

## 研究部門・研究室の研究の現状

### ○ 細胞動態研究部門

ゴルジ体や液胞などの単膜系オルガネラ間を結ぶ物質輸送機構、“膜交通”は、原始真核生物からヒトや植物を含む現存の生物に至るまで保存された普遍的な細胞機能である。一方で、真核生物の各系統は多様性に満ちた体制や生命現象を獲得しており、その発現においても、各オルガネラの機能や膜交通が重要な役割を担っている。我々が研究対象とする植物においても、形態形成や自然免疫、環境応答などの植物独自の現象に膜交通が深く関与することが、我々をはじめとする各国の研究グループにより明らかにされている。我々の研究室では、シロイヌナズナとゼニゴケのオルガネラ機能や膜交通の分子機構を比較解析することにより、陸上植物において膜交通経路やオルガネラ機能の新生や多様化がいかにして起こってきたのかを明らかにするとともに、それがどのような形質の進化と関わっているのかを明らかにするべく研究を行っている。

教授 上田 貴志 (TEL: 0564-55-7530) [tueda@nibb.ac.jp](mailto:tueda@nibb.ac.jp)

[http://www.nibb.ac.jp/sections/cell\\_biology/ueda/](http://www.nibb.ac.jp/sections/cell_biology/ueda/)

### ○ 定量生物学研究部門

(岡崎統合バイオサイエンスセンター 生命動秩序形成研究領域)

細胞とは、外界からの入力情報を処理し、表現型を出力するシステムと捉えることができる。そのシステムの実態は細胞内のシグナル伝達系であり、極論すると物理化学的な反応の連鎖である。従って、理論的には全て微分方程式で記述し、コンピューターで数値計算することで全ての要素の振る舞いとその結果としての表現型を予測することが可能である。しかし、反応を計算するための定量的な情報が現状では圧倒的に不足している。本研究部門では、細胞がもつ特徴的な表現型である「増殖」、「分化」、「細胞死」に関わるシグナル伝達系を定量的に理解することを目指している。生化学、分子生物学、細胞生物学、イメージングなどの手法を用いた反応パラメーターの測定、コンピューターを用いた数値計算、さらに光や化学物質によるシグナル伝達系の摂動などを組み合わせて研究を進める。

教授 青木 一洋 (TEL: 0564-59-5235) [k-aoki@nibb.ac.jp](mailto:k-aoki@nibb.ac.jp)

[http://www.nibb.ac.jp/sections/cell\\_biology/aoki/](http://www.nibb.ac.jp/sections/cell_biology/aoki/)

### ○ クロマチン制御研究部門

真核細胞の染色体には、高度に凝集したヘテロクロマチンと呼ばれる構造が存在している。この高次のクロマチン構造は、転位因子(トランスポゾン)や反復配列など、本来ホストのゲノムにとって不必要な配列の増幅を抑制するために重要な構造であるばかりでなく、セントロメアやテロメアなど、染色体の正確な分配や構造の維持に

必要な機能ドメインの形成に寄与するとともに、エピジェネティックな遺伝子発現の制御にも重要な役割を果たしている。したがって、この高次のクロマチン構造を形成する分子メカニズムが明らかになれば、複雑なエピジェネティック現象の理解につながると考えられる。さらに様々なモデル生物による研究から、このヘテロクロマチンの形成過程に、二本鎖の RNA によって引き起こされる RNA サイレンシングと呼ばれる現象の関与が明らかにされているが、その分子機構の詳細にはまだ数多くの謎が残されている。本研究部門では、主に分裂酵母と哺乳類動物細胞を用いて、生化学的、遺伝学的、分子生物学的手法を統合して、高次クロマチン構造の形成メカニズムの解明に取り組んでいる。

教授 中山 潤一 (TEL: 0564-59-5238) jnakayam@nibb.ac.jp

[http://www.nibb.ac.jp/sections/cell\\_biology/nakayama/](http://www.nibb.ac.jp/sections/cell_biology/nakayama/)

## ○ 神経細胞生物学研究室

### (岡崎統合バイオサイエンスセンター 生命動秩序形成研究領域)

DNA→mRNA→タンパク質という遺伝子発現は生命活動の根幹であるが、神経細胞ではこの遺伝子発現のうち、タンパク質への翻訳が局所的に制御されている。すなわち、一部の重要な mRNA が神経樹状突起へ輸送され、入力があったシナプス近傍で局所的にタンパク質へ翻訳される。この mRNA 輸送・局所的翻訳制御によって、入力強度・頻度の高いシナプスが選択的に強化され、それが記憶や学習に重要であることが明らかにされてきている。樹状突起への mRNA 輸送と局所的翻訳制御に中心的な役割を果たしているのが RNA granule と呼ばれる巨大複合体である。本研究室では RNA granule に局在する RNA 結合タンパク質および mRNA を同定、解析するとともに、それらがシナプス機能、神経ネットワーク形成、さらには記憶や学習などにどのような役割を果たすかについて、マウスを用いて分子レベルから個体レベルまで研究をおこなっている。

准教授 椎名 伸之 (TEL: 0564-55-7620) nshiina@nibb.ac.jp

<http://www.nibb.ac.jp/neurocel>

## ○ 細胞応答研究室

細胞は、自分の周囲にある栄養素やホルモンの量、温度、圧力などを感知して、どのような活動を行うかを決定する。特に、卵子や精子を生み出す生殖細胞は、周囲の条件に応答して、染色体の数を半減させる特殊な細胞分裂である減数分裂を開始する。減数分裂では、一度の DNA 合成の後、二度の連続した染色体分配が行われる。この間に、高頻度の遺伝子組換えや、相同染色体が両極に分かれる特殊な染色体分配など、体細胞では見られない興味深い特徴がある。本研究室は、減数分裂を行う最も単純な生物の一つである分裂酵母をモデル系として、細胞が環境の変化を感知して、減数分裂を行って配偶子を形成するまでの過程を分子レベルで記載することを目標とし、研究を行っている。

所長 山本 正幸 (TEL: 0564-55-7650) yamamoto@nibb.ac.jp  
特任准教授 山下 朗 (TEL: 0564-55-7512) ymst@nibb.ac.jp  
<http://www.nibb.ac.jp/pombe/>

### ○ 幹細胞生物学研究室

胚性幹細胞は個体内の全ての細胞種を生み出す能力(多能性)を持つ特殊な細胞集団で、これらを医療に役立てる試みが積極的になされている。しかし、多能性細胞は細胞周期制御など基本的な点で他の細胞種と異なっており、分かっていないことも多い。中でも、胚性幹細胞が遺伝情報を維持するメカニズム、また、分化・脱分化の過程でさらされるゲノム不安定化要因に関する研究は、他の細胞種と比べて遅れをとっている。本研究室では、マウスの胚性幹細胞及び細胞融合によるリプログラミングの系などを使って、特にDNA複製中のストレスに起因したゲノムの不安定化及びそれらに対する細胞応答を明らかにすることを目標とし、細胞生物学的手法を主軸に解析を行っている。

准教授 坪内 知美 (TEL: 0564-55-7693) ttsubo@nibb.ac.jp  
<http://www.nibb.ac.jp/stemcell/>

### ○ 生殖細胞研究部門

有性生殖を営む多細胞動物において、配偶子- 卵子と精子- を作る生殖細胞は、次の世代に遺伝情報を正確に伝達する。一方、多数の配偶子を継続して生産することにより子孫を確実に残すことが担保される。本研究部門では、マウス精子形成を主な対象として、正確性と生産性を併せ持つ配偶子形成の謎に挑戦している。継続する精子形成を支える「幹細胞」の細胞としての実体、その精巣内での振る舞い、細胞集団としてのダイナミクス、それを制御する「ニッチ」の実態と機能、これらの機能を支える分子メカニズム—これらを中心課題に据えて、形態学、分子遺伝学、ライブイメージング、数理統計解析など多角的方法論で研究を進めている。

教授 吉田 松生 (TEL: 0564-59-5865) shosei@nibb.ac.jp  
<http://www.nibb.ac.jp/germcell/>

### ○ 形態形成研究部門

受精した卵が細胞分裂を繰り返しながら生物固有の形づくりを進行する過程、すなわち形態形成には個々の細胞の形態変化や移動による3次元的な組織リモデリングが必須である。細胞分化によって新たな形質を、また細胞骨格の再構成によって新たな形態や細胞極性を獲得した細胞は、それぞれの運命にしたがって正しく配置されることによって、形態的、機能的に洗練された器官、そして個体を形づくる。本研究部門では形態形成を司る細胞外シグナルや転写調節因子、細胞接着分子に焦点をあて、形態形成の分子メカニズムを解明することを目標にして、ホヤ、アフリカツメガエル

などモデル動物を用いた研究を行っている。

教授 上野 直人 (TEL: 0564-55-7570) [nueno@nibb.ac.jp](mailto:nueno@nibb.ac.jp)

准教授 木下 典行 (TEL: 0564-55-7573) [nkinoshi@nibb.ac.jp](mailto:nkinoshi@nibb.ac.jp)

<http://www.nibb.ac.jp/morphgen/>

## ○ 分子発生学研究部門

### (岡崎統合バイオサイエンスセンター 時系列生命現象研究領域)

動物の形態形成のさまざまな局面で分泌性タンパク質は重要な働きを担っている。本研究部門では脊椎動物の体幹部の初期発生をモデルに、形態形成過程における分泌性タンパク質の作用機構を解明することを目指している。具体的には、分泌性タンパク質およびその標的遺伝子の機能を、遺伝子改変マウスやアフリカツメガエルを用いて解析すること、ならびに体幹部形成変異体の探索とその解析を、ゼブラフィッシュを用いて行っている。

教授 高田 慎治 (TEL: 0564-59-5241) [stakada@nibb.ac.jp](mailto:stakada@nibb.ac.jp)

<http://www.nibb.ac.jp/~cib2/>

## ○ 初期発生研究部門

動物の発生は受精卵に始まり、やがて明確な体軸を持つ構造が形成される。ほ乳類受精卵には将来の体軸に関わる情報は偏って存在していないが、マウスでは受精後約6日目には将来の体軸を見いだすことができる。ほ乳類胚において、体軸を決める情報がどのように胚の中に形成され、形として具現化されるかを解明することを目標としている。主にマウスを用い、ライブイメージング、細胞系譜解析などの手法により、胚の中での細胞の挙動を明らかにする。ライブイメージング観察用の一連のレポータートランスジェニックマウスの作製および維持、胚の培養、顕微鏡装置の開発も行っている。個々の細胞の個性がどのように獲得され、胚全体の形が形成されるかについても研究を進めている。

教授 藤森 俊彦 (TEL: 0564-59-5860) [fujimori@nibb.ac.jp](mailto:fujimori@nibb.ac.jp)

<http://www.nibb.ac.jp/sections/fujimori.html>

## ○ 統合神経生物学研究部門

本研究部門では、脊椎動物の中樞神経系が個体発生の過程で形成される仕組みや、成体において完成した脳・神経系が機能する仕組みについて、主にマウスを用いて分子・細胞レベルからシステムのレベルまで総合的に研究している。また、病態との関連から創薬まで視野に入れた研究を行っている。主要な研究プロジェクトは以下の通りである。

- (1) 体液・血圧の恒常性を司る脳内機構
- (2) 神経細胞の移動と軸索誘導における細胞骨格制御の分子機構

(3) 受容体型プロテインチロシンホスファターゼの機能と役割に関する総合的研究  
教授 野田 昌晴 (TEL: 0564-59-5846) madon@nibb.ac.jp  
准教授 新谷 隆史 (TEL: 0564-59-5847) shin@nibb.ac.jp  
<http://niwww3.nibb.ac.jp/>

## ○ 神経行動学研究部門

### (岡崎統合バイオサイエンスセンター 生命時空間設計研究領域)

運動・行動を作り出す際の中枢神経系神経回路の作動様式を、単一神経細胞レベルの解像度で明らかにすることは、神経科学の大きな目標の1つである。本研究部門は、シンプルな中枢神経系を持つ小型魚類を用い、動物の行動が作り出される際の神経系の動作様式の解明を目指している。さまざまなタイプの神経細胞を特異的にラベルするトランスジェニックフィッシュを多数作製し、(i) 特定のタイプの神経細胞の活動パターンを電気生理学やイメージングによって計測すること、(ii) 光遺伝学手法などを用いて、特定のタイプの神経細胞の活動を人為的に制御すること、が研究手法の中心である。現在、以下の2つのテーマに力を入れている。

(1) 幼魚を用いた、脊髄・脳幹運動系神経回路の機能解析：

遊泳リズムの作られる仕組み、スピードを切り替える仕組み、胸びれと体幹の動きを協調させる仕組みの解明

(2) 成魚を用いた、本能行動を司る視床下部神経回路の機能解析

教授 東島 眞一 (TEL: 0564-59-5875) shigashi@nibb.ac.jp

<http://www.nibb.ac.jp/sections/neurobiology/higashijima/>

## ○ 神経生理学研究室

(モデル生物研究センター モデル動物研究支援室 哺乳動物飼育開発支援ユニット・モデル動物解析支援ユニット、小型魚類飼育開発支援ユニット、器官培養研究支援室)

動物の行動生物学が中心課題。現在はメダカとヒトの視覚系の解析を中心に、行動生物学的な研究を行っている。視覚の動物と言われるメダカとヒトに心理物理学的なアプローチを行うことによって、動物の見るメカニズム、そして行動の原理を明らかにしていく。多くの動物は見るという能力を発達させることによって、生存競争に勝ち残ってきた。見るメカニズムを明らかにすることで、脳の、そして動物の理解が深まると考える。

准教授 渡辺 英治 (TEL: 0564-59-5595) eiji@nibb.ac.jp

<http://www.nibb.ac.jp/neurophys/>

## ○ 生物進化研究部門

生物は祖先が持っていなかった新しい形質を次々と生み出しながら進化してきた。そして、新規形質の多くは、いくつかの性質が整って初めて有利になるような複合形質である。新規複合形質はランダムな突然変異の蓄積だけで説明できるのだろうか。あるいは未知の進化機構が存在しているのであろうか。この問題を解くには、新規複合形質を遺伝子のレベルに還元し、それらができあがるメカニズムを解明し、さらに、

近縁種との比較から進化過程を推定することが必要である。我々は、ゲノム解読技術の革新を助けに、これまで分子生物学分子遺伝学的還元のできなかった非モデル生物を材料として、(1) 植物特有の細胞構築・動態、(2) 多能性幹細胞形成維持、(3) 陸上植物の発生、(4) 擬態、(5) 食草転換、(6) 植物の運動、(7) 植物の食虫性を個別な研究対象として、それらから得られた結果を総合し、新規複合形質がどのように進化しうるかの全体像を描き出すことを目指している。

教授 長谷部 光泰 (TEL: 0564-55-7546) mhasebe@nibb.ac.jp

准教授 村田 隆 (TEL: 0564-55-7549) tkmurata@nibb.ac.jp

<http://www.nibb.ac.jp/evodevo>

### ○ 共生システム研究部門

マメ科植物は根粒菌（原核生物）の感染をうけると根に細胞分裂を誘導し、根粒という共生窒素固定器官を形成する。一方、多くの陸上植物はアーバスキュラー菌根菌（真核生物）と共生し、リンをはじめとするミネラルを効率よく吸収する。近年これら2つの共生には、複数の共通する宿主遺伝子が関わっていることが明らかになってきた。また根粒形成の制御においては CLV1 などメリステム形成の遺伝子が複数流用されてきたこともわかってきた。当研究室では、マメ科のモデル植物ミヤコグサを用いて、植物・微生物共生の分子メカニズムと発生進化プロセスを解明することを目的としている。また、共生や発生現象のシミュレーションによる数理解析を行い、現象の統合的理解を目指している。

教授 川口 正代司 (TEL: 0564-55-7564) masayosi@nibb.ac.jp

准教授 征矢野 敬 (TEL: 0564-55-7563) soyano@nibb.ac.jp

<http://www.nibb.ac.jp/miyakohp/index.html>

### ○ 進化発生研究部門

圧倒的な種数の豊富さを誇る昆虫は、多様性の宝庫であり、多様性創出の進化メカニズムを解き明かすための研究材料として未知で無限の可能性を秘めている。本研究部門では、昆虫が進化の過程で獲得した新奇形質に着目し、昆虫の多様な形質をもたらす分子基盤および進化メカニズムを解明することを目指している。現在、「昆虫翅の起源と多様化」、「テントウムシの斑紋と擬態」、「カブトムシの角の獲得と多様化」などの研究テーマについて取り組んでいる。非モデル昆虫が持つ興味深い現象の解明には、斬新なアプローチと新規実験技術の導入が必須であり、遺伝子機能解析法などの開発も行っている。

教授 新美 輝幸 (TEL: 0564-55-7606) niimi@nibb.ac.jp

<http://www.nibb.ac.jp/niimilab/>

### ○ バイオリソース研究室

(モデル生物研究センター モデル動物研究支援室 メダカバイオリソースユニット)

条鰭類は脊椎動物の約半数を占める大きなグループである。また条鰭類は哺乳類を含む肉鰭類と姉妹関係を形成することから、我々「ヒト」を含む哺乳類の進化を考察する上でも重要な位置を占めている。我々の研究室では、メダカ近縁種を用いた性決定システムの進化に関する研究、突然変異体の原因遺伝子の同定とその機能解析、メダカ近交系を用いた量的形質の遺伝的要因に関する研究を行っている。Fosmid ライブラリーの作成、遺伝子導入系統の作成、変異体のマッピング、TILLING 法による突然変異体の同定などの共同研究に対応することができる。さらに近年開発された CRISPR-CAS9 によるゲノム編集に必要な gRNA 用プラスミドの調整や卵への DNA/RNA マイクロインジェクションを行うことができる。また 2012 年から始まった第 3 期メダカバイオリソースプロジェクトを担う中心研究室として、メダカバイオリソースの収集・保存・配布をおこなうことでメダカ及びメダカ近縁種をもちいた新たな生物学研究の推進を担っている。

准教授 成瀬 清 (TEL: 0564-55-7580) naruse@nibb.ac.jp

<http://www.nibb.ac.jp/bioresources/>

#### ○ 構造多様性研究室

鱗翅目昆虫の成虫翅は二次元の上皮組織であり、翅輪郭形状の決定・気管、気管小枝および翅脈のパターン形成・これらと関連した斑紋パターン形成などの興味深い過程を示す。これらの過程を形態学的な手法を用いて細胞レベルで詳細に記述するとともに、内在するメカニズムを明らかにしようとしている。

准教授 児玉 隆治 (TEL: 0564-55-7578) kodama@nibb.ac.jp

[http://www.nibb.ac.jp/sections/evolutionary\\_biology\\_and\\_biodiversity/kodama/](http://www.nibb.ac.jp/sections/evolutionary_biology_and_biodiversity/kodama/)

#### ○ 多様性生物学研究室

多様な生物を用いて、各グループが独自の研究を行っている。

大野グループ：

マガキ、マナマコ、アカウニ、イトマキヒトデ等における神経ペプチドの生理作用を、生殖腺および生殖細胞の成熟制御を中心に研究している。

助教 大野 薫 (TEL: 0564-55-7555) k\_ohno@nibb.ac.jp

[http://www.nibb.ac.jp/sections/evolutionary\\_biology\\_and\\_biodiversity/diversity/AssisProf/ohno.html](http://www.nibb.ac.jp/sections/evolutionary_biology_and_biodiversity/diversity/AssisProf/ohno.html)

鎌田グループ：

出芽酵母を用いて、栄養環境センサー分子 TOR の研究を、遺伝学・生化学・細胞生物学などさまざまな手法を駆使して行っている。

助教 鎌田 芳彰 (TEL: 0564-55-7536) yoshikam@nibb.ac.jp

[http://www.nibb.ac.jp/sections/evolutionary\\_biology\\_and\\_biodiversity/diversity/AssisProf/kamada.html](http://www.nibb.ac.jp/sections/evolutionary_biology_and_biodiversity/diversity/AssisProf/kamada.html)

定塚グループ：

酵母をモデルとして、細胞分裂期に形成されるコンパクトに凝縮した染色体の構築機構と、その構造が生物機能に果たす役割について研究している。

助教 定塚 勝樹 (TEL: 0564-55-7692) kjozuka@nibb.ac.jp

[http://www.nibb.ac.jp/sections/evolutionary\\_biology\\_and\\_biodiversity/diversity/AssisProf/johzuka.html](http://www.nibb.ac.jp/sections/evolutionary_biology_and_biodiversity/diversity/AssisProf/johzuka.html)

星野グループ：(モデル生物研究センター モデル植物研究支援室・アサガオバイオリソースユニット)

アサガオの多様な変異体を使い、遺伝子の発現制御機構と花色の発現機構を研究している。アサガオのゲノム情報など、研究基盤の整備も行っている。

助教 星野 敦 (TEL: 0564-55-7534) hoshino@nibb.ac.jp

<http://www.nibb.ac.jp/hoshino/>

梅根グループ：(モデル生物研究センター モデル植物研究支援室)

イネの内在性トランスポゾンによるゲノムへの影響やその動態と制御機構について研究している。さらに遺伝子の順・逆遺伝学的解析も行っている。

助教 梅根 一夫 (TEL: 0564-55-7521) tsugane@nibb.ac.jp

<http://www.nibb.ac.jp/dart/nibb/Welcome.html>

真野グループ：

植物オルガネラの形成機構や機能変換の制御機構について、シロイヌナズナ、ゼニゴケを主な実験材料として、細胞生物学、分子生物学、生化学、イメージング技術を駆使して解析している。

助教 真野 昌二 (TEL: 0564-55-7504) mano@nibb.ac.jp

<http://www.nibb.ac.jp/plantorganelles/>

木森・加藤グループ：(イメージングサイエンス研究分野)

光学顕微鏡や電子顕微鏡等で撮影された生物画像を対象として、新規の画像処理・解析手法の開発やアプリケーションソフトウェアの開発等を行っている。

特任助教 木森義隆 (TEL: 0564-59-5885) kimori@nibb.ac.jp

特任助教 加藤 輝 (TEL: 0564-59-5885) kkat@nibb.ac.jp

[https:// is.cnsi.jp/](https://is.cnsi.jp/)

## ○ 環境光生物学研究部門

植物は、環境の変化に自らを順化適応させることで生き残りをはかる。太陽光を集め利用可能なエネルギーへの変換を行う光合成においても、さまざまな階層における光環境適応がみられる。本研究部門では、単細胞緑藻を中心としたモデル微細藻類について、分子遺伝学、生化学、分光学的手法さらにはライブイメージングの手法を駆



使うことで、特に光を集めるアンテナ装置がいかに効率よく光を集めているのか、その分子基盤の解析を行っている。また、得られた基礎的知見を、南極の緑藻やサンゴと共生する褐虫藻、北太平洋の珪藻などに応用し、環境において重要なこれらの光合成生物の生理生態の理解を目指している。

教授 皆川 純 (TEL: 0564-55-7515) minagawa@nibb.ac.jp

准教授 高橋 俊一 (TEL: 0564-55-7517) shun@nibb.ac.jp

<http://www.nibb.ac.jp/photo/>

## ○ 季節生物学研究部門

季節の移ろいとともない、日の長さ（日長）や気温、降水量など、生物をとりまく環境は刻々と変化する。動物はこの環境の変化を感知して、繁殖、渡り、休眠、換毛など、様々な生理機能や行動を変化させているが、動物が季節の変化を読み取る仕組みはまだ解明されていない。メダカは、日長や水温の変化を敏感に感知し、春から夏にかけて繁殖する。また、ゲノムが解読されているだけでなく、生息する地域によって季節の変化に対する応答性が異なることが知られている。本部門では、日本の様々な地域で採集された野生メダカや遺伝子改変メダカを駆使して、動物が日長や温度の変化を感知して環境の季節変化に適応する仕組みの全容の解明を目指している。

客員教授 吉村 崇 (TEL: 0564-55-7600) takashiy@nibb.ac.jp

[http://www.nibb.ac.jp/sections/environmental\\_biology/yoshimura/](http://www.nibb.ac.jp/sections/environmental_biology/yoshimura/)

## ○ 時空間制御研究室

本研究室では主にマウス胚を用い、原腸陥入および左右非対称性決定の機構をライブイメージングによって解析している。またライブイメージングに適した顕微鏡自体の開発も手がけている。このために組織深部まで観察可能かつ褪色の少ない蛍光顕微鏡である2光子顕微鏡、さらに高速で立体画像を取得可能な光シート顕微鏡 Digital Scanned Light-Sheet Microscope (DSLM)を運用しており、統合イメージング共同利用研究、個別共同利用研究などの枠組みで広く発生生物学や細胞生物学での共同利用を実施している。

准教授 野中 茂紀 (TEL: 0564-55-7590) snonaka@nibb.ac.jp

<http://www.nibb.ac.jp/~bioimg2/>

## ○ モデル生物研究センター

モデル生物研究センターは、生物学研究の基盤となるモデル動植物等について、飼育栽培のための設備を提供するとともに、形質転換体の開発や保存、さらには解析研究の支援を行う施設である。本センターは、モデル動物研究支援室（哺乳動物飼育開発支援ユニット、モデル動物解析支援ユニット、小型魚類飼育開発支援ユニット、メダカバイオリソースユニット）、器官培養研究支援室、モデル植物研究支援室（アサ

ガオバイオリソースユニット) から成り立っている。マウス施設では、ロックアウトマウス・トランスジェニックマウス作製などにより遺伝子操作マウスの開発・飼育維持・解析を行い、受精卵凍結法により系統保存を行っている。平成 19 年度からメダカバイオリソースの中核拠点となり、従来の変異体や遺伝子導入小型魚類飼育管理に加え、全国の汎用系統なども管理維持し、配布と有用系統の開発も行っている。鳥類施設では遺伝子導入により、遺伝子機能解析研究が可能となっている。器官培養施設では、細胞と器官レベルの実験を支援している。植物施設ではモデル植物の育成と形質転換体の開発支援を行っており、解析用の各種人工気象室を備えている。アサガオ施設は、ナショナルバイオリソースプロジェクトの分担機関として、アサガオの各種リソースの収集・保存・提供を行っている。

## 1. モデル動物研究支援室

### 1) 哺乳動物飼育開発支援ユニット

SPF マウスの飼育及び開発の支援を行っている。モデル生物研究センターの施設内には最大 2 万匹の SPF マウス飼育できる設備を備えており、マウス飼育支援のための凍結受精卵の作成、保管、解凍、移植の支援も行っている。さらにはトランスジェニックマウスやロックアウトマウス作成を支援するための偽妊娠マウスや里親の供給も行っている。所内の部門や研究室を通じた共同研究を支援している。

### 2) モデル動物解析支援ユニット

SPF マウス及び SPF ラットを利用した解析研究を支援している。モデル生物研究センターの施設内には、主として行動解析を行うための実験室を三つ備えている。一つは山手地区 SPF 施設内にある行動解析専用施設で、残り二つは明大寺地区にあり P2 及び P3 レベルの組換え DNA 実験室も可能な行動解析実験室となっている。所内の部門や研究室を通じた共同研究を支援している。

### 3) 小型魚類飼育開発支援ユニット

近年新たに実験動物として確立されてきたメダカ、ゼブラフィッシュを用いた実験、さらにニワトリを主として用いた鳥類の実験を支援する。自動循環水槽や大型の孵卵室を備え、卵へのマイクロインジェクションもユニット内で可能となっている。新たな遺伝子改変系統の作出を行っており、それら遺伝子導入小型魚類が飼育維持できる環境 (P1A) を整えている。ニワトリの遺伝子組み換え実験 (P2A) にも対応可能となっている。

### 4) メダカバイオリソースユニット

メダカバイオリソースユニット (<http://www.shigen.nig.ac.jp/medaka/>) ではメダ

カに関する生物遺伝資源の収集・保存をおこない、それらを統合的に提供することでメダカを用いた生物学・基礎医学分野を飛躍的に発展させることを目的として活動している。現在は600以上のメダカ系統、40万あまりのcDNAクローン、28万あまりのBAC/Fosmidクローン、孵化酵素の提供とともに、2010年からはTILLINGによる変異体スクリーニングシステムの提供も行っている。2014年度からはCRISPR-CAS9によるゲノム編集のサポートも行っている。メダカバイオリソースユニットへの共同利用申し込みはバイオリソース研究室への共同利用申し込みとして対応する。

## 2. 器官培養研究支援室

培養細胞及び培養器官を利用した研究を支援する。モデル生物研究センターの施設内には、一般細胞培養室を初め、ES細胞専用培養室、P2実験専用培養室、器官培養室、酵母培養室などを備えている。また山手地区と明大寺地区それぞれに凍結細胞を保存するための大型液体窒素タンクを備えている。所内外の共同研究の支援を行っている。

## 3. モデル植物研究支援室

シロイヌナズナ、ミヤコグサ、アサガオ、ヒメツリガネゴケ、クラミドモナスなどのモデル植物を、光・温度・湿度等を厳密に制御した環境条件のもとに培養育成するためのインキュベーターや恒温室が整えられている。また、強光及び極低・高温の極限環境下で培養育成する施設も設置されている。これらのほとんどはP1Pレベルに指定されており遺伝子組換え実験も可能である。屋外には大小2つの温室、53棟(84室)のファイトトロン、2棟(5室)のP1Pレベル形質転換植物用温室、圃場及び管理室が設置されている。

### 1). アサガオバイオリソースユニット

アサガオバイオリソースユニットでは、ナショナルバイオリソースプロジェクト・アサガオ(代表機関:九州大学)の分担機関として、アサガオの各種リソースの収集・保存・提供を行っている。おもに取り扱うリソースは、変異系統ならびにcDNAとBACクローンである。国内外におけるアサガオと近縁種の研究を支援している。

## ○ 生物機能解析センター

共同利用研究体制の強化を目的とした研究施設の改組により、平成22年度に生物機能解析センターが設立された。生物機能解析センターは、生物機能情報分析室、光学解析室、情報管理解析室より成り、それぞれの室に所蔵される分析・光学機器を用いた実験・研究をサポートできる体制を整えている。このような機器を利用した研究とともに、それぞれの室に所属する教員は独自の研究を展開している。

生物機能情報分析室は、遺伝子・タンパク質解析の共同研究拠点として、基礎生物

学研究所の分析機器の管理・運用を行っている。超遠心機のような汎用機器から次世代シーケンサーのような先端機器に至るまで、40種類70台にのぼる機器を所蔵し、その多くは所外の研究者にも開放している。（生物機能情報分析室ホームページ <http://www.nibb.ac.jp/~analyins/CAI-home.html> 参照）特に、機能ゲノミクスに力を入れており、次世代DNAシーケンサーと質量分析機を利用した共同利用研究を行っている。

光学解析室は大型分光照射施設である大型スペクトログラフと、デジタルスキャン光シート顕微鏡（DSLIM）、2光子顕微鏡、共焦点レーザー顕微鏡、さらに赤外レーザーで局所的遺伝子発現を実現するIR-LEGO顕微鏡を所蔵している。（各装置の詳細は光学解析室ホームページ <http://www.nibb.ac.jp/l spectro/> 参照）これらの機器を用いた共同利用研究を行っている。

情報管理解析室は、共有メモリサーバ、分散処理用計算機クラスタ、大容量ディスクアレイ装置などから構成される生物情報解析システムを運用しており、これらを用いたゲノム規模での配列データ解析や画像処理、各種データベースの構築と運用のサポートなどを行っている。（詳細は <http://www.nibb.ac.jp/cproom/> 参照）これらの設備を活用した、大規模データ解析やデータベース構築などを含む研究課題を共同利用研究として公募している。

## 1. 生物機能情報分析室

最先端のゲノム科学を駆使して、「共生・発生・進化」をキーワードに研究を行っている。特に、昆虫アブラムシとその共生細菌ブフネラの共生系をモデルに、共生によるイノベーションを支える分子・遺伝子基盤とその進化過程の解明を目指している。実験生物学と情報生物学の融合的アプローチが特徴である。

特任准教授 重信 秀治 (TEL: 0564-55-7670) [shige@nibb.ac.jp](mailto:shige@nibb.ac.jp)

<http://www.nibb.ac.jp/analyins/jp/>

## 2. 光学解析室

「光」を使った非侵襲的な遺伝子発現誘導顕微鏡と、遺伝子の変異体ライブラリーから作製した変異体を組み合わせて、「個体レベル」での遺伝子機能解析を行っている。研究対象としては光学的アプローチに適し、ゲノムなどの情報が完備されたモデル生物である「メダカ」を使っている。遺伝子発現誘導顕微鏡とは、生体内の単一細胞に赤外線を照射することで熱ショック応答により目的の遺伝子発現を誘導するIR-LEGO法 (Kamei et al. Nat. Methods, 2009; Deguchi et al. Dev. Growth Diff., 2009) である。一方で、変異体を逆遺伝学的に作製できるTILLING法 (Taniguchi et al. Genome Biol., 2007) により得たメダカに、トランスジェニック技術を使って熱ショックで遺

伝子発現を操作できるようにする。これら技術を組み合わせて、生きた個体の中の遺伝子を操作し、生体内における様々な遺伝子の機能解析を目指している。

特任准教授 亀井 保博 (TEL: 0564-55-7535) [ykamei@nibb.ac.jp](mailto:ykamei@nibb.ac.jp)

<http://www.nibb.ac.jp/l spectro/>

### 3. 情報管理解析室 (ゲノム情報研究室)

情報科学的アプローチで大量のゲノム情報から生命現象の理解を目指す研究を行っている。特に、近年急速にデータが蓄積し、自然界における多様性の実態が明らかになりつつある微生物のゲノムを対象として、網羅的な比較解析によるゲノム情報の体系化と、それに基づくゲノムの機能や進化の解明を目指した研究を行っている。このため、多数のゲノムを同時に比較するための高速オーソログ分類手法の開発や、それに基づく網羅的な比較ゲノムデータベースの構築を行ってきた。こうした情報基盤に基づいて、水平移動を含む複雑な微生物ゲノムの進化プロセスの解明に向けた取り組みを進めている。

助教 内山 郁夫 (TEL: 0564-55-7629) [uchiyama@nibb.ac.jp](mailto:uchiyama@nibb.ac.jp)

[http://www.nibb.ac.jp/sections/theoretical\\_biology/uchiyama/](http://www.nibb.ac.jp/sections/theoretical_biology/uchiyama/)

## ○ I B B P センター

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、東北地方の大学を中心に多くの生物遺伝資源が毀損・消失した。震災による直接的な設備被害だけでなく、長期の停電等により長年の研究活動によって作製してきた遺伝子導入体や突然変異体など実験途上の貴重な生物遺伝資源が消失し、その結果多くの研究者がその研究計画の方向転換や中断を余儀なくされた。このような不測の事態による生物遺伝資源の消失は今後とも十分起こりえるため、何らかの対策を講ずることが不可欠である。生物遺伝資源の毀損や消失を回避するためには、個々の研究によって創出された生物遺伝資源のバックアップを作成し、オリジナルとは地域的に離れた場所に保管することが有効である。このため大学連携バイオバックアッププロジェクト (IBBP) を平成 24 年度から新たに開始した (<http://www.nibb.ac.jp/ibbp/>)。IBBP では自然科学研究機構基礎生物学研究所に大型の冷凍・冷蔵保管施設を備えた IBBP センターを設置し、生物遺伝資源の保管・管理を担当する。また北海道大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学には大学サテライト拠点を設置し全国の大学・研究所からのバックアップ依頼を受け付け、IBBP センターと協力してプロジェクトを推進する。IBBP センターでは大型の液体窒素保存システム、超低温フリーザー、種子保存室に加え、DNA シークエンサー、プログラムフリーザー、動植物細胞培養システム、バクテリア培養装置、ラボオートメーションシステム、レプリカ作成装置、バイオハザードキャビネット、蛍光・位相差・落射蛍光顕微鏡など生物遺伝資源のバックアップと

品質管理及び生物遺伝資源の付加価値の向上を行うことができる最新の実験設備を備えている。

○ 岡崎統合バイオサイエンスセンター・核内ゲノム動態研究部門

ヒトを含む様々な生物種のゲノム DNA の塩基配列の全容が明らかとなり、細胞特異的なエピゲノム情報も蓄積されつつある。最近では、核内におけるクロマチンのローカルな 3 次元構造が転写を含むゲノムの機能に重要な役割を担うことが明らかとなってきた。この膨大なゲノム情報はクロマチン繊維として数  $\mu\text{m}$  の核に絡み合うことなく収納されており、その立体配置をもったゲノム核内構造は高度に組織化されている。当研究室では、クロマチンの動きをイメージングする新しい技術を用いることで、これまでとは全く異なるユニークなアプローチで、核内ゲノムのトポロジー変化が細胞の運命決定へ与える影響を理解し、ゲノム高次構造の制御メカニズムの解明に迫る。

特任准教授 宮成 悠介 (TEL: 0564-59-5850) miyanari@nibb.ac.jp

<http://www.nibb.ac.jp/miyalab/>