

# 平成30年度

# 生物学類大学説明会

## 「研究展示・施設見学・模擬講義」



## 8月4日



## 1. 研究展示(デモンストレーションやポスターで研究内容を紹介します。)

高校教科書の分野	研究展示分野	展示番号	展示場所	紹介ページ
生物と遺伝子	ゲノム情報学	A-1	展示室3	5
	ゲノム情報学	A-2	展示室3	5
	ゲノム情報学	A-3	ホール	6
生物の多様性と生態系 生態と環境	生態学	B-1	ホール	6
	生態学	B-2	ホール	7
生命現象と物質	分子細胞生物学	C-1	ホール	7
	分子細胞生物学	C-2	ホール	8
	分子細胞生物学	C-3	ホール	8
	植物発生・生理学	C-4	展示室1	9
生殖と発生 生物の環境応答	分子細胞生物学	D-1	展示室3	9
	植物発生・生理学	D-2	展示室3	10
	植物発生・生理学	D-3	展示室3	10
	動物発生・生理学	D-4	展示室3	11
	動物発生・生理学	D-5	展示室3	11
	動物発生・生理学	D-6	展示室3	12
生物の進化と系統	系統分類・進化学	E-1	展示室2	12
	系統分類・進化学	E-2	展示室1	13
応用生物	応用生物化学	F-1	展示室1	13
	応用生物化学	F-2	展示室1	14
	応用生物化学	F-3	展示室1	14
	農林学	F-4	展示室1	15
	農林学	F-5	展示室1	15
研究センター	山岳科学センター 菅平高原実験所	G-1	ホール	16~17
	下田臨海実験センター	G-2	展示室2	18~22

## 2. 見学コース(ツアー形式で研究センターを見学します。)

コース番号	見学場所	紹介ページ
H-1	T-PIRC 遺伝子実験センター	23
H-2	生存ダイナミクス研究センター (TARA)	24~25

\* 見学コースには参加人数制限がありますので、予めご了承ください。

### 3. 模擬講義(講義形式で大学の授業を体験できます。)

13:45-14:45 2H101講義室

講義番号	分野	講義タイトル	紹介ページ
I-1	生物の進化と系統 (系統分類・進化学)	未知の菌類を求めて ～昆虫腸内菌の巧みな生活～	26

### 4. 相談所

総合研究棟A公開講義室および1階南口ホールの相談所で生物学類学生や教員が、入試・カリキュラムの個別説明ほか何でも相談に応じます。授業の教科書や教員の著書なども展示します。(27ページ)

### 5. 案内所・アンケート記入所

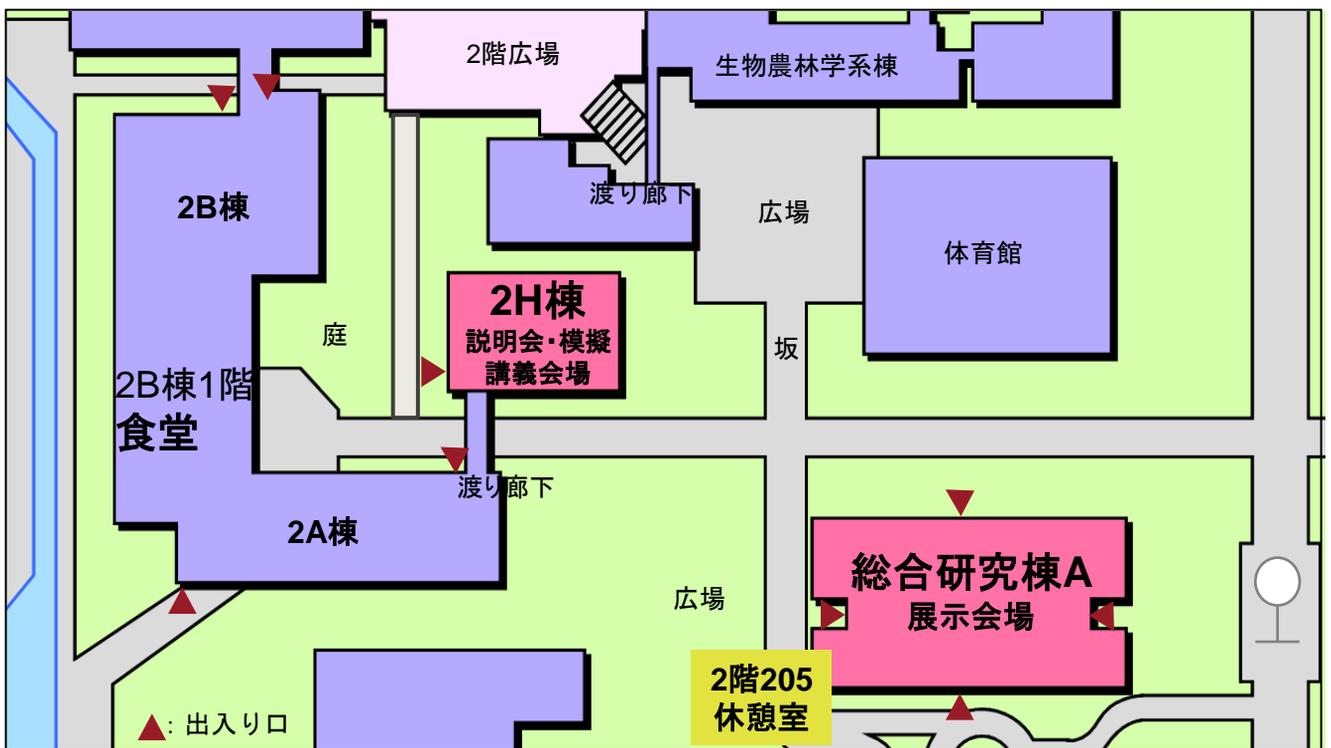
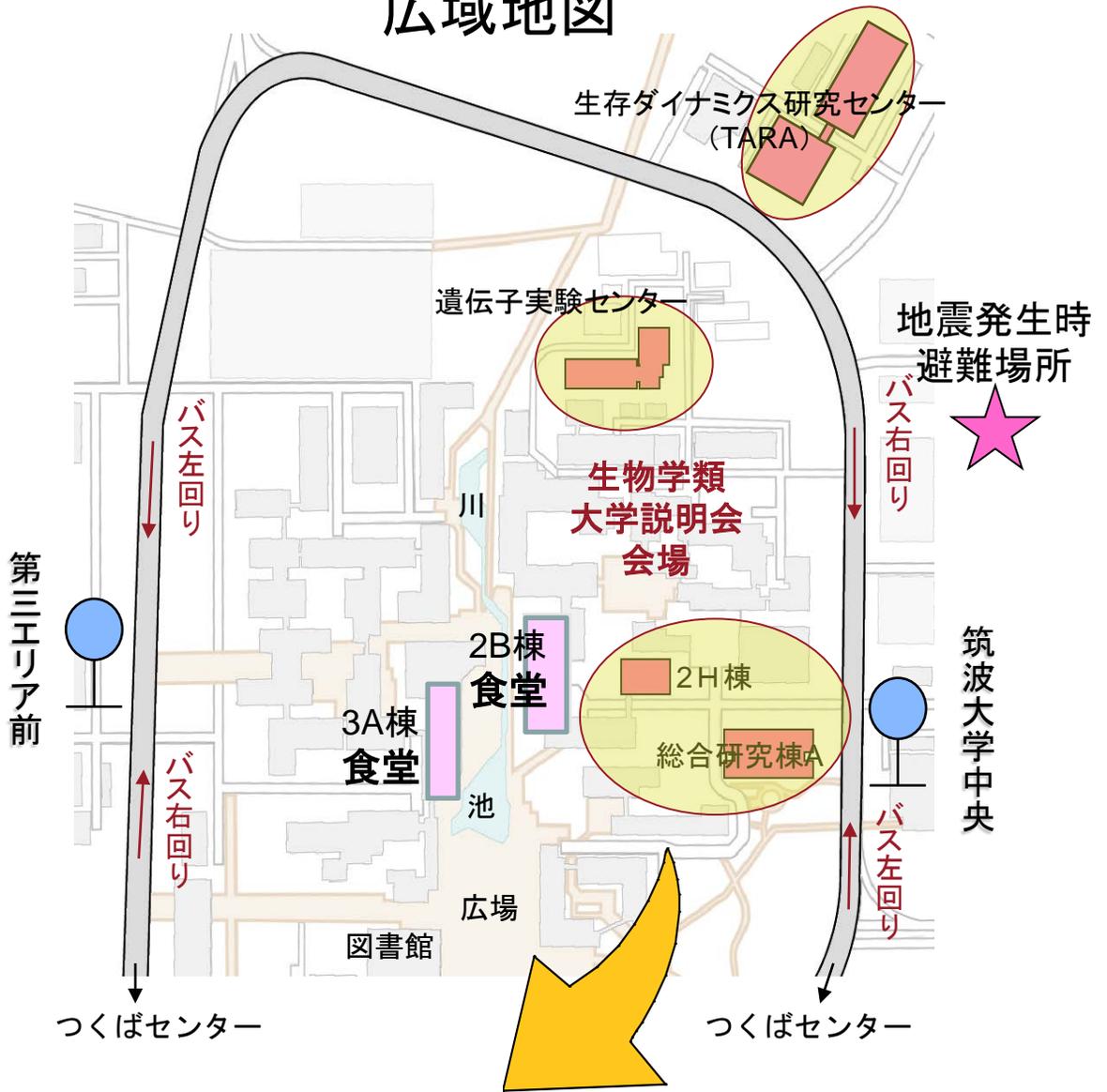
案内所は総合研究棟A1階ホールに設けてあります。案内所でも生物学類学生が個別相談に応じます。アンケートはホールのアンケート記入所や公開講義室などでご記入ください。

### 6. 休憩室

総合研究棟A1階ホール のイスや総合研究棟A2階 A205室をご利用ください。

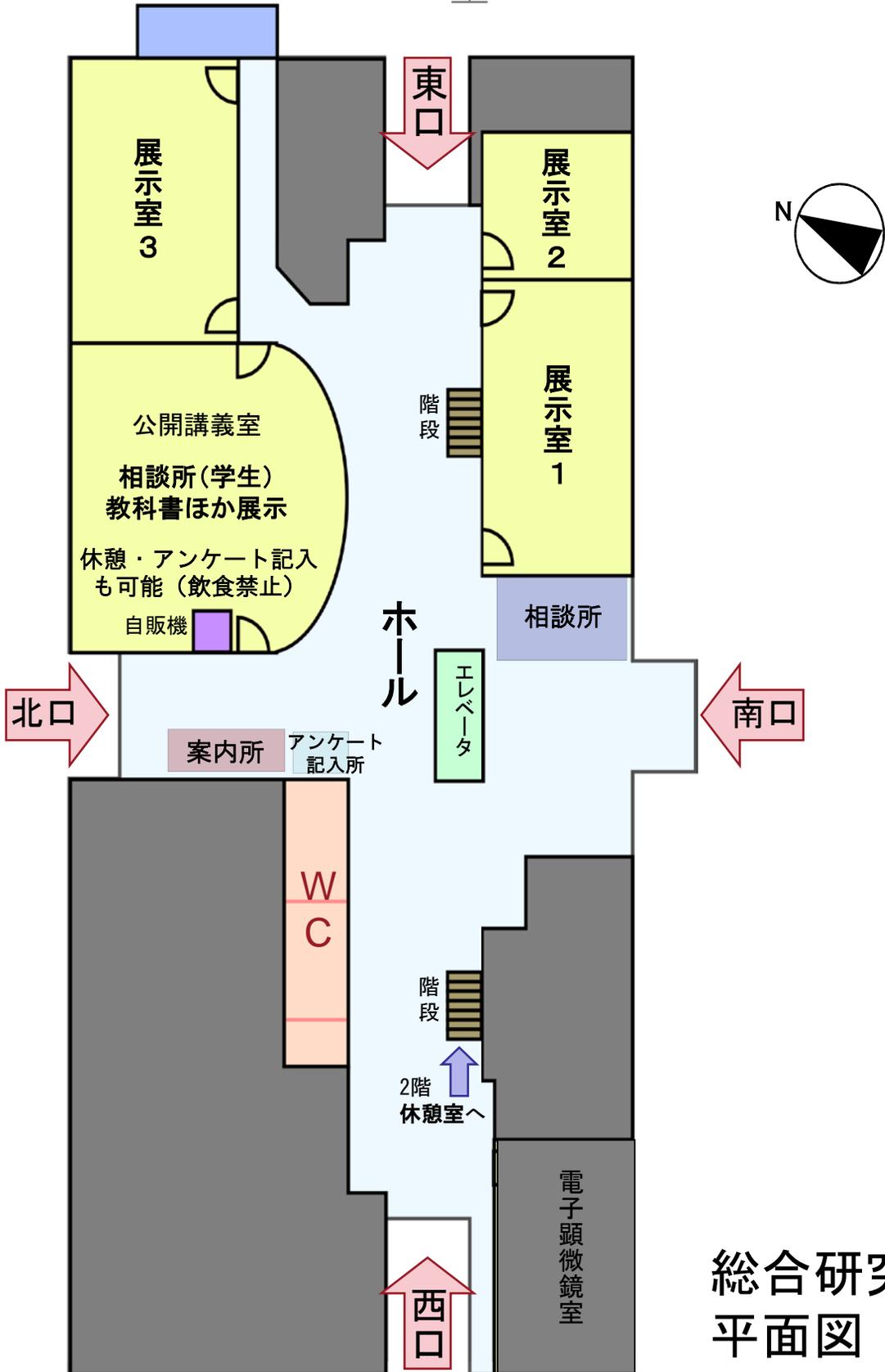
==== : ==== : ==== : ==== : ==== : ==== : ==== : ==== : ==== : ==== : ==  
**メモ**

# 広域地図





バス停（筑波大学中央）



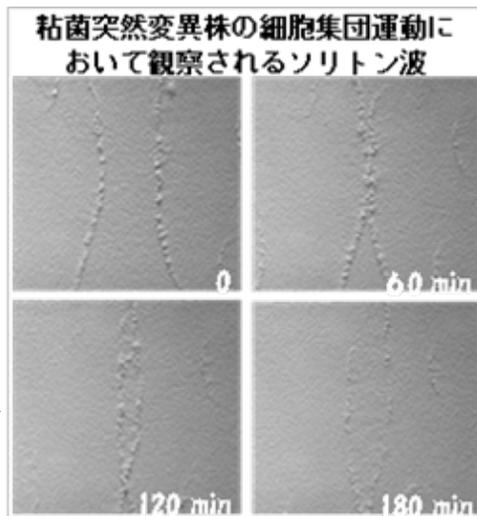
総合研究棟A  
平面図

A-1 生物と遺伝子(ゲノム情報学)  
担当：桑山 秀一

展示室3

自分と同じものを自発的に作り上げること「自己組織化」は、生物らしさを表す大きな特徴のひとつです。当研究室では、細胞性粘菌をモデルとして生物の「自己組織化」に関する実験的・理論的解析を中心に研究を進めています。

細胞性粘菌は真核単細胞アメーバですが、飢餓状態では走化性運動により集合し、ナメクジ状の多細胞体を形成し、胞子と柄からなる子実体を形成します。当研究室では、細胞性粘菌の自己組織化過程において、細胞集団同士がぶつかってもすり抜けてしまう現象(ソリトン)が存在することを世界で初めて報告しました(右図)。現在は、遺伝情報を基盤としこの細胞集団運動のソリトン現象の実験的・理論的解析を中心に研究を行っています。また、細胞性粘菌の自己組織化における走化性運動に注目し、その分子メカニズムの解明や関連した遺伝子産物(ハンチントン病原原因遺伝子やアラキドン酸合成酵素)の機能解析も行っています。



A-2 生物と遺伝子(ゲノム情報学)  
担当：澤村 京一

展示室3

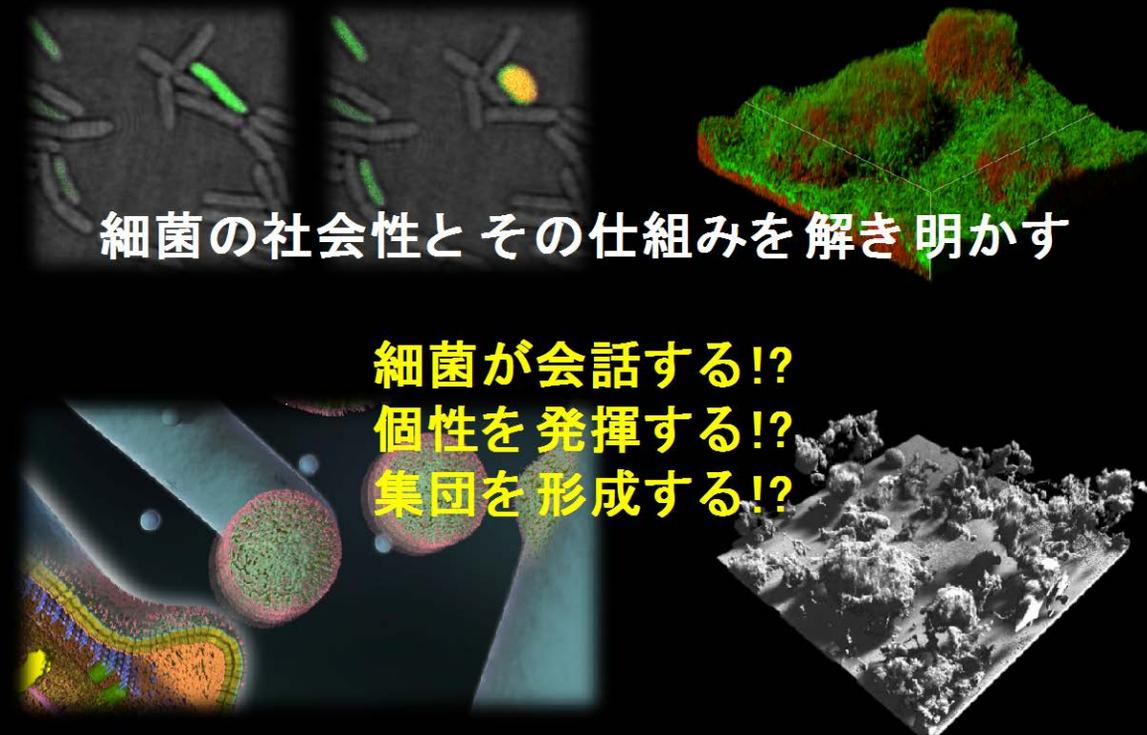


様々なショウジョウバエを展示します。

実物を手にとって、ご覧ください。

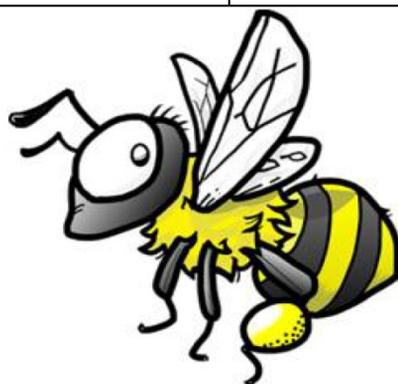
## 細菌の社会性とその仕組みを解き明かす

細菌が会話する!?  
個性を発揮する!?  
集団を形成する!?



## 動物生態学

フィールドへ出よう!  
そして世界を見よう!



### 研究内容



・ハナバチやハナアブなどの訪花昆虫やトンボやアリといった、里山に生息する様々な昆虫の行動生態学、植物と動物の相互作用関係、送粉者の応用利用など

### 野外調査



・国内では茨城・福島・栃木・長野・三重・奈良・岡山・沖縄など幅広い地域を対象とする。

### 学会発表



・4年生になれば、国内学会だけでなく、国際学会にも参加する。  
・他大学の研究者や学生と意見を交換し、最新の研究を知るチャンスが多い。

横井のHP <https://sites.google.com/site/tomoyokolab/home>  
保全生態学研究室のHP <http://www.envr.tsukuba.ac.jp/~watanabe/japanese/index.html>

B-2 生物の多様性と生態系、生態と環境(生態学)  
担当：廣田 充、安立 美奈子

ホール

かたちと物質の動きを調べて、  
・植物の生き様に迫る  
・生態系の仕組みや異変を理解する

キーワード: 物質循環、遷移、生物多様性と生態系機能、地球温暖化影響

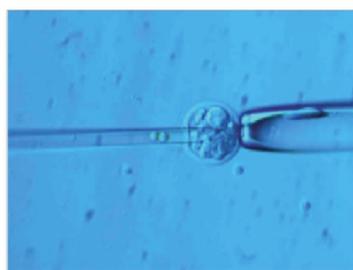


陸域生態学研究室(廣田充・安立美奈子) <https://www.tee-hirotalab.com/>

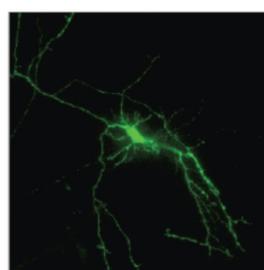
C-1 生命現象と物質(分子細胞生物学)  
担当：佐藤 伴、千葉 智樹

ホール

私たちのからだの生命維持や高次機能発現に、  
タンパク質分解は、なぜ重要なのか？



受精卵へのES細胞導入



神経細胞の染色

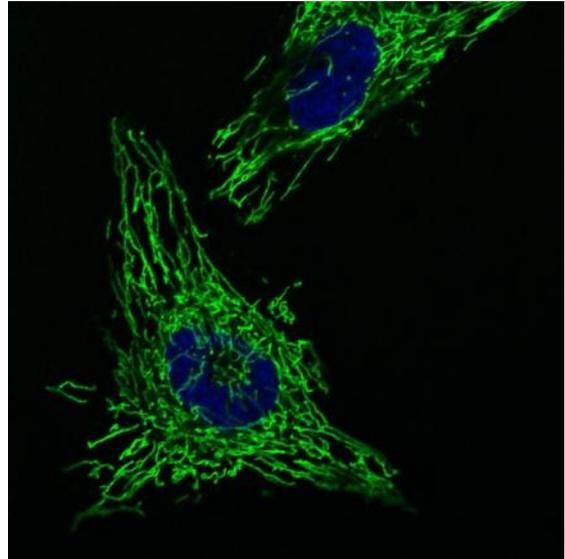
私たちは、分子生物学、細胞生物学、マウス発生工学的手法を用いて、  
生体内におけるタンパク質分解の意義について研究しています。

C-2 生命現象と物質(分子細胞生物学)  
担当：中田 和人、石川 香

ホール

右の写真は、培養細胞のミトコンドリアを緑色の蛍光色素で染色したものです。皆さんが教科書でよく見るミトコンドリアのイメージとはだいぶ違っていませんか？

実際のミトコンドリアは、この写真のように細胞質全体にネットワークを形成するように配置して融合・分裂を繰り返す、とてもダイナミックなオルガネラなのです。

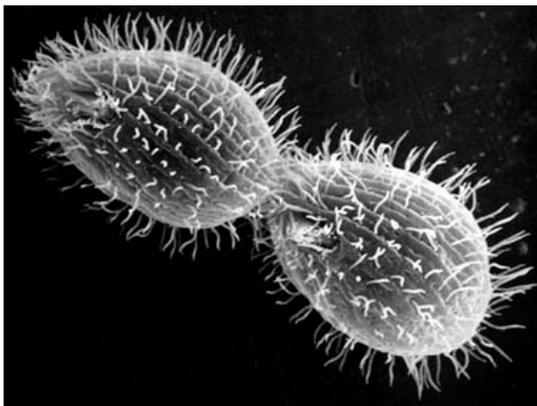


私たちの研究室では、このミトコンドリアと、ミトコンドリアが核とは独立して独自に有する自身のゲノムであるミトコンドリアDNAが、細胞や生体の機能にどのようなかわりを持っているかを網羅的に研究しています。

C-3 生命現象と物質(分子細胞生物学)  
担当：中野 賢太郎

ホール

私たちは簡単に培養できるテトラヒメナや分裂酵母を用いて、細胞内の生命現象について調べています。「細胞の形はどのように決められているのでしょうか?」、「細胞はどのように運動するのでしょうか?」、「細胞はどのように分裂するのでしょうか?」...分からないことばかりです。



分裂中の繊毛虫テトラヒメナ  
*Tetrahymena thermophila*

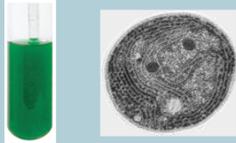
皆さんは、こんな不思議な姿をした生き物を見たことがありますか？  
筑波大学生物学類での生活は驚きの連続です。

微細藻類の不思議なメカニズムを  
いっしょに解き明かそう!



ラン藻

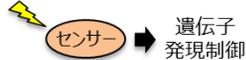
*Synechocystis* sp.



葉緑体の起源となったラン藻。モデル生物の一つで、遺伝子導入が容易。

✓ 環境検知機構

環境シグナル (光、温度など)

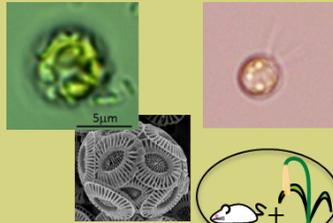


✓ 代謝変化による新規有用物質の生産



ハブ藻

*Emiliana huxleyi* *Tisochrysis lutea*



珪藻に並び藻類バイオマス二大巨塔の一つ。特殊な脂質アルケノンを持つなど未知の代謝系を持つ種が多い。

✓ 二次共生藻の未知代謝系



✓ 特殊な脂質アルケノン



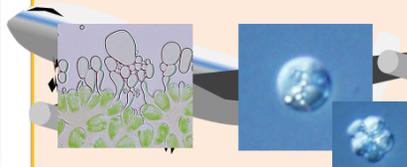
✓ 高オイル産生種の育種

✓ 動植物のセレン代謝系を併せ持つ

重イオンビーム

オイル産生藻

*Botryococcus Aurantiocytrium*



バイオ燃料として有望な炭化水素を細胞外に大量に蓄積する藻やスクワレンを生産する従属栄養生物。

✓ オイル生産性の向上

✓ 脂質代謝の改善

✓ 培養法の改善



植物の発生・分化、光周性花成、環境ストレス応答、植物バイテク  
遺伝子組換え植物の環境影響評価、遺伝子組換えの国民的理解

植物の生き様を分子の言葉で理解したい!



光周性花成誘導のモデル (アサガオ)



世界初の遺伝子組換え鉢花  
多弁咲シクラメンの環境影響評価



図版に残る江戸時代  
の変化朝顔、黄花、  
八重、切弁を、遺伝  
子工学で再現する

注射は不要!  
食べるワクチンの開発



マメ科のモデル植物ミヤコグサ



ミヤコグサの根に形成  
された植物と根粒菌の  
共生機関である根粒



植物による医薬タンパク質大量調製  
(写真:GFP大量発現)

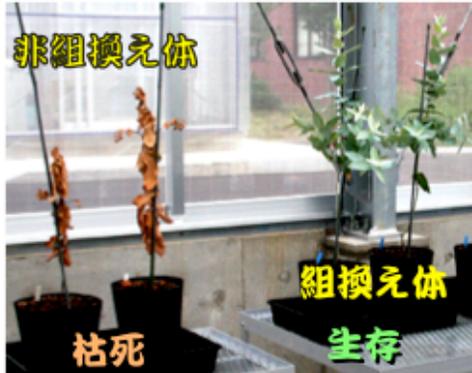


環境ストレス応答機構を  
分子レベルで解明

## 高等植物の環境耐性機構を探る！

固着生活をしている高等植物は、様々な環境の変化を移動して回避することが出来ません。そのため、環境変化に適応する特別な機構を備えています。遺伝子組換え技術により劣悪環境耐性の植物を作り、その仕組みについての研究を進めています。

### 耐塩性遺伝子組換えユウカリ



組換え体だけ生き残った  
 (海水濃度の塩水で約1ヶ月栽培)

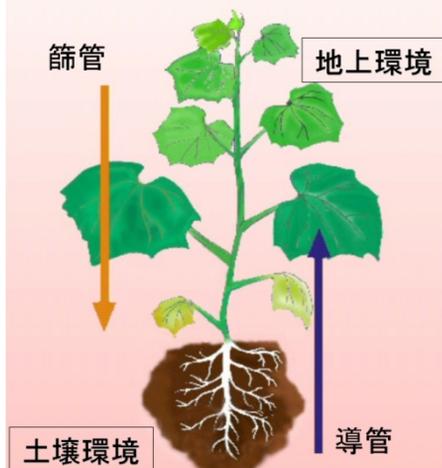
### 耐塩性遺伝子組換えジャガイモ



組換え体だけ生産力を維持  
 (海水濃度の1/3の塩水で栽培)

## ～ 植物の生存戦略の解析 ～

### 根と地上部器官の相互作用



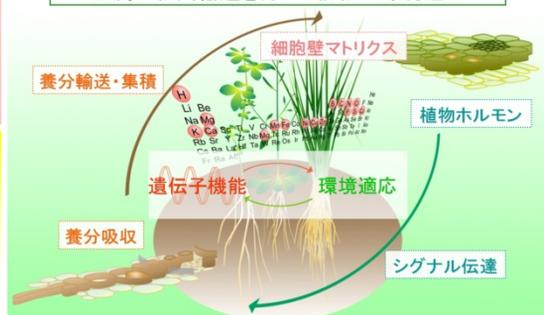
研究に用いている植物・  
 器具・機械などを  
 紹介します

### 植物成長における細胞壁の役割



細胞壁は植物の個体発生に重要な役割をもつ

### 金属や物質輸送を介した植物の環境適応



D-4 生殖と発生、生物の環境応答(動物発生・生理学)  
担当：千葉 親文、丸尾 文昭

展示室3

## イモリ：究極の体再生モデル

四肢(手足)や尾(脊髄を含む)、顎だけでなく、眼球や脳、心臓の組織までも  
完全再生する驚異の脊椎動物

最先端の  
再生生物学や  
医学の話しよう

イモリに触ってみよう



いもりの里って？

再生イモリを  
観察しよう

イモリ体再生のしくみを解き明かす。ヒトとの違いを炙り出す。  
究極の再生医療を実現する。これが私達の目標です。

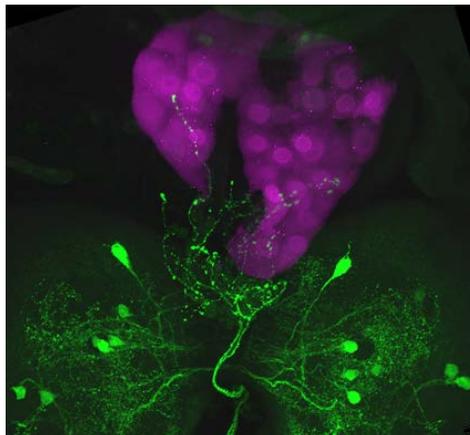
D-5 生殖と発生、生物の環境応答(動物発生・生理学)  
担当：丹羽 隆介、島田 裕子

展示室3

## 昆虫の変態・生殖・寄生を制御する 神経とホルモンの研究



脱皮ホルモン生合成を担う  
「お化け」と「降霊術」



脱皮ホルモン生合成器官(マゼンタ)  
とそれを制御する神経細胞群(緑)



ショウジョウバエを  
宿主とする寄生蜂  
*Asobara japonica*

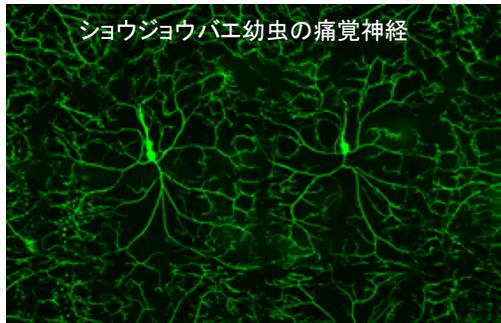
参照：<https://sites.google.com/site/niwashimadalab/>



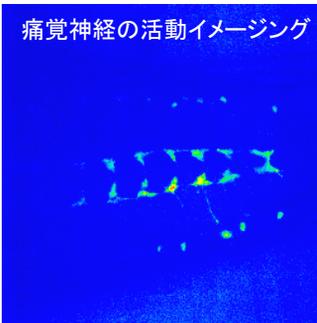
## ハエを使って研究する、私たちの痛みの謎

痛みは私たちにとって身近な感覚ですが、神経系における痛覚情報の処理メカニズムには謎が多く、薬の効かない原因不明の痛みを苦しむ人が世界中にいます。

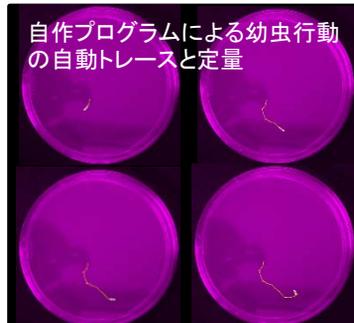
私たちの研究グループは、ヒトを理解する上で有用なモデル生物ショウジョウバエを利用し、遺伝学、行動解析、イメージング、プログラミングによる自動画像解析などの手法から、痛覚シグナル情報処理のメカニズムの解明を目指して研究を行っています。



ショウジョウバエ幼虫の痛覚神経



痛覚神経の活動イメージング



自作プログラムによる幼虫行動の自動トレースと定量

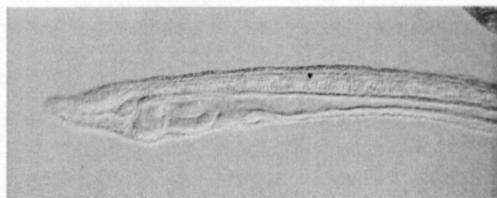
### <展示内容>

- ・光るショウジョウバエの脳
- ・温めると動けなくなる神経機能変異体
- ・ショウジョウバエの痛覚反応行動ムービー など

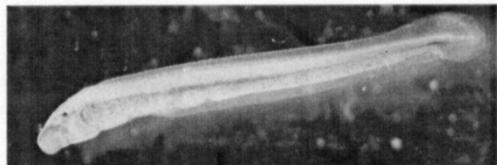
## 発生をくらべると、進化がわかる

動物は毎世代、一つの細胞:受精卵から、形づくりを行います。動物の多様な形が進化してきたのは、この発生プロセスを変えてきたからです。

発生プロセスも遺伝子の働きによってコントロールされています。発生をコントロールする遺伝子が変わっていくことで、動物のかたちは進化してきました。



背骨を持たないナメクジウオの幼生



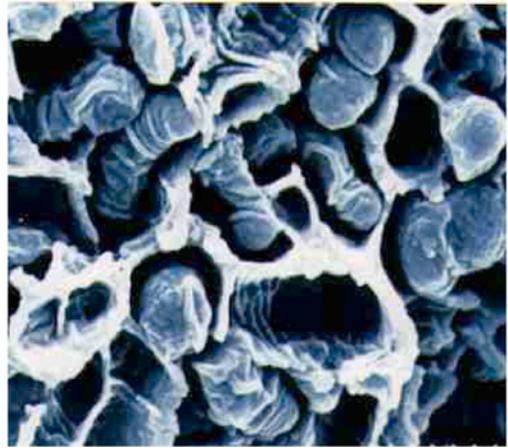
原始的な脊椎動物ヤツメウナギの幼生

脊椎動物の特徴は背骨をもつことです。驚くことに、背骨を作るための遺伝子は背骨を持たない無脊椎動物、ナメクジウオにもあるのです。その遺伝子はナメクジウオで何をしているのでしょうか？



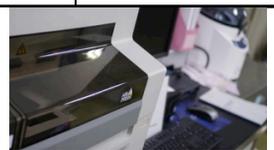
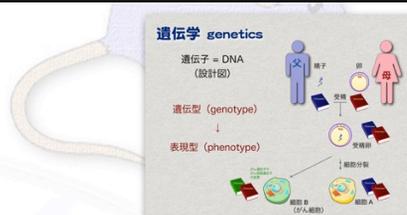
代謝工学および有用酵素・遺伝子の探索・解析・設計・改造

微生物における新しい生命現象や多様な潜在能力を探索するとともに、それに関わるタンパク質・酵素の構造と機能を分子レベルで解明する基礎研究を行っています。また、得られる基礎的な知見を基に、新しい機能を持つ微生物の育種開発を行い、それらの生物工学的な応用や有用物質の生産といった応用研究を行っています。



**固定化微生物：**

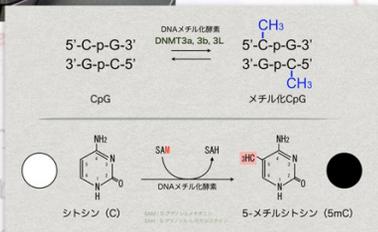
本菌体の酵素（ニトリル変換酵素）によって有用物質（アクリルアミド）の工業生産が現在行われています。



**ゲノム機能を動物個体で探る**

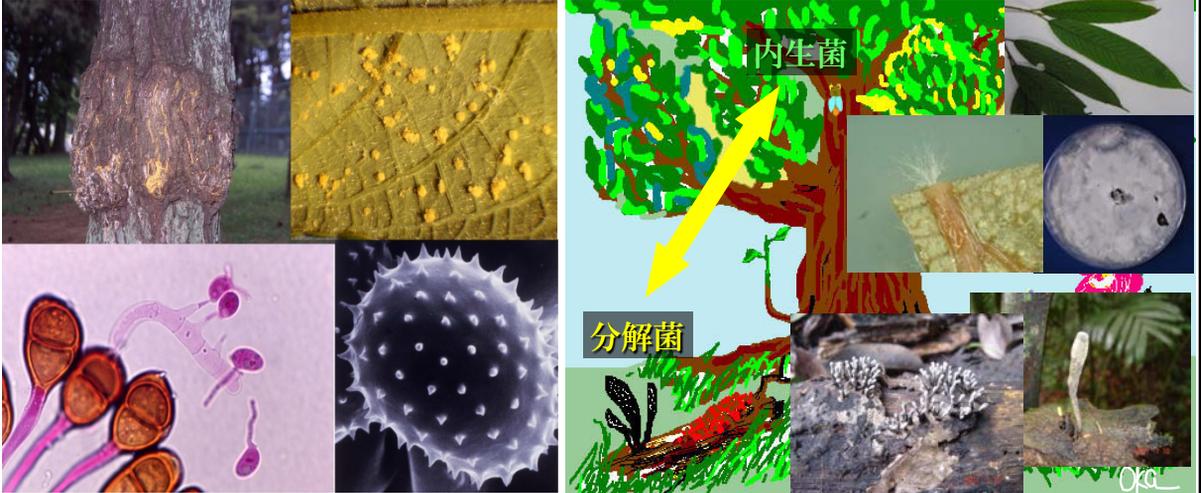
(ゲノム情報生物学・エピジェネティクス)

2 マウスやES細胞のゲノムを編集して、遺伝子発現の変化やエピゲノム修飾を調べることで、生活習慣病やゲノム刷り込みの研究を行っています。



生きている植物とともに生活するカビ、キノコ

カビ、キノコの仲間(菌類)は、自然界で分解者として重要な役割を果たしていますが、生きている植物と密接な関わりをもって暮らしている菌類も数多く存在します。私たちの周りで生活する内生菌や寄生菌、分解菌を見てみませんか。



さび病菌：右上から時計回りに、ヤナギ葉さび病菌夏孢子堆、同夏孢子、カランコエさび病菌冬孢子と担子孢子、マツこぶ病菌さび孢子堆

菌類の生活環を探る：分解菌(腐生菌)として知られているクロサイワイタケ科菌類(子囊菌類)が、生きた植物組織内に内生菌として共生的に生息していることもあります

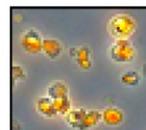
昆虫は外敵の侵入にどのように対処している？

地球で最も繁栄している動物群である昆虫は病原細菌などが蔓延するような環境でも逞しく生きていることから、極めて高い免疫能力を備えているといえます。

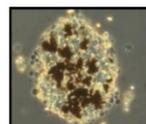
この昆虫のもつ免疫反応の分子機構を解き明かすことによって、昆虫が繁栄している理由の一端を明らかにするとともに、新しい害虫防除法の開発への応用が期待されます。



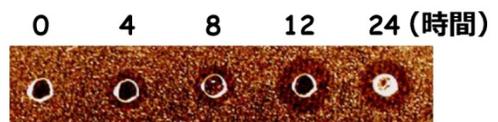
免疫システムの活性化



血球細胞が異物を取り込む  
貪食反応



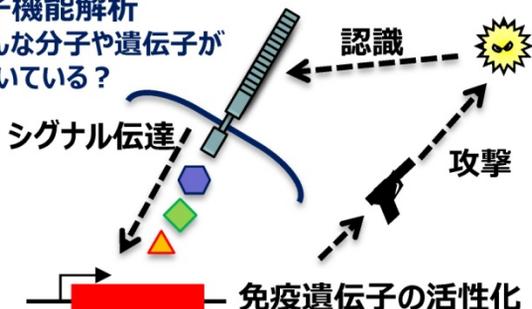
血球細胞が異物を取り囲む  
包圍化反応



細菌摂取した体液の抗菌活性の上昇

分子機能解析

どんな分子や遺伝子が働いている？



担当：石田健一郎、町田龍一郎、出川洋介、田中健太、津田吉晃、佐藤幸恵、  
Leanne Faulks

## 大自然の中で、生き物達のにぎわいと営みに真っ向勝負

菅平高原実験所 (<http://www.sugadaira.tsukuba.ac.jp/>)

世界的にも生き物の種類が多い、日本の生物多様性を支えているのが山岳域です。氷河期の生き残りなどたくさんの希少種が生息し、山ごとに別々の種が進化したり、一見同じような生物の遺伝子が標高によって全然違っていたりと、まさに自然の進化大実験場です。菅平高原実験所は、高標高域にある国内最大の教育・研究施設として、「山岳生物多様性学」の看板をかかげています。生き物の多様性が生まれてきた歴史を紐解くナチュラルヒストリー分野（分類学・比較発生学）と、生き物どうしが織りなす相互関係を解き明かす生態・環境分野が二本柱です。



大自然に囲まれたセンター敷地  
(中央部の森・草原、35 ha)

本実験所には約80余年の伝統に根ざした気象・生態の長期観測データ、永久試験地、多数の標本が整備されています。また、フィールドの隣に実験研究棟があり、解剖学設備（電子顕微鏡等）・分子生物学設備（DNAシーケンサー等）・飼育・栽培・培養設備（インキュベーター等多数）などの最新設備が充実しています。すぐに手の届く大自然の観察対象を、好きなだけ詳しく調べることができるのです。

教員7名、研究員1名、技術系職員5名、事務系職員2名、調理師1名、常駐の学生・院生15名程度のほか、多くのボランティアスタッフも活動しています。大学の枠にとどまらず、高校生対象の公開講座（ぜひご参加ください!）や市民に向けた普及活動など、全世代に向けた教育を活発に実践しています。

### 動物系統分類学

昆虫類は全動物種の75%、じつに100万種を優に超えるグループで、最大の動物群です。5億年近くの進化の結果、彼らは多様な形態を獲得し、進化してきました。昆虫類を見てみると、トンボ類、バッタ類、チョウ類など約30目の基本グループ（目）に分けられます。それらグループ間の形態の変遷を理解することは、昆虫の目をみはる進化

を解明することになるのです。進化のドラマを描き出すことを夢みて、昆虫類の形態を詳細に比較する比較形態学、そして、その形成過程を知るために比較発生学を行っています。また、昆虫高次系統の最終的解明を目指す、世界13カ国の43研究機関（うちコーディネートコアセンター8）からなる国際プロジェクト「1000種昆虫トランスクリプトーム進化プロジェクト（1KITE: 1K Insect Transcriptome Evolution Project）」を、日本唯一のコーディネートコアセンターとして強力に推進しています。



現在研究中の  
昆虫たち



担当：石田健一郎、町田龍一郎、出川洋介、田中健太、津田吉晃、佐藤幸恵、  
Leanne Faulks

**菌類系統分類学研究室**

カビやキノコ、酵母など菌類の間には現在、世界から約10万種が知られています。しかし微生物であるが故に見落されているものが多く、実際にはその10倍以上、約150万種が存在すると考えられています。多くの菌類は生物遺体を分解する還元者（腐生菌）として生態系の循環を支えています。他のあらゆる生物と複雑な関わりを持ち、病気を起こす種（寄生菌）や、共生をする種（共生菌）など、実に多様な生き方が認められます。当研究室では自然界に未だ隠されている菌類の多様性を明らかにし、いかにしてこの多様性が育まれてきたのか、その進化の過程を解明することを目指しています。



脊椎動物の遺体に発生する  
トムライカビ（腐生菌）

菌根を作り  
樹木と共生する  
タマゴタケ  
（共生菌）



カミキリを  
殺すカビ  
ポーベリア  
（寄生菌）

**生態学**

①生物が地球上の隅々を埋め尽くしているのは、35億年にわたる生き物の適応進化の結果です。実は進化は今も進行中で、時には数年で遺伝子が変化します。標高30mから3000mまで生育する標高万能植物が、地球温暖化などの環境変動の中でどのように進化しているかを調べています。②進化によって生まれた種は、どうやって共存しているのでしょうか？種が増えることで生態系の機能はどう変わるのでしょうか？植物種が豊富な菅平の草原で色々な野外操作実験をして調べています。③逃げ場所のない山岳の生物群集や生態系が温暖化でどうなるのか、温暖化装置によって調べています。



標高万能植物  
ミヤマハ  
タザオは、  
標高によ  
って異なる遺  
伝子を持ち、  
様々な捕食  
者から身を守  
っている



中央アルプスの森林限界に温暖化装置を設置し、生態系への影響を調べている



生態系の成り立ちを調べるには、火入れなどの野外操作実験が強力な方法だ

## G-2 下田臨海実験センター (1)

担当：笹倉靖徳、稲葉一男、Jason Hall-Spencer、谷口俊介、中野裕昭、柴小菊、  
和田茂樹、堀江健生、今孝悦、Sylvain Agostini、Ben Harvey

展示室2

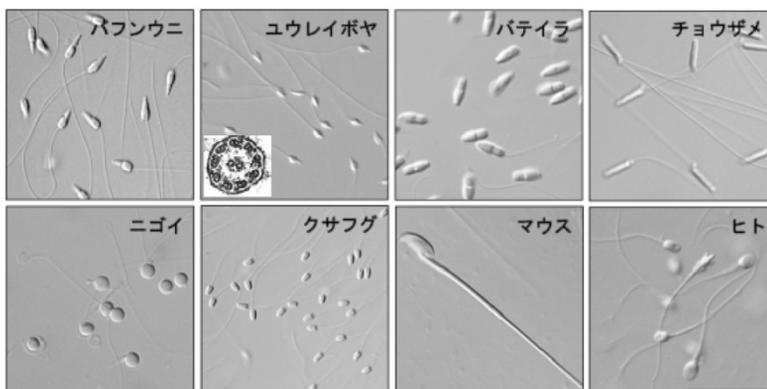
筑波大学下田臨海実験センターは、伊豆半島南部の豊かな海洋環境に囲まれた海洋生物学の研究教育施設です。センター周辺には砂浜海岸、岩礁海岸および転石海岸が存在し、海中には海藻の林が広がっています。また、黒潮の影響を受けて、サンゴや熱帯性の魚の姿も目にすることができます。近年の生命科学の発展に、海産生物を用いた基礎研究は重要な役割を果たしてきました。また、海産生物の研究は、環境問題や生物多様性などの問題で最近特に重視されています。下田臨海実験センターでは、海産生物を用いた分子から生態レベルの研究と教育を行ない、生命の理解と海洋生物学の社会への還元を目指しています。



### 精子の神秘をさぐる

稲葉研究室 | 稲葉一男 教授・柴小菊 助教

精子は受精のために特殊化した細胞であり、生物の一生の中で唯一個体を離れて重要な任務を果たす細胞です。そこには、洗練された運動装置である鞭毛、雄性の遺伝情報を小さく畳み込んだ精子頭部、卵と遭遇し合体するために必要な先体部が存在し、受精を可能にしています。生殖の環境は生物によって異なりますが、精子はそれぞれの環境に適応し、効率の良い受精を達成するために構造的にも機能的にも変わってきました。本研究室では、さまざまな海産生物を材料に、精子の構造や運動メカニズム、受精メカニズムについて研究しています。一方、精子の運動装置である鞭毛と同じ構造を持つ繊毛は発生や器官形成、進化において重要な働きをしていることが知られています。鞭毛や繊毛の構造に異常が起こると、発生がおかしくなったり、さまざまな疾患につながるものがヒトでも知られています。我々の研究室は鞭毛繊毛のもつ役割や分子構築、進化的な意義について、ホヤ、ウニ、魚類等の海産動物を用いて研究を行っています。



図：様々な動物の精子の顕微鏡像。縮尺はすべて同じである。生物によって精子頭部の大きさや形に違いが見られる。バーは20 $\mu$ m。挿入図はホヤ精子鞭毛断面の電子顕微鏡像。

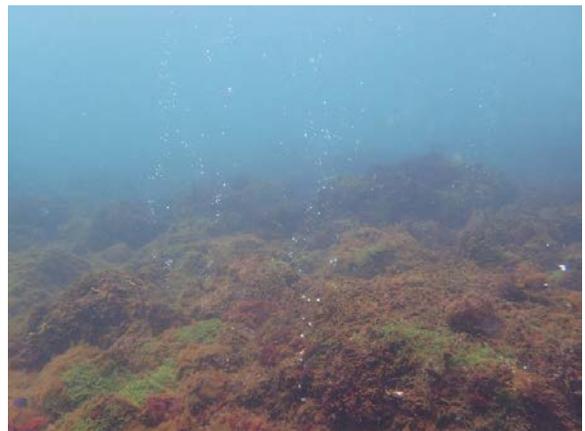
## 海洋生態系に及ぼす海洋酸性化の影響

### Hall-Spencer 研究室 | Jason Hall-Spencer 教授・Ben Harvey 助教

人間活動によって放出されたCO<sub>2</sub>の一部は海洋に吸収され、海水pHの低下を招きます。この現象は海洋酸性化と呼ばれ、将来の更なるCO<sub>2</sub>濃度の上昇は酸性化を促進し、海洋生物へ多大な影響を及ぼすことが懸念されています。近年、火山性CO<sub>2</sub>が噴き出す海域(CO<sub>2</sub>シープ)が発見され、その周辺では海水に高濃度のCO<sub>2</sub>が溶け込み、ここ数十年内に予測される状況に類似した環境が提供されています。我々の研究室では、日本とヨーロッパのCO<sub>2</sub>シープを海洋酸性化擬似エリアとして活用し、フィールド調査と野外実験を組み合わせることで、海洋生物と海洋生態系に与える海洋酸性化の影響を調べています。



通常のCO<sub>2</sub>濃度(通常のpH)の海域

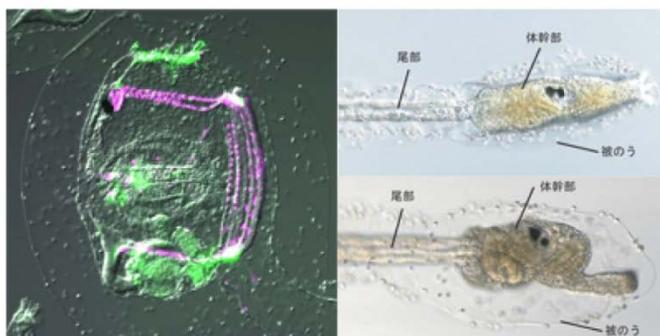


将来予測される高濃度のCO<sub>2</sub>(低pH)の海域

## ホヤの突然変異体から動物の発生の設計図＝遺伝子の機能を知る

### 笹倉研究室 | 笹倉靖徳 教授

動物は非常に多くの細胞から成り、それらが規則正しく配置されることにより機能的な体できています。その体は、元々は受精卵という一つの細胞が、遺伝子に記載された情報を基にして分裂・分化してできたものです。遺伝子が持つ動物の体作り(＝発生)の設計図を明らかにするため、我々は遺伝子情報が充実しており、発生を研究するのに良い材料であるホヤを用いて研究しています。最新の組み換えDNA技術を駆使して、遺伝子が破壊された突然変異体を作製し、その発生様式を正常型と比べることにより遺伝子の機能を明らかにしています。



左：遺伝子組換えにより作製した「光るホヤ」

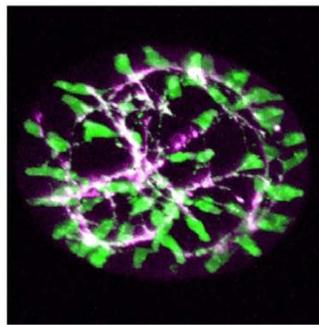
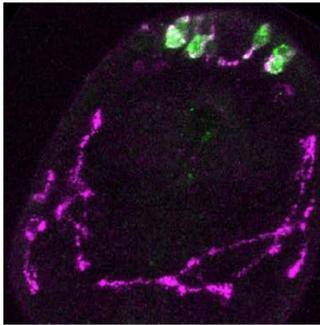
右上：ホヤの幼生

右下：突然変異体

## ウニを用いて神経細胞分化の仕組みを知る

谷口研究室 | 谷口俊介 准教授

神経細胞は自分が受けた情報を次の細胞、組織へと伝達することに特化した細胞です。ウニが成長する過程において、この特殊な性質は受精卵が細胞分裂を繰り返すことで生じる約1000個の細胞群の中で、わずか数個の細胞においてのみ獲得されます。それでは、1つの細胞が2つに、2つの細胞が4つにと分かれていく過程の中で、将来神経細胞になる運命の細胞達はいつどこで生まれ、どのような仕組みで神経細胞へと分化していくのでしょうか？我々の研究室ではヒトの脳でも重要な働きをしている神経伝達物質セロトニンを産生する神経細胞に着目して、その分化の仕組みを分子レベルで研究しています。



左：ウニ胚の神経細胞

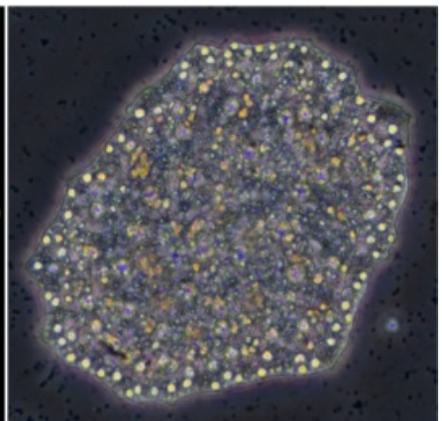
右：遺伝子機能を障害し  
神経だらけにした胚

両図とも緑がセロトニン  
神経を示す

## 様々な海の動物の発生から、動物の進化を探る

中野研究室 | 中野裕昭 准教授

人間の胎児にも尾があるように、動物の発生にはその動物の祖先がもっていた特徴が現れることが知られています。しかし、発生の詳細が判明している動物種は現在でもあまり多くありません。本研究室では多くの海の動物の発生を研究し、他の種と比較することで、動物の進化を解明することを目的としています。現在は主に、私たちが世界で初めて発生の観察に成功した珍渦虫とウミユリ、及びこれまでに発生の報告がない平板動物の研究を行っています。



左から珍渦虫、ウミユリの一種であるトリノアシ、平板動物。平板動物は卵からどのような幼生が孵化して、どのように成体になるのか、未だ謎である。

## 沿岸生態系と地球環境の関係を探る

### 和田研究室 | 和田茂樹 助教

地球表面の7割を覆っている海の物質循環は、地球温暖化などの気候変動と密接な関係を持っています。特に本研究室では、様々な生物が生息する沿岸生態系と、海の大部分を占める外洋生態系の間で、どのようなやり取りがあるのかを解明することで、地球環境に対して、沿岸の生物が及ぼす影響を明らかにしたいと考えています。現在は主に、海藻から溶け出してくる有機物について取り組んでおり、地球温暖化の原因である二酸化炭素が海へ吸収されるプロセスを研究しています。

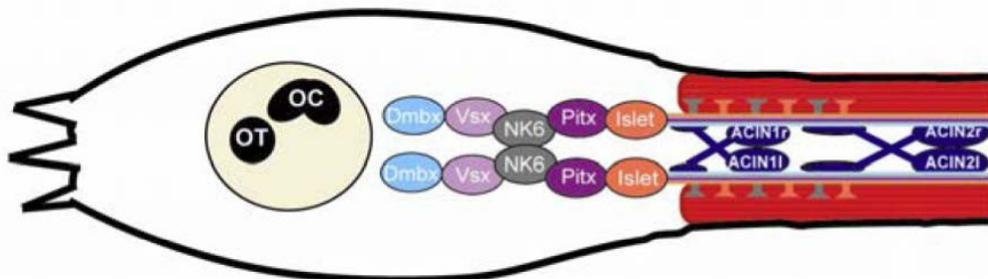


図：海藻から抜け出す有機物の採取実験

## 単純な神経回路から、脳・神経系が働く仕組みを知る

### 堀江研究室 | 堀江健生 助教

脳・神経系にはたくさんの神経細胞が存在しており、それぞれの神経細胞がつながって神経回路を形成しています。この神経回路が働くことで、動物の運動や行動は生み出されます。本研究室では、単純な神経回路を持つホヤというモデル動物を使用して研究を行っています。ホヤの神経回路を研究することで、脳・神経系が働く仕組み、つまり運動や行動が生み出される仕組みを明らかにしています。



図：ホヤの運動を制御する神経回路。わずか14個の神経細胞で構成される神経回路により運動が生み出される。

## 生物間相互作用を紐解き、海洋生物の生き様に迫る

### 今研究室 | 今孝悦 助教

海には実に多くの生き物たちが生息しています。そうした多種多様な生物は、それぞれが独立して存在するのではなく、互いに何らかの関わりを持ちながら生存しています。例えば、生物は餌や生息空間を巡って日々競争を繰り広げ、栄養源を得るために他種を捕食・植食し、時に、他の生物と片利・相利共生します。このような生物同士の相互作用によって、海洋に見られる複雑な生物群集は維持されています。私たちは、このような生物同士の相互作用を理解し、生物群集の成り立ちを解明したいと考えています。



シオマネキによる生息場  
を巡る競争



クマノミとイソギンチャク  
の相利共生

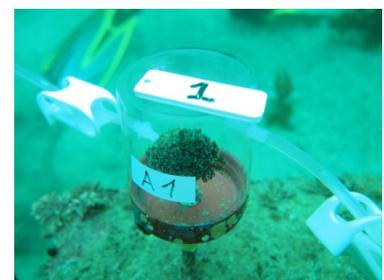
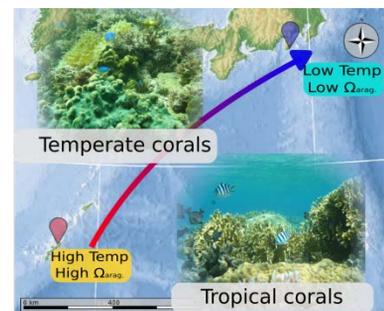


カサガイによる藻類への  
植食

## 温帯域と熱帯域に生息するサンゴの生理・生態学

### Agostini 研究室 | Sylvain Agostini 助教

本研究室では、温帯域および熱帯域に生息するサンゴの生理・生態を研究しています。水温やpHのストレスに対する温帯サンゴの耐性を調べることで、サンゴ生息域の北上の可能性を評価しています。例えば、当実験センター近傍に生息するフタマタハマサンゴの群落を毎月観測し、季節による海藻との競争、低温による白化現象などを追跡しています。また、フィールドインキュベーションを駆使して、季節変化によって生じる低温ストレス・高温ストレスがサンゴの代謝へ及ぼす影響評価、さらに、ラボでのストレス実験を併用することで、ストレス応答のメカニズムやストレスに対する弾力性を調べています。近年の二酸化炭素の増加は、海水のpHの低下を引き起こしており（酸性化）、これはサンゴの石灰化速度を低下させる傾向を示します。こうした酸性化に対する応答を知るために、特に重要とされているサンゴの石灰化のメカニズムの解明にも取り組んでいます。

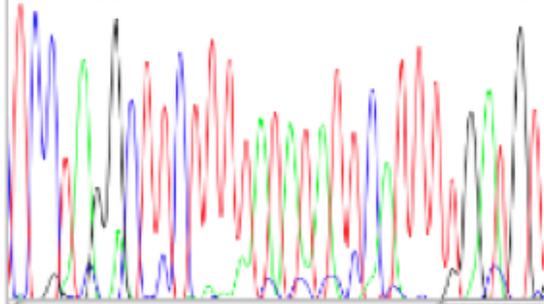


生物の設計図 "遺伝子" を研究している施設  
地球上に存在する全ての生物はDNA(RNA)を設計図にしている

☆設計図の内容は？

DNAの配列解読

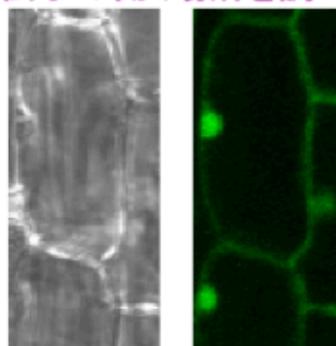
T CCT A G G C T T C T T T T A T A T A T T C A T T T T G A T G T



A・G・C・Tにそれぞれ「色」を付け配列を読む

☆遺伝子産物はどこにある？

遺伝子の働く場所を調べる

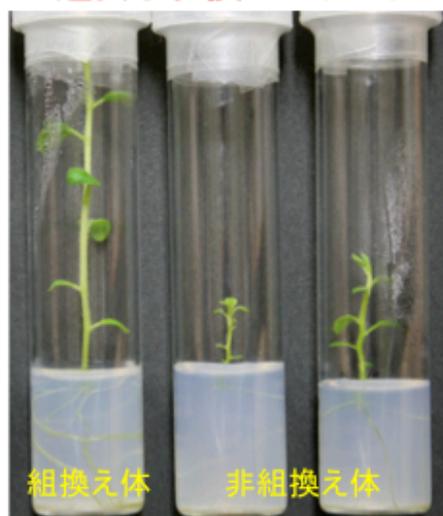


光るタンパク質を連結させ2つの像を比較

→遺伝子研究に必要な機器類を見に来ませんか？

☆どんな役割があるの？ → 遺伝子組換え体を作って検証する

遺伝子組換えジャガイモ(塩含有培地でも生育可能)



←耐塩性が強くなった ~「環境耐性」のために働く？

こうした研究の積み重ねから……

- ・遺伝子の機能が解る
- ・個々の生物の成り立ちが解る
- ・個々の生物の生き様が解る

遺伝子組換えユウカリ(塩水を与えても生存)

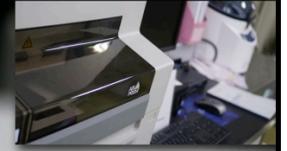
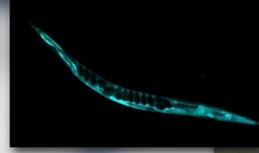


☆応用として……

- ・個体識別  
～生産地や品種、個人の特定
- ・生産力が強化された作物の作出  
～食糧増産
- ・悪環境耐性の強化～砂漠で農業  
(ちょっと大げさ！)

→★遺伝子組換え植物を見てください！

担当：谷本啓司、松崎仁美、田中俊之、小林悟、林良樹



マウスや線虫のゲノムを操作して、遺伝子発現制御を手がかりに生活習慣病やエピジェネティクスの研究を行っています。



## ゲノム機能を動物個体で探る

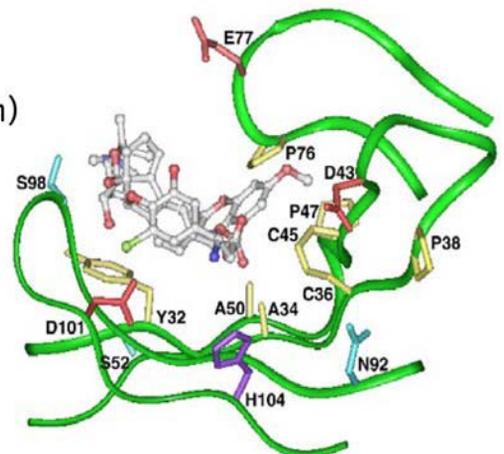
### 「巨大磁石でタンパク質の形や動きを見る」

体の中には何十万種類もの異なるタンパク質が存在し、それらが毎日色々な働きをしているお陰で、私達は生きていくことができます。私達の研究室では、これら生きていくためには欠くことの出来ないタンパク質の形（三次元構造）や働いている様子を、巨大超電導磁石を使って「見る」研究を行っています。



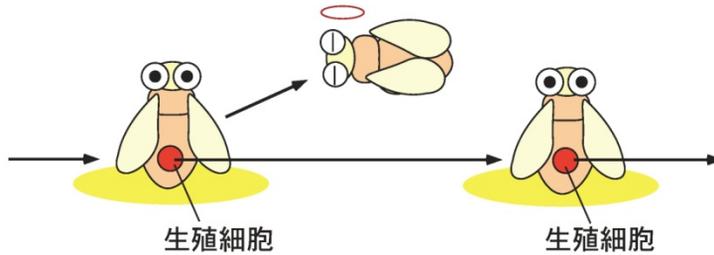
左：超電導磁石  
(高さ 365cm、直径 130cm)

右：抗癌作用を持つ活性分子がタンパク質に結合している様子

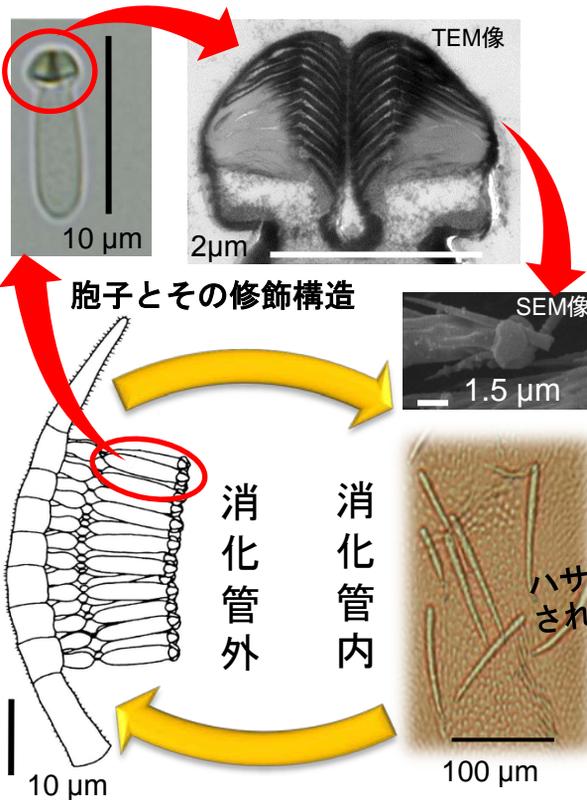


## 生殖細胞の不思議に迫る！

なぜ個体は死滅し、  
生殖細胞が次世代を生み出せるの？



どのような生き物でも次代の生命を生み出すために生殖細胞が必要です。  
では、どのように生殖細胞が作られるのでしょうか？ また、この仕組みは進化の過程でどのように変化してきたのでしょうか？ 生命の連続性を担う生殖細胞が作られるメカニズムを解明するのが私たちの研究課題です。



・私達のごく身近なところにも、実は気付かないだけで、未だ名前も与えられていない微生物が、たくさん生息しています。(だからといって、むやみに怖がる必要はありません！)

・身近な昆虫の腸内から新たに発見されつつある新しい菌類(カビ)の仲間と、その驚くべき巧みな生活の工夫に関する研究を紹介します。

ハサミムシの腸内から発見された新しいカビ！



## 将来の進路、自分の興味、生物学の疑問などなど

### 悩んでいる人あつまれ！！

自分のやりたいことがわからない。  
どんな大学を選んだらいいの？  
受験勉強が進まない、、、どうしよう。  
将来が不安で、、、  
これからどんな勉強すればいいの？  
どんな分野に進めばいいんですか？

### 興味のある人よっといで！！

あの一、素朴な疑問ですが。。。  
先生！僕、高校でこんな研究しています！  
これから将来性のある分野って何？？  
新聞でこんな記事を読んだんですが。。  
生物学って何が面白いの？

### もっと知りたい、もっと聞きたい！！

生物学類のここが知りたい。  
つくばは住みにくいってホント？  
先生はなぜ生物学を始めたんですか？  
5つのコースって何を勉強するんですか？  
留学したいんですが。。。

こんな不安や疑問や質問をお持ちの方、どうぞ気軽にお立ち寄りください。現役の生物学類の学生達が一人一人君たちの相談にのりましょう。学類長はじめ、経験豊かな生物学類の教員もみなさんをお待ちしております。お茶をのみながら、将来の夢を語り合いませんか？ こんな機会、めったにないですよ！