

挨拶

自然科学研究支援開発センター長 田中 伸和

私どもの自然科学研究支援開発センターのミッションは、法令を遵守した研究環境の実現と研究者の安全対策の徹底による実験コンプライアンスの達成、並びに研究設備サポート事業を背景とした先端研究設備の有効かつ効率的な利用の促進による研究の高度化への支援です。さらに、生命科学及び物質科学関連の先端的なプロジェクト研究を推進しています。当センターは、平成 18 年度より遺伝子実験部門、生命科学実験部門、低温・機器分析部門、アイソトープ総合部門の 4 部門体制で運営を行って参りましたが、昨年度より先進機能物質部門が加わり 5 部門体制になりました。この厚みを増した体制で丁寧な研究支援と優れた研究開発を行い、センターのミッションの達成に取り組んでいます。各部門の強化はもちろん、5 部門が連携することで大学全体の自然科学系の研究支援と研究開発をリードし、本学が進める研究大学強化促進事業（RU）、スーパーグローバル大学創生支援事業（SGU）に貢献しております。

当センターの最近の成果について少しご紹介いたします。

遺伝子実験部門では、名古屋議定書の締約による国内措置として出された ABS 指針に則り、ABS 推進室のメンバーとして広島大学の研究者が海外遺伝資源を国内に持ち込む際の適切な手順を研究者並びに事務方に指導と助言しています。さらに、国立遺伝学研究所に設置されている ABS 学術対策チームの大学体制構築支援ワーキンググループのメンバーとして全国レベルでの大学の体制づくりに協力しています。また、我が国におけるゲノム編集生物の取扱いについて、環境省の中央環境審議会自然環境部会の下に設置された検討会の委員として方針の作成に貢献しました。

生命科学実験部門では、生命科学機器分析部が文科省の「先端研究基盤共用促進事業・原子・分子の顕微イメージングプラットフォーム」の採択により、平成 28 年度から北海道大学、浜松医科大学と連携してイメージング分析装置を始めとした高度先端研究設備の利用促進を進め、学内外の研究開発への貢献を果たしています。また、動物実験部ではゲノム編集などの新技術が進歩する中で適正な動物実験・飼育環境の拡充に努め、生殖工学技術を駆使した胚バンクシステムを導入、運用するとともに、遺伝子改変動物の作製システムの構築に力を注ぎ、広島大学の動物実験において多大な貢献をしています。

低温機器分析部門では、昨年度に低温物質科学分野の教育研究の支援に必要不可欠なヘリウム液化システムの更新がなされましたので、本年度は安価で安定した液体ヘリウム製造体制の確立や、液体ヘリウム製造に必要な電力量の抑制、液体ヘリウム貯槽の大容量化などが実現できました。4 月に越智光夫学長による本システムの視察が行われ、本設備が本学における自由で独創性の高い研究の推進や世界トップレベルの

研究の展開に大きく寄与していることをお示しいたしました。物質科学機器分析部では、支援の充実により、本年度の利用登録者数が当センター発足以来、最大数となりました。また、本年度の「大学連携研究設備ネットワークにおける研究設備の相互利用加速事業」に採択され、大型共同利用機器の整備・修繕等を行なうことができ、さらなる支援の充実に努める所存です。

アイソトープ総合部門では、放射性同位元素の規制法が「放射性同位元素等の規制に関する法律」に変更されることから、本学の放射線障害予防規程の変更作業を進めています。また、本年度、インドネシアのボゴール農科大学の研究・コミュニティサービス研究所・環境研究センターと部局間交流協定を締結し、環境浄化の分野における共同研究の推進、教員・学生の交流など、国際的な展開を進める予定です。

先進機能物質部門では、本年度は戦略的イノベーション創造プログラム「エネルギーキャリア」において、アンモニア分解ガスから燃料電池自動車の燃料水素を高効率で回収する水素精製装置を企業と共同開発し、その成果がプレスリリースされました。また、これまでも「サステナブル物質科学」の大学院共通講義を提供してきましたが、部門保有の高性能 X 線光電子分光装置が広く利用されるよう学内共用設備とし、教育・研究の両面での支援活動も進めています。

広島大学の構成員の人件費が本学に措置される運営費交付金を超えるという非常事態の中で、全学の研究者がより多くの外部資金を獲得する必要があります。そのためには、私どものセンターは各研究者の研究技術の向上だけでなく論文数の増加にも貢献する必要があります。しかし、当センターの保有機器の老朽化や全学経費の計画的な削減のため、運営は厳しい状況にあります。この中でのやりくりは大変なところではありますが、当センターを利用いただいている研究者の皆様へは、引き続き充実した研究支援を行っていく所存ですので、ご協力・ご支援をよろしくお願いいたします。

理念・目標

I 理念

自然科学研究支援開発センターは、本学における自然科学系学際研究センターとして、生命科学、健康科学、物質科学、環境科学などの学際的发展を可能とする教育研究支援体制を構築し、それらの革新的開発研究を推進する。

II 目標

本センターは、高度な自然科学の教育・研究・開発を支援するために、高度先端研究機器・設備の集約化と一元的管理・運営を行うことにより教育研究支援体制を強化し、本学における自然科学各分野の一層の進展と、それらから生まれる新たな学際的研究を推進する基盤的施設として設置する。特に、生命科学、健康科学、物質科学、環境科学には欠かせない動物実験、遺伝子実験、遺伝子組換え（改変）生物実験、各種機器分析などの適切で優れた環境と技術を提供し、寒剤供給、低温技術及び放射性同位元素を利用したトレーサー実験に関する教育・技術指導など、自然科学分野の教育研究支援を総合的に行うとともに、生命科学及び物質科学関連のプロジェクト研究を推進し、幅広い先端的な基礎研究基盤の充実とともに応用研究へと発展させる使命を合わせ持つ。以下に具体的な目標を定める。

1. 教育研究支援

- (1) 動物実験、植物実験、遺伝子実験、遺伝子組換え（改変）生物の開発・応用などに関する教育研究支援を進める。
- (2) 高性能分析・評価機器を共同利用機器として提供し、また機器による依頼分析や液体ヘリウムなどの寒剤の安定供給及び低温実験機器・技術提供による教育研究支援を進める。
- (3) 放射性同位元素を用いた実験に対する教育研究支援、環境保全及び放射線管理を行う。
- (4) その他、センターの目的を達成するために必要な教育研究支援業務を行う。

2. 研究開発

- (1) 再生医療、病態解析、細胞医療の開発、医療ベンチャー創生など新しい医療や生命科学に関するプロジェクト研究を推進する。
- (2) エネルギー変換・貯蔵機能、新規触媒機能、情報変換・伝達機能など高機能を有する未来材料のシーズ開拓を目指したプロジェクト研究を推進する。
- (3) 遺伝子組換え（改変）生物などを利用して、生命科学、健康科学及び環境科学の基礎的・応用的研究を推進し、先端的な研究・開発とその基盤整備を行う。

沿 革

本センターの設置前には、広島大学には 1 つの附置研究所と 24 の学内共同教育研究施設・センター等が存在し、これらはこれまで必要に応じて設置されてきた。今後、本学が総合研究大学としてさらなる発展を遂げるためには、各施設・センターの教育研究支援及びサービス業務等において果たす役割を見直し、大学全体として国の施策に準じた将来構想を策定することが不可欠であるとの提言が出された（平成 12 年 6 月策定の「21 世紀広島大学マスタープラン」）。

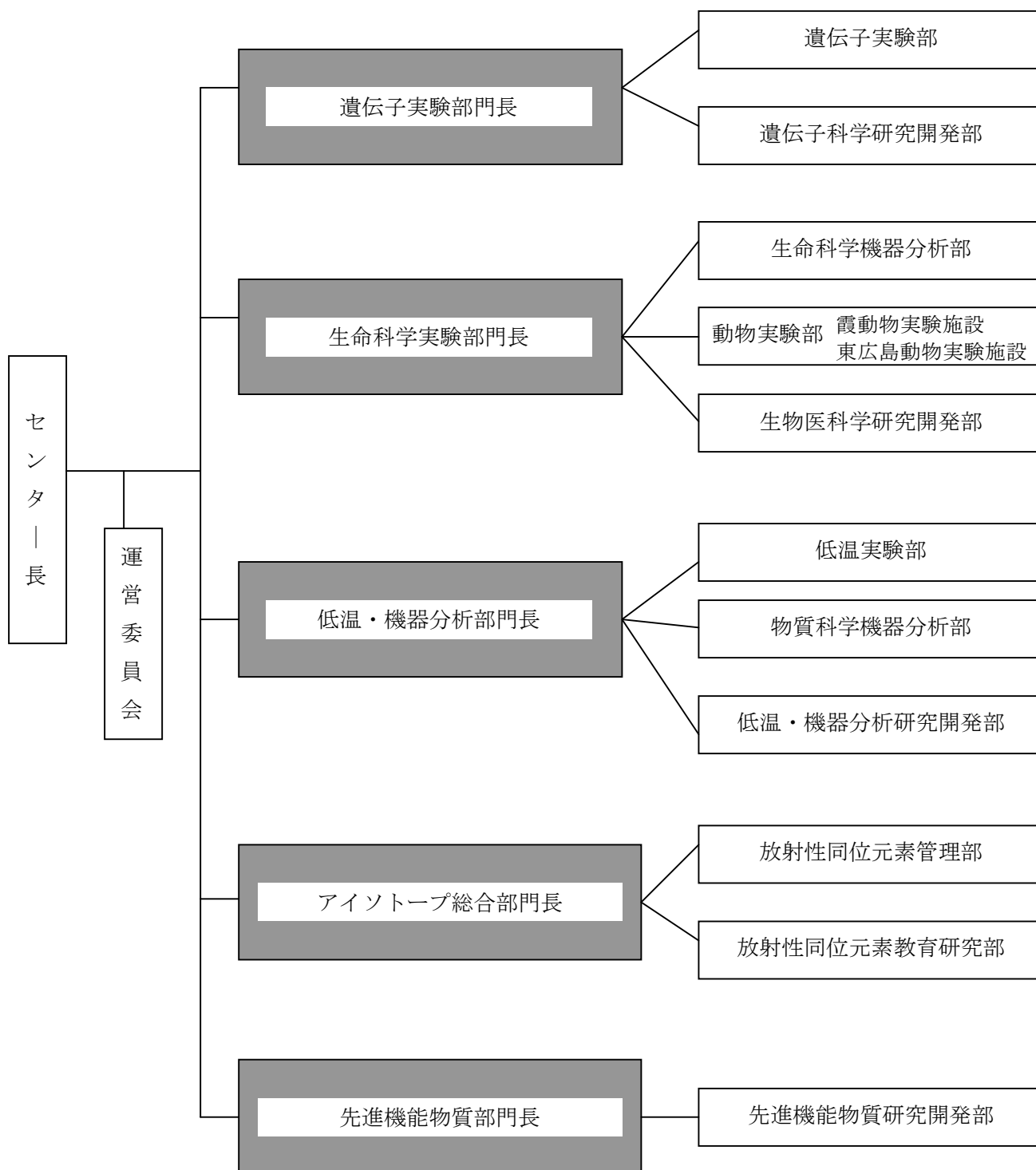
そこで、平成 12 年、評議会の下に組織部会 B（研究所・学内共同教育研究施設等の整備）が設置され、各施設・センターの今後のあり方について全学ヒアリングが実施され、これらの改組・再整備に関する基本方針やそのために必要な方策等について提言された。その中に、本学が世界的にみて活力の高い研究者を有し、著しい進展を遂げている生命科学や物質科学関連のプロジェクト研究を積極的に推進するため、低温センターと機器分析センターを統合し、研究開発機能を持った物質機能開発センターと、遺伝子実験施設と医学部附属動物実験施設を統合し、先進医療に関する開発機能を持つ生命医科学研究センターの 2 つのセンター構想案が盛り込まれた。

平成 13 年度に入ると、早速各センター・ワーキング委員会が設置され、上記 2 研究センター案を取りまとめ、文部科学省に趣旨を説明した。しかし文科省サイドでは、研究開発が複雑化・高度化する中で、我が国の先端的・基礎的な研究開発を積極的に推進する観点から、国立大学における教育研究支援体制を強化する研究基盤整備計画を策定した（参照：平成 13 年度文部科学白書及び平成 14 年度科学技術白書）。したがって、文科省としては、平成 15 年度は、研究支援重視のセンター以外は新設しない方針であるから、上記 2 センター案に、さらにアイソトープ総合センターを加え、それらを統合した 1 センター案を構想しては、とコメントされた。

こうした文科省の指導の下に、平成 14 年度初め、1 センター構想案、即ち、旧教育研究支援施設・センター（遺伝子実験施設、医学部附属動物実験施設、低温センター、機器分析センターおよびアイソトープ総合センター）を統合し、生命科学分野、健康科学分野、物質科学分野、環境科学分野など自然科学学際分野の全学的な共同研究・共同利用のための教育研究支援センターとしての役割の充実と、著しい進展を遂げている生命科学や物質科学関連のプロジェクト研究を推進するための研究開発の使命を合わせ持った自然科学研究支援開発センター構想案を作成した。平成 14 年 6 月開催の評議会の議を経て、文部科学省へ再度趣旨説明をし、それが認められて平成 15 年度 4 月、自然科学研究支援開発センターの設置に漕ぎ着けた。つまり、法人化を前にした大学改革の一環として、大学主導で本学に自然科学系の学際研究センターが設置されたのである。

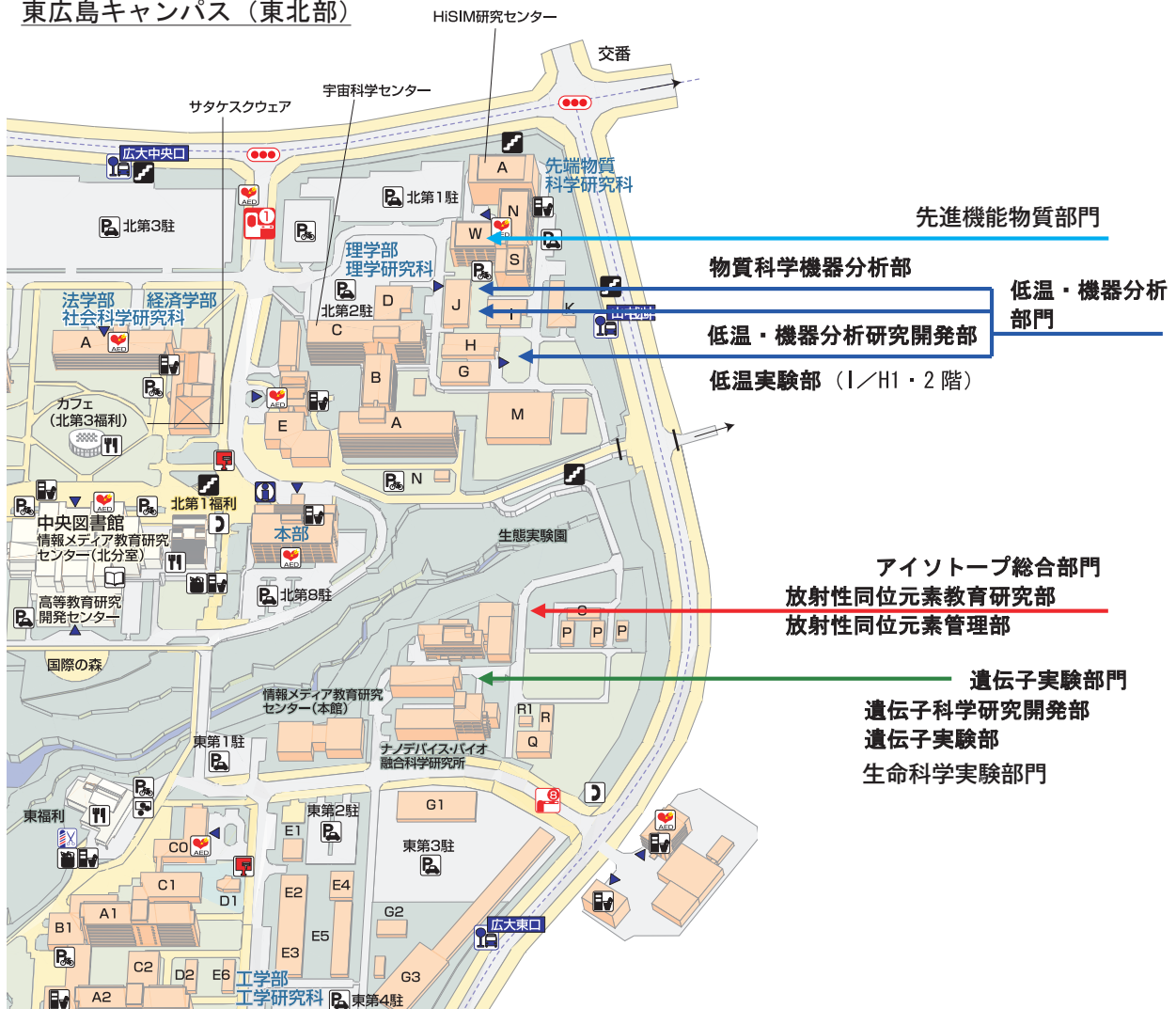
当初は、生命科学研究支援分野、物質科学研究支援分野、放射性同位元素研究支援分野の3分野を柱とし、3分野長の下での全学的研究支援体制とした。その後、先端機能物質研究センターが独立したのを契機に、平成18年度によりスリム化した形で、遺伝子実験部門、生命科学実験部門、低温・機器分析部門、アイソトープ総合部門の4部門に再編し、それぞれの部門長の下で部門会議を行いながら各部門が個別に迅速かつ柔軟な支援を行い、全学的な研究支援の問題を運営委員会で討議して支援を行なう、より実働的な体制に変革した。平成19年の2名の教授昇格に引き続き、平成23年度も2名が教授に昇格し、各部門に専任教授が配置できる体制に至りより充実したセンターとなった。この間、さまざまな法改正や全学的な規制の変化などにも迅速に対応し、学内内規やその内部評価の機構の設定にも積極的にかかわり、実際の研究者に対しより円滑な研究支援を行なっている。平成23年度より文部科学省特別経費による「設備整備サポートセンター」事業が始まり、技術センターと協力して本学の基盤的な先端研究設備の共同利用の支援を行っている。平成27年度に東広島動物実験施設が竣工し、生命科学実験部門の管理運営により平成28年度より遺伝子組換え動物（マウス、ラット）の飼育と実験が本格的に開始された。平成29年度に、当センターより独立した先進機能物質研究センターが統合により先進機能物質部門として加わり、5部門体制となった。

組 織



配置図

東広島キャンパス（東北部）



霞キャンパス



遺伝子実験部門 部門長 田中伸和

第3期中期目標・中期計画も中盤を迎え、広島大学は着実に教育力と研究力の強化を実現する体制を整えつつある。また、文部科学省「研究大学強化促進事業」と「スーパーグローバル大学創生支援事業」を背景に世界トップレベルの大学を目指す上では、国際的に通用しリードできる先端研究の更なる飛躍が重要であり、その研究基盤を支える立場にある自然科学研究支援開発センターの役割がますます大きくなってきている。遺伝子実験部門は自然科学研究支援開発センターにおいては、特に東広島地区の生命科学分野の研究への支援を中心に行っているが、透過型電子顕微鏡観察や質量分析などではそれ以外の分野や霞地区からの支援要望も受け入れ、まさに全学の「研究設備サポート体制」に寄与している。

中国地方5大学（鳥取大学、島根大学、岡山大学、広島大学、山口大学）の旧遺伝子実験施設の連携による「中国地方バイオネットワーク」の研究支援サービスの相互利用では、広島大学は技術センターの小池技術職員による「透過型電子顕微鏡観察受託サービス」を提供しており、本年度も他大学からの依頼を受け好評である。彦坂技術職員のDNA塩基配列決定サービスではユーザーによるDNAシーケンサーのセルフランも順調に進んでおり、フル稼働の状況である。また、山口技術職員は、MALDI-ToF-MSの利用促進のため、ユーザー講習だけでなく依頼分析も非常に丁寧に行っており、確実にユーザーの数を増やしている。さらに、生物圏科学研究科に設置のLC-MSMSの全学共同利用化に向けて、当部門への移管と支援体制を整え、次年度からの利用を開始する予定である。

生命科学実験におけるコンプライアンスについては、当部門は部門長の田中と助教の北村が組換えDNA実験安全委員会の委員として、遺伝子組換え実験計画書の審査や安全講習会の講師などで、本学の遺伝子組換え実験の安全管理に携わるとともにその支援にも努めている。さらに、「名古屋議定書」の締約に対応した国内措置である「ABS指針」の学内対応組織であるABS推進室では、田中が推進室長、北村が推進室員を担当しており、学内の案件に対応するだけでなく、国立遺伝研に設置されたABS学術対策チームの体制WGのメンバーとして全国の大学等の体制づくりにも協力している。さらに、ゲノム編集生物の取扱いについては、田中が環境省の中央環境審議会遺伝子組換え生物等専門委員会の下に設置された「カルタヘナ法におけるゲノム編集技術等検討会」の委員として、ゲノム編集技術により得られた生物のカルタヘナ法に照らした整理及びカルタヘナ法の対象外とされた生物の取扱方針について検討を行い、取扱方針

の取りまとめに参画した。本取扱い指針は平成 31 年 2 月に環境省より関係省庁に通知されている。

当部門では本年度も学外への貢献を行い、スーパーサイエンスミュージアム（広島市こども文化科学館）や広島県立教育センターへの教材提供などで小中高校生対象の遺伝子教育に貢献した。また、田中は全国大学等遺伝子研究支援施設連絡協議会（大学遺伝子協）の代表幹事として全国の遺伝子組換え実験の安全管理の取りまとめに寄与し、環境省および文科省からの情報を得ながら適切なアカデミアでの遺伝子組換え実験環境整備に取り組んでいる。加えて、田中は基礎生物学研究所を中心に立ち上げられた大学連携バイオバックアッププロジェクト（IBBP）計画推進委員会委員として、より良い生物材料の保存のために尽力している。北村は、ナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP）酵母遺伝資源運営委員会委員および分担機関課題実施者として、酵母遺伝資源のバックアップを行っている。

上記のように、本年度も当部門では遺伝子組換え実験の安全管理並びに共同利用機器の利用の推進など多岐にわたって本学の研究の促進に寄与しており、当部門の業務に対して学内外から引き続きのご理解とご支援を賜りたい。

遺伝子実験部

概要

本部門は、組換え DNA 実験並びに遺伝子組換え生物実験に関する教育研究支援業務を担当している。本部門では従来より組換え DNA 実験指針に準拠した教育訓練を行ってきたが、平成 16 年 2 月に遺伝子組換え生物の使用に関する法律（カルタヘナ法）が施行されたことを受け、組換え DNA 実験安全委員会のメンバーとして実験計画書の審査や安全講習会の講師などを行うことで全学的な安全管理に携わり、遺伝子組換え実験のリスクマネージャーとして安全委員会を支援している。これに関連して、バイオセーフティ委員会、平成 24 年度からは動物実験委員会の委員として広島大学の生命系実験における安全管理の推進に協力している。加えて、平成 29 年度より名古屋議定書の締結に際しての国内措置として ABS 指針を施行され、学内体制として ABS 推進室が設置されたため、この推進室メンバーとして広島大学の遺伝資源の適切な利用の推進に努めている。一方、平成 12 年度より中学校・高校の教員向けの遺伝子研修会を、平成 16 年度より高校生向けの遺伝子操作体験実習を行ってきたが、最近では広島県内の高校のサイエンスパートナーシッププログラムの実施で高校生に、また広島市子ども文化科学館のスーパーサイエンスミュージアムの講師として小学生に遺伝子教育を行っている。

平成 23 年度から 3 年間、文部科学省特別経費として「設備サポート事業費」が配分されたことで、生命科学研究機器の東広島キャンパスにおける拠点としての役割が強化されている。特に、平成 14 年度に開始した DNA 塩基配列決定サービスはその高品質な配列結果が大変好評で、毎年多くの依頼を受けており、平成 20 年度に開始した電子顕微鏡観察サービスは中国地方の国立大学法人のユーザーも受け入れ、順調に推移している。その他、技術セミナー、生命科学フォーラムなどを開催し部局を超えた情報交換の場も提供している。平成 16 年度に設置した遺伝子組換え動植物の飼育・培養設備（遺伝子実験施設 2 階）において、遺伝子科学研究開発部並びに関連研究科から採択された重点研究を推進している。さらに、平成 25 年度より、理学研究科より移管された質量分析装置の学内共同利用化と受託サービスを開始した。平成 27 年度には、施設 1 階並びに 2 階の一部に「東広島動物実験施設」が設置され、平成 28 年度より本格的に稼働を開始している。当センターの生命科学実験部門・動物実験部が管理運営を行っているが、当部門も協力体制をとっている。

学部教育については、工学部の学内非常勤として第三類発酵工学講座の講義及び実習を受け持ち、学部 4 年生の研究指導を行っている。また、平成 10 年度より大学院先端物質科学研究科の協力講座として大学院生の教育・研究指導にも携わっている。

本部門の研究支援活動並びに教育研究活動の詳細については、本部門のホームページ(<http://www.hiroshima-u.org/>) を参照いただきたい。

専任教員の研究紹介

教授 田中伸和

アラビノガラクトナンタンパク質 (AGP) は様々な機能を持つ植物特有の細胞表層プロテオグリカンであり、複雑な構造を持つ糖鎖を持ち、各種の外界シグナル物質の受容あるいはそれ自体がシグナル分子として働くと考えられている。我々は AGP 糖鎖の構造と機能の相関を明らかにするため糖鎖部分を人為的に改変する方法を確立し、新たな植物改良技術としての可能性を探索する研究を行っている。今年度は、モデル植物であるシロイヌナズナで UDP-ガラクトース輸送体遺伝子 (*UGT*) を発現させ、*UGT* 導入タバコ植物が示す表現型のうち、細胞壁の高ガラクトシル化とリグニン蓄積の増加が見られるかを解析した。その結果、タバコと同様に細胞壁の高ガラクトシル化とリグニンの高蓄積が見られ、リグニン生合成酵素遺伝子の発現も上昇していた。以上のことから、*UGT* 導入植物には共通の表現型が見られ、普遍性が示唆された。

また、*AGP* 遺伝子を中心としたタバコでの遺伝子破壊を目的に、ゲノム編集の試みを行った。理学研究科の山本卓教授との共同研究で、毛状根誘導系を用いてタバコ (*Nicotiana tabacum*) の *SurA/SuB* 遺伝子の破壊を TALEN の導入により行い、塩基配列に欠失がある系統が取得できた。また、タバコ植物の *RoxI* 遺伝子 (*AGP* をコード) の CRISPR-Cas9 による遺伝子破壊も進めている。

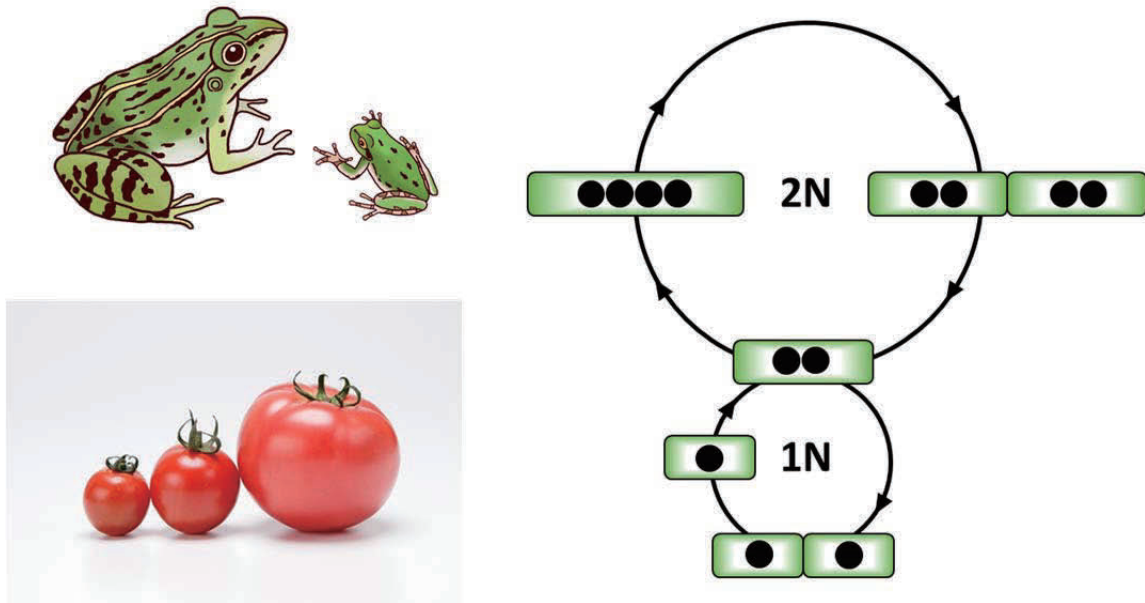
助教 北村憲司

アミノ酸およびジ・トリペプチドの生理活性や取り込み制御について調べている。分裂酵母 *S. pombe* の生育を阻害するジペプチドを見つけたため、その作用機作を検討した。アミノ酸単量体の作用についても調べたところ、L-トリプトファン (Trp) など数種のアミノ酸と、特に Trp ジペプチドに顕著な増殖阻害効果が認められた。増殖阻害のためには、Trp ジペプチドは細胞に取り込まれる必要があったが、Trp 単量体の輸送体はまだ不明であり、同定を試みている。Trp は各種生物で生理活性物質の前駆体になっているため、増殖阻害に Trp の代謝が関与するかを調べたところ、エールリッヒ経路は無関係であり、増殖阻害は Trp 自身か、別の代謝経路により変化した代謝産物によることが示唆された。引き続き、作用機作につき調べている。

増殖にかかわる重要なパラメータのひとつに細胞内 ATP 量があるが、大腸菌で開発された ATP 量視覚化蛍光蛋白質 (QUEEN) を発現する *S. pombe* 細胞を作成して検討したところ、*S. pombe* でも QUEEN で細胞内 ATP 量をモニターできた (共同研究)。

教授 山下一郎

細菌から動植物まで、倍数体細胞はサイズ（容積）が大きくなることが知られている。染色体の倍加による細胞サイズの増大は発生や器官形成に重要であるが、なぜ同質の遺伝子セットが倍加するだけで細胞サイズが大きくなるのかは長く不明である。ゲノムサイズと細胞サイズに関するスケーリング法則を解明することを目指して、酵母 *S. pombe* の一倍体（1N）と二倍体（2N）細胞を遺伝学的に調べている。二倍体細胞は一倍体と同じ倍加時間で分裂するが、長軸方向の伸長速度が一倍体に比べて約 1.5 倍速い。本年度は伸長速度を制御する遺伝子を解明した。Cdc2 をリン酸化して阻害する Wee1、脱リン酸化して活性化する Cdc25、および Act1（アクチン）は、伸長速度を正及び負に調節していることから、Cdc2 活性を制御するフィードバック機構が二倍体細胞の伸長速度を維持するために必要であることが分かった。



当部門の教職員の研究業績

Dehkordi, E. L., Alemzadeh, A. and Tanaka, N., Agrobacterium-mediated transformation of ovary of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) with a gene encoding a tomato ERF protein. *Plant Cell Biotech. Mol. Biol.*, 19, 24-33 (2018).

Dehkordi, E. L., Alemzadeh, A., Tanaka, N. and Razi, H., Meta-analysis of transcriptomic responses to biotic and abiotic stress in tomato. *Peer J.*, 4631 (2018).

Abedi, T., Khalil, M.F.M., Koike, K., Hagura, Y., Tazoe, Y., Ishida, N. Kitamura, K., and Tanaka, N., Expression of the human UDP-galactose transporter gene hUGT1 in tobacco plants' enhanced plant hardness. *J. Biosci. Bioeng.*, 126, 241-248 (2018).

Ito, H., Sugawara, T., Shinkai, S., Mizukawa, S., Kondo, A., Senda, H., Sawai, K., Ito, K., Suzuki, S., Takaine, M., Yoshida, S., Imamura, H., Kitamura, K., Namba, T., Tate, S.I., Ueno, M. Spindle pole body movement is affected by glucose and ammonium chloride in fission yeast. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 511, 820-825 (2019).

田中伸和 遺伝子ドライブ技術による病原体を媒介する蚊の制御—すごい技術は諸刃の剣 (もろはのつるぎ) なのか? 遺伝. 72 591-598 (2018).

利用状況 (平成 31 年 3 月 31 日現在)

総合科学研究科	38 名
教育学研究科	10 名
理学研究科	128 名
医歯薬保健学研究科	36 名
工学研究科	11 名
生物圏科学研究科	118 名
先端物質科学研究科	56 名
両生類研究センター	23 名
自然科学研究支援開発センター	9 名
病院未来医療センター	2 名
学外者	2 名
合 計	433 名

主な分析機器の利用

装置名	単位	H28 年度	H29 年度	H30 年度
FACS	回数	174	113	107
リアルタイム PCR	回数	146	77	135
冷却 CCD 蛍光顕微鏡	時間	169	83	47
シーケンサー (1 号機)	時間	1242	921	597
シーケンサー (2 号機)	時間	720	696	864
走査型電子顕微鏡	時間	77	21	19
透過型電子顕微鏡	時間	512	650	641
質量分析装置 (MALDI ToF MS)	時間	38	350	190
マイクロチップ電気泳動装置	時間	-	17	115
オリンパス共焦点レーザー顕微鏡	時間	1166	696	776
<i>in vivo</i> イメージング装置	時間	-	-	23
カールツァイス共焦点レーザー顕微鏡	時間	326	246	352
ChemiDoc	回数	23	44	48

利用申請者と研究テーマ

- 利用申請者の研究発表論文はセンター・ホームページに掲載しています

総合科学研究科

利 用 申 請 者	研 究 テ ー マ	共同研究者
彦坂 暁	無腸動物の個体発生および藻類との共生に関する研究	3
久我 ゆかり	土壌生態系における植物と微生物の共生に関する研究	3
斎藤 祐見子	中枢性 GPCR を介した情動機構の解析	2
佐藤 明子	ショウジョウバエ視細胞を用いた細胞生物学研究	10
浮穴 和義	神経ペプチドの機能解析	5
石田 敦彦	CaM キナーゼホスファターゼの生理機能に関する研究	5
平野 哲男	白血病細胞における非コード RNA の役割	2
緒形 ひとみ	スポーツ栄養	1
石原 康宏	ミクログリアの機能解析	5

教育学研究科

松原 主典	天然生理活性物質に関する研究	4
富川 光	無脊椎動物の系統分類学的研究	5

理学研究科

菊池 裕	再生組織・器官の大きさを制御するメカニズムの解明	11
	再生を制御するエピジェネティック機構の解明	6(2)
千原 崇裕	神経回路の形成、維持、可塑性を司る分子基盤，動物細胞の細胞分裂メカニズムの解明	13
植木 龍也	ホヤおよび共生微生物による高選択的金属濃縮の研究	2
森下 文浩	軟体動物の神経ペプチドの構造と機能に関する分子生物学的研究	2
鈴木 克周	細菌から真核生物への遺伝子伝達	9
泉 俊輔	植物生体内における分子の動態・状態変化を主に酵素科学的・生化学的に扱う	8
山本 卓	人工 DNA 切断酵素を利用したゲノム編集技術の開発	36
中坪 敬子	アリールスルファターゼの機能解析	2
坂本 敦	植物の生存戦略解明と機能開発	13
草場 信	葉の老化制御機構の解析	4
	植物の発生および老化の分子制御機構の解析	2(1)
田川 訓史	海産動物（半索動物・無腸動物）発生・進化に関する	2

	研究	
坪田 博美	隠花植物の分子系統学的・集団遺伝学的研究	4
島田 裕士	光合成機能強化植物の育種	6
津田 雅貴	抗ガン剤がつくる DNA 損傷の修復機構の解明	1

医歯薬保健学研究科

今泉 和則	神経細胞における小胞体の形態観察	3
	小胞体ストレス応答に関する研究	2
相澤 秀紀	動物の適応行動を制御する神経回路機能の解明	4
丸山 博文	神経筋疾患生検材料での封入体の検討	3
	CRISPR/Cas9 システムを用いた C12orf65 変異細胞の作出とその機能解析	3(2)
	アミロイドベータタンパクがリソソームに及ぼす影響についての検討	3(2)
浅野 知一郎	Trk fused gene (TFG) の代謝制御機構の解明	1
	代謝性疾患の発症機序の解明及び治療法の開発	2
茶山 一彰	ヒト肝細胞キメラマウスを用いた肝炎ウイルス研究	5
東浦 彰史	超好熱菌由来ウイルス様粒子の耐熱性ナノカプセルとしての応用基盤構築	2
岡田 賢	疾患特異的 iPS 細胞を用いた病態解析	5
田原 栄俊	エクソソームの機能解析等	1
長野 学	脂肪組織熱産生機構と全身エネルギー代謝	1

工学研究科

池田 篤志	超分子化学に基づく新規ナノ材料の創成	8
	リポソーム複合材料の創成	2(1)
金田一 智規	分子生物学的手法を用いた環境微生物群集構造の解析	1

生物圏科学研究科

江坂 宗春	ストレス耐性植物の作出に関する研究	9
矢中 規之	新たな食品評価系の構築	11
実岡 寛文	低フィチンダイズの育成に関する研究	1
国吉 久人	ミズクラゲ幼生の変態に関する研究	4
小山 寛喜	甲殻類の浸透圧調節に関する研究	5
中村 隼明	ほ乳類精子形成を支える幹細胞システムの解明	1
星野 由美	哺乳動物の卵子形成・成熟・初期胚発生機序の解明	2

堀	貴治	藻類レクチンの探索と機能開発	3
小池	一彦	単細胞藻類のリボゾーマル RNA 遺伝子の解析	11
島田	昌之	遺伝子改変マウスを用いた生殖機構の解析	4
清水	典明	哺乳動物細胞内での遺伝子増幅機構とその応用	9
手島	圭三	植物蛋白質の構造と機能	1
大塚	攻	海洋動物の細胞機能、バクテリアの観察	5
冲中	泰	魚類の新規トランスポゾンの同定	2
上田	晃弘	植物の環境ストレス耐性向上の試み（3）	11
海野	徹也	水産生物の遺伝的多様性	13
富永	るみ	植物表皮細胞分化の研究	5
磯部	直樹	乳腺の自然免疫機構	1
富山	毅	DNA バーコーディングを用いた魚類相調査	1
若林	香織	水産有用甲殻類の初期生活史に関する研究	3
堀内	浩幸	鳥類のゲノム編集	11

先端物質科学研究科

荒川	賢治	放線菌の二次代謝生産・制御システムの包括的解析を 指向したゲノム全塩基配列解析	13
秋	庸裕	バイオリファイナリーによる有用脂質生産に関する研 究	9
中の	三弥子	糖鎖分析	6
藤江	誠	高等植物の分子生物学的研究	4
久米	一規	モデル生物を用いた寿命制御機構および細胞構造制御 機構の解析	9
上野	勝	テロメアの研究	1
加藤	節	微生物の生存戦略の理解	1
舟橋	久景	プラスミド DNA 塩基配列決定と細胞内分子のイメージ ング	5
河本	正次	免疫・アレルギー疾患の発症機構解明と予防・治療技 術の開発	8

両生類研究センター

高瀬	稔	両生類の生殖や応用に関する研究	1
鈴木	厚	初期発生分子機構	8
古野	伸明	卵成熟、初期卵割の機構解析・遺伝子の水平伝播研究	3
井川	武	両生類を対象としたゲノム進化学的研究	1

荻野 肇	脊索動物を用いた発生・再生・進化の機能ゲノム学的研究	6
三浦 郁夫	両生類の性決定と系統進化	3

自然科学研究支援開発センター

山下 一郎	染色体の倍数性による細胞サイズの調節機構	1
田中 伸和	外来異種遺伝子導入による植物の機能変化の研究	6
北村 憲司	オリゴペプチドによる細胞機能制御	2

病院未来医療センター

味八木 茂	腱・靱帯形成および再生過程における microRNA の役割の解明	2
-------	-----------------------------------	---

他大学等

島根大学 研究学術情報機構 中川 強	植物分子遺伝学	1
岡山大学 資源植物科学研究所 谷 明生	環境細菌の生態解析	1

※共同研究者は延人数、（ ）は複数研究テーマでの登録による重複人数です。

教育研究支援活動

A. 新規利用者講習会

講師 : 自然科学研究支援開発センター 山下 一郎
 ” 田中 伸和
 ” 北村 憲司

受講者 : 127 名 (広島大学教員・学生)

開催日 : 平成 30 年 4 月 13 日、4 月 17 日、5 月 25 日、5 月 31 日、
 6 月 18 日、7 月 6 日、7 月 30 日、10 月 1 日、
 10 月 18 日、10 月 22 日、10 月 30 日、11 月 27 日
 12 月 4 日、12 月 6 日、12 月 18 日
 平成 31 年 1 月 9 日、1 月 18 日、3 月 19 日

開催場所 : 自然科学研究支援開発センター (RI 総合部門、遺伝子実験棟)

B. スーパーサイエンスミュージアム

第7回講座「光る大腸菌を作るー遺伝子導入に挑戦しよう」

講師：自然科学研究支援開発センター 田中 伸和

受講者：小学5ー6年生（16名）および父兄

開催日：平成30年6月23日（土） 9：30ー14：00

主催：スーパーサイエンスミュージアム実行委員会

共催：広島市こども文化科学館

開催場所：比治山大学

C. 遺伝子組換え生物等使用実験に関する安全講習会（学内）

講師：自然科学研究支援開発センター 田中 伸和

〃

北村 憲司

受講者：広島大学遺伝子組換え実験従事者

実施日：平成30年4月19日（木）、10月5日（金）、10月17日（水）

主催：広島大学組換えDNA実験安全委員会

開催場所：理学研究科 E002 講義室、生物圏科学研究科 C206 講義室

D. 外部講習会、講演会等

- 文部科学省科学技術・学術審議会 生命倫理・安全部会遺伝子組換え技術等専門委員会

演題：Gene Drive の原理と動向

講師：自然科学研究支援開発センター 田中 伸和

受講者：15 名程度（委員会委員、文科省専門官、他）

実施日：平成 30 年 7 月 23 日（月）

開催場所：文部科学省

- 奈良県立医科大学遺伝子組換え実験講演会

演題：遺伝子組換えとゲノム編集実験

ー拡散防止措置の考え方と安全管理ー

講師：自然科学研究支援開発センター 田中 伸和

受講者：約 50 名（奈良県立医科大学教員、学生、院生等）

実施日：平成 30 年 11 月 19 日（月）

開催場所：奈良県立医科大学基礎医学棟

- 第 19 回医薬品等ウイルス安全性シンポジウム

演題：ジーンドライブの原理と動向

講師：自然科学研究支援開発センター 田中 伸和
 受講者：約 100 名
 実施日：平成 31 年 2 月 9 日（土）
 開催場所：北里大学白金キャンパス 大村記念ホール

E. 受託解析サービス

1. DNA シーケンシングサービス

使用機器：ジェネティックアナライザ 3130xl(ABI) 1号機・2号機
 使用時間：597 時間（1号機：相互利用専用）（1.5 時間×検体数÷16）
 864 時間（2号機：依頼測定専用）（3 時間×ラン回数）

相互利用：利用者による DNA シーケンシング。新規利用者講習受講により利用可
 3,000 円／ラン（1～16 検体）

	総科	教育	理学	先端	医歯薬	工学	生圏	自セ	両生	学外	計
H29(件数:検体数)	38 768	45 1824	187 2992	17 272			104 4000				391 9856
H30(件数:検体数)	25 448	21 512	105 2560	14 224			110 2384		9 240		284 6368

依頼測定：専属スタッフによるDNAシーケンシング
 泳動・解析（600円／検体）、精製・泳動・解析（700円／検体）、
 反応・精製・泳動・解析（1,500円／検体）、
 シェアラン（3,000円／ラン、1～16検体）

	総科	教育	理学	先端	医歯薬	工学	生圏	自セ	両生	学外	計
H29(件数:検体数)	10 496		116 699	24 132			12 226	38 434	23 111		223 2098
H30(件数:検体数)	8 560	1 4	82 331	34 211			8 22	17 332	8 21		158 1481

2. 電子顕微鏡サービス

使用機器：走査型電子顕微鏡・JSM-5610(日本電子)
 透過型電子顕微鏡・JEM-1400(日本電子)
 使用時間：19 時間（19 件）（走査型：講習会等含む）
 641 時間（231 件）（透過型：講習会等含む）

相互利用：利用者自身による観察。新規利用者講習受講により利用可
 走査型（100 円／時間）

	総科	教育	理学	先端	医歯薬	工学	生圏	自セ	両生	学外	計
H29(件数:時間)											0 0
H30(件数:時間)				2 5							2 5

透過型（750 円／時間）

	総科	教育	理学	先端	医歯薬	工学	生圏	自セ	両生	学外	計
H29(件数:時間)	58 159					88 191	8 34				154 384
H30(件数:時間)	60 239					71 149	7 19				138 407

依頼測定： 専属スタッフによる試料調製 400 円／時間）

観察（TEM: 1,150 円／時間, SEM: 500 円／時間）

	総科	教育	理学	先端	医歯薬	工学	生圏	自セ	両生	学外	計
H29(件数:検体数)		2 6	2 4	3 22	19 146	6 13	2 5	5 18		2 4	41 218
H30(件数:検体数)			1 3	8 51	13 70	2 5	2 7			2 7	28 143

3. 質量分析サービス

使用機器： AXIMA-QIT (MALDI ToF MS, Shimadzu)

使用時間： 190 時間（技術習得・講習会等含む）

特記事項： 相互利用・依頼測定共に料金改定。

相互利用： 利用者自身による MS, MS/MS 測定。新規利用者講習受講により利用可
6 月より 500 円／時間に値下げ

	総科	教育	理学	先端	医歯薬	工学	生圏	自セ	両生	学外	計
H29(件数:時間)			1 2								1 2
H30(件数:時間)			48 107								48 107

依頼測定： 専属スタッフによる測定

測定メニューごとの課金を廃止し、1500 円／時間に統一。

H29 年 7 月より酵素消化（ゲル内・溶液内・難溶、2,500～4,200 円）

による前処理サービスを新規展開

	総科		教育		理学		先端		医歯薬		工学		生圏		自セ		両生		学外		計	
H29(件数:検体数)					3	9	1	1	1	1										5	11	
H30(件数:検体数)	1	5	3	11	8	25	1	5	3	17			1	9	1	2				18	74	

使用機器： ACQUITY UPLC TQD (LCMS, Waters)

使用時間： 一時間

特記事項： 生物生産学部 A601 設置。相互利用のみ利用可。

2019 年度 3 月より講習会開始。4 月より運用予定。

4. マイクロチップ電気泳動サービス

使用機器： MultiNA, MCE-202 (Shimadzu)

使用時間： 115 時間

特記事項： H30 年 2 月より運用開始

相互利用： 利用者自身による電気泳動。新規利用者講習受講により利用可

20～140 円／検体

	総科	教育	理学	先端	医歯薬	工学	生圏	自セ	両生	学外	計
H29(件数:検体数)			5 259								5 259
H30(件数:検体数)			24 1627				2 69	6 234			32 1930

依頼測定： 専属スタッフによる電気泳動

60～170 円／検体

	総科	教育	理学	先端	医歯薬	工学	生圏	自セ	両生	学外	計
H29(件数:検体数)											0 0
H30(件数:検体数)					1 33						1 33

5. *in vivo* イメージングサービス

使用機器： NightOWL II LB983 (Belthold)

使用時間： 23 時間

特記事項： H30 年 6 月より運用開始。相互利用のみ利用可。

相互利用： 利用者自身による撮影・解析。200～400 円／回

	総科	教育	理学	先端	医歯薬	工学	生圏	自セ	両生	学外	計	
H29(件数:時間)											-	-
H30(件数:時間)							13	23			13	23

F. 機器利用講習

学部・研究科名等下の数値は参加人数

※H31 年 4 月より LCMS を運用するため、前月より LCMS 利用講習会を開催した。

機器名	年度	総科	教育	理学	先端	医歯薬	工学	生圏	自セ	両生	学外	計
DNAシーケンサー	H29	5		11	1			2				19
3130xl (ABI)	H30	2	2	10	3			37		3		57
共焦点レーザー顕微鏡	H29	6		2	5		1	10				24
LSM700	H30	2		19	2			8		3		34
走査型電子顕微鏡	H29											0
JSM-5610(日本電子)	H30				1			1				2
透過型電子顕微鏡	H29	10					7	3			2	22
JEM-1400(日本電子)	H30	3		5			7		1			16
質量分析装置MALDI ToF MS	H29			9	3			12		3		27
AXIMA-QIT(Shimadzu)	H30			5		1						6
質量分析装置LCMS	H29											0
ACQUITY TQD(Waters)	H30							23				23
マイクロチップ電気泳動装置	H29			5								5
MultiNA (Shimadzu)	H30			4				5				9
<i>in vivo</i> イメージング装置	H29						1	3	2			6
NightOWL II LB983	H30			1						2		3
フローサイトメーター	H29			5								5
BD FACSCalibur 3S	H30											0
フローサイトメーター	H29											0
BD FACSCalibur 4A	H30											0

G. 外部委員等

- とっとりバイオフィロンティア遺伝子組換え実験安全委員会委員（田中）
- （独）水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所遺伝子組換え実験安全委員会委員（田中）
- 大学連携バイオバックアッププロジェクト（IBBP）計画推進委員会委員（田中）
- 全国大学等遺伝子研究支援施設連絡協議会代表幹事（田中）
- 中国地方バイオネットワーク代表（田中）
- 環境省中央環境審議会遺伝子組換え生物等専門委員会「カルタヘナ法におけるゲノム編集技術等検討会」委員（田中）
- ABS 学術対策チーム大学体制構築支援 Working Group メンバー（田中、北村）
- 広島醗酵会会長（田中）
- NBRP 酵母遺伝資源運営委員会委員（北村）

遺伝子科学研究開発部

概要

遺伝子科学研究開発部では、重点研究を推進するために、平成 17 年度より遺伝子科学研究開発プロジェクトを募集し、採択された課題を平成 16 年度に設置した遺伝子組換え動植物の飼育・培養設備（遺伝子実験施設 2 階）で実施している。第 1 期は平成 17 年度～平成 19 年度、第 2 期は平成 20 年度～22 年度、第 3 期は平成 23 年度～25 年度、第 4 期は平成 26 年度～28 年度で、昨年度より第 5 期を 3 年間で実施している。第 5 期では、植物が 5 テーマ、動物（小型魚類に加え水産生物の受入）が 3 テーマで、所属部局は、理学研究科（4）、先端物質科学研究科（1）、生物圏科学研究科（1）、総合科学研究科（1）、自然科学研究支援開発センター（1）を重点支援した。なお、植物の研究テーマが 5 テーマで、さらにいくつかの問い合わせもあることから、栽培設備の拡張の必要性に迫られている。

第 5 期のプロジェクト研究は以下の通りである。

分類	研究テーマ名	所属部局等	研究代表者（職）
植物	植物の生存戦略解明と機能開発	理学研究科	坂本 敦（教授）
	植物の葉老化制御機構の分子遺伝学的解析	理学研究科	草場 信（教授）
	高等植物の細胞機能に関する研究	先端物質科学研究科	藤江 誠（准教授）
	遺伝子組換えによる高ストレス耐性植物の作出に関する研究	生物圏科学研究科	江坂宗春（教授）
	外来異種遺伝子導入による植物の機能変化の研究	自然科学研究支援開発センター	田中伸和（教授）
動物	アリースルファターゼ (Ars) の機能解析	理学研究科	中坪敬子（助教）
	再生組織・器官の大きさを制御するメカニズムの解明	理学研究科	菊池 裕（教授）
	無腸動物の飼育方法の開発と、発生学的、進化学的研究	総合科学研究科	彦坂 暁（准教授）

【2018 遺伝子実験部利用申請者の研究業績】

総合科学研究科

Kobayashi Y, Takemoto R, Yasmato S, Okda Y, Iijima M, Uematsu H, Chaki S, Saito Y. Depression-resistant phenotype in mice overexpressing regulator of G protein signaling-8 (RGS8). *Neuroscience*. 383, 160-169 (2018)

Takahashi M, Kobayashi Y, Ando K, Saito Y, Hisanaga S-I. Cdk5-p35 promotes proteasomal degradation of 5-HT1A receptor by phosphorylation. *Biophys Biochem Res Commun* 510, 370-375 (2019)

Shikano K, Bessho Y, Kato M, Iwakoshi-Ukena E, Taniuchi S, Furumitsu M, Tachibana T, Bentley GE, Kriegsfeld LJ, Ukena K. Localization and function of neurosecretory protein GM, a novel small secretory protein, in the chicken hypothalamus. *Sci. Rep.* 8:704 (2018)

Shikano K, Taniuchi S, Iwakoshi-Ukena E, Furumitsu M, Bentley GE, Kriegsfeld LJ, Ukena K. Chronic subcutaneous infusion of neurosecretory protein GM increases body mass gain in chicks. *Gen. Comp. Endocrinol.* 265:71-76 (2018)

Ukena K. Avian and murine neurosecretory protein GL participates in the regulation of feeding and energy metabolism. *Gen. Comp. Endocrinol.* 260:164-170 (2018)

Shikano K, Kato M, Iwakoshi-Ukena E, Furumitsu M, Matsuura D, Masuda K, Tachibana T, Bentley GE, Kriegsfeld LJ, Ukena K. Effects of intracerebroventricular infusion of neurosecretory protein GL on body mass and food and water intake in chicks. *Gen. Comp. Endocrinol.* 256:37-42 (2018)

Ishida A*, Sueyoshi N, Kameshita I. Functions and dysfunctions of Ca²⁺/calmodulin-dependent protein kinase phosphatase (CaMKP/PPM1F) and CaMKP-N/PPM1E., *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 640, 83-92 (2018)

Tanaka M, Ishihara Y, Mizuno S, Ishida A, Vogel CF, Tsuji M, Yamazaki T, Itoh K. Progression of vasogenic edema induced by activated microglia under permanent middle cerebral artery occlusion., *Biochemical and Biophysical Research.*

Communications, 496, 582-587 (2018)

Ishida A*, Kameshita I, Sueyoshi N*. Analytical Biochemistry, 549, 99-106 (2018) Facile preparation of highly active casein kinase 1 using Escherichia coli constitutively expressing lambda phosphatase., Akizuki K, Toyama T, Yamashita M, Sugiyama Y,

Yamashita M, Sueyoshi N, Yamada H, Katayama S, Senga Y, Takenaka Y, Ishida A, Kameshita I, Shigeri Y. Characterization of CoPK02, a Ca²⁺/calmodulin-dependent protein kinase in mushroom Coprinopsis cinerea., Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 82, 1335-1343 (2018)

Kameshita, I., Sueyoshi, N. and Ishida, A* In-gel protein phosphatase assay using fluorogenic substrates (Chapter 20); pp.165-172 in "Protein Gel Detection and Imaging" Kurien BT and Scofield Ed. Methods in Molecular Biology 1853 (2018)

教育学研究科

Ishitobi, H., Sanada, Y., Kato, Y., Ikuta, Y., Shibata, S., Yamasaki, S., Lotz, M.K., Matsubara, K., Miyaki, S., Adachi, N. Eur. J. Pharmacol., 830, 1-8 (2018)

Nakamura, Y., Nakano, T., Ota, Y., Tomikawa, K., A new species of the genus Elasmopus from Miyako Island, Japan (Crustacea: Amphipoda: Maeridae). Zootaxa 4544: 395-406 (2019).

Nakano, T., Tomikawa, K., Reassessment of the groundwater amphipod Paramoera relictia synonymizes the genus Relictomoera with Paramoera (Crustacea: Amphipoda: Pontogeneiidae). Zoological Science 35: 459-467 (2018).

Nakano, T., Tomikawa, K., Hou, Z., Morino, H., A new landhopper species of Myanmarorchestia (Crustacea: Amphipoda: Talitridae) from Yunnan, China. Journal of Natural History 52: 1181-1199 (2018).

Tomikawa, K., Nakano, T., Two new subterranean species of Pseudocrangonyx (Amphipoda: Crangonyctoidea: Pseudocrangonyctidae), with the insight into the groundwater faunal relationships in western Japan. Journal of Crustacean Biology 38:

460-474 (2018).

Tomikawa, K., Hirashima, K., Hirai, A., Uchiyama, R., A new species of the genus *Melita* from Japan. *ZooKeys* 760: 73-88 (2018).

理学研究科

Y. Ohmine, S. Yamamoto, K. Kiyokawa, K. Yunoki, S. Yamamoto, K.

Moriguchi, K. Suzuki (2018) Successful transfer of a model T-DNA plasmid to *E. coli* revealed its dependence on recipient RecA and the preference of VirD2 relaxase for eukaryotes rather than bacteria as recipients.

Front. Microbiol. 9:895. (doi: 10.3389/fmicb.2018.00895)

Arimoto A., Tagawa K. Regeneration in the enteropneust hemichordate, *Ptychodera flava*, and its evolutionary implications. *Development, Growth & Differentiation* 60(6):400-8 (2018).

Fujisawa Y, Kosakamoto H, Chihara T, Miura M.

Non-apoptotic function of *Drosophila* caspase activation in epithelial thorax closure and wound healing.

Development. 146(4). pii: dev169037 (2019).

Kamemura K, Chihara T.

Multiple functions of the ER-resident VAP and its extracellular role in neural development and disease.

J Biochem. 165(5):391-400 (2019)

Arii J, Watanabe M, Maeda F, Tokai-Nishizumi N, Chihara T, Miura M, Maruzuru Y, Koyanagi N, Kato A, Kawaguchi Y.

ESCRT-III mediates budding across the inner nuclear membrane and regulates its integrity.

Nat Commun. 9(1):3379 (2018)

Kunii A, Hara Y, Takenaga M, Hattori N, Fukazawa T, Ushijima T, Yamamoto T and Sakuma T

Three-Component Repurposed Technology for Enhanced Expression (TREE): Highly

Accumulable Transcriptional Activators via Branched Tag Arrays
The CRISPR Journal, 1,337-347 (2018)

Suzuki M, Hayashi T, Inoue T, Agata K, Hirayama M, Suzuki M, Shigenobu S, Takeuchi T, Yamamoto T, Suzuki KT
Cas9 ribonucleoprotein complex allows direct and rapid analysis of coding and noncoding regions of target genes in *Pleurodeles waltl* development and regeneration
Developmental Biology, 443, 127-136 (2018)

Nakade S, Mochida K, Kinii A, Nakamae K, Aida T, Tanaka K, Sakamoto N, Sakuma T and Yamamoto T
Biased genome editing using the local accumulation of DSB repair molecules system
Nature Communications, 9, 3270 (2018)

Mohiuddin, Evans TJ, Rahman MM, Keka IS, Tsuda M, Sasanuma H, Takeda S. SUMOylation of PCNA by PIAS1 and PIAS4 promotes template switch in the chicken and human B cell lines. Proc Natl Acad Sci U S A. 115(50):12793-12798 (2018)

Takagi H, Watanabe S, Tanaka S, Matsuura T, Mori IC, Hirayama T, Shimada H, Sakamoto A (2018) Disruption of ureide degradation affects plant growth and development during and after transition from vegetative to reproductive stages. BMC Plant Biology 18 (1): 287.

Watanabe S, Sato M, Sawada Y, Tanaka M, Matsui A, Kanno Y, Hirai M, Seki M, Sakamoto A, Seo M (2018) Arabidopsis molybdenum cofactor sulfurase ABA3 contributes to anthocyanin accumulation and oxidative stress tolerance in ABA-dependent and independent ways. Scientific Reports 8 (1): 16592

Tominaga J, Nakahara Y, Horikawa D, Tanaka A, Kondo M, Kamei Y, Takami T, Sakamoto W, Unno K, Sakamoto A, Shimada H (2018) Overexpression of the protein disulfide isomerase AtCYO1 in chloroplasts slows dark-induced senescence in Arabidopsis. BMC Plant Biology 18 (1): 80.

渡邊俊介, 坂本 敦 (2018) 植物のプリン分解 — 最近の進展と見えてきたストレス適応における役割. 植物の生長調節 53(2): 116-123.

植木龍也『動物学の百科事典』A5判、806p、章著 2p 丸善出版(株) ISBN : 978-4-621-330309-2[著書]

T. Ueki, K. Koike, I. Fukuba, N. Yamaguchi. Structural and mass spectrometric imaging analyses of adhered tunic and adhesive projections of solitary ascidians. *Zoological Science*, 35, 535-548. [原著論文]

T. Ueki, M. Fujie, Romaidi, N. Satoh. Symbiotic bacteria associated with ascidian vanadium accumulation identified by 16S rRNA amplicon sequencing. *Marine Genomics*, 43, 33-42. [原著論文]

先端物質科学研究科

Kume K, Kaneko S, Nishikawa K, Mizunuma M and Hirata D, Role of nucleocytoplasmic transport in interphase microtubule organisation in fission yeast, *Biochem Biophys Res Commun.*, 503(2): 1160-1167 (2018)

Masumura K, Matsukami S, Yonekita K, Kanai M, Kume K, Hirata D and Mizunuma M, SKO1 deficiency extends chronological lifespan in *Saccharomyces cerevisiae*, *Biosci Biotechnol Biochem.*, 83(3): 1473-1476 (2019)

Ayoub, A. T., Elrafiy, M. A., Arakawa, K., “Computational prediction of the mode of binding of antitumor lankacidin C to tubulin”, *ACS Omega*, 4(2), 4461-4471 (2019).

Toyoda, N., Yamamoto, T., Arakawa, K., Teshima, A., “Preparation of PVA / polymer colloid nanocomposite hydrogel using PS-PNVA particles”, *Chem. Lett.*, 48(4), 378-381, (2019).

Yamamoto, T., Arakawa, K., Takahashi, Y., Sumiyoshi, M., “Antimicrobial activities of low molecular weight polymers synthesized through soap-free emulsion polymerization”, *Eur. Polym. J.*, 109, 532-536 (2018). DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2018.10.047

Yamamoto, T., Arakawa, K., Furuta, R., Teshima, A., “Antimicrobial activities of polymers synthesized through soap-free emulsion polymerization using a cationic initiator and styrene derivative monomers”, *Chem. Lett.*, 47, 1402-1404 (2018). DOI: 10.1246/cl.180762

Yamauchi, Y., Nindita, Y., Hara, K., Umeshiro, A., Yabuuchi, Y., Suzuki, T., Kinashi, H., Arakawa, K., “Quinoprotein dehydrogenase functions at the final oxidation step of lankacidin biosynthesis in *Streptomyces rochei* 7434AN4”, *J. Biosci. Bioeng.*, 126, 145-152 (2018). DOI: 10.1016/j.jbiosc.2018.03.006

Arakawa, K., “Manipulation of metabolic pathway controlled by signaling molecules, inducers of antibiotic production, for genome mining in *Streptomyces* spp.”, *Antonie van Leeuwenhoek*, 111, 743-751 (2018). DOI: 10.1007/s10482-018-1052-6

原 圭佑, 鈴木 敏弘, 荒川 賢治, 抗生物質生合成を司るピロロキノリンキノン要求性デヒドロゲナーゼ, *バイオサイエンスとインダストリー*, 77(2),119-121 (2019).

手島 愛子, 荒川 賢治, 微生物における共存と二次代謝生産, *生物工学会誌*, 97(3),138, (2019).

手島 愛子, 見崎 裕也, 荒川 賢治, 悉皆的ゲノムマイニングを指向した放線菌二次代謝合成・誘導制御の分子基盤の統合深化, *アグリバイオ*, 2, 49-52 (2018).

生物圏科学研究科

Suekawa, M., Fujikawa, Y., & Esaka, M. (2018). Two G-box - like elements essential to high gene expression of SLAKR4B in tomato leaves. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 82(3), 425-432 (2018)

Yang B, Kumoto T, Arima T, Nakamura M, Sanada Y, Kumrungsee T, Sotomaru Y, Shimada M, and Yanaka N: Transgenic mice specifically expressing amphiregulin in white adipose tissue showed less adipose tissue mass. *Genes Cells*, 23: 136–145 (2018).

Yang Y, Kameda T, Aoki H, Nirmagustina DE, Iwamoto A, Kato N, Yanaka N, Okazaki Y, and Kumrungsee T: The effects of tempe fermented with *Rhizopus microsporus*, *Rhizopus oryzae*, or *Rhizopus stolonifer* on the colonic luminal environment in rats. *Journal of Functional Foods*, 49: 162-167. 2018.

Kameda T, Aoki H, Yang Y, Nirmagustina DE, Iwamoto I, Kumrungsee T, Kato N, and Yanaka N: Beneficial Effects of Dietary Tempeh Prepared with *Rhizopus stolonifer* on

Liver Function in Rats Fed with High-Fat Diet. J Nutr Sci Vitaminol. (Tokyo), 64: 379-383 (2018).

Kameda T, Aoki H, Yanaka N, Kumrungsee T, and Kato N: Production of isoflavone aglycone-enriched tempeh by *Rhizopus stolonifer*. Food. Sci. Technol. Res., 24: 493-499 (2018).

Nirmagustina DE, Yang Y, Yanaka N, Kumrungsee T, and Kato N: Gender difference and dietary supplemental vitamin B6: impact on colon luminal environment. J. Nutr. Sci. Vitaminol. (Tokyo), 64:116-128 (2018).

Purba FY, Nii T, Yoshimura Y, Isobe N (2019) Production of antimicrobial peptide S100A8 in the goat mammary gland and effect of intra-mammary infusion of lipopolysaccharide on S100A8 concentration in milk. Journal of Dairy Science 102(5):4674-4681(2019)

Koh Yamada, Michiko Sasabe, Yukichi Fujikawa, Takuji Wada and Rumi Tominaga-Wada

Amino acid substitutions in CPC-LIKE MYB reveal residues important for protein stability in *Arabidopsis* roots. PLoS ONE, 13, e0205522. (2018)

両生類研究センター

Kambayashi, C., Kurabayashi, A. and Nakano, T. Evaluating the ontogenetic external morphology of an ectoparasitic *Trix tukubaba* (Hirudinida:Glossiphoniidae, with records of its new host amphibian species. Parasitology Research. 118, 663-666 (2019)

Jeffries DL, Lavanchy G, Sermier R, Sredl MJ, Miura I, Borzée A, Barrow LN, Canestrelli D, Crochet PA, Dufresnes C, Fu J, Ma WJ, Garcia CM, Ghali K, Nicieza AG, O'Donnell RP, Rodrigues N, Romano A, Martínez-Solano Í, Stepanyan I, Zumbach S, Brelsford A, Perrin N. A rapid rate of sex-chromosome turnover and non-random transitions in true frogs. Nature communications 9(1):4088. doi: 10.1038/s41467-018-06517-2. (2018)

Ogata M, Lambert M, Ezaz T and Miura I Reconstruction of female heterogamety from admixture of XX-XY and ZZ-ZW sex chromosome systems within a frog species.

Molecular Ecology. doi.org/10.1111/mec.14831. (2018)

Miura I. Anomalies in the Coloration of Japanese Amphibians and Their Applications in Genetic Research. KnE Life Sciences, p97-107. DOI 10.18502 /kls.v4i3.2110. (2018)

Nagai Y, Doi T, Ito K, Yuasa Y, Fujitani T, Naito J, Ogata M and Miura I. The distributions and boundary of two distinct, local forms of Japanese pond frog, *Pelophylax porosus brevipodus*, inferred from sequences of mitochondrial DNA. Frontiers in Genetics. doi.org/10.3389/fgene.2018.00079. (2018)

Miura I. DNA music of humans and giant salamander. In Dialogue of science and religion: collection of materials of scientific and apologetic seminar (Yekaterinburg, 2013-2018). - Ekaterinburg: The Ekaterinburg theological Seminary; Parish of the Cathedral of Vic. Catherine of Yekaterinburg, 2018. P95-109. In English and Russian. (2018)

自然科学研究支援開発センター

Dehkordi, E. L., *Alemzadeh, A. and Tanaka, N., Agrobacterium-mediated transformation of ovary of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) with a gene encoding a tomato ERF protein. Plant Cell Biotech. Mol. Biol., 19, 24-33 (2018).

Dehkordi, E. L., Alemzadeh, A., Tanaka, N. and Razi, H., Meta-analysis of transcriptomic responses to biotic and abiotic stress in tomato. Peer J., 4631 (2018).

Abedi, T., Khalil, M.F.M., Koike, K., Hagura, Y., Tazoe, Y., Ishida, N. Kitamura, K., and *Tanaka, N., Expression of the human UDP-galactose transporter gene hUGT1 in tobacco plants' enhanced plant hardness. J. Biosci. Bioeng., 126, 241-248 (2018).

田中伸和 遺伝子ドライブ技術による病原体を媒介する蚊の制御—すごい技術は諸刃の剣 (もろはのつるぎ) なのか? 遺伝. 72 591-598 (2018).