

大学トップから高校生へのメッセージ

数学は万人の学、数学者は数十年、数百年先の人類への貢献を目指す



京都大学数理解析研究所教授 次期国際数学連合総裁 森重文先生

1951年名古屋生まれ。73年京都大学理学部卒業。75年京都大学大学院理学研究科修士課程修了。理学博士。90年「3次元代数多様体における極小モデルの存在証明」などの功績により、国際数学者会議フィールズ賞を受賞。名古屋大学理学部教授、京都大学数理解析研究所教授、同所長を歴任。東海高等学校出身。

数学のノーベル賞と言われるフィールズ賞。日本ではこれまで3名が受賞していますが、唯一国内の研究機関に所属して受賞したのが、京都大学数理解析研究所教授の森重文先生。来年からは世界の数学者の集まりである国際数学連合※1で、アジアから初の総裁に就任されます。森先生に高校、大学の数学や英才教育、数学の社会における役割について、そして高校生へのメッセージをお聞きしました。

※1 国際科学会議を構成する機関の一つ。数学の国際連携を深めることを目的に結成され、現在83ヶ国の数学に関する組織が加わる。4年に一度、数学で最大の会合、国際数学者会議を開催する(第一回は1897年スイスのチューリッヒで、直近は韓国のソウル)。開会式では、フィールズ賞、ネヴァンリンナ賞、ガウス賞、チャーン賞が授与され、閉会式ではリラパティ賞が授与される。

フィロルズ賞受賞者の中には、国際数学オリンピックの優勝者も結構います。先頃ソウルで

野へ進むわけではありませぬ。国際数学連合としては、組織として数学オリンピックに協力す

るかは今のところ自明ではありません。数学は技術力だけが問われるものではないと、数学者として認めたいか、まだまだ議論の余地があります。

試へ向けて準備を始める者もいました。私の場合は、意欲的な同級生が自主ゼミをやるうと言出し、ファン・デル・ヴェルデン※2の『現代数学』を読むことになりました。しかも、専門が代数のクラス担任にチューターをお願いし、自分たちで判断できないことについてはアドバイスをもらいました。後々、そのことがとても大事だったと気づかれました。

他の学問と同じように、数学も高校と大学とでは、授業の進め方も勉強の仕方にも違いがあります。特に大学では、自ら課題を見つけていかなければいけないところが高校とは大きく違います。この違いは国際数学オリンピックに出場したような優秀な生徒にとっても無関係ではありません。

受賞した4人のうち2人か3人は、数学オリンピック以来の知り合いとのことです。そこで問われる力が、数学の基礎力の大きな部分を占めるのは間違いないので、数学オリンピックは意味のあることです。ただ国によって事情は違い、たとえば数学の人口が高い韓国では、オリンピック優勝者は数に進むことが多いと聞きます。日本の場合、優秀者が医学部に行くなど、必ずしも数理学分野へ進むわけではあり

数学者になる過程です。数学は、どの分野でも突き詰めると課題はいくらでもありま

た者もいれば、翌年の入

野でも突き詰めると課題はいくらでもありま

た者もいれば、翌年の入

た者もいれば、翌年の入

た者もいれば、翌年の入

た者もいれば、翌年の入

た者もいれば、翌年の入

た者もいれば、翌年の入

た者もいれば、翌年の入

た者もいれば、翌年の入

た者もいれば、翌年の入

た者もいれば、翌年の入

た者もいれば、翌年の入



発行所:くらむぼん出版 〒531-0071 大阪市北区中津1-14-2 TEL06(6372)5372 FAX06(6372)5374

E-mail KYA01311@nifty.com http://www.djweb.jp/

So What?と言われなために Contents

- 02 進路のヒント ススメ! 理系特集 サービス・サイエンスは女性ならではの視点が生きる新しい学問領域 電気通信大学 副学長 椿美智子先生 / どうして数学を学ぶの
04 アインシュタインからの最後の宿題に挑戦! 法政大学理工学部 教授 佐藤修一先生
05 水素が実現するエコな社会 京都産業大学理学部 教授 大森隆先生
06 研究室は、エンジニアとしてどこでもやっていたい能力を身につける場です 大阪工業大学工学部 教授 小池一步先生
07 目の前でサポートを求める人にも、時代にも、対応できる理学療法士を育てたい 佛教学部保健医療技術学部 学部長 藤川孝満先生
08 大学独自の奨学金特集
13 京都大学合格者座談会 ~関東公立高校出身者 座談会~ 私たちが京都へ来た理由/書評
14 京都大学松本紘前総長と進学校校長座談会 第7回
17 大栗博司先生の「超弦理論が予言する驚異の宇宙」最終回/イギリスの大学進学のための資格制度(早稲田大学 沖清豪先生)
18 連載 武川アイちゃんの東京・ジャパン・グローバル/ビジネスが誕生するとき/君の腕時計をスリリと!マジック×催眠術×認知科学最前線
19 グローバル・イニシアティブ構想 実現に向けて 学校法人立命館 副総長 小木裕文先生
20 デキル!学部 追手門学院大学 地域創造学部 日本の持続的な発展のために 追手門学院大学地域創造学部 教授 溝畑宏先生

読者アンケート募集中



読者アンケートを募集しています。左のバーコードを読み取り、アンケートにお答えください。

代数多様体、極小モデル

代数幾何は代数と幾何結びついた分野。両者は密接に関係して、例えば、図形の「円」は、x^2+y^2-r^2=0という方程式を満たす(x,y)の集合とみなすことができる。同様にx+y=0を満たす(x,y)を集めて平面上に描けば「直線」という図形になる。「代数多様体」は多変数の連立多項式の解を集めてつくられる図形。代数多様体とは、図形を抽象化したようなもので、方程式によって描かれる円もその一つ。ただ、二変数の方程式なら描かれる図形も平面上に表せるが、三変数、四変数……となっていくと簡単には図形が想像できなくなっていく。そういう状況では、一見すると違って見えても、実質的には同じ図形であるというものがたくさん出てくる。「同じ図形」同士をきちんと分類することは長年の課題で、それを解決するにはイメージしにくい代数多様体をできるだけわかりやすい形に変換する必要がある。一番わかりやすい形が極小モデル。それを見つけるにはどうしたら良いかを研究されてきた森先生は、その過程で1988年に「3次元代数多様体の極小モデルの存在定理」を証明、それが1990年のフィールズ賞受賞につながった。

《社会の役に立つ数学》について

※2 van der Waerden: 1903年~1996年、オランダの数学者、古代数学史家。
今の日本には、社会の指導的立場にある人たちが中心に、数学を含めて科学は短期間で社会の役に立たなければならぬという意識がやや過剰だと思えます。私たち数学者としては、もう少し長い目で見てほしいと思っています。よく例に出すのがフリーリエ※3によるフリーリエ変換。データの解析法の一つで、今はMRIで、データをとり出し、それをコンピュータで計算し、ほとんどリアルタイムで画像に変換するのに使われています。コンピュータがいくつから優秀でデータが揃っていても、この理論がなければ信号は取り出せません。ここで考えなければならぬのは、彼はただ、単純な波の組み合わせで、ある現象を表したい

伊藤清先生※4の研究も、金融工学理論を展させ、金融界にデリバティブ(金融派生商品)という新しい商品を生んだことで知られています。先生自身はただ数学的興味から研究しておられただけ。「こういう使われ方をするのは本意ではない」と言われたことがあるとも聞きます。ところが今は、研究をすぐに役立ててほしい、と言われる。しかし他の科学の分野を見ても、きっかけとなる発見・発見から応用までは、恐らく最低でも数

十年はかかっています。ましてや数学単独での短期間の応用は不可能です。
そもそも日本では、数学者という言葉が、数意味、自然な欲求から生まれたものが、ずっと後にあって、結果として社会の役に立つ。特定の応用を目的としていなかったからこそ、それは様々な場面で応用できるのです。
Jean Baptiste Joseph Fourier: 1768年~1830年、フランスの数学者、物理学者。
1915年~2008年。
1976年~1979年まで京都大学数理解析研究所所長も務めた。確率論における伊藤の補題(伊藤の定理)の考案者として知られる。

高校生へのメッセージ

理系志望者であれば、科学の基本となる数学、数理的なことに目を向けておくことが当然大事です。プログラミングの世界では、1980年頃だったか、特定の

CPUが流行った時代にそれに特化したプログラムに習熟した人たちが、CPUが代わるとついていけなくなるようなことがあったと聞いています。他の分野でも同じで、あまり応用に特化してしまおうと状況の変化に対応できなくなりました。まして今は、数学的な思考の必要性はますます高まっています。

文部科学省から、「忘れられた科学—数学—」⁵が出たのは、生命科学の研究者たちの間から、数学者の助けが要るといふ声が上がったのが一つの原因でした。プログラミングで言えば、アルゴリズムから実際のプログラムを作成するのはプログラマーですが、そのアルゴリズムを作るのは数学者、数理科学者です。この研究所でもかつて、携帯の漢字変換の作成に携わった先生がおられました。数学者の役割はますます大きくなっている

進路のヒント ススメ! 理系特集

電気通信大学 総合コミュニケーション科学

サービス・サイエンスとは

21世紀に入り、経済に占めるサービス分野の割合は徐々に高まり、日本では2010年に、GDPで約75%、従業者数で70%以上と言われるまでに成長し

と思います。

文系志望で、数学を使わない仕事や研究を目指す人も、数学に対する深い理解はさておき、数学がいろいろなところに使われていることは知っておくべきだと思います。携帯電話をはじめ、よく調べればほとんどの電化製品や情報機器には数学が使われています。デジタル化イコール数学が使われている、ということにほかなりません。また文系の研究でも、計量的なアプローチをするなら必ず数学が必要です。少なくとも数学を嫌いにな

ることがないよう、できるだけ「わかっただけ」の経験を重ねてほしいものです。知り合いの経済学者が興味深い調査をしています⁶。入試で数学を使わずに大学へ入った人と使わないで入った人との社会へ出てからの賃金を比較すると、前者の方が高い

というものです。一度見ていただければ、数学を避けていても、社会へ出てからうまくいかないことがわかると思います。

もう一点、教え方の問題もありますから、必ずしも当たっているかはわかりませんが、大学受験を意識しないような勉強をしてみるのもいいのではないのでしょうか。入試にだけ焦点を当ててしまうと、そこで求められなければ学ぶ意欲が湧かなくなりそうです。その結果、かつてアメリカで聞かれた、「大学へ入ってきたけれど点数がでない」という笑い話や、日本にも当てはまるようになって久しくなります。しかし、総じて日本の18歳の数学レベルは高い。国際比較では考える力が少し弱いなどとされますが、欠点をあげつらうよりは、自信を持って、その良さを失わないように努力していくことの方が、私はずっと大切だと思っ

美と数学

高校時代、数学しかできなかった私からすると、数学以外の勉強や活動などに、もっと興味を持っておくべきだったと思います。というのも、私の場合は数学を考える時には感性に頼ることが多く、研究対象に親近感が持てること研究が進むからです。数学者には音楽からインスピレーションを得る人も多のですが、音楽がダメな私は、視覚に訴えるものからひらめきを得やすい。たとえばピカソの絵。もともと好きだったわけではありませんが、「マリリー・テレーズ」を見た時、研究していた代数学幾何の代数学間に相通じるものを感じました。代数学間とは、メルカトル図法の地図を球形にあわせようとして貼りに合わないように、ピタッとは合わないものを無理やり図形に入れたもの。ピタッとはまった図形が代数学多様体ですから、そうならないような図形です。「マリリー・テレーズの肖像」は異なる方向から見た顔を一つの画面に平面的に描き込んだもので、代数学空間に似ています。これはやや特異な体験かもしれませんが、もう少し身近な例に譬えれば、補助線を一本引くことで、これまで思いつかなかったような解法が浮かぶというのに似ているかもしれません。見え方ががらりと変わって美

を感じるわけです。「人が見えるものを再現するのはなく、人に明でできるかと聞かれて、

私と数学

小学校時代、塾で裏表美つきの算数の問題が解けて嬉しかったのを覚えています。ただそれで算数・数学が好きになったわけでもありません。あくまでも伏線といったところでしょうか。本格的に数学を目指したのは高校時代。「大数」(「大学への数学」: 東京出版)の懸賞問題がうまく解けて病み付きになりました。大学で習うようなことをしていたわけではありませんが、大学では基礎から始めました。人が言うほど、数学の天才だなどと思ったこともありません。子どもの頃から人と話すのが苦手で、それを避けたいがために算数や勉強に没頭していたようなところもありました。しかし今となっては、それが全くの誤算だったことがわかりました(笑)。数学で頑張ってきたために思いもよらない人生になってしまったからです!!今はさすがに開き直っています。

この研究所では授業はありませんから、セミナーぐらいしか学生と接する機会はありません。生まれて初めて授業をしたのは26、7歳の時に渡ったアメリカ。大学院の1年と2年の数学のできる学生のためのクラスで微積分、線形代数を教えました。それまで日本では授業をするどころか、授業を受けたこともありませんでした。用語を英語で覚え、黒板で計算しながら話す練習もしました。大事なものは英語の発音ではなく、学生の方を向いて反応を見ながら話すことだとわかったことが大きな収穫でした。

「定義はできない。しかし論文を見せてもらえばそれに美、つまり数学的アイデアがあるかどうかはすぐわかる」と同じように答えていました。

⁵ POLICY STUDY No.12 / 2006年5月)文部科学省 科学技術政策研究(NSTEP: National Institute of Science and Technology Policy)による。諸科学の礎となる数学研究について、日本と主要国の現状及び他分野研究者の数学に対する認識などを分析している。

⁶ 「数学教育と人的資本蓄積—日本における実証分析—」数学者の一人、思想家のシモーヌ・ヴェイユの兄。

⁷ Richard Buckminster Fuller: 1905年-1983年。工学デザイナー、ジオデシック・ドームなどを発明。

⁸ Anne M. Weil: 1906年-1998年。20世紀を代表する数学者の一人、思想家のシモーヌ・ヴェイユの兄。

今号と次号では、例年通り、ススメ!理系特集をお届けします。最先端の研究やそこで学べることについてなど、幅広くご紹介いたします。



電気通信大学 副学長 教授 橋 美智子先生

Profile 1960年生まれ。84年東京理科大学理学部応用数学科卒業。89年同大学大学院工学研究科経営工学専攻博士後課程単位取得満期退学。博士(工学)。電気通信大学電子情報学助手、同大学システム工学科助教、同大学大学院総合情報学教授を経て、2014年4月より現職。東京都立西高等学校出身。

世界のインターンシップを知ろう 2015年8月のWACE第19回世界大会へ向けプレ大会が京都産業大学むすびわざ館にて開催

いまや大学教育になくてはならないものになりつつあるインターンシップ(就業体験プログラム)。世界的に見れば産学連携教育(CWIE: Cooperation & Work-Integrated Education)の一つだが、日本の多くの大学では、10日から2週間程度の企業実習と大学での事前・事後学習とで構成される。主に3年次に行われ、実習は無償だが、単位として認められることが多い。すでに10年以上の歴史があるが、就活解禁が3年の3月以降に先送りになる再来年を前に新たな注目が集まる。

グローバル人材の育成の観点から、海外の産学連携教育について理解を深めようという動きも出てきた。一般的なインターンシップだけでなく、複数年度に亘って長期や複数回の企業実習を組み込んだコーオペ教育(Cooperative Education: COOP教育とも表記される)

にも積極的な京都産業大学は、世界で唯一の産学連携教育のサポート組織WACE(世界産学連携教育協会、本部マサチューセッツ大学内)との連携を深め、来年夏には2年に1回の世界大会を招致する。

それに先立ち、去る8月30日には、「世界におけるコーオペ教育の動向や日本での実践事例、今後の展望や可能性を共有し、WACE世界大会に向けてコーオペ教育をはじめとする産学連携教育の理解を深める」目的で、そのプレ大会を文部科学省、経済産業省、京都府・市、並びに同教育委員会などの後援の下、むすびわざ館(京都市下京区)にて開催した。

集まったのはキャリア教育やインターンシップ教育などに関心を持つ全国の大学や高校、企業関係者など約300名。第一部ではWACEのCEOで、CWIEの

世界的普及に尽力してきたポール・ストーンリー博士(Dr. Paul Stonely)も講演。第二部では8つの分科会で「人材採用とインターンシップ」「コーオペ教育の実践に向けた課題」「インターンシップにおける危機管理(を考える)」「産学官の連携事業による教育改善」「教育効果の高いインターンシップの在り方」「工学系における産学協働教育の成果」「普通科高校における地域共生と人材育成～学校(教員、生徒)の社会化～」産学協働教育におけるインターンシップの多様性(日本インターンシップ学会 関西支部研究会)「キャリアデザインにおける産学協働のあり方」(日本キャリアデザイン学会 関西支部協賛研究会)について議論が深められた。そして第三部のまとめでは、あらためて広い意味でのキャリア教育の重要性と、その正否は当事者の熱意、意欲にかかっていることが確認された。

第19回WACE世界大会は、来年の8月19日から21日まで3日間、京都産業大学で開催される。

今年も、大学ジャーナル編集部 インターンシップ生がやってきました

大学ジャーナル編集部では、2001年以来、関西の大学からインターンシップ生を受け入れています。今年も元気な3名の大学生が、2週間のインターンシップ期間中に、取材や校正、企画立案など編集部のお手伝いをしてくれました。3人の感想をご紹介します。



逸見 友詩くん 京都産業大学 法学部 法政策学科 3年生 (私立園田学園高等学校出身) 短い期間でしたが、幅広い分野の作業に取り組みさせていただきました。その中で、「仕事」そのものより、「仕事に必要なもの」が少しわかった気がします。ここで得た経験や感じたことを、これからの日常生活で、自分自身がどのように役立てられるか、すごく楽しみです。

村上 桃子さん 龍谷大学 社会学部 社会学科 3年生 (私立園田学園高等学校出身) 約2週間の中で、私は自分が予想していたより多くの経験を積むことができました。一つの作業をするにしても、企画を考えるにしても、常に頭を働かせることが大切だと学び、発想力を養うことができたと思います。この経験で培ったものを今後生かし、残り少ない大学生活を充実したものにしていきたいです。

藤原 凜子さん 京都産業大学 経営学部 ソーシャルマネジメント学科3年生 (大阪府立豊島高等学校) 出版物がで上がるまでの工程を教えていただき、今までやっていなかった出版の仕事を知ることができたことはもちろん、出版社で働いている方のお話を聞いたのも貴重な体験でした。この体験で様々な発見をこれからの課題として頑張っていきます。

サービス・サイエンスは女性ならではの 視点が活きる新しい学問領域

「異質性」に着目、教育やサービスに新境地を拓く

『総合コミュニケーション科学』※1を提唱する電気通信大学。今年、初の女性副学長となった椿美智子先生は、統計学をベースに、人と人、人と企業、社会間のコミュニケーションをより良くすることによって、サービス・サイエンスという新しい学問領域を、女性ならではの視点を活かして切り拓いてくれました。その背景や、きっかけ、高校生へのメッセージをお聞きました。

※1 情報のやりとりだけでなく、物やエネルギーの交換も含めた相互作用を広い意味での「コミュニケーション」と捉え、人と人、人と企業、人と社会、人と自然との間のコミュニケーションを機械・メディア・システムなどの人工物を介してより良いものにし、豊かな生活、安全安心な社会や持続可能な社会・自然を実現しようという総合的な科学技術。

提供側と受け手による「共創」を考慮しているのも大きな特徴です。受け手側の価値を受け取るだけでなく、提供側に伝えられた受け手の意見や相互のコミュニケーションが、新しい価値の創造を生むという考えです。教育分野の個別指導を例にとれば、生徒一人ひとりの学習の仕方の違いを詳細に分析し、教え手と受け手と

でより良いコミュニケーションを図ることそれぞれの学習効果を高めるのです。

タイプ別教育・学習効果分析システム

2012年には、高校生

の生活や学習活動に関するデータの分析を行い、それぞれの価値観に基づく学習活動の構造を把握して高校生をタイプ分けし、さらに生徒のタイプ毎に教育・学習効果を分析することのできるシステムの開発についての研究論文が掲載されました。

この研究は、生徒一人ひとりの学習や生活のスタイル、さらに言えば個性というものがそれぞれ異なるのに、同じ尺度でしか評価されず、個性が認められていないのではないかと、私自身が中学時代に抱いていた問題意識にも応えるものです。

具体的には、対象となる高校生にアンケート調査を実施し、50以上の質問に対して回答を求めました。得られた回答に基づき生徒の学習活動の構造を、「部活動」、「授業・学校」、「行事・仲間」、「学習取組」といった四つの「因子」として把握。これに基づいて生徒を分類すると、全ての要素について頑張っているタイプ、部活動には力をいれず学習や行事に力を入れていくタイプ、部活動中心に頑張っているタイプなどに分類されました。

次に、それぞれのタイプにはどのような学習方法が最も効果的かを調べます。たとえば「部活動中心タイプ」は、日頃の学習時間が少ない傾向にあり、学習時間を増やすことが望ましいと示されました。しかしやみくもに学習時間を増やすよう促しても実行しにくいということもあると思われま

す。そこで統計計算によってこのタイプのある生徒の具体的な学習時間を具体的に導き、1日30分未満の学習時間を何とか1時間程度まで延ばし、勉強する習慣をつけるだけでも成績がかなり向上する可能性があることを示すことができた。

またこの研究では、学習効果を高めると思われるような条件を入力してその効果をシミュレーションすることもでき、自習時間を増やすより、授業に臨む姿勢を改める方が学習効果を高められるタイプもいることなども判明しました。

本システムを使うことで、様々なタイプの生徒の成績向上のための教育・学習効果の傾向、教師の授業改善が各タイプの生徒の満足度に与える影響など、個々の生徒に合わせた指導に向けての分析を行うことができるのです。

また、サービス分野の割合が高まる中、生活に関わる様々なサービスに対して、専門技術に裏付けられた女性ならではの発想には、次の時代を切り拓いて行く可能性が秘められていくと思います。私も、男性より女性の方がよく理解していると思われるようなサービスを、理系の技術を使って分析するうちに、「これは、女性でなければ提案できないな」などとわくわくし始めることがよくあります。リケジョの未来には、大きな可能性があるのです。

私の高校時代と、高校生へメッセージ
私は夏目漱石が大好きな女子生徒でした。漱石の小説や文学論を読んでみると、おそろしくその心理描写にも惹かれていたのです。漱石と話をしているようでとても楽しかったのを憶えています。「もうでしよ！漱石先生もそう思うでしよ！」と。ずいぶん後になってからは、文章を読むこと自体が、筆者の考え方やものの見方を深く吸収することであるということにも気が付きました。イギリス留学時代の漱石は、ロンドン大学でカール・ピアソンという偉大な統計学者の講義を聞いていたと言われます。私は、自分が統計学

の道へ進んだこと、そしてオックスフォード大学へ留学したことに不思議な巡り合わせを感じていました。

もう一点思い出すのは、母校、都立西高の「浪漫倶楽部」に代表されるようなユーモアを重んじる校風。これが後々、男性の多い理工系の分野で研究を続けていくのにとっても役立つと思っ

ています。

「女性だから、理系はちょっと」という時代はもう古い。「専門知識、技術を身に付けて仕事や研究に打ち込むのはとても楽しい!!」ということを、ぜひみなさんに伝えたい。私の高校時代は、まだとてもこんなふうに見える時代ではありませんでした。が、私に文系に進むよう勧めた先生は一人もいませんでした。また、苦手を受験勉強ではなく、好きなやり方で勉強していた私を褒めてくれた同級生にも感謝しています。大学へ入ってからは、大学の先生にもそのことを褒められたからです。受験勉強とは違う勉強は、一生の宝物になるのです。

もう一つ。苦しいこと、つらいことがあっても、いつかは役立つはずと信じて逃げないことです。弟や妹がたくさんいた私は、よく彼らをおぶって勉強しました。それが後々、仕事と子育ての両立にどれだけ役立つかわかりません。「高校生、頑張っ

て!!」で

のように、式はずっと簡単になります。

どうして
数学を学ぶの？

第42回

相関係数とコサイン類似度

御園 真史
島根大学教育学部数理基礎教育講座准教授、博士(学術)
研究室公式ホームページ <http://misono-lab.info/>
Twitter ID [miso_net](#)

現在の学習指導要領(カリキュラム)では、高校の数学Iで「データの分析」を学ぶようになり、その中で「相関係数」について学びます。相関係数とは、2種類以上のデータについて関係の強さを表す指標で、-1以上1以下の値をとります。相関係数の値が1や-1に近ければ相関関係が強く、0に近ければ相関関係がなくなります。例えば、テストで英語の点数と数学の点数に関係があるのかなどを考えると役に立ちます。

教科書には、相関係数 r の定義式が載っています。ともにデータの個数が n 個の2種類のデータ x_1, x_2, \dots, x_n および y_1, y_2, \dots, y_n があつたとします。先ほどのテストの例では、クラスの人数が n 人のクラスで、出席番号が k の人の英語の点数が x_k 、数学の点数が y_k だと思っ

2種類のデータ $\{x_k\}$ および $\{y_k\}$ の平均をそれぞれ、 \bar{x} 、 \bar{y} とすると、相関係数 r は、

$$r = \frac{(x_1 - \bar{x})(y_1 - \bar{y}) + (x_2 - \bar{x})(y_2 - \bar{y}) + \dots + (x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y})}{\sqrt{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{(y_1 - \bar{y})^2 + (y_2 - \bar{y})^2 + \dots + (y_n - \bar{y})^2}}$$

今日は、この相関係数が実は三角比の \cos と本質的には同じものだということをお話したいと思

ここで、上の相関係数の定義式で、 \bar{x} や \bar{y} を 0 にした式を考えてみましょう。すると、

$$r = \frac{x_1 y_1 + x_2 y_2 + \dots + x_n y_n}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2} \cdot \sqrt{y_1^2 + y_2^2 + \dots + y_n^2}}$$

のように、式はずっと簡単になります。

ここで、数学Bで学習するベクトルを使って表現をしてみたいと思います。 $\vec{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ 、 $\vec{y} = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ とすれば、分子には、 $x_1 y_1 + x_2 y_2 + \dots + x_n y_n$ が現れているので、これはちょうど \vec{x} と \vec{y} の内積 $\vec{x} \cdot \vec{y}$ に等しくなります。

また、分母の $\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}$ は、 \vec{x} の大きさ $|\vec{x}|$ に等しくなります。同様に、 $\sqrt{y_1^2 + y_2^2 + \dots + y_n^2} = |\vec{y}|$ です。

つまり、相関係数 r は、

$$r = \frac{\vec{x} \cdot \vec{y}}{|\vec{x}| |\vec{y}|}$$

と書くことができます。この形、どこかで見たことがありませんか？

\vec{x} と \vec{y} のなす角を θ としたとき、 $\vec{x} \cdot \vec{y} = |\vec{x}| |\vec{y}| \cos \theta$ が成り立つことから、 $\cos \theta = \frac{\vec{x} \cdot \vec{y}}{|\vec{x}| |\vec{y}|}$ となりますので、まさに

$$r = \cos \theta$$

です。

つまり、 $\cos \theta$ と相関係数は本質的に同等です。また、相関係数のとりうる値の範囲は -1 以上 1 以下でしたが、 \cos のとりうる値の範囲もやはり -1 以上 1 以下で一致していますね。

逆に言えば、ベクトルの内積や大きさを計算することによって、 $\cos \theta$ を求めれば、関係の強さを求められます。これを「コサイン類似度」といいます。

例えば、ある人の書いた文書を単語ごとに分解して、それぞれの単語の出現頻度をカウントします。すると、これらの単語の出現数を成分とするベクトルができます。別の文書についても同様

にすれば、またベクトルが作れます。それらの2つのベクトルについて、上に書いたように \cos を計算

します。この値は2つの文章がどの程度類似しているかを表していると考えられます。「コサイン類似度」の考え方は広く応用できると思いますが、このように文章解析にも応用できるのです。

KAGRA(大型低温重力波望遠鏡計画)の地下トンネルが完成。新しいページが開かれる

アインシュタインからの最後の宿題に挑戦!



法政大学 理工学部 創生科学科 教授 佐藤 修一 先生

Profile

1994年京都大学理学部卒業。99年総合研究大学院大学数物科学研究科博士後期課程修了。博士(理学)。東京大学宇宙線研究所COE研究員、文部省国立天文台COE研究員、自然科学研究機構国立天文台研究員を経て、2008年法政大学工学部准教授。2011年より現職。山形県立酒田高等学校出身。

宇宙創成に関して近年注目を集めるインフレーション理論は、ビッグバン以前の宇宙を説明する最も有力な仮説として注目を集めています。重力波検出の最大の目的、メトリックは、電磁波では見ることができない、宇宙創生その瞬間から38万年後の晴れ上がりまでの火の玉宇宙を直接見ることで、インフレーションがどれぐらいのエネルギースケールでどのように広がってきたかを観測、究明できることです。

理系ジェネラリスト、いよいよ社会へ

アインシュタインが、「光速で伝わる時空のゆがみ」としてその存在を予言した重力波。光や音、X線などの電磁波とは全く異なる「波」ですが、それが検出できれば宇宙の始まりがわかるとも言われていて、世界の関心が集まっています。法政大学理工学部創生科学科の佐藤修一先生は、将来打ち上げが計画されている重力波探査衛星DECIGO(DECi-hertz Interferometer Gravitationalwave Observatory※1)に夢を託すお一人。佐藤先生に観測手段としての重力波研究の魅力、そして来春、1期生が卒業する創生科学科についても語っていただきました。

※1 0.1~10Hzの周波数帯を狙う重力波検出器。

われわれの宇宙は点のようないくつかの世界から始まり、インフレーションにより急速に引き伸ばされた後、ビッグバンでさらに大きくなった。これ、これが理論物理学者の提唱する宇宙の成り立ちであり、現在では標準的な宇宙創成のモデルと考えられています。しかしビッグバンがあったことは、CMB(Cosmic Microwave Background: 宇宙マイクロ波背景放射)が実際にCOBE WMAP衛星で観測され、観測論的にも明らかになっているのに比べ、インフレーションについてははたして今年BICEP2などが観測結果を出し始めたところで、今のところ、まだ確定直接的な証拠は見つかっていません。また提唱されているモデル

も様々で、果たして存在したのかしなかったのかも含めて、その究明には、宇宙が生まれて、10のマイナスイオンから34乗秒後などと言われる瞬間を何らかの方法で観測する必要があります。そこで大きな期待を寄せられているのが重力波なのです。

創生科学科の学び

現在、創生科学科の各研究室には、3、4年生が多いところでそれぞれ6、7人配属されています。各自の研究テーマは、必ずしも教員の専門分野と同じではありません。私の研究室でも、万有引力の逆二乗則※2といったように、重力波に近いところを研究している学生がいる一方、私の研究とは少し違う分野のテーマを追っている学生もいます。私たちがテーマに拘らないのは、学科の輩出すべき人材像が「理系ジェネラリスト」、つまり物理、数学の基礎力(理論と方法)と「科学のみならず」、つまり論理的に考える力と方法論を身に付け、どんな問題にも立ち向かえるジェネ

ラリストだからです。ここで取り組むテーマは、将来に亘って専門的に研究するためのものというよりは、その基礎力を試し、論理的に考える力を磨き上げるための素材であり、研究室とはその実践の場であると捉えているのです。専門研究に携わることで、問題を把握する力、問題解決のための見通しを立てる力を涵養する、と言いつつ、学部の4年間でこれだけの力をつけておけば、将来社会へ出てどんな問題に出会っても、自分なりに解決できるはずだと私たちは考えています。

いよいよ、来春には第一期生が誕生する創生科学科ですが、すでに「こ」までで、われわれが当初思っていたような特徴も浮かび上がってきました。

一つは教員志望者が予想以上に多いこと。これは中学高校の理科と数学の教員免許が二つとも取れる大学が案外少なく、それを見越して入ってきた学生がいたということでもう一つが、自大学の大学院への進学希望者が、第1回目の夏の入試の段階で30~40%にもなったこと。われわれ教員にとっては嬉しいことでもあります。それが、ただ研究志向の学生が多かったということではないでしょうか。

※2 物体間の引力は、距離の2乗に反比例するという法則。われわれの住む空間が3次元であり等方的であることを反映している。

3は、一つが太陽程度の質量と想定されていて、お互いの引力によって回転運動しながら重力波を放出することです。エネルギーを失い、最終的には衝突・合体するのですが、この際に放出される重力波の周波数は100から1kHzあたりと予想されています。また質量が太陽の1000倍、10000倍と言われるブラックホールが双子のように回っていて、いずれ合体していくような場合には、0.1Hzから0.01Hzといった極めて低い周波数のところに信号が出てきます。重いものほどゆっくり回るから周波数は低いのです。

これらと同様、宇宙誕生直後の質量の量子ゆらぎと言われる状態も、重力波を出していたと考えられています。周波数と検出機器の対応

※3 連星が何れも抵抗のない宇宙空間で、お互いの回りを回っているとする、宇宙空間で何も抵抗がないため、永遠にスムーズに回り続けるはず。しかし観測すると、お互いが次第にくっついてきていて、最終的にはぶつかること考えられる。このことを二つの系で見ると全体としてエネルギーが減っている。つまり外側にエネルギーを放出しているということになる。そこでどういふ形態で、どれぐらいエネルギーを出しているのかを計算すると、アインシュタインの子孫に基づき理論曲線とびつたり合う。この研究は1993年にノーベル賞を受賞した。もちろん重力波を直接見つけたのではなく、あくまでも間接的な証明。

※4 基礎の先に置かれたレーザー光を反射する鏡は吊られているため、地面そのもの揺れだけでなく、地面と鏡の間に働く万有引力の影響も受ける。

※5 物体間の引力は、距離の2乗に反比例するという法則。われわれの住む空間が3次元であり等方的であることを反映している。

4年生就職先内定概要(順不同)

NTT データ/NTT 東日本/富士電機 富士通/日立システムズ/アズビル 大日本印刷/清水建設/小田急電鉄 山梨中央銀行/日本アジア証券 佐藤商事/東京都/茨城県庁 長野県庁等

TOPICS

2015入試より「インターネット出願」を実施します！
一般入試は2015年1月5日(月)より出願受付を開始します。
詳しくは本学WEBサイトをご覧ください。
※従来の願書(紙媒体)からの出願も可能です。

法政大学の理系4学部

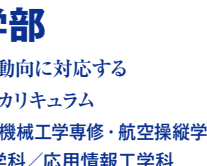
情報科学部
アイデアを情報技術で表現することにより、新たな価値を創造
コンピュータ科学科
デジタルメディア科



生命科学部
「生命」「植物」「物質」の3領域に基づく最新生命科学を探究
生命機能学科
環境応用学科
応用植物科学科



理工学部
現代の産業動向に対応する
学科横断型カリキュラム
機械工学科(機械工学専修・航空操縦学専修)
電気電子工学科/応用情報工学科
経営システム工学科/創生科学科



デザイン工学部
次世代のデザイナーに必要な豊かな感性を養う
建築学科
都市環境デザイン工学科
システムデザイン学科
※市ヶ谷キャンパス

お問い合わせ 法政大学入学センター



法政大学

〒102-8160 東京都千代田区富士見 2-17-1

TEL 03-3264-9300(直通)

PC http://www.hosei.ac.jp/

Mobile http://mobile.hosei.ac.jp



太陽光発電を用いた水電解

水素

が実現する

エコな社会



京都産業大学 理学部 物理科学科 教授 大森 隆先生

Profile
博士(工学)。専門は環境科学、物理化学、電気化学。「同じ研究をやるならばその時代で一番大事なことを」をモットーに、学生の頃からエネルギー問題に取り組んできた。大学時代は電気化学を専攻し、光触媒を研究。その後、RITE(地球環境産業技術研究機構)で、化石燃料に代わる代替エネルギーとして水素製造の研究に携わる。大阪府立天王寺高等学校出身。

水素エネルギーとは、水素と酸素が反応し水になる際に生み出される電気エネルギーを利用しようというものです(図1左矢印)。

近年、燃料電池車の登場など、ようやく水素エネルギーを「使う」面での実用化が進み、水素を「作る」方法にも注目が集まっています。私の研究室では、水に電気を流して水素と酸素に分解する、水電解という方法(図1右矢印)を研究しています。

電力源として太陽電池を使い、自己完結できる再生可能エネルギーを目指しています。太陽電池と水電解を組み合わせて、全体として最も効率的になるようにシステムを最適化するのが私の研究テーマです。

太陽電池の出力は天候に左右され、不安定です。そうした不安定な電源と水電解槽のマッティングにおいてどうしたら効率が良いのか、これが課題の一つ。例えば、変圧器を組み込めば、太陽電池の出力を一定にできますが、コストがかかります。そこで、太陽電池の出力に合わせて、複数個並べた水電解槽をスイッチングによってつなぎ方を変えて

ていきます。電解槽を直列や並列で繋いだり、あるいは外したりすることで、常に無駄なく効率に水素を発生させることができるのです。つまり、装置の都合で電源を決めるのではなく、電源に応じて装置を組み替えてしまおうというアイデアです。

より低コストな電極を目指して

水電解の原理自体は高校で習うものと同じですが、使用する電極に研究の余地があります。水電解には、固体高分子膜水電解と、アルカリ水電解という方式があります。私の研究室ではより低コストでできるアルカリ水電解を使っています。本来、電気を通しにくい水に効率よく電気を流すために、水酸化カリウムを溶かしてアルカリ水にしますが、大抵の金属が溶けてしまうため電極に使える金属は限られます。そのため、水素発生反応を促進する触媒能があり、アルカリにも耐性がある白金が理想的な電極となります。

しかし、白金は高価なため、より低コストな代替材料を探してきま

見えてきた水素エネルギー時代の幕開け

昨今の温暖化や、原子力発電所の事故に伴って、必要性が年々高まってきているのが、水素エネルギーです。燃料電池車の登場など、ようやく実用化が進んできた水素燃料ですが、水素社会の実現のためには、大本となる「水素を作る」ことが欠かせません。太陽光を用いたエコな水素製造や、水素を貯めておくための新技術を開発している大森隆先生に、お話を伺いました。

図1 $2H_2O + \text{電気} \rightleftharpoons 2H_2 + O_2$

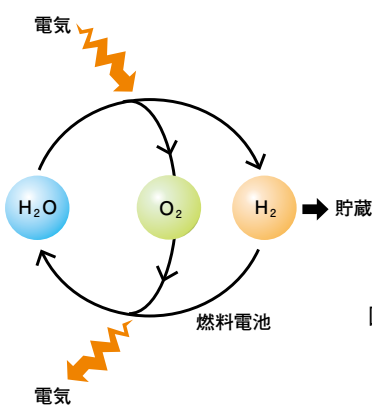


図2 水素吸蔵合金のイメージ

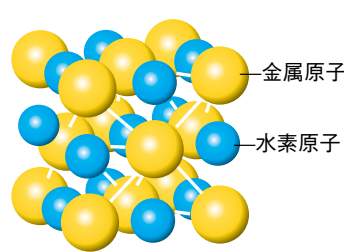
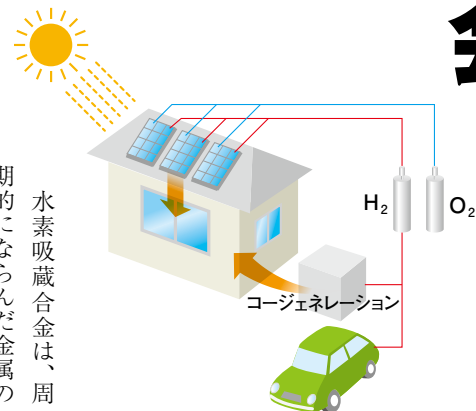


図3 エネルギーを自給自足できる理想の住宅



した。昔から使われているコバルトやモリブデンは、触媒としての能力が高く、よく水素を生かせるのですが、アルカリの中の耐久性に若干の難があり、あまり実用的ではありません。触媒能と耐久性という二つの条件をクリアする素材を探してきて、ようやく目処がついてきました。それが、ニッケルと鉄の合金です。アルカリに強く耐久性抜群で、水素触媒能はコバルトやモリブデンに及ばないながら、もう一歩

というところまで来ています。同じ素材でも、ニッケルと鉄の比率や、わずかな作製法の違いで、全く違った特性を持つてしまいます。どうすればより効率的な電極になるのか模索しているところです。

水素を金属に閉じ込める

太陽光発電を用いた水素製造では、天気が悪ければ水素を十分に製造できません。そこで、作った水素を貯めてお

く技術があると便利ですが、そこで登場するのが水素吸蔵合金です(図2)。

水素の貯蔵には、いくつかの方法がありますが、圧ガスが使われます。700気圧という高圧で水素を圧縮して貯蔵します。しかし、結局はガスですから、どうしても密度は低くなってしまいます。液体にすればさらに凝縮できますが、極低温に冷やすためにコストが高くなります。シウムは他の金属に比

べて低コストです。ただ、金属なので重くなるという欠点があります。私の研究室では、化学合成法と呼ばれる手法でマグネシウムとニッケルの合金を作っています。全く新しい手法のため、高温で金属を溶かして作った合金とは異なる性質の合金ができるのです。

素材選びにもポイントがあります。マグネシウムは他の金属に比

べて軽く、水素の吸蔵量がある程度達成できることが確かめられています。他の金属を混ぜて複合材にし、さらに性能を引き出せないかを模索しています。

今後は軽量化に加えて、より低い温度で水素を取り出せる合金を作ることが目標です。理想的には常温に近い温度で水素を取り出せるものを作りたいと思っています。

実際には、高圧ガスや液化、水素吸蔵合金のそれぞれのメリットとデメリットをうまく使い分けていくことになっていでしょう。重い水素吸蔵合金であれば、住宅用の水素貯蔵装置などの据え置き型に最適です。

これらの技術を組み合わせて、将来的には全てのエネルギーを自給自足で賄えるゼロエネルギー住宅も可能になります。太陽電池で晴れた日にエネルギーを作り、水電解槽と水素吸蔵合金で余ったエネルギーを水素の形で貯めておきます(図3)。そうした理想の住宅の実現に向けて、これからも研究を続けていきます。

2014年4月 グローバル・サイエンス・コース始動。



2014年4月、理学部、コンピュータ理工学部、総合生命科学部の理系3学部で「グローバル・サイエンス・コース(GSC)」が新たに始動。京都産業大学は、グローバルな舞台に挑戦し活躍する、理系産業人育成に取り組んでいきます。

公募推薦入試 11/4(火)より出願開始!

学部	全学部		
試験日	11/22(土)	11/23(日・祝)	11/24(月・振休)
出願期間	11/4(火)~11/13(木) ●インターネット出願⇒24:00締切 ●郵送出願⇒締切日消印有効		
試験会場	京都(本学)、金沢、名古屋、福知山 NEW、大阪、神戸、奈良、和歌山、岡山、広島、高松、福岡(奈良会場は22日・24日のみ)		
合格発表日	12/5(金)		

- 現役生のみ出願できる入試です。
- 専願制ではありません。
- 出願にあたっては、評定平均値の基準はありません。
- 自分に合った評価型・都合の良い試験日を選ぶ試験日自由選択制です。

- ◆経済学部 ◆経営学部 ◆法学部 ◆外国語学部 ◆文化学部
- ◆理学部 ◆コンピュータ理工学部 ◆総合生命科学部

入学センター 〒603-8555 京都市北区上賀茂本山 TEL.075-705-1437
http://sgc.kyoto-su.ac.jp



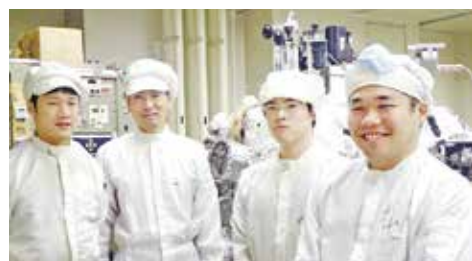
学生が育つ研究室

研究室は、エンジニアとしてどこでもでもやっつけていける能力を身に付ける場です

応用物理学会の講演奨励賞受賞など学生の関連学会・国際会議などでの受賞が相次ぐ研究室があります。優秀な学生が育つ秘訣はあるのか!? その謎に迫るべく、大阪工業大学工学部電子情報通信工学科「新機能デバイス研究室」の小池一步先生にお話を伺いました。

新機能デバイス研究室とナノ材料マイクロデバイス研究センター

みなさんがお持ちのスマートフォンやパソコン、ゲーム機など、私たちの身の回りには電子機器や電気製品の電子回路には半導体が使われています。これは、電気を通しやすい「導体」と通さない「絶縁体」との中間の性質をもつ物質です。私の新機能デバイス研究室では、それらの製品を支える半導体やセラミックス(人工的に製造した非金属・無機・固体・材料)材料の製造から新しい機能を持ったデバイスの開発・試作までを行っています。



研究室の学生たちと。しっかりトレーニングを積む必要はあるものの、学生時代から、何千万円もするハイテク装置を使って、独創的なアイデアを次々と実現できる環境が揃っている大学はそう多くない。東北大学や筑波大学との共同研究では、放射線に強い半導体材料の開発を行っている。高エネルギーの放射線を若狭湾エネルギー研究センターで照射して放射線耐性を調べる研究は世界的にもめずらしく、放射線量の多い宇宙空間や原子力発電所関連での応用が期待されている。その他、オーストリアのリンツ大学とは、光通信の未来を大きく変える可能性のある新しい波長の光を生み出す量子ドット(ナノサイズの小さな半導体)の研究を行っている。

活動拠点は、大宮キャンパスのナノ材料マイクロデバイス研究センター(以下、センター)です。ここは1987年に新材料研究センターとして発足した総面積約950平米の大型研究施設で、3分の1以上を精密実験が可能なクリーンルームが占めています。視した講義を提供してきました。しかし、机上の学びだけで、ものづくりに面白さを伝えるのは限界があります。一方、エレクトロニクス分野に欠かせない集積回路や半導体デバイス等の複雑な製作プロセスでは、どうしても大型機器やクリーンな環境が必要

です。その点、本学には、大型装置が揃ったセンターがあり、学科の枠を超えた交流も盛んです。学部学生時代から最新の大型装置を操作することができるため、最先端のものづくりを理

研究室内では、現在いくつかのテーマに取り組んでいます。その内の一つは、血液中の糖や免疫グロブリン^{※1}を検出するバイオセンサの開発です。これまでの研究で試作に成功しているガラス基板に形成した透明なトランジスタ^{※2}の表面に、さまざまなバイオフィン

これだけ国際会議や学会での受賞が続くのは、いい研究ができる環境が整っていて、研究を通じて教育ができています。結果だろーと思いつているのも理由の一つでしょう。研究室では、各テーマに携わっている大学院生が学部学生に研究内容やクリーンルームでの大型装置の使い方、実験方法などを指導して、教育します。自分の研究を受け継ぎ、成果を出してもらうためにも、みな真剣です。人に教えるという行為は一番教育効果が高く、後輩の指導を通して、大学院生自身も大きく成長しています。



大阪工業大学 工学部 電子情報通信工学科 ナノ材料マイクロデバイス研究センター 准教授 小池 一步先生

Profile
1995年大阪工業大学工学部電子工学科卒業。97年同大学院工学研究科電気電子工学専攻博士前期課程修了後、三洋電機(株)入社。ソフトエナジー事業部でニッケル水素二次電池の開発に従事。2001年大阪工業大学大学院工学研究科電気電子工学専攻博士後期課程修了。バイオベンチャーセンターのポスドクを経て、2007年から現職。福井県立若狭高等学校出身。

夢のデバイスが拓く新しい未来

研究室内では、現在いくつかのテーマに取り組んでいます。その内の一つは、血液中の糖や免疫グロブリン^{※1}を検出するバイオセンサの開発です。これまでの研究で試作に成功しているガラス基板に形成した透明なトランジスタ^{※2}の表面に、さまざまなバイオフィン

これだけ国際会議や学会での受賞が続くのは、いい研究ができる環境が整っていて、研究を通じて教育ができています。結果だろーと思いつているのも理由の一つでしょう。研究室では、各テーマに携わっている大学院生が学部学生に研究内容やクリーンルームでの大型装置の使い方、実験方法などを指導して、教育します。自分の研究を受け継ぎ、成果を出してもらうためにも、みな真剣です。人に教えるという行為は一番教育効果が高く、後輩の指導を通して、大学院生自身も大きく成長しています。

利用者に安心感を与えらる」と注目されています。この研究が進めば、将来、少量の血液での検査が可能で、しかも結果がその場で出せますし、自宅にいながら自分の健康状態を計測するのも簡単にになります。バイオセンサだけでなく、どのようなものの上にもトランジスタを搭載

研究室には、学部4年次生から大学院生まで約10人が所属しています。今春には、博士前期課程2年次生の大仲崇之さんが、免疫グロブリンを高速・高感度検出するバイオセンサの研究で応用物理学会から講演奨励賞を受賞しました。この賞は応用物理学の発

学生が学会で賞を取るの5年連続。学生が育つ環境とは

研究室には、学部4年次生から大学院生まで約10人が所属しています。今春には、博士前期課程2年次生の大仲崇之さんが、免疫グロブリンを高速・高感度検出するバイオセンサの研究で応用物理学会から講演奨励賞を受賞しました。この賞は応用物理学の発

高校生へのメッセージ

研究室の役割の一つは、社会での働き方を学ぶことだと考えています。半導体やセラミックス材料の創成とデバイス応用が主な研究テーマですが、半導体メーカーへの就職に偏らず、どの会社のどの部署へ進んでも役に立てる、活躍できる能力を身に付けるのが研究室の教育だと考えています。ですから、もう一歩突き詰めて研究したいという人には、ぜひ大学院にも進学して、自分の専門性を伸ばしてほしいと思っています。この専門性というのは、学問だけでなく、どの分野でも通用する姿勢であり、一段階上の頭の使い方や行動ができる力です。

私の研究室では、バイオセンサをテーマにした場合、酵素や抗体などを扱うため化学の知識も必要です。自ら調べなければならぬこともたくさんあります。でも、がんばれば結果が出ますし、研究成果につながるので、みんな朝から晩まで研究しています。成功する楽しさを知っているからです。英語の論文にも目を通しますから、社会へ出た時に役立ちます。自分がどういう方向性でどういう仕事をしたいかということも、研究をしているうちに見えてきます。研究を真剣にやっている学生は就職も後からついてきます。やる気がある、がんばる力のあるみなさんに、ぜひこれからの未来を作る研究の一端を担っていただきたいと思っています。

研究室には、学部4年次生から大学院生まで約10人が所属しています。今春には、博士前期課程2年次生の大仲崇之さんが、免疫グロブリンを高速・高感度検出するバイオセンサの研究で応用物理学会から講演奨励賞を受賞しました。この賞は応用物理学の発

研究室には、学部4年次生から大学院生まで約10人が所属しています。今春には、博士前期課程2年次生の大仲崇之さんが、免疫グロブリンを高速・高感度検出するバイオセンサの研究で応用物理学会から講演奨励賞を受賞しました。この賞は応用物理学の発

研究室には、学部4年次生から大学院生まで約10人が所属しています。今春には、博士前期課程2年次生の大仲崇之さんが、免疫グロブリンを高速・高感度検出するバイオセンサの研究で応用物理学会から講演奨励賞を受賞しました。この賞は応用物理学の発

研究室には、学部4年次生から大学院生まで約10人が所属しています。今春には、博士前期課程2年次生の大仲崇之さんが、免疫グロブリンを高速・高感度検出するバイオセンサの研究で応用物理学会から講演奨励賞を受賞しました。この賞は応用物理学の発

研究室には、学部4年次生から大学院生まで約10人が所属しています。今春には、博士前期課程2年次生の大仲崇之さんが、免疫グロブリンを高速・高感度検出するバイオセンサの研究で応用物理学会から講演奨励賞を受賞しました。この賞は応用物理学の発

研究室には、学部4年次生から大学院生まで約10人が所属しています。今春には、博士前期課程2年次生の大仲崇之さんが、免疫グロブリンを高速・高感度検出するバイオセンサの研究で応用物理学会から講演奨励賞を受賞しました。この賞は応用物理学の発

公募制推薦入試

出願期間 11/1(土)～11/13(木)

選考日 11/24(月・振休)

受験地 大阪(本学大宮キャンパス)・南大阪(堺)・京都・神戸・姫路・奈良・和歌山・岡山・徳島・高松

常翔学園 みらいをつくる つたえる まもる。

大阪工業大学
OSAKA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

工学部 / 情報科学部 / 知的財産学部

詳しくはWebで!

お問い合わせ先 TEL.06-6954-4086 (入試部)

「卒業生数1,000人以上の大学」でランキング調査を開始した2010年から

実就職率[※]は関西の私立大学で

※2014年3月卒業生の実就職率89.7%
(卒業生数1,698人、大学院進学者数152人、就職者数1,386人)

5年連続1位!

〈サンデー毎日2014年7月27日号「全国240大学実就職率ランキング」(大学通信調べ)〉

リハビリのカバーする領域は広い

理学療法は主に、リハビリテーション(以下、リハビリ)に関わる医療です。リハビリとは機能の回復を目指す、人間らしく生きる権利の回復へのアプローチのことです。例えば、走るのに必要な身体の一部を傷つけてしまった人の場合、手術によって見た目(形態)は完全に修復していたとしても、動きがスムーズでない部分が見つかる、というよう

なことがあります。普段の動きには問題がないが、突然のアクシデントに対応できない。こうしたケースで、その人がそれらに対応(機能)できるようにするまでサポートをするのがリハビリです。医療は治療だけでなく、機能が回復し社会参加ができて初めて完結したといえます。

また治療ではありませんが、スポーツをする人に、そのための身体作りを手助けするのもリハビリの領域です。もう一つ、リハビリが関わっているものに老化があります。近年、高齢になって筋力・活力が衰えた段階を「フレイル」と呼び、その予防が大事であることが学会によって提唱されました。「フレイル」は「虚弱さ」を意味する英語。単純な老化は避けることができませんが、少子高齢化が進む中で「フレイル」の状態が広がることはできません。予防のための方法の一つは、生活を活動にするために何らかの活動に参加したりすること。参加することで気持ちが上がり、身体を動かすことで、動きがよくなれば、精神状態もよくなるというように、心身両面での相乗効果が期待できるからです。

この分野は、超高齢化社会が進んでいく中で、ますます需要が高まっていくと考えられます。

理学療法に求められる役割

理学療法士は簡潔に言えば、老化やけが、難病などによって障がいを抱えた人が、社会参加しやすくなるよう助けをする役割を担います。

技術の進歩によって、障がいに対する治療にかかっている時間は徐々に短くなっています。例えば、かつて再生医療の分野では、右腕の神経が回復できそうにないときは、その他の神経の一部を移すというように損傷した組織に健全な組織を部分的に用いて

いました。しかしこれは、どうしても、取り出してきた箇所が少なからず支障をきたします。そこで最近、まだ実際の治療に使われるまでにはもう少し時間はかかるでしょうが、人工的な万能細胞を用いる治療技術に注目が集まっています。とはいえ、形態的な治療だけでは完結できない人、リハビリを必要とする人は決してなくなりませんから、私たちとしては新しい技術に対応した機能回復の仕方も考えていかなければなりません。

医療はこのような技術の進歩だけでなく、社会制度や経済といった現状とも密接に関連します。日本では現在、医療保険の財源問題により、長期的な治療に対する制約が生まれています。少子高齢化はますます進みますから、今後も保険の適用範囲は絞っていかざるを得ない状況にあります。私たちはともすれば「病気になるのも病院に行けば大丈夫」と考えがちですが、病院に長くはいるられない時代なのです。このようなシビアな現実を踏まえ、時代に即した理学療法領域を展

開していくことができ、そんな人材を育てることができればと考えられています。

理学療法学科の学生は、これまでは卒業後、総合病院に勤めるケースが多かったのですが、最近では地域のクリニックに就職する人も増えていきます。また少数ですが医療施設ではなく、一般企業に入る人もいます。例えば身体の仕組みに合わせた衣服を製作する、飲食チェーンで身体にいいメニューを開発するなどです。企業の中にも大学で学んだことをいかす道はあります。自分にできること、自分のやりたいことを追求していく学生が増えているのではないかと印象を持っています。

人間力を鍛えよう

高校生のみなさんには「単に資格が取れそうだから」「親に言われたから」などではなく、「将来何がしたいのか」をよく考えた上で、理学療法学科に入ってきて

前にいる人を理解しようとする能力と行動力のこと。一昔前までは、自分というものを持ちながら周りの人を理解し、対応していくことは当たり前のことでした。最近ではそれが普通のことではなくなってきたような気がします。理学療法士を目指すには、国家試験を受けなければなりません。そのためには学ばなければなりません。講義はもちろん、臨床現場でのコミュニケーションも求められ、精神的にも負担がかかります。中途半端な気持ちでは続きません。

ヒトを相手にする仕事ですから、知識や現場経験が豊富なことに加えて、最後には人間力が問われます。ここでいう人間力とは、自分の立ち位置を理解し、自分の進むべき方向をしっかり把握した上で、目の

前から、3年制養成校に比べれば、厳しいカリキュラムの中とはいえ、まだゆとりはあります。臨床実習も充実しています。一生懸命学ぶとともに、よく遊んで人間力を培っていき、私たちがも応援したいと考えています。

理学療法と作業療法

リハビリに関わる国家資格の一つには理学療法士と作業療法士があり、佛敎大学の保健医療技術学部にもそれに対応した2つの学科があります。理学療法は座る、歩くなど日常生活における基本的な動作ができるように機能回復・改善をはかろうとするもので、「動作の専門家」とも言われます。これに対して作業療法は、仕事・趣味など生活全般にわたる作業活動をその人らしく援助していきます。社会適応能力の向上なども含まれていて、単純な機能回復に加えて精神面でのサポートも重要になってきます。理学療法士と作業療法士の両者でリハビリを施すことにより、より高い治療効果が期待されます。

自分を探すより、好きなことを探した方が、道はきっと拓けてくる。

病院で治療の後、リハビリの場面で活躍する「理学療法士」「作業療法士」。その養成に当たっては、「最終的に必要な能力は人間力」と語る佛敎大学の藤川孝満先生に、これからの時代、理学療法に求められる役割と、そのためにしなければならないことについて伺いました。

目の前でサポートを求める人にも、時代にも、対応できる理学療法士を育てたい



佛敎大学 保健医療技術学部 学部長
保健医療技術実習センター長
藤川 孝満先生

Profile
大阪大学基礎工学研究科博士課程修了。大阪大学博士(工学)。専門は再生医科学・HI・機能解剖学。主な著書・論文に「オーチスのキネシオロジー—身体運動の力学と病態力学—原著第2版」(共著)など。宮崎県立高鍋高等学校出身。

ほしいと思います。理学療法士を目指すには、国家試験を受けなければなりません。そのためには学ばなければなりません。講義はもちろん、臨床現場でのコミュニケーションも求められ、精神的にも負担がかかります。中途半端な気持ちでは続きません。

佛敎大学は4年制です。3年制養成校に比べれば、厳しいカリキュラムの中とはいえ、まだゆとりはあります。臨床実習も充実しています。一生懸命学ぶとともに、よく遊んで人間力を培っていき、私たちがも応援したいと考えています。

公募制推薦入試 出願受付中!

インターネット出願もできます!

11/7 [当日消印有効] 締め切り!

試験日

- 11/19 [午前/午後] 水
- 11/20 [午前/午後] 木
- 11/21 [午前/午後] 金

- 佛敎大学は7学部14学科。京都だから、学べることもある。
- 教育学部
 - 教育学科
 - 臨床心理学科
 - 社会学部
 - 現代社会学科
 - 公共政策学科
 - 文学部
 - 日本文学科
 - 中国学科
 - 英米学科
 - 歴史学部
 - 歴史学科
 - 歴史文化学科
 - 社会福祉学部
 - 社会福祉学科
 - 保健医療技術学部
 - 理学療法学科
 - 作業療法学科
 - 看護学科

その好奇心を、未来に活かす。

京都 佛敎大学

www.bukkyo-u.ac.jp/find

〒603-8301 京都市北区紫野北花ノ坊町96
Tel:075-491-2141(代表)

制度 特集

注1) 奨学金の名称に大学名が入っているものについては、紙面の都合により大学名を省略して掲載しています。
例: ○○大学奨学金→奨学金
注2) ①...学業成績優秀者対象の奨学金
②...主に経済的理由による奨学金
③...課外活動等、その他の奨学金

Table of scholarship programs for various universities including 広島大学, 広島市立大学, 県立広島大学, 下関市立大学, 山口大学, etc.

Table of scholarship programs for various universities including 千葉工業大学, 秀明大学, 青山学院大学, 亜細亜大学, 桜美林大学, etc.

Table of scholarship programs for various universities including 創価大学, 大東文化大学, 拓殖大学, 玉川大学, 津田塾大学, etc.

編集部独自にアンケートを実施して、大学が独自に設けている奨学金を表にまとめました(9月10日時点でのお答えいただいた大学のみ掲載しています)。
内容が変更される場合や、出願の時点で申込が必要なものなど奨学金によって条件が異なりますので、詳細は必ず各大学にお問い合わせください。

大学独自の奨学金

Table listing various universities and their scholarship programs, including names, categories, recipients, and amounts. Examples include 国公立大学 (National Public Universities), 東京医科大学 (Tokyo Medical University), and 筑波大学 (Tsukuba University).

制度特集

注1) 奨学金の名称に大学名が入っているものについては、紙面の都合により大学名を省略して掲載しています。
注2) ①...学業成績優秀者対象の奨学金 ②...主に経済的理由による奨学金 ③...入試成績優秀者対象の奨学金 ④...課外活動等、その他の奨学金

Table listing various universities and their scholarship programs, including details on names, categories, recipients, and amounts. Universities listed include Kyoto University, Kansai University, and others.

早稲田大学 「めざせ!都の西北奨学金」 入学前予約採用奨学金 募集 採用候補者 約1,200名!

本奨学金は、首都圏以外の高等学校出身者で、学業成績優秀な受験生が家計の事情で早稲田大学への進学を断念することのないように設立された奨学金です。
野国際コミュニティプラザに定員872名の国際学生寮WISH (Waseda International Student House)がオープン。2014年10月現在、約20の国・地域からの留学生と日本人学生が共同生活を送っています。詳細はホームページをご参照ください。
http://www.waseda.jp/wish/

編集部独自アンケートを実施して、大学が独自に設けている奨学金を表にまとめました(9月10日時点でお答えいただいた大学のみ掲載しています)。内容が変更される場合や、出願の時点で申込が必要なものなど奨学金によって条件が異なりますので、詳細は必ず各大学にお問い合わせください。

京都大学合格者座談会

関東公立高校出身生座談会

東京には数多くの大学があるにもかかわらず、毎年たくさんの関東の高校生が京都大学へと進学します。彼らの関心を京都へと向かわせたものは何だったのでしょうか。京大の印象、受験生へのアドバイスなども含め、新入生6人に話していただきました。

Qなぜ京大を目指そうと思ったのか、理由を教えてください。

栗間：僕には、世界中に幹線道路を作りたいという夢があります。それを叶えるには土木工学を勉強しなければなりません。京大工学部の土木は一番歴史があり、教授の質も高いと聞いていた。それが一番の理由です。もう一つは、鴨川の近くで一人暮らしがしたかったこと。人の多い中央線に乗って東京の大学に通学したくなかった、というのがあります。

鈴木：僕は中学3年生のときの修学旅行で、京都の街の雰囲気惹かれました。

後輩へのメッセージ

栗間：こう言ってしまうと身も蓋もないかもしれないけど、勉強は面白いからやるのであって、それを楽しみと思えないなら無理して京大を目指す必要はないと言いたいですね。例えば一度勉強が嫌になったとき、一週間くらい何もしないでみたら自然とまた勉強したくなってきたりします。

松本：凄くわかります！

栗間：勉強したくなるときはきっと来るから、嫌になったら一度離れてみてその気になるのを待ってみよう、ということです。

森崎：私はそこまで楽しく勉強できませんでした。でも苦しめてもこつこつ勉強していれば、いつかは「何とかいけるかな」と思う瞬間が来るからがんばって、と言いたい。

鶴巻：結局受験するのは自分ですから、模試や過去問を使い、他人からのアドバイスも参考にして、何をするかは最後は自分で判断すべきだと思います。周りが何をやっているかは気にしすぎない方がいい。行き詰ったら方法を変えてみるのも有効でしょう。京大を受けてみようと思ったことが重要な判断ですから、信念を曲げずにぜひがんばってほしい。

鈴木：僕はネガティブ思考が強く苦しんだので、気をもみすぎず、ポジティブに、と伝えたいですね。大丈夫、受かるよ、って。

私たちが京都へ来た理由



農学部 鶴巻 佑介 くん
(千葉県立長生高等学校出身)

工学部 栗間 淳 くん
(東京都立西高等学校出身)

文学部 森崎 未麗 さん
(東京都立西高等学校出身)

理学部 小田川 高大 くん
(東京都立立川国際高等学校出身)

農学部 鈴木 友也 くん
(千葉県立千葉高等学校出身)

医学部 人間健康学科 理学療法専攻 松本 彩乃 さん
(東京都立立川国際高等学校出身)

ることへの劣等感はありませんが、今は京都で暮らしながら、こんなに五感が自由なのは人生で初めてだなと感じています。

Q実際に京大に通ってみて、どんな印象を持ちましたか？

栗間：僕は特に「京大はこうじゃなや」みたいな憧れがなかったの、その分ギャップもないですね。

松本：私は一般教員^{※3}があんまり面白くないのが少しショック。

栗間：そう？僕はめっちゃくちゃ面白いと思う。最近授業中に「Eメール」で質問を募集する教授とかもいて。

松本：面白くないって言うのと語弊があったかもしれない。どう言ったらいいか、高校のときはゴールがあったわかってやすかったけれど、一般教員は先生によって違って、それがばらばらで、それぞれの分野の位置づけが見えにくいという感じ。それがいいところなのかな、とも思う。学部によるかもしれないけど、自分の取りたい授業を選べる、という自由度が京大は高いような気がします。

鶴巻：たしかに、農学部では自由度はかなり高く、自分が興味を持つ授業を受けられるというのは理想的ですね。とはいえ、単位の取りやすさとかを考えてしまうと、興味か楽しさかのバランスを取ることが必要になってきます。

小田川：僕は理学部なので、凄くぶっ飛んでる学生が多いのかな、と思っていたけど、そうでもなかった。むしろ

かしたら、本当におつ飛んでる人はそもそも最初から大学に来ていなくて、会う機会がないのかもしれない。森崎：確かに、みんな意外と普通。

松本：私は熊野寮^{※4}に入っていますが、けっこう変わった人が多い。というか、私達は面白い人がいないことを嘆きがちだけど、それって「面白い人」っていうのをステレオタイプなイメージでしか捉えられていないのかもしれないですね。今は普通にしか見えなくても、仲良くなっている話すうちに、それまでは隠されていた面白さやすごさが見えてくるのかもしれない。

Q京大を目指す受験生へのアドバイスをお願いします。

森崎：過去問で問題の形式に慣れておくとか、具体的なシミュレーションをすることは大事だと思います。小田川：たしかに、過去問は早めにやっておいた方がいいと思う。僕は高3の4月くらいに一回解いてみましたが、それから何をすればいいのかが見えてくる。

松本：私は最初、全く基礎の勉強ができていなくて、したから、そういう人は焦って過去問に手を出すよりも、こつこつ基礎を固めていた方がいいと思います。

栗間：何をやるにも、受験競争とはどういうゲームなのかということは見極めておいた方がいいんじゃないでしょうか。自分が他のプレイヤーに対して今どんな

位置にいるのか考えてみるとか。

Qそういえば近年、TOEICやTOEFLの重要度が増す中で、京大入試の英語の問題は時代遅れだ、というような意見もあるようですが、

栗間：僕は好きですよ。高校の先生が話していました、一度京大の先生に会う

※1 東大における「進路振分け」の略。2年夏学期までの成績を元に、3年から所属する専攻を決める。1,2年生の間は学部・学科に所属することなく、一般教員科目^{※3}を参照して中心に受講することになる。

※2 京都大学高校生フットボール部。最新の研究成果として、京大の先生が講演するイベント。2011年から開催されている。

※3 一般教員科目の略。現在の京大では正式には「全学共通科目」とい、どの学部生も必要な単位と認められる授業のこと。吉田南構内で行われるものが多い。

※4 京都大学の学生寮のひとつ。他に、現存する日本最古の寮である吉田寮などがある。

書評

雑賀 恵子

大阪教育大学附属高等学校天王寺学舎出身。京都薬科大学を経て、京都大学文学部卒業、京都大学大学院農学研究科博士課程修了。大阪産業大学他非常勤講師。著書に「空腹について」(青土社)、「エコ・ロゴス 存在と食について」(人文書院)、「快楽の効用」(ちくま新書)。

昆虫はすごい
丸山宗利
光文社新書

ムシが苦手だ、という人は結構いる。刺したり、噛まれたりするからというのは別として。なぜ苦手なのか聞くと、曰く、気持ちが悪い。不気味だ。機械みたいで生きものと思えない。評者の知人などは、ムシみたいだから気持ちが悪くてエビが食べられないそうだ。苦手というのは、生理的なものであるようで理由を求めると無駄なことかもしれない。一方、昆虫に夢中になる人も結構いて、苦手な側からすると昆虫マニアはオ

タクつぼくてこれまた気持ちが悪いらしい。

ムシ嫌いにとっては、クモやムカデは昆虫ではないかどうかでもいいことだろうが、昆虫の種類というのは知られているだけでも百万種を超えて、既知の全生物(もちろん菌類や植物も含めて)の半数以上も占めるという。生物史においても古く、鳥よりも翼竜よりもずっと昔に地上から空に飛び出たのはかれらだ。となれば、まったくムシできないではないか。これだけ古く、これだけ種類が多いということは、ものすごく多様な進化をしてきたということで、だから形態も生態も実はとてつもなく面白い。

ナマクビノミバエの幼虫は、アリに寄生しアリの体内で成熟する。時期が熟すと、寄生されたアリは決まって巣の外に出て行き、ハエが羽化するのに最適な環境である草の堆積したところに潜り込む。やがてアリの頭の中にあるハエの幼虫によって、アリの首に当たる部分が切り落とされる。幼虫はアリの頭の中で蛹になり、羽化するとアリの口から出てくる。寄生されたアリは、ゾンビのようにハエの幼虫に操られて動くのだから、SF映画に出てくるエイリアンのように不気味だ。ある寄生バチはガの幼虫の卵に小さな卵を産みつける。卵は分裂を繰り返して数千ものクローン幼虫になり、ガの体内を食い荒らす。もし、別のハチが同じガの幼虫に産卵したら、それらの間で殺し合いが生じるのだが、何千ものクローンのなかに早熟幼虫という発達した大顎で別のハチの幼虫を攻撃する役目をもつもの

が生まれ、かれらは成虫にならずに兵士としての役目を終えて死んでしまうそうだ。これまたSF映画みたい。というよりも、映画はもちろん、ロボットの動きなどの工業デザインやさまざまな分野に、アイデアやヒントを提供してきたのだ。最近では特殊な撮影技術が発達しているの、昆虫の生態も大きな映像で見られる。メカニク的な形態や動きは、なまじの劇映画よりも迫力がある。そして、美しい。

狩猟採集ばかりではなく、農業や牧畜をする昆虫もいる。戦争もすれば、奴隷も使う昆虫がいるとなれば、やはり不気味だろうか。いや、小さな世界で繰り広げられているのは、いかに生を繋ぐかということのみに賭けた進化の驚異だ。まさに、昆虫はすごい!

京都大学松本紘前総長と進学校校長座談会

第7回 圏版
首都圏 第6回

恒例の京都大学総長と首都圏有力進学校校長による座談会。冒頭、任期満了を1カ月後に控えた松本紘前総長は、前6回を振り返りながら、入試改革論議の現状、グローバル化と大学教育改革、グローバルマーケットで競争に晒される日本の大学、高大連携、そして連年の改革に欠かせない大学ガバナンスについて話題を提供。それを受け13校の校長先生からは、各校の取組、育成したい人材像、そして大学への要望などについての発言があった。超難関大学と日本を代表する進学校のトップの話し合いの中から、大学、高校の教育改革、高大連携・接続の近未来を読み解いてみたい。以下は去る8月29日に京都大学東京オフィスで行われたものの収録。松本先生の発言は、「教育人会議」2014年秋号(http://frompage.jp/service_n/kyoikujin.html)(株)ローページ発行)に詳しい。

オックス・ブリッジへ進学するのは毎年10数人。その中で浦高生は成績上位者に食い込んでいく。昨日までイギリスに行ってきたが、向こうの校長は、「浦和高校の生徒は人間性が高い。体力もコミュニケーション力もある。だから英語力は後から付いてくる」と言ってくれている。やはりグローバル人材のベースは、語学力だけではなく、ガッツやタフさといった精神面の強さだと改めて実感している。

森上(森上教育研究所所長)：今、松本先生から、今後の大学、高校を占う貴重なご提言があった。それらについて各先生方の日頃ご意見、また大学への要望等を忌憚なくお聞かせ願いたい。

宮本久也(都立西高等学校)：先頃結ばれた京都大学と都教委との連携※1にはとても期待している。都立高校生に志を高くもってもらおうと、私が都教委にいた時に、京都大学と共同で京都大学高校生フォーラム「TOKYO」以下「京大高校生フォーラム」を開催したことがきっかけだ。以来、京都大学は都立高校生に身近な存在になってきて、本校含め受験生がかなり増えている。連携協定が結ばれたことで、具体的な教育の中身が各都立高校に入ってくることになるから、様々な新しい試みも生まれるのではないだろうか。

松本紘前総長(高校から京都大学の教員が時々招かれて行くわけだが、大学教員は一般的に教員免許を持っていないから、特別の枠組みを設けてもらっていると思う。大学院生やポストクが行く場合はどうだろう。

宮本：正規の授業ではむしろ難しいかもしれないが、総合学習や課外活動では可能だ。各学校とも、外部の専門家の力を取り入れようとしてきているから面白い展開になると思う。

松本：研究の細分化が進み、先端の研究についてはわれわれより大学院生の方が詳しい。

岸田裕二(都立国立高等学校)：本校は部活等が盛んで行事も多く、何事につけ学校の中で完結しやすいから、外との接触は西高などに比べると少ないかもしれない。もっと外の世界を知るためにも、京都大学の研究室などにお邪魔できればいいのだがさすがに遠い。夏休み、あるいは入学式の次の日から京都で3連泊する修学旅行などの機会に実現できるとありがたい。今でも卒業生には宿へ話しに来てもらっている。

松本：人数にもよるだろうが、大歓迎だと思う。すでに中学生、高校生によるキャンパスツアーはたくさん受け入れている。学生、院生がガイドになって、ここが研究室などと説明しているのをよく見る。中にまで入っていくケースは珍しいと思うが、自分の得意分野については質問も受けるなどして、しっかり紹介しているよう

だ。高校と大学はずいぶん違う。情報はいろいろ取れるようになったにしても、自分の目で見ても、直接話を聞くのとは違うから、やはりインターフェイスは増やすべきだと思う。

鈴木政男(千葉県立千葉高等学校)：中学校新棟落成記念式典に松本先生が来られた。本校では、全教育課程が終わるのは3年生の終わりだから、達成度テストが複数回行われることになる。中高動にも影響が出ると思うことからは好ましく思えない。しっかりと勉強し、本当に力をつけた生徒が合格するように入試システムになるように強く願っているが、生き残りに必死な大学側との折り合いをどうつけるかは難しい問題だ。

松本：マーケティングの流動化は国内でも進んでいる。日本の大学へはアジアから、さらには日

本に興味を持つアメリカ、ヨーロッパの若者もターゲットになってくると思う。先生方も諸外国の動きには敏感になつてほしい。

田山正人(千葉県立船橋高等学校)：京都大学へ進学するのは5人ほど。進路行事では卒業生を呼ぶが、実験などでも関東近辺の私大生などもよく協力してくれている。SH(Super Science High School)の指定を受けているから、出前授業や研究室訪問など近隣の大学との行き来は比較的多い。

GS(Campus)※3では一番近い東京理科大学から

宮本久也(東京都立西高等学校)：訪問など近隣の大学との行き来は比較的多い。

杉山剛士(埼玉県立浦和高等学校)：京都大学のベースは、語学力だけではなく、ガッツやタフさといった精神面の強さだと改めて実感している。

SGHでは、総合的な学習の時間などを活用して、全生徒が課題研究を行う。大学とはこれまでに積極的に連携していき、院生派遣の話にも興味がある。

高校で培いたい力

参加者

司会：森上展安さん(森上教育研究所代表)

平秀明 校長先生(麻布高等学校)

梶取弘昌 校長先生(武蔵高等学校)

竹鼻志乃 校長先生(豊島岡女子学園高等学校)

松本紘 前総長(京都大学前総長(国立大学協会前会長))

風間晴子 校長先生(女子学院高等学校)



宮本久也 校長先生(東京都立西高等学校)

岸田裕二 校長先生(都立国立高等学校)

鈴木政男 校長先生(千葉県立千葉高等学校)

※各先生(以下敬称略)のプロフィールは紙面の都合上、省略させていただきました。

オファアがあったが、SHの課題や行事をこなすだけでも手一杯。昨年、千葉大学へ飛び級で行ったようなスーパー高校生にはいきつかけになるだろうが、その他の生徒が両立できるかは課題。

松本：SHやSGH(Super Global High School)、SGCの効果については今後の検証を待つしかないが、私は中学、高校までは浅くてもいいから幅広く学び、社会知や経験も身につけることが大事だと思っている。創造力を育むのは大入ってからでも遅くない。今の受験システムは、言われたこと、与えられたことをきっちりこなす能力が高い生徒に有利だから、新しいことを考えてみなさいと言われると戸惑う学生が結構いるのは確か。ただ、創造力を育むことを強調するあまり知識を身につけることを軽視してはならないと思う。何かを創造するには、経験と知識を総動員する必要があるから、欠落した領域があるとその分、創造力も生まれない。

田山：確かに、理科である分野を深めるには、全体の幅を広げておく必要がある。その高校では

要がある。私たちが一番苦労しているのはそこで、一番時間をかけているのは課題研究の追究の仕方だ。

杉山剛士(埼玉県立浦和高等学校)：京都大学の入学者が二桁に増えている。浦高の校歌は「広き宇内に雄飛せん」と結ばれ、宇宙飛行士の若田さんをはじめこれまで多くのグローバル人材を育成してきたが、今年からはSGHにも指定された。

われわれの考えるグローバル人材とは、英語が喋れるだけではなく、精神や肉体、知的な面でタフであること。失敗を乗り越えられる力と、競争は勝ち抜かれねばならないが、共感できる力や優しさも兼ね備えていること。このタフさと優しさはまさに、本校が長年追い求めてきた人物像であり、今後もそれをベースにしていきたい。

イギリスのパブリックスクールと姉妹校を結び短期とともに毎年長期留学も受け入れてもらっているから、2年間IB(国際バカロレア)コースで学び、そのままケンブリッジやロンドン大学に進学する生徒もこれまで7名になった。その高校では

校長は、「浦和高校の生徒は人間性が高い。体力もコミュニケーション力もある。だから英語力は後から付いてくる」と言ってくれている。やはりグローバル人材のベースは、語学力だけではなく、ガッツやタフさといった精神面の強さだと改めて実感している。

SGHでは、総合的な学習の時間などを活用して、全生徒が課題研究を行う。大学とはこれまでに積極的に連携していき、院生派遣の話にも興味がある。

松本：東京の高校生で西の大学へ行こうという生徒が増えていることは嬉しいが、逆もあっていいと思う。一方、地方では地元に残ってほしいという保護者が増えていると聞く。少子化の影響かもしれないが、医学部志望が強い。理由はローカルで人生が完結すること。他のビジネスでは、東京に吸取され、就職すると帰って来れないのではなにかという懸念があるのかもしれない。しかしグローバル社会で生きるのは、若い時代のある年限、地元を離れ、せめて国内でも文化の違うところで生活してみる

大学の求める力

べきではないか。

東京大学の濱田総長も東大生に「タブになれ」と言っているが、私は柔軟であることが大事だと思う。極ではなく柳だ。そして自信を持つこと。日本の高校ですっかり勉強しておけば、海外へ出て何ら引け目は感じないはず。当初は言葉が不自由でもやがて順応できる。生徒に自信を持たせるには、いろんなことをきっちり学ぶことの意味を理解してもらおうこと。浦和高校が体力作りにも力を入れているのはとても大事なことだ。自信のなさが体力の差によることもあるからだ。

平野正美(埼玉県立浦和第一女子高等学校・公立の女子高は北関東3県に集中しているが、埼玉に10校あるSSH指定校のうち三校が女子で、宇都宮女子高校(栃木県)、前橋女子高校(群馬県)、水戸第二高校(茨城県)を加えた4県の6校がSSHに指定されている。今年度に入り、この6校で学校と県を超えた縦、横の連携を図ろうということになり、この夏休みにはお茶の水女子大学においてSSH指定女子高校研究交流会を実施した。当日はお茶の水女子大学の先生の講演を聞かせてもらうとともに、いくつもの実験室を訪ねて、生徒各自のテーマについてご指

時乗洋昭 校長先生
(神奈川県立湘南高等学校)

豊崎利明 校長先生
(茨城県立土浦第一高等学校)

吉野明 校長先生
(岡山県立女子高等学校)

格実績を上げることに走っては、高校として本末転倒だと思うからだ。同様の理由でSSH、SGHにも手を挙げていない。

でも、学部や大学院はともかく、教員に占める女子の割合は9・9%。あまりにもいびつだから、副学長の時に女性研究者支援センターを作った。最近は漸く熱心な女性研究者が出てこられたから、その方に副学長をお願いしているが、やはり先輩からの噂だけではない、生の声を聞かせ、ロールモデルを示すことが重要だ。また『車座フォーラム』*5も教えるのはほとんど女性教員で、学問だけでなくキャリアパスも紹介している。見かけの大学合

田山正人 校長先生
(千葉県立船橋高等学校)

杉山剛士 校長先生
(埼玉県立浦和高等学校)

平野正美 校長先生
(埼玉県立浦和第一女子高等学校)



ただ生徒は刺激を求めているから、3年前からアメリカ、イギリスに生徒を伴い、ハーバードやケンブリッジ、オックスフォードの学生と交流させている。参加した生徒や、彼らから話を聞いた生徒の中からは、海外の大学に興味を持つ者も出てくる。今年度は全学年で5、6人が留学に出ている。3年で留学してそのまま現地の大学へ入る生徒もいる。自分がこれだというものを見つけた生徒は自ら進んで努力するようになるから、いかに彼らに刺激を与えるかがやはり大事だ。

大学の良さを話したことも影響したようだ。院生を派遣してもらえたらありがたい。**松本**…全人教育を貫いておられるのは大賛成。経験上、社会で起る問題の対処にはあらゆる知識が必要だ。よく言われる音楽と数学との関係だけでなく、美術も、保健体育、家庭科も、必ず他の学問分野に関係してくる。物理と文学とも関係があるという人もいるが、そもそも理系、文系に分けること自体が不自然だ。これから日本は厳しい時代を迎えるが、そこを乗り越えられるのは、言われたことのできる受験に向いた人間ではなく、幅広い教養やしつかりとした基礎力に活用できる人だと思ふ。生徒を海外に送る

生は60万人で、私立中受率は6〜7%。今は30万人ぐらいで、13〜14%だから受験倍率は変わらないが、明らかに全体として学力は落ちてきている。麻布でも現役合格は、20%を少し超えるくらいから40%以上に上がっているが、昔なら入れない生徒も大学に入っている。また、大学の青田買いもあって、20年以上前から、入試科目以外の勉強には力を入れない生徒も増えてきた。日本全体の傾向だと思ふ。今後は、目先の効く生徒は海外の大学を目指すようになるかもしれないが、国内の大学も世界レベルへ底上げする努力の必要があると思う。少子化も問題だが、その原因の一つとして教育費が高すぎるのが問題だと思ふ。

本校では、土曜日に、総合的な学習の時間として、高1、高2向けに「教養総合」という授業を開講して11年目になる。教科の勉強に直接関係なくても、学びへの刺激になるよう、教員が自分の興味のある分野を担当したり、外部の人を呼んだりしてジャンクを問わずに開講してきた。「ラテン語を学ぶ」といった特殊なものから、「科学者、技術者の世界」のようなキャリア教育的なものまである。後者は、KEK*7の先生方や脳科学戦略推進プログラムに携わる研究者、メーカーの研究者やゲーム・クリエイターなど、有名ではなくとも第一線で活躍している方々に講師をお願いして、現場で日々研究・開発に携わっている様子や、高校・大学時代の過ごし方などを聞かせてもらった。

今年度の卒業生の生まれた1995年は、阪神・淡路大震災、オウム真理教によるテロで日本の社会が根底から揺れた年であり、特に、化学者、医者、弁護士などの頭脳集団がカルトになったオウム真理教事件からは、今の日本の教育が孕む問題も浮き彫りになっていると思ふ。我々はその反省に立つて、もっと一人ひとりの人生や社会全体を豊かにしよう、国家を超えて人類社会のために貢献しようという若者を育てたいと考えている。**松本**…私がかねがね、教科指導に余裕のある高校には、人格形成に力を入れてほしいと思っている。その際、知識を記憶することもないがしろにしないでほしい。物事を考える時、

脳は並列処理(Parallel Processing)を行うから、知識が豊富だと万一間違った考えが浮かんでも、別の情報が待てよと警告してくれる。知見は多いほどいい。

竹鼻志乃(豊島岡女子学園高等学校)…先々が進学校に舵を切ったから、最近になって漸く進学校の仲間入りを果たせたと思ふ。しかし併願校としての悩みが消えたわけではない。そのため、SSH、SGHなどには手を挙げず、基礎基本の大切さを教え、まずは行きたい大学へ行くために必要な基礎学力、大学で困らない力をつけることに重点を置いていく。徐々に実績も出、ロールモデルも現れてきて、今の生徒は自分たちも頑張ればできると思うようになってきた。男子がいない分、自信を持って進路選択できるのもいい点だ。卒業生や大学からの刺激を受けて地元志向が強く、京都大学に進学する生徒は少ない。

昨年度からは、希望者対象で、知的好奇心を刺激してやる気を引き出すための多様な進路イベントを、「土曜未来講座」という名称で数多く行っている。教員もやりがいを感じている。18歳人口の減少で、海外からも学生を呼びこむという話があったが、今の日本で、大学へ行つて真剣に学びたいと考

えている生徒がどれくらいいるのかと、少し危機感を持っている。自分の学生時代は、大学の先生はみな専門の大家で、手取り足取り指導はしてくれないから、学生はそれについていくために自ら学んだ記憶がある。しかし今の大学は教育を受ける場というイメージがあり、学生は受け身を感じる。送り出す方の責任はあるが、昔ながらの向学心を刺激する授業を大学に期待したいと思う。

松本・昔風にもいろいろあつて、いいか悪いかは一概には言えないが、画一的な授業では困るという意味なら、京都大学には当てはまらない。個人的には一人ひとりに向き合う教員がもっと増えて欲しいと思っている。

教養教育については、京都大学では14年間も議論して改革できずにいた。総長になってからは、毎年溜まったすばらしい報告書をベースに実行に踏み切ったが、そこからまた2年かかった。「京都大学はジャンル大学だ。教員は好きなことを教え、学生も好きな科目を取ればいい」と最後まで主張した教員もいる。確かにそれも一つの見識だが、本当に優秀な学生ばかりならともかく、私は今の学生にはある程度方向性を示すことも必要だと思つている。大学へ入

るまで決められたレールの上を走ってきたから、そこからはみ出すことが不安で、自分で設計することも苦手だからだ。教育内容を教員に任せるのはその後でいいのではないか。

MOOCs (Massive Open Online Courses: 大規模公開オンライン講座) も始めている。edX (エデックス) *8に一人の教員が出てくられたところ、27000人が受講してくれた。採点はむずかしいが、まず学生同士で採点して600人に絞る。そこから教員とアシスタントとで60人に絞り、最後は6人を京都大学へ招いて表彰した。みなさんとても優秀で、中には京都大学へ来たいという者もいたという。

時代の圧力を受け、公立の校長を辞めて本校の校長となった。

市川は、「男子子は知性を伸ばすことに専念すれば良いのに対して、女子性教育では情意もきちんと考えていかねばならない」と言っている。男子は心の悩みを発散しやすいが女子は内に閉じ込めてしまいがち。手を挙げないのはわかっていないからと考えるのではなく、面接やグループディスカッションなどの際にも内面の情意を理解しようとしてほしい。

高大連携について言えば、東京と京都のように離れていると、授業のある学期中にはむずかしいが、夏休みに一週間程度ならやれるのではないかと。京都大学は、地元ではさまざまな形で高大連携をやっているようだが、ぜひ関東にも拠点を設けてほしい。東京では、附属高校を持つ国立大学が、内部進学希望者の選考を兼ねた夏休み合宿講座に、他校の教員や生徒を参加させているところがある。このように、選抜に際して、数日間の合宿講座などの形でじっくり資質をみるというこ

とではできないものだろうか。もともと女子校には、雰囲気からして京都ファンを生みやすい土壌があると思う。都教委主催の『京大高校生フォーラム』には、毎年参加させてもらつてい



入試にしてほしい。松本・高校の教育現場におられた方にも来てもらいたい。専任の教員を入れた専門チームを作っていきたい。こうした動きは、今後、京都大学だけでなく全国に広がっていくのではないだろうか。

松本・最初は教員が中心になると思う。学部ごとに考え方も違い、100人でも大変。やっと始まるが、いずれ全定員の2/3割にしたい。高大連携を打ち出しているから、大学と高校双方の協力は不可欠。われわれが高校を見る目と高校がわれわれを見る目とが違つていく。最初のもあるだろう。最初の2、3年は手探り状態になるかもしれない。

吉野・今回の規模なから教員でこなせるが、1000人規模にするなら、専門セクションを整えて生徒をしつかり見る

思う。現場で研究する姿勢を貫かない限り、研究者として蓄積してきたものが本来の価値を發揮することはないと。幸か不幸か、ICUは規模が小さく、退職するまで私自身が実験に携わり、後進の育成にも直接関わってきた。日本の大学は個々の研究室がもつと外に対して開かれな

い方向へと向かうことを願っている。女子学院は御三家のひとつに数えられているが、高3まで文系・理系に分けてはいないし、理系でも高3で芸術系も学べる。日本映画の基礎を作った監督の一人と言われる伊丹万作は、騙されることが大事であると言っていたが、第二次世界大戦直後に、「騙されること自体罪である」とだまされていたとい

松本・文系、理系を分けないこと、つまり文理不分離はとても大事。初等・中等教育の最終目的はいい大学へ行かすことではなく、社会の中で立派に生きていけるようにすることだからだ。

梶取弘昌(武蔵高等学校)・最初に出席した時に、松本先生から「幾何と漢文を教えている好奇心を刺激し、いかにその心に火をつけるか、日々、腐心している。最先端の研究に触れるために、これまでも卒業生を呼んで話をしてみようか」と話をして、大学側から院生を送ってほしい、話をしていた

多い。昨年は10人合格し、今後5年から10年で教育界は大きく変わると思う。今こそ、産業界や国からの要請によるのではなく、教育界自らが真の意味でのグローバル化に対応した教育を始めるべきだと思つている。MOOCsなど新しいシステムが生まれてきた今、これまでのような昔ながらのやり方だけではダメだ。それぞれの学校の伝統を守

松本・大学の教員が高校のことをわかつていないことは自分自身でも痛感している。多くの大学教員にとっては、高校についての知識ははるか昔の自らの体験によるものであったりする。高校が変わらないと大学でいい人材を育てられない、そのためには高校教育に大きな影響力を持つ大学入試を変えるべきだとい

松本・文系、理系を分けないこと、つまり文理不分離はとても大事。初等・中等教育の最終目的はいい大学へ行かすことではなく、社会の中で立派に生きていけるようにすることだからだ。

梶取弘昌(武蔵高等学校)・最初に出席した時に、松本先生から「幾何と漢文を教えている好奇心を刺激し、いかにその心に火をつけるか、日々、腐心している。最先端の研究に触れるために、これまでも卒業生を呼んで話をしてみようか」と話をして、大学側から院生を送ってほしい、話をしていた

かなければならないと思

森上・先生方、長時間あ

*1 京都大学はすでに、大阪府、京都府、市、奈良県、滋賀県、兵庫県、和歌山県、三重県、石川県、徳島県と同様の協定を結んでいる。

*2 首都圏の高校生を対象に、最先端の研究成果等についての講演を通じて大学進学や進学後のあり方についての意識を高めてもらおうと2011年から開催されている。第1回は山中伸弥教授、第2回は松沢信博教授、第3回は松本敏雄教授、第4回は工学部の平尾一之教授を予定。

*3 平成26年度から始まった文部科学省による国際科学技術人材の育成のための事業。キーワードはサイエンス、イノベーションに加えてグローバル。公募で選ばれた大学を核に教育委員会や企業を連携機関としたコンソーシアムを設立。SSHを中心に地域の高校と連携し、これまで高校だけで賄いきれなかったような高度な授業や、高度な連携プログラムの作成

*4 Intel Inside (Intel International Science and Engineering Fair) : インテル国際学生科学技術フェア。1950年に米国ペンシルベニア州フライラッドに第1回大会が開催された。以降、米国で毎年開催されている。日本は、1958年から参加。

*5 夏休みに女子高生だけを20人ほど公募して開催される。

*6 平成26年度から始まる文部科学省による支援事業。日本の高等教育の国際競争力の向上を目的に、海外の卓越した大学との連携や大学改革によって徹底した国際化を進める世界レベルの教育研究を行うトップ大学や、国際化を牽引するグローバル大学に対し重点支援を行う。トップ型には北海道、東北、筑波、東京、東京医科歯科、東京工業、名古屋、京都、大阪、広島、九州の11国立大学と早稲田、慶應、グローバル化牽引型には、24の国公私立大学が選ばれた。

*7 つくば市にある高エネルギー加速器研究機構。

*8 マサチューセッツ工科大学とハーバード大学によって創立された大規模オンライン公開講座のプラットフォーム。

*9 URA (University Research Administrator) / サーチ・アンド・ニストレーター : 大学における研究マネジメント人材。



超弦理論が予言する 驚異の宇宙

空間は幻想である ブラックホールに落ちた本の行方

最終回

ブラックホールに落ちた本の行方



カリフォルニア工科大学理論物理学研究所 所長 大栗 博司先生

Profile
カリフォルニア工科大学理論物理学研究所所長、東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構主任研究員。1962年生まれ。京都大学理学部卒、東京大学理学博士。プリンストン高等研究所研究員、シカゴ大学助教授、京都大学助教、カリフォルニア大学バークレイ校教授などを歴任。岐阜県立岐阜高等学校出身。

現代物理学の最先端、超弦理論。超弦理論は素粒子や宇宙に隠された様々な謎を解くための最有力候補と言われていす。そんな超弦理論や物理学のホットトピックについてわかりやすく教えてくれるのは、カリフォルニア工科大学の理論物理学研究所所長であり、東京大学 国際高等研究所 カブリ数物連携宇宙研究機構で主任研究員を務める大栗博司先生。今回はとうとう最終回、テーマは「空間は幻想である」です。

ボールを投げ上げる時、ある速度より速くなると、重力に打ち勝って地球から飛び出してしまいます。この速度を脱出速度と呼び、星が小さくて重いほど脱出速度は速くなっていきます。さらに極端に、非常に重く、コンパクトで密度が高い星を考えれば、脱出速度が光速を越えてしまい、光すら逃げられなくなります。これがブラックホールです。宇宙には実際にさういう天体がいくつも見つかっています。天の川銀河の中心にも、太陽の約400万倍の質量を持つ大きなブラックホールがあることが知られています。

重力の理論によると、ブラックホールからは光はもたらさず、あらゆるものが出て来られないはずですが、ステイプン・ホーキングは量子力学で考えるとそうはならないことを発見しました。彼はブラックホールから熱が出てくることを理論で示したのです。この熱は「ホーキング放射」と呼ばれています。

この熱に関連して、ホーキングは他の物理学者と賭けをしました。ブラックホールに飲み込まれた情報は消えてなくなるのかどうか、という賭けです。ブラックホールに本を投げ入れたとしましょう。重力の理論では、ブラックホールに落ちた本の情報は二度と出てくることはありません。一方、量子力学では、情報は勝手に消えることはありません。投げ込んだ本の情報がブラックホールの中に残るなら、ブラックホールはどんな情報を貯めこむことができ、有限の大きさのブラックホールに無限の情報を詰め込むことが可能になってしまいま

す。どこかで情報が出て来なければ矛盾するのです。この「ブラックホールの情報問題」は長らく議論の対象となっていました。ブラックホールの周囲には「事象の地平線」があります。事象の地平線とは、脱出速度が光速と等しくなる場所のことです。そこから内側からは見ることができません。そのため、弦が事象の地平線をちよと横切るとき、地平線の内側に入った部分は見えず、地平線に開いた弦が張り付いたように見えるはずですが、この弦の運動を調べることで、ブラックホールの状態の総数(=情報量)が計算できるといことがわかりました。

結局、ブラックホールの中に入った情報は失われることはなく「情報は失われる」に賭けたホーキングは賭けの約束通り、勝者に百科事典を贈りました。

さらに、スクリーンに映し出された世界には、重力が含まれていません。そのため、この考えを応用すれば、一般相対性理論と量子力学との二律背反を気にすることができなく、物理の問題を解くことができます。超弦理論は、三次元空間の重力と量子力学の問題を、二次元の量子力学だけの問題に翻訳したのです。

超弦理論にはまだまだ未解決な問題が沢山ありますが、近年話題になっているのが「ブラックホールの防火壁問題(Hawking Firewall)」です。出発点は、ブラックホールの事象の地平線をロケットで越えようとする、乗っている人にはどう見えるのかと

いう疑問でした。アインシュタインが相対性理論の前提とした「等価原理」が示す通り、自由落下する物体の中では重力が消えてしまします。ジェットコースターで落ちるときに浮いたような感覚になるのと同じ現象です。ブラックホールに引き込まれるのも同様で、ロケットに乗った人に働く重力は消えてしまします。そうなる、ブラックホールが十分に大きければ、事象の地平線を越えるときには何も起きない、つまりロケットの中にいる人は地平線を越えたことに気がつかないはず

です。ブラックホールの中心にある特異点に到達するまでは、重力が無限大になるような奇妙な現象は起こらないと予想されます。ところが、この予言は量子力学と矛盾します。量子力学では情報が多数の人とシェアすることができないという原理があり、「量子力学の一人一婦制」と呼んでい

ます。ニュートンの理論のもとでは情報は何人とも共有できますが、量子力学の世界では、私がある人と情報をシェアして二人の間が強く結びついたら、同じ情報を別の人と共有することはできないのです。まるで二人だけの秘密で成り立っている夫婦関係のようです。重力のホログラフ原理では、ブラックホールから出て来る粒子は全くランダムというわけではなく、粒子の間に情報をシェアする関係があるとされています。

先ほどアインシュタインの理論から予言されたように、事象の地平線を通り抜けても特別なことは起きないとする、地平線の中にある粒子とすぐ外にある粒子の間にも関係があることになりました。もしその間に「情報の壁」があるなら、ロケットはそこにガン

とぶつかったりします。そうすると、一つの粒子が地平線の周りで二箇所と関係を持つて、一人一婦制と矛盾してしまいます。量子力学と相対論との両方を正しにすると、この矛盾が生じるのです。つまり、どちらかの理論が間違っているわけでは

ありません。理論物理学の研究という、一般の人にはイメージが掴みにくいかもしれないけれど、現場ではまさにこのようにして理論が争いを繰り返しているのです。このように理論の間に緊張関係が生まれるのは、物理学にとってはありがたいことです。ニュートンの理論では説明できないことがあったから、量子力学が生まれた。量子力学と相対論が矛盾したから、超弦理論が考えられた。このようにして、物理学の最先端は更新されていくのです。

相対性理論や量子力学の話から始まって、最先端の物理学の論争までお話ししてきたこの連載も今回で最終回です。現代物理学の世界はいかがだったのでしょうか？

この連載を読んでもっと詳しく知りたいと思つた人は、是非、大学で素粒子論の扉を叩いてみて下さい。以下に紹介する私の著書も、みなさんの理解を深める手助けとなるでしょう。

もっと詳しく知りたい人へ
『重力とは何か アインシュタインから超弦理論へ、宇宙の謎に迫る』
幻冬舎新書
『強い力と弱い力 ヒッグス粒子が宇宙にかけた魔法を解く』
幻冬舎新書
『大栗先生の超弦理論入門』
ブルーバックス 講談社
(2014年度講談社科学出版賞受賞作)

この考えをさらに一般化する、二次元空間での出来事はすべて二次元のスクリーンに投影されたものと同じだと見なすことができます。この考えは、二次元平面で三次元の情報を記録するホログラムになぞらえて「重力のホログラフ原理」と呼ばれています。この原理では、私達が現実

中を探しても見つからない幻想であるのと似ています。

超弦理論にはまだまだ未解決な問題が沢山ありますが、近年話題になっているのが「ブラックホールの防火壁問題(Hawking Firewall)」です。出発点は、ブラックホールの事象の地平線をロケットで越えようとする、乗っている人にはどう見えるのかと

超弦理論にはまだまだ未解決な問題が沢山ありますが、近年話題になっているのが「ブラックホールの防火壁問題(Hawking Firewall)」です。出発点は、ブラックホールの事象の地平線をロケットで越えようとする、乗っている人にはどう見えるのかと

超弦理論にはまだまだ未解決な問題が沢山ありますが、近年話題になっているのが「ブラックホールの防火壁問題(Hawking Firewall)」です。出発点は、ブラックホールの事象の地平線をロケットで越えようとする、乗っている人にはどう見えるのかと

超弦理論にはまだまだ未解決な問題が沢山ありますが、近年話題になっているのが「ブラックホールの防火壁問題(Hawking Firewall)」です。出発点は、ブラックホールの事象の地平線をロケットで越えようとする、乗っている人にはどう見えるのかと

超弦理論にはまだまだ未解決な問題が沢山ありますが、近年話題になっているのが「ブラックホールの防火壁問題(Hawking Firewall)」です。出発点は、ブラックホールの事象の地平線をロケットで越えようとする、乗っている人にはどう見えるのかと

超弦理論にはまだまだ未解決な問題が沢山ありますが、近年話題になっているのが「ブラックホールの防火壁問題(Hawking Firewall)」です。出発点は、ブラックホールの事象の地平線をロケットで越えようとする、乗っている人にはどう見えるのかと

イギリスの大学進学のための資格試験制度 GCE試験の現在、過去、未来

最終回 進むGCE試験改革と日本への示唆



早稲田大学文学学術院教授・入試開発オフィス長 沖 清豪先生

連載の最後に、現在イギリス国内で進められているGCE試験の改革動向を確認し、翻って日本で議論が進められている大学入試制度改革への示唆を読み取ってみたい。

2009年にイギリス試験制度を統括する機関が資格・カリキュラム開発機構(QCDA)から資格・試験規則局(Ofqual)へと転換した。ここには、より学術的な知識を重視し、高等教育機関での学修の準備となるようにAレベル試験を改革しようという政府の意図が反映されていた。実際に、2010年刊行の教育白書『教えることの重要性』で、教育省が規則局と連携してGCE試験の改革を進めることが宣言されていたのである。

複数回実施の廃止

最初の改革は年2回実施されていたAレベル試験を1回に削減するというものであった。結果的に2014年1月の試験から1月の試験が廃止され、2014年9月に大学に入学した学生に対しては、6月に実施される1回のAレベル試験の結果だけで合格判定が実施されている。1月の試験を廃止した理由は、2回の受験機会があることで2年目の学習活動が分断され弊

害が生じていると、中等教育の教師側が主張したことにある。英国国内でもGCE試験が2回あることは再受験文化(resit culture)と呼ばれており、その弊害が指摘されてきたのである。

AS資格とAレベル試験との分離

2008年から2013年までのGCE試験には、まず1年目にASと呼ばれる試験を受験してAレベルで求められている学力の半分近くが評価され、2年目にA2と呼ばれる試験を受験することで、最終的な成績が確定するという制度が導入されていた。ASレベルとA2レベルの教育内容が教科内でもモジュール化して一定の分量にまとめられ、学習が進めやすいように構成されていたのである。

しかし政府は学習期間の最後に行う試験によって評価を行うべきとの原則に立ち、1年間の学習によって獲得可能なAS資格と、2年間継続して学ぶことで獲得可能なAレベル試験とを分離することを決定した。2015年秋からAS資格とAレベル試験とは原則的に別のものとして教育が行われる。ただしAS資格の水準は従来のASと同等であるとされており、また高等教育機関や実際に試験を行う試験機関の判断によってAS

資格とAレベル試験のための学習を並行して実施することも認められている。

筆記試験のみでの評価へ

Aレベル試験の特徴として、いくつもの教科において筆記試験だけではなく、実技等も評価の対象とするような多様な試験制度が組み込まれていたこと、そしてその配点割合が教科や試験団体によっても異なっていたことが挙げられる。2013年10月に政府は従来から筆記試験を使用していなかった「アートとデザイン」科目等、必須の技能を検証する必要がある教科を除き、すべて筆記試験による評価にすることを決定している。

なおAS資格についても原則筆記試験のみによって評価することとされており、こうした改革に対応して、全国で五つある試験団体は評価内容や基準の改訂版を順次公表している。

日本への示唆

以上の改革を踏まえて、新しい基準に基づいた教育が2015年秋から英語、科学各科目、心理学、経済学、歴史、社会学などで、2016年秋からは地理、数学、外国語などで実施されることとなっている。並行して進められているGCSE試

験の改革とあわせて、この2年ほどでイギリスの中等教育には新たな評価体制が導入されることになる。

以上のようなイギリスの試験制度は、日本のものとは歴史も特徴も大きく異なる。したがって参考にすべきなのは、制度そのものではなく、その改革の考え方や改革を進める速度であろう。

2014年10月24日の中央教育審議会の高大接続特別分科会において、ようやく答申案が承認され、「高校基礎学力テスト」「大学入学希望者学力評価テスト」(いずれも仮称)が導入される見込みとなった。二つのテストやその活用がイギリスの試験制度と対応したものになるのか、複数回実施や合科型・総合型試験がどの程度実現するのか、試験の実施・運営母体をどうするのか等、今後の検討の行方が注目される。

そしてあらためてイギリスの試験制度改革を見直してみると、イギリスでは「高校基礎」と「大学入学」という2つの視点を、高校段階の学習成果をみるGCSE、その発展状況をみるAS、そして大学入学者選抜の学力面での保障となる成績を評価しているAレベルという、3つの試験制度で評価しようとしていると言えるだろう(終わり)。

ビジネスが誕生するとき 国産洗濯機誕生秘話

第4回



田村 直樹

関西外国語大学准教授、博士(商学)
専門:マーケティング競争論
研究室公式ホームページ
http://www.naoki-tamura.com/

初の国産洗濯機がどのように登場したのかご存知だろうか。そのメーカーは三洋電機といった。今はもう経営統合されてその名はないが、ぜひみなさんに知っていて欲しい話である。

国産洗濯機が登場したのは戦後。その誕生に大きく寄与したのが、経営トップによる消費者の潜在ニーズに対する洞察力とそれに裏付けられたメッセージ、それと実際の消費者ニーズの把握であった。まず、大手ライバル企業が開発に乗り出したのを見て落ち込んでいる社員に対して、井植社長は「ライバルはお客様の心」だと勇気づけた。ある設計担当者は、当初その言葉の意味が理解できなかった。そんなある日、洗濯板で手洗いしている妻の手が、洗剤で赤く腫れているのを見て、身近にも洗濯機を必要としている人がいることを悟った。大手ライバルに気を取られるのではなく、まず消費者のことを考えることがいかに大事であるかをこの時、理解できた。

社長にはもう一つ、抜群のセールストークがあった。当時の主婦は毎日の洗濯に追われていた。時間の浪費であるとともに、肩こりに悩まされるなど、なかなかの重労働でもあった。もし洗濯機があれば、家事負担が減り主婦に余裕ができる。それは家族の楽しみが増えることにつながる、と言うもので、営業マンたちも、それを自らのセールストークに盛り込んでいった。

国産洗濯機誕生の第2のポイントは、消費者ニーズの理解である。主婦たちは洗濯機は欲しいが、金額が高くご主人に買って欲しいとなかなか言えなかった。贅沢品だと思われていたのである。そこで三洋電機は、自転車用発電ランプの販売ルートを使い、自転車店の前で洗濯機のデモンストレーションを行った。見物人に配布した操作マニュアルには、どんな汚れも前処理をすれば洗濯機で落ちることや、全国の日照時間などが書かれてあった。それさえ読めば「洗濯博士」になれる。洗濯機が欲しい主婦たちは、それをご主人たちを説得するための材料にした。

三洋電機は、洗濯物を絞るのが大変という声を聞くと、早速、ローラー式の絞り機を作り、価格はそのままにオプションとして追加した。社長は「価格は上げるな、目先の利益より市場開拓が先だ」と指示した。

このようなアイデアや努力が実って、三洋の洗濯機は年間6万台を越える大ヒット商品となった。性能の良さに加えて、営業の方法も抜群だった。先の設計担当者はこう思ったという。「消費者のことがわからないと、いい設計はできない」と。マーケティングと営業の大事さあらためて教えてくれるドラマである。

作曲や作詞の作業は、時に孤独だ。私の場合は、一旦集中してしまうと、完全に時間を忘れてしまうタイプらしく、気づいたら十数時間パジャマのまま作業をしていたということが少なくない。「いや、ここはこのコード進行だと微妙」とか「おお、この楽器、意外と良い」と独り言をブツブツ言いながら、頭の中の音や言葉を具体的にPC上の音楽ソフトに表現していく。一人での作業が「寂しい」と思ったことは無かったが、閃きや刺激を毎回制作作業の中に産んでいくのは、難しい。

去年の春からスタートさせた、外国人プロデューサーとのトランス曲のコラボレーション作業によって、私は、インターネットを通じての共同制作と世界配信という新しい音楽活動のカタチを手に入れるだけでなく、新たな楽しさや刺激を発見した。共同制作をすることで、自分が全く想像していなかった音楽の世界を知り、さらに、コラボレーション相手から刺激を受けた結果、今まで思いつかなかったメロディーや歌詞が書けるようになった。「トランス」という機械的なサウンドがコンセプトになっているジャンルであっても、プロデューサーの国や文化によって、使う楽器や音階が異なるため、プロデューサーたちから送ってもらうトラックは、十人十色だ。イラン人プロデューサーの作る音にはどこか神秘的な雰囲気があり、ブラジル人プロデューサーのトラックには疾走感がある。チュニジア人プロデューサー、ロシア人プロデューサー、イギリス人プロデューサーなど、異なったバックグラウンドを持つ音楽家の作るトラックからは、彼らのいる世界が想像できる音が聴こえた。それをもとに、私なりにメロディーと歌詞をかため、歌のレコーディングをした。どのコラボレーションも新鮮だった。作業の度に、自分の中から出てくる新しい音楽を発見すること。これが、今までシンガーソングライターとして一人で制作していた私を感じた、共同作業の一番の魅力だった。

一方、大学4年生の時に興味を持ち始めた化石の研究でも、共同作業を通じて、新たな世界を発見することが多々あった。

今年の7月、私は3週間、アメリカのモンタナ州で行われた夏の発掘調査に参加した。きっかけは、春に福井で開催された恐竜の国

東京・ジャパン、グローバル 新しい風、発見や感動を自分の力に

第4回



武川 アイ

Profile

(1988年 東京生まれ) 抜群の歌唱力とポップなソングライティングが高い評価を受け、2009年avexから「I WILL」でメジャーデビュー、創作活動やライブ活動の他、TV(NHK-BS「J-MELO」)ラジオ(NACK5「GOLDEN 4 EGGS」etc.)の音楽番組に出演などマルチに活躍。2013年春からは海外の音楽家とのコラボ作品を多数制作、「Beyond the Moon」「Whispers」他が英国のレーベルから、「Waiting For You」「Sail Again」他がスウェーデンのレーベルから続々とリリース。最新曲の「Once More」と「Monday Night」が収録されたアルバム「Impressionism」(Gregory Esayan&Ai Takekawa)は9月22日のリリースと同時に「Beatport」のTRANCEチャートで1位を獲得。日本で最もグローバルなシンガーとしての活動を展開中。早稲田大学大学院在学中。

Ai Takekawa [Official] Facebook

際シンポジウムでモンタナ州立大学の教授と出会い、その後も連絡を取るようになったからだった。

発掘現場は広野の中にあり、一番近くの町まで、車で約20分という場所。食料などのトレーラーはいくつかあったものの、基本的にはキャンプ生活で、広野の中にテントを立てて寝泊まりをした。簡易シャワーの使用は一週間に一度だけ。毎週金曜日に数時間だけ、一週間分の食材の買い出しのために町に出た。発掘調査は、モンタナ州立大学の教授と学部生や大学院生を主体に行われていたが、ボランティア参加者として、恐竜好きのスウェーデン人の政治家の男性など、各地から様々なバックグラウンドを持つメンバーも参加していた。調査自体から学ぶ事も多かったが、それだけでなく、毎日一緒に生活をする参加者との交流では、たくさんの刺激を受けた。

あるアメリカ人の男性は、現在、博物館の事務員として働く傍ら、夢である古生物学者になるために、大学院を受験する予定だと話した。彼にはもう家庭もあった。アメリカ海軍に入隊をし、任務を終えてから

古生物学を学ぶために大学に入学したという、私よりも年上の学部生もいた。彼らは、迷わず夢に向かって進んでいる。発掘調査での出会いによって、私の心の奥にあった、音楽と研究の両立や、休学という2年のブランクに対しての不安は一瞬にして消えた。同じように夢にむかって挑戦している人を確認できたからだった。

音楽でも研究でも、私にとって「コラボレーション」の魅力は、新しい世界を知り、自分を知る事。そして、世界中の仲間が存在を実感することだと思う。



モンタナ州の発掘現場にて

突然ですがみなさん、テレビで催眠術を見たことがありませんか? 「ワザビが甘くなった」、椅子から立ち上がれなくなった... 「あれってやらセじゃないの?」と思われている方もいると思います。では、本当に催眠術は存在するのでしょうか? 今回は、その謎に迫ってみたいと思います。

そもそもみなさん、催眠に対してどのようなイメージを持っていますか? 「眠くなる」「催眠術師の言いなりになる」「催眠師の言葉が効いてしまう」「記憶を失う」... これらは全部嘘です! では、催眠とは一体何なのでしょう? 実は催眠には明確な定義は存在しません。米国の心理学会による催眠の説明を見ても、「どのよう催眠を定義するのかについて、心理学者は多様な意見を持っている」と書かれています。とは言えここでは話が前に進みませんから、ここでは私なりに「何が起きているかを期待しており、またそ

れが起こると信じている時に、その期待が実現される現象」と定義しておきましょう。例えば、「椅子から立たない」という催眠は、「自分は椅子から立ち上がれなくなる」という期待があつて、それが「催眠によって引き起こされるだろう」と信じている時に、「立てなくなる」という現象が実現される、と理解できます。もちろん、同じような仕組みで「眠くなる」や「物事が思い出せなくなる」という催眠もかけることはできますが、それはあくまでも催眠状態の一つの現象に過ぎません。催眠は必ず眠くなるというわけではないのです。

こう言われてみれば何となく催眠がわかった気になるかもしれませんが、厳密に認知科学で扱おうとすると様々な困難がつかまいます。中でも難しいのが、「どんな不思議な現象が起ころうか?」が本当に催眠によるものかどうかは周知から見たらわからないとい

君の腕時計をスリと! マジック×催眠術×認知科学最前線

催眠術ってホントにあるの? 第4回



漆原 正貴

Profile
1990生まれ。現在、東京大学大学院総合文化研究科修士課程に在学中。マジックや催眠の認知科学をテーマとして研究に取り組んでいる。栄光学園高等学校出身。

う点です。例えば、ワザビが甘くなるという暗示にかかった人がいても、もしかしたらその人は「甘くなった」フリをしているにすぎないのかもしれない。テレビ番組を見たときに、多くの人がヤラセを疑うのはこれが理由です。では、「催眠が本当にある」ことを示すにはどうしたら良いのでしょうか? 答えは単純「催眠でしか起こせない現象」を見つけてしまえば良いのです。

ここで、催眠を扱った研究の中でも特に有名なものをご紹介します。みなさん、(図1)を見て下さい。いくつかの漢字が、それぞれ違う色で書かれています。この漢字の意味は無視して、「文字が書かれているインクの色」だけを口に出して読んでみて下さい。簡単に読み上げられますよね。



では、(図2)はどうでしょうか? 同じように文字の色を読み上げようとしても、先ほどよりも読みにくいと思います。こうした現象を「ストループ効果」と呼びます。「文字を読む」という行為は、意図的に「しむ」という行為は、意図的に「しない」ようにしようと思ってもできません。文字が目に入れば、自動的に「文字の意味を認識する」回路が働いてしま

す。そのため、文字の色だけに集中しようとしても、「文字の意味」と「文字の色」で情報の干渉が起ころうと、文字色を読み上げるのが難しくなってしまうのです。ところが、ラズラの研究チームは、催眠を使うことでこのストループ効果を抑制することに成功しました。方法はシンプルです。ラズらは、被験者に「画面に現れる文字が、知らない外国語の文字に見える」という暗示をかけた。その上で、上記のような「文字の色」を早く正確に判定する課題を与えると、見事ストループ効果を抑制することができたのです。

先頃、多くの関係者が見守る中で、国の大型プロジェクトである、『スーパーグローバル大学(SGU)創成支援事業』(以下『SGU』※1)の採択結果が発表された。グローバル化によって大学を取り巻く環境が厳しさを増す中、日本の大学全体のグローバル化を推進させるとともに、10年後には、世界の大学ランキングの100位以内に10大学を入れようというのが狙いで、世界レベルの教育研究を行うトップ型大学(タイプA)と、国際化を牽引するグローバル牽引型大学(タイプB)がある。この度、唯一、同一法人で2大学が共に採択されたのが学校法人立命館(立命館大学と立命館アジア太平洋大学)。立命館大学は、相前後して理系学部が中心となって進める「産学国際協働のPBLによる南アジアの異文化多様性社会の中で活躍できる高度理工系人材の育成」が、『大学の世界展開力強化事業』※2にも採択された。1988年の開設以来、立命館の国際化を先導してきた国際関係学部の教授で、学校法人立命館の副総長も務める小木裕文先生に、立命館大学のグローバル・イニシアティブ構想を中心にお聞きした。

※1 世界レベルの教育研究を行うトップ型大学や、先導的試行に挑戦し我が国の大学の国際化を牽引する大学など、徹底した国際化と大学改革を断行する大学を今後10年間重点的に支援することにより、我が国の高等教育の国際競争力を強化することを目的としている。
 ※2 国際的に活躍できるグローバル人材の育成と大学教育のグローバル展開力の強化を目指し、高等教育の質の保証を図りながら、日本人学生の海外留学と外国人学生の戦略的受入を行うための、欧米並びにアジア大学等との国際教育連携の取組を支援する。平成26年度は、「ロシア、インド等との大学間交流形成支援」として、両国の大学との間で、質の保証を伴った交流プログラムを実施する事業に対して重点的に財政支援が行われる。

グローバル・イニシアティブ構想 実現に向けて

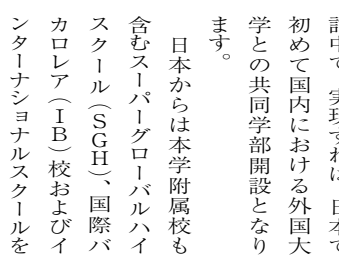
「グローバル・イニシアティブ構想」と「SGU」採択の持つ意味

この構想は、近年急成長するアジアを中心に大学間のネットワークを広げ、様々なプログラムを用意することで、学生の流動化と多様な学びを可能にし、多文化協働できる人材、アジアを軸にグローバル世界で活躍できる人材の育成を目指すというものです。

立命館大学のグローバル化への歩みは、1988年の国際関係学部の開設に始まります。1992年には国際関係学研究所において、大型大学院としては初めて海外インターンシップ(3ヶ月・6ヶ月)を単位化し、1991年にはプリティッシュニコロンビア大学(UNBC)とのジョイントプログラムを開始、1992年にはアメリカン大学とのデュアル・

学と連携し、2014年のQS※3世界大学ランキングでは総合22位、2014年のTHE※4世界大学ランキングでは総合25位と、今や世界のトップ大学の仲間入りを果たしています。またオーストラリアの私立大学は積極的なアジア展開を進めていて、たとえばモナシ大学(Monash University)は、マレーシア校で学ぶ学生がオーストラリアに行かなくても学位が取れる制度に改め、人気を集めています。

受験生にとって、今や世界の大学が選択肢に入ってきたのと同じように、大学もまた様々な方法で海外展開を加速している。国内の競争に目を向けているだけでは、そうした世界の潮流に取り残される恐れがある。われわれがグローバル・イニシアティブ構想の実現に向けて改革を加速しているのはこのためです。



※3 イギリスの大学評価機関「クアカレリ・シモンズ社」が毎年6月に公表する。
 ※4 イギリスの高等教育専門週刊誌「タイムズ・ハイアーエデュケーション」のTimes Higher Educationが毎年秋に公表。

「共同学士課程」設立へ、協議をスタート

こうした中、本学は去る7月8日に、安部晋三首相立会いの下で、オーストラリア国立大学(ANU)と「共同学士課程」の設立に向けた連携・共同に関する覚書を締結しました(左写真)。ANUはオーストラリアの研究型大学で、2012年のQS世界大学ランキングでは総合24位、2013・2014 THE世界大学ランキングでは総合48位。高い研究力を持つ大学ですが、最近では国家政策として学部生をアジアに派遣する新コロンボ計画を推進しています。

一方立命館は、これまでの学士課程の国際化の取り組みを活かしつつ、今後はオセアニアまで含めたアジアに貢献する人材の育成に向け、ANUを初めとするオーストラリアの大学との戦略的パートナーシップの構築を進めています。

学部名称やカリキュラムは、双方にて協議中ですが、地域研究(アジア研究、日本研究)と課題研究(言語、歴史、文化、政治経済、ビジネス、環境とサステイナビリティ)のダブルメジャー制や国際基準に基づく単位認定など、世界標準の教育を目指します。修了者には本学とANUの二つの学位を与えたいと考えています。

立命館大学「SGU」の具体的取組

本学が採択された「SGU」のテーマは、グローバル・イニシアティブ構想の副題でもある「グローバル・アジア・コミュニティ」に貢献できる多文化協働できる人材の育成です。約8000名の理系学生(大学院生含む)をアジアの科学技術の高度化を担うアジアの社会の改革を担うアジアイノベティブ(革新的な)人材にというように、それぞれ目標を掲げ、全学約36000名のグローバル化を図ります。具体的な数値目標は、10年後の2023年までに受け入れ学生を現在の2242名から4500名に、海外へ派遣する学生

現在の1555名から3200名へと倍増させます。全員に対して留学を必須とする方法もありますが、学生の学びの多様性を担保し、国際性を拡充するなど、受け入れ学生との交流機会を増やすことで、より多くの学生にグローバル体験の機会を与えることが可能です。むしろその方が、全体の質を高めます。また、国際関係学部の国際関係学部教授

中心に、高い英語力を備え学力・意欲ともに高い高校生に呼びかけます。研究面では立命館アジア・日本研究所(仮称)を開設、ANUはアジア、特に東南アジア研究が盛んで、コロンビア大学ウエザーヘッド東アジア研究所とも提携していますから、両者と連携することでアジアから世界へというグローバル展開が進めやすくなると考えています。

「SGU」採択後は、従来立命館が積み上げてきた取組を継承してさらに発展させます。例えば日・中・韓の学生が3カ国のキャンパスを回り共に学ぶ「キャンパスアジア・プログラム」は、これまで各大学が学位認定するだけ

だったものを、ジョイント・ディグリー(JD)・複数大学が連携して学位記を授与が可能にしていきたい。またより多くの学生が参加できるように、日・中・韓それぞれの言語を使うだけではなく、英語を使用言語とする、韓国、台湾、中国との4カ国・地域によるプログラムを設計しています。ちなみにJDは「SGU」の一つの柱で、学部を抜けての開講を計画しています。

理系では、情報理工学部が大連理工大学と共同学位を目指して国際情報ソフトウェア学部を今年から本格的に開講し、100名が入学しました。数年後には内40名は立命館に編入入学し、4年間でダブル・ディグリーの修得を目指します。

日本人学生には、高度理工系技術者として現地の課題に解決策を提示できること、インドの多様な社会を理解し、英語でコミュニケーションが取れること、そして発展途上国の生活環境でも仕事ができるタフさを身に付けていくことが重要です。

10年後の立命館をどういう姿にしたいのか、私たちとしても、これまでの様々な取組を着実に継承しつつ、高等教育のイノベーション、新しいモデル創造に取り組んでいきたいと考えています。

「SGU」は取組期間が10年と長く、しかもグローバル化への対応という切り口から、教員面だけでなく、入試改革や教職員の国際化、さらにはそれらを確実に実行するための大学ガバナンス改革などが問われています。運用の仕方によっては、大学間で大きな格差が生まれるとの見方も出ています。

生には、高度理工系技術者として、自国の政府や会社をリードして自国の課題に解決策を提示できること、日本の社会を理解し、インド政府や日本企業および、その関連企業で働くことができる力を身に付けることの3点を求めています。「SGU」とあわせて理系のグローバル人材育成にもさらに力を入れていくこととなります。

インド工科大学ハイデラバード校(Indian Institute of Technology Hyderabad)、「ニッテ大学(Nitte University)」、シンピオンス国際大学(Symbiosis International University)などと連携します。双方の学生は、短期、中・長期の留学を通じて現地企業の見学やインターンシップ等に参加する中で課題を見だし、共同的研究実践的に学ぶ産学協働国際PBLを展開します。加えてお互いの文化や歴史についても学ぶなど、学生相互の刺激や啓発を通して、日印関係のみならず東南アジアまで俯瞰し、日本企業や政府の国際戦略を立案できるようになり、グローバル・マインドを持つ高度理工系人材の育成を目指します。

日本企業や政府の国際戦略を立案できるようになり、グローバル・マインドを持つ高度理工系人材の育成を目指します。

日本企業や政府の国際戦略を立案できるようになり、グローバル・マインドを持つ高度理工系人材の育成を目指します。

日本企業や政府の国際戦略を立案できるようになり、グローバル・マインドを持つ高度理工系人材の育成を目指します。

日本企業や政府の国際戦略を立案できるようになり、グローバル・マインドを持つ高度理工系人材の育成を目指します。

日本企業や政府の国際戦略を立案できるようになり、グローバル・マインドを持つ高度理工系人材の育成を目指します。



学校法人立命館 副総長
 国際連携室室長
 立命館大学 国際関係学部教授
小木 裕文 先生

入学試験の受験前に採用の可否が決まる 立命館大学 入学試験受験前予約採用型奨学金

本奨学金は、2015年4月に立命館大学への入学を強く志望する全国各地の高等学校(中等教育学校の後期課程を含む)出身者に入学後の経済支援を行うことを目的とした制度です。本奨学金は、入学試験の受験前に採用候補者を選考し、入学試験合格後、本学への入学をもって正式採用となります。

専願ではありませんので、他大学との併願も可能です。

●応募から採用までの流れ

募集要項ダウンロード	奨学金額 年間授業料の50%相当額 (入学金を除く)
出願 (出願期間) 2014年11月4日(火)~ 12月4日(木) 【最終日消印有効】	給付期間 4年間継続 (薬学部薬学科は6年間) ※継続審査あり
結果通知 選考結果: 12月25日(木) 以降(予定)に 出願者全員に通知 (採用候補者を決定)	採用候補者 400名以内
(センター試験方式を含む) 一般入試を受験 入学試験に合格/入学後、 所定の奨学金ガイダンス (2015年4月上旬実施予定) に出席(必須)	<出願期間> 2014/11/4(火)~12/4(木) 【最終日消印有効】 出願資格等詳細は、 必ず募集要項で御確認ください。 要項ダウンロードは入試情報サイトで
採用	リッツネット 検索

奨学金のお問い合わせ: 立命館大学学生オフィス奨学金係
 TEL: 075-465-8168 10:00~17:00(土・日・祝日を除く)

日本の持続的な発展のために

今なぜ、地域創造学部なのか

日本は今、グローバル化による厳しい国際競争に曝され、国内においては世界に例のない人口減、急激な少子高齢化、さらには財政赤字の拡大という難題を抱えています。2020年の東京五輪の開催は明るい材料ですが、人口流出の止まらない地方では過疎化が深刻で、2040年には全自治体の半分近くが「消滅可能性都市」になると危惧する声も出ています^{※2}。国もそれを受け、先頃は、省庁の枠を超えた地方創生本部を開設。地域再生と観光立国^{※3}を日本の成長戦略の要と位置付け、それぞれの地域が、その魅力、特長を生かして、国の内外から人、モノ、カネを集める仕組みを作ることを後押しし、日本全体の活性化を図ろうと考えています。

確かに日本には、伝統文化や伝統芸能だけでなく、漫画やアニメなどのサブカルチャーから、ファッションやユネスコの無形文化遺産に登録された和食に象徴される食文化、さらには国土の3分の2を占める美しい森林や豊富な水、安全・安心の社会、細やかな心遣いを発揮したホスピタリティ、「おもてなしの心」など、世界に誇れるものが少なくありません。しかしこれまで、私たちがこれらを観光資源として十分に生かしてこれたかは疑問です。私自身、東日本大震災後、日本各地を激励のために走り回った中で、地方には豊かな観光資源がたくさん眠ったままになっているのにも、すでに知られているものにはさらに付加価値をつけ世界に発信していかなくてはならない。地域創造学部は、まさにその担い手を育成するのにおそろしい学部であると考えています。

地域再生のエンジンを目指す

2016年、創立50周年を迎えるのを機に、次の50年に向けて改革を加速する追手門学院大学^{※1}。そのフラッグシップとして構想されたのが地域創造学部。学部教育の質的転換とそのミッションの再定義を問われる大学にとって、一つのモデルとされる、《地(知)の拠点として、地域イノベーションを担う大学・学部》を先取りしようというものでもあります。総務省から大分県に出向し、「一村一品」運動に加わった後、プロサッカーチームの社長、さらには観光庁第2代長官を歴任され、来春、教授として着任予定の溝畑宏さんに、地域創造学部の特色や人材育成についての抱負、かける意気込みについてうかがいました。

※1 追手門学院大学の設置母体である学校法人追手門学院の歴史は古く、今から126年前の明治21年、陸軍の子弟の教育のために開校された大阪府社附属小学校にまでさかのぼることができる。



追手門学院大学
地域創造学部
教授(2015年4月着任)
元観光庁長官
溝畑 宏 先生

Profile
東京大学法学部卒業後、1985年自治省入省。90年から大分県に出向し、文化振興室長、総務部財政課長、企画文化部長、大分県参事などを歴任。大分フットボールクラブ(現：大分トリニータ)の設立や2002年ワールドカップの大分での開催、立命館アジア太平洋大学(別府市)の設立などに尽力する。2004年から2009年まで大分トリニータの社長を務め、2008年にはナビスコカップで優勝して日本一になった。2010年1月から2012年3月まで観光庁長官を務める。追手門学院大学地域文化創造機構 特別顧問。洛星高等学校出身。

後の改革にも示唆的であると期待されています。

※4 ベースとなる学問は地域研究と観光学、いずれも法律、政治学(公共政策)、経済、経営、商学等の社会科学、地理・歴史、文学等の人文科学などの専門領域を統合した学際的な学問。地域研究を学ぶ学部・学科は64大学に、観光学は学部・学科専攻・コースが125大学に開設されている(2013年3年度)。
3年次からは下の広告欄で紹介しているように3コースに分かれるが、他コースの専門科目も選択必修にするなど、幅広い学びができるよう工夫もされている。

育成したい人材像と、ぜひ学んでほしいこと

に、地域経済を活性化させ、雇用の拡大、創出を図るための方法、およびそれをバックアップする地方自治や行政のあり方などについて学びます。

本院院の教育理念は「独立自強、社会有為」。大学においては、人格を磨き幅広い教養を身につけること、グローバルな視点から地域社会の発展に貢献できる知識と実践力を身につけること、と解釈されています。私は今日の世界情勢も考え、ここに、ゆるぎない国家観を育てることも付け加えるべきだと考えています。

※2 5月の日本創成会議「人口減少問題検討分科会の報告」による。
※3 観光産業を振興してインバウンド(訪日外国人観光客の受入)を拡大し、経済発展につなげるという考え。昨年度には訪日外国人旅行者は年間1000万人を超え、東京オリンピック開催の2020年には2000万人を突破することも期待されている。

従来の大学・学部と違って、教員の多くが実践家など大学外のプロフェッショナルであるのも大きな特徴です。私はもとより、文化庁で文化財保護調査官として景観の保全や活用に係わってきた専門家、大手企業のシンクタンクの上席研究フェロー、伝統芸能、郷土芸能のプロデューサーやその研究者、また大学の研究者でありながら地方鉄道の再生に直接携わった経験があるなど、経歴・職歴も様々です。現在このような流れは他大学にも広がっていますが、本学では、新しい学び方、カリキュラムとともに、他の学部の今

※5 観光産業を振興してインバウンド(訪日外国人観光客の受入)を拡大し、経済発展につなげるという考え。昨年度には訪日外国人旅行者は年間1000万人を超え、東京オリンピック開催の2020年には2000万人を突破することも期待されている。

「学院の本拠地であり大阪市の中心である上町台地を歩き、古都おおさかを再発見しその活性化に貢献する」「失われた地域をつなぎ、復興の最後のよりどころとなるものとして祭を捉え、その再興を図る」「日本の在来種であるニホンミツバチの飼育・観察から、ミツバチガーデンカフェの運営にまで携わる」「日本全国の観光・まちづくりの成功事例を現地調査」「農林水産業と伝統的な生業という二つの視点から、景観や街並みについて学ぶ」「地域社会の振興を図るための住民の合意形成、歩み寄りについて実践的に学ぶ」など。

協働できる力、地域発展のための企画立案とそれを提案する力を磨きます。もちろんその根底となる、「地域のために」という「志」の育成も忘れてはいけません。

※3 この間の様子は、近著「逆転こそ、Nippon!」溝畑流・日本列島観光(講談社、2011年)に詳しい。

主な就職先には、一般企業をはじめ、観光事業関連、地方行政、各種団体、NPO等を想定していますが、自ら起業することや事業継承を考えている人にも最適です。また100年を超える学院の歴史は、就活に際して有形無形の力になると思います。

日本を、「地域」から支える、変える。新しい学びの可能性。

地域創造学部

2015年4月開設

地に足。世界にまなざし。

めざすのは、こんな人。

地域経済・事業創造コース
地域経済、産業、地方自治に関する科目を中心に学びます。公務員、一般企業への進路を想定。家業の承継、新規起業に関する知識も身につけます。

観光・まちづくりコース
今後の成長が大いに期待される観光分野を中心に幅広く学び、観光と新しいまちづくりで地域活性化をリードできる人材の育成を目指します。

都市文化・文化創造コース
大阪府北摂地域や関西都市圏・京阪神地区を中心的な対象とし、地域に伝わる文化を学び、新たな都市文化を創造、世界へと発信できる力を身につけます。

想像もしなかった自分史がはじまる

おうてもん

追手門学院大学

資料請求 入試課 〒567-8502 大阪府茨木市西安威2-1-15
TEL:072-641-9165 FAX:072-641-9169

ウェブサイト <http://www.otemon.ac.jp/> おうてもん 検索

■経済学部 ■経営学部 ■地域創造学部
■社会学部 ■心理学部 ■国際教養学部

2015年4月、追手門の経済学部が変わります。

進路に直結した6つのプログラムが選べます。

- 公共サービスプログラム
- 金融ビジネスプログラム
- ビジネス・リーダープログラム
- グローバル・ビジネスプログラム
- 環境経済プログラム
- 生活経済プログラム