

「大切なもの」



集まれ!理系女子
第6回女子生徒による科学研究発表交流会



清心女子高等学校
生命科学コース
Life Science Course



はじめに

今年の夏は、突然の豪雨、洪水、異常高温、日照不足など、地球温暖化の影響によると思われる自然界の変化に翻弄される日々でした。その中でも広島市における局地的な豪雨に伴う土砂災害では、多くの命が失われ、地球環境の変化に対処する科学的、人道的な取り組みに早急に、かつ計画的に着手する必要性を痛感しました。

私たちは、自然や社会や人と豊かに関わる体験活動を通して、命を大切にしなければならないことを学びます。そしてその体験から自分自身を価値ある存在と認めて自分を大切に思い、自分以外の人々、自然や動物の命の大切さを実感できるようになります。人間をはじめ、動物や植物が大切にされ、すべての生き物が共生できる環境の整備は、今後の大きな課題の一つとして解決を待っています。

今年、「集まれ!理系女子 第6回女子生徒による科学研究発表交流会」が、京都大学百周年時計台記念館で開催され、生徒たちの未来の科学分野での課題への挑戦が発表されます。女性の視点から自分たちの未来を見つめ、研究し続ける女子高校生たちを多くの人たちが応援しています。SSHの活動を通して得た貴重な体験が、未来の女性科学者たちを豊かに成長させてくれるよう祈っています。

2014年10月25日 ノートルダム清心学園・清心女子高等学校 校長 小谷恭子

理系と教養

Message

みなさんは今、理系のコースで勉強していて、大学の理系学部への進学を考えていらっしゃると思います。「生物のことを知りたいから」「化学反応が不思議だから」・理系の授業が好きな理由は人によって様々ですね。中には「歴史の年号が覚えられないの」「漢字がどうも」という、文系ネガティブ思考もあるかもしれません(実は、私は歴史が大の苦手でした)。でも、ちょっと待ってください。理系でも世界を知り、歴史を知り、人間を知ることは必要です。私は自分の生業(なりわい)とは離れた世界を知り、想像するために必要なものが教養だと思います。

私が行った大学は、当時は2年目後期で学部を選択、移行する制度でしたので、1年目と2年目前期は専門の講義は全くなく、教養科目として、人文科学(文学、哲学、語学など)、社会科学(歴史、経済学、社会学など)、数学、理科(物理、化学、生物、地学)の講義・実習を受けました。多くの学部のある大学でしたので、講義内容も多岐に渡っていて、選択でラテン語や古代ギリシア語まで講義を受けることができました。しかし、「教養は役に立たない。社会に出て役立つ実学を」という声があり、1990年代、日本の大学は教養科目を削減して、専門科目を増やしました。当時、建築家になるのに、シェークスピアを読む必要があるのかという指摘がされ、語学も会話や論文を読むための実用的なものになりました。でも、私は一生のうちで、シェークスピアを読む機会は大学の教養の講義でしかないのと思いました。本物に触れる機会を捨ててしまったのが当時の改革だったと思います。社会に役立つ実学といえ、聞こえはいいのですが、社会も技術も普遍ではありません。本当に専門のことしか知らなければ、土台が崩れた時に一緒に崩れ落ちてしまいます。アップルの創業者、スティーブ・ジョブズは、中退した大学のカリグラフィ(装飾文字・日本の書道にも似ていますが、もっと装飾的な字を書く)の講義に潜り込んでその面白さに魅了されたといひます。後年、アップル・コンピュータにそれが反映されたことで、現在、私たちは様々な美しいフォントや読みやすい配字を手に入れています。

私はあなたがたに、自分というものの根っこを太い物にして欲しいと願います。そのためには、専門の狭い世界に閉じこもっているのではなく、いろいろなものに挑戦してください。本を手当たり次第読む、映画館に毎日のように通う・遊んでいるように見えるかもしれませんが、必ずあなたの心の中に蓄積するものがあります。歴史が苦手だった私ですが、今は疾病と人類の戦いの歴史について、いろいろな本を読んで楽しんでいます。今得ている知識がたとえ役立つものではなくても、私自身を充実したものにしてくれると感じています。あなたがた自身の世界を広げることは今すぐ始めることができます。「理系だから」と自分で枠を作らず、文系とされる分野にも手を伸ばして、自分のものにしてください。何百年もの樹齢の楠が大きな枝を空に向かって広げるようにあなたがたの将来が大きく広がりますように。

田島 朋子 Tajima Tomoko
大阪府立大学生命環境科学域准教授
専門は獣医微生物学

1955年：香川県生まれ
1974年：香川県立高松高校卒業、北海道大学理類入学
1984年：北海道大学大学院獣医学研究科博士後期課程単位取得退学
1984年：帝京大学医学部助手
1990年：大阪府立大学農学部助手
2008年：大阪府立大学生命環境科学域准教授



contents

はじめに・メッセージ.....1	SSH主任のメッセージ..... 2-3	プランリアの摂食行動を解明する！ 4-5	中学生・高校生・女性研究者のポスター発表 6
講演者のメッセージ(阿形清和) 7-8	講演者のメッセージ(松下祥子) 9-10	女子生徒の理系進学を考えるための資料 11-12	研究者の推薦図書..... 13-14



生命科学コースの開設

本校のスーパーサイエンス事業の始まりは、普通科の中に入学期から「生命科学コース」を1クラス開設すると決めたのが出発点になっています。

当時、岡山県内の私学では校名変更・共学化、公立では11年度からの学区制の変更に先立っての教育課程変更などを含む「特色づくり」が話題になり、マスコミでも大きく取り扱われていました。本校でも、プロジェクトチーム(1994年7月から1996年8月)を組織し、これまでの教育内容の再検討を行い、進学実績という成果を目的としたものではなく、“どのような教育内容が新しい時代に求められているか”という視点で検討しました。そして、新学習指導要領の改定が告示される直前の1998年度から教育課程を大きく改定しました。その時パソコンを導入した授業「国際情報」と自由選択科目「発展科目」(高校の学習範囲を超えた内容を生徒自身が選んで学習する授業で、広範囲な内容を含んでいる)が誕生しました。「パソコンの導入は受験指

導の邪魔になる」とか、「従来の教科の枠を超えた授業は冒険的過ぎる」という意見もありましたが、新指導要領で「情報」と「総合的な学習の時間」が新たに設定されたことが追い風になり、1998年度から年次移行で実施することを決定しました。

このように、“どのような教育内容が新しい時代に求められているか”という視点で取り組んだ結果、以前より理系への進学が増加し、理系進学を支援する体制が必要となり、2006年度から「生命科学コース」、「文理コース」からなる新たなコース制を設定したのです。「生命科学コース」、「文理コース」の新設は、“どのような教育内容が新しい時代に求められているか”という視点での教育改革の延長線上に位置するものであり、女子校としてどのような教育内容で女子の理系進学を支援できるかという課題に取り組むために、2006年度の開設に向けて文部科学省スーパーサイエンスハイスクール(SSH)に申請したのです。



メッセージ集作成

2006年度から生命科学コース1クラスを立ち上げることが決まって、最初に考えたことは、本校を巣立って生命科学分野に進学した卒業生から「生命科学分野に進学を考えている生徒へのメッセージ」をもらい、冊子を作成することでした。最初の入学生を迎えるちょうど1年前の2005年春の完成を目指して原稿の依頼を始めました。その冊子の企画案がデザイン会社へのメール(2005年2月8日)に残っていました。それは「今回のパンフレットは、先輩からのメッセージ(生命科学分野を後輩に紹介)という冊子として完成させます。その内容は、①表紙(環境教育とバイオテクノロジーを意識させるメッセージ性を持ったもの)②卒業生のメッセージ(生命科学関連の学部・大学院・会社員、生命科学へ進んだが家庭に入った人)、③本校の生命科学分野の授業(発展科目生命の講師、西表島の環境教育への協力者)からのメッセージ、④女子生徒の理系進学を考える資料」というものでした。

卒業生への協力依頼のメールには「(抜粋)“清心”のイメージとしては、文系の学校というイメージが強く、これまで理系に進む生徒に十分なケアができて

いなかったのではないかとという反省から、学校としても理系進学者をサポートするような体制をつくることをすすめていかなければならないと考えたのです。あなた方“先輩”の写真と文章を集めて、大学生、院生、社会人の順に並べて、ライフステージを踏まえてパンフレットに編集しようと思っています」という内容で入学してくる後輩を応援して欲しいというものでした。デザイン会社の方からは、「こんな字ばかりの冊子を読む人がいるんですか」と言われましたが、32人の卒業生のメッセージを掲載した一風変わった冊子を完成させることができました。表題は「大切なもの」にしました。そして、その表紙は、当初企画した「バイオテクノロジー」を意識させるものではなく、自分自身が2年間担任した生徒の「目」をデザインしたものにしました。この表題とデザインは、この「女子生徒による科学研究発表交流会」の冊子に受け継がれています。



女子生徒による科学研究発表交流会の立ち上げ

この交流会は、2006年のSSH指定から4年目に第一回を開催しました。以前は科学研究の成果を学校外で発表することなど全く考えられませんでした。SSH指定3年目のSSH生徒研究発表会で科学技術振興機構理事長賞を受けた後、全体の研究レベルが急激に上がり、前向きに取り組む生徒も増えてきました。そのことをきっかけに本校のできるだけ多くの生徒に課題研究の発表の場を提供することを考えました。そして、リーダーシップの養成と将来のロールモデルとの遭遇の色合いを濃くするために「女性だけ」という設定が生まれました。最初の交流会は参加者272人、ポスター発表56件で始まりました。年一回開催し、昨年は参加者307人、ポスター発表75件、第6回の今年はポスター発表が87件になり、年々増えてきています。この交流

会で全国から集まった皆さんと一緒にポスター発表を体験することで、モチベーションが上がり課題研究に取り組む姿勢も変わっていくのを感じます。今では日本学生科学賞、JSEC、化学グランドコンテスト等の大きな大会で入賞できるようになり、この交流会が大きな役割を果たしてくれていると考えています。本校はSSHに指定されるまで、理系進学者も少なく、科学研究の分野で芽が出そうもない女子校でした。しかしながら、歴史的にそのような学校であっても教育プログラムを刷新することで、科学研究で成果が出せる学校に変容することができることが分かったのです。



僕自身の歩んできた道

大学卒業時には研究を志すものの、経済的な理由で大学院進学をあきらめ高校に就職、40才過ぎて休職して修士課程は修了した。学位の取得は断念していましたが、研究を志しながら高校の理科の一教員として歩んできた僕自身の歩みにもSSHに取り組むことで変化が起こりました。大学の先生に「研究できる環境がないなら、高校に研究できる環境をつくれれば」と紹介されたのがSSHだったので、生徒だけでなく自分自身も研究に取り組めるようになったのです。そして、何よりも大きいのが、科学研究が教育現場で市民権を得ることができたということです。高校の教育現場では教科の学習指導と生徒指導が

中心で、部活動も体育系が中心で、科学部は細々と存続している学校が多い状況があります。そこに、授業として週2時間「課題研究」を設定し、部活動として放課後取り組むことを前提として「生命科学コース」というクラスが誕生しました。生命科学分野の研究環境が整い、SSH3年目の2008年に広島大学大学院理学研究科生物科学専攻に入学し、生徒の指導の傍ら自分自身の研究を進め、3年後の2011年に博士(理学)を取得することができました。在職したままの学位取得の過程での苦勞は、論文作成指導だけでなく生徒への指導にいろいろな面で生かされていると実感しています。



「大切なもの」冊子のメッセージ

冊子の2ページ目に僕自身のメッセージを書かせていただきました。「学問には正解もなければ範囲などというものもない。むしろ既存の正解と既存の範囲から逸脱するところから生まれる。学校で真面目に勉強をすれば不可避免的に生ずる疑問や興味は、追求していくと教科書の範囲から逸脱することは避けられない。しかしながら、現在の入試による進学システムでは教科書の範囲を超えて勉強することは、不利になることはあっても有利になることはない。受験生は胸に抱えた疑問や興味を押し殺して、一定の範囲内の知識だけを完全に覚えることを要求されることになる。十代の最も頭の柔軟な時に、重箱の隅をつつくようなことをしなければならないのは辛いことである。だからといって『勉強なんてつまらない』と学問から離れていくのはあまりにももったいない。バーバラ・マクリントック(81歳でノーベル賞受賞)が、その人生を“知的な感動”で支えたように。その“知的な感動”を大切に、前向きに学び続けて欲しいと思う。」



この交流会に集まってくださった方へ

「大切なもの」を探し求めることは人間の究極の姿であり、学校教育においてもその眼差しを失ってはならないという意味を込めて、集まれ理系女子の大会冊子の表紙に「大切なもの」という表題と「目」のデザインを採用しました。

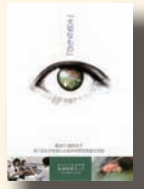
本大会の案内を送らせていただいた公立高校の先生から、大会に先立って以下のようなメールを受け取りました。「参加する生徒の母親が、集まれ理系女子の大会を見てみたいとおっしゃるので、引率者として登録させて

冊子を作成してから9年の歳月が流れました。SSH事業を主任として企画運営して9年、来年度は第二期の最後の年になります。世代交代しなければならない時期にさしかかってきたのではないかと感じています。そのこともあって、これまでの取り組みのまとめとして、昨年『大学時報』(2013年9月号)の特集記事に「SSH指定から7年、その成果と課題(私立女子校で理系進学支援をどのように展開したか)」を書かせていただきました。「女子校は今の社会でも必要なのか」の問いから出発して「これから取り組まなければならない課題は何か」まで、データを交えて、まとめさせていただきました。科学課題研究、大学との連携、英語と理科での教材研究、交流会の開催など、ある程度の成果を上げることができました。しかし一方で学校内での協力体制を構築することの難しさ、また、私立学校としてはSSHでなくなったときに、これまでの成果を発展させていけるかどうか新たな課題になることも判りました。

いただきました。秋山先生たちが取り組まれている教育は、学校を超えて、大きな効果を上げていると感じます。」この高校では交流会への生徒の参加は派遣として認められないため、個人として参加してくれています。

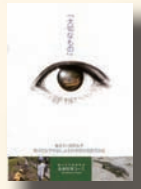
次の世代を育てる教育にあっては、公立と私立、大学と高校の壁が少しでもなくなり、教育プログラムの開発に当たって協力できる関係が成立することを期待しています。

集まれ!理系女子の冊子の紹介



第1回女子生徒による科学研究発表交流会

●p1-5 座談会「理系女性はなぜ少ないか」●p6-10 先輩からのメッセージ(6人) ●p11-13 女子生徒の理系進学を考えるデータ集 ●p14 ポスター発表リスト(高校生47件・女性研究者9件) ●p15-16 口頭発表リスト(高校生8件の演題と要旨) ●p17-18 書籍紹介(12冊)



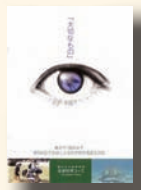
第4回女子生徒による科学研究発表交流会

●p1 はじめに ●p2-4 女性研究者の研究紹介(3人) ●p5 京都大学阿形研究室紹介 ●p6 ポスター発表リスト(高校生51名・女性研究者14名) ●p7-10 講演者のメッセージ(福田公子・東 優子) ●p11-12 女子生徒の理系進学を考えるデータ集 ●p13-14 書籍紹介(12冊)



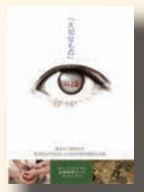
第2回女子生徒による科学研究発表交流会

●p1 はじめに ●p2 各高校の課題研究への取り組みの紹介(9校) ●p11-12 女子生徒の理系進学を考えるデータ集 ●p13-14 書籍紹介(12冊) ●p15-16 口頭発表リスト(高校生8件) ●p17 ポスター発表リスト(高校生54件・女性研究者10件) ●p18 研究者からのメッセージ



第5回女子生徒による科学研究発表交流会

●p1 はじめに ●p2-5 報告「SSH指定から7年、その成果と課題」 ●p6 ポスター発表リスト(高校生63名・女性研究者12名) ●p7-10 講演者のメッセージ(田島節子・冨澤康子) ●p11-12 女子生徒の理系進学を考えるデータ集 ●p13-14 書籍紹介(12冊)



第3回女子生徒による科学研究発表交流会

●p1 はじめに ●p2-5 女性研究者の研究紹介(4人) ●p6 ポスター発表リスト(高校生60名・女性研究者6名) ●p7-8 講演者のメッセージ(加藤茂明) ●p9-10 SSH担当者の研究紹介 ●p11-12 女子生徒の理系進学を考えるデータ集 ●p13-14 書籍紹介(12冊)

詳しくは清心中学校・清心女子高等学校HPでご確認ください
PDFデータを閲覧、ダウンロードできます。

<http://www.nd-seishin.ac.jp>

→トップページ右側の「生物教室」バナーを選択

→左上の「教育資料ダウンロード」のバナーを選択

→「集まれ!理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会PDF」よりダウンロード

【参考】

◆秋山繁治「SSH指定から7年、その成果と課題」大学時報No.310, p14-p25(2013.9.20) ◆秋山繁治「SSH指定から7年、その成果と課題-私立女子校で理系進学支援をどのように展開したか」大学時報No.352,p44-51(2006.9.20) ◆Akiyama,S, Iwao,Y., Miura,J.: Evidence for True Fall-mating in Japanese Newts *Cynops pyrrhogaster* Zoological Science 28:758-763(2011.10.1) ◆原悠歌・井上智香子・秋山繁治「市街化が進んでいる水田地域でアカミミガメはどのように過ごしているか」『化学と生物』第49巻第9号:574号(日本農芸化学会), p650-651(2011.9.1) ◆竹居セラ, 秋山繁治「花酵母の採取・分離と花の種類の関係」『化学と生物』第49巻第7号:572号(日本農芸化学会), p509-512(2011.7.1) ◆鈴木美有紀, 竹居セラ, 秋山繁治, 佐野淳之「森林の多様性と二酸化炭素吸収量」岡山県自然保護センター研究報告第18号,p37-45(2011.3.31) ◆鈴木美有紀・秋山繁治「岡山県下の小学校での学校飼育動物の現状」動物飼育と教育第12号(全国学校飼育動物研究会)vol.12,p3-10,(2010.3.31) ◆秋山繁治「生き物の観察から生命現象に感動する心と呼びもどす・アカハライモリを使った発生の観察」季刊セクシュアリティ1月号(エイデル研究所)No.44,p60-65,(2010.1.22) ◆秋山繁治「実際に「触れること」が科学的思考を育てる」理科の教育(日本理科教育学会)平成21年12月号通巻689号2009/Vol.58,p22-25,(2009.12.15) ◆秋山繁

治「女子校で有尾類と付き合って20年」生物工学会誌第87巻第2号(生物工学会),p110(2009.2.25) ◆秋山繁治・田中福人「清心女子高等学校 生物部の歩み」生物工学会誌 第86巻第8号(生物工学会),p415-416(2008.8.25) ◆秋山繁治「オオイトサンショウウオの教材化について(その2)」教育研究叢書第20集(財団法人福武教育文化振興財団),p17-18,(2007.11.10) ◆秋山繁治「有尾類の飼育下におけるオオイトサンショウウオの繁殖について」岡山県高等学校教育研究会理科部会 会誌,57号,p16-19,(2007.3.31) ◆秋山繁治「飼育下におけるオオイトサンショウウオの繁殖」爬虫両棲類学会報(日本爬虫両棲類学会),2007(1),P59-60(2007.3.31) ◆秋山繁治「専門家の魅力を生かして参加者の興味を引き出す」自然保護(日本自然保護協会),No.496,p8-9,(2007.3.1) ◆秋山繁治「オオイトサンショウウオの教材化について」教育研究叢書第19集(財団法人福武教育振興財団),p89-90,(2006.11.4) ◆秋山繁治「総合的な学習の授業「生命」で生き方教育・「大切なもの」をどのように伝えるか」現代性教育研究月報(日本性教育協会),Vol.23,No.8,p1-5,(2005.8.15) ◆座談会「女性理系はなぜ少ないか」大学時報No.310,p14-p25(2006.9.20) ◆秋山繁治「有尾類の保護を考える」岡山県自然保護センターだより,Vol.14(3),p1-6,(2005.4.1) ◆秋山繁治「有尾類の教材化について(2)「胚の発生」の授業展開」岡山県高等学校教育研究会理科部会 会誌,55号,p26-33,(2005.3.31)

明日への トビラ

Vol. 10

プラナリアの摂食行動を 解明する!

未来の科学者を目指して



切られても切られても再生する不死身の「プラナリア」。口が腹にあり、寄り目が印象的なそんな不思議な生き物に魅せられて、中学生のときからプラナリア研究一筋の大学院生がいると聞き、京都大学の研究室を訪ねた。



「かわいい！」からはじまった プラナリア研究

「毎日プラナリアの研究に明け暮れています」と笑顔で話すのは、京都大学大学院理学研究科博士課程の下山せいらさん。白衣のポケットからは手作りのプラナリアグッズがのぞいている。プラナリア研究の第一人者である阿形清和教授のもと、日々努力を重ねている大学院生だ。

プラナリアは川や池などにすむヒルに似た水生生物で、体長は約2センチメートル。どんなに体を切られても再生する驚異の再生能力をもつことから、再生の研究分野ではよく知られた生物だ。

下山さんは埼玉県立浦和第一女子高等学校で、このプラナリアの「摂食行動」を研究し、2005年に日本学生科学賞^{*1}の文部科学大臣賞を受賞。2006年には世界最大の科学コンテスト「国際学生科学技術フェア (ISEF)」^{*2}で動物部門1位、さらに中国科学技術協会賞を受賞する快挙をなし遂げている。

プラナリアに出会ったのは中学2年生のとき。テレビで見て「かわいい！」と好きになった。自宅で飼いはじめると、餌を食べる姿に驚いたという。「おなかのあたりから咽頭^{いんとう}という管を伸ばして餌を食べるんですよ、衝撃でした」。調べつくされている「再生」ではなく、ほとんど研究されていない「摂食行動」をテーマに選んだのも、このときの素直な驚きがあったからだろう。



咽頭(矢印)をのばして餌を食べるプラナリア。

高校生の時に撮影した摂食行動。体の後方から出ている細い管が咽頭。

プラナリアは、扁形動物の一種で、咽頭や目のほか、筋肉、消化器、脳があり、学習能力も持っている。無性生殖と有性生殖を使い分ける。



高校生でも研究ができる 環境が整っていた

高校時代は研究一色だった。プラナリアの眼は光を感じる程度の視力しかないのに、なぜ餌に反応するのか謎だった。そこで、プラナリアが咽頭を出すきっかけとなる物質があるはずだと考え、いろいろな餌を与え観察を繰り返したが結果はなかなか得られなかった。だが、日本学生科学賞の埼玉県予選直前、「夢で見たんです。プラナリアが好きなレバーには多糖類のグリコーゲンが入っていたな。はっとしました」。試してみると、たんぱく質やグルコース(単糖類)には反応しなかったが、グリコーゲンを与えると見事に咽頭を伸ばした。ついに、動物デンプンのグリコーゲンがプラナリアの



下山 せいら しちやま・せいらい

京都大学大学院理学研究科生物科学専攻生物物理学教室分子発生学講座 博士課程
2008年、埼玉県立浦和第一女子高等学校2年生の時に日本学生科学賞の個人研究・高校部門で文部科学大臣賞を受賞。翌年アメリカで開催されたISEFの動物部門で1位となる。11年、筑波大学生命環境学群生物学類を卒業し、京都大学大学院へ進学。

阿形教授(左)が手にしているプラナリアは、下山さんのお母さんの手作り。咽頭もちゃんとついている。



研究室のプラナリア

下山さんによると、「外見やにおいて体調の変化がわかる」。阿形さんいわく、体調が悪いと「目つきが悪くなる」そうだ。



飼育部屋にずらりと並んだ水槽。学生が交代で餌やりや水替えなどの世話をする。

水槽を上から見たところ。すべて1匹のプラナリアから再生した。



下山さんが選んでくれた、とりわけ美しいプラナリア。体長1~3cm。

摂食行動を促すことを突き止めたのである。

高校生でありながらそこまで研究に打ち込めたのは、通っていた浦和第一女子高校がスーパーサイエンスハイスクール (SSH) ※3の指定を受け、理数系教育に力を入れていたからでもある。研究発表やポスターセッションを高校1年から経験し、大学の研究室で実験を体験する機会も多かった。的確なアドバイスを与えてくれた指導教諭の存在も大きい。「環境にはとても恵まれていた」と振り返る。

現在の指導教授である阿形さんとの出会いもこのころだ。高校の生物室で阿形さんの著書「切っても切ってもプラナリア」を見つけた下山さんは、阿形さんのメールアドレスを探し当て「ダメもとで」メールを送った。「やる気がある学生は受け入れる」と語る阿形さんは、ISEFの出場前に英語でのプレゼンテーションの作戦まで練ってくれたという。

ISEF出場という稀有な体験があっただけに、「プラナリアは一生の相棒」と感じた。供にISEFに参加し交流を深めた他校の高校生たちにも触発されて、研究を続けたいと考えるようになった。



大学で摂食行動を解き明かす

大学は筑波大学へ。一般的に大学で専門的な研究ができるのは3、4年生から。しばらくは研究に手が出せない。ところが、筑波大学の生命環境学群生物学類には当時、意欲のある1、2年生が、希望する研究室に入れる「研究マインド応援プログラム」というユニークな制度があり、1年生から研究を行うことができた。ただ、残念なことに、筑波大学にはプラナリアの研究室がないため、飼育できそうな研究室を探し、頼んで回ったという。3年生のときには、「開かれた大学による先導的研究者資質形成プログラム※4」で費用支援も受け、研究にまい進した。

大学院は迷うことなく京都大学理学研究科の阿形さんの研究室

へ。ここはプラナリアやイモリなどの再生メカニズムを分子レベルで解析している研究室で摂食行動の研究は下山さんだけだという。現在は、プラナリアの脳のどの神経細胞がグリコーゲンに反応し、どう処理されて咽頭を出すのかなど、神経回路網の解明に取り組んでいる。昨年7月、阿形さんらの研究グループは、100年来の謎だったプラナリアの再生の仕組みを明らかにした。この発見は今後、人工多能性幹細胞 (iPS細胞) を使った再生医療などへの応用が期待されている。

「再生研究も面白いが、これからはプラナリアを使った摂食行動や学習メカニズムの解明も頑張ってもらいたい」と阿形さんも期待を寄せている。



好きなことには積極的に行動すれば道はひらける！

将来は、粘液や排泄などさまざまな面を解き明かし、「再生以外にも、プラナリアには魅力がたくさんあることをみなさんに知ってもらいたい」と意欲を見せる。「壁に突き当たってばかり」となげきながらも、「やりたいことがたくさんありすぎて、一生かかっても終わらない」と楽しそうだ。

そんな明るさと熱意に溢れる下山さんも、高校時代はプラナリアの研究をしているといっても友達に理解してもらえなかったという。ISEFへの出場をきっかけに自信を持って「プラナリアが好き」と言えるようになった。憧れだった阿形さんの研究室には、法学部出身者など個性豊かな仲間がたくさんいて、日々熱い議論を繰り広げながら刺激を受けているという。

最後に、研究者を目指す後輩たちへ、「大好きで、どうしても調べたいことがあったら、私のように試しに専門家の先生に連絡してみたらいいと思います。大学生なら教授に会いに行くとか、積極的に行動すれば道はひらけるはず」と語ってくれた。

※1 日本学生科学賞

1957年創設。日本で最も伝統のある中学生と高校生のための科学自由研究コンテスト。読売新聞主催。優秀作品には、内閣総理大臣賞、文部科学大臣賞、環境大臣賞などが贈られ、国際学生科学技術フェア (ISEF) に派遣される特典がある。

※2 国際学生科学技術フェア (Intel ISEF)

1950年設立。高校生対象の世界最大の科学コンテスト。毎年50カ国以上から1500人を超える高校生が集まり、研究成果を披露しあう。JSTは次世代人材育成事業の一環として、国際的な科学技術コンテストに参加する若者を支援している。



写真提供: NPO法人日本サイエンスサービス

※3 スーパーサイエンスハイスクール (SSH)

将来の国際的な科学技術系人材の育成を図るため、科学技術、理科・数学教育に関する研究開発を行う高等学校等。文部科学省により指定される。理科・数学に重点を置いたカリキュラムの開発や大学等との連携による先進的な理数系教育を実施。JSTは次世代人材育成事業の一環として支援している。現在、201校が指定されている。

※4 開かれた大学による先導的研究者資質形成プログラム

文部科学省の「理数学生応援プロジェクト」の一環として、平成21年~24年度に筑波大学で実施したプログラム。理数分野に強い学習意欲を持つ学生の意欲・能力をさらに伸ばすことに重点を置いた取り組みを行う。平成25年度以降、文部科学省の同プロジェクトはJSTに事業移管している。

■中学生・高校生ポスター発表

- 数学**
- ① 降水確率50%で雨は降るのか
清心中学校 太田結夏、兼田紗綺、住吉亜侑美、難波萌々(山田直史)
 - ② 虹の半径の測定
清心中学校 太田千尋、木山由香、平田望紗(橋岡源九郎)
 - ③ 高校生の課外活動における信頼度を探る
玉川学園高等部 平山佳奈、金田佳之(渡辺康孝)
 - ④ 表面張力の測定
清心中学校 板谷菜里 垣野夏輝、佐藤里奈(橋岡源九郎)
 - ⑤ 異なる楽器の和音の波形
清心中学校 松岡里奈 山本紗佑里(橋岡源九郎)
 - ⑥ 方位磁石による磁化曲線 ー振動磁場の影響ー
清心女子高等学校 平井優里、山本菜乃、木口舞乃、金田彩花、藤森杏璃(宮崎靖子)
 - ⑦ 水中共鳴で音速を測る
岡山県立倉敷天城高等学校 山本麗々、中桐万智、西川知奈美(仲達修一)
 - ⑧ 食塩水濃淡電池の開発
岡山県立倉敷天城中学校 大野さくら(塩飽修身)
 - ⑨ コーン型物体の落下運動
岡山県立倉敷天城中学校 園田佳代、岡佳乃(塩飽修身)
 - ⑩ ヘルチエ素子による熱発電
武庫川女子大学附属中学校高等学校 市川麗奈、上井裕加里、濱田光、飯塚真希子、桑井朝花、西川真由(伏川晃一)
 - ⑪ 宇宙旅行へLet's Go
和歌山信愛高等学校 吉田圭輔、木下真希、穴内綾乃(佐藤佳子)
 - ⑫ 温度差による空気の動きについて～統報～
北海道札幌西高等学校 引地茉奈、富田涼華(山本睦晴)
 - ⑬ 凝固点効果による濃度変化
安田女子中学高等学校 堀江あゆみ、嘉戸晴菜、佐々木佳織、田中優梨恵(田口智之)
 - ⑭ 学校周辺の水質検査
清心中学校 吉田奈緒子 田原みのり(隅田由香)
 - ⑮ 地域差による海水の塩の濃度の違い
清心中学校 岡本真奈、加茂俊奈(橋岡源九郎)
 - ⑯ マスクみたいな石けん
清心女子高等学校 木村華乃、澤田菜月、高瀬杏葉(山田直史)
 - ⑰ 紫色と抗酸化活性の関係
清心女子高等学校 井関あめ、大橋啓美、角谷真(山田直史)
 - ⑱ 銀の変色を磨かずに元に戻すには？
清心女子高等学校 池田紗也香、石川真美子、島原奈津、平田真優、三宅真央、森分唯(坂部高平)
 - ⑲ フィトケミカルの相互作用による皮膚がん細胞への影響
清心女子高等学校 江見理緒、繁美加(山田直史)
 - ⑳ ウメノキゴケからのリトマス抽出法
岡山県立倉敷天城中学校 藤原彩花(橋田千寿)
 - ㉑ ナメクジの粘液による殺菌・抑制作用について
岡山県立倉敷天城高等学校 藤原莉奈、難波逸月、松尾桃子(大橋崇)
 - ㉒ アルミノ珪酸塩からなる無機イオン交換吸着剤
岡山県立岡山一宮高等学校 岡田遥香、小橋美紅、橋本光来、三木千聖(筒井延宏)
 - ㉓ イオン交換樹脂を使った酸性雨対策
京都府立嵯峨野高等学校 折原菜月(戸祭智夫)
 - ㉔ サリチル酸骨格を有する蛍光物質について
京都府立桃山高等学校 西井美穂、平瀬詩織、牛若菜月、田中美穂(加藤正宏)
 - ㉕ ビタミンC摂取におけるストレス解消の有効性に関する研究
岐阜県立岐阜農林高等学校 三島彩夏、吉田伊織(井ノ浦華美)
 - ㉖ 寒天を利用した燃料電池の作製
名城大学附属高等学校 北村遥菜(山口照由)
 - ㉗ ビタミンCと温度の関係
静岡市立高等学校 古橋美裕、石割百香(森下治之)
 - ㉘ 麹菌の成長およびアミラーゼ活性における光応答
横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 堺美晴、陣内通風(松尾花)
 - ㉙ 梅干しの抗菌効果
玉川学園高等部 岡田紗弥(原美紀子)
 - ㉚ 自家製ヨーグルトの安全性の検証
玉川学園高等部 堀祐里香(田中祥葉)
 - ㉛ ムチンの保湿力
市川学園市川高等学校 小南菜月(庵原仁)
 - ㉜ スポンジケーキのふくらませ方
市川学園市川高等学校 平野紗理(宮澤雄宇基)
 - ㉝ 野外に生息するナミウズムシの生態
山口県立山口高等学校 藤村志穂、福本朱夏
 - ㉞ カイコに色つきの繭をつくらせよう
鳥根県立益田高等学校 福満和(福満晋)
 - ㉟ 植物のアレロパシー活性の研究
安田女子中学高等学校 相川紗輝、尾川菜月、谷村玲央菜、寺西優希(新宮興)
 - ㊱ 菌・細菌はどこにいる？
清心中学校 工藤理子、竹本莉愛、森友里恵(山田直史)
 - ㊲ アカハライモリのクローン作成
清心女子高等学校 木村佳奈子、勝良菜月、森年エマ日向子(秋山繁治)

■女性研究者ポスター発表

- 75 「In vivo monitoring of histone H3 lysine 9 acetylation using Mimbody transgenic Xenopus laevis during embryogenesis and tail regeneration」
広島大学理学部生物科学科、分子遺伝学研究室 鈴木美有紀(山本卓)
- 76 「HepG2細胞におけるω-ヒドロキシ脂肪酸の代謝」
福山大学生命工学部生命栄養科学科 今井千穂、前田雄介、大前美美子、西山裕子(菊田安至)
- 77 「岡山県笠岡湾に生息するカブトガニの活動周期」
福山大学大学院生命工学専攻 小山田早織(渡辺伸一)
- 78 「大型レーザーを用いた実験室宇宙物理学」
大阪大学理学研究科宇宙地球科学専攻 原由希子
- 79 「動物のカビの病気：オキコンドウのFusarium, solaniciによる深在性、肉芽腫性皮膚炎の1症例」
大阪府立大学生命環境科学研究科獣医学専攻 田中美有(山手文至)
- 80 「Methylpurine DNA glycosylaseとその関連タンパク質は細胞の増殖状態およびDNA, polymerase, βの無に影響される」
大阪府立大学生命環境科学研究科獣医学専攻 東條瑞希(久保喜平)
- 81 「複数のKinectを用いたベッド―車椅子移乗介助動作分析」
大阪府立大学生命環境科学研究科獣医学専攻 宇野由里恵

- 82 植物の就眠運動と光波長
清心女子高等学校 岩井楓、大森文恵、清板香帆、松井千乃、横田知子(田中福人)
- 83 ミシシippアカミミガメの解剖
清心女子高等学校 山岡歩美、小林由衣、藤原杏子(秋山繁治)
- 84 油脂で培養したコウジカビのデンプン分解性維持
岡山県立倉敷天城高等学校 柳井祐美、大嶋萌永、小野蒼生(野津俊朗)
- 85 海洋植物資源のバイオエネルギー利用技術開発―寒天を炭素源として生育できるカビの特性と分類に関する調査―
大阪府立園芸高等学校 松口莉歩、松口果歩(西村秀洋)
- 86 バナナの皮のキリン化現象にせまる
京都府立桃山高等学校 平瀬詩織、西井美穂、牛若菜月、田中美穂(加藤正宏)
- 87 ダンゴムシの交替性転向反応が生じるメカニズム
福井県立武生高等学校 西澤香南美、橋本佳澄(西出和彦)
- 88 生物がみる世界
和歌山信愛高等学校 刀祢晴朱(佐藤佳子)
- 89 セルロース分解菌の単離
名城大学附属高等学校 田中千尋(山口照由)
- 90 守れ！ふるさとのカスミサンショウウオ
岐阜県立岐阜高等学校 後藤那月、神戸朱珠、森本早稀(矢追雄一、高木雅紀)
- 91 損斐川水系支流におけるイワナとアマゴの属間雑種の解析
岐阜県立岐阜高等学校 森本早稀、神戸朱珠、後藤那月(矢追雄一、高木雅紀)
- 92 粘菌の生態について
岐阜県立岐阜農林高等学校 藤田弥子、石井晴香、鷺見綾香(中島孝司)
- 93 原木栽培干し椎茸中のV.D2がCa吸収に及ぼす影響に関する研究
岐阜県立岐阜農林高等学校 清水麻衣、長野夏実(井ノ浦華美)
- 94 タナゴと淡水二枚貝の共生関係について
岐阜県立岐阜農林高等学校 藤原凛、河田和音(山川博枝)
- 95 わ和輪 ～培地における麹菌のコロニー形成～
横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 山本実侑(溝上豊)
- 96 Bacterial Relation Between The Family
横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 井上惠(溝上豊)
- 97 ヨーグルト菌の研究
玉川学園高等部 坂本奈々(森研室)
- 98 ミミズの腸内細菌の研究
玉川学園高等部 竹内映梨子、濃沼紀佳(森研室)
- 99 Increasing of Organic Acidin Process of Freeze-Dried Ume
東京都立多摩科学技術高等学校 鈴木桃佳(森田直之)
- 100 クモの糸の可能性探究
東京都立多摩科学技術高等学校 塚本真由(鈴木憲臣)
- 101 栄養条件の違いによるコウジカビの増殖率変化
東海大学付属高輪台高等学校 馬場言子(谷山慎治)
- 102 酵母による糖の分解
北海道札幌西高等学校 鈴木志帆里、美馬明日香(小原伸彦)
- 103 個体再生～カザニアとCAM植物における組織培養～
立命館慶祥中学校・高等学校 斉藤萌、櫻井里菜(松原直樹)
- 104 木質バイオマスからエタノールを生産できる花酵母を求めて
清心女子高等学校 吉岡ゆきの、岸本ほのか、大橋悠子(秋山繁治)
- 105 プナ人工林は天然林より多くのCO2を吸収するのか？
清心女子高等学校 郷原雪江、國安里衣、岡阪美心実(秋山繁治)
- 106 屋久島の美味しい水を求めて
岡山理科大学付属中学校 山崎穂、樹希希美、堀明日香(高橋和成)
- 107 バイオ燃料が世界を救う！
市川学園市川高等学校 奥谷玲那(富永蔵人)
- 108 話者識別～ speaker identification ～
安田女子中学高等学校 小早川美紀(原野和哉)
- 109 もっとも消しやすいい消しゴムを求めて
清心中学校 浅野菜乃佳、小室桃子、霜山菜都乃、寺地志織、渡邊玲奈(山田直史)
- 110 ジョーカーはどこにあるか
清心中学校 佐藤衣吹、則武美佑、平石ののか(橋岡源九郎)
- 111 小学生に新聞が読めるか
清心中学校 鳥越沙樹、松尾飛那、金田若奈(橋岡源九郎)
- 112 沖縄研修で私たちは何を学んだか
清心女子高等学校 佐藤莉沙、新谷紗希、松枝友菜(秋山繁治)
- 113 ボルネオ研修で私たちは何を学んだか
清心女子高等学校 大森文恵、吉岡ゆきの(秋山繁治)
- 114 宇宙で戦闘はできるか
和歌山信愛高等学校 上野陽菜、榎上まこ、三木未央、山本昌奈実(佐藤佳子)
- 115 脳血流量から見る好き嫌い
名城大学附属高等学校 矢野めぐ美(坂将人)
- 116 音楽が記憶力に与える影響
玉川学園高等部 多門麻裕、南春佳、池田恭子(佐佐量哉)
- 117 コミュニケーションアプリ「line」は、人にストレスを与えるのか？
玉川学園高等部 高橋英礼奈、戸原香枝(佐佐量哉)
- 118 ニュートン力学のパラダイムと科学史
清真学園高等学校・中学校 根本藍、町田莉奈、橋本阿希、高崎愛緒衣(網敷俊志)

その他



阿形 清和
Kiyokazu Agata

プロフィール

1979年3月	京都大学理学部卒業
1983年11月	京都大学大学院理学研究科博士後期課程(岡田節人研)・中退
1983年12月	基礎生物学研究所・形態形成部門(江口吾朗研)・助手
1992年4月	姫路工業大学・生命科学科(渡辺憲二研)・助教授
2000年4月	岡山大学・自然科学研究科・教授
2002年4月	理研・発生再生科学総合研究センター・グループディレクター専任
2005年4月	京都大学・理学研究科・教授 現在に至る
2011年1月-2014年12月	日本発生生物学会・会長
2012年9月-2014年9月	日本動物学会・会長



高校3年の時、サッカー以外に面白いことが見出せなかった

1970年、高校からサッカー部に入り、伝説のサッカー TV番組ダイヤモンドサッカーでWカップに魅せられ、サッカー命となる。しかし、サッカーが面白くなってきた高校3年の春には大学受験の名のもと無理矢理サッカー部を引退さ

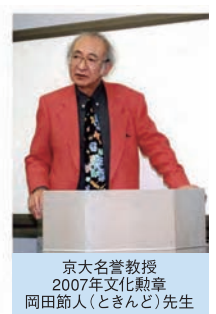
せられた。そのため、サッカーは不完全燃焼になるわ、受験勉強には敵愾心を持つようになる。退屈な受験勉強に人生を見出すことはできず、以降、行く先々でサッカーチームを作り生涯サッカー現役を貫くことになる。



人生を変えた京大・生物物理学教室の紹介記事

不完全燃焼のサッカー小僧の虚しい心を救ったのは、雑誌『自然』に載っていた「京大・生物物理学教室」の紹介記事だった。そこには新しい研究室の息吹が書き込まれていた。その記事を読んでから、自分の目で「京大・生物物理学教室」を見てみたいと思い、東京から新幹線に乗り、「京大・生物物理学教室」を訪問し講義に潜り込んだ。その潜り込んだ講義(今から思うと大学院生向けの集中講義)で世話役の岡田節人教授を見たのが人生の転機となった(今から思うと、高校生の分際で大学院の講義に潜り込むとは何と大胆な高校生だったのだろうか)。その帰りに岡田節人氏の著書『細胞の社会』(講談社ブルーバックス)を読み、

サッカーではなく<再生研究の科学者>なることを決意した。



▶赤のジャケットを纏った岡田節人先生と名著『細胞の社会』の表紙

京大名誉教授
2007年文化勲章
岡田節人(ときんど)先生



人生の再出発点となる浪人生活

科学者になるために、高校生だった自分に課したことは、<受験のために勉強する>のではなく<自分のために勉強する>トレーニングだった。しかし、<試験で良い点を取るために勉強してきた>習慣を打破するのは簡単ではなかった。新聞配達をしながら宅浪生活をはじめたが、長い間染みついていた習慣から脱することはできなかった。結局、新聞配達の間山に登ったりして精神修業を積むものの、簡単には克服することはできず暗い

闇へと落ち込んでいった。浪人2年目を迎えてやっと<自分のために勉強する>活路を見出し、以降は模擬試験を受けるたびに偏差値が40,50,60,70と10ずつ上がっていき、70をキープした状態で京大に受かることになる。<再生の研究者>になると心に決めてから2年におよぶ自分との闘いだった。が、この2年間の生活なしには今の自分はなかったと確信している。2年の歳月を要したが、研究者になるための最低条件をクリアした瞬間だった。



岡田研での日々

人生は何が良く何が悪かわからない。2年の空白があったおかげで、その年の新入生ガイダンスに、岡田先生が教務委員長として現れた。そして、ガイダンスが終わるや否や、岡田先生を捕まえて<再生の研究がしたくて東京から京都に来ました>と告白した。そうしたら、岡田先生は小生を研究室に連れて行ってくださり、研究室の面々を紹介してくれたのである。そして、研究室への出入りを許してくれたことで、研究者になるための修行が大学1年からはじまった。大学の4年間、アカハライモリ、アフリカツメガエル、マウス、ラット、ウサギ、チャイニーズハムスターなど、研究室で飼育していた動物の世話をさせてもらいながら、生きた学問として発生学・再生学を学ぶ機会を得た。大学3年生から発生生物学会にも顔を出すようになり、発生生物学会の生き字引となった。また、分子生物学

についても、浜田先輩と毎朝マンツーマンで英語の教科書を読みながら勉強させてもらった。<単位を取るために勉強する>のではなく、<科学者になるために勉強する>大学生生活を実践できたことはその後の大きな自信となった。

そして、特筆すべきは、岡田先生と一緒に過ごしたマージャンの時間や車でのドライブでの時間だった。岡田先生の<くだらない>四方山話はコペルニクス的な人生の発想の転換をもたらした。これはとても文章では書き表せない至極の時となった。岡田先生は、小生とは全く違う発想と人生の視点をもっており、東京育ちの小生は、180度違う人生を学ぶことになった。浪人中に生まれたストイックな人生観は、岡田先生によって完膚なきまで吹き飛ばされ、完璧主義からの脱皮を人生の新たな課題とした。



不思議な運命

1979年、正式に大学院生として岡田研で実験を開始するようになる。分子生物学という言葉が生物業界を席巻する以前から、岡田研・生物物理学教室では盛んに分子生物学的アプローチが行われていた。制限酵素やDNA/RNAは全て自分達で精製していた。小生も大学院に入るとまずは制限酵素の精製から実験を始めていた。人生を振り返った時、このタイミングにも絶妙なものを感じる。それまでの岡田研は細胞培養を看

板に研究を展開していたが、自分が入った時が遺伝子操作を看板にする新たな時代の幕開けだった。おかげで、細胞培養と遺伝子操作の二大看板の両方を享受でき、これがベースとなってプラナリアという近代化しにくい動物で、細胞レベル/分子レベルでの解析が可能となり、気が付くと、自分が生物物理学教室の教授になっていた。高校生の時に抱いた夢が現実となった瞬間である。運命の不思議さを感じずにはられない。



現在の研究紹介

なぜイモリは失った体の一部を元通りに再生できるのだろうか？ プラナリアにいたっては、体のほんのごくわずかの体の一部分から体全体を再生する。何でそんなことができるのだら

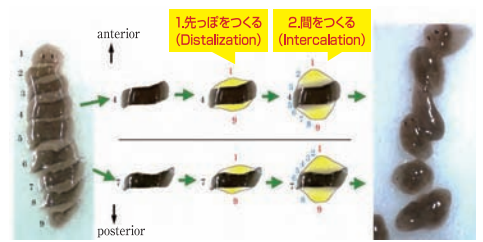
うか？ 再生できる方が生物にとっては有利なはずなのに、再生できない生き物の方が何ではびこっているのだろうか？ そんな謎を自分達で解くところに再生生物学者の喜びがある。



再生できる生き物から再生の原理を学ぶ

プラナリアの再生を細胞レベルで観察すると、まずは体の両端を作ってから、途中の部分を再生していることに気が付く。これをディスタリゼーション(先っぽを作る)& インターカレーション(途中を作る)と呼ぶことにした(図)。そして、こういった視点でイモリやヒドラの再生を見てみると同じ原理で説明できることに気付く。すなわち、形のあるところには、必ず<体の座標>みたいなのがあり、その座標を作り直すには、端を規定しないことには座標を作り直せないという、再生の統一原理みたいなものをイメージできるのである。そして、われわれの発見の中で最も重要なことは、ディスタリゼーション(先っぽを作る)をもたらすシグナルがERKシグナルというものであり、イン

ターカレーション(途中を作る)を実現するためのシグナルがERKシグナルとそれを抑制する効果のあるβカテニン・シグナルの組み合わせであることを見出したことであろう。



▲プラナリアの再生原理“ディスタリゼーション(先っぽを作る)& インターカレーション(途中を作る)”のイメージ図



<再生できる動物>と<再生できない動物>の違いを知る

再生の原理がわかれば、次に、再生できない動物ではどのステップで再生が止まっているかを知りたくなる。例えば、プラナリアの中にも再生能力の低いプラナリアもあり、何が違っているのかを知りたくなる。われわれは再生実験に使っているナミウズムシと同じ場所に生息しているコガタウズムシという尾断片から頭を再生できないプラナリアに注目して比較を行った。昔は、コガタウズム

シでは再生の種となる幹細胞が後方になるとその数が減ることで再生能力が落ちると考えられていた。ところが、幹細胞の数を調べてみると、尾にかけて少なくなることもなければ、ナミウズムシよりも少ないということもなかった。詳しく調べたところ、コガタウズムシの再生過程を調べるとディスタリゼーション(先っぽを作る)がうまくいっていないことが明らかとなった。

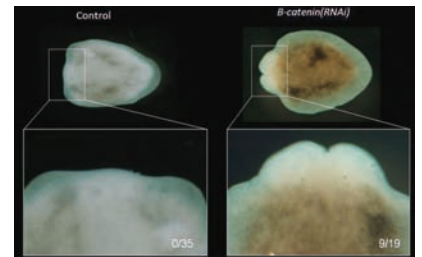


<再生できない動物>を再生できるようにする

それでは、ディスタリゼーション(先っぽを作る)をコガタウズムシで稼働させれば、再生できるようになるのだろうか？ ディスタリゼーション(先っぽを作る)を起こすERKシグナルを上げるようにしたら再生できるようにならないかー。残念ながら世の中にERKシグナルを活性化するクスリがないので、ERKシグナルを抑える効果のあるβカテニン・シグナルを遺伝子操作で抑制することで、ERKシグナルをあげられないか試してみたところ、これがドンピシャとなり、ERKシグナルが上がると、その結果コガタウズムシの尾断片から頭の再生を誘導することに成功

したのである(写真)。現在は、四肢を再生できないカエルをイモリと同じように再生できるようにすることにチャレンジしている。

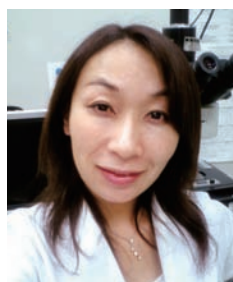
▶コガタウズムシの尾断片から遺伝子操作によって頭を再生させることに成功



高校生へのメッセージ、研究者になるために必要な事

先に述べたように、研究者になるためには、まずは<試験のために勉強する>時代に別れを告げることが不可欠である。日本の教育は質が高いと言われるが、それは企業で雇う側からの論理、すなわち、企業で使いやすい人材育成の視点で見た時に質の高い教育をしているのであって、研究者育成の視点から見た時には決して質は高くないことに気が付かなくてはならない。研究者となるためには<試験のために勉強する>のではなく、<自分を磨くために勉強する>ように質的変換を図ることが必要である。それらを果たした上で、次に必要なことは、人生経験の豊かさである。ユニークな研究を展開するには、ユニークな経験値が不可欠である。同じような経験

をした研究者からは同じような発想しか産まれてこない。自分でなければ解けなかったに違いない--と誇れるものが要だ。そのためには、他の人とは違う経験値を貯める必要がある。それはサイエンスに限ったことではなく、クラブ活動だったり、歴史を学ぶとか、恋愛だっていい。また、サイエンスを前に進めようとする、常に大きな困難が立ちふさがる。よって、人生経験の中でどれだけ困難を克服してきたかも、科学者として大成するためには大きなポイントとなる。特に、女性研究者にこれから大きく羽ばたいてもらうためには、困難なことから逃げずにそれを克服した経験を是非とも積んでいってほしいと思っている。女子高生諸君の奮闘を期待する。



松下 祥子
Shouko Matsushita

プロフィール

1996年 東京大学工学部卒業
 1998年 東京大学大学院工学系研究科修士課程修了
 1998年 日本学術振興会特別研究員(D C 1)
 2000年 東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻博士課程修了
 2000年 日本学術振興会特別研究員(P D)
 2001年 理化学研究所基礎科学特別研究員
 2004年 理化学研究所フロンティア研究システム研究員(副チームリーダー級)
 2006年4月 日本大学 文理学部 物理生命システム科学科、専任講師
 2009年4月 日本大学 文理学部 物理生命システム科学科、准教授
 2010年8月 東京工業大学准教授 現在に至る



はじめに

このメッセージはいったいどなたが読むのだろう、と思ったときに、きっとメインは女子高校生さんなんだろうなと思い当りました。したがって、非常にざっくりばらんな文体で書かせていただくことにしました。ざっくりばらんすぎたらごめんなさい。



研究者業について

日本経済新聞出版社より「科学者たちの奇妙な日常」という新書を出ささせていただきました。研究者業・科学者業について書きたいことは、そこにゼーんぶ書いてあります。ただいまアマゾンで1円で購入できます(笑)。この新書は、日本大学にいたときに、学生さんに、研究について分かってもらおうと思って、産休中に書いたものです。あのころは若かった、エネルギーに満ち溢れていた(笑)。

そこに書いてないことを、素直に書かせていただくとね。

研究者業って、すごく頭がいいイメージがあると思うんですよ。で、確かに、他の人が分からないことも理解しないと研究者にはなれないけど。でもだからと言って給料がそれほどいいわけでも、安定した生活が待っているわけでもない。本当にお金が欲しかったら、自分で起業するか、芸人になるか、商社に入るか、銀行に入るか、の方がいいです。

研究者っていう職業の特殊性は、もっと別のところにある。つまり、研究者っていうのは、人類最強の職業だということ・・・だってそうでしょう？爪も牙もない人類が、この地球で最強になっているのは、

科学技術のおかげでしょう？だからね・・・我々があきらめたら、そこで人類は、もう進めなくなる。

ここでいう科学技術はね、理系だけじゃなく、人文系の科学も含めて。たとえば、縄張り争いという遺伝子に組み込まれたソフトウェアを、人文科学技術で抑え込み、戦争を回避する努力をする。それも我々研究者の仕事。だから我々は、決してあきらめてはいけない。それがたとえ、無理だと思われることでも。そこに研究者の職業の特殊性と、歯を食いしばらなくては立ってられないような辛さがあると、私は思っています。



▲産休中に執筆した新書。日本経済新聞出版社様のお声かけで、「科学者が何をしているか」を赤裸々に書かせていただきました。



研究への姿勢

でも、ね・・・研究者みんなが、そんな覚悟で取り組んでいるわけじゃない。というより、正直、現在の研究者社会の現状は、「学术论文が出版OK」とか、「話題になればOK」とかだったりする。そういうお話を、みんなも聞いたことがあると思う。そして、その流れで、一部の研究者の生活というのはすごくハードなものになっています。だって、夢を壊すようで恐縮だけど、英語が書いて受験勉強に勝てるくらいの頭脳があれば、学术论文なんて時間さえ費やせばいくらでも書けるから・・・だからとにかく、ずーっと、「論文執筆作業」をしている人たちがいる。

私はね、みんなには、そんな研究者にはなって欲しくない。どうせ時間を費やすなら、作業ではなく、研究そのものに取り組んでほしい。そしてその根底にあるのは、「自分の大切な人の未来を守る」という

気持ちであってほしい。

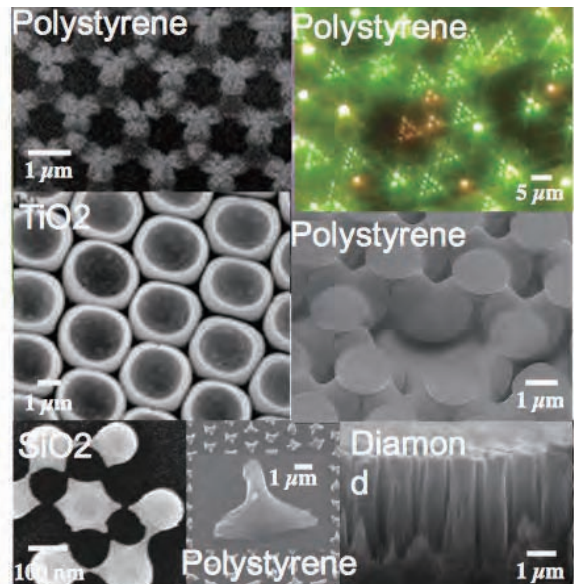
私はね、もちろん環境問題をやりたいという気持ちで研究者になったのだけど、若いうちは「論文さえ出版すればいいんでしょ？」っていう研究者でした。とにかく論文さえ出版すれば研究費ももらえるし、ポストももらえるし、注目も集まるし。でもそのうちに・・・そんな、誰でも思いつくような研究はしたくなくなった。そして大転機が訪れました。出産です。

私はとにかく恵まれていたので、学業しながら仕事しながらいろんな遊びも経験しました。楽しいこともさんざんやりつくして、それで、子どもを産みました。その理由もね、「死ぬまでにちゃんと出産・育児も経験したい」という、もうどうしようもない理由。このあたりは「a 女性科学者のスペース」というブログの、2008年あたりを

ご覧いただくと、それはもう赤裸々に書き綴ってあります(笑)。…で、妊娠、出産、育児を通して、そりゃあもうめっちゃ大変だったんですが、でも、「こんな幸せってあるんだ！」って驚くほど、人生の見方が変わりました。冷静に考えれば、その喜びが他の楽しい事と比較できないほど大きいことは、生物として当たり前なのですからね。

そうして、初めて、本当に、「未来」が自分のものになりました。この大事なわが子が生きる世界を、より良いものにしたい…私の前頭葉だけではなく、体全身が、研究に向き合えるようになりました。

▶平成25年度に、日本化学会コロイドおよび界面化学部会において、科学奨励賞を受賞させていただきました。受賞内容はこれらの私が作った小さな構造体たち。可愛くて綺麗だけでなく、光で電子を生み出すものや、光で危険物質を検知するものに変身することができます。



研究者業と母親業

でもここで…時間、というものの縛りとも向き合うことになります。育児には時間がかかります。お手伝いさんや、多くの社会制度システムを導入したとしても、やはり育児には時間がかかります。

赤ちゃんのお世話で帰らなければならない私に突き刺さったのは、むしろ女の先輩の言葉たちでした。「男の人は育児で帰らないんだから、女だから育児で帰るなんて許されない」とか、「仕事の量で評価されるのだから、出産したら評価されないのは当然のこと」とか。同じ女性だけに、その言葉群は、わが子のそばにいたい私の神経を苛みました。それは私だけではありません。苛まれて、脱落していった女性研究者ママは、何人もいます。

正直、今も私は、その言葉群が辛いけど。あえて言わせていただくなら、私は、そんな生き方はしたくない。私が死ぬときに後悔するのは私自身であって、そういう言葉を発している人たちではない。私にとって、わが子こそが研究のモチベーションであり、わが子との時間を必要以上に犠牲にして取り組むものではないのです。

きっと、みんなも、まさに今、自分の価値観と他人の価値観がぶつかることがあると思う。辛くて逃げ出しちゃうこともあると思う。でもできるなら、今のうちから、その他人の価値観を「受け流す」メンタルを身につけてほしい。それができたら、その他人の価値観を自分の価値観に「染め上げる」ことも意識してほしい。前者は自分を守るために、そして後者は自分の精神と環境がより良くなるために必要な技

術です。他人の価値観を自分に染めるには、他人の価値観を理解する必要がありますでしょう？その理解の過程で、自分の価値観も少しずつ変わるかもしれない。そうしたら、お互いに近づいて、より過ごしやすい社会が作れる。こういったことは、受験勉強では学べないから…ぜひ今から、意識して、自分のメンタルも鍛えてほしい。それは、女性が、子どもを持って働くにあたって、絶対に必要なスキルになるから。



▲生まれたての赤ん坊(左)もこんなに大きくなりました(右)。あっという間だった。



最後に

私は材料を軸に、化学も、物理も、数学も学んできました。国立の研究所、私立の大学、そして国立の大学に職を持ち、日本におけるアカデミア界は渡り歩いたと言えます。おかげさまで政府関係のお仕事をさせていただくこともあり、だいぶ日本社会が見えてきました。

その経験に基づくと、今後の日本は、資源・エネルギー・安全安心、この三つの課題をクリアする必要があります。さらに大きな問題として、少子高齢化がある。子どもがいなければ、社会に未来なんてないのです。この文を読んでくれているみんなと一緒に、これから、なるべく無理せず、これらの課題と問題に取り組めたら嬉しい。読んでくれてありがとう。末筆となりましたが、私を今まで支えてくだ

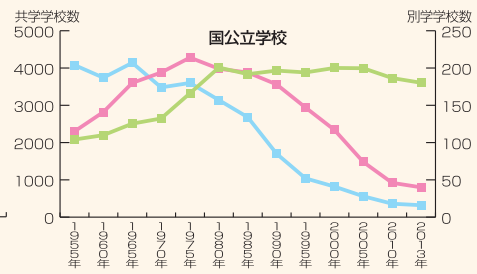
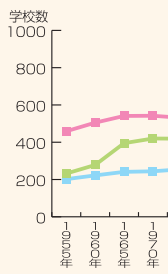
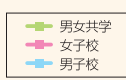
さった、とくに出産時の私を支えてくださった日本大学文理学部のスタッフ・事務の方に厚く御礼申し上げます。また、いまの私の価値観を受け入れてくださっている東京工業大学2類無機材料分野中島・松下研究室のスタッフ・学生さんに心より感謝申し上げます。また、日々の生活は家族のヘルプなしには行えていないことを付け加えさせていただきます。

さらに、私どもの研究をサポートしてくださっている文部科学省科研費、村田学術振興財団、旭硝子財団、鳥津科学技術振興財団、堺化学工業株式会社様、積水化学工業株式会社様、マクロメリティクス様、ネッチ様に厚く御礼申し上げます。

GROUP 1 男女共学は男女共同参画社会の実現をもたらしたか

① 高等学校の男女共学・別学学校数の変化

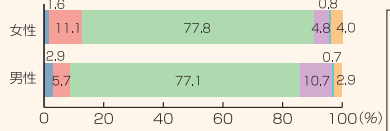
出典：文科省 平成25年学校基本調査より作成



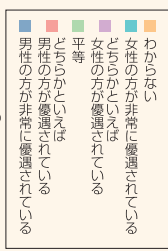
DETA①
戦後の共学化の中で男女別学は減少し、1990年代からの少子化に対応する生徒募集の方策として共学化に拍車がかかっている。公立高等学校で別学を維持していた東北諸県でも共学化が実現した。高等学校での共学化は男女共同参画を推し進めているだろうか。

② 「学校教育の場」での男女の地位の平等感(20代 単位:%)

出典：内閣府 男女共同参画社会に関する世論調査2012年

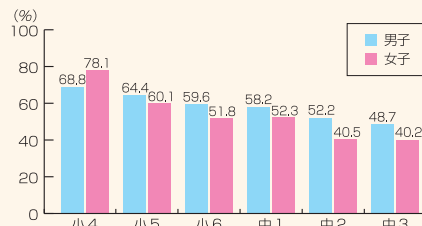


DETA②
「学校教育の場」での平等感は20代では「平等」という意識が男女ともに8割近い。男女ともに1割程度が異性の方が「どちらかといえば優遇されている」と回答しているが「平等感」に関しては共学の中で浸透している。



③ 自己肯定感・男女別学年推移

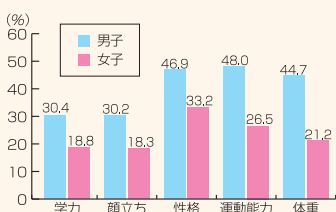
出典：「女の子はもっと伸びる 未来を担う少女たちに今必要なチカラと環境」公益社団法人 ガールスカウト日本連盟 調査：久芳美恵子2005年



DETA③
「自己肯定感」とは自分には価値がある、必要とされている、自分に自信が持てるなど、自分を肯定的に思う「こころ」で、困難に負けず、いきいきと幸せな個人として生きていくには不可欠な要素である。小学校4年生を境に、女子の自己肯定感がさがり、学年が上がるとつれて下がる傾向がみられる。

④ 自分に満足しているか(中学生男女別)

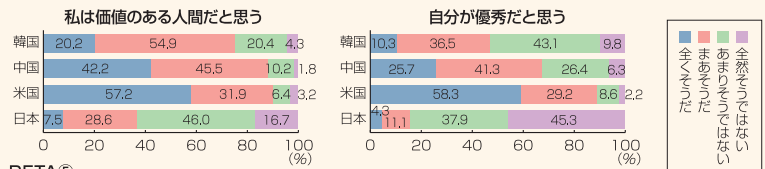
出典：ベネッセ教育総合研究所 モノグラム中学生の世界vol. 73



DETA④
中学生に対する「自分に満足しているか」という調査においては、男女の差が大きく、女子生徒はすべての分野において満足度が低くなっている。

⑤ 世界の高校生に対するアンケート

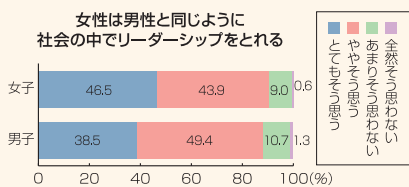
出典：財団法人 一ツ橋文芸教育振興協会 財団法人 日本青少年研究所 「高校生的心と体の健康に関する調査」2011年



DETA⑤
日本の高校生の自己肯定感は韓国・中国・米国・日本の4か国の中で際立って低いという調査結果があり、課題となっている。

⑥ 高校生のリーダーシップ自己認識

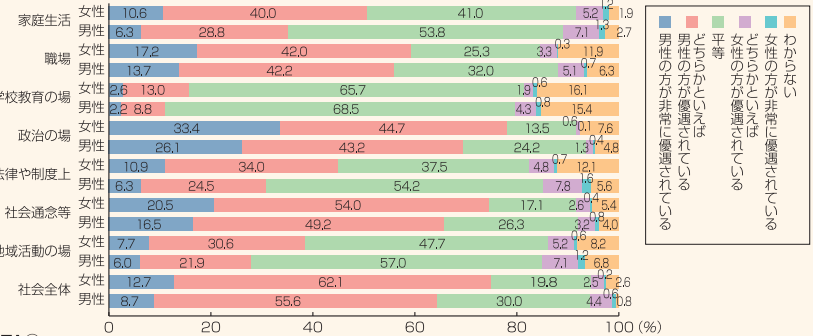
出典：一般社団法人 大学女性協会 JAUW 委員会報告2014年 ジェンダー平等の視点から家庭教育を考える アンケートから見る男女平等教育の現状と課題



DETA⑥
「女性は男性と同じように社会の中でリーダーシップをとれるか」という問いには男女ともに9割の高校生が肯定的な考えを持っている。実社会における現実はどうなっているのだろうか。

⑦ 性別各分野における男女の地位の平等感

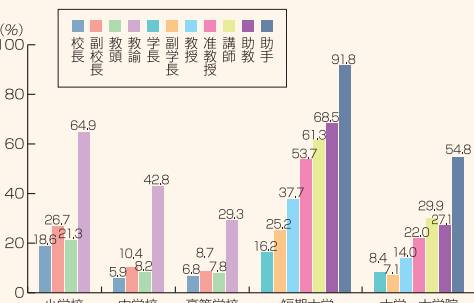
出典：内閣府 男女共同参画社会に関する世論調査2012年



DETA⑦
「男女の地位の平等感」は社会活動の「場」によって格差があり、「学校教育の場」はもっとも平等感がある「場」である。しかし、政治や社会通念では「平等感」は低く、男性優位が変わっておらず、社会全体においても75%の女性が「男性の方が優遇されている」と感じている。

⑧ 教員総数に占める女性の割合(初等中等教育・高等教育)

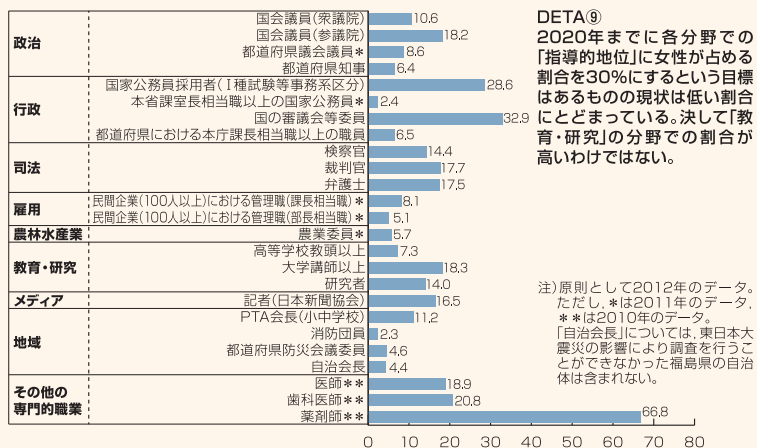
出典：文科省 平成25年学校基本調査



DETA⑧
学校教育の場においても「本務教員に占める女性の割合」は小学校から中学校・高校に進むにつれ下がっており、身近にリーダーシップをとるロールモデルが少なくなっていく。大学・大学院の教授は10%台にとどまっている。

⑨ 各分野における「指導的地位」に女性が占める割合

出典：内閣府男女共同参画局「女性の政策・方針決定参画状況調べ」2012年



DETA⑨
2020年までに各分野での「指導的地位」に女性が占める割合を30%にするという目標はあるものの現状は低い割合にとどまっている。決して「教育・研究」の分野での割合が高いわけではない。

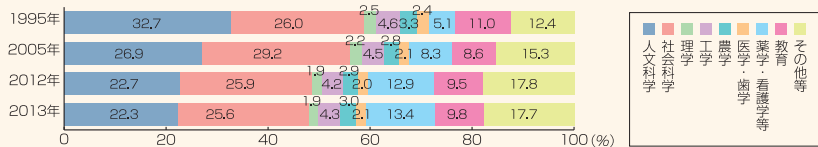
注)原則として2012年のデータ。ただし、*は2011年のデータ、**は2010年のデータ。「自治会長」については、東日本大震災の影響により調査を行うことができなかった福島県の自治体は含まれない。

⑩専攻分野別に見た学生分布(大学学部の推移 女子)

出典：文科省 平成25年学校基本調査

DETA^⑩

女子学生の専攻分野では、人文科学の割合が下がってはいるが理学・工学・農学・医学・歯学が増加したとは言い難い。薬学・看護学の増加は看護師養成機関の4年制化の影響も大きい。

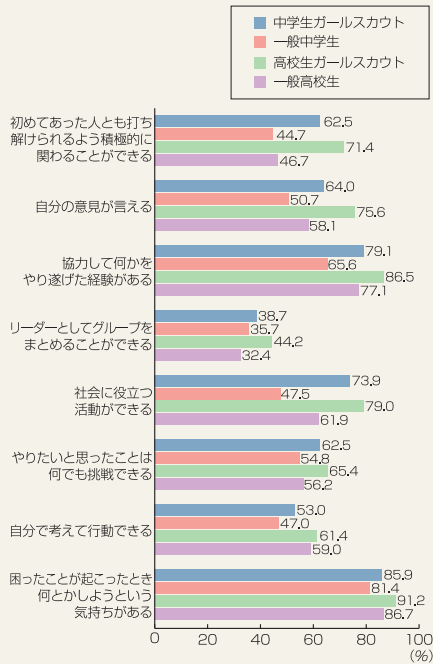


GROUP 2 持続可能な社会を実現するための別学の可能性

i) リーダーシップの養成

①女子だけの集団の活動が育てる力

出典：「女の子はもっと伸びる 未来を担う少女たちに今必要なチカラと環境」公益社団法人 ガールスカウト日本連盟

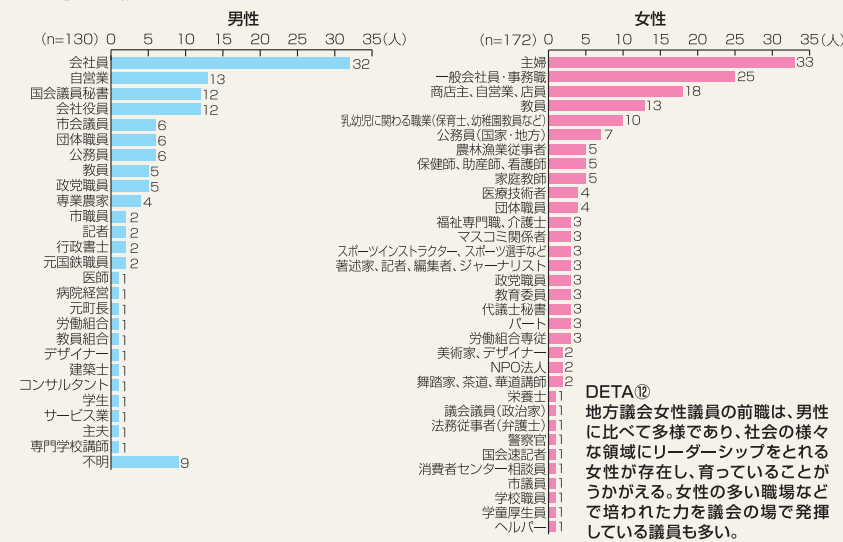


DETA^①

女子だけの活動を行う「ガールスカウト」の経験者は一般の中学・高校生より自己肯定感が強く、リーダーシップをとる力が育っているとされる。共学の中での別学的な要素を取り入れることでリーダーシップ養成の効果を上げることが期待できる。

②議員になる前の職業(地方議員)の男女比較

出典：一般社団法人 大学女性協会 国内NGO委員会・支部協働事業 報告書 「全国地方議会女性議員へのアンケート調査 なぜ女性の参画は進まないのか」2014年

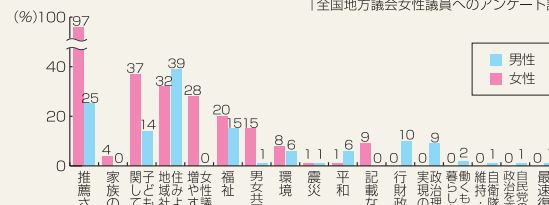


DETA^②

地方議会女性議員の前職は、男性に比べて多様であり、社会の様々な領域にリーダーシップをとれる女性が存在し、育っていることがうかがえる。女性の多い職場などで培われた力を議会の中で発揮している議員も多い。

③立候補の動機(地方議員)

出典：一般社団法人 大学女性協会 国内NGO委員会・支部協働事業 報告書 「全国地方議会女性議員へのアンケート調査 なぜ女性の参画は進まないのか」2014年



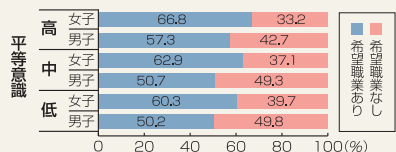
DETA^③

女性議員が立候補を決意した動機は「推薦されて」というものが多い。女性が参入しやすいシステムを導入することで、政策を決定する分野への女性の進出は増える可能性がある。世界の国との比較で最も遅れている「政治」の分野への女性進出を後押しする教育としてグローバル教育が期待される。

ii) STEM(科学・技術・工学・数学)強化の意義

⑭男女平等意識3群(高中低)と希望職業の有無(女子・男子)

出典：一般社団法人 大学女性協会 JAUIW 委員会報告2014年 ジェンダー平等の観点から家庭科教育を考える一アンケートから見る男女平等教育の現状と課題一

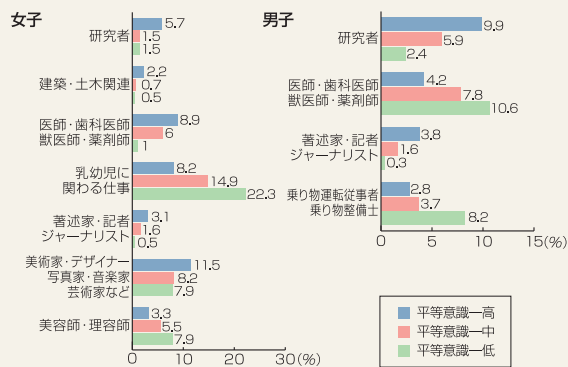


DETA^⑭

高校段階において男女平等意識の高い意識群ほど希望職業を決めている割合が高い。高い平等意識は高い職業意識につながっていく。

⑮男女平等意識3群(高中低)における職業選択(女子・男子)

出典：一般社団法人 大学女性協会 JAUIW 委員会報告2014年 ジェンダー平等の観点から家庭科教育を考える一アンケートから見る男女平等教育の現状と課題一

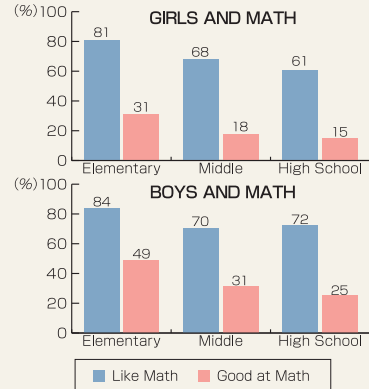


DETA^⑮

高校生女子においては男女平等意識の高い意識群ほど職業選択の意識において、「研究者」「建築・土木関連」「医師・歯科医師」「獣医師・薬剤師」「ジャーナリスト」「芸術関係」を希望する割合が高く、男子の場合は「医師・歯科医師」「獣医師・薬剤師」を希望するのは男女平等意識が低い群に高い割合で出現することと逆の関係がある。

⑯STEM(Science Technology Mathematics)強化の意義

出典：Commissioned by the American Association of Women Researchers by Greenberg-Lake: The Analysis Group "Shortchanging Girls, Shortchanging America"



DETA^⑯

アメリカの調査では「数学は好き」である生徒の割合が、小学校から高等学校へ進むにつれて下がっていくが、それ以上に「数学は得意である」生徒の割合は低い。さらに女子生徒は低い割合になっている。その結果、自分に自信が持てない、高収入を見込まれる職業に就けないという問題にもつながっていく。苦手な分野を特に力を入れて強化していくことは、子どもたちの自己肯定感を高めると同時に、世界的規模での「持続可能な社会の実現」への鍵となっていく。



理科教室 2014 July vol. 57, No.7

科学教育研究協議会 日本標準刊 2014年

「理科教室」は科学教育研究協議会(科教協)が毎月1回発行している雑誌です。“今月の授業(小学・中学)”と“実践記録(小・中・高)”の2部に分かれており、学ぶ側と教える側の両方から物理・化学・生物・地学の分野を丁寧に面白く扱っているのがうれしい。授業の中に実物を持ち込んだ実験と体験から法則を探るので“なるほど、そうだったのか”と説得力があります。家

庭の父母、学校の科学クラブ部員、教員、科学者など幅広い分野にお勧めです。高校生が理系の進路を決めるのにも役立つでしょう。この特集号の中には、ヒトとミミズの消化管、筋肉・骨・神経系の働き、モグラの体と運動からみた生物進化、動物の交尾と受精、特別支援学級での「理科」など医学系希望の女子生徒にも興味を持てる内容です。(田崎和江)



論理的思考のための数学教室

小田敏弘 日本実業出版社 2011年

ある人が「理系」か「文系」か、考えてみましょう。ぱっと考えると、数学や理科ができる人が「理系」、できない人が「文系」かな。では数学や理科ができ、語学や社会もできる人は「理系」なのでしょう?逆にどちらもできない人は「文系」?このように、正しく考えるにはじっくりと論理的に考えることが必要です。この論理的思考は、大学でも社会でも、

「理系」でも「文系」でも必須で、中学や高校で論理的思考を訓練するほぼ唯一の科目は、数学です。この本では、皆さんが習ったことのある、またはこれから習う数学の内容が、どのように論理的思考の訓練に役立っているのかを、非常に分かりやすい例で紹介しています。数学が得意な人はもちろん、苦手な人にこそおすすめの本です。(福田公子)



イワナの謎を追う

石城謙吉 岩波書店 1984年

この本は、溪流魚イワナについての話である。1960年代、北海道で高校教師をしていた著者は、近くの川で釣ったイワナの斑点が白いことに疑問を持つ。確か、先週釣ったイワナは赤い斑点だったはず…。その後、著者は大学院に進学して多くの河川を調査して白い斑点がアメマス、赤い斑点はオショロコマという、共にイワナの仲間であるが別種であることを確認する。両種は産卵生

態、生活史、生息場所も異なっていたのだ。しかし、それは単なる偶然の選り好みではなく、種間干渉の歴史、さらに北海道の風土も影響したダイナミックな背景があった。話は北海道から世界のイワナに展開して、種とは何か、そして歴史生物地理学的な壮大なドラマに展開して行く。北海道の雄大な自然、そして若き研究者であった著者の活躍が、とても魅力的な本である。(西川完途)



ヤナギランの花咲く野辺で

ベルンド・ハインリッチ 著、渡辺政隆 訳 どうぶつ社 1985年

はじめてこの本を読んだとき、自然に向き合う著者の姿や自然に接する心に強く惹かれました。著者は、論文には結果だけしか載っていない研究を進める過程で経験した興味深いエピソードはすべて省略されていることに不満をおぼえてきた、と述べています。この本では自然科学に興味を持ってもらえるものを提供したい、科学の情感のようなものを伝えたいとも言っています。「鳥が餌を

くわえて巣に戻るのを何時間でも観察し、些細なことを発見しては喜ぶ性格を身につけた。些細なことがらが何百万と積み重ねることによって初めて、鳥やオサムシやアリの全体像が明らかになるのだ。いちばん些細な事実を目を向けなければ、残る全体像も、けたたましい響きだけをあとに残していく汽車のように、とらえどころがないだろう。」という文章には共感しました。(津田良夫)



下町ロケット

井戸端潤 小学館文庫 2013年

宇宙開発機構にて最先端のロケット開発を行っていた研究者が、打ち上げ失敗の責任を取って職を辞した後、父親から引き継いだ町工場の経営者としてリベンジするというお話。特許を巡る紛争、銀行による貸し渋り、巨大企業による中小企業苛めなど、次々と派生する困難な状況下で繰り広げられる人間模様が丁寧に描かれている。狡賢く振る舞うのではなく、独自

の製品を創り出し、正々堂々と勝負することの気持ちよさに気づかせてくれる。また組織の中で、それぞれの人が異論はあるものの自分の仕事をこなし、全体として一つの素晴らしい結果に繋がるという爽快感も味わえる。高校生の皆さんには理解しにくい部分もあるかもしれないが、受験勉強などで疲れた時や、心が挫けそうになった時にお勧めの一冊である。(西松伸一郎)



木を見る西洋人 森を見る東洋人

リチャード・E・ニスベット 著、村本由紀子 訳 ダイヤモンド社 2004年

問題です。次のうち、どの2つがより近いと思いますか。A. バンダ B. サル C. バナナ。私も大学生100人にこの質問をしてみました。すると、9割ぐらいの人が特定の組み合わせで手を挙げます。あなたはどれとどれを選びましたか?私達はみんなが自分と同じもの見方をしていると思ってしまいがちですが、この本では、どれを選ぶかは文化や国によってまったく異

なることを最初のような設問を例に説明していきます。私は武道をやっていますが、武道では「見る」と「観る」を明確に区別しています。英語でも「see」、「watch」、「look」といろいろな「みる」がありますね。細部を分析的にみる視点、全体を総体的にみる視点、見えない何かを観る視点、自然を正しく理解するためには「木」も「森」もみることが大切なようです。(中本敦)



種間関係の生物学(共生・寄生・捕食の新しい姿)

種生物学会 編 文一総合出版 2012年

生物の多様性は、生物間の様々な種間関係(共生・寄生・捕食他)の賜であり、生き物たちの生き残り戦略は驚きに満ち満ちています。本書では多様な生物(オタマジャクシ、カタツムリ、サイチョウ、スズメダイ、キノコそしてガ、ハエ等の昆虫)が登場し、その奇妙な戦略の成り立ちが次第に紐解かれていきます。しかし単なる学術的記載だけでなく、それぞれの研究者達が

なぜその道に入ってどのように生物たちと出会い、謎解きに苦しみそして乗り越えていったのか、その試行錯誤の過程も描かれており、共感したりなるほど!と納得したり。最新の分析手法や分子解析の秘蔵プロトコルも紹介されており、少し先を進みたい人にはおおいに参考になるでしょう。生物、進化、多様性などに関心のある方にお勧めの1冊です。(山城秀之)

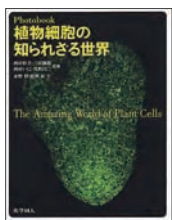


理系のための口頭発表術 —聴衆を魅了する20の原則

ロバート・R・H・アンホルト 著、鈴木炎/イイイン・サンディ・リー 訳 講談社ブルーバックス 2008年

人前で研究成果を発表する際、誰もが、どうすれば魅力的で分かりやすいプレゼンになるか考えるはずだ。発表経験が豊富なら、過去の経験から体得したコツを持っているだろうが、発表初心者はどうすればよいのか?「この本を読めばよいのである。」本書には、研究成果を論理的に整理し、明瞭な発表を行うために必要なポイントがもれなく詰まっております、これからプレゼンを始め

ようとする人にとって役立つ一冊である。英語でのプレゼンは、科学分野ではすでにスタンダードである。「話し方」の技術に関する章の、「非英語圏の人が英語に挑むとき」という項では、アクセントを改善することで、英語圏の研究者と互角にわたりあえる例が挙げられており、心強い。英語力とプレゼン技術を身に付けて、世界で活躍する人が増えることを願う。(問田雅美)



Photobook 植物細胞の知られざる世界

西村幹夫/三村徹郎/西村いくこ/真野昌二 監修、永野惇/桧垣匠 文 化学同人 2010年

植物細胞の内部構造など、写真によってその真実の姿に迫り、図を利用して分かりやすく解説している。高校生物の教科書や資料集にはない、知られざる植物のおもしろさと生命の不思議さが紹介されている。全体で87ページ、一つのトピックが見開きで紹介され、左ページ全体に配置した見事で美しい写真には驚きを感じる。専

門の研究者が、植物細胞の不思議さと先進的な科学的知見を特殊な染色法を駆使して教えてくれている。個々の細胞が生命の単位として様々な働きを持っており、眺めているだけでも伝わってくるものがある。きっと中高生の興味を引くだろうし、課題研究へのアイデアやヒントが得られるかもしれない。(高橋和成)



Q&Aで理解する実験室の安全[生物編]

野村港二 みみずく舎 2012年

研究倫理と共に、近年の研究活動では、安全な研究の遂行が強調されるようになってきました。この場合の「安全」とは研究者本人の安全だけでなく、他者(公衆を含む)の安全をも指します。本書は実験室での基本行動から研究材料・装置の扱い、更には災害時の注意まで79の質問に答える形で構成されています。本書は実験上の安全に関する諸注意だけでな

く、通読することで個々の実験基本操作にも習熟できます。世界中のどこに行っても研究の実施にあたってはたくさんの法令や指針を遵守する必要があります。高校生である皆さんに、早くから本書のような基本書に触れて頂き、生物学実験上のひとつひとつの操作について意義と安全性を意識する習慣を身に付けて頂きたいと切に願っています。(井上浩義)



オオカミと生きる

ヴェルナー・フロイント 著、今泉みね子 訳、日高敏隆 監修 白水社 1991年

1933年にドイツに生まれた筆者は、少年期から動物に接し、18歳で動物園に勤務する。1977年に野外の広大な囲い地でオオカミと暮らす。人間としてではなく、オオカミの一員として5つの群(ヨーロッパオオカミ3群、ホッキョクオオカミ群、シンリンオオカミ1群)と共同生活し、外からではなく、群の内部からオオカミの生態を明らかにしていく。その過程で、オオ

カミとともに狩りをし、生肉を食べ、遠吠えをし、眠り、それぞれの群の1位のオオカミと戦って最高の地位である超上位オオカミの座を手に入れる。そこで見たものは、規律正しい順位制と統率制、野犬と異なり人間や家畜をむやみに襲わないという性格であった。自然界に残忍な野獣はいない、人間が野獣を作り出したのだという言葉は意味深い。(佐野淳之)



銃・病原菌・鉄(上・下)

ジャレド・ダイヤモンド 著、倉骨彰 訳 草思社文庫 2012年

科学はどこまで人類に貢献してきたのだろうか?現代科学は200年ほどしか歴史を持たない。その間、多くの病気を克服し、ヒトを地球の隅々まで住ませ、とうとうヒトを月に送り込んだ。生命の起源を探り、宇宙の来し方を見据えてきた。ヒトの世界の時空を押し広げたのは科学だろうか、それともヒトの旺盛な欲望が科学を欲したのだろうか?著者のダイヤモンドは生理学で博士号を取得後、分子生理学を研究しながら

進化生態学・地理生態学と研究領域を広げ、文化人類学にまでおよび文明論を展開するに至った。本書は1997年に刊行され、ピューリッツァー賞を受賞した。豊富なフィールドワークと透徹した批判精神はまさに科学であり、新たな世界観を提示したことによる。刊行後、私たちの周りで展開される多くの文明批評は本書の影響を受けている。科学は本質の部分で人類に貢献している。科学女子、要一読! (中野義勝)



生命科学コース
Life Science Course



ノートルダム清心学園 清心女子高等学校

〒701-0195 岡山県倉敷市二子1200 Tel. 086-462-1661 / Fax. 086-463-0223

清心中学校清心女子高等学校Webサイト

<http://www.nd-seishin.ac.jp/>

