

令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:大杉 美穂

所属・職:東京大学大学院理学系研究科・教授

区分:生物系科学専門調査班 主任研究員

調査研究題目:発生細胞生物学分野に関する学術研究動向及び学術振興方策—哺乳類の発生研究を取り巻く学際的研究の動向と展開—

主な調査方針:2. 科研費・特別研究員事業等に対する研究者からの意見聴取、研究現場の調査、分析

キーワード:研究トレンド、若手・女性研究者支援、国際化

哺乳類の受精・発生に関する発生細胞生物学分野は、その成果が哺乳動物家畜の繁殖や生殖補助医療といった、社会的な関心の高い応用研究への展開が期待される基礎科学分野である。学会や研究者交流会への参加を通し、当該分野やその周辺分野における、国内外の研究トレンドや最新の実験手法の動向調査、最新実験機器の検証、子育て世代を含む若手研究者、女性研究者、また若手枠からは外れた年齢世代からの意見聴取、研究現場の調査を行った。

生殖補助医療の現場では、タイムラプスインキュベータにより取得された発生過程の連続画像を、各メーカー独自の AI 解析システムで評価し、そのスコアが評価指標の一つとして用いられている。国内では主に 2 社の装置が高いシェアを占めていることから、医療機関には同質性の高い画像データが蓄積されていると言える。これらのデータを基礎研究の観点から再解析することで、ヒト着床前発生の理解深化が期待される。一方、マウスを用いた発生研究では、CO₂ 濃度のみを制御した培養系が用いられる場合も多いが、臨床現場では CO₂ に加えて O₂ 濃度も生理条件に調整されている。基礎研究で行われている、主にマウス胚についての詳細な細胞生物学的、分子生物学的研究により得られる知見と、大量のヒト胚の明視野像から得られる情報との有機的なリンクによる研究展開のためには、ヒト胚培養環境に近づけたマウス胚培養環境の構築や、臨床現場での利用が終わったタイムラプスインキュベータの基礎研究現場での再利用も有用だろう。

主に大学院生およびその指導教員からの意見として、DC1,DC2 の採択率があまりにも低く、申請書作成に割くエフォートとのバランスが取れていないといった指摘や、大学院生のディスカレッジにつながっているといった指摘の声が多かった。

令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:佐竹 暁子

所属・職:九州大学大学院理学研究院・教授

区分:生物専門調査班 主任研究員

調査研究題目:統合生物学分野に関する学術研究動向及び学術振興方策

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード:植物分子、アジア地域、生物リズム、生態系、国際交流

気候変動問題をはじめとする社会的課題の解決に向け、分野横断的・異分野融合的研究の推進が不可欠であるとの認識のもと、我が国の学術研究環境の改善に資する調査研究を実施した。これまでの調査（令和 5～6 年度）から、日本ではオープンで柔軟な共同研究や新規課題への挑戦に対する心理的・制度的ハードルが相対的に高い可能性が示唆されている。海外研究者からは、関係性の継続を重視する文化により共同研究の柔軟な形成・解消が難しく、意思決定構造も複雑化しやすいとの指摘があり、これが革新的研究や国際連携の推進を制約する要因となる懸念がある。

本年度は、こうした課題認識に基づき、国際的研究動向および学術振興方策について多角的に調査を行った。ACMB-JSMB2025 では、分子生物学・生態学・進化学・データ科学を統合する研究が進展し、遺伝子発現ダイナミクスの数理モデル化や機械学習によるシス制御解析、さらには分子から生態系へのマルチスケール統合が重要な潮流であることが確認された。International Oak Society Conference では、ゲノミクスと長期生態観測の統合により、森林樹木の適応や気候応答の理解が進展しており、分野横断型研究の重要性が一層明確となった。

また、海外若手研究者の受け入れを通じて、独立性の高い研究環境や失敗を許容する文化、柔軟な共同研究の形成が研究の活性化に寄与していることが示唆された。一方、日本では安定性を重視する制度が強みである一方、挑戦的研究への参入障壁となり得ることが再確認された。さらに、学術変革領域の分析からは、大型プロジェクトが研究基盤やネットワーク形成に寄与する一方、研究テーマの固定化や若手研究者のキャリア制約といった課題も明らかとなった。

以上より、国際的には「柔軟性」「迅速性」「失敗許容性」を基盤とした研究文化が分野横断研究の推進に重要であることが示された。我が国においては、若手研究者の裁量拡大、共同研究の柔軟な運用、小規模・試行的な国際共同研究の促進が、今後の学術振興における重要な課題である。

令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:中山 潤一

所属・職:基礎生物学研究所クロマチン制御研究部門・教授

区分:生物系科学専門調査班 主任研究員

調査研究題目:遺伝生化学分野に関する学術研究動向及び学術振興方策

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード:分子生物学、ゲノム科学、情報科学との融合

生物の遺伝情報がどのように読み取られ、また次世代へ伝播されるのか、その制御機構を生化学的なアプローチによって解明しようとする遺伝生化学という研究分野は、DNA 一次配列の変化を伴わないエピジェネティックな遺伝子発現制御の基本原理解、生物の発生・分化の理解に必須であるばかりでなく、病態の理解や再生医療においても非常に重要である。遺伝生化学の研究分野は、ゲノム解析や顕微鏡技術、単一細胞のオミクス解析など、生命科学全般にとって重要な技術開発と共に発展してきた。また、従来のDNA 修飾やヒストン修飾に加えて、細胞核内のゲノム配置や核内構造が遺伝子発現の制御に極めて重要であることが分かってきている。このような遺伝生化学の研究に関連した新しい技術の開発や、発生過程、高次生命現象などとの関わりに関する国際動向を調査した。まず、次世代シーケンサーが比較的安価で利用できるようになり、ゲノムワイドなヒストン修飾解析やトランスクリプトーム解析を組み合わせるマルチオミクス解析が広く用いられるようになってきた。さらにゲノム編集技術を応用することで、人為的にエピゲノムを操作する技術が利用可能になりつつある。細胞核の中のゲノム構造に関しては、近年 Hi-C と呼ばれる技術が普及し、細胞レベルだけでなく発生過程の個体を対象にした解析が発展している。また多くの分野でAIや機械学習が応用され始めている。構造解析の分野では、クライオ電子顕微鏡の利用が広がり、様々な生体分子の構造やそのダイナミクスが明らかにされつつある。今後の展開として、マルチオミクス解析がますます広がり、ウェットな研究者とドライの研究者の橋渡しが重要になると予想される。さらに分子から細胞、組織、個体、生物群というように、これまでの研究階層を超越する研究分野の発展が期待される。

令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:秋山 修志

所属・職:分子科学研究所協奏分子システム研究センター・教授

区分:生物系科学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:生物物理学関連分野に関する学術研究動向

キーワード:タンパク質分子設計、時間タンパク質

関連する学会やシンポジウムでは、AlphaFold 等の生成 AI 技術を援用した研究発表の数が昨年度よりも増えている印象を受けた。生成 AI 技術は研究活動そのものだけでなく、計画立案、予算申請、主催者側がプログラムやポスターの配置を検討する際にも広く活用されつつある。もう数年も経てば、利用して当たり前の技術として生物物理学を含む様々な研究分野に広く浸透していくであろう。

タンパク質分子の機能を理解する目的から、それらの立体構造が結晶構造解析、クライオ電子顕微鏡、NMR 等の手法によって実験的に決定されてきた。今日においても、そして未来においてもその意義や重要性が揺らぐことはないが、生成 AI 技術の浸透により新たな視点や展開が生まれつつあるのも事実である。その一つは分子やそのシステムの進化に関する展開である。類似の機能を有する蛋白質のアミノ酸配列情報を様々な生物種から収集し、構築された分子系統樹に基づいて祖先型蛋白質の機能や構造を議論することは以前から盛んに行われてきた。予測配列に基づいて複数の祖先型蛋白質を調製し、それらの機能を検証するところまでは現実的に実施可能であると思われるが、多数ある進化的分岐点における分子構造を体系的に決定することは容易でない。少なからず不確定性を伴うものの、生成 AI 技術は分子系統樹に含まれる全分岐点の予測構造を短時間のうちに提示することができる。分子の機能や構造に対する進化淘汰圧を可視化できる強力な手段であることはもちろんのこと、現存型蛋白質のみを対照した検証からは導き得ない太古の時代に淘汰された分子設計原理を発掘する手段となり得る。学術変革領域研究 (A) においても分子設計や分子進化に関する領域が複数立ち上がり、今後の展開が期待される。

時間生物学の分野では、細胞レベルもしくは個体レベルのリズム現象を蛋白質分子やそのシステムの視点から理解しようとする傾向が強まっている。生理学や分子生物学を軸足としてきた研究者が、生物物理学や蛋白質科学を基軸とする概念や計測手法を活用する機会が今後増えてくると予想する。

令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:木村 洋子

所属・職:静岡大学大学院科学技術研究科・教授

区分:生物系科学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:生物科学分野に係る学術研究動向に関する調査研究

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード:微生物、基礎研究、酵母

令和7年度では、微生物学に関する調査研究を行った。

地球上のほぼどこにでも微生物は存在し、その種類は極めて多種多様である。微生物と人間との関係も深く、健康や病気、発酵食品・飲料、環境保全、さらに微生物を利用した有用物質生産まで、さまざまなヒトの生命活動のあらゆる場面で微生物が関わり、また利用されている。

一方、科研費の審査区分においては、「微生物」と名のつく小区分は「応用微生物学関連」（中区分：農芸化学およびその関連分野）、「寄生虫学関連」「細菌学関連」「ウイルス学関連」（中区分：病理病態学、感染、免疫学およびその関連分野）とそれ程多くない。

細胞周期やオートファジーの基礎研究は、出芽酵母を用いた研究によって飛躍的に発展した。出芽酵母は、古くからパンや酒類の製造に使われたため、醸造学を出発点にして生化学研究の実験材料に使われるようになり、現在はモデル生物としての地位を確立しているが、出芽などの出芽酵母としての特徴が、基本的な生命原理の解明にも貢献している。これらの点を考えると、生命現象の解明に役に立つ何らかの特徴を持つ微生物が、まだ地球上に存在している可能性もある。

今回、いくつかの学会やシンポジウムに参加して、特に酵母に関する情報収集を行った。酒類やパンの製造には、*Saccharomyces cerevisiae*という酵母種がよく使われているため、多くの研究は、この酵母に関連した報告であったが、他の酵母についての報告もあった。特に食用利用については、*S.cerevisiae* 以外の酵母を試す報告もあった。*S.cerevisiae* 以外の酵母については、極めて知見が乏しいので、知見の集積が新たな酵母の活用が、基礎生物学的にも、実用的にも開かれる可能性を感じた。

令和7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:中島 欽一

所属・職:国立大学法人九州大学大学院医学研究院・教授

区分:生物系科学専門調査班 専門研究員

調査研究題目: 神経科学分野に関する学術研究動向 ~神経系機能障害の原因解明および改善に向けた細胞分化やエピゲノム変化の観点からの研究調査~

主な調査方針: 1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード: 老化、レトロトランスポゾン、内在性 DNA、神経炎症、精神・神経疾患

学術研究動向: 神経系機能障害の原因解明およびその改善を目的として、細胞分化やエピゲノム変化に着目した神経科学分野の学術研究動向について調査を行った。次世代シーケンサー技術の成熟により、精神・神経疾患を対象とした全ゲノムの解析は一般的手法となりつつあるが、近年は単なる網羅的解析にとどまらず、疾患横断的に共有される「共通発症プロセス」を明らかにしようとする研究が急速に進展している。

特に、老化や環境ストレスに伴うエピゲノム制御の破綻と、それに起因する内在性レトロトランスポゾン(LINE-1 等)の活性化が注目されている。レトロトランスポゾンは通常、DNA メチル化やヒストン修飾により厳密に抑制されているが、加齢や遺伝的背景、微小重力や宇宙放射線といった特殊環境下では、この抑制が緩み転写活性化が生じることが報告されている。近年、これらの逆転写産物である cDNA が細胞質内に蓄積し、自然免疫センサーである cGAS-STING 経路を介して慢性炎症を誘導することが明らかとなった。脳内では、ミクログリアの過剰活性化や神経炎症を通じて、老化や精神・神経疾患の進行を促進する可能性が示されている。PubMed 解析からも、「老化/加齢」と「神経疾患」を結びつけた研究は過去 50 年間で急増しており、両分野の融合が国際的に重要な研究潮流となっている。これらの知見は、従来は別個に扱われてきた老化研究と精神・神経疾患研究を統合的に理解する新たな視座を提供するものと考えられる。

調査研究活動・企画の報告: 日本エピジェネティクス研究会年会、幹細胞シンポジウム、日本医学会シンポジウム(宇宙医学)、日本神経科学大会等に参加し、老化、エピゲノム、神経免疫、レトロトランスポゾンに関する最新の研究動向を把握した。これらの学会を通じて、基礎研究から臨床応用、さらには学際的研究への展開可能性について理解を深めた。

令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:河野 礼子

所属・職:慶應義塾大学文学部・教授

区分:生物系科学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:自然人類学分野に関する学術研究動向 ―自然人類学の新たな潮流―

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード:自然人類学、旧石器時代研究、トレンド、化学的分析

人類学と接点の多い旧石器学や考古学の研究トレンドを、学会における演題内容に基づき調査したところ、アジアの旧石器時代研究においては、「after IUP」すなわち、「(中期旧石器時代と後期旧石器時代の移行期にあたる)後期旧石器時代開始期の後」に関して関心が集まっていることがわかった。IUPとは、3万5千年前~5万年前ごろの中期/後期旧石器時代の移行段階の石器群に対して、後期旧石器時代前期(EUP)とは別にその起源につらなる石器群として1990年代に定義されたものである。IUPは当初レヴァント地域で認識された文化時期であったが、その後、東ヨーロッパから中東、中央・東北アジアの一部にまで広く分布が確認され、アジアの旧石器学にとっても重要なトピックとなっている。近年はさらに、アジアにおけるIUPとその後のEUPとの連続性や、その変化に見られる地域性について関心が高まっているようである。

一方、自然人類学の最新の研究動向として、遺物からの化学的分析手法に注目して調査した。自然人類学や考古学など古い時代の資料を対象とする分野では、資料からDNAやタンパク質などを化学的に抽出して分析し、過去に生きた人々の生活や古環境をより高精度に復元する研究が興隆して大きな研究成果をあげている。しかしながら、DNAやタンパク質の残存状況は埋没環境の温度や湿度によって影響を受けやすく、たとえば日本列島でもっとも多くの旧石器時代人骨が発見されている琉球列島のように高温多湿な亜熱帯海洋性気候の環境下では、DNAやタンパク質はダメージを受けやすい。こうした状況においても回収可能性の高い資料として、近年、歯の表面に付着した歯石が注目されている。歯石はきわめて古い時代の試料においても有効な分析資料となり得ることが示されており、歯石を分析対象とすることで、日本の旧石器時代人骨などの資料からも生物学的・生態学的な情報を入手する突破口になる可能性がある。

令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名: 颯田 葉子

所属・職: 総合研究大学院大学統合進化科学研究センター・教授

区分: 生物系科学専門調査班 専門研究員

調査研究題目: 進化生物学関連、ゲノム生物学関連、遺伝学関連分野に関する学術研究動向調査

主な調査方針: 1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード: 生物多様性、AI 利用、皮膚色

進化生物学関連、ゲノム生物学関連、および遺伝学関連分野に関する学術研究動向を調査するために、国内外の関連学会（日本遺伝学会、日本進化学会、アメリカ人類遺伝学会、台湾で開催されたゲノミクス、進化、および生物多様性に関する国際シンポジウム）に出席・参加し当該学問領域の学術研究動向を調査した。その中で特に興味深かった発表を数点紹介する。

特にアメリカ人類遺伝学会・日本遺伝学会での発表で人間の皮膚色に関わる研究、他の生物での皮膚色・毛色に関わる研究についての話題が自分の今の研究分野と重なる点もあり面白かった。特にアメリカ人類遺伝学会での Sarah Tishkoff 博士 の研究室からの発表は、口頭発表・ポスター発表ともに、観点としてビタミン D の代謝との関連で、新しい発見につながるような発表が見られた。

また、日本遺伝学会では、「毛色・体色の研究：古典から最前線へ」と題したワークショップが開催された。そのなかで、三毛猫とサビ猫がほぼ全てメスであり、これはオレンジ/黒の毛色を決める遺伝子が一對の X 染色体上にあり、メスでは発生の初期に片方の X 染色体がランダムに不活化されることによる。このオレンジ遺伝子の実態が ARHGAP36 であることを示す研究発表があった。その他にもメダカの UV 防御の新しい仕組みとして、脳下垂体の光受容による体色調節メカニズムが発表された。この発表の中で特に面白かったのは、この光受容体は非視覚性であり、*opn5m* という遺伝子にコードされているが、この *opn5m* 遺伝子のオーソログがヒトにおいても存在し、ヒトで皮膚の日焼けによる色素沈着に関与しているということだった。

台湾の中央研究院 (Academia Sinica) で開催されたゲノミクス・進化・生物多様性に関する国際シンポジウム 2026 のキーノート講演では、AI を用いた研究が発表された。複雑なイメージデータを単純な生物学的に情報力のあるサマリーに集約することで、データ駆動的な形態空間を作り、それを用いて taxon, 時間、環境間で比較可能な量的 map とした。この手法を 17,000 種のチョウとガに適用し、この方法が形態進化の有意な非対称性を示すことを明らかにした。

以上、特に興味深かった研究を 4 点紹介した。

令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:丹羽 隆介

所属・職:筑波大学生存ダイナミクス研究センター・教授

区分:生物系科学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:「非」モデル生物を用いた発生生物学、生理学および行動学関連分野に関する学術研究動向

キーワード:非モデル生物、遺伝学的研究手法、若手研究者支援

過去半世紀にわたり、分子生物学や発生生物学、生理学の発展は、遺伝子解析や遺伝学的手法に優れたモデル生物を用いた研究によって主に牽引されてきた。線虫やショウジョウバエ、マウスなどに代表されるモデル生物は、研究者人口の多さと知見の蓄積に支えられ、分野横断的な情報共有を可能にしながら、基礎科学研究に大きく貢献している。このような研究基盤のもとで、生命現象の普遍的な原理の理解が大きく進展してきたと言える。一方で近年、モデル生物では捉えきれない多様で特異な生命現象に着目し、「非」モデル生物を活用した研究が国内外で進展している。高速シーケンシング技術や高感度質量分析、さらにゲノム編集技術の発展により、従来は困難であった分子・細胞レベルでの解析が可能となり、その成果が国際的にも評価される例が増えている。

本調査では、非モデル生物研究の動向把握を目的として、関連学会への参加や研究者との意見交換、文献調査、さらには自らの実験的検証を通じた多角的な検討を行った。国際学会においては、農業害虫や寄生性昆虫などを対象とした研究において、単なる記述にとどまらず、分子機構に踏み込んだ先端的研究が進展していることが確認された。国内においても、異種生物間の相互作用に着目した研究領域を中心に、多様な非モデル生物を対象とした研究が活発に展開されており、若手研究者の参入も進みつつあるなど、分野全体としての広がりが見られる。

文献調査からは、非モデル生物研究の重要性が古くから指摘されてきたことが再認識された。また、自らの実験を通じては、非モデル生物研究に特有の技術的困難さや情報基盤の不足が存在する一方で、新たな知見を創出し得る大きな可能性があることを実感した。特に、研究基盤としてのストックセンターなどの存在は重要であり、こうした基礎研究を継続的に支援できる体制の整備と維持が、今後の科学基盤の発展において不可欠であると考えられる。

令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:坂内 博子

所属・職:早稲田大学 先進理工学部・教授

区分:生物系科学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:神経生理学分野に関する学術研究動向

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX 化」に関する調査

キーワード:人工タンパク質デザイン、AI、神経変性疾患、オルガノイド、Global Bioimaging、研究拠点形成、大学支援

本調査では、生物物理学と神経科学を中心に、国内外の最新研究動向と分野融合の進展を整理した。生物物理分野では、生成 AI の飛躍的進展によりタンパク質は解析対象から設計可能な対象へと転換し、配列・構造・機能を統合的に扱うモデル ESM3 や RFdiffusion を用いた抗体設計により、目的に応じた新規タンパク質や抗体を創出できる段階に至っている。これらは科学研究におけるブレイクスルーの基盤技術となりつつある。神経科学分野では、tunneling nanotube (TNT) を介した細胞間輸送が神経変性疾患やがんの発症機構に関与するという概念が定着し、ミクログリアによる異常タンパク質除去やミトコンドリア供給などの機能が明らかとなった。さらに、オートファジー障害や特定タンパク質が TNT 形成や輸送を制御する可能性が示され、分子機構の理解が進んでいる。加えて、脳オルガノイドを計算資源として利用するオルガノイドインテリジェンス (OI) が注目され、知性や知覚の定義を巡る議論は続くものの、各国で研究支援が進み今後の重要潮流と考えられる。国内学会では AI・機械学習の活用と分野横断的研究が共通の潮流となり、分子から個体までの多階層データ解析の重要性が増している。認知症研究では基礎から臨床、社会実装を結ぶ統合的視点や市民参画の重要性が強調された。また、インドとドイツ (ボン大学と Max Planck Institute ゲッティンゲン) を訪問し、学術動向と研究体制を調査した。インドでは1分子イメージングのレベルの高い研究が展開され、それは共用イメージング施設を基盤とした研究体制の整備に起因していた。ドイツでは卓越研究拠点を核とするボトムアップ型支援と国際連携が進展しており、日本の研究基盤形成に有益な示唆が得られた。

令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名: 深城 英弘

所属・職: 神戸大学大学院理学研究科・教授

区分: 生物系科学専門調査班 専門研究員

調査研究題目: 植物分子および生理科学関連分野に関する学術研究動向

キーワード: モデル植物、非モデル植物、ゲノム編集、単一細胞解析

植物分子および生理科学関連分野に関する学術研究動向

植物分子および生理科学関連分野の学術研究動向として、近年、ゲノム解読やゲノム編集技術の進展により、モデル植物(シロイヌナズナなど)を用いた研究のみならず、作物・園芸種および多様な非モデル植物を用いた研究が数多く行われている。特に国際的な動向として、1980年代から40年あまりの間にシロイヌナズナで明らかにされた知見を、農作物など他の植物種の研究に応用する機運がさらに高まっている。米国植物生物学会(American Society of Plant Biologists)の学術雑誌The Plant Cellでは「Focus on Translational Research from Arabidopsis to Crop Plants and Beyond」と題して、このテーマについて2025年5月に特集号を組んでいる。関連分野の研究は多岐に渡っており、光合成、環境応答、オルガネラ、細胞骨格、生体膜・イオン・物質輸送、成長生理、細胞増殖・分化、発生・形態形成、生殖、植物微生物間相互作用、一次代謝、特化(二次)代謝、植物ホルモン、細胞壁、光受容体・光応答、花成・時計などに加え、システム生物学、エピジェネティクスなど多様な研究トピックについて研究が盛んである。そしてこれらを進める技術の国内外の動向として、単一細胞RNAシーケンシング、単一核RNAシーケンシング技術を用いたトランスクリプトーム解析や、メタボローム解析、プロテオーム解析などオミクス解析を含む研究報告が増えている。さらに、生体イメージング技術の発展により、植物の発生・成長や環境応答を細胞・組織・器官レベルの長時間タイムラプスイメージングによって研究する報告も増えている。また、核ゲノムに加えてオルガネラゲノムの編集技術の開発により、葉緑体やミトコンドリア中の遺伝子を改変する技術を用いた研究も広がりつつある。こうした植物分子および生理科学関連分野の研究は、国外では特に米国、ヨーロッパ、および中国・韓国を含むアジアで精力的に行われている。本分野の学術研究は人類に新たな知を与えるとともに、人類が抱える食糧・環境・エネルギーに関する問題解決に貢献すると期待されており、今後もしばらく上記の研究動向が続くものと思われる。