特徴である。また、高難度試料に対しては、試料調製から構造モデルの構築まで、一貫して丁寧な支援を実施している。さらに、人材育成においても、所属機関外の研究者に対して、電子線結晶構造測定・解析、AI測定・解析、XFEL解析、クライオ集束イオンビーム-走査型電子顕微鏡（Cryo-FIB-SEM）装置等の技術指導を行っている。広報活動的な人材育成と共にキャリアパス支援の一環として学会等での発表と論文の執筆を促していることを評価したい。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は大変優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

1-3. 高難度タンパク質・複合体試料等の生産による支援と高度化

課題名；抗体を用いた膜タンパク質構造研究支援

補助事業代表者；京都大学 岩田 想

1) 総評

独自の立体構造認識抗体作製技術を用いた膜タンパク質の立体構造解析において、予定支援数を上回る多数の支援を行っている。創薬標的の膜タンパク質であるGタンパク質共役型受容体（GPCR）とFab抗体フラグメントとの複合体について、クライオ電子顕微鏡を用いた単粒子解析を実施し、高度化において創薬リード化合物を用いたGPCRのクライオ電子顕微鏡構造解析によって標的分子の活性構造を明らかにできた点は、今後の創薬研究の有用なツールになりうる重要な知見である。さらに、ハイスループットでの膜タンパク質構造解析を実現するための普遍的かつ迅速・簡便な技術として、タンパク質工学を利用した新手法を開発している点も大きな成果であり、膜タンパク質の動的構造平衡に介入する医薬品シーズの構造創薬研究の推進に期待できる。加えて、ウイルス感染の分子機構解明に寄与する重要な成果も得ている。また、各種の創薬標的の膜タンパク質に対する低免疫原性のヒト抗体を作製するためにユニット間連携も積極的に行っており、抗体技術やノウハウに習熟している研究者を、支援研究に従事させ、高度化した実験技術を習得させていることで、人材育成とキャリアアップ支援にも注力している。レベルの高い国際誌への発表も多く、創薬基盤技術の開発として高く評価される。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は大変優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；高難度糖タンパク質生産のための糖鎖細胞工学による支援と立体構造認識抗体作製の高度化

補助事業代表者；東北大学 加藤 幸成

1) 総評

抗体を利用した高品質試料の調製、難易度の高い抗体作製、キメラ抗原受容体T細胞療法（CAR-T療法）の開発等、種々の支援をおこない、予定支援数を大きく上回る支援が完了しており、支援の質および量的な成果は大きく、順調に進んでいる。高度化研究で新規抗体のエピトープ解析の手法を検討していくつかの抗体エピトープ解析に成功している点は、抗体研究の更なる機能解析や創薬研究への応用が期待できる。事業内の構造解析ユニット生産領域の各グループとの連携で研究が進められている。難治性がんに対するがん特異的抗体の開発では、実臨床に応用可能な抗体を取得し臨床応用が期待されるなど、支援の内容も生命科学に止まらず、臨床医学分野にもインパクトのある研究結果として論文も多数発表されている。幾つかの高度化研究が進行中であるが、たとえば、糖タンパク質精製のための新規タグシステムの開発と抗体バンク・抗体遺伝子バンクの拡充等は他機関との連携・共同研

究実施により順調に推移すると期待される。広く臨床医学の分野に対する人材育成・実習・講演を行うことで BINDS プログラムを有効に活用している。海外も含む特許申請が適切に実施されている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は大変優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；エピジェネティクスの基盤原理解明と創薬のためのヒストンおよび再構成クロマチンの生産

補助事業代表者；東京大学 胡桃坂 仁志

1) 総評

エピゲノム因子群によるクロマチン制御機構の解明、およびその破綻によって引き起こされる様々な疾病の発症機序の解明を目的とした研究支援について、目標を超える数について順調に進捗し、その研究成果はレベルの高い国際誌等に発表された。高度化研究では二本鎖 DNA 切断修復の中心的なタンパク質の切断部位の認識機構を解明した。また、新たな取り組みとして、連携・融合ユニットおよび構造解析ユニット等と連携して異常なクロマチン構造を標的としたハイスループットスクリーニング系の確立と化合物スクリーニングの実施が開始され、ヌクレオソームとその相互作用因子との複合体形成を阻害する化合物を複数取得することに成功している。また、国内外の外部の研究者や学生に対しての技術指導などの若手研究者支援を積極的に行い、多様なキャリアパスの確保している実績を評価した。独自性の高い高度化研究は医療分野の進展に資するものであり、エピゲノム創薬研究を推進すると期待される。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は大変優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；コムギ無細胞系と AirID を基盤とした複合体生産・探索・解析技術の支援と高度化

補助事業代表者；愛媛大学 澤崎 達也

1) 総評

ほぼ予定した支援数の支援を既に実施しており、支援研究が順調に進んでいる。代表者ら

の特徴的なコムギ無細胞系によるタンパク質合成支援および独自に開発した世界で最も相互作用解析に適した近位依存性ビオチン標識酵素（AirID）やプロテインアレイを用いた相互作用タンパク質の同定・解析がなされている。タンパク質-タンパク質間相互作用（PPI）解析の一環として行った AirID による上皮成長因子受容体（EGFR）の細胞外領域を認識する抗体を用いてダイナミックな PPI 解析に成功した点は大きな成果である。この手法を用いた他の PPI 解析への応用が期待される。連携研究として、モダリティ探索ユニットと連携し、AirID を基盤とした生物活性天然物の標的タンパク質同定技術を開発している。一方、企業への技術導出も複数行われている。先進的研究開発戦略センター（SCARDA）との連携によりタンパク質の無細胞系での生産を実施し大量に提供した。人材育成においては、中高生への実習セミナーから国際シンポジウムの開催まで幅広く行われている。成果の論文発表や特許申請も適切になされ、有益な成果に結びついている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；創薬ターゲットおよびバイオ医薬候補品の高品質生産の支援

補助事業代表者；大阪大学 高木 淳一

1) 総評

高難度な疾患関連タンパク質の調製とその構造解析のための特殊改変およびバイオ医薬品候補等の高品質ラボスケール生産と性状解析による支援数は目標に達する実績である。高度化研究については難易度の高いテーマを実施しているが、支援と共に着実な成果を上げている。アデノ随伴ウイルス（AAV）ベクターの効率的な精製法、およびアゴニスト性バイオ医薬等の開発に関わる高度化研究については、目標をより医療現場で求められる技術や成果物の開発に修正し、成果の最大化に貢献することを目指している。また、ユニット内外の連携、先進的研究開発戦略センター（SCARDA）と事業間連携課題に取り組んで期待に応える成果を上げた。SCARDA-BINDS 事業間連携課題においてはサル痘ワクチンデザインのために中和抗体の標的となる 6 種類のタンパク質を短期間で大量に生産して提供し、SCARDA 側から高く評価された。特徴的で優れたタンパク質工学・タンパク質生産技術を広く医療現場で求められる支援・人材育成につなげるために医科学・臨床医学の研究者と一緒に研究開発が進められており、評価される。若手研究員に対し組換えタンパク質生産や組換え AAV 精製を見学もしくは経験させることで、技術の供与を行っている。研究者のキャリアパス支援についても配慮し対応した。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は大変優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；高難度膜タンパク質等の調製と構造解析可能なグリッド調製の支援

補助事業代表者；東京大学 濡木 理

1) 総評

高難度タンパク質の試料調整および解析技術を駆使しつつ、目標支援数を超える支援実績であり、支援完了数も多い。支援課題で内因性のリガンド既知の G タンパク質共役型受容体 (GPCR) の構造解析が進んでおり、今後この周辺のドラッグデザインに有用な知見になり得る。代表者らは、独自に受容体と G タンパク質をリンカーでつなぎ、シンプルなベクターで G タンパク質を発現させる手法を開発した。この手法を用いて高難易度の GPCR について活性状態の構造解析に成功している。また、免疫応答を基軸とした全種類のインフルエンザウイルスに対して効果のあるユニバーサルワクチンの開発を目的として、抗体との複合体の構造解析を行い、その結合様式を明らかにしている。高度化研究においては、グリッドの表面の技術を開発し、構造と機能の解明に有効に利用している。課題内連携、ユニット内連携、ユニット間関連の連携・共同研究、企業との共同研究、更に AMED 先端的バイオ創薬等基盤技術開発事業との連携等によって着実に成果創出を目指している。特に生命科学にとって重要なタンパク質複合体構造が解析され、多くのインパクトの高い論文が出版されている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；疾病関連膜タンパク質の生産および構造解析支援

補助事業代表者；千葉大学 村田 武士

1) 総評

難易度の高い疾病関連膜タンパク質の生産と構造解析を中心にその支援と高度化を行い、多くの支援完了と共に優れた成果を上げて多くの国際誌掲載等に発表している。機能性タンパク質の耐熱化変異体の作製によって、機能性タンパク質の生産や構造解析で数多くの支援研究を行い、特に膜タンパク質の発現と安定化に対する支援が多く実施されている。高度化技術として、理論計算と進化分子工学を融合した革新的な耐熱化変異体スクリーニング技術の最適化が進められて支援にも活用されている。最新の分子間相互作用解析装置を用いて、膜タンパク質と低分子化合物の結合を探索・評価する技術を構築した。膜タンパク質を対象とした、耐熱化変異体作製の技術、迅速精製技術の最適化、高分解能結晶化の技

術、構造解析の技術等の高度化研究における成果は更なる支援に貢献しつつある。その成果の一部は着実に知的財産化されている。BINDS 事業内の他のユニットとの横断的な連携が多く行われた。クライオ電子顕微鏡に関する人材育成の講習会・セミナー開催およびユニット間連携等を積極的に展開している。人材育成、論文発表、特許申請は適切に行われている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は大変優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

1-4. 標的 RNA と医薬品候補化合物（核酸・ペプチド等新規モダリティを含む）複合体生成・共結晶化による支援と高度化

課題名；RNA ターゲット創薬のための RNA 分子設計・共結晶化・試料調製支援と高度化

補助事業代表者；上智大学 近藤 次郎

1) 総評

これまでに培ってきた RNA の X 線結晶解析技術を基に、「RNA ターゲット創薬」及び「RNA 創薬」のための試料調製と構造解析の支援を行っている。支援は試料調製支援と構造解析支援単結晶試料を調製するときに、構造解析用のモデル分子を綿密に設計し、積極的に結晶化していく戦略を取ることで、成功率を高めている。構造解析支援もビームタイムの確保が律速となるが、早いスピード感で支援を行っている。主にタンパク質をターゲットとした構造生命科学・構造創薬科学研究の裾野を RNA や DNA といった核酸分子にまで広げて「RNA ターゲット創薬」および「RNA 創薬」の実現化を加速支援する成果が着実に得られている。RNA に特化した結晶化スクリーニングキットおよび構造解析法の開発等の高度化研究課題の成果が「支援」で実用化されている。また、高度化にて核酸自動合成器を使い、結晶化まで行っている。新規の高度化研究では、ユニット間連携による特殊な立体構造をとる化合物ライブラリーを使って、新規スクリーニング手法の開発と実施を行っている。核酸立体構造モチーフのデータベースの公開も行った。また、人材育成活動として立体構造観察トレーニングやパズル型分子模型を使った分野融合型教育プログラムの作成も行った。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

2. 発生・機能解析ユニット

2-1. DNA/RNA 大規模シーケンスによる支援と高度化

課題名；生体試料を用いた大規模機能ゲノミクス解析支援及びヒト免疫機能評価基盤の高度化

補助事業代表者；理化学研究所 山本 一彦

1) 総評

支援においては重要課題の選別が戦略的に行われており、医療分野における貢献度の高い課題において、新技術の開発や知的財産を視野に入れて、着実に成果を上げている。理研においてあらかじめ一括して事前にヒト倫理計画の承認を受けておくことで、支援を迅速に開始することを可能とし、ヒト倫理計画承認までにかかる研究のダウンタイムができるだけ発生しないような状態に調整できている。また今後の事業計画として、高度化で開発した4つの技術（シングルセル RNA 解析の低コスト化、2. ターゲットシーケンスを用いたクローン性造血（CHIP）解析、3. NET-CAGE 法、4. BD FACS Symphony を用いた各種免疫細胞の分画）についてメニュー化を予定していることは評価される。年間の支援依頼のサンプル数はほぼ想定通りとなっているが、支援案件数が予定より少なく終了してしまっている。コンサルティング数も少ないので、支援依頼数が少なかったためと考えられる。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は妥当であると判断する。

2) 改善が必要な事項

研究支援については、支援案件数は想定より少なかったが、依頼サンプル数は想定通りであった。自動化を進める努力がされているが、一つの支援における解析サンプル数を考慮すると、人手が足りていない印象を受ける。支援件数を増やしていくためにも、技術者確保などの持続可能な体制の強化・構築と、本支援をアピールできる、より広範な広報活動を急ぐ必要があると思われる。

2-2. メチローム解析、一細胞解析、エピジェネティクス、メタボローム等の解析技術を用いた支援と高度化

課題名；先端的1細胞オミックス・エピトランスクリプトーム解析の支援と高度化

補助事業代表者；東京大学 油谷 浩幸

1) 総評

近年、非常にニーズの高い領域である空間的解析あるいはシングルセルの解析という先端的な1細胞オミックス解析に加え、ロングリード解析技術を用いたエピトランスクリプトーム解析にて DNA や特に今回は RNA の修飾を検出するというものを主体に支援をしている。先端的1細胞オミックス解析とエピトランスクリプトーム解析の支援の課題内容は多岐にわたる。また心臓シングルセル解析と血液プロテオーム解析の統合から、心不全患者の重症度を規定する IGFBP7 を同定し、これに対するペプチドワクチンが心臓への圧負荷で誘導される心不全を予防・治療することを発見した。さらに IGFBP7 ワクチン治療を国際特許出願している。ユニット内連携、先進的研究開発戦略センター（SCARDA）との連携も図られて

いる。国際交流による人材育成が行い、若手研究者を雇用し、キャリアパス支援を実施している。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；空間オミクス解析の支援

補助事業代表者；九州大学 大川 恭行

1) 総評

代表者と分担者により開発された Photo-Isolation Chemistry (PIC) は、光照射された領域のトランスクリプトーム情報を高解像度かつ高深度に抽出できる技術であり、ニーズが高い。構築した技術の企業導出を積極的に進めて、社会実装に向けた活動をしている。加えて、sequential single molecule FISH (seq-smFISH) 法も代表者が開発した、RNA を 1 分子レベルで検出し、組織における空間的な遺伝子発現を 1 細胞解像度で網羅的に解析する手法である。PIC を実装した技術の開発、高度化、さらに免疫染色後に還元剤で消光可能な抗体を作製し Seq-smFISH 法と組み合わせることでマルチオミクス化を達成するなどの成果を得た。疾患ゲノム情報やゲノム三次元構造情報なども理解できる解析手法を開発するなど、技術の利便性も同時に高めている。研究開発成果の実用化について、具体的な計画と体制が構築できている。代表者らの技術の汎用性と進歩性により網羅的な空間オミクス解析の要望が増えている。今後、支援希望者の増加が見込まれるため、事業の規模拡大の検討が必要である。技術の高度化に注力されており、今後の新たな発展も期待できる。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は大変優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；超微量・高深度な定量プロテオーム解析のワンストップ支援と高度化

補助事業代表者；熊本大学 大槻 純男

1) 総評

超微量・高深度な定量プロテオーム解析のワンストップ支援と高度化に向けて、液体クロマトグラフ-タンデム質量分析装置 (LC-MS/MS) によるプロテオーム解析におけるタンパク質同定数の向上と定量性能の向上を行い、感度上昇と最適化を計画通り達成できた。多くの生命科学者がワンストップでプロテオミクスデータを解析できるアプリの開発も手がけた。

支援課題で患者検体のエクソソームのプロテオーム解析やデータ解析によって、臨床上有用と思われるバイオマーカー分子を同定した。インフルエンザウイルスやコロナウイルス由来抗原のクオリティチェックを質量分析で行うための技術指導や測定データの提供によって感染症対応への貢献が行われた。また、支援の中で顕在化したニーズを踏まえ、パラフィン切片のプロテオーム解析技術を進めている。データ解析アプリの開発を進めて、高度化研究で解析時間や解析量のスループット化が進められており順調に成果が得られている。AMED や企業との連携により、社会的ニーズに対応可能な成果を示していると考えられる。特許出願も支援者から行われている。プロテオミクストレーニングコース等の技術指導の講習会を活発に開催し、支援実施者の昇進や学会賞の受賞、国内外誌での論文発表、学会発表も数多く実施している。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名 ; マルチオミックス・ヒューマンバイオロジー解析基盤の高度化と支援 (Support of human biology multi-omics analyses)

補助事業代表者 ; 東北大学 木下 賢吾

1) 総評

日本人集団に特化した (a) ゲノム解析、(b) メタボローム解析、(c) in-vitro 層別化代謝評価、及び (d) ヒト細胞ライブラリ提供を中心に、その他 (e) 一細胞トランスクリプトーム、一細胞ゲノム解析、メチローム、クロマチン免疫沈降 (ChIP) アッセイとシーケンスを組み合わせた ChIP-seq 法も組み合わせた最先端解析支援とその高度化は本グループのみで達成されている。シングルセル RNA シーケンス解析ツールとして、従来の特化型手法を凌駕する可能性を有する事前学習モデルの導入に着手しており、最先端の手法の取り入れを積極的に進めている。加えて、長鎖シーケンスデータとショートリードデータを活用する解析手法を開発し、ランニングコストを意識した高精度な遺伝子型決定を目指している。データベースの整備と、アップデートを実施したことにより、支援ニーズが高い解析環境が整いつつある。データサイエンス分野における人材育成に向けた、動画コンテンツの配信も行っている。多数のユニット間連携、他事業連携を積極的に進めている。毎年ハンズオン講習会を開催し、実践的な講習を行い、ヒト対象研究を展開できるデータサイエンティスト人材の育成に努めていることは評価できる。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；先端エピゲノミクス・1細胞解析支援

補助事業代表者；東京大学 白髭 克彦

1) 総評

1細胞マルチオミクス解析支援、クロマチン高次構造解析支援、空間的遺伝子制御解析支援、高難度シーケンス技術支援と幅広い支援を行っている。さらに、今年度から1分子解析支援を開始した。難しい技術支援を行おうとしている点は評価したい。支援件数としては、計画を下回っているが、支援要素が複数にわたること、サンプルにより難易度や要求が異なることから、計画を概ね達成していると認められる。高度化においては、これまで開発・公開していた情報解析パイプラインを大幅にリニューアルして、新たなプラットフォームを公開している。その1細胞マルチオミクス解析ツールにさらに様々な機能を追加し、ユーザーからのフィードバックを反映して、より使いやすいプラットフォームを目指して改良を進めている。実際、1細胞データの解析手法は日々新しい方法が次々と生まれ玉石混交の状態にあるので、情報学的な知識を持たない研究者にも最新手法で解析を行えるように、ツール上で統合的に解析が行えるように整備を続けている。時間で大量サンプルの自動解析を可能にしたこの技術はCOVID-19等の感染症パンデミック時には非常に有用である。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は良いと判断する。

2) 改善が必要な事項

最新ツールを統合プラットフォーム上で利用可能とするなど、当初の目標以上の成果を上げている点は評価されたが、一つの支援依頼に対して、支援内容が多岐にわたるため、支援件数が低く見積もられ、支援件数と支援要素数の乖離が生じている。一つの支援課題の上限の検討と、要求のコントロールを行い、支援完了課題をいかにして増やしていくかが今後の課題である

課題名；ロングリード1分子エピゲノム解析の支援

補助事業代表者；京都大学 辻村 太郎

1) 総評

ロングリードエピゲノム解析の支援は順調に進行し、遺伝性免疫不全疾患や造血器腫瘍、ワクチン開発などの医療分野の進展に資するものが含まれている。ロングリードシーケンスを活用することで、1細胞から超高深度のコンタクトデータを取得可能な汎用性の高い技術など、新技術の創出に資するものであり、社会的ニーズに対応すると考えられる。遺伝性免疫不全疾患との関連が疑われる遺伝子の全長トランスクリプトーム解析を行い、1細胞ごとの遺伝子変異を検出できることを確認した。造血器腫瘍の1分子ロングリードメチローム解析を行った結果、染色体の分配に必須な構造体である動原体（キネトコア）の新規形成を捉えることに成功した。この技術の汎用性が期待できるエピゲノム解析に携わる人材育成にも尽力し、各種の技術セミナー講習会とシンポジウムを開催し、特筆すべき

は国際ワークショップを開催して、ロングリードエピゲノム解析に関するセッションを設けて、その教育と普及に努めた。支援の実施に当たり、多くの新規人材を登用して気鋭のバイオインフォマティクス研究者を育成している。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は良いと判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；メチロームおよび多重エピゲノム解析の支援

補助事業代表者；東京大学 三浦 史仁

1) 総評

課題担当者が開発した TACS/S DL-TOPO 法により、肺がん患者の手術摘出前後の 1 本鎖 DNA の患者血清間で比較分析を行った結果、術前術後で予後に有意差のあるプロモーター領域を同定した。ホルマリン固定サンプルから高品質な DNA を高効率に回収することが可能な HiTE 法と全ゲノムバイサルファイトシーケンス技術である sPBAT 法を組み合わせたメチローム解析によって 2 課題の支援につなげた。高度化研究によって HiTE 法のメカニズムが明らかとなった。高度化の成果は新技術の創出に資するものと考えられ、成果は着実に得られていると判断する。ホルマリン固定サンプルのメチローム解析や空間多重エピゲノムなどの成果はこれからの社会的ニーズに対応するものであると考えられる。ただし、支援の成果の中には、医療分野の進展に資するものも含まれているが、支援予定数に対して、支援数は下回っている。特に多重エピゲノム解析支援は実績がなく、工夫と改善が必要と考えられる。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は良いと判断する。

2) 改善が必要な事項

技術基盤を確保するためのすぐれた高度化開発事業が推進されている点は評価されたが、解析を担う人員が不足しており、体制について不確定要素がある印象を受けた。今後の実施体制や計画について確認頂きたい。

3. インシリコ解析ユニット

3-1. シミュレーション、AI、インシリコスクリーニングやデータ駆動型生命科学等による支援と高度化

課題名；構造生物学データを活用し AI と連携した分子動力学シミュレーション研究

補助事業代表者；横浜市立大学 池口 満徳

1) 総評

近年の分子動力学(MD)シミュレーションやインシリコスクリーニングの需要を反映して、中間評価以前にして当初の5年間の予定を超える件数の支援を行っている。MDを主力としてAIを連携させつつ支援を行い、新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)の特徴的構造であるchymotrypsin foldを持つ多様なウイルスのproteaseの立体構造を網羅的に調べ、機能発現機構の共通性、特異性を明らかにするなど、医学的・生命科学的に重要なタンパク質およびその複合体の構造・機能の解析がなされており、論文発表も多くされ、ハイインパクト論文の創出にも寄与した。高度化研究として、新規MD計算手法としての重み付きアンサンブル法の開発と応用、新規化合物を生成するために開発された手法ChemTSを高速化・高機能化したChemTS v2をリリースするなど、特徴のある計算手法が開発され応用されている。インフォマティクスとシミュレーションの高度化、技術普及活動は着実に実施されている。成果発表は堅調。民間企業への支援が無いが、製薬企業等からの社会人博士学生7名は特筆すべき点である。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は大変優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；ウェットデータとドライデータの統合解析による分子モデリング支援

補助事業代表者；量子科学技術研究開発機構 河野秀俊

1) 総評

支援の概要としては、タンパク質やRNAの安定性評価や分子動力学(MD)シミュレーションによる支援、実験データを取り込んだ超分子の構造モデリングの支援、MDベースの分子設計及び超分子のモデリング支援を行っており、概ね順調に推移し、支援の成果は着実に結実しつつあると思われる。難易度は高いと思うが、創薬への直接的なインパクトも期待され、分子メカニズムを明らかにできれば、国際的にも大きく注目されると考える。高度化に関しては、ペプチド融合タンパク質の設計方法の確立と高度化(創薬モダリティの拡大)、実験データを取り込んだ超分子複合体のモデリングの高度化、インシリコ解析によるタンパク質/核酸改変の高度化を行っている。具体的な疾患名も挙げられており、バイオ医薬品開発の効率化に向けた開発など確実な成果を上げることが期待したい。これらの成果を多くの論文発表に繋げており、学会での発表、支援先の大学院生の受け入れなど、将来につながる支援も行っている。加えて、治療が待たれる認知症のメカニズムの解析に資する支援や多くの研究者の開発に役立つと思われるソフトの開発とオープンソースでの公開など行っており、今後、より一層の活躍を期待したい。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名 ; 分子設計、超分子モデリング、シミュレーションを用いたバイオマーカーの探索および創薬技術支援

補助事業代表者 ; 大阪大学 STANDLEY Daron

1) 総評

免疫細胞を活性化または阻害できる機能性分子、特に DNA または RNA 誘導体を設計および提供することにより、新しいバイオマーカーおよび治療薬の開発を支援している。免疫関連因子に比較的特化した支援であるが、そのことにより専門性が高く、件数は少ないもののインパクトの大きな結果につながっている。民間企業からの支援受入は評価できる。B 細胞受容体 (BCR) と T 細胞受容体 (TCR) を分析できる機械学習ツールに基づいて、データ駆動型科学を加速するために、BCR および TCR のレパトア解析データ、新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) の深部変異スキャンデータ、タンパク質構造データバンク (PDB) およびタンパク質の立体構造を予測するソフトウェア AlphaFold に由来するタンパク質構造アライメントなど、ウェブでアクセス可能な新しいデータベースを開発。全体として高度化研究に偏っていると考えられるが、高度化研究の成果はレベルが高く、論文出版数も多い。学生、研究者には Python トレーニングコースや複合体分子モデリングと分子動力学 (MD) シミュレーションの提供を行い、教育をしている。並行して、オンライン講義を通じて、研究プロジェクトのための詳細な機械学習トレーニングを希望する学生や研究者もサポートした。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は良いと判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名 ; スーパーコンピュータ資源及び大規模シミュレーションと AI に基づく創薬・生命科学の支援

補助事業代表者 ; 東京科学大学 関嶋 政和

1) 総評

インフォマティクスとシミュレーションの高度化、技術普及活動は着実に実施している。スーパーコンピュータ TSUBAME 環境を駆使したドッキングシミュレーションに独自性があり、TSUBAME3 および TSUBAME4 において、BINDS 研究者が広く利用する仕組みの構築や様々なプログラム導入について維持管理を進めており、BINDS 事業の活動を下支えしている。高度化技術として、AI 技術を活用した インシリコスクリーニング手法やタンパク質間相互作用深層学習の手法、自由エネルギー摂動法の高速度化アルゴリズムの開発など、独自の手法を

開発しプログラムを公開している。事業内のユニット間連携による加速化プロジェクトにも参画し、また企業や海外との連携も積極的に行われている。人材育成も研究員、大学院生を受け入れ、学生主著論文を発表させるなど適切になされて、社会へのアウトリーチ活動を着実に進めている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；分子シミュレーションによる生体高分子の機能の予測と解析

補助事業代表者；東京大学 寺田 透

1) 総評

立体構造予測、複合体モデリング、分子動力学 (MD) シミュレーション、量子化学計算など、様々な分子シミュレーション法を駆使して、生体高分子の機能を多面的に予測・解析を行っている。既に予定支援数を超えた支援が実施されており、支援内容も、本事業者の特徴的な計算化学手法である QM/MM 手法と非天然アミノ酸などの力場開発能力が活かされた高度なものとなっている。高度化研究においては、タンパク質の立体構造を予測するソフトウェア AlphaFold による予測構造と、1 千万以上の低分子リガンドの構造を基にした深層学習モデルを構築し、基質特異性予測を行う手法を開発している。加えて、AlphaFold による酵素の予測構造を用いて触媒機構を解析するパイプラインを予定を前倒して開発・公開し、そのパイプラインを支援課題に適用して AlphaFold による予測構造から酵素の触媒機構を明らかにし、論文化も行っている。AMED の創薬ブースター事業との事業間連携課題も実施されている。大学院生、社会人の研究者の受け入れ、大学での講義など、研究内容を広く普及する活動を行っている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；ライフサイエンス研究加速のためのバイオインフォマティクス研究

補助事業代表者；産業技術総合研究所 富井 健太郎

1) 総評

支援内容は、本事業者の特徴を活かしたインシリコによる配列解析、構造予測、機能予測によって、レベルの高い医薬品（阻害剤）開発や分子機能解析が行われている。支援は当初予定を超える数の支援をスタートしており、完了した課題もある。高度化研究においては、

タンパク質の基質結合部位同定のためのデータベースの改善および拡張が行われ、1,000 万の結合(候補)部位の比較に基づく、1 億 9 千万以上の類似部位ペアを収載するデータベースに成長した。さらに分担機関とデータベースの拡充を行い、リリースするとともに、論文化が行われた。加えて、タンパク質間相互作用阻害化合物データベースを開発し、作成した大環状合成中分子ライブラリーとデータベースを活用し、深層学習と反復スクリーニングが実施されて論文化されている。今後の見通しや人材育成、他機関との連携も含め、成果を出している。タンパク質の立体構造を予測するソフトウェア AlphaFold の基本技術にも採用されている本事業者の技術力を活かして、アドバイスを授けることによって被支援者が自ら AlphaFold などを利用できるような仕組みを構築して、より広い支援を進めていただきたい

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；標的タンパク質の構造情報を駆使した創薬分子設計技術の高度化と創薬支援

補助事業代表者；筑波大学 広川 貴次

1) 総評

タンパク質の立体構造を予測するソフトウェア AlphaFold2 や幅広いシミュレーション要素技術を融合して、高度なインシリコスクリーニングが実施されている。予定支援数を大幅に超える支援が既に実施されており、「難易度が高い作用点に対するインシリコ解析支援」および「タンパク質の構造予測技術及びバイオインフォマティクス技術による構造・機能解析及び進化解析による支援」としてレベルの高い研究成果が出され、ほとんどが論文化されている。高度化研究としては、タンパク質立体構造の揺らぎの構造を考慮しながらダイナミクスと AI を融合した自動的な Hit to Lead システムが開発・公開され、論文化もされている。支援者の進捗も考慮し納期を明確化するなど、着実に成果、アウトプットに繋げられるよう、具体的な進め方を記載している点も評価する。BINDS 事業内連携も積極的に行い、構造解析ユニットにより決定されたクライオ電子顕微鏡構造データを標的に、ライブラリーに対してドッキング計算とペプチド類似度指標によるインシリコスクリーニングが実施され、タンパク質間相互作用の真のヒットが確認されている。大学院生、助教を受け入れ、OJT の実施とオンライン講座でインシリコ創薬の普及に努め、他研究機関との連携等を行うなど、研究テーマを着実に進めている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は大変優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名 ; AI と FMO 法を融合したインシリコスクリーニングと分子間相互作用解析支援

補助事業代表者 ; 理化学研究所 本間 光貴

1) 総評

課題担当の特徴的な計算化学手法であるフラグメント分子軌道 (FMO) 計算を利用した大規模量子化学計算結果と AI 活性予測によるインシリコ創薬支援がなされており、予定支援数を超える多数の支援が実施されている。高度化においては、FMO データベースの機能開発及びデータ蓄積と、利用者自身が計算できるように Auto-FMO プロトコールの無償ソフトウェア化を実施している。連携研究として中分子ライブラリーの利用がなされており、これまでに開発してきた種々のインシリコ手法を中分子に対する適用が期待される。今期は AI とシミュレーションの両方に強い分担者を新規に参加させるとともに、AMED の次世代創薬 AI 開発事業 DAIIA の創薬 AI プラットフォームとの連携を進め、実際の創薬応用も開始している。また BINDS 事業内のユニット間連携および企業との支援研究を含めた連携研究を積極的に実施している。人材育成として、インシリコスクリーニング、FMO 法による相互作用解析を実施できる人材の教育を目的とした講習会を高い頻度で開催されている。研究成果を論文や学会などで発表しており、学会から若手奨励賞、優秀発表賞を授与されるなど、成果が認められている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

4. ヒット化合物創出ユニット

4-1. 化合物ライブラリーの整備・提供とスクリーニング系構築等による支援と高度化

課題名 ; グリーンファルマ創薬構造解析による支援高度化の推進

補助事業代表者 ; 九州大学 大戸 茂弘

1) 総評

西日本全域からの支援を受け入れ、大学病院に橋渡しを行っている。スクリーニング支援、化合物の探索、動物での動態解析、製剤化、疾患モデルの解析、構造解析とアリーステージから臨床までのそれぞれのステージで支援を行い、論文、学会の発表という形で、成果を公開している。最近では企業への支援も実施している。感染症治療薬の探索など、社会的ニーズの高い創薬プロジェクトの支援において成果が着実に得られており、ヒット・リード化合物の探索・最適化とそれらの動物における動態解析と製剤化、さらに疾患モデルでの解析

に期待が持てる。加えて、病院を含め多様な分野の専門家が距離的に近いところで連携しやすい体制になっている。人材育成にも力を入れている。共同セミナーや人材交流等を積極的に進め、ユニット間連携や他事業連携が多方面から推進されている。クライオ電子顕微鏡の企業による利活用促進を目的とした産学協働スキームを推進し、研究の自動化や遠隔化を中心とした研究手法のDXを推進している。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；海洋微生物抽出物ライブラリーを活用した中分子創薬の支援と高度化

補助事業代表者；長崎大学 武田 弘資

1) 総評

代表機関オリジナルの海洋微生物抽出物ライブラリー（NU-MME ライブラリー）および中分子化合物ライブラリーを活用し、独創性が高く、知財の確保に有利な支援をしている。多様な海洋生物資源を創薬に活かすことを目的にしているが、新規の化合物の発見に繋げるなど成果が出ている。感染症治療薬開発に向けての課題も進捗している。ユニット内連携ばかりでなく、BINDS 事業内の他大学が有するライブラリーの連携により、海洋微生物由来天然化合物ライブラリーの効率的な運営と活用などの基盤構築をしている。微生物大量培養・抽出物調製の効率化、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）、質量分析、核磁気共鳴（NMR）などの分析技術の向上と効率化を常に図りつつ、ライブラリーを供与するだけでなく、最終的な活性化化合物の同定までの作業をシームレスに支援しているが、解析機器の不備をカバーするために BINDS ヒット化合物創出ユニットとの地域連携も進捗に寄与している。アカデミアにおける創薬研究の裾野を広げるため、創薬スクリーニングに関するノウハウをあまり持ち合わせていない研究者に対して、アッセイ系の構築から支援を行っている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は良いと判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；創薬モダリティ開発加速及び機能制御分子探索のための物理化学的解析支援

補助事業代表者；東京大学 津本 浩平

1) 総評

物理化学的な解析技術（X線結晶構造、表面プラズモン共鳴（SPR）、核磁気共鳴（NMR）、サーマルシフト（DSF, DSC）、等温滴定型熱量計（ITC）、質量分析、マイクロスケール熱

泳動（MST））を駆使して、低分子からペプチド、核酸、抗体などの多様なモダリティに関しての支援・高度化をユニット間連携を積極的に進めながら展開している。特に、高度化で構築したタンパク質-タンパク質相互作用（PPI）阻害剤探索のために、物理化学的解析技術を背景とする SPR をベースとする競合スクリーニング系の技術開発を行い、ヒット化合物の選抜体制が構築できている。抗感染症創薬に資する物理化学的解析技術の高度化のマイルストーンを前倒しで達成し、既に異なる病原体微生物に対して増殖抑制活性を有する単ドメイン抗体を取得している。加えて、BINDS 支援事業を紹介するセミナー学会などで実施し、主に社会人研究者を対象とした物理化学測定に関するワークショップを開催して物理化学的相互作用解析に関する人材育成に貢献している。物理化学と構造活性相関をキーワードとしたユニット連携による SBDD プラットフォームの構築も進めている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；産学連携により臨床試験を目指すワンストップ創薬支援

補助事業代表者；京都大学 萩原 正敏

1) 総評

臨床研究につながる創薬基盤が整備されており、医学・生物学研究支援機構（iSAL）の利用者も増え、企業を含む学外のユーザーへの機器利用を可能にし、研究推進支援を行っている。10 年以上に渡り創薬支援を継続していることから支援要望者との信頼関係もでき、機器利用、解析支援、化合物ライブラリーの提供などアカデミアの他、スタートアップ企業の活用も進んでいる。機器利用支援を除く創薬支援件数も順調に伸び、高度化に関しても複合モダリティでの創薬を進め、着実に進捗している。ベンチャーインキュベーション施設と医学研究支援センターが連携して、産学横断型のオープンイノベーションを推進することに加え、スタートアップ企業の技術を投資家に紹介するイベントを開催、研究開発を実用結び付ける活動を行っている。海外との交流も行っており、広くコミュニケーションを図りながら、多角的に推進している。OJT による次世代創薬人材養成プログラムも実施している。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は良いと判断する。

2) 改善が必要な事項

支援活動、支援基盤技術の高度化が着実に進捗し、人材育成も含めた具体的かつ定量的な今後の見通しを示されている点は評価されたが、本事業で実施している部分と他事業で実施している部分の区分が不明瞭であり、評価が難しい。事後評価時には、本事業の支援がどのような成果につながったのか明確に示してほしい。

課題名；大村天然化合物ライブラリーの拡充と創薬研究ネットワークを基盤としたリード創出

補助事業代表者；北里大学 廣瀬 友靖

1) 総評

発酵法による天然化合物の生産に尽力しており、継続的な新規評価系の構築によって新規物質の発見に繋げることで、大村天然化合物ライブラリーの高度化を推進している。新規評価系には感染症やがん以外の疾患領域も含まれており、実際にスクリーニングによりシード化合物も見出されている。このような創薬シード化合物の発見は、「大村天然化合物ライブラリー」の基盤の充実に貢献している。発見したシード化合物の量的供給が、スクリーニング実施後の研究展開には重要であることから、シード化合物の高次評価（*in vivo* 試験など）及び構造最適化研究を推進するために大量供給を目的とした発酵法および合成法の方法論の開発を実践している。支援内容はシード探索から、*in vitro*/*in vivo* 試験、構造最適化研究の展開、知財の取得まで包括的な内容であり、時間を要することから、より密度の高い支援を行うために、他のユニットとの連携を積極的に推進することでスピードアップに努めている。人材育成においても、公開セミナーやシンポジウムの開催、各種学会での発表を通して、大学院生、若手研究員に微生物発酵技術、構造解析や合成研究の後継者育成を行っている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；分子標的中分子ペプチド創出の支援

補助事業代表者；大阪公立大学 藤井 郁雄

1) 総評

抗体様物質の新しい創薬モダリティとして、安定なヘリックスループヘリックス (HLH) 構造をもつ分子標的ペプチドを基に構築した HLH ペプチド・ライブラリーを用いて、様々な支援・高度化を行っている。支援においては、提供される標的タンパク質に対して、HLH ペプチド・ライブラリーによるスクリーニングから目的とする HLH ペプチドを獲得し、その後、機能最適化や結合活性測定等により作用機構を明らかにし、最適化した分子標的 HLH ペプチドを合成する。分子標的 HLH ペプチドを基盤とする mRNA 医薬品の創製やペプチド-薬物複合体(PDC)による細胞内送達を可能にする分子標的 HLH ペプチドの分子設計などのセイン、新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) の感染を阻害する分子標的 HLH ペプチドの開発は医療ニーズに対応している。課題代表者が扱う中分子ペプチドの利点を活用し、抗がん薬やコロナ薬の開発に貢献できる可能性があることが具体的に示され、進捗しており、企業との連携活動も開始されている。補助事業担当者間の連携は順調である。BINDS 事業内の他ユニッ

トであるモダリティ探索ユニットと構造解析ユニット、並びにインシリコユニットとの連携でも成果を上げており、企業とも連携している。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；クライオ電子顕微鏡等の立体構造・物理化学解析を基軸とした統合的創薬支援

補助事業代表者；北海道大学 前仲 勝実

1) 総評

化合物スクリーニング支援に加えてクライオ電子顕微鏡の運用等も行われており、創薬各ステージにおける多様かつ多数の支援と高度化で低分子からバイオ医薬品までの幅広いモダリティの創薬研究を確実に進捗させている。バイオセーフティレベル（BSL）3 のクライオ電子顕微鏡実験施設の管理運用体制整備が着実に進み、新興感染症のエンボックスをはじめとして薬剤耐性真菌、ラッサ熱、エボラ熱などへの対応に貢献している。支援がスピーディで成果は着実に得られており、重要課題の COVID-19 関連の創薬支援も順調に行われている。中枢神経保護薬の開発では国内企業と全世界における独占的実施許諾契約が締結されており、また新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）やデングウイルス等への広い抗ウイルス活性を認める核酸関連化合物を見出し、動物モデルでの有効性と安全性を確認して、特許実施許諾済の海外企業と臨床試験に向けて準備を進めるなど、知財の確保にも尽力している。クライオ電子顕微鏡に関するシンポジウムや利活用のための教育講習を活発に行い、大きな成果を上げている。様々な国内外での学会発表や非常に多数の論文を国際誌に発表するなど、大きな業績を上げている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は大変優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；ゲノム・オミックス・タンパク質構造情報を活用したアカデミア発の創薬支援

補助事業代表者；東北大学 山本 雅之

1) 総評

代表機関の独自性の化合物ライブラリーやクライオ電子顕微鏡を使用した支援が活発に行われている。高度化としてクライオ電子顕微鏡解析環境の整備が行われており、東北メディカル・メガバンク機構のスーパーコンピュータを活用したクライオ電子顕微鏡のデータ

保管および構造解析システムを整備し、広く内外の研究者や企業に測定したデータに関する解析環境を構築した。さらに、in situ クライオ電子線トモグラフィー解析に必要なクライオ集束イオンビーム-走査型電子顕微鏡 (Cryo-FIB-SEM) 装置の導入を行い、今後の支援に向けて装置の調整とスタッフのトレーニングを順調に進めている。また、創薬研究においては、感染症治療薬の創薬研究は独創的であり、新規化合物を複数見いだした。インシリコ解析ユニットや構造解析ユニットをはじめとして、多くのユニットとの連携を行っており、また、クライオ電子顕微鏡の講習会や各種セミナーを数多く開催することで、積極的な人材交流による技術向上を推進している。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

5. モダリティ探索ユニット

5-1. 化合物の構造展開によるリード探索・最適化の支援と高度化

課題名；中分子天然物・天然物模倣ライブラリー構築支援と高機能化

補助事業代表者；北海道大学 市川 聡

1) 総評

研究代表者らにより開発された「ビルドアップライブラリー法」を活用することで、天然有機化合物誘導体ライブラリーの提供を行い、申請者の研究を支援するという、独自性のある支援を提供している点で評価できる。このような中分子天然物ライブラリーの提供は質・量共に期待に応える内容であり、マラリアや結核、難聴などの医療分野の進展に資するものが含まれており、社会的ニーズに対応するものが含まれている。ただし、その特徴から支援内容によっては、成果がでるまでに時間がかかるものも含まれることが想定される。支援課題数が当初の予定を下回っているが、「中分子天然物ライブラリー」の提供についてはさらなる支援数の増加が可能ということであるので、各所で希望者数の増加を図るアウトリーチ活動を積極的に行うなどの必要があると思われる。光分子スイッチなどの高度化研究は順調に行われており、創薬に資する技術の開発が進んでいる。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は良いと判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；特異な構造を有する新規ケミカルスペースの開拓と創薬展開

補助事業代表者；東北大学 岩渕 好治

1) 総評

支援と高度化をバランス良く実施し、ヒット化合物創出ユニット等との連携によるリード探索・最適化は *in vivo* 評価、薬物動態等を意識した内容であり、ヒット化合物創出ユニット、インシリコ解析ユニット等との連携、AI 創薬ツールの活用等を駆使した合理的創薬を実践していることを評価したい。参加者に東北大の力量が高い合成化学者が集まっており、難度の高い精密有機合成を行えるため、創薬の基盤技術としてのニーズは高い。合成的難易度の高い複雑な骨格を有する天然アルカロイド誘導体の新規合成経路の開拓と、全合成を達成できたことは、本事業の強みである。成果は医療分野の進展に資するものであり、また国際的にも競争力がある新技術の創出に資する、社会的ニーズに対応するものと言える。支援数は予定どおりで、すべてのテーマについて計画通り順調に研究が進んでおり、成果を発表するとともに、代表機関の化合物ライブラリーに毎年 200 個以上の化合物を登録する目標も達成しているが、支援対象が東日本に少し偏っていることが懸念される。他の地域の大学との連携も進めて欲しい。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；生体高分子間相互作用を阻害する分子技術の高度化と創薬化学支援

補助事業代表者；大阪大学 鈴木 孝禎

1) 総評

エピジェネティクス制御化合物、タンパク質分解誘導剤、核酸結合小分子を代表機関の化合物ライブラリーに移管している。支援数は、計画を上回っており、質の高い創薬化学（構造最適化、リード創出）支援を着実に実施している。事業の他のユニットと効率よく連携することで出口を意識した研究が展開されていて、すでに有望な化合物が得られており、企業への導出が期待できる。例えば、虚血性網膜症治療を目指した、ヒストン脱メチル化酵素 KDM3A 阻害剤の探索においての特許出願、スタートアップ創出支援事業への採択によるベンチャー設立等を評価したい。高度化についても、タンパク質-タンパク質相互作用 (PPI) 阻害、核酸-タンパク質相互作用 (NPI) 阻害等で着実に成果を上げつつある。本課題の支援をきっかけに BINDS 事業内の若手研究者が新たな連携を組織し高度化研究を行い、連携と人材育成を同時に推進している。国際誌等を含めた成果発表については着実な実績があり、知的財産化も適切な特許出願を意識されている。また、若手研究者の人材育成と共に、中高生を対象とした創薬研究体験を実施している。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は大変優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；精密合成技術に基づくハイブリッド型ニューモダリティ創製の創薬支援

補助事業代表者；京都大学 竹本 佳司

1) 総評

精密合成技術に基づくハイブリッド型ニューモダリティのライブラリー構築と供与を通じて、創薬に利用できる構造の超多様化と物性改善を実現させる課題であり独自性は高い。例えば、抗体ハイブリッド型ニューモダリティの創製と抗体薬物複合体（ADC）創出技術等を含めて、有用な医薬品モダリティに貢献する開発支援への波及効果が期待される高度化研究が充実している。高度化研究においては、成果を導出するなど、計画を達成できている。また、コンサルティングを通して、新たなニーズも発掘できており、将来的な支援につながる高度化が達成できている。さらに、参加するグループの特徴を活かし、化合物や抗体を提供できる点が評価でき、ユニット間横断連携を推進し、支援研究からアカデミアの共同研究につながる成果を導出している。国際誌への発表等を含めた成果公開、さらに人材育成等も積極的に展開したと評価したい。一方で、課題ごとの支援期間が長期化の傾向にあるためか、支援数が計画を下回っている。合成・構造展開支援の継続について、より質の高い創薬支援として、どこまで進んで支援完了となるのが懸念点である。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は良いと判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；ヒット化合物の迅速高機能化技術の高度化による生命科学・創薬研究支援

補助事業代表者；東京科学大学 細谷 孝充

1) 総評

ヒット化合物が見出された際に、被支援者の研究を一気に進められる高機能化分子の迅速な開発と構造展開を中心とする合成支援を行っており、支援数は少ないながらも支援者とは連携して着実に進めていると判断する。ヒット化合物創出ユニットの支援等を経て、興味深い生物活性を示すヒット化合物が見出された際に、構造活性相関（SAR）研究を経る活性向上を目指した構造最適化を進めることに加え、生命科学・創薬研究を加速させ重要な知見をもたらす標的同定プローブやイメージングプローブ合成等の高い技術を有しており、またその活用法についての技術的アドバイスをを行う課題であり、適切に進められている。in vivo でより高い活性を示す化合物の開発と共に、優れた薬物動態（代謝安定等）等を意識したより実用的な化合物の創製を目指す点を評価したい。第一期 BINDS 事業からの実績を踏

まえた継続・安定した支援であり、件数・内容共にバランスが良い。ジアジドプローブ法等の高度化研究を駆使した支援等への波及効果も期待される。国際誌への発表等を含めた成果公開、特許による知財化、さらに人材育成等も積極的に展開したと評価したい。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；多様なモダリティを実現する有機合成の高度化と生命科学・創薬研究の支援

補助事業代表者；名古屋大学 横島 聡

1) 総評

医薬品開発候補化合物取得を目指したスクリーニングヒット化合物の構造展開、効率的合成経路開拓に立脚した分子プローブ開発等を駆使して支援は順調に進捗している。また、多様なモダリティのカバーを意識した実施体制による高度化は支援への貢献を見据えた内容である。支援内容のニーズに即した高度化推進体制が適切に組織され、モダリティ探索ユニットの他グループとの連携構築も積極的に展開されて、支援および高度化研究は順調に進捗している。難度の高い化合物の精密有機合成により、より医薬品として好ましい化合物を創製することができている。医療分野の進展に資するものも含まれており、社会的ニーズに対応するものと考えられる。有機合成を基盤とするため、時間や労力がかかり、支援数を増やすことが難しいかもしれないが、適切な支援を継続することが計画されている。成果は新技術の創出に資するものであり、必要な知的財産の確保もなされ、専門学術雑誌への発表並びに学会での講演及び発表など科学技術コミュニケーション活動（アウトリーチ活動）と人材育成も図られている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

6. 薬効・安全性評価ユニット

6-1. 疾患モデル細胞・動物作出・提供による臨床予測性向上のための支援と高度化

課題名；組織・時期特異的な複数遺伝子編集マウス作製技術開発

補助事業代表者；東京科学大学 浅原 弘嗣

1) 総評

DNA 組換え酵素 Cre 依存的な複数遺伝子のノックアウト技術を有する支援責任者のグループのみが支援可能な技術を提供しており、困難な課題に対して、挑戦的に取り組んでいる

点は評価される。本支援内容を実施するには非常に高度な技術の習得が必要であり、人材育成における努力と成果は高く評価される。具体的には、支援および高度化の遂行を、大学院生、技術系職員と共に行う過程で、マウスを中心とした動物の扱いと高い分子生物学的技術に長けた人材を育成することを目標としており、マウス作製において必須の技術である受精卵採卵・受精卵へのマイクロインジェクション、卵管内移植、などのマウス発生工学技術について大学院生、新たに採用した技術補佐員に指導を行い、指導者の援助を必要とせず遺伝子改変マウスの作製を行うことができるようになったことは評価される。高度化の 2 つの計画のうち組織・時期特異的遺伝子欠損マウスの作製についてはほぼ達成され、組織・時期特異的 RNA 編集マウスの作製についても順調に進んでいる。今年度は事業内の連携型の高度化加速プロジェクトにも採択され、運動機能の改善を促す創薬研究が追加されシード化合物候補の標的探索が終了している。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は良いと判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；染色体工学技術を用いたヒト化モデル動物・細胞による創薬支援

補助事業代表者；鳥取大学 香月 康宏

1) 総評

当初支援予定件数を上回る支援を行った。高度化については、追加の項目を含めて 4 つの計画を順次進めている。本支援研究の成果に基づき、代表機関/他大学/企業での産学共同研究を開始し、薬物間相互作用の評価における企業連携に繋がり、さらに別の産学共同研究を開始して、ダウン症治療薬開発における企業連携に繋がっているなど社会ニーズへの貢献度が高い。高度化研究において、CYP3A ヒト化マウスを用いたヒト薬物動態 (PK) 予測系の構築、CYP3A/PXR ダブルヒト化マウスを用いた誘導予測系の構築、UGT1/2 ヒト化マウスを用いたヒト PK 予測系の構築を順調に進め、次世代型完全ヒト抗体産生マウスの作製にも着手した。薬効・安全性評価ユニット内のみならずヒト化合物創出ユニット、構造解析ユニットなどのユニット間とも積極的に連携を進め、AMED の他事業との連携、企業連携が進行中など、想定以上の進捗を達成している。AMED LEAP 事業に令和 5 年度から採択されており、免疫系ヒト化マウスのラインナップも開発予定であることから、随時支援メニューに加えていくことも予定されているのは高く評価される。地域と連携し、バイオ人材の育成を介したバイオ産業振興を推進している。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；遺伝子改変疾患モデルマウスの「全方位型」作製支援

補助事業代表者；筑波大学 高橋 智

1) 総評

令和4年度、令和5年度とも遺伝子改変マウス作製支援は、特殊系統マウスや、複雑な遺伝子改変マウスを含め順調に実施し、目標の支援件数を達成した。1件のマウスを作製するにあたり、デザイン・ベクター作製・マウス作製・ジェノタイピングの約4件の支援項目が必要となる。令和5年度は、遺伝子改変マウス作製支援目標以上の申し込みを受け、全ての作製を終了しており、開始2年間で多くの遺伝子改変マウスを作製し、依頼者への供給を完了している。令和6年度は遺伝子改変マウス作製支援目標に対して半数の申し込みを受け、作製支援中であることから、計画に対する達成実績は十分である。高度化研究については、独自に開発した新たな発生工学技術を応用し、網羅的で迅速な致死性遺伝子の *in vivo* 機能解析を可能とする手法を確立した。更に令和4年度は事業内ユニット間連携による高度化加速プロジェクトとして構造解析ユニット、インシリコ解析ユニット、連携・融合ユニットとの連携で治療薬候補化合物の同定を行った。研究者からの依頼で作製したマウスは、これまでの経験から2～3年後には論文として発表されることなので、今後、作製した遺伝子改変マウスを使った研究成果が国際誌に発表されるのを期待したい。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；疾患モデルマウスの作製とゲノムエンジニアリング技術の開発

補助事業代表者；かずさDNA研究所 中山 学

1) 総評

支援グループの技術の最も特徴的な点は、様々な手法とテクノロジーを用いてCRISPR/Cas9法では作製することが難しいとされている複雑で緻密な遺伝子改変マウスを作製することが可能であることで、ニーズに対応する成果を上げられる。継続課題を含めて、コンディショナルノックアウトマウス、ノックインマウス、コンディショナルノックインマウス、CRISPR/Cas9法による遺伝子改変マウスの作製依頼を受け、既に半分以上を完了している。高度化についてはRMCE法を用いたES細胞へのBACクローン導入法の改良を行った。更なる改良の必要はあるが、マイルストーンの目標は達成している。また、体細胞変異疾患モデルマウスと皮膚組織のイメージングに適したマウスの開発を目指して新技術の開発を行った。ただし、ユニット内、ユニット間での連携は現時点では行っておらず、今後の課題である。加えて、もう少し活発な論文発表や学会発表を行うことによる技術の周知が期待される。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は良いと判断する。

2) 改善が必要な事項

多くの依頼者にとって有用な遺伝子改変マウスが作出されている点は評価されたが、ユニット内、ユニット間連携に向けた具体的な取り組み方針等が不明瞭であることと、個々の成果をよりインパクトの大きな成果として論文発表するためにも、より踏み込んだ支援とより積極的な情報発信と人的ネットワークの拡大が望まれる。

課題名；ゲノム、エピゲノム編集疾患モデル動物の作出支援

補助事業代表者；群馬大学 畑田 出穂

1) 総評

独自開発した技術により、ノックイン (KI)・ノックアウト (KO) マウス、エピゲノム編集マウス、ノックアウト・ノックインラットの3つの支援を行っている。迅速なマウス作製を実現し、令和4年度と令和5年度では、年間目標支援を達成し、予定通り支援を実施している。コンディショナルノックアウトマウス作出法を効率化し、*in vivo* 導入システムを利用した肝臓、筋肉、子宮、膵臓ゲノム編集技術を確立した。ゲノム編集ラットの支援を行っている機関は他にはほとんどなく、ユニークな支援である。迅速なラットゲノム編集系統供給システムなどの技術の高度化も着実に進展している。国際的競争力のある固有の技術を紹介する発表会や講習会の開催と積極的な出版をして、技術の普及に務めており、支援の成果から学会発表や国内外での論文発表も活発に行われている。研究員のキャリアアップ支援を行い、大学生や高校生に対してもマウス生殖工学技術の講習を行い、次世代人材育成を推進している。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；エネルギー代謝可視化を利用した病態モデル作出から薬効試験の臨床予測向上と支援

補助事業代表者；国立循環器病研究センター 山本 正道

1) 総評

世界で唯一の支援技術を有するプロジェクトチームであり、本支援担当者のみが支援可能な細胞質内 ATP (以下 cATP)、ミトコンドリア内 ATP (以下 mATP) 動態解析を通して、異常が生じている時空間情報 (週齢・臓器/細胞) を明らかにすることを中心に支援に取り組み、その成果については国内外での活発な論文発表と学会発表を行うことにより、独自技術の普及宣伝効果も高い。疾患の病態解明に直結する局面でのモデルマウスの作出について、大

規模な支援が展開している。高度化として、ATP 動態可視化できるブタの作出のための準備を行っている。また高度化で進めていた超偏極 13C-MRI（磁気共鳴画像法）を日本で最も早く稼働・支援利用を開始しており、全体的に支援活動の継続と発展が強く望まれる。ユニット内で連携し学会でのシンポジウムで遺伝子改変動物モデルの最先端を報告する。ユニット間連携も構造解析、ヒット化合物ともそれぞれの支援課題等の特性を踏まえて積極的に行っている。博士研究員を上級研究員（常勤・助教・講師相当）にプロモーションするなど、若手人材のキャリアアップを進めている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

6-2. 薬物動態や安全性評価・解析および生体模倣評価系による薬効評価の支援と高度化

課題名；新規薬効成分の薬物動態解析と体内動態特性予測の支援

補助事業代表者；東京大学 楠原 洋之

1) 総評

医療分野の進展に資する薬物動態・安全性（ADMET）評価に関連し、①動態試験のコンサルティング、②体内動態評価・予測、③腸管クリプト由来未分化細胞、④病理画像評価、といった支援をしており、薬物動態試験のコンサルティングやマウス等による PK 試験を実施し、また、種差についても *in vitro* で評価することができ、非常に意義ある支援となっており、病理画像解析技術などの新技術の創出に資するものである。高度化研究においては「ADMET 研究のための細胞培養の高度化」「ADMET 研究のための毒性病理画像解析技術の高度化」など将来の支援に繋がる国際的にも競争力がある技術高度化研究が実施されており、創薬の基盤技術としてニーズに対応している。創薬に向けての中軸を担う支援課題であって、必要不可欠のプラットフォームであると思われるが、支援予定数より少ない支援になっている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は妥当であると判断する。

2) 改善が必要な事項

将来支援に繋がる国際的にも競争力がある技術高度化研究等が実施されている点は評価されたが、支援予定数より少ない支援になっている。支援の加速のための要因を明確にするとともに、参画機関に関しての連携及び体制を強化し、有している技術の周知をアウトリーチ活動などで図っていただきたい。

課題名 ; In vivo 薬物動態・安全性評価支援と生体模倣評価系の高度化

補助事業代表者 ; 大阪大学 中川 晋作

1) 総評

マウスの運動機能や認知機能、記憶、情動を解析できる行動薬理試験系について、モデル動物を作製し、既存薬を用いて評価モデルの最適化が行われている。更に、脳機能安全性評価基盤を構築しており、各年度で設定したマイルストーンはほぼ達成されている。in vitro の腸管薬物動態評価系として、ヒト iPS 細胞から分化誘導したヒト iPS 細胞由来腸管上皮細胞をオルガノイド培養することで in vitro 腸管評価系ができてきている。一方、CRISPR-CAS9 系を用いて CYP3A4 遺伝子発現・活性をノックアウトしたヒト iPS 細胞由来腸管オルガノイドの作製も進んできている。加えて、薬物動態試験をイメージング画像解析も含めて行い、さらに安全性試験についても支援を行う総合的な支援を実施している。ヒトでの薬物動態 (ADME) 予測の精度を上げるための評価系構築に向けた連携ができてきている。研究支援は予定通りに進捗し、更にヒトでの予測精度を上げるための高度化研究も順調に進んでいる。研究開発成果の実用化について、具体的な計画と体制を構築できていると考えられる。専門学術雑誌への発表並びに学会での講演及び発表など科学技術コミュニケーション活動 (アウトリーチ活動) が図られている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

7. 連携・融合ユニット

7-1. ヒット化合物創出ユニットとモダリティ探索ユニットの課題からなるユニット連携グループによる支援と高度化

課題名 ; 企業ノウハウとアカデミア支援経験に基づく創薬リード創製支援

補助事業代表者 ; 東京大学 小島 宏建

1) 総評

ヒット化合物の発見、ヒット化合物から動態や物性面も考慮した最適化合成、更には、動物モデルによる非臨床 POC の確認 (創薬コンセプトの妥当性確認) など多岐に亘る総合的な支援ができてきている。連携研究により有望な化合物がいくつか見出されている。その中には海外企業や国内企業への導出に成功した課題もある。高度化として、化合物ライブラリーの改善、アッセイ技術の開発、薬物動態 (ADME) 評価技術の確立等に更なる支援への波及効果が期待できる。特に、支援プロジェクトマネジメント・産学連携の調整と共に産学融合によるリード創製の加速化として最先端の創薬技術を有する企業との連携を拡充したことは有意義である。スクリーニング段階の支援、合成展開研究等について製薬企業経験者が多数在籍した各グループが密接に相互協力しつつ、充実した支援・高度化研究を推進している。特に、

モダリティの多様化において、核酸医薬の薬物動態の評価基盤構築と運用体制を確立して支援を可能としているのは評価できる。人材育成を含め事業趣旨に合致した研究ができおり、創薬に関わるセミナー等による人材育成に注力した点は評価したい。人材不足の問題はあるが、AI の導入など工夫しており、当初の目的は達成できると考えられる。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

課題名；創薬サイエンス研究支援基盤の統合による創薬イノベーションの加速

補助事業代表者；大阪大学 辻川 和丈

1) 総評

創薬サイエンス研究支援拠点の組織再編により、体制の強化に成功している。その結果、各ユニット間連携が強化され、独自の特徴を活かした支援体制が確立できている。支援については、創薬標的探索支援・ハイスループットスクリーニング（HTS）系構築と実施支援等を含むヒット化合物創出ユニットにおける支援、構造展開、薬物動態・安全性（ADMET）評価支援等を含むモダリティ探索ユニットにおける支援を含む充実した内容である。支援によって、国際的な専門学術雑誌への発表並びに学会での講演及び発表など科学技術コミュニケーション活動（アウトリーチ活動）は十分図られている。知的財産化および産学連携を意識した特許出願も多く、製品化や、若手育成、企業共同研究締結などの成果に結びついていることは評価に値する。数の支援と共に、高度化としても国際的競争力があり、将来支援に繋がる高度化研究等にも注力していると考えられる。難治性がん治療、感染症制御、心疾患治療等は充実した内容であり、医療分野の進展に資するものであり、脳機能評価法の確立および化合物ライブラリーの高度化等は高いニーズと波及効果が期待される。また、広く人材育成を目指した関連セミナー開催等にも注力している。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は大変優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

7-2. 発現・機能解析ユニットとインシリコ解析ユニットの課題からなる連携グループによる支援と高度化

課題名：1 細胞／微小组織マルチオミックスのオールインワン解析による生命科学研究の支援

補助事業代表者；早稲田大学 由良 敬

1) 総評

支援研究で空間位置特異的遺伝子発現解析を行い、患者由来の扁平円柱上皮境界（SCJ）オルガノイドを用いてシングルセル解析を行い、ヒトパピローマウイルス（HPV）の18型の複製に関与する細胞内分子NPM3の同定に成功し、本成果は「悪性度の高い子宮頸癌の原因となるHPV18型の標的細胞とウイルス複製の特徴を解明」としてプレスリリースも行った。これまでの支援を連携して進めるとともに、代表機関内に空間オミックス解析研究拠点（CESOAR）が立ち上がり、研究支援を実施するための体制が構築され、2024年9月から本格稼動することとなっている。今後は、この拠点を運用して大規模解析支援の推進に力を発揮することが大いに期待される。高度化研究としては、大量データ解析ができる解析プラットフォームの開発、マルチオミックス解析手法の開発等では第一期 BINDS 事業で開発した構造生命科学データクラウド等も活かしている。初級型、上級型、高度専門型に分類して、研究者の裾野を広げることと高度人材を鍛える両面で人材育成を進め、若手研究者等のキャリアパス支援も図られている。専門学術雑誌への発表並びに学会での講演及び発表など科学技術コミュニケーション活動（アウトリーチ活動）が図られている。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。

8. BINDS 司令塔・調整機能活動サポート班

8-1. BINDS 司令塔・調整機能の活動サポートを通じた事業横断的な支援体制の構築と事業マネジメントスキームの確立を目指す取り組み

課題名；BINDS 司令塔・調整機能の活動サポートを通じた事業横断的な支援体制の構築と事業マネジメントスキームの確立を目指す取り組み

補助事業代表者；東京大学 西山 真

1) 総評

BINDS 事業内の活動を調整する機関であって、各課題間での連携、調整に重要な役割を果たしている。①事業運営にかかる情報の収集・分析と提供、② ワンストップサービスの推進、③ 広報・普及活動の推進、④ ユニット間の連携の強化、といった支援をしっかりと進めている。ワンストップサービスでは、例えば、利用者ログイン認証機能のアップ、マイページを作成し支援の進捗状況の確認、第一期 BINDS 事業では機能不十分であった論文情報登録システムの改善など支援運用の効率化が進んできた。特に、第二期 BINDS 事業開始から膨大なサービスを実施していることは、その体制の構築という点からも BINDS 事業に大きく貢献していると考えられる。また、支援担当者フォロー機能を追加し、支援不能状態を回避して円滑な研究支援、業務の合理化・効率化を図っている点は評価できる。若手研究者等育

成のためのマッチングなどの普及活動もなされている。BINDS 事業の周知に努めた結果、各種ワークショップや講習会、シンポジウムなどへ数多くの参加者を集め、反響を得ることに成功している。

これらの内容を踏まえ、本課題における支援・高度化の進捗状況は大変優れていると判断する。

2) 改善が必要な事項

特段の指摘事項は、無し。