

令和4年度 事業計画書

(令和4年4月1日～令和5年3月31日)

1. 研究事業

産学連携を含む研究開発ならびに学術研究を行い、その成果の論文もしくは知的財産を公表し科学研究の推進を目的とする事業

生物有機科学研究所を構造生物学・有機化学・分子生物学の異分野融合拠点と位置づけ、「分子を中心に据えた生命現象のメカニズムの解明」を中心課題としている。コロナ禍のため1年延長した5ヵ年の計画の最終年度にあたるため、それぞれの課題の成果と取りまとめと論文化、ならびに次の中期計画に向けて課題設定の準備を進める。中西所長とのディスカッションを進めながら、「代謝」「生体膜」「シグナリング」を研究対象のキーワードとした以下の8課題を推進する。(*研究代表者)

I. 代謝

I-7. 植物二次代謝産物の生体内制御機構の解明 堀川*・原田・大場

・ゴマリグナンおよびその生合成酵素の同定と植物における機能

発芽時におけるリグナン類代謝酵素の論文をまとめる。また、リグナン類の機能解明に関する実験を進める。

・ゴマリグナン代謝酵素の機能解析

リグナン類酸化酵素の精製の最適条件を検討し、大量試料調製方法の目処をつける。

I-4. 植物の新規な根圏環境適応機構の解明 村田純*・渡辺

植物生長抑制低減因子の精製過程で得られた活性画分中の候補化合物の同定作業と検証を進める。

I-6. マウス胎児の出産前後における脳の代謝物解析 山垣*

NPY 類縁ペプチドの LC-MS 定量分析を進め、マウス脳発達段階の生物試料バラツキを確認し有意差を示す。

I-1. 植物内在性キレート化合物による哺乳類の鉄吸収分子機構の解明 村田佳*

ニコチアミン(NA)鉄錯体の吸収および排出トランスポーターの分子機構を解明し、NA およびダンシル標識鉄錯体を検出・定量することによりこれらの代謝経路を明らかにする。

II. 生体膜

II-7. 糖脂質のシャペロン・酵素様活性の作用機構解明 島本*・野村・藤川・森・大澤

・有機合成を基盤とした MPIase の活性部分構造と生合成経路の解明

構造活性相関の論文投稿を行い、膜上挙動観察、各種タンパク質との相互作用解析、生合成酵素の探索に有用な各種 MPIase 類縁体の合成を実施する。

・ **トランスロコン非依存膜挿入経路における MPIase の作用機構の解明**

MPIase と種々のタンパク質およびペプチドの相互作用を SPR、NMR を用いて解析する。各種合成糖鎖を用いて基質蛋白質の二次構造への影響を評価する。

・ **糖脂質が引き起こす生体膜の形状制御の原理解明**

MPIase やその類縁体により膜上に形成される突起の形状や頻度、微細構造等を物理化学的な手法で観測し、その形成メカニズムを明らかにする。

Ⅲ. シグナリング

Ⅲ-7. シグナル分子や代謝酵素が制御する生物種の継続と拡大の分子機構 佐竹*・川田・酒井

・大杉・白石・山本・松原

・ **タキキニンによるゴナドトロピン非依存段階の卵胞成長機構の解明**

タキキニン遺伝子ノックアウトマウスと野生型マウスの卵巣の組織切片を作成し、胞状卵胞の数を比較する。また、これらのマウスから血液を採取し、ゴナドトロピン濃度を比較する。

・ **カタユウレイボヤ卵巣におけるプロスタグランジンの作用と分子ネットワークの解明**

ホヤの stage I -II の卵胞を標的とし、PGE2 およびアンタゴニストを投与することで、遺伝子発現や卵胞成長にプロスタグランジン受容体の活性化がどのような効果を及ぼすかについて調査する。また相同性配列解析により発見した新たなプロスタグランジン受容体候補に対し、そのクローニングおよびシグナル伝達解析を行う。

・ **ホヤ卵胞成長の体系的理解へ向けた新規卵巣ペプチドの機能解明**

新規卵巣ペプチドの受容体遺伝子を同定し、ホヤの各組織における発現分布および卵巣内局在を明らかにする。

・ **ホヤにおける神経ペプチド支配機構の解明**

イメージング MS と独自開発したソフトウェアによる複合的な処理により、ホヤ脳神経節における神経ペプチドマップを完成させ、論文化する。

・ **ホヤ卵胞成熟機構における新規ペプチド PEP51 の役割**

卵黄形成終了期卵胞における PEP51 発現細胞、アポトーシス細胞および増殖細胞の局在を明らかにすると共に、PEP51 発現卵胞の成長成熟について形態解析と遺伝子発現解析を行う。

・ **GPCR-ペプチド間相互作用の種を超えた新規法則の解明**

前年度に実証した二受容体のリガンド特異性の相互変換について、類縁リガンドに対する特異性を確認後、リガンド特異性を獲得した時期について分子進化系統樹解析を行う。

・ **脊椎動物ペプチド遺伝子の下等動物への水平伝播の証明**

これまでに得た蚊由来 Virome 配列解析結果について、データを整理して論文化する。

・ **分子の「収斂」による生物多様性の解明**

前年度に明らかにした酵素活性の至適温度決定領域の中から重要な残基の絞り込みを行うため、点変異を含めた部分変異体を作成し活性比較を行う。

Ⅲ-イ. 非神経性アセチルコリンが制御する組織幹細胞の分化・増殖、維持機構の解明 高橋*・高瀬

チャンネル型ニコチン性アセチルコリン受容体のサブタイプ $\alpha 2\beta 4$ のノックアウトマウス解析に着手し、本受容体を介した腸幹細胞制御及びシグナル伝達系の詳細を明らかにする。

Ⅲ-ウ. 葉の発生を実行する分子基盤の解明 小山*・菅原

・TCP 転写因子による葉の形成制御の解明

クロマチン免疫沈降法を用いて植物細胞内における TCP 転写因子の標的遺伝子を同定する。

・植物ホルモンの機能を理解するための分子局在分析技術の開発

前年度に開発した IAA の化学誘導体化を利用して、植物に含まれる IAA 類の直接検出を目指す。

【シンポジウム、セミナー等の実施】

COVID-19 感染症の動向を踏まえた上で、オンラインも活用しながら、研究事業を推進するための生有研シンポジウム、セミナー等を実施する。研究奨励助成事業の内、特に SunRiSE プログラム採択者の交流を目的としたミーティングを実施する。

2. 解析センター事業

大学の行う学術研究等を対象に、核磁気共鳴ならびに質量分析など、新しい解析方法の提供ならびに解析サービスを通して科学研究の支援を目的とする事業

当財団が創設以来行ってきた大学等の公益研究および教育活動への支援を継続して行う。最新の MS、NMR 等を用いた構造解析支援や新しい解析方法のニーズに対応する学術支援や若手研究者への技術支援、大学院生の教育・実験研修等を実施する。

MS、NMR 等による構造解析のみならず、分子イメージング、有機合成による化合物の提供、次世代シーケンサーデータの解析等の学術支援も実施する。

3. 研究奨励助成事業

研究助成制度、奨学金制度、ならびに研究集会助成制度により学術研究と科学人材育成を助成する事業

ア. 研究助成制度 (SUNBOR GRANT)

研究助成金 (SUNBOR GRANT) は、1 件あたり 2,000 千円/年を上限に、予算の範囲内で選考委員会の審議により助成額と件数を決定し、3 年間給付する。令和 4 年度は、表 1 に示す令和 3 年度および令和 2 年度採択の課題 9 件の給付を継続し、さらに、「分子を中心に据えた生命現象のメカニズム解明」の中から課題を設定し、公募する (1 件当たり 2,000 千円/年を上限として 3 年間給付。6 件採択の予定)。グラント趣旨を明確化し、募集課題や募集要項に反映できるように、選考委員会で協議する。

表 1. SUNBOR GRANT の支給先

令和 3 年度採択の助成先				
1	森田 真布	名古屋大学大学院理学研究科	助教	1,000
2	有馬 勇一郎	熊本大学国際先端医学研究拠点	特任准教授	1,000
3	岡本 昌憲	宇都宮大学バイオサイエンス教育研究センター	准教授	1,000
4	吉村 彩	北海道大学薬学研究院	助教	1,000
5	高橋 洋平	名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所	特任准教授	1,000
6	村田 貴嗣	東京理科大学理学部	助教	1,000
令和 2 年度採択の助成先				
1	西川慶祐	大阪市立大学大学院理学研究科	講師	1,000
2	山次健三	東京大学大学院薬学系研究科	助教	1,000
3	三木卓幸	東京工業大学生命理工学院	助教	1,000

表 2. 令和 4 年度 SUNBOR GRANT 予算総額(千円)

予算		件数(継続+新規)
15,000		15(9+6)
(参考) 令和 3 年度実績(千円)		
予算	実績	件数(継続+新規)
15,000	15,000	15(9+6)

イ. 奨学金制度 (SUNBOR SCHOLARSHIP)

1 件あたり 60 千円/月の返済義務のない奨学金を、令和 4 年 4 月より、奨学生の学年に応じて最長 3 年間(令和 7 年 3 月まで)支給する。令和 4 年度は、表 3 に示す、令和 2 年度・3 年度採用の 11 名に継続して支給する。また、令和 4 年度新規奨学生は、令和 4 年 3 月 28 日に実施する選考委員会において、32 名の応募の中から 7 名程度を採択する予定である。

表 3. 令和 2・3 年度採択 SUNBOR SCHOLARSHIP 給付者

	大学院・研究科・専攻	学年 (2022. 4. 1)	指導教員
1	九州大・理学府・化学専攻	D3	大石 徹
2	横浜市立大・生命医科学・生命医科学専攻	D2	朴 三用
3	東京農工大・工学・生命工学専攻	D3	長澤和夫
4	京都大・医学・医学専攻	D3	上杉志成
5	東北大・生命科学・ケミカルイノベーション専攻	D3	石川 稔
6	京都大・薬学・薬科学専攻	D2	二木史朗
7	名古屋大・生命農学・動物科学専攻	D3	阿部秀樹
8	大阪市立大・理学・物質分子系専攻	D2	藤井律子
9	名古屋大・工学・生命分子工学	D3	浅沼浩之
10	北海道大・総合化学・総合化学	D3	谷野圭持
11	東京工業大・生命理工学・生命理工学	D3	上野隆史

令和 2・3 年度採択の奨学生 3 名が、学振 DC 採用により辞退したため、博士号取得後にスタートアップ資金制度の対象者となる。過去の学振 DC 採用による奨学金辞退者の内、令和 3 年度末までにアカデミア職に就き、令和 4 年度のスタートアップ資金支給の対象者となった者に対して連絡を取って対応する。

スカラー趣旨を明確化し、募集課題や募集要項に反映できるように、選考委員会で協議する。特に、JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム等、学振 DC と同規模の公的奨学金についての対応を 6 月理事会で決定する。

表 4. 令和 4 年度 SUNBOR SCHOLARSHIP 予算総額 (千円)

予算		件数(継続+新規)
12,960		18 (11+7)
(参考) 令和 3 年度実績(千円)		
予算	実績	件数(継続+新規)
12,240	12,240	17 (6+11)

ウ. 研究集会助成制度

生物有機化学分野において若手研究者の育成や新しい分野の開拓等に取り組んでいる国内ないし国際の学会・シンポジウム等の研究集会を中心に、申請案件に対して選考委員会審議を経て、国内学会一件当たりそれぞれ集会規模等に応じて 50 千円～100 千円、国際学会一件当たり 100 千円～300 千円を助成する。総額 1,000 千円を予定している。

表 5. 令和 4 年研究集会助成予算総額 (千円)

予算		件数
1,000		15 件程度
(参考) 令和 3 年度実績(千円)		
予算	実績	件数(国際+国内)
1,000	850	15 (2+13)

エ. サントリー-SunRiSE 生命科学研究者支援プログラム

SunRiSE 生命科学研究者支援プログラム採択者 10 名(表 6)に対して、令和 3 年度より 10,000 千円/年を 5 年間給付する。必要に応じて所属機関に間接経費を支給する。

表 6. SunRiSE の支給先

SunRiSE 令和 4 年度助成先と助成額(千円)				
1	植田 美那子	東北大学大学院生命科学研究科	教授	10,000
	たった一つの受精卵から、何がどうなって植物の形ができるの？			
2	後藤 彩子	甲南大学工学部生物学科	准教授	10,000
	女王アリによる長期間の精子貯蔵メカニズムとその進化の解明			
3	金 尚宏	名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所一	特任講師	10,000
	カルシウムクロック: 全生命共通時計の追究			
4	砂川 玄志郎	理化学研究所生命機能科学研究センター	上級研究員	10,000
	生と死の間: 哺乳類の休眠から迫る生命の必要最小限分子機構			
5	田尻 怜子	千葉大学理学部生物学科	准教授	10,000
	昆虫クチク ラに nm～μm スケールの多彩な 3D 構造をつくりだす分子機構			
6	谷口雄一	京都大学高等研究院物質-細胞統合システム拠点	教授	10,000
	ゲノムを対象とした新規の構造生物学分野の創生			

7	豊田 正嗣	埼玉大学大学院理工学研究科	准教授	10,000
	植物の高速運動および記憶形成機構の解明			
8	豊福 雅典	筑波大学生命環境系	准教授	10,000
	細胞壁の分解によって駆動される細菌の細胞質間分子輸送			
9	藤井 壮太	東京大学大学院農学生命科学研究科	准教授	10,000
	植物の有性生殖における雌雄相互作用分子の探索			
10	山本 玲	京都大学高等研究院ヒト生物学高等研究拠点	特定拠点准教授	10,000
	造血幹細胞の対称性・非対称性分裂の分子機構の解明			

2021年度に引き続き、下記の SunRiSE 活動を計画する。

- ・ 年間の研究成果について報告、討論する SunRiSE 研究討論会
- ・ フェロー間及び運営委員との交流を深め、各自の研究推進に生かしてもらおう研究サロン
- ・ 世の中への SunRiSE の意義についての周知、文理の枠を超えた交流によるフェローの視野を広げるための学芸ライブ（サントリーホールディングス（株）CSR 推進部と共同で実施）

表 7. 令和 4 年度 SunRiSE 研究助成予算（千円）

直接経費		間接経費		件数
100,000		10,000		10
(参考) 令和 3 年度実績(千円)				
予算		実績		件数
直接経費	間接経費	直接経費	間接経費	10
100,000	10,000	100,000	5,026	

オ. 特別研究奨励助成

令和 2 年度に募集した SunRiSE 生命科学研究者支援プログラムの最終選考段階において、僅差で次点となった課題 1 件に対して、理事長采配による特別研究奨励助成として、令和 3 年度より 3,000 千円/年を 5 年間給付する。

表 8. 特別研究奨励助成

1	宮崎 雅雄	岩手大学農学部	准教授
	なぜネコ科動物だけがマタタビに反応するのか？ その意義と仕組みの解明		

表 9. 令和 4 年度 特別研究奨励助成予算（千円）

予算		件数
3,000		1
(参考) 令和 3 年度実績(千円)		
予算	実績	件数
3,000	3,000	1

4. 科学人材育成事業

自らの研究所での博士客員研究員制度ならびに大学院連携講座の開設や大学法人への講師の派遣など科学者育成の支援を行う事業

ア. 研究人材教育支援

神戸大学大学院連携講座および大阪大学大学院連携講座をはじめ、大学院、大学、その他の研究機関等から当研究所での教育研修の受入れ、ならびに非常勤講師など大学等の事業支援を行う。また、他の公益研究機関等から要望があった場合には当財団の趣旨に照らし合わせてそれを実施する。

イ. 博士客員研究員制度

現在のところ、博士客員研究員公募は予定していない。

5. 企業研究受託事業

企業等のニーズに応じて、保有する研究力を用いた研究もしくは開発の受託および共同を行う事業
令和4年度は3社からの受託を実施する。

6. 財団・研究所要員

種別	事務局			研究部			計(単位:人)		
	期首	期末	増減	期首	期末	増減	期首	期末	増減
職員	2	2	—	21	21	—	23	23	—
計	2	2	—	21	21	—	23	23	—
博士客員	—	—	—	—	—	—	—	—	—
嘱託職員	3	3	—	2	2	—	5	5	—
協力研究員	—	—	—	5	5	—	5	5	—
計	3	3	—	7	7	—	10	10	—
合計	5	5	—	28	28	—	33	33	—