

**Biologia** 阪大理生物同窓会

文字サイズ 標準 大きく

ホーム 最近の動き 同窓会誌 議事録 アルバム 役員・幹事名簿 同窓会会則

**ご挨拶**

阪大生物同窓会員の皆様、  
2015年度から米井脩治前会長の  
後任となりました品川日出夫で  
す。任期の2年間の同窓会の運営  
にご協力お願いいたします。

2002年に生物学科卒業1期生  
の吉沢透会長のもとで同窓会が発  
足し、田澤仁、森田敏照、米井脩  
治歴代会長のもとで発展し、主な  
行事として同窓会誌 *Biologia* の  
発行、会員名簿の発行、卒業祝賀  
会の主催など、同窓生の親睦や在  
学生をサポートなどのための行事  
が定着してきました。

学部や大学院の卒業生、ポスド  
クの就職などの重要な問題にどの  
ように同窓会が役に立っているかが課  
題になっており、皆様のお知恵を

「東日本大震災」により被災されました皆さまに、心からお見舞い申し上げま  
す。

熊本県および大分県を震源とする地震で被災された皆さまに、心からお見舞い申  
し上げます。

Facebookを始めました。

**お知らせ** ■ 一覧



<https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/alumni/>  
この同窓会ホームページに、2004年（No.1）以降の同窓会誌  
のカラー版が掲載されています。

## 目次

同窓会会長の挨拶	2	理学研究科生物科学専攻の研究室	28
学科長・専攻長の挨拶	2	2016年度 祝ご卒業・修了	29
新任教員の挨拶	4	大阪大学同窓会連合会について	29
退職教員の挨拶	10	同窓会活動報告	30
大学の近況報告	16	庶務からのお知らせ	31
卒業生や在校生からのメッセージ	20	編集後記	32
追悼 富澤純一先生	26	お知らせ・同窓会役員幹事名簿	33
生物科学教室教職員名簿・組織図	27		

## 阪大理生物同窓会会長の挨拶

品川 日出夫 (1966修)



同窓生の皆様にご挨拶申し上げます。

会長を拝命して2年になります。近年、阪大生物だけでなく、日本中の学術研究の環境は増々悪化している事情は皆様もご存じのことと思います。そのような暗い状況の中で2016年度のノーベル医学・生理学賞を大隅教授が受賞されたことは、基礎生物学の研究に携わっている者にとって励みになり、ノーベル賞が身近に感じられる出来事だったと思います。しかし、大隅さんも言うておられるように、現在の政府の科学政策、「役に立つ研究」のもとでは、彼のような研究（現在の阪大生物のような研究）を進めることは昔より一層困難になっております。このような状況のため、未来の研究者を育てる博士課程への進学者が阪大生物科学専攻においても激減しているそうです。50年前の僕らが大学院に進んだ頃よりもっと少なくなっているという深刻な状況です。大学院の学費・生活費を親に依存する国は先進国では日本以外どこもありません。給費型奨学金を全員に支給する制度を国に要求しましょう。博士取得者のア

カデミア以外へのキャリアパスを意識した教育が必要と思います。いろいろ嘆いても事態は改善されそうにありません。全国の大学の学生・教職員が立ち上がって国会を囲むデモを実行しませんか。

阪大の生物をサポートし同窓生の親睦と助け合いを目的として設立された同窓会は同窓会誌 *Biologia* および会員名簿の発行、同窓会ホームページ (<https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/alumni/>) の掲載、卒業祝賀会の主催、5月の連休時の総会・役員会・懇親会の開催などの活動を行っています。しかし活動を支える財政が悪化しています。特に2012年から会費及び設立寄付金の収入が顕著に減少して支出をその年度の収入で賄えなくなっており、このままでは同窓会事業の継続ができなくなります。対策として前回の役員会で、新入生の入学時に同窓会に入会してもらい、会費を徴収するという案がだされ、現役の先生に制度化を進めていただくことになりました。同窓生は大阪大学の生物・生物科学科で学んで、お世話になり、そのおかげでその後の人生が開かれたと思う人が大部分だと思います。その松明を次の世代に渡すために、同窓会費の納入と同窓会活動にご協力をお願いいたします。

## 学科長・専攻長の挨拶

西田 宏記



同窓会の皆様、常日頃から生物科学専攻・生物科学科に温かいご支援をいただきありがとうございます。今年もまた、同窓会主催の卒業祝賀パーティーの季節が近づいてきました。研究室は、卒業研究や大学院生の研究を

まとめるラストスパートに入っています。思い返せば、私が前回専攻長を務めたときから10年が経ちました。当時は、生物科学科に生命理学コースが新たに立ち上がり学生数も倍増したときでした。生命理学コースも最初は知名度が低く入学試験の最低ラインが低迷しましたが、最近ではそのようなこともかなり緩和されつつあります。物事の結果を計るには時間が必要なのだと思い知る次第です。

しかし、昨今の入試制度改革のスピードは非常に早く、改革したとしても長続きはしません。すぐに新たな入試改革が要求され、変更を余儀なくされ、試行錯誤にさえも時間が足りなくあまりいい結果を生んでいるとはいえないでしょう。入試の多様性も増える一方で、理学部と理学研究科を合わせて一年間に行われている入試の数は80回にも上ると聞いたことがあります。これは、教員と事務の負担を増加させ研究活動の低迷を引き起こしています。これで本当に大学生にメリットがあるのでしょうかと問いたくなります。

近年、日本の研究のレベルが徐々に下がっていることが認識されており、文部科学省のデータにも表れています。トップ10%のジャーナルに出る論文の数が日本は2000年を境に漸減しており、順位としては中国、フランス、イタリア、カナダに抜かれ8位になっています（科研費による挑戦的な研究に対する支援強化について（中間まとめ）2016年）。そのうち、台湾や韓国に抜かれる日も近いのでは、と考えられます。おそらく、研究に関する何かの施策がうまくいっていないと思われそうですが、その原因は複雑であり、箇条書きにできたとしても、個々の原因の重要性（重み付け）に関しては、各人の合意が得られるものではないような気がします。いろんなことがあまりうまくいっていない状況において、狭い範囲でも実現可能なことに努力が注ぎ込まれているというのが昨今の実情であり、これでは状況はなかなか好転していきません。日本の将来を支えるためにもっと大きな発見をできるように研究環境を整えていくことが必須です。

生物科学教室の教員陣もかなり入れ替えが激しく、もうすぐ団塊の世代の方々の交代が完了し、頻繁に行われていた人事も一段落します。現在どのような研究室があるかを是非ともこの機会にホームページを見てみてください。学部は [http://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/ugrad/dbs02/re\\_theme.html](http://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/ugrad/dbs02/re_theme.html)、大学院は [http://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/dbs01/re\\_paper.php](http://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/dbs01/re_paper.php) をのぞいてみてください。ここ5年間ほどで多くの研究室が入れ替わったことがおわかりいただけると思います。今年度末（2017年3月）には、古株である滝澤温彦教授と荒田敏昭准教授が定年

を迎えられます。変わって3月からは、小布施力史教授の研究室が立ち上がります。

このような事情があってもなかなかかはわかりませんが、（実は私も含めてなのですが）出身大学への帰属意識が薄れていく中、同窓会の運営が困難になりつつあると伺いました。生物科学教室の出身者があまり同窓会費を支払ってくれないことが、その原因のようです。この、Biologiaを読まれた方は、同窓会を盛り立て卒業祝賀パーティーやBiologia・卒業生名簿出版を今後も継続できるよう、是非とも一肌脱いでいただき、同窓会費の振り込みに足を運んでいただきたくお願いいたします。

最後になりますが、まだ残っている紙面をうめるために最近考えていることをつれづれなるままに書いてみます。先日、スーパー銭湯にいったときリヴァイ兵士長の言葉にもあったのですが、「決断を下したとき、その決断が結果的に正しかったのか間違いであったのかは誰にもわからない」ということです。この言葉自体は、正しいでしょうか？研究やテレビゲームにおいてはある決断をしたときに間違っていたら、もとの分岐点（前のセーブポイント）に戻ってやり直すことができます。すなわち、異なる決断の両方の結果を見比べることのできる（実はまれとおもわれる）ケースが存在します。しかし、人生における多くの決断（もしくは巨人との戦闘）はリセットしてやり直すことは出来ず、リヴァイ兵士長の言葉が実感として当てはまるような気がします。人生の重要性は異なるにしろ様々な決断の連続として捉えることができます。首相が提唱するやり直しのきく人生（正しくは、再チャレンジの可能な社会）とは、どのような人生のことをいうのでしょうか？私は定年までにはまだ余裕がありますが、若い頃には走り続け考えもしなかったようなことをふと考えてしまうことを、今後、年の功に昇華させていければいいのだけれどと思ったりもします。すみませんが、余った紙面をどうでもいい随筆で埋めてしまいました。同窓会の皆様には、今後とも生物科学教室を盛り立てていっていただけるよう切にお願い致します。

## 新任教員の挨拶

比較神経生物学研究室・教授

### 志賀 向子



みなさん、こんにちは。2016年4月1日に教授として生物科学科・生物科学専攻に着任した志賀向子（シガサキコ）です。どうぞよろしくお願ひします。私たちの研究室では、動物の行動や生理を、

神経系のしくみから解き明かす研究をしています。キーワードは動物の「時間」です。脳がどうやって時間を知るのかに興味を持っています。皆さんの脳には時計があり、寝る、起きるなどの自律的な周期性を作り出しています。私は、この時計を使って昆虫などの無脊椎動物がどうやって季節を読むかという研究をしています。季節という1年の時間を知るしくみ、光周性の研究です。また、脳がこの時計を使って日数を数えるしくみについても興味を持っています。

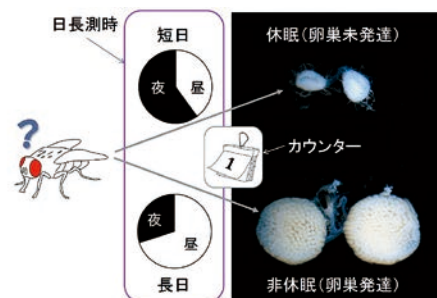
私は、1993年に岡山大学自然科学研究科で博士（理学）の学位を取得し、大阪市立大学の助手として研究者をスタートさせました。その後、大阪市立大学に23年間勤めた後、2016年に大阪大学理学研究科に着任しました。大学院生時代にストックホルム大学で1年間、講師時代にアリゾナ大学で1年間、いずれも昆虫神経系の研究室で研究を行いました。その傍ら、ストックホルムで初めて季節による憂鬱を経験しました。極端に長い夜と極端に長い昼が自分にどんな影響をもたらすかを実感できた貴重な一年でした。また、アリゾナではソノラ砂漠の一風変わった植物相と動物相を楽しみ、これら一つ一つの経験が今の研究に影響しているように思います。

大学教員には、小さいころから研究者になると決めていた方も多いと思いますが、私は違いました。昔は虫もさわれず、特に動植物に興味があったわけでもありません。高校3年生の生物の自由課題実験で、研究のおもしろさに気づき理学部生物学科に入りました。大学に入って、動物生理学に大いに興味を持ち、大学院生時代は実験三昧でした。進路に悩みながらも研究に没頭しているうちに、機会に巡り合って研究者になりました。英語が苦

手だったのですが、これを克服しないと研究ができないことに気づき、大学院生の時に猛勉強しました。理学の醍醐味は、真理の探究です。真理というのは逃げないし、変化しない。誰がどんなアプローチをしても変わらない。そういうところに理学研究の絶対的な安定感とやりがいを感じています。

誰もやっていないおもしろい研究をする。野外に目を向けた生理学研究をする。これが私の研究姿勢です。生物学には未解決の問題が山のようにあります。自然現象の記述さえまだまだ足りない分、どんな不思議、宝が埋もれているかわからない。それが生物学の魅力です。私は、生理学実験の材料として秀逸であるという理由から昆虫を使っていますが、昆虫を知れば知るほど生命の工夫のすごさに感動します。昆虫は動物の中で一番多様性に富んだ分類群です。体の形だけでなく、生き方についてもさまざまな例を見せてくれます。たとえば、多くの生物は24時間周期で生活していますが、48時間周期で生活している珍しい昆虫にも出会いました。それはコウチュウのクロコガネ属の一種です。この仲間が阪大の豊中キャンパスに複数種生息していることがわかり、早速、4回生と一緒にこれらの行動周期と系統関係を調べ、48時間周期の行動が進化の過程でいつ頃出現したのか調べようと思っています。そして、脳がどうやってその周期を刻むのかも探る予定です。

昆虫は私たちと同じく精巧な脳を持ち、地球の自転と公転から生じる周期的な環境変化に対応して生活しています。彼らの生活や神経系の工夫を知れば、まだ解けていない脳の諸問題を解くアイデアにもつながると思っています。大阪大学理学部の「理学部は頑張る人とそれを支える人から成っている」というフレーズが好きです。阪大理学部生物で新たな教員と出会い、いろいろな知恵を探りながら学生たちと一緒に脳が時間を知るしくみを掘り下げていこうと思います。どうぞよろしくお願ひします。



昆虫の光周性機構 短日は秋を、長日は夏を知らせる

蛋白質研究所 細胞システム研究室・教授

## 岡田 眞里子



蛋白質研究所 細胞システム研究室では、細胞のシグナル伝達の成り立ちを、ウェット（実験）とドライ（理論・計算）の2つのアプローチを用いて研究しています。

細胞内のシグナル伝達系は、環境からの情報を核内転写因子に伝え、遺伝子の発現を誘導し、細胞の状態や個性を決定する分子のネットワークで、蛋白質の相互作用、修飾、分解などのさまざまな生化学反応から成り立っています。ヒトの全遺伝子の約20%がシグナル伝達にかかわるともいわれていますので、非常に大きな分子ネットワークであり、しかも連続的な生化学反応ですので、個々の分子の活性化や修飾状態が時間とともに変化します。また、この系の問題は、フィードバックやカスケード構造があるために、ネットワークの入出力の関係が非線形性を示すことです。つまり、おのおのの分子活性を足し算することにより、細胞の応答を予測することができません。このことはシグナル伝達系の異常と関連の深い、がん、糖尿病、炎症などのさまざまな疾病の理解や薬の開発において大きな問題になっています。そのような理由から、私たちの研究室では、細胞実験とともに、シグナル伝達系をミカエリスメンテン式のような生化学反応系に置き換えて、計算、シミュレーションを行ない、細胞応答を予測しようといった試みをおこなっています。こういったことを続けていきますと、さまざまなシグナル伝達系や異なる細胞種（たとえば、がんや免疫細胞）においても、共通の規則性が存在することがわかるようになります。また、当研究室では、この遺伝子が重要であろうという仮説から研究を開始する仮説駆動型研究だけではなく、網羅的なデータを収集し、さまざまな情報と統合することにより、重要遺伝子を同定しようとするデータ駆動型オミクス研究も行っています。

図はHP (<https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/dbs01/re-paper-temp.php?id=95>) から抜粋

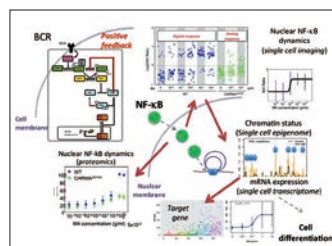


図1 細胞シグナル-転写ネットワークの統合的理解

微生物病研究所 遺伝子生物学分野・教授

## 原 英二



2015年4月に微生物病研究所に赴任しました原です。理学研究科には2015年秋より兼担という形で参加させて頂いております。私は大学院生の時からこれまで一貫して「細胞老化」と呼ばれる

現象について研究をしています。

以下、私が行っている研究内容について簡単にご紹介させていただきます。

私たちの身体を構成する細胞は、異常を感知すると増殖を停止する安全装置を備えています。細胞老化はこの安全装置の一つであり、細胞の異常増殖を抑える癌抑制機構として生体の恒常性維持に寄与しています。しかしその一方で、細胞老化を起こした細胞（老化細胞）は炎症性サイトカイン、ケモカイン、増殖因子や細胞外マトリックス分解酵素など、様々な分泌因子を高発現するSASPと呼ばれる現象を起こすことで炎症を惹起し、発癌を促進する副作用があることも明らかになりつつあります。我々は、細胞老化にはSASPに限らず様々な発癌促進作用があり、老化細胞が加齢や肥満に伴い体内に蓄積することが癌を含めた様々な炎症性疾患の発症原因の一つになっていると考え、これまで研究を行ってきました。現在、私たちの研究室では主に以下の4つ研究を通して加齢や肥満に伴う発癌メカニズムの解明とその制御を目指しています。

## 1. 細胞老化による発癌抑制とその破綻のメカニズム

これまでに、細胞老化の誘導にサイクリン依存性キナーゼ阻害因子であるp16<sup>INK4a</sup>の発現が重要な役割を果たしており、癌抑制遺伝子産物であるpRBを活性化することで細胞増殖を停止させると同時に、活性酸素種(ROS)の産生を介して細胞老化の不可逆性を規定していることを見出してきた(Hara et al., *Mol. Cell. Biol.*, 1996; Ohtani et al., *Nature* 2001; Takahashi et al., *Nat. Cell Biol.* 2006; Imai et al., *Cell Rep.* 2014)。しかし、過度なROSの産生はDNA異常を引き起こし、細胞の癌化を促進してしまう危険性があることが知られている。そのため、細胞老化に伴うROSレベルの上昇と発癌との関係

に着目して細胞老化が有する発癌促進作用の実態解明を目指した研究を行っている。

## 2. 細胞老化関連分泌現象 (SASP) の分子メカニズムの解明とその調節方法の探索

細胞老化は、様々な分泌因子を高発現する SASP と呼ばれる現象を伴う。SASP は本来、老化細胞の周囲の細胞を活性化して傷ついた組織の修復を促進する目的で起こると考えられるが (Demaria *et al.*, *Dev. Cell* 2014)、過度に働くと炎症や発癌を引き起こすと考えられる。では、そもそも SASP はなぜ起こるのだろうか？ 我々は SASP の誘導にヒストンメチル化酵素である G9a および GLP の分解が関与していることを見出し (Takahashi *et al.*, *Mol. Cell* 2012)、現在、更にその詳細なメカニズムの解明を試みている。これらの研究を通して SASP の調節方法を見出し、癌を含めた炎症性疾患の予防法開発につなげることを目指している。

## 3. 細胞老化の生体内での役割の解明

我々は生体内で起こる細胞老化反応をリアルタイムに可視化出来るマウス (細胞老化反応イメージングマウス) の開発に成功している (Ohtani *et al.*, *PNAS* 2007; Yamakoshi *et al.*, *J. Cell Biol.* 2009)。現在、これらのマウスを用いることで細胞老化が生体内のどこで、いつ、どの程度起こるのかを明らかにし、更に様々な遺伝子改変マウスと組み合わせた実験を行うことで細胞老化の生体内での役割の解明を目指している。

## 4. 肥満に伴い細胞老化を誘導する腸内細菌の探索とその制御

我々は最近、細胞老化反応イメージングマウスを用いることで、肥満に伴い増加した腸内細菌の代謝産物が肝星細胞に SASP を起こすことで肝癌の発症を促進することを明らかにした (Yoshimoto *et al.*, *Nature* 2013)。現在、同様のメカニズムがヒトの肥満に伴う肝癌の発症にも関わっているかどうかを、ヒトの臨床サンプルを用いて解析中である。もし、ヒトでも同様の現象が確認された場合には、腸内細菌を標的とした発癌リスク評価方法の開発や癌の予防法の開発を目指す。

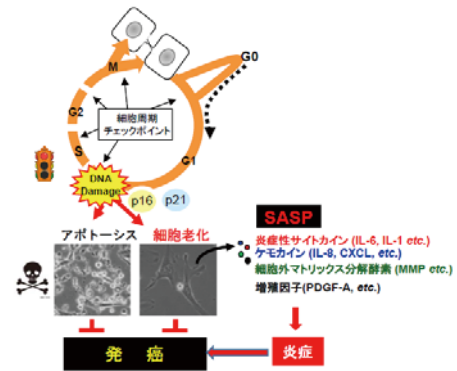


図-1：細胞老化と発癌との関係

最近の代表的な論文は HP(P18) 参照



## 蛋白質研究所 蛋白質ナノ科学研究室

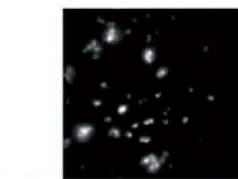
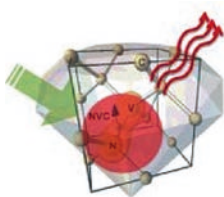
## 原田 慶恵



私たちの体の中で機能している生体分子の大きさはおよそ数 nm から数百 nm です。この大きさはちょうどミクロとマクロの接点“メゾ”領域です。生体分子の住む世界と私たちの住む世界との

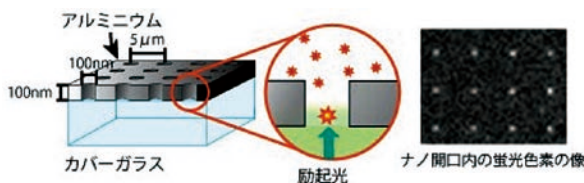
決定的な違いは、熱ゆらぎを無視できないという点です。生体分子は常に大きな熱ゆらぎにさらされています。そのため、生体分子は人工機械とは異なり、熱ゆらぎを巧みに利用しながら機能していると考えられます。たとえば、RNA ポリメラーゼは DNA 上のプロモーター部位を探す時、DNA 上を 1 次元拡散することが知られています。原田グループの究極の目的は、このような生体分子の巧みな分子機構を明らかにすることです。生体分子の働くしくみを知るためには、個々の分子の動きをみたり、分子に直接さわったりすることが非常に役に立ちます。そこで私たちのグループでは、個々の生体分子の動きや構造変化を直接観察できる 1 分子イメージング顕微鏡や、分子を光ピンセットや磁気ピンセットで捕まえて操作する方法、分子の発生する微小な力を測定する装置などを開発してきました。現在、我々は新しい技術の開発を行うとともに、それらの技術を用いて生体分子の働くしくみを研究しています。

## 1. 蛍光ダイヤモンドナノ粒子を使った新規 1 分子イメージング法の開発

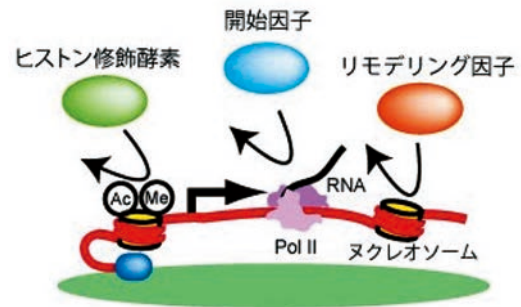


ダイヤモンド内の窒素-空孔ペアの蛍光像

## 2. ナノ開口を使った生体分子間相互作用の解析



## 3. エピゲノムの分子機構解明



HP (<https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/dbs01/re-paper-temp.php?id=96>) より抜粋

産業科学研究所  
生体分子反応科学研究室・教授

## 黒田 俊一



当研究室では、生体分子間の相互作用（反応）に基づく様々な生命現象を解明し、その作動原理に基づく技術を開発し、バイオ関連産業、特にバイオ医薬品開発に資することを目標としている。

具体的には、生体内の特定組織や細胞を認識し感染するウイルスをモデルとする薬物送達システム（DDS 用ナノキャリア; バイオナノカプセル）、独自開発した全自動 1 細胞解析単離ロボットをコアとする 1 細胞解析技術（1 細胞育種、モノクローナル抗体迅速樹立）、生体分子のナノレベル整列固定化技術（超高感度、超高特異性バイオセンサー）、生体内の病原タンパク質を選択的に除去するバイオミサイル技術の開発を行っている。また、生体触媒である酵素の活性部位構造や立体構造、触媒反応機構を明らかにするべく研究を展開している。特に、キノヘムプロテインアミン脱水素酵素の共有結合型補酵素（ビルトイン型補酵素）の生成機構、補酵素形成に関連して起こるペプチド架橋形成の機構解明に力を注いでいる。タンパク質構造解析技術を応用して、バイオフィーム形成や病原性発現に関わる細菌情報伝達系を標的とする新規抗菌剤の開発にも取り組んでいる。

HP (<https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/dbs01/re-paper-temp.php?id=90>) より抜粋

細胞生物学研究室・助教

## 稲木 美紀子



ご挨拶が遅れてしまいました。2015年7月に、生物科学専攻の細胞生物学研究室（松野健治教授）に助教として着任いたしました稲木美紀子と申します。どうぞよろしくお祈りいたします。

私は、大阪大学着任前、シンガポールで5年間のポストドク生活を送っておりました。現在の松野研究室での研究につながるポストドク時代の研究と、現在、松野研究室で進めている左右性の研究について紹介したいと思います。

私は学部、博士課程からショウジョウバエをモデル生物として研究を行い、組織の運命決定や、分化についての研究を行ってきましたが、次第に細胞運命決定後の組織変形や細胞移動の研究をしたいと思うようになり、ショウジョウバエの細胞移動のモデル系となっている卵形成過程でのボーダー細胞 (border cell) を用いた研究で知られていた Rorth 研究室（テマセック生命科学研究所、シンガポール）に留学しました。Rorth 研究室では、細胞が集団で移動するとき、個々の細胞が誘因シグナルの勾配を検知しなくても、細胞集団としてシグナルの勾配ができれば、進む方向を決められるのではないかと、集団細胞移動 (collective migration) 仮説を立て、それを検証しました。単一細胞が移動するとき、周囲の誘因シグナルの濃度勾配は、細胞の一部の領域で局所的に受容体が活性化されることにより、検知され、誘因シグナルの濃度の高いほうに細胞が移動します。細胞集団では、個々の細胞が勾配をもったシグナル伝達をもたなくても、集団の前方に位置する細胞のシグナルが比較的高い状態、集団の後方に位置する細胞が低い場合、集団としてシグナルの勾配をもつことで、方向性をもった動きをするのではないかと考えました。このことを検証するため、ボーダー細胞のガイダンスシグナルである2つの受容体チロシンキナーゼ経路を阻害した状態で、集団のうち一つの細胞のみで、そのシグナルを局在なしに活性化させ、細胞集団の動きをライブイメージングで観察するという実験を行いました。これは、ショウジョウバエの遺伝学を駆使し、メスの 1/16 という非常に低い確

率で出現する遺伝子型の個体を用いたモザイク実験で、十分な標本数を得るのに苦労しましたが、外部のガイダンスシグナルに関係なく、集団が、活性化状態が高い細胞の方向へ進むという、集団細胞移動仮説を支持する結果が得られました (Inaki *et al.* (2012) *Proc. Natl. Acad. Sci.* 109, 2017-2032)。

2014年9月に松野研究室に特任研究員として着任してからは、左右非対称な内臓捻転時の細胞挙動に関する研究を、やはりショウジョウバエをモデル系として行っています。ショウジョウバエは、ノーダル遺伝子などの体全体の左右決定因子を持たず、胚の消化管の形状で初めて左右性を示すようになります。ショウジョウバエ胚の後腸は、初め左右対称な構造として形成された後、後方からみて反時計回りに90度捻転し、先が右側を向いた左右非対称な形態になります。従って、この捻転が対称性を破ることになります。松野研の先行研究により捻転前の後腸上皮細胞が左右非対称な形態をとり、それが捻転後には左右性のない形態になることが明らかにされています。この細胞の左右性は、形状がその鏡像と重ならないことから細胞キラリティと呼ばれています。細胞キラリティが後腸の捻転に重要であることが示唆されました。そこで、私は、神戸大学の本多久夫教授との共同研究により、Vertex モデルを用いたコンピュータシミュレーションを行いました。それにより、捻転時に細胞は後方に位置する細胞に対して少しずつ捻転方向に相対的位置を変えするという新規の細胞挙動が予測されました。実際に、ライブイメージングにより、この細胞挙動が生体内でも見られることを確かめました。今後はより詳細な分子機構の解明を目指していきたいと考えています。

シンガポールでは研究所に所属していたので、学生よりポストドクの方が多かった環境でしたが、大学に戻り、学部や修士の若い学生さんたちが多く状況に新鮮な驚きを覚えました。教員という、以前の学生やポストドクであった立場と異なり、授業や実習、研究指導など、まだ不慣れな部分もありますが、松野先生や他の先生方と協力して研究、教育活動に邁進していきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお祈りいたします。



比較神経生物学研究室・助教

## 濱中 良隆



皆様、初めまして。2016年5月1日付で、理学研究科・生物科学専攻・比較神経生物学（志賀向子 教授）研究室の助教に着任致しました濱中良隆です。よろしく願

いいたします。『新任教員からのご挨拶』ということで、ここでは、私のこれまでの（研究）人生を少しだけ振り返ってみたいと思います。

私は生まれも育ちも大阪の関西人で、地元の高校を無事卒業した後、自宅からさほど遠くない大阪市立大学・理学部・生物学科に入学しました。学部1～3年生の私は、毎日バドミントンとアルバイトに明け暮れており、勉強とは程遠い学生時代を過ごします。恥ずかしながら、もう少し勉強しておけば良かったと今でも思う程です。そんな私も学部4年生になり、研究室配属の日を迎えます。幸か不幸か、私の第一希望の研究室は大人気。結局私は、第二希望だった動物生理学研究室（現・情報生物学研究室）に配属されることとなります。これが私の研究人生をスタートさせる大きな契機となるとは、当時の私には知る由もありませんでした。この動物生理学研究室は、『昆虫の季節適応能力を生理学的に解明すること』を目標としていました。皆さん、『休眠』という現象をご存知でしょうか？私たちが生活する地球の公転軸は約23.4°傾いています。このため、赤道周辺や極地を除いた地域では季節変化がみられ、温帯域に生息する昆虫の多くは季節に合わせた生活史を形成しています。昆虫は温暖で食べ物の豊富な春先～夏にかけて発育や生殖を行う一方、気温が低く食べ物の乏しい晩秋～冬にかけては、発育や生殖を抑制します。このような、不適な季節をやり過ごすために発育／生殖を停止した特別な生理状態のことを『休眠』と呼びます。休眠中の昆虫は、飢餓や乾燥などに高い耐性を示すことが知られています。昆虫はどうやって季節を知るのでしょうか？季節によって変動するもの。最初に思い浮かぶのは気温かもしれませんが、暖冬や冷夏という言葉に代表されるように気温は年毎の変動が大きく、信頼性に欠けます。気温と並んで一年を通して増減するもう一つの要因は日の長さ（光周期）です。光周期には年毎の変

動が無く、多くの昆虫が光周期を介して季節の到来を予測しています。これまでの研究から、複眼あるいは脳内にある光受容器が光周期のための光受容器として使われることはわかっていますが、昆虫の脳が光周期を測定する仕組みには、未だ不明な点が多く残されています。当時の私は、『脳が光周期を測定する仕組み』に興味をもち、徐々に研究にのめり込んでいきました。当時の指導教官（志賀向子先生）やラボの先輩達との出会いも大きなターニングポイントとなりました。お気付きかもしれませんが、志賀先生は私の現在の上司です。一周回って、再び昆虫の季節適応の研究に取り組むことになったわけです。学生時代の私は動物生理研究室の雰囲気大好きでした。研究の話はもちろん、日々の会話を通して様々なことを学ばせていただきました。博士課程に進学しようと決心したのも、実験自体が楽しかったことはもちろん、ラボの先輩たちが楽しそうに研究生活を送っているのを目の当たりにしていたためです。私は、学位を取得した後、三つのポスドク先と一つの企業を経て、現在のポストに着任しました。残念ながら順風満帆な研究人生とは言えませんが、今後も楽しく研究生活を続けていきたいと思っています。私の現在の夢は、今の研究室を『比較神経生物学の人はいつも楽しそうに研究しているよね。』と周りの人が噂するようなラボにする事です。学位取得～大阪大学着任までの出来事に関しては、またの機会にお話しできればと思います。今後ともよろしく願います。



## 退職職員の挨拶

### ああ研究人生！

滝澤 温彦 (1979博)



2017年3月に定年を迎えることになり、部屋の掃除を始めたら、数ヶ月前に倉光 Biologia 編集長から手渡された退職職員の挨拶を依頼する紙片を見つけてしまいました。そこで阪大理学部で過ごした時間を思い起こしながら、研究の奨めを書いておこうと思います。

#### 研究の始まり

なぜ研究生活を始めたのか、人それぞれでしょう。私の場合は「何となく面白そう」という動機でした。卒業研究は、東工大化学科の生物化学教室だったのですが、化学という出来上がった学問体系と異なり、ライフサイエンスには未知の魅力を感じました。ただ、生命科学の知識も生化学の講義を一コマ取っただけなので、ほとんど無に等しかったのです。最初にもらった卒研のテーマに興味を持たず、研究室では、先輩が電車で拾って来たマンガ雑誌を読んでばかりで、「なににしに研究室に来ているの？」と先輩から言われるほどでした。ただ、あまりにも何も知らないで卒研するのに不安を感じ、修士1年生と卒研生だけでデュブローの細胞生物学という教科書を喫茶店（セミナー室がなかったので）で輪読したりしました。丁度オイルショックで就職も大変そうだし、どうしようかと同級生と話している時に、卒業したら就職して趣味の登山を追求すると話したところ、それはもったいないと言われた事もあり、大学院に進学しました。そして自分の研究テーマに関係する生体エネルギー論にひかれていきました。特にATPをADPと無機リン酸に加水分解する時に生じる自由エネルギーを使って筋肉が収縮するという化学と生物学を結びつけるエネルギー転換機構に興味を持ち、親からは都落ちと言われながら、阪大の大学院博士課程を受験しました。当時の試験は、何報かの論文を決められた時間で読んで、要約するというものでしたが、よくわからない内容に悪戦苦闘した記憶があります。

#### 研究に取り込まれ

博士課程では殿村雄治先生の研究室に入り、筋小胞体のCaポンプATPase反応の速度論的な研究をしました。日本で最初に導入されたダラム社製の高速反応停止装置を使い、ジニトロフェノールのアルカリ加水分解速度定数を測定して装置の検定を行いながら、CaポンプATPaseの初期反応を調べました。この装置を使って、基質であるCaとATPを同時に加えると、リン酸化中間体の形成が遅くなる事を見つけ、反応の時間経過を不活性な酵素状態から活性な状態に移行するという仮定を入れたシミュレーションをして満足していました。ところが同様な測定を行っていたドイツのHasselbachらが、この移行にCaの結合が関わっているという生理学的に妥当な趣旨の論文を発表して、ショックを受けました。実験結果の生理学的な意義を考えることの重要性をはじめて認識させられたのです。新しい実験結果のシミュレーションや説明だけでは、研究として不十分という事です。その後、HasselbachがdirectorをしていたMax-Planck医学研究所の牧之瀬望先生の研究室でCaATPaseの研究を続け、ATPaseの高エネルギーリン酸化中間体に結合しているCaがoccluded（閉じ込められた）状態にある事を直接示す事ができましたが、酵素反応速度論でこれ以上研究を進める事は無理だろうと感じ始めたのもこの時期です。

#### 研究の分かれ道

当時自分が考えた研究には二つの道がありました。ATPaseの働きを知るために構造を研究するか、諦めて他の分野に移るかです。膜蛋白質の結晶を作る事は、当時ほぼ不可能と思われていたので、NMRを使う研究を考えましたが、希望している英国の先生から断られ、筋小胞体の生化学的な研究をしていたカナダのDavid MacLennanの研究室でポスドクをすることになりました。MacLennanは、複雑なミトコンドリアの酸化的リン酸化の生化学的研究に見切りを付けて、より単純な筋小胞体に着目してCaポンプの精製やCaATPaseのcDNAをクローニングしてその一次構造を明らかにするなど、生化学研究の第一人者でした。私がポスドクになった当時はCaを遊離するチャンネルの研究を始めていて、リン酸化を介するチャンネル活性の制御に関わる分子を同定するという、かなり無謀な研究課題に取り組んでいました。当然と言えばそれまでですが、満足な結果は出なかったものの、Caシグナルに関わる研究の面白さを知り、この方向で研究

をしたいと考えるようになりました。

### 大学に戻って

博士課程に入学する時には、少なくとも5年間は海外でポスドクする覚悟がないと就職出来ないと言われていましたが、幸い3年後に殿村研の助手に採用されました。しかし、殿村先生が急逝されたため教授不在の研究室となり、なかなかこれという結果を出す事が出来ませんでした。幸い、院生時代に助教だった中村隆雄先生が後任教授となり、現在につながる研究を始める事が出来たのです。中村先生が退官される時には、ほぼ背水の陣、院生一人で研究を続けました。予算もなかなか獲得できない時代でしたが、九大の西本毅治先生に直談判してなんとか班員に入れていただいたり、慣れない遺伝子クローニングの研究では、微研の野島博先生に大変お世話になりました。その後の事は、退官講演で話をさせてもらつつもりですが、研究人生とは、楽観的になって、自分の信じる道を進むしか無かったのではないかと思います。

### これからの研究

私は現役引退なので、皆さんの研究について提言出来る立場ではないのですが、少し繰り言を。今流行している研究テーマは、おそかれはやかれ陳腐なものになります。たとえ小さなテーマでも、自分の視点をしっかりとって研究する事が大切だと思います。またそのテーマに仮説がある事も重要です。たとえ多くの人々が信じていない仮説であったとしても、意味があると思うなら仮説の検証に挑戦しましょう。現在の大学では、運営費交付金の削減など、個人の発想を元にした基礎研究を行う事が、ますます厳しくなっているように感じます。でもそこで諦めないで続ければ何かを得る事が出来ると思います。それは最後までやってみないとわからないのではないのでしょうか。

最後に、水戸黄門のテーマ曲で、人生を研究に変換した歌を歌ってみてください。

- |   |   |
|---|---|
| 1<br>研究、楽ありゃ苦もあるさ<br>涙の後には虹も出る<br>歩いてゆくんだしっかりと<br>自分の道をふみしめて  | 2<br>研究、勇気が必要だ<br>くじけりゃ誰かが先に行く<br>あとから来たのに追い越され<br>泣くのがいやならさあ歩け |
| 3<br>研究、一つの物なのさ<br>後には戻れぬものなのさ<br>明日の日の出をいつの日も<br>目指して行こう顔上げて | 4<br>研究、涙と笑顔あり<br>そんなに悪くはないもんだ<br>なんにもしないで生きるより<br>何かを求めて生きようよ  |

## 「面独セ」の光と影

小倉 明彦

今からもう30年以上も前になるが、今年度ノーベル医学賞受賞者の大隅良典博士（当時東大・養）と、頻繁に会っていた頃がある。大隅博士と桂勲博士、丸野内棣博士と私の4人で、細胞生物学の決定版教科書を作ろうと「細胞の分子生物学」とその問題集「プロブレム・ブック」の翻訳出版作業を行っていた時である。全員基礎研究者だから、作業しながら「生物学は面白いかどうか」が第一、役に立つかは二の次、「基礎研究は独自性が命、流行は追わない」「寄ってたかって力づく、はセンスがない」「でも、それで食っていけるかな」などなど、雑談で盛り上がっていた。

思えば、ちょうどその頃、大隅博士はオートファジーの研究を始めていたわけだが、彼はその信念をその後もずっと守り、今日の栄誉に至ったのである。面白さ、独自性、センス、略して「面独セ」。かくいう私も、この信念を守って今に至った。なのに、どうしてこの差ができてしまったのだろう。

一言で言って、この面独セ路線はリスクが大きい。大ホームランをかつとばしてノーベル賞を受ける例もあれば、凡フライ数本で定年を迎える例もあるということだ。面白くなくても役に立てば、評価はつく。流行に乗れば、お金はつく。寄ってたければそれなりの解決はつく。だからリスクを避けるなら、面独セ路線はとるべきでない。大成功した科学研究は、みな面独セである。しかし、逆は真でない。面独セなら成功するわけではない。以下、私の凡フライをいくつか紹介させていただこう。

私の研究歴はゾウリムシから始まった。東大動物生理には戦前の鎌田武雄教授から木下治雄教授、内藤豊博士と続くゾウリムシ生理学の学統があった。が、木下先生が退任され内藤先生が渡米されてから、誰も継がなかった。だから私は、電気生理学の初歩的な指導を受けた後は、好むと好まざるとにかかわらず、独力で研究を行うことになった。繊毛を除去すると興奮性が失われることに気づき、イオンチャネルは繊毛膜に局在する、と主張した。しかし当時、細胞膜は流動モザイクモデル全盛で、膜タンパクが細胞膜の特定部分から移動しない、などという主張は常識外れだった。

留学を終えて帰国すると、後輩が助手職に就いていたため、私は居る場所がなくなり、三菱生命研の神経化学研究室のポスドクになった。そこで、

神経細胞に増殖性を付与するためにグリア細胞との融合細胞をつくり、その伝達物質受容体の発現を調べることを始めたが、ふとその受容体は神経でなくグリア側から由来するかもしれないと疑って調べてみると、その通りだった。論文をN誌に送ると、査読者に「グリア細胞はサイレントだと教科書に書いてある。この著者は勉強が足りない」と、コテンパンに叩かれた。翌年、著名研究者が同じ内容の論文を同誌に出し、今はそれがグリア受容体の初報ということになっている。

神経活動の様々な局面にCaが関与していることは知られていたが、その動態をリアルタイムで示した者はいなかった。そこで隣の薬理学研究室の工藤佳久室長、尾崎一穂博士らと一緒に顕微定量装置(Ca顕微鏡)を開発し、世界初の単一細胞Caイメージングに成功した。しかし、パッチクランプでCa電流が観測される以上、Ca濃度が変化するのは自明で、そんな装置は不要だと酷評された。今、蛍光顕微定量装置は、細胞生物学の研究室には「一家に一台」の必須アイテムである。

Caイメージングをすると、培養した神経細胞が同期して明滅する(同期して興奮する)ことに気づき、それがシナプス結合によることを示し、これで神経細胞の集団としての活動が調べられると提唱した。現在、脳機能イメージングで、神経細胞の自発活動や誘発活動を、Ca濃度変化を指標にして観測するのは定石だが、その初報が引用されることは稀である。

三菱から阪大に籍を移したとき、定年まで20年以上あるから大きな仕事に取り組みたいと、長期記憶の細胞機構解明に挑むことにした。三菱時代から、海馬LTP(高頻度活動の後に伝達効率が上がって数時間以上持続する現象)を対象にして、記憶研究の一翼を担ってはいたのだが、LTP研究をしながらも、これで本当に何週何月何年も保持される、いわゆる「記憶」を十分説明できるか、釈然としなかったからである。脳切片培養の第一人者である富永恵子博士を招聘して行った研究で、やはりLTPは24時間以上持続しないことが分かってしまった。しかし、LTPを3回繰り返すと様相は一変し、シナプス新生が起きて、数週間以上持続する回路強化(RISE)になった。**自分たちとしては記憶研究史に新章を開く会心のヒットだ、と自負する。**だが、LTP研究者がLTPを裏切ったわけだから、反発も半端ではなかった。ある論文は6誌に連続して蹴られた。今もなお反発は強く、科研費も課題名にRISEを入れると落とされる。

さて、こうして私の打ち上げた凡フライの数々を振り返ってみると、面独セ路線が成功するかしないかの分かれ目が見えてくる。独自は独自ゆえ味方はいない。だから、反発は一人で受けて立つ、と覚悟しなくてはならない。酷評を受けようと、時に人格攻撃を受けようと、メゲてはいけない。私にはその覚悟が乏しかった。非難を受けると、悄然として針路を変えてしまった。しかし、変えてはいけなかったのである。粘って粘って粘り通すべきだったのである。今、私が学会でCaイメージングの図を出したりすると、「先生もCaを始めたんですか、流行ですもんね」などといわれる。内心コノヤローと思いつつ、笑って「そうなんです」と答えているが、そういわれてしまうのは、やはり私の責任で、続けていない/発展させていないのが悪いのだ。

教訓。面独セは1度に限る。理由その1。もともと大勢と競争するのがイヤで独自路線を選んだのだから、たまたま小成功して人が集まり競争めいてきたら、逃げ出したくなるのが心性だ。しかし、そこで逃げ出しては、また最初からやり直しになる。人が集まってきても、我慢して続けなくてはならない。理由その2。かつては講座費というものがあった。外部資金が途切れても最低限の研究費は賄えた。が、今はそんな時代ではない。外部資金が途切れたら、学会参加費すら払えない。面独セを2回失敗したら確実に干上がる。だから1回失敗したら諦めて、時流に乗れ。役に立つ仕事に乗れ。それならお金はつく。

しかし、私はタイムマシンに乗ってあの頃からやり直せたとしても、やはり面独セを選ぶだろうと思う。今日び、お金なしで大発見はできない。しかし、誰も知らなかった自然の秘密を最初に知ってしまうことのひそかな愉悦は、大発見でも小発見でも変わりはないからである。



1995年4月5日  
研究室発足後間もなくの頃。研究室第1期生とともに。



2016年10月31日  
研究室終了まで間もなくの頃。一番若手は第24期生。

## 退任の挨拶

荒田 敏昭

### 1. はじめはひとり

研究を振り返りたいと思います（学部時代、大学院時代の様子については、西村いくこ博士、*Biologia* Vol.7, p.11-12(2010)；大塚健三博士、同 Vol.6, p.6-7(2009)を参照願います）。私の研究は故殿村雄治博士の北海道大学触媒化学研究所・大阪大学理学部生物学科で筋肉収縮の研究を展開された歴史ある研究室の流れを汲んでいる。2年生の授業は大学紛争で休みだった。私は生物学が好きだったが、その試験の点数は悪かった。バリンスキーの発生学を読んで、将来細胞分裂運動の調節を研究したいと思って、1974年に生体運動の研究室を選んだ。大学院生の頃、研究室では筋タンパク質ミオシン ATPaseをはじめ、モーター、ポンプタンパクなど各種エネルギー変換系酵素の反応機構の研究が精力的に行われていた。金澤 徹、中村隆雄、山本泰望、澄田道博、加藤豊樹、高橋正身、中村洋一、山口基徳、荻原 哲、池辺光男、松岡一郎、宮西隆幸らがいた（博士敬称略）。一方、殿村博士は渡航先で H. M. McConnell, M. F. Morales の協力を受けながら、タンパク質にスピラベル標識して、ESR による物理化学的研究を行っていた。私も修士課程の前半は関谷（芝田）和子博士、井上明男博士（退職、現京大医）の指導でミオシン ATPase の研究をした。タンパク質の運動に興味を持って、修士課程の後半から、向畑恭男博士（現大名誉教授）にエレクトロニクスを習い、流動配向したアクトミオシンのミオシン頭部の角度解析（蛍光偏光解析）を始めたがうまく行かなかった。次に、竹中均博士や故神谷宣郎研究室の黒田清子、永井玲子博士らの協力のもと、形態観察により短縮速度測定ができる筋原線維やエレクトロニクスを使った力学的測定が

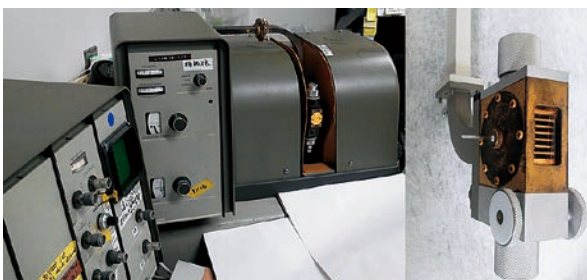


図1 バリアン社製共振器スライド式卓上型X-バンドCW-ESR分光器E-104a（左）とマイクロ電子社製Side-Access Cavity TM110型（右）

できる筋標本でATP加水分解反応機構を研究した。その研究は、後に柳田敏雄（文化功労賞受賞）、大澤文夫博士と改良実験を行うことで、ミオシンステップサイズを世界に問うことになった。

博士業績発表会で持論を唱えて失敗し、殿村博士に破門され、ポスドクの研究を彼の研究室で続けることはかなわなかった。物理化学が好きでESR研究に興味があった私は、1979年日本学術振興会ポスドクとして東京大学薬学部清水博博士（現NPO法人場の研究所）の門を叩いた。そこには、D. D. ThomasとJ. S. Hydeが開発したsaturation transfer ESR実験を日本で初めて行いタンパク質の膜中での分子運動を測定していた、管孝男研究室出身の桐野豊博士（現徳島文理大香川薬学部）がいた、DNP-MRI(OMRI)を開発した内海英雄博士（九大）も管研究室出身である。桐野博士は、大学院生であった安西和紀博士（放医研、現日本薬大）とともに、殿村研究室で筋小胞体CaポンプATPaseを精製してスピラベル標識しており、前から面識があった。ここで私のESR研究生活がスタートした。筋標本のESR測定用ホルダーを作って昼夜を問わず、ATPを還流しながら日本電子製JES PE-IXでスペクトルをとった。世界で初めての、収縮している筋肉のESR測定である。

その後、アメリカに渡ってNIHでミオシンネットワークの構造を調べるため筋標本の繊維X線回折実験を行い、X線発生装置の分解組立てを毎日繰り返していたことが懐かしい。生物学科の1年後輩の升方久夫博士と一緒にアメリカ生活を楽しんだ。スピントラッピングESRの研究をしていた若き日の牧野圭祐博士（京都大学）と出会っている。境界領域を超えた“変な研究”をしているので、帰るところがないと思っていた日本に戻ることができた。1982年殿村博士が破門を解き呼び戻してくれたのだが彼が急逝してしまい、生物学科はESRなどの物理化学的研究を行うには、居心地がすこぶる悪いところとなった。学生やスタッフ（博士敬称略）、ATPaseの坂本順司（九工大）、安居光國（室蘭工大）、谷井一郎（富山大）、古川賢一（弘前大）、宮田真人（大阪市大）、大保貴嗣（旭川医大）、山崎和生（同）、村井晋（東邦大）、血小板の森本高子（東京薬大）、筋発生の高知愛（広大）、小藤剛史（杏林大）、心筋細胞の谷口淳一（自治医大）、末武勲（蛋白研）ら、細胞周期の久下英明（高知医大）、尾家慶彦（兵庫医大）、久保田弓子（本学）、三村覚（同）ら、神経の富永（吉野）恵子（同）

ら、中村隆雄-小倉明彦、山本泰望、井上明男、滝澤温彦博士のグループが大勢居て一緒に研究して楽しかったが(井上明男博士, *Biologia* Vol.10, p.16-17(2013) 参照)、肝心の物理化学をやりたい学生は来ないので、20年間こつこつと一人で物理化学的研究を続けた。蛍光エネルギー移動法を日本で初めて使用して、アクトミオシン複合体の立体構造の解析を行ない、重合しないアクチンを世界で初めて作成して、ミオシンとの複合体をロータリーシャドー電顕観察とX線溶液小角散乱で解析した。電顕観察は永井玲子、高木慎吾博士に教えてもらい、竹内喜久子博士の協力のもと独学でロータリーシャドー法を確立した。後に滝澤温彦、久保田弓子博士(生物科学科)らとの遺伝関連タンパク質、宮田真人博士(大阪市大)とのマイクロプラズマモータータンパク質観察の共同研究に使われ、その技術は宮田博士に引き継がれた。また、この時期に若林克三博士(大阪大学基礎工)とX線散乱の共同研究を行うことで、ミオシン-ATPの新規立体構造が見つかっただけでなく、物理化学の考え方を深めることができ大きな財産となった。その後、藤原悟、松尾龍人博士(量研機構)とのミオシン中性子散乱の共同研究にもつながった。この頃、相前後して、筋標本中のミオシン分子のネック部分にスピンラベルすることに世界で初めて成功した。その試料を詰めたキャピラリーを、自作または特注(マイクロ電子社原秀元氏製)「Side-Access Cavity」(図1右)にセットして、筋標本中でのミオシンネックの角度変化を殿村博士の置き土産バリアン社製卓上型X-バンドCW-ESR分光器E-104aで測定した(図1左)。この研究をD. D. Thomas博士(図2)が知るところとなり、1988年J. S. Hyde博士が主催するウィスコンシン州マジソンで開催された第13回国際生体系磁気共鳴会議で招待講演を行った。

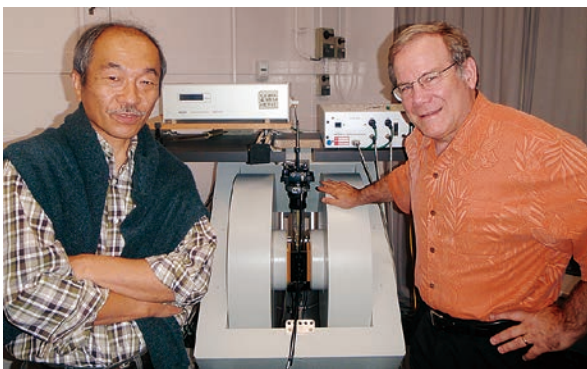


図2 ブルカー社製XバンドCW-ESR分光器Elexsys E500。ER4118XMD5W1誘電体共振器を装着中。前方へ共振器のスライド式出し入れが可能。D. D. Thomas博士(右)と筆者。

## 2. やっとあつまってみつけた

タンパク質の立体構造の研究において、アメリカではHubbellらMcConnell一門によって部位特異的スピンラベル(SDSL)-ESR法によるアミノ酸間距離測定(8-70Å)が、遺伝子工学の発達とともに進みはじめていた。2003年受託研究費により水溶液試料に強いブルカー社製XバンドCW-ESR分光器Elexsys E500(図2)とSHQ空洞共振器やER4118XMD 5W 1誘電体共振器を購入した。また雇用したポストドク中村志芳博士(遺伝子工学)、植木正二博士(現徳島文理大香川薬学部)、桑原直之博士(現高エネルギー研)や共同研究者原英之博士(ブルカーバイオスピ)、前田雄一郎博士(名大)、山本行男博士(京都大学)、大庭裕範博士(東北大)、丸田晋策博士(創価大)、三木正雄博士(福井大)、徳永史生博士(阪大)、石浦正寛博士(名大)、後藤祐児博士(蛋白研)、Piotr G. Fajer博士(フロリダ・国立強磁場研)にも恵まれ、SDSL-ESR研究を立ち上げることができた。

10年ほどの間に大学院生や卒研究生がやってきた。ミオシンATPaseだけだった研究テーマは広がった。アクチンフィラメント(敬称略、藤田周平、山本晃衣、菅裕美子)、筋調節トロポニン-トロポミオシン(相原朋樹、小森智貴、植田啓介、大川泰央、宗宮孝安、Zhao Chenchao、山下宏明、坂井晃一)、キネシンATPase(菅田和法、楠原寛子、山田正文、高井進二、安田哲)、時計タンパクKaiC ATPase(石井健太郎、武藤梨紗)、アミロイド(宗正智)、Ca輸送筋小胞体ATPase(鳴海良平)、桿体外節ロドプシン(安田哲)、Cu輸送CopB ATPase(堀本拓也、大門大朗、植田恭広、安田哲)である。SDSL-ESR法を駆使して、化学反応により駆動されるタンパク質の動的構造変化を見つけた。また、技術面では、側鎖揺らぎを制限してSDSL-ESR距離計測を高精度化する二価性スピンラベルを合成した。その発想によりできた市販品が、15年後にD. D. Thomas博士(図2)らによってミオシン分子内部のヘリックス運動の研究に利用された。

2005年にプロジェクト型グループ形成の申請を行い、井上明男博士とともに「生物分子エネルギー変換学研究グループ」の看板をあげることが認められた。生化学技術やディスカッションでの井上博士のサポートが大きかった。一定の学生配属と運営費交付金配分があった。しかし、このグループは期限付きであり、延長の理由がなくなれ

ば解消される運命だった。最近では、付属先端強磁場科学研究センター（萩原政幸センター長）の兼任となり、牧祥博士（大阪大谷大）と磁場浮上タンパク質結晶化について研究する機会を得た。

CW-ESR の設備は、私のグループがほとんど独占して使用しているが、最近はリユース登録しており、学内外からの使用依頼を受け付けている。また、学生、研究員の交流や共同研究も盛んで、大阪大学蛋白研の藤原敏道研究室などから研究員や大学院生が ESR 測定にやって来た。また、名古屋大学に委託した大学院生が、三野広幸博士の研究室で ESR 測定を行った。徳島文理大学や東北大学と協力して、また、大学院生や研究員をフロリダ大学やブルカーに派遣してパルス ESR 測定を行ってきた。私の ESR 研究を引き継ぐ研究者が国内にも生まれること願って、工位武治博士（大阪市大）に協力して ESR の国際会議を毎年開催させていただいている。

このように、私の研究は、長い間 1 人だったが、他研究機関や他大学の方々に支えられ、この 10 年間は大学院生も来てくれた（図 3）。大阪大学

出身者よりも外部の大学出身者の方が多い。大阪大学理学部に居ながら、理学部内はもちろん理学部外から多くの影響を受けたと思いながら、事務職員（秘書）の方々に不得意な事務を助けていただき、病気もしたけど何とか、大阪大学理学部を退職します。理学部生物科学科に何を残せただろうか？「生命現象の物理」の難解な授業、朝までカラオケやコンパに参加して説教したこと、皆様に感謝を申し上げます。



図3 研究室風景とコンパ（2010～2011年）



# 大学の近況報告

## 生物科学専攻・生物科学科の研究室紹介

([https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/db01/re\\_paper.php](https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/db01/re_paper.php))

各研究室の研究テーマなどは、下記のホームページをご覧ください。

(<https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/index.html>)



### 研究室紹介 Research Activities

#### 植物科学

植物生長生理研究室 柿本 辰男	植物細胞生物学研究室 高木 慎吾	オルガネラバイオロジー研究室 中井正人
--------------------	---------------------	------------------------

#### 動物発生進化学

発生生物学研究室 西田 宏記	細胞生物学研究室 松野 健治	生命誌学研究室 蘇 智慧, 橋本 主税
-------------------	-------------------	------------------------

#### 神経生物学

比較神経生物学研究室 志賀 向子	神経可塑性生理学研究室 小倉 明彦	分子発生学研究室 古川 貴久
---------------------	----------------------	-------------------

#### 分子細胞生物学

分子遺伝学研究室 升方 久夫	核機能学研究室 滝澤 温彦	細胞制御研究室 三木 裕明
がん生物学研究室 原 英二	ゲノム-染色体機能学研究室 篠原 彰	細胞機能構造学研究室 原口 徳子, 平岡 泰

#### 情報伝達学

1分子生物学研究室 上田昌宏	発癌制御研究室 岡田 雅人	分子創製学研究室 高木 淳一
細胞核ネットワーク研究室 加納 純子	細胞システム研究室 岡田 真里子	蛋白質ナノ科学研究室 原田 慶恵

#### 蛋白質機能学

分子細胞運動学研究室 昆 隆英	蛋白質構造形成研究室 後藤 祐児	蛋白質結晶学研究室 栗栖 源嗣
膜蛋白質化学研究室 三間 雅治	生体分子反応科学研究室 黒田 俊一	

#### 蛋白質構造情報学

超分子構造解析学研究室 中川 敦史	蛋白質情報科学研究室 中村 春木	機能構造計測学研究室 藤原 敏道
----------------------	---------------------	---------------------

#### 化学生物学

機能・発現プロテオミクス研究室 高尾 敏文	蛋白質有機化学研究グループ 北條 裕信	生物分子情報研究室 (理化研 多細胞システム形成研究センター) 猪股 秀彦, 北島 智也
--------------------------	------------------------	---

#### 学際

学際グループ (蛋白質機能学・植物科学分野) 荒田 敏昭, 大岡 宏造	学際グループ (動物発生進化学) 古屋 秀隆, 伊藤 一男	学際グループ (神経回路機能学) 木村 幸太郎
学際グループ (理論生物学) 藤本 仰一		

#### 生命理学

有機生物化学研究室 梶原 康宏	高分子集合体科学研究室 佐藤 尚弘	高分子構造科学研究室 今田 勝巳
超分子機能化学研究室 山口 浩晴		

#### 生命機能

細胞内情報伝達研究室 橋本 修志		
---------------------	--	--



基幹講座の年報は、<https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/intro/activity.html> 参照

## 理学研究科全体の新大学院新教育プログラム〈高度博士人材養成プログラム〉 ([http://www.sci.osaka-u.ac.jp/ja/graduateschool/education\\_pg\\_g/](http://www.sci.osaka-u.ac.jp/ja/graduateschool/education_pg_g/))

### プログラムの目的

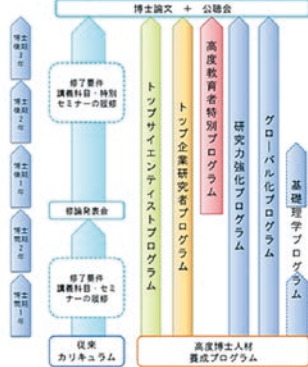
大学院での教育は、社会に出る前の最終段階において身につけるべき能力の開発を目的としています。社会に出ると、異なる視点に立った自分自身の能力開発は困難になります。社会に出てからの高い人生を有意義なものにするために、大学院生の間に何を身につけておくべきかをよく考えて教育を受けることが重要です。大阪大学大学院理学研究科で、このたび新規に開設された「高度博士人材養成プログラム」では、社会に出てから必要となる能力を身につけられるよう、各々の大学院生のキャリアデザインに合わせた教育プログラムを設定しました。従来の博士前期・後期課程の修了要件とは別の、学位論文研究および将来の進路に必要な能力開発をサポートするためのサブプログラムです。



「高度博士人材養成プログラム」では、全部で6つのプログラムを用意し、大学院生が、自分のキャリアパスに合ったプログラムを選択できるようにいたしました。自分自身の将来を想像して、どのプログラムを選択すべきかを考えてください。



### プログラム履修の流れ



## 大阪大学の活動報告など「卒業生へのホームページ」 (<http://www.osaka-u.ac.jp/ja/for-graduates>)



大阪大学プロフィール 2016 年版（「大阪大学の最新動向」の「大学の概要」より）  
(<http://www.osaka-u.ac.jp/ja/guide/about/profile/files/profile2016.pdf>)

大阪大学の各種データ等をコンパクトにまとめた pdf 冊子で、  
教育・研究などの最新動向や、阪大の歴史なども記載されている。

なお、2017 年度から、年間を 4 学期（1 学期は 8 週間）に分けた **4 学期制**が導入される ([http://www.osaka-u.ac.jp/ja/education/academic\\_reform/academic\\_calendar](http://www.osaka-u.ac.jp/ja/education/academic_reform/academic_calendar))。その趣旨としては、4 学期制導入により、集中的に学ぶ機会が増え、留学・インターンシップ・ボランティア活動などに、参加しやすくなることが期待されている。

## 生物科学専攻と教育の国際化

生物科学専攻 名誉教授、国際教育プログラム常勤特任教授 金澤 浩

阪大理学部を定年退職して早くも5年が経とうとしています。3年前に研究科長から突然連絡があり、文科省の国際交流促進のためのプログラムが採択されたので、その任務遂行のために特任教授になって欲しいとの要請がありました。以来3年ほど、この任務のために常勤職員として働いています。

このプログラムは、工学研究科、理学研究科、基礎工学研究科、情報科学研究科が連携してアジアからの学位取得を目指す大学院生の招聘を増大させることが主な使命です。特に、発展する東南アジア地域の学生を招くことが主要な目的です（アジア人材育成研究教育拠点形成プログラムCAREN; <http://caren.eng.osaka-u.ac.jp/>）。阪大には約2000人の留学生が現在在籍しています。その6-7割は中国と韓国からで、東南アジアからの学生がそれに次いでいます。東南アジアは漢字文化ではないことから、学生は英語での教育を受けていることがあり、阪大での勉学は英語を用いるのであれば日本語よりも容易です。アジアに限らず世界中から学生を招くことは、日本のトップ大学に求められている現在の課題であります。実際この実績が良くなければ留学生にも受け入れられにくいということになり、大学の国際ランキングでも上位にランクされることはありません。政府も国立大学をクラス分けし、阪大を含むトップ大学は、この国際大学ランキングで100位内になるように求めています。このために様々なプログラムを設け、上位100番以内に入ろうとしています（現在100番以内は東大と京大のみです。）しかし現実には日本のトップ大学のランキングは下がる一方で、阪大はすでに数年前に比べて100位近く順番を下げ200位ぐらいになっています。なぜそうなのかは色々な要因がありますが、根本的な問題は2つです。一つは言葉です。もう一つは奨学金です。ランキングなどどうでも良いという声があります。しかし、現実にはそれが一人歩きし

ており、日本の大学の地位は低下し、国際的評価も下がっています。

英語で研究内容を考察し議論することは研究者には当たりまえですが、これが教育にもこれまで以上に反映される必要があります。理学研究科では10年ほど前に英語の講義で単位を取得すれば学位取得のための要件を充たすという英語プログラムと名付けられたものが物理系と生物・化学合同系でそれぞれ作られました。このプログラムに応募する留学希望者は年々増加しています。しかし、留学生が研究室内部でどのくらい英語で学生同士交流できているかについては、まだ大きな課題が残されています。生物専攻のカリキュラムも大学院では英語を主体とするようにはなっておらず、教育の中身については、これからの益々の改善が必要ではないと思われま

す。この問題には2つの重要な点があります。まず阪大で英語をどこから本格的に始めるか、英語の会話力をどのように向上させるかについて教員間の真面目な議論が回避されていることです。私は学部では日本語で学問の基礎を徹底的に学び、大学院からは理学的基礎科学研究に不可欠な英語能力を高めることを目的に全て英語で講義し、学位論文発表会も英語ですることが早道ではないかと思います。オランダでもこうした議論をグロニンゲン大学では全学的に行い、学部は母国語、大学院は英語にしたと共同研究をしていたオランダ人から聞きました。なお阪大の工学研究科の船舶工学専攻では、7-8年前から修士以上の講義はすべて英語化し、苦勞の末に一定の高い社会的評価を得ています。語学に関してはもう一つ重要なことがあります。若い研究者、特に教員は、30代前半には国外で研究の経験を必ず積むことが必要であると思います。私は博士学位取得後に米国にすぐ留学しました。当時日本ではポスドク制度はありませんでした。現在日本にポスドク制度ができたのは良かったのですが、こ

のために留学の機会が前より減っているように見えます。国際的なセンスが得られないまま、また英語会話力に自信のないままに教員の道を進んでいる人が前より多くなっています。生協の本屋では以前とは比べ物にならないほど、あらゆる種類の教科書が日本語に翻訳されているのが分かります。米国への留学希望者は年々減る一方ですが、アジアにおいては日本と台湾のみに見られる現象です。この点について文科省も危機を感じています。

生物科学専攻は、荻原哲さんの努力と専攻としての努力もあり、台湾の国立清華大學生命科學院と10年に亘って大学院生の相互の研究紹介を目的とする訪問を毎年続けています。こうした大学院教育の国際化を目指す具体的取り組みをする点で生物専攻は理学研究科では唯一のもので、この交流を基礎に一昨年ダブルディグリープログラム協定を清華大学と結び、このプログラムの最初の学生が清華大学から来ることが決まっています。このプログラムでは学生は双方の大学の研究グループによる共同研究を行い、学位取得のための研究上の実験や勉学を学位取得のための期間の半々ずつ双方の大学で行います。共同審査委員会を設置し、その審査を経て学位は双方の大学から2つ同時に取得できます。なお2015年の春には、理学部の学生3名（生物1名、化学2名）が私の引率で清華大学を1週間訪問し研究や教育、施設の状況などを見学しました。学生との交流では台湾の学生が英語会話に関して日本人より積極的であり一般的に堪能であることを発見し、また学問的にも阪大に負けない高度な内容を持つことを初めて認識しているようでした。ダブルディグリープログラムは制度としてフランスで始まってから10年程度ですがヨーロッパを中心に増加し発展しています。このことは、ダブルディグリープログラムによって学生が国際的感覚を身につけること、学問の交流により新規領域の開拓が期待できるためと信じられています。また、発展途上国と日本のような先進国の大学の間でのこうしたプログラムの場合には、一方向的な学生の留学では前者に

とって不満となる頭脳・人材の流出を防ぐことができ、協定を望む声の大きいことがわかります。後者には少子高齢化による科学を学ぶ人材の減少を防ぐことにも寄与する効用があります。また、こうしたプログラムを拡充すれば、その実績は現在の文科省が取る“実績に応じた財政支援”という方向性にかなうものであり、積み重ねがきっと良い結果に繋がると信じられます。2016年度の生物専攻の博士進学者は内部からわずか5名でした。数年前には20名はいたことを思うと驚くばかりの減少です。優秀な学生がいなくなれば研究と教育の発展は望めません。欧米の中核大学では3割ほどが常時国外の学生です。学生ばかりでなく、教員もイギリスでは3割が国外、EU域外でなければならないそうです。人材が国際的でなければ研究も教育も国際レベルではなくなると認識されているのと、世界の先進国の一般現象である高齢化少子化に対処する道でもあるのでしょうか。

ダブルディグリープログラムについては、文科省は過渡的な制度と捕らえており、今後ジョイントディグリーと呼ばれる制度に移行したいと考えています。この仕組みでは、阪大は国外の大学と共通のカリキュラムをもつ学科や専攻をつくり、学位は1つとなります。すでに名古屋大学の医学部ではオーストラリアの大学とこの仕組みをつくり運用を開始しています。こうした国際交流の基盤づくりは選任の教員には荷が重すぎます。こうした仕組みを知り、アカデミックなものと事務方を連携する人材が今後ますます必要になると思われます。

生物科学専攻は、教授の若返りもますます進み、大いにこれからの発展が期待できます。その中で、教育の国際化の基盤を今まで以上に作って欲しいというのが、今の私の願いです。



## 卒業生や在学生からのメッセージ

生物科学専攻・生物科学科の卒業生から在学生へ向けたメッセージや、在学生からのメッセージが、HP (<https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/db01/education04.html>) に掲載されています。その目次を転載するとともに、本誌への寄稿文を掲載します。

### 1. 卒業生からのメッセージ（企業の研究所、ポスドク）

「凹凸のある毎日で育てよ“個性”」

新森(喜多) 加納子（熊本大学大学院生命科学研究部機能病理学分野 助教）

「大学院に行ってよかった！」

興津奈央子（サントリービジネスエキスパート（株）植物科学研究所）

「It's all up to you」

前田将司（Paul Scherrer Institut博士研究員）

「大学は素晴らしい出会いの場」

宮脇香織（日本学術振興会海外特別研究員（California大学 Riverside校））

「科学的思考のトレーニング」

根岸剛文（フランス国立科学研究センターポスドク研究員）

「阪大からアメリカ→シンガポールへ」

甲斐歳江（シンガポール国立大附属テマセック生命科学研究所）

「日進月歩の技術に対応できる恵まれた環境」

西本 伸（大正製薬（株）医薬研究所）

### 2. 在学生のメッセージ（豊中キャンパス、吹田キャンパス、連携併任講座）

「『考える力』を学んだ研究室生活」

表迫竜也（博士前期課程2年）

「大学の特色を利用して、自分なりのアプローチを」

吉田真明（博士前期課程2年）

「目標と好奇心で研究生活を有意義に」

西内涼子（博士後期課程3年）

「学会やワークショップへの参加が院生生活のスパイス」

酒井友希（博士後期課程2年）

「研究から得られる全てを受け入れていく」

岩本 明（博士後期課程2年）

「生き物の研究の面白さ、共有したい」

山口真未（博士後期課程3年）

## 環境ストレス応答に関する植物分子生物学研究への道

国立研究開発法人理化学研究所、環境資源科学研究センター

センター長 篠崎 一雄



同窓会誌編集長の畏友、倉光成紀名誉教授からのご依頼もあり私の研究者として進んできた道、そして研究テーマの変遷に関して振り返ってみたいと考えて筆を執りました。また、2016年の文化功労者顕彰

や紫綬褒章受章につながった植物分子生物学の研究にどのような経緯で取り組むことになったのかも振り返ってみたいと思いました。ちょうど植物の分子生物学が急速に進歩した時代でしたので次々と新しい課題に取り組んだ刺激的な時代でもありました。これから研究に取り組まれる若い世代の皆さんに少しでも参考になれば幸いです。

私は栃木県立宇都宮高校1年生の時に、「将来は科学者になって自然を研究したい。」と考えました。きっかけは1965年に朝永振一郎先生がノーベル物理学賞を受賞し物質の根源を理解する研究に興味を持ったことでした。ただ、数学が得意だった訳でもなかったので物理学を勉強することに限界を感じていました。浪人を契機に研究分野を考え直して、生命活動をタンパク質や核酸などの物質で理解しようとする分子生物学の分野に興味を持ちました。特にタンパク質の働きが生命を理解する鍵になると感じて、蛋白質研究所を目指して大阪大学生物学科に入学しました。浪人中にいろいろ悩みましたが良い選択をしたと思っています。浪人仲間であれこれ将来の夢を語ったことは良い思い出です。

大阪大学に入学して特に刺激を受けたのは、専門科目の生物学の講義でした。当時、大阪大学には先進的な生命科学の一流の先生が多く、生命とは何かをいきなり考えさせられるような講義の連続でした。神谷宣郎先生、本城市次郎先生、富沢純一先生、殿村雄治先生など生命科学に関する最先端の講義と研究への取り組み方などに関する示唆にとんだお話が伺えたことを感謝しています。研究者としての洞察力の重要性を感じました。同級生には倉光成紀教授の他に大塚健三 中部大学教授、辻本賀英 大阪府立成人病研究センター所長、スクリプス研究所の松野(矢木)明美博士などがいます。研究者の卵として切磋琢磨して勉強に取り組んだ

仲間でした。2年生の時に大阪大学でも学園紛争が起こり、キャンパスの封鎖などもあり授業が休止してしまいました。しかし、学園紛争の経験は学問と社会との関わり方に関して考える契機になりました。その後、学園紛争がおさまり、3年生の専門講義や実習をへて、4年生の時に向畑恭男先生のご指導で葉緑体膜のプロトン勾配とATP合成に関する生体エネルギー学の先端研究を学ぶことができました(Mitchellの化学浸透説)。この頃は、バクテリアの分子生物学が発展し成熟して、その終焉も話題になる時期だったと思います。その頃は膜機能に関心がありました。

大阪大学の頃はまだ研究者になることへの確固たる自信もなく、漠然と分子生物学を目指したいという気持ちもあり、いろいろ迷いながら大学院は名古屋大学分子生物学研究施設の岡崎令治先生、岡崎恒子先生の研究室に入りました。岡崎研究室での主なテーマはDNAの不連続複製に関する分子生物学研究です(図1)。当時、岡崎フラグメントの合成開始に関わるRNAプライマーに関する研究が中心となっており大きな論争になっていました。国際的な競争環境の中で研究の厳しさを学んだと思います。T7ファージを用いた不連続複製の研究では、大腸菌とファージの変異体を利用して岡崎フラグメントの連結を抑え大量に調製する方法を確立しました。この研究が基礎になって岡崎フラグメントの開始に関わるRNAプライマーの存在と構造が明らかになりました。大学院生時代にDNAの不連続複製研究で最も重要だったRNAプライマーによる岡崎フラグメントの合成開始の研究に貢献できたことを嬉しく思っています。残念なことに1975年に岡崎令治先生が44歳の若さで急逝されました。白血病が原因でした。私は博士課程を満了し、岡崎恒子先生の指導で研究生を1年間続けて学位取得のための研究を続けました。岡崎恒子先生は、不連続複製研究の業績で文化功労者の顕彰を受けました。当時は分子生物学が若々しい学問分野で先生と学生の距離が近かったと感じています。分子生物学シンポジウム(分子生物学会の前身)として200名ほどの大学の先生、大学院生が泊まり込み活発な議論がなされていたことを思い出します。現在の分子生物学会は会員が1万人を超える大きな学会と成長しま

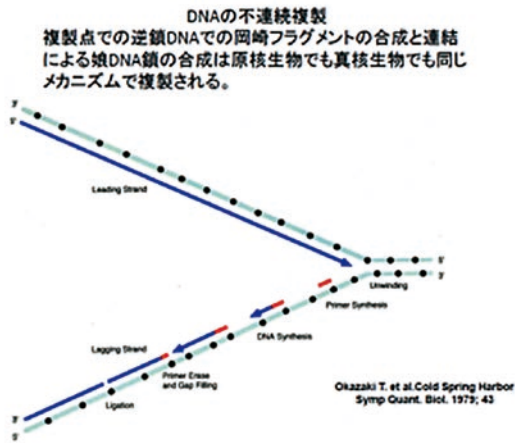


図1

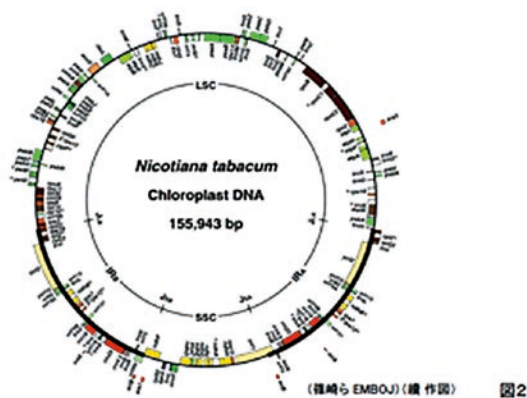
したが、このような原点が根っこにあるのではないかと考えています。この頃、分子生物学研究を一生の仕事としたいと強く思ったことを覚えています。また、1972年にはDNA組換え実験法が開発されて、真核生物の遺伝子のクローニングと解析技術が急速に進歩していました。真核生物の分子生物学の時代の幕開けです。私はこの遺伝子組換え技術の将来性に引かれ、この技術を利用して真核生物の遺伝子発現の研究を行いたいと強く思いました。

幸いなことに、1978年に国立遺伝学研究所、分子遺伝部の研究員として採用が決まり三島に赴任しました。当時、国立遺伝学研究所では真核生物の分子生物学が進んでいました。部長の三浦謹一郎先生は真核生物のmRNAのCAP構造を発見して注目されていました。また、室長の杉浦昌弘先生は、大腸菌の転写に関する研究をやめて真核生物の遺伝子研究を始めるために最先端のDNA組換え実験を導入してタバコ葉緑体の遺伝子の研究を開始したところでした。私は、杉浦先生とタバコ葉緑体の遺伝子のクローニングと構造解析、機能解析を進めることになりました。希望通り遺伝子組換え研究を始めることができました。国立遺伝学研究所では、生物の系統進化、分子進化に関する研究も活発に進められており、分子進化に関する中立説で有名な木村資生先生、太田朋子先生が研究を進められていました。杉浦研究室では、葉緑体の起源に関して論争となっていた細胞共生起源説を調べるためにラン藻（シアノバクテリア）の遺伝子の解析も始まりました。国立遺伝学研究所では、生命を理解する上で、生命進化、系統進化に関する視点が重要なことを学ぶことができました。また、遺伝研で生涯の伴侶となる山口和子（当時は東工大の大学院生）と出会いました。山口和子は真核細胞のウイルスを用いてタンパク合成効率に関する研究

を行い、博士号を取得しました。その後、杉浦先生が名古屋大学生物学科教授として異動される時に私も助手として遺伝研から名古屋大学へ異動しました。名古屋大学では遺伝子組換え実験を推進するための遺伝子実験施設を立ち上げることがミッションでした。杉浦先生は大型予算の特別推進研究を獲得しました。その課題は、タバコ葉緑体ゲノムの全塩基配列決定に関するゲノムプロジェクトで研究室を上げて葉緑体ゲノムの塩基配列の決定が始まりました。当時はまだ、Maxam-Gilbert法からSanger法へ移行する時期でスラブゲル電気泳動を用いてDNAの塩基配列を決めていました。タバコ葉緑体ゲノムをカバーする整列クローンを用いて順番にシーケンスを決めていく方法で全長15万塩基対のゲノム配列を決定することは労力のいる研究だったことを覚えています。多数の電気泳動層を並べて、サンプルを泳動しオートラジオグラフをとり、そのパターンを読んでコンピュータに入力しました。手仕事でしたので間違いも多いことから、データ読み込みの機器開発、塩基配列解析のソフト開発などを企業と共同で進めたことは異分野の研究者、技術者とのコミュニケーション能力の向上に役立ったと思います。1986年にタバコ葉緑体ゲノム全塩基配列決定の論文を発表しました（図2）。京都大学の大山莞爾、小関治男教授が進めていたゼニゴケ葉緑体ゲノムシーケンスとほぼ同時に発表となりました。当時、世界ではじめての葉緑体ゲノム塩基配列の解析結果として大きなインパクトを与えたと思っています。日本からの大きな成果の発信となりました。ゲノムの全塩基配列を決定して、その後で遺伝子の機能や発現を解析するゲノム科学の方法論に大きな影響を与えた研究プロジェクトだったと思っています。また、葉緑体の起源に関しても遺伝子の基本構造が原核生物型であることからシアノバクテリアからの細胞共生進化説を強く支持する結果となりました。このような研究プロジェクトの中核研究者として貢献できたことを誇りに思っています。杉浦昌弘先生は、葉緑体ゲノム解読の業績で文化功労者として顕彰されました。

葉緑体ゲノムシーケンスが決定されて、全体像が分かると興味は遺伝子発現の解析に移りました。1980年代の終わりにはアグロバクテリウムを利用して植物に効率よく遺伝子を導入して解析する実験系が開発されました。この方法は核遺伝子の解析に限られていて、葉緑体への遺伝子導入はできませんでした。限界を感じて核遺伝子の発現制御と機能解析に興味が移っていきました。海外で

タバコ葉緑体のDNA全構造を決定(1986年)



の研究経験を積むためにロックフェラー大学 Nam-Hai Chua教授の植物分子生物学研究室への留学が決まりました。杉浦先生には無理を言って2年間の海外での研究を進めることができました。幸いに篠崎(山口)和子も同じラボでポストドクとして研究を進めることができました。この経験は帰国の後の研究の展開に大きな影響を持ったと思っています。植物の転写制御の研究におけるプロモーター解析と転写因子の同定の重要性、そしてモデル植物シロイヌナズナ研究との出会いです。その後、理化学研究所ライフサイエンス筑波研究センター(当時)の主任研究員として植物遺伝子解析の責任者として1989年4月に名古屋大学から着任しました。

2016年の文化功労者顕彰や紫綬褒章受章につながった植物分子生物学の研究は理化学研究所ライフサイエンス筑波研究センターに赴任した時に開始しました。理研で新規に取り組んだ研究は、乾燥などの環境ストレス応答や耐性の獲得に関わる植物遺伝子の役割や環境ストレス応答における植物遺伝子の発現制御、環境ストレス応答におけるシグナル伝達の分子レベルでの解明を目指しました。植物は移動できないので厳しい環境の変化にダイナミックに応答し適応しています。植物の環境ストレス応答に関わる遺伝子をクローニングして、それらの機能や発現制御のメカニズムを理解しようと考えました。また、環境ストレス応答に関わる遺伝子ネットワークの全体像を理解するためにゲノム科学的方法を取り入れました。材料としては、当時モデル植物として注目されはじめた *Arabidopsis thaliana*(シロイヌナズナ)を用いて環境ストレス応答システムの全体像の解明に迫ろうとする計画でした。篠崎(山口)和子は理化学研究所の基礎科学特別研究員として研究の立ち上げに大きく貢献しました。その後、篠崎(山口)和子は国際農林水産業研究センター

生物資源部の主任研究員として赴任しました。幸い共同研究を続けることができ基礎研究だけでなく育種へ向けた応用研究にも発展しました。篠崎(山口)和子は2004年には東京大学農学生命研究科教授として赴任して研究を大きく発展させています。

1989年から理化学研究所で取り組んだ研究は、環境ストレス応答や耐性獲得に関わる遺伝子を多数クローニングして遺伝子構造・機能解析を進め、さらに乾燥や低温時の遺伝子発現を解析することでした。多くの遺伝子が乾燥や低温などの環境ストレスにより誘導されること、それらの遺伝子の多くがストレス耐性の獲得に関与していることが明らかになりました。遺伝子導入植物の系を用いて植物の環境ストレス応答と耐性の獲得に転写レベルでの制御が重要な役割を果たしていることが次々と明らかになって行きました。環境ストレス誘導性遺伝子の転写レベルでの発現には、植物ホルモンアブシシン酸(ABA)によって制御される遺伝子だけでなく、ABAによらずに環境ストレスにより誘導される遺伝子が多数存在することを見いだしました。特に、乾燥や低温などの環境ストレスにより誘導される遺伝子のプロモーターを解析して、ストレス誘導に関するプロモーターの主要なシス因子DRE(Dehydration Responsive Element)とそれに結合して転写誘導するDREB(DRE Binding Protein)転写因子を同定した研究は数多く引用されて高い評価を受けています(図3)。さらにABAによる誘導に関わるシス因子ABRE(ABA Responsive Element)とそれに結合するAREB転写因子の同定など乾燥や低温に関する遺伝子発現の主要な経路の決定を進めました。これらの研究成果は、東京大学農学生命科学研究科の篠崎(山口)和子教授との長年の共同研究によるものです。私たちの一連の研究は植物の環境ストレス応答に関する先駆的な研究として論文の引用度も高く、その後の環境ストレス応答研究に大きな影響を与えていることを誇りに思っています。国際会議に出席すると、多くの若い研究者が私たちの論文や総説をテキストにして環境ストレス応答の勉強をしていると聞いた時には新しい分野を切り開くことに貢献できたことを実感しました。

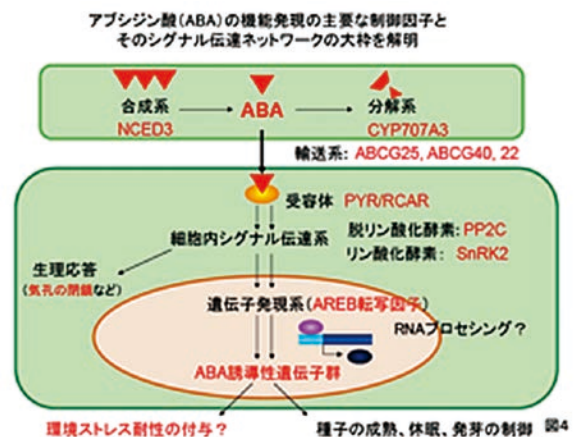
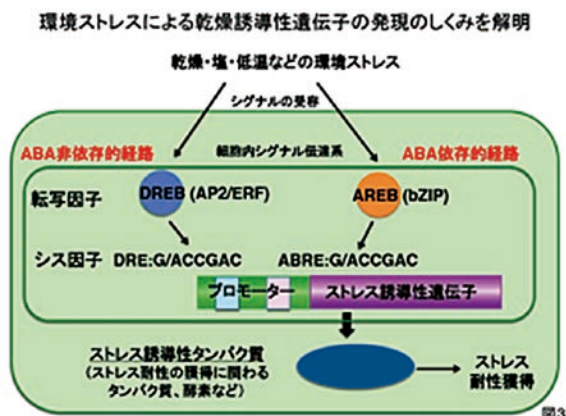
乾燥ストレス応答や耐性の獲得においては植物ホルモンのアブシジン酸(ABA)が重要な役割を果たしています。ABAによる制御に関しては、ABAの合成や分解、ABAの器官間の輸送、シグナルの受容から細胞内シグナル伝達、そして遺伝子発現制御や生理応答等のいろいろなレベルでの制御があり

ます。環境ストレス応答に関するABAの合成や分解に関する研究は比較的早く解明されましたが、細胞内のシグナル伝達系に関する研究はABAの受容体が明らかにされていなかったために遅れていました(図4)。そのためABA受容体の発見を目指し激しい競争が繰り広げられました。主要なABAの受容体が発見されたのは2009年のことでした。ABA受容体は細胞質や核内に存在する可溶性のタンパク質PYR/PYL/RCARでした。PYR/PYL/RCARはこれまでABAシグナル伝達系の主要な因子PP2Cホスファターゼと相互作用することから一気にABAシグナル伝達の分子機構が明らかになりました。ABAがPYR/PYL/RCAR受容体に結合すると、ABA-受容体複合体がPP2Cに結合できるようになりPP2Cの活性が抑制されます。次に、PP2Cによって抑制されていたSnRK2キナーゼが活性化されて、AREB/ABF転写因子をリン酸化して下流のABA誘導性遺伝子の発現を誘導します(図5)。ABAが受容体に結合してから遺伝子が発現するまでのシグナル伝達経路を世界で初めて明らかにすることができました。また、ABAとPYR/PYL/RCAR受容体複合体やABA-受容体とPP2Cの結合した複合体の結晶構造が解明されてABAシグナル伝達の分子機構がタンパク質の立体構造レベルで一気に解明されました。2009年に長年の謎が解明された瞬間は爽快なものでした。疑問の課題が一気に解決する瞬間の「腑に落ちる」という感覚です。ABAシグナル伝達の研究競争は本当に厳しいものでしたが、私たちも貢献できたことは嬉しいことでした。これは、それまでのSnRK2キナーゼやAREB転写因子の研究の積み上げがあったからだと考えています。

シロイヌナズナで示された乾燥ストレス応答や耐性獲得に関わる遺伝子を利用して乾燥ストレス耐性の作物開発に利用するため国際共同研究を進め

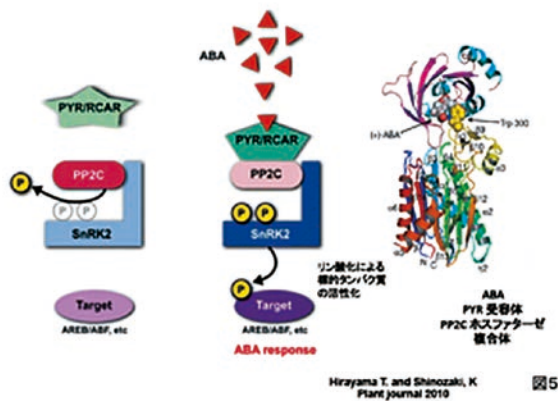
ました。地球温暖化による早魃などで作物生産は大きな影響を受けています。そのため、乾燥に強い作物の開発を目指した国際共同研究が農水省の委託研究で2007年に始まりました。「DREB 遺伝子等を活用した環境ストレスに強い作物の開発」です。国際農林水産業研究センター(篠崎和子代表、途中から中島一雄代表)が代表機関となり、理研、メキシコの国際トウモロコシ・小麦改良センター、フィリピンの国際稲研究所、コロンビアの国際熱帯農業センターの連携で進めています。乾燥耐性に関わる遺伝子を作物のプロモーターと組み合わせるイネやコムギに遺伝子導入して、実際の乾燥した圃場で栽培して乾燥耐性、収量などを評価する計画で進めました(図6)。温室の評価だけでなく実際の乾燥した圃場でも乾燥耐性の形質や収量の増える系統が選抜されており国際共同研究の成果が期待されています。また、ブラジルの農牧公社EMBRAPAとは乾燥耐性のダイズの開発に関する国際共同研究を実施しました。乾燥耐性のイネ、コムギ、ダイズなどの開発は今後の食料問題の解析に貢献できるものと期待しています。

理化学研究所では、1998年にゲノム研究推進のためゲノム科学総合研究センター(GSC)が立ち上がりました。私の提案したシロイヌナズナのゲノム機能解析のための研究課題もGSCの1つのプロジェクトとして取り上げられて1999年に開始しました。私たちの植物ゲノム機能情報研究グループ(松井南博士、関原明博士との共同研究)のミッションの一つとして、シロイヌナズナのゲノム機能解析を推進するための研究リソース、とくに完全長cDNAや遺伝子破壊変異体、遺伝子過剰発現変異体などのリソースを整備して広く研究コミュニティに利用することもありました(<http://www.gsc.riken.jp/jpn/ayumi/seika/05.html>)。そのために、理研筑波研究所のバイオリソー





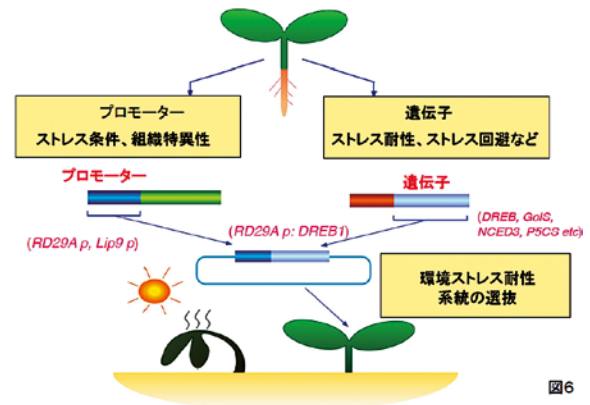
ABA 受容体-シグナル伝達複合体の同定(2009)



スセンター (BRC) の立ち上げにも尽力しました (<http://www.riken.jp/research/labs/brc/>)。プロジェクトで生み出した完全長 cDNA や変異体リソースは理研BRC から公開されて世界中の多くの研究者に利用されています。さらに、整備したリソースを利用して逆遺伝学的な方法を用いて環境ストレス応答に関与する多くの遺伝子の機能解析を進めました。特にマイクロアレイを中心に進めた網羅的な遺伝子発現解析(トランスクリプトーム解析)は多くの新規ストレス誘導性遺伝子の発見につながりました。また、転写因子の制御するターゲット遺伝子の探索にも力を発揮しました。また、代謝の網羅的な解析であるメタボローム解析も環境ストレス応答によって生成される多くの代謝産物とそれらの機能に関しても明らかにしてくれました。このようなプロジェクトの成果もあり、私は、2007年から連続してThomson Reuterの引用度ランキングで植物学・動物学分野で世界一を維持しています。また3年連続でHighly Cited Researchersに選出されています。また、日本の植物科学が国際競争力を向上させたのは、このようなリソースの整備が重要であったと考えています (<http://www.csrs.riken.jp/jp/news/170116/index.html>)。

理化学研究所では、ミレニアムプロジェクトの一環として植物科学研究センター (PSC) が2000年に立ち上がりました。私は2005年からの第2期目でセンター長として斉藤和季先生の協力でメタボローム解析基盤を立ち上げて、シロイヌナズナの統合オミックス解析を推進して成果を上げました。環境ストレス応答における糖やアミノ酸など代謝産物の重要性も明らかになっています。2013年にPSCが終了するまで植物科学の発展を支えることができ良かったと思います。Thomson Reuterの高引用度論文の統計で日本の植物科学は強い分野

遺伝子組換えによる乾燥耐性植物の作出



として発展しています。植物科学研究センターからは、多くのリーダーが大学教授となって活躍しています。理研PSCは植物科学推進と人材養成に貢献し十分に役割を果たすことができたと考えています (<http://www.psc.riken.jp/outline/message/index.html>)。

一方、2013年度から開始した第3期中期計画で植物科学研究センターは、改組されて化学研究者、ケミカルバイオロジー研究者と連携して持続的な社会の構築に貢献する研究開発を目指して環境資源科学研究センター (Center for Sustainable Resource Science) を立ち上げました。異分野融合の学際研究を進めること、持続的な食糧・バイオマス生産に貢献すること、効率的な触媒開発につながる化学を進めること、ケミカルバイオロジーを推進して有用な化合物、代謝産物、ペプチドなどの小分子の探索を進め、それらの新規機能を解析し応用するための研究が進展しています。このセンターを発展させて生物科学と化学の連携で人類の持続的な発展に貢献できる科学技術の推進に貢献したいと考えています (<http://www.csrs.riken.jp/jp/about/index.html>)。

大阪大学を卒業して早いもので45年になりますが、分子生物学に身を投じ、そして分子生物学の発展とともに研究テーマを選びながら現在進めている環境ストレス応答の分子生物学の研究にたどり着きました。幸いなことに研究成果が国際的に注目されて今回の文化功労者顕彰、紫綬褒章の受章につながりました。植物の環境応答の分子的なメカニズムを明らかにするための基礎研究でしたが、乾燥耐性の作物育種技術にも貢献できています。これから研究に挑戦する若い研究者の卵の大学院生には自分の研究フロンティアを見つけ出して果敢に挑戦していただきたいと思っています。



## 追悼 富澤 純一先生

大阪大学大学院理学研究科教授 升方 久夫

元大阪大学理学部教授で元国立遺伝学研究所所長の富澤純一先生が今年（2017年）1月26日にお亡くなりになりました。真に残念で寂しく思います。

富澤先生が国立予防衛生研究所（以下予研）から阪大理学部へ赴任されたのは1966年で、すぐに大学紛争に遭遇されました。1971年に米国国立衛生研究所（NIH）に転出されるまで阪大で過ごされた期間は短く、学生への対応などで研究に集中できる環境でなかったにもかかわらず、その後の阪大での分子生物学研究に大きな影響を与えられました。

富澤先生と分子生物学との出会いは1954年の予研に始まります。富澤先生は、遺伝子の本体であることが確実となったDNAの複製問題が分子遺伝の中心課題であると考えて研究を開始されました。その後米国コールドスプリングハーバー研究所（Alfred D. Hershey 研）やMITの研究留学を経て、1961年から予研化学部部長として研究チームを組織し、DNA複製や組換えのしくみについて世界をリードする研究成果を次々と発表するとともに、日本に分子生物学を根付かせるために毎年「ファージ講習会」を開催されました。

富澤先生はNIHでの1971年-1989年の18年間、まさしく研究に没頭し独自の世界を切り開かれました。今日遺伝子組換え技術で汎用されているColE1プラスミドDNAを用いて、試験管内で二重鎖DNAを完全に複製することに世界で始めて成功し、3つの精製酵素だけで複製開始することを実証しました。さらに短いアンチセンスRNAによる複製制御機構の解明は、近年のRNAによる遺伝子発現制御を20年も先取りしていたこととなります。私は、この稔り多き時代にポストドクとして7年間を富澤研で過ごしました。富澤先生の考え方は非常に合理的でかつ一貫したもの

でした。もっとも重要と考える課題（だけ）を優先し、結果をもとにあらゆる可能性を考えながら、疑問の余地がなくなるまで実験を繰り返す。一徹でありながら、有用な新しい研究手法にも貪欲でした。実験結果の前に数時間ディスカッションすることも珍しくありませんでした。今さらながらに驚くことは、富澤先生の強靱な肉体と精神力です。60歳を過ぎてからも、論文を書くとき以外は実験室でピペットマンを握り、秒単位のサンプリング実験をされていました。

富澤先生について忘れてならないのは、研究の一線から退かれた後の分子生物学へのさらなる貢献です。1989年国立遺伝研（三島市）所長に就任され遺伝研の改革に尽力されるとともに、日本の研究者が論文発表で不利益を被らないようにするため分子生物学会の英文学会誌Genes to Cells誌の創刊に携わり、編集長として雑誌のレベル向上に努力されました。1997年に遺伝研を退職されてからも遺伝研近くのご自宅で桂子夫人と過ごしておられました。桂子夫人が亡くなると、私財で「日本分子生物学会 若手研究助成 富澤純一・桂子 基金」を設立され、生命科学基礎的研究に熱意を持って取り組みながら必ずしも研究資金に恵まれていない若手研究者を支援されてきました。科学研究に貢献したいとの富澤先生の思いが込められていると感じます。

先生は、近年は外出を控えておられたようですが、家の中では何でもご自分でされており、その日の朝も普通にお元気だったとのこと。まったく突然の訃報でした。告別式は親族の方だけで行われましたので、後日「富澤先生を偲ぶ会」を下記のように行います。

分子生物学に生涯を捧げられ、私たちに多くを示してくださった富澤先生のご冥福をお祈り致します。

### 「富澤純一先生を偲ぶ会」のお知らせ

- ・日時 4月22日（土） 午後2時から（午後1時受け付け開始）
- ・場所 国立遺伝学研究所（三島市谷田1111）講堂
- ・主催 「富澤純一先生を偲ぶ会」準備委員会
- ・問い合わせ [masukata@bio.sci.osaka-u.ac.jp](mailto:masukata@bio.sci.osaka-u.ac.jp)（升方久夫）

# 生物科学教室教職員名簿

(2017年2月1日)

## 分子遺伝学研究室

教授 升方 久夫 (Hisao Masukata)  
准教授 中川 拓郎 (Takuro Nakagawa)  
助教 小川 志帆 (Shiho Ogawa)

## 神経可塑性生理学研究室

教授(兼) 小倉 明彦 (Akihiko Ogura)  
准教授(兼) 富永 (吉野) 恵子 (Keiko Tominaga-Yoshino)

## 細胞内情報伝達研究室

准教授(兼) 橘木 修志 (Shuji Tachibanaki)

## 発生生物学研究室

教授 西田 宏記 (Hiroki Nishida)  
准教授 今井 (佐藤) 薫 (Kaoru Imai-Satou)  
助教 小沼 健 (Takeshi Onuma)

## 核機能学研究室

教授 滝澤 温彦 (Haruhiko Takisawa)  
准教授 久保田弓子 (Yumiko Kubota)  
助教 三村 覚 (Satoru Mimura)

## 植物生長生理研究室

教授 柿本 辰男 (Tatsuo Kakimoto)  
助教 高田 忍 (Shinobu Takada)  
助教 田中 博和 (Hirokazu Tanaka)

## 細胞生物学研究室

教授 松野 健治 (Kenji Matsuno)  
助教 山川 智子 (Tomoko Yamakawa)  
助教 笹村 剛司 (Takeshi Sasamura)  
助教 稲木美紀子 (Mikiko Inaki)

## 1 分子生物学研究室

教授(兼) 上田 昌宏 (Masahiro Ueda)  
助教(兼) 宮永 之寛 (Yukihiro Miyanaga)

## 分子細胞運動学研究室

教授 昆 隆英 (Takahide Kon)  
助教 山本 遼介 (Ryosuke Yamamoto)

## 植物細胞生物学研究室

教授 高木 慎吾 (Shingo Takagi)

## 比較神経生物学研究室

教授 志賀 向子 (Sakiko Shiga)  
助教 濱中 良隆 (Yoshitaka Hamanaka)

## 学際グループ研究室

准教授 古屋 秀隆 (Hidetaka Furuya)  
准教授 大岡 宏造 (Hirozo Oh-oka)  
准教授 荒田 敏昭 (Toshiaki Arata)  
准教授 木村幸太郎 (Kotaro Kimura)  
准教授 藤本 仰一 (Koichi Fujimoto)  
講師 伊藤 一男 (Kazuo Ito)  
助教 浅田 哲弘 (Tetsuhiro Asada)

## インターナショナルカレッジ

### 化学・生物学複合メジャーコース

准教授 Thorsten Henrich  
助教 Ms. Sayeedul Islam  
助教 山田 温子 (Atsuko Yamada)

## 技術職員 大森 博文 (Hirofumi Ohmori)

**事務補佐員** 市川 麻世 (Asayo Ichikawa)  
大川 泰葉 (Yasuha Ohkawa)  
岡田 安恵 (Yasue Okada)  
河合 康江 (Yasue Kawai)  
藤井多加代 (Takayo Fujii)  
吉田美津子 (Mitsuko Yoshida)

## 理学研究科生物科学専攻の研究室 (2017年2月現在)

### 基幹講座

#### 理学研究科・生物科学専攻

植物生長生理学研究室	(柿本辰男教授)
植物細胞生物学研究室	(高木慎吾教授)
細胞生物学研究室	(松野健治教授)
発生生物学研究室	(西田宏記教授)
比較神経生物学研究室	(志賀向子教授)
分子遺伝学研究室	(升方久夫教授)
核機能学研究室	(滝澤温彦教授)
分子細胞運動学研究室	(昆隆英教授)
学際グループ研究室	(荒田敏昭准教授)

#### 生命機能研究科

神経可塑性生理学研究室	(小倉明彦教授)
1分子生物学研究室	(上田昌宏教授)

### 連携併任講座

#### 情報通信研究機構 関西先端研究センター

細胞機能構造学研究室	(平岡泰教授・原口徳子教授)
------------	----------------

#### JT生命誌研究館

生命誌学研究室	(蘇智慧教授・橋本主税教授)
---------	----------------

#### 理化学研究所 多細胞システム形成研究センター

生物分子情報学研究室	(北島智也准教授・猪股秀彦准教授)
------------	-------------------

### 協力講座

#### 蛋白質研究所

分子発生学研究室	(古川貴久教授)
ゲノム-染色体機能学研究室	(篠原彰教授)
分子創製学研究室	(高木淳一教授)
細胞核ネットワーク研究室	(加納純子准教授)
蛋白質結晶学研究室	(栗栖源嗣教授)
蛋白質構造形成研究室	(後藤祐児教授)
膜蛋白質化学研究室	(三間穰治准教授)
機能構造計測学研究室	(藤原敏道教授)
超分子構造解析学研究室	(中川敦史教授)
蛋白質情報科学研究室	(中村春木教授)
機能・発現プロテオミクス研究室	(高尾敏文教授)
蛋白質有機化学研究室	(北條裕信教授)
細胞システム研究室	(岡田真里子教授)
蛋白質ナノ科学研究室	(原田慶恵教授)
オルガネラバイオロジー研究室	(中井正人准教授)

#### 微生物病研究所

細胞制御研究室	(三木裕明教授)
がん生物学研究室	(原英二教授)
発癌制御研究室	(岡田雅人教授)

#### 産業科学研究所

生体分子反応科学研究室	(黒田俊一教授)
-------------	----------

#### 理学研究科・化学専攻

有機生物化学研究室	(梶原康宏教授)
-----------	----------

#### 理学研究科・高分子科学専攻

高分子構造科学研究室	(今田勝巳教授)
高分子集合体科学研究室	(佐藤尚弘教授)
超分子機能化学研究室	(山口浩靖教授)

## 2016年度 祝ご卒業・修了

### 理学部 生物科学科 生物科学コース

池中 彩佳	石川 達也	磯貝 拓己	大内田経徳	大久保直樹	岡本 一真	小野 孝太
竹内 勇人	内藤 芹香	中桐 侑平	長谷川綾都	長谷川智久	長谷川真央	藤井 脩道
細谷 隆文	松木 恒大	松山 容子	水谷菜那子	森田 遼	山田 祥大	山本真悠子
吉田 篤	和田 公樹	神谷 拓志	藤本 匠	吉本 翔一		

### 理学部 生物科学科 生命理学コース

足立美和子	井端 悠貴	植木 彰彦	遠藤 雄人	大村 悠弦	沖原 芳樹	河瀬 直之
栗栖 大祐	鈴木 健右	壽山 翔太	高倉 陽平	田村 洋樹	堤 峻太郎	堤下 諒士
河野 啓貴	中井 昌弘	西川 理恵	沼野正太郎	野田 健	橋口 雄樹	花田 和人
菱田 泰史	福永 裕樹	三村 茉衣	森田 絃未	柳 志歩	澤 佑花	

### 理学部 化学・生物学複合メジャーコース

Chen Ping-Kuan

### 理学研究科 生物科学専攻 博士前期（修士）課程

井上 晃貴	井上 春奈	岩崎航太郎	上田賢太郎	植田 匠	浦野 郁人	江頭 舞
沖 慶太郎	織田 里美	小野絵実子	亀井 勇亮	粥川 太貴	神田 直樹	岸本 拓
木村 仁美	國本 拓也	久保 竣	久保 祐貴	熊倉 良太	小島 理沙	小林あゆみ
小林 小夏	財前 美希	坂井 晃一	重森 大輝	田井 聡美	高崎 友絵	田畑 菜峰
戸田 暁之	豊島 正之	中川 愛子	二谷 綾愛	長谷川雄大	林 みづ紀	原 史剛
藤林 果奈	藤本 梨菜	古谷 茜	榊井 美里	松浦 友紀	松尾 正樹	森下 義高
山内 美紀	山岸 亜美	山口 絢加	山口かなえ	山田 詩織	山本 直幸	好岡 大輔
米倉 洸貴	Kim Junhyeong	孫 筱丁	李 珂	申 麗紅	CHOO JUN JIE	

### 理学研究科 生物科学専攻 博士後期（博士）課程

Nesreen Ibrahim Alsanousi Mohd	河添 好孝	東出 望花	岸 香苗	瀧田 真平	松本顕治郎
Abdulraheem Alawneh	鷺崎 彩夏	小宮 優	Santosh Kumar Gothwal		



阪大理生物同窓会のホームページをご活用下さい。

同ホームページから会員登録や住所変更を行うこともできます。

<http://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/alumni/>

阪大理生物同窓会

検索



## 大阪大学同窓会連合会について

「大阪大学同窓会連合会（<https://alumni.jim.osaka-u.ac.jp/alumni/>）」（以下「連合会」）は平成17年7月25日に設立されました。「連合会」は阪大理生物同窓会をはじめとする部局等個別の同窓会と連携しつつも互いに独立の活動を行う組織です。阪大の卒業生は2つの同窓会組織に入会することができます（ただし、連合会には入会手続きと会費納入（終身会費15,000円）が必要です）。

阪大理生物同窓会では、連合会との連携を生かしつつ、これまで通り独自の活動を継続して行うことを考えておりますので、いままで以上のご協力をよろしくお願い致します。

阪大理生物同窓会会長 品川日出夫



# 同窓会活動報告

## 生物同窓会総会議事録

日 時 2016年5月1日(日)  
場 所 理学部本館A427セミナー室  
出席者 米井、森田、米崎、品川、升方、倉光、柿本、  
北沢、久保田、浅田 他10名  
司 会 柿本

### 報告事項

1. 生物学教室活動報告(柿本氏)  
参画プロジェクト、新任教授の紹介など。
2. 会計報告(浅田氏)
3. 会計監査報告  
当日、承認をお願いするはずであった会員が欠席であった。同窓会数日前に久保田氏の報告を浅田氏が受け、帳簿の内容を確認したので、これをもって監査済みとしたい。
4. 名簿関連報告(升方氏)
5. 同窓会誌編集報告(倉光氏)
6. その他

### 審議事項

1. 役員の変更について
  - 副会長は米井氏から米崎氏へ。
  - 庶務・会計は、米崎氏から柿本氏へ、また、久保田氏から浅田氏へ。森田氏は退任。
  - 編集委員に京都大学名誉教授の岡穆宏氏が加わることに。
  - 特別幹事は米崎氏から柿本氏へ。
2. 研究科長からの寄付活動協力依頼について  
同窓会名簿を提供するという形で、協力を行うことになった。
3. 同窓会財政難の対応策  
本同窓会の運営が抱える資金面の問題について、グラフ資料を参照しながら意見交換をおこなった。問題とは、収入(年会費、設立基金、広告費等)より支出(Biologia出版、名簿管理作成、卒業祝賀会等)が多い状況が続いており、このままだと近々、年度末資産がゼロになることである。特に、集まる年会費の総額にBiologia出版・送付のコストが釣り合っていない。今回の話し合いで、会費徴収の対象に学部生を加える、即ち入学時に同窓会に入会してもらい会費納入を始めてもらうという対策案が出され、これに賛成する者が過半数を占めた(幹事会出席者を含む20人中16人; Biologia簡素化により支出を抑えるという案も出されたが、これに対してはマイナス面を懸念する声の方が強かった)。上記を制度化するにあたり、まずは理学部に報告し承認を求めることとなった。

### 4. その他

同窓会名簿第三版の準備を担当者が進めることが決定された。(2017年春、生物科学専攻運営会議にて浅田氏を担当者とする旨の案が出され、これを同氏が承諾した。)

## 同窓会が実施した大学院・学部生への支援活動

### 卒業祝賀会(2016年3月28日)

博士後期・前期課程、および、学部生の卒業を祝って、同窓会主催の祝賀会が開催された。



同窓会HP (<http://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/alumni/html/activities.html>) より

### フレッシュマン リトリート

(学部新入生オリエンテーション)  
(2016年4月23日)

生物科学科(生物科学コース(定員30名)、および、生命理学コース(定員25名))へ入学した直後の学部学生に、オリエンテーションや、学生間の交流をする「きっかけ」となるように、すべての学科で毎年実施している。そのような交流の機会を提供すると、入学生間の交流が、毎年、とても明るく盛り上がり、有意義な活動になっている。

その活動で、公費が充当できない昼食代について、同窓会から補助した。

## 庶務・会計報告

### 1. 会員数 (2017年2月)

全会員数	4,824名
学部卒業生	1,364名
修士修了生	1,804名
博士修了生	940名
研究生等	270名
現職員	120名
旧職員	326名

### 2. 役員会、幹事会、総会の開催

(議事録は <http://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/alumni/index.html>)

2016年5月1日に役員会、幹事会を開催した。



### 3. 同窓会誌編集委員会の活動

2016年5月1日編集委員会を開催した。その方針に基づいて、同窓会誌第14号の編集作業が行ない本誌の発行に至った。

### 4. 2015年度同窓会会計報告 (2016年3月31日現在)

	(単位：円)
2014年度繰越金	2,427,184
(口座：2,348,477、現金：78,707)	
<b>収入</b>	
年会費	280,000
設立基金	144,000
広告費 (片山化学工業)	30,000
大阪大学同窓会連合会	12,000
阪大生物同窓会	3,700
計	469,700
<b>支出</b>	
小野高速印刷 (会報など)	715,169
小野高速印刷 (名簿追録代)	300,000
会議費関連 (交通費・弁当・お茶代)	21,055
講演会謝礼 (上田先生)	20,000
学年縦断合宿補助	10,010
卒業祝賀会*	68,818
計	1,135,052
2015年度繰越金	1,761,832
(口座：1,603,008、現金：158,824)	

\*卒業祝賀会68,818は、[料理・アルコール・雑費 123,318] - [当日会費収入(含寄付) 54,500] の差額を支援

## お知らせ

### 1. 第18回理学部同窓会講演会のお知らせ

標記講演会が、4月30日(日)14:30から16:30まで、理学部本館5階大講義室で開催されます。今回の世話学科は数学科・物理学科です。詳しくはP.33のお知らせをご覧ください。

### 2. 役員会・幹事会・総会・懇親会のお知らせ

上記講演会にあわせ、生物同窓会編集委員会、役員会、幹事会・総会を4月30日(日)、理学部本館4階セミナー室(A427)にて開きます。ぜひ、ご出席下さい。

編集委員会	12:00 ~ 12:50
役員会	12:50 ~ 14:10
幹事会・総会	17:00 ~ 18:00

また、総会終了後、18:30より、懇親会を開催します。出席していただける会員の方は、4月20日(木)までに事務局までお知らせ下さい。詳しくはP.33のお知らせをご覧ください。

### 3. 卒業祝賀会のお知らせ

恒例となりました同窓会主催の祝賀会を、3月22日(水)17:30から、理学部本館4階D403講義室で開催する予定です。毎年多数のOBのご参加を得て、たいへん盛大な会となっております。新しい同窓生の祝福に、是非お越しください。出席していただける会員の方は事務局までお知らせ下さい。詳しくはP.33のお知らせをご覧ください。

### 4. 会費納入、設立基金へのご協力をお願い

会誌や名簿の発行を含む同窓会の運営は、皆様の会費によって成り立っています。ぜひとも会費の納入にご協力ください。年会費は1,000円ですが、事務手続き簡略化のため、3年分以上をまとめてお納め頂ければ幸いです。同封の振込用紙の通信欄に「会費〇年分」とご記入のうえ、お振込下さい。

また、同窓会の財政基盤を安定させるため、設立基金へのご協力をお願いしています。1口2,000円です。振込用紙の通信欄に「基金〇口」とご記入の上、お振込み下さい。

今年度は生物科学教室60周年記念の折にも多くの会員の皆様にご協力いただき、誠にありがとうございました。2016年度、設立基金にご協力いただいた皆様は以下の通りです。厚く御礼申し上げます。

### 5. Biologiaバックナンバーの掲載

阪大理生物の同窓会誌Biologiaのバックナンバーを同窓会ホームページに掲載しましたので、ご覧下さい。

<http://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/alumni/index.html>



### 6. 訃報

以下の同窓会員の方々が逝去されました。ここに謹んでご冥福をお祈り致します。

巖佐 耕三 様 (旧職員)
和泉 太郎 様 (学部S41卒 修士S43修了)
岸本卯一郎 様 (旧職員)
富澤 純一 様 (旧職員)

## 設立基金醸出者ご芳名 (2016年度に醸出くださった方)

小倉明彦	酒井鉄博	今本尚子	松高壽子
野津敬一	倉光成紀	藤澤歩	宮下紀一
相本三郎	篠崎一雄	浅田哲弘	岩崎俊介
桐谷和文	深見泰夫	上田昌宏	横山俊介
増田高廣	長谷俊治	桑原弘	谷川新悟
鈴木光三	小池裕幸	大賀拓史	石井晃
和泉太郎	田伏洋	北沢美帆	松井仁淑
米井脩治	中谷知右	中島美恵	高田堯子
伊藤建夫	池本ゆり子	品川日出夫	柴田猛

昨年度に醸出くださった方を一部含みます。

## 編集後記

電子顕微鏡の分解能が 2 Å まで上がるとともに (<http://pdbj.org/emnavi/>; *Prot. Sci.* 26, 5-145 (2017); *J. Struct. Biol.* 197, 71-198 (2017)), タンパク質のアミノ酸配列から立体構造が予測できる的中率も 70% を越える時代になり、分子の立体構造情報が飛躍的に入手可能な時代になりました。その立体構造情報が、化学的・物理的レベルで理解できれば、今後の生命科学研究が飛躍的に進展するであろう。あらためて、生物学科創設期の先見の明に感嘆するとともに、近年の生物科学科の生命理学コース創設もタイムリーであると思われる。

本号の同窓会誌では、これまでと同様の「同窓会長の挨拶」、「学科長・専攻長の挨拶」、「新任および退職された方々の挨拶・研究内容」に続く活動状況の紹介は、生物教室のホームページなどの活用を試みてみました。

「各研究室の活動状況」の全体像は、生物科学専攻・生物科学科の研究室紹介 ([https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/dbs01/re\\_paper.php](https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/dbs01/re_paper.php)) に、とても良くまとめられています。各研究室のホームページ (HP) を辿れば、さらなる情報を得ることができます。



「理学研究科全体や大学全体の活動状況」も、HP を紹介しましたので、ご参照下さい。さらに、全学の教育国際化プログラムに携わっておられる 金澤 浩 特任教授に、執筆をお願いしました。

「卒業生や在学生からのメッセージ」は、学科・研究科のホームページにバイタリティー溢れる投稿が掲載されていたので、その目次を掲載しました。ぜひ、本文をご覧下さい。また今回は、同窓生の篠崎一雄氏にも寄稿いただきました。次号以降は、ぜひ、皆様からの投稿をお願いします。

同窓会の活動は、ホームページにも一部掲載されておりますが、「同窓会が実施した大学院・学部生への支援活動」として、再録しました。今後とも、暖かいご支援をよろしくお願い致します。

同窓会誌の印刷体は、経費節約のために白黒版ですが、ホームページにはカラー版を掲載していますので (<https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/alumni/>)、ご利用下さい。



同窓会誌への積極的なご投稿をお願いします。とくに、若い方々の参加を、ぜひとも、お願いします。

宛先：同窓会誌編集委員長 倉光 成紀 (kuramitu@bio.sci.osaka-u.ac.jp)



## 生物科学教室卒業祝賀会のお知らせ

恒例となりました、博士・修士・学士修了の皆様の祝賀会を、生物同窓会の主催により、**3月22日(水) 17:30**より、下記の通り開催いたします。毎年、多数のOBのご参加を得て、大いに盛り上がっております。今年度も、生物同窓会会員、生物科学教室の教職員の皆様は、奮ってご出席下さい。ご出席いただける方は、下記連絡先まで、お名前、卒業年度、ご連絡先(メールアドレスまたは電話番号)を、電子メールにてお知らせ下さい。

祝賀会：17:30～19:30、大阪大学理学部本館D403講義室(豊中キャンパス)、会費2千円  
連絡先：E-mail：alumni@bio.sci.osaka-u.ac.jp

## 理学部同窓会講演会・生物同窓会幹事会と総会・懇親会のお知らせ

生物同窓会幹事会、総会、懇親会を、**4月30日(日)**に下記の通り開催いたします。会員の皆様は奮ってご参加下さい。なお、懇親会にご出席いただける方は、準備の都合上、**4月20日(木)**までに、下記連絡先まで、お名前、卒業年度、ご連絡先(メールアドレスまたは電話番号)を、電子メールにてお知らせ下さい。

**第18回理学部同窓会講演会：14:30～16:30** 理学部J棟2階 南部陽一郎ホール  
福田茂一氏(放射線医学総合研究所, 物理学科平成3年卒)  
「粒子線治療と医学物理」  
西脇剛史氏(株式会社アシックス, 高分子学科昭和61年卒)  
「スポーツシューズの科学と化学」

**生物同窓会同幹事会：17:00～18:00** 理学部本館4階セミナー室(A427室)  
**同 懇親会：18:30～** 阪急石橋駅近辺、会費5千円程度  
連絡先：E-mail：alumni@bio.sci.osaka-u.ac.jp

### 大阪大学 大学院理学研究科生物科学専攻 理学部生物科学科 同窓会 役員・幹事名簿 2017.2.1現在

会 長	品川日出夫	34	赤星 光彦	51	堀井 俊宏	6	熊谷 浩高	20	越村 友理、菅家 舞	
副 会 長	米崎 哲朗	35	崎山 妙子	52	尾崎 浩一	7	三村 覚	21	東 寅彦、間島 恭子	
〃	森田 敏照	36	油谷 克英	53	釣本 敏樹	8	笹(増田) 太郎	22	梅本 哲雄、齋藤 由佳	
〃	倉光 成紀	37	安藤 和子	54	清水喜久雄	9	山田 芳樹	23	西原 祐輝、吉川由利子	
庶務・会計	柿本 辰男	38	湯浅 精二	55	高木 慎吾	10	上尾 達也	24	岸本 亜美、角岡 佑紀	
〃	浅田 哲弘	39	山本 泰望	56	佐伯 和彦	11	浦久保知佳	25	石原 健二、北脇夕莉子	
名簿作成	浅田 哲弘		品川日出夫	57	恵口 豊	12	松下 昌史	26	戸谷 勇太、國安 恭平	
会計監査	永井 玲子	40	清沢桂太郎	58	宮田 真人	13	田中 慎吾	27	岸本 拓、南野 宏	
〃	西村いくこ	41	米井 脩治	59	寺北 明久	14	花木 尚幸	28	矢野 菜穂、塩井 拓真	
卒業年次	幹事氏名	42	伊藤 建夫	60	紅 朋浩	15	宅宮規記夫	理学部同窓会常任幹事	森田 敏照	
旧S27	吉澤 透	43	梅田 房子	61	奥村 宣明	16	竹本 訓彦	理学部同窓会特別幹事	柿本 辰男	
28	田澤 仁	44	最田 優	62	増井 良治	17	石川 大仁	同窓会誌編集委員長	倉光 成紀	
新S28	今本 文夫	45	酒井 鉄博	63	久保田弓子	18	大出 晃士	同窓会誌編集委員	荒蒔 義行	伊藤 建夫
29	野崎 光洋	46	井上 明男	H1	上田 昌宏	19	城間 裕美		宮田 真人	岡 穆宏
30	森田 敏照	47	倉光 成紀	2	末武 勲				中川 拓郎	末武 勲
31	永井 玲子	48	米崎 哲朗	3	檜枝 美紀				西田 優也	北沢 美帆
32	高森 康彦	49	荒田 敏昭	4	高森 康晴				古谷 茜	藤井 裕己
33	石神 正浩	50	升方 久夫	5	中川 拓郎			Ex officio (専攻長)	西田 宏記	

# 試薬と環境の未来を拓く

*Leading the Way into Future*

— 試薬・理化学機器の販売から収集 ~ 運搬 ~ 処分まで —

バイオサイエンス、ライフサイエンス、ファインケミカル、そしてメディカルの各分野  
に至るまで、国内外の優れた試薬を調査・手配・輸入し、お客様にお届けします。  
また、不要となった試薬・薬品の収集・運搬・処分についても承っております。

試薬・理化学機器・分析の販売  
設備の設計・制作・施工

廃液・廃試薬・ボンベの処理

試薬

環境



試薬と環境の未来を拓く  
**大阪薬研株式会社**

URL: <http://www.yakken.co.jp/> e-mail: [oyk@yakken.co.jp](mailto:oyk@yakken.co.jp)

【本 社】 〒562-0015 大阪府箕面市稲5丁目13-10  
TEL : 072-726-1151 FAX : 072-726-1154  
【東京営業所】 〒273-0034 千葉県船橋市二子町565  
TEL : 047-302-3271 FAX : 047-302-3270  
【滋賀営業所】 〒520-3047 滋賀県栗東市手原4丁目7-13-101  
TEL : 077-553-8641 FAX : 077-553-8646

◆◆◆◆バイオアカデミア(株)は今年、阪大に戻りました！◆◆◆◆

あなたの研究室は

PCR用酵素に年間いくら支払っていますか？

**Taq DNA polymerase**

**Pfu DNA polymerase**



高品質製品が前代未聞の価格！（他社の1/4）

実施例	Taq DNA polymerase (Robust buffer)								Pfu DNA polymerase									
	弊社製品				代表的他社製品				弊社製品				代表的他社製品					
	M	1	2	3	4	1	2	3	4	M	1	2	3	4	1	2	3	4
レーン1 2 kbp																		
レーン2 4 kbp																		
レーン3 6 kbp																		
レーン4 8 kbp																		

商品コード	品名	容量	驚異の価格	用途
02-001	Taq DNA polymerase (+ dNTPs)	200 U	¥ 5,100 (¥ 26 / 1 U)	ルーティン PCR
02-021	Pfu DNA polymerase (+ dNTPs)	200 U	¥ 6,200 (¥ 31 / 1 U)	正確な遺伝子クローニング

高品質低価格の Tag 抗体も好評！

商品コード	品名	容量	価格
60-001	抗 GFP 抗体、rat monoclonal(1A5)	WB, IP, IC, ChIP, ELISA, Azide free	100 ug ¥ 25,000
60-011	抗 GFP 抗体、ウサギ PC 抗血清	WB, IP, IHC, ELISA	100 ul ¥ 20,000
60-021	抗 GST 抗体、ウサギ PC 抗血清	WB, IP, ELISA	100 ul ¥ 20,000
60-031	抗 KYKDDDDK 抗体(シグマ社 FLAG 抗体と同エピトープ)、 ウサギ PC 抗血清	WB, ELISA	100 ul ¥ 20,000
60-041	抗 Myc 抗体、ウサギ PC 抗血清	WB, IP, ELISA	100 ul ¥ 20,000
60-051	抗 His6 抗体、ウサギ PC 抗血清	WB, ELISA	100 ul ¥ 20,000

**抗血清、ハイブリドーマ、発現プラスミドなどを、バイオアカデミアへご提供ください**

バイオアカデミアでは、先生方がご自身の研究用に作成された研究材料を製品化して、世界の研究者に提供いたしております。抗体、ハイブリドーマ、組換えタンパク質発現系をバイオアカデミアにご提供頂くことで、論文発表後のリクエストに対応する時間と手間が省けます。更に売上の一部還元または弊社製品の無償提供により、研究費にもお役に立てます。

```

    graph LR
      A[先生方] -- リクエスト --> B[弊社]
      B -- 御提供 --> C[研究者]
      C -- 販売 --> B
      B -- 売上還元 --> A
  
```

面倒な荷造り、郵送、手続き等

バイオアカデミア株式会社

<http://www.bioacademia.co.jp/>

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 3-1 大阪大学微生物病研究所 北館 3 階 代表取締役社長 品川日出夫  
TEL : 06-6877-2335 FAX : 06-6877-2336 お問い合わせ info@bioacademia.co.jp ご注文 order@bioacademia.co.jp



信州の湿地帯ではそれほど珍しくもないザゼンソウ（座禅草）。今津町のザゼンソウ群生地は国内南限の自生地（しかも高密度に群生する）として知られる。これまでにこのように高密度で群生するザゼンソウを見たことがなかったのでちょっと感激。この群生地は1981年に今津中学の生徒が理科授業の観察時に発見した、と聞いてさらに！！！！

 岡 穆宏（1972年博修了・学位取得）のホームページ  
《<http://www.eonet.ne.jp/~parnassius/>》より