

| 東北大学広報誌 | 2018 春号 |

# まなびの杜

MANABIT  
NO  
MORT

「教育」考◎教養教育の二本の柱

地域と大学◎片平キャンパスから考える杜の都の景観

— 杜の都・景観シンポジウムの開催 —

特集◎哺乳類におけるイオウ呼吸の発見

〈東北大学創立一〇周年記念企画〉

シリーズ⑥「東北大学をつくった人々」◎水島 宇三郎

最新の研究ラインナップ



No.83

# 教養教育の二本の柱

野家啓一◎文  
text by Keiichi Noe

## 時ならぬベストセラー

このところ、吉野源三郎著『君たちはどう生きるか』の漫画版が時ならぬベストセラーとなつて話題を呼んでいます。「時ならぬ」と言つたのは、原作の刊行が一九三七年（昭和二年）、つまり戦前のことだからです。この書がなぜ急に脚光を浴び始めたのか、明確な理由はわかりませんが、安保法制、共謀法、憲法九条改訂発議の動きなど、最近の日本の状況が少々戦前に似てきたからかもしれません。

主人公はコペル君というあだ名をもつ一五歳の中学二年生（旧制）です。このコペル君が、学校内外での友人関係や家庭での出来事を通じて経験をつみ重ね、母親やとりわけ叔父さんの助言を受けながら（父親は亡くなつています）精神的成長を遂げていきます。いわば「教養小説（Bildungsroman）」のスタイルをとつた青春物語です。もともとドイツ語の「教養（Bildung）」という言葉は、「自己形成」や「人格陶冶」を意味していました。

原作の岩波文庫版には政治学者の丸山眞男が解説を書いているのですが、彼はこの著作を「画期的な名著」と呼び、その理由として「社会認識の問題ときりは



吉野源三郎 原作  
羽賀翔一 著  
『漫画版 君たちはどう生きるか』

なせないかたちで、人間のモラルが問われている点」を挙げています。この二つの面、すなわち「社会認識」と「人間のモラル」こそ、教養教育の二本の柱となるべきものです。

## 方向感覚と平衡感覚

まず社会認識ですが、これは自分の現在位置を知ることにはほかありません。登山をしていて道に迷ったら、第一になすべきことは、地図を見て自分の現在位置を確認することです。同じように社会認識の第一歩も、自分がどのような歴史の流れの中に位置し、どのような地理的条件のもとに暮らしているかを知ることから

始まります。つまり、自分のまわりの地図を描けることです。その地図を手にして初めて、自分がどの道を選び、どの方向に進むべきかという「方向感覚」を養うことができます。

しかし、自分が描く地図は、どうしても「自己中心的」になりがちです。そこには他者が欠けており、悪くすると「傍若無人」の地図になりかねません。他方「人間のモラル」とは、他者と共に生きるためのルールのことです。自分とは異質の他者を理解し、異なる考えに共感するためには、自己中心的な見方を相対化する「平衡感覚」が必要となります。こうした「方向感覚」と「平衡感覚」こそが、教養教育の基盤とならねばなりません。

## 近代日本の名著を読む

方向感覚と平衡感覚を身に付けるために誰でもできることは、時代、民

族、国籍、性別などを異にする他者が書いた本を読むことです。とりわけ、長い歴史を通じて読み継がれてきた「古典」と呼ばれる著作群は、私たちに「異質のものとの対話」の可能性を拡げてくれますし、自分中心の平面的な地図を多中心的で立体的な地図に変えてくれます。

私は一昨年（二〇一六年）から一年生を相手に「近代日本の名著を読む」という展開ゼミを開講しています。今年度のテキストには、福沢諭吉「学問のすゝめ」をはじめ、中江兆民「三酔人経綸問答」、新渡戸稲造「武士道」、内村鑑三「代表的日本人」、岡倉天心「茶の本」、夏目漱石「文明論集」など明治期の代表作を取り上げました。来年度はそこに吉野源三郎『君たちはどう生きるか』を加えようかと思案しているところです。



野家 啓一（のえ けいいち）  
1949年生まれ  
現職 / 東北大学名誉教授  
・総長特命教授  
専門 / 哲学、科学基礎論

# 片平キャンパスから考える 杜の都の景観

—杜の都・景観シンポジウムの開催—

杉山 丞◎文

text by Susumu Sugiyama

片平キャンパスが  
都市景観大賞特別賞を受賞

皆さん、片平キャンパスが最近綺麗になつたと感じませんか？北門のブロック塀が撤去されて開放的になり、入つてすぐ右手の老朽化した建物は外壁を保存して最先端の研究施設に、手前のバラック食堂はガラス貼りの明るいレストランへと生まれ変わりました。

実は、こうした環境整備の実績が認められ、片平キャンパス周辺が二〇一七年度の都

市景観大賞「都市空間部門」特別賞に選ばれたのです。仙台市内では「定禅寺通り」に次ぐ六年ぶりの、そして大学キャンパスとしては全国初の受賞となります。

## 片平キャンパスの歴史

片平キャンパスでは、一八九一年に開校した旧制二高の木造校舎や魯迅も学んだ医学専門学校校舎、大正から昭和初期に建てられた東北帝大の校舎群など数多くの近代建築が戦禍を免れて生き残りました。戦後、同様に残った宮城県庁舎などが次々と解体され、次第にその貴重さに市民の注目が集まり始めた矢先、片平キャンパスを売却して青葉山新キャンパスへ全面移



北門周辺の景観今昔

転する構想が一九九四年に浮上します。

この移転構想に対し、近代建築群の行く末を危惧する市民の声が高まり、「片平たてもの応援圏」など複数の団体が誕生し保存運動が始ま

ります。そして大学は、こうした市民の声や社会経済情勢等を考慮して、二〇〇二年に片平キャンパスを売却する方針を見直しました。と同時に、キャンパス計画室が中心となり、仙台市や市民団体などを含めた検討ワーキンググループを立ち上げて、「近代建築の保存方針案」を策定し、引き続き作成した「マスタープラン」に基づく保存と整備が今日まで一貫して行われてきました。

## 片平キャンパスの今日

①「保存方針案」に従って近代建築の保存と活用に努めてきたことが評価され、本部棟など五棟が登録有形文化財に認定。

②新築建物も改修建物も、歴史的建物の特徴である「茶色のスクラッチタイル（表面に凹凸のあるタイル）による壁柱」をルーリ化して景観を統一。

③北門周辺の改造により、片平キャンパス内外の連続感がより強力に。  
④正門からの軸線正面の低層建物の



正門軸線上の景観今昔

を、シンボルタワーを持つ六階建てへと改築することで、背後の超高層ビルがキャンパス景観に与える影響を緩和。  
⑤駐車場の有料化などによって、通勤通学車両が五年で三割減少。

## 片平キャンパスのこれから

都市景観大賞受賞を記念して「杜の都景観シンポジウム」を、二〇一七年秋季に仙台市と共催しました。市民団体に活動されていた方や近隣町内会の方にも参加頂くことが出来、片平キャンパスの景観整備が仙台という街の魅力を高めている、観光資源としても魅力的だ、など高い評価を頂きました。

片平キャンパスは近代建築の宝庫であるだけでなく、学都仙台発祥の地であり、杜の都の原風景と言える貴重な屋敷林の残る場所でもあります。これら歴史的資源の保存は、過去の暮らしの記憶を未来へと繋ぐ貴重な縦糸です。一方で美しい景観づくりは現在の暮らしに彩りを与える横糸とも言えます。今後もこの両糸をバランス良く紡ぎ続けることによって、新しい学都新しい杜の都の景観づくりに繋がっていきたいと考えています。



杉山 丞(すぎやま すすむ)  
1959年生まれ  
現職/東北大学特任教授  
(キャンパス計画担当)  
東北大学キャンパスデザイン室  
副室長  
関連ホームページ/  
<http://campus.bureau.tohoku.ac.jp>

ヒトや動物(哺乳類)では、酸素を用いて生命活動に必要なエネルギーの産生を行っています。肺で酸素を取り込み、代わりに組織の細胞で産生された二酸化炭素を排出します。細胞では食事でもとりこまれたブドウ糖を原料として酸素を用いてATP(adenosine triphosphate)というエネルギーを担う分子を作り、様々な生命活動に利用しています。前者を外呼吸(肺呼吸)、後者を内呼吸(細胞呼吸)と呼びます。内呼吸は、主にミトコンドリアと呼ばれる細胞内小器官で行われます。

図1に示しましたが、ブドウ糖と酸素が原料となり、解糖系、TCA(tricarboxylic acid)回路、電子伝達系と呼ばれるシステムを用いてATPを産生します。

## イオウ呼吸の発見

地球が誕生した頃、酸素はほとんどありませんでした。その中で生命が誕生してきましたので、現在の主要な生物と異なるシステムを使う生物が中心だったはずで、イオウ(硫黄・元素記号はS)を利用する原始的な生物がいたと考えられています。現在でも海底火山や温泉の噴出孔などでは酸素を使わない微生物(細菌)が生きて残っています。

その後、地球上に藍藻・シアノバクテリアや植物が出現し、光合成で酸素を産生するようになり、現在のような酸素で生命維持を行う生命体へと進化してきたと考えられています。エネルギー産生の効率は酸素の方がはるかに高いのです。

さて、私たち研究グループは、このほど、哺乳類でイオウを利用した内呼吸でエネルギーを産生するシステムがあることを世界で初めて発見しました。これも図1に示していますが、ミトコンドリアで、イオウが酸素の代わりを果たし、エネルギーを産生しています。

# 特 集 哺乳類におけるイオウ呼吸の発見

赤池 孝章 ● 文  
text by Takaaki Akaike

た。この新しい呼吸を「イオウ呼吸」と名づけました。そして、イオウ呼吸は、ヒトや哺乳類が生きている上で必要不可欠なエネルギー産生経路であることも発見しました。つまり、生物進化の過程で、酸素呼吸により効率よくエネルギーを獲得できるようになっても、イオウ呼吸も失われずに哺乳類まで受け継がれていたのです。

イオウは酸素と同じ第一六族元素に属し、電子軌

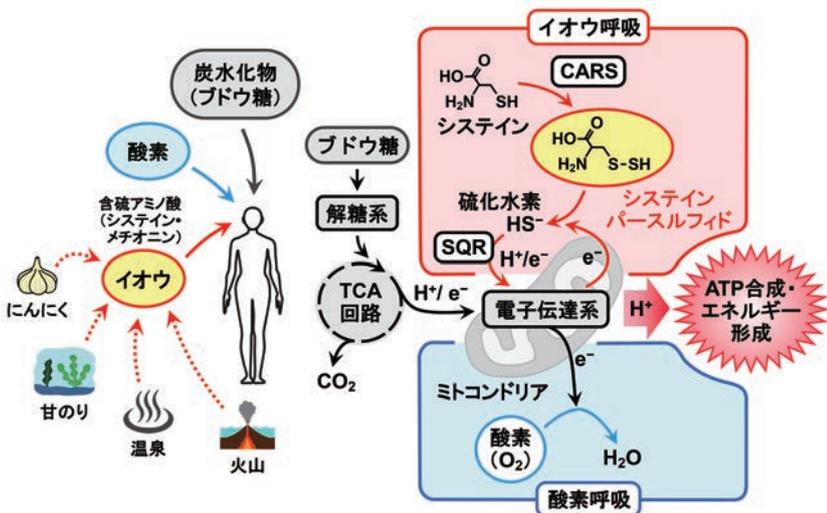


図1 / イオウ呼吸の模式図

道が多様であることから、多彩な酸化数および結合様式を取ることができます。天然で最も多く存在する同素体は環状のS8イオウで、温泉の「湯の花」の重要な成分です。古代人はその特有の匂いからイオウに神秘的なイメージを抱き、錬金術における根源物質として使用されてきました。現在でも、医薬品から工業製品まで広く使用されています。

イオウは人体に100g程度も存在する必須元素で、含硫アミノ酸(システインとメチオニン)やビタミンB1に含まれています。二個のシステイン分子が-S-S-のところで水素を外して-S-S-と結合するのが

ジスルフィド結合ですが、これによりタンパク質の立体構造を安定化させるため、機能的にも重要です。毛髪が力学的に丈夫な理由も多数のジスルフィド結合で架橋されているからです。また、ニンニクの有効成分であるアリシンもイオウ含有化合物です。

## イオウ代謝と呼吸の仕組み

近年、毒性ガスとして知られる硫化水素(H<sub>2</sub>S)が、血管機能の調節や炎症抑制、神経機能の調節など様々な生理活性を有することが報告されるようになり、一酸化窒素や一酸化炭素に続く第三のガス状メデイエーターとして注目されてきました。しかしながら、様々な理由から、硫化水素そのものが本当に生理活性を有しているかについては疑問視されています。

私たちは、硫化水素に代わる真の生理活性物質として、システインにさらにイオウが過剰に付加した活性イオウ分子である「システインパースルフィド」(図1)という分子が細胞内に存在し、活性イオウ分子として機能していることを二〇一四年に突き止めました。さらに今回、活性イオウ分子の新しい合成酵素としてシステインILtRNA合成酵素(cysteinyl-tRNA synthetase, CARS)を発見しましたが、これはイオウ研究における世界の大きなブレークスルーとなりました。

CARSは、細胞質に局在するCARS1とミトコンドリアに局在するCARS2があります。そして、CARS2が欠損すると、ミトコンドリアの膜電位形成が起こらなくなり、エネルギー産生に著しい障害を生じさせます。このCARS2に関連したイオウ呼吸に必要な酵素を欠損したマウスを作製したところ、完全(ホモ)欠損マウスは、生後三〜四週目の離乳期頃



図2/イオウ呼吸酵素の正常(野生型)マウス(左)とヘテロ欠損マウス(中)とホモ欠損イオウ呼吸不全マウス(右)の外観

から成長が顕著に遅延してそのまますべてのマウスが死亡しました(図2)。このことは、イオウ呼吸が哺乳類の発育と生存に不可欠であることを示すと同時に、エネルギー代謝におけるシステインパースルフィドを基質にしたイオウ呼吸の重要性を直接的に示しています。

イオウ呼吸では、酸素ではなくシステインパースルフィドが、電子伝達系の最終的な電子受容体となって電子を受け取ることで硫化水素になります。酸素がなかった太古の原始的細菌は、イオウ呼吸により発生した毒性のある硫化水素をガスとして細胞外に排泄して毒性をまぬがれていました。

私たち人類は、温泉などの自然環境からもイオウを取り込むこともできますが、多くはイオウを食物中の硫化アミノ酸(システインとメチオニン)から摂取しており、さらに、ネギやニンニクの辛み成分にもイオウが多く含まれていますので、食餌性のイオウの取り込みが主たる経路になっています(図1)。

さらに、哺乳類には、イオウ呼吸の代謝産物である硫化水素を分解するSQR(sulfide quinone reductase)という酵素が備わっていて、イオウ呼吸の異化代謝物である硫化水素を酸化的に分解しながらE<sup>+</sup>を取り出し、ミトコンドリアで再利用して膜電位を形成することで、巧妙で効率の良いエネルギー代謝を行っています。

## イオウ呼吸の医学への応用

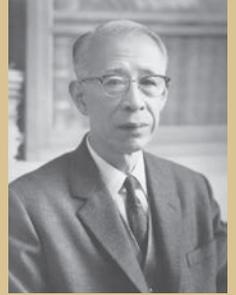
イオウ呼吸の生理的な意義については、生体内の酸素があまり無い環境の細胞・組織では、イオウ呼吸が有利に働く、あるいは必須なのかもしれません。例えば、胎児は酸素があまり無い環境にいるため、酸素呼吸だけでなくイオウ呼吸でエネルギー生産を行っている可能性も考えられます。また、幹細胞や一部のがん細胞などは酸素が少なくても生存できることが知られていて、イオウ呼吸がこれらの細胞の維持や増殖に関わっている可能性もあります。

今後、イオウ呼吸を解明することで、がんを含めた様々な疾患の予防・診断、治療法の開発や、長寿老化防止対策といった幅広い分野において、イオウ呼吸が応用、展開されることが期待されています。



赤池 孝章(あかいけ たかあき)  
1959年生まれ  
現職/東北大学大学院医学系研究科 教授  
専門/生化学、微生物学、環境医学  
関連ホームページ/  
<http://www.toxicosci.med.tohoku.ac.jp/>

# 水島 宇三郎



(写真1)  
水島宇三郎先生  
(1965年撮影)

水島宇三郎先生（一九〇三〜二〇〇〇）は、アブラナ類のゲノムの類縁関係を世界に先駆けて解明した研究者です。先生は東京で生まれ、一九三三年に東京帝国大学農学部を卒業後、農林省農事試験場に勤務され、アブラナゲノムの研究をされました。一九四一年に東北帝国大学農学研究soの助教となり、一九四七年から設立当初の農学部を兼務されました。一九五〇年には農学部教授になり、一六年間教授として在職されました。先生は世界的に著名な物理化学者の水島三一郎氏の弟です。

## 世界に先駆けた研究

アブラナ類は食用油の原料となるセイヨウナタネや、キャベツ、ハクサイなどの野菜

和がらしの原料となるカラシナを含む有用な植物ですが、それらアブラナ類の国際会議で今でも必ず示されるのが、「禹(う)の三角形」と呼ばれる図です。ハクサイは染色体十本のaゲノムを持つ種(カブも同種)、キャベツは染色体九本のcゲノムを持つ種(ブロッコリーも同種)ですが、セイヨウナタネはこれら二つの種の染色体を一つの細胞の中に併せ持ちます。カラシナは、ハクサイとクロガラシの種の染色体を併せ持ちます。クロガラシとキャベツの種の染色体を併せ持つ種もあり、それら六種のゲノムの関係を三角形で示したものです。これは、「韓国近代農業の父」と呼ばれる禹長春氏の論文にある図ですが、水島先生は農事試験場で禹氏の部下としてその研究の核心となる部分を担当し、論文を英文で執筆されました。染色体の類似性



(写真2)  
アブラナ類野生植物調査(1965年)で訪問したスペインで撮影。写真左から水島宇三郎教授、角田重三郎助教授、Ciudad大学のアブラナ植物専門家のゴメツ・カンボ准教授夫妻

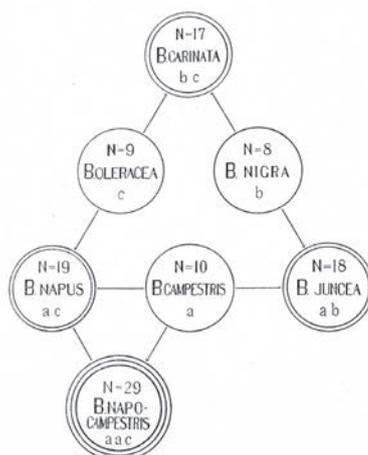
は、現在ならDNAの塩基配列の類似性で調べますが、当時は、雑種を作って、減数分裂の時に両親の染色体が結合(対合)すれば類似の染色体であると判定しました。アブラナ類の染色体は小さいため、観察するのは容易ではありませんが、先生はその研究をされました。禹長春氏の生涯や水島先生との関係は、角田房子著『わが祖国禹博士の運命の種』(新潮社)に詳しく記されています。

## 東北大学農学部草創期の活躍

東北大学でもアブラナゲノムの研究が続けられ、禹の三角形の六種にダイコンやルッコラなど七種を加えたゲノムの関係を、さらに明らかにされました。この研究はアブラナ類の系統分化を遺伝・進化学的に明らかにしたものとして高く評価され、一九六九年に日本学士院賞を受賞されました。この研究で作出された種間雑種は、現在のハクサイ品種の病害抵抗性の元にもなっています。

先生は一九六五年に地中海域、エチオピア高原、中近東でアブラナ類の野生植物を調査され、遺伝資源の収集をされました。この時に収集された種子は、現在東北大学で保有するアブラナ遺伝資源の元となっており、専門家の間で世界的に知られている貴重な遺伝資源となっています。先生はイネの研究もなされ、野生イネ

の細胞質の導入によって雄性不稔系統が育成できることを初めて報告されました。これは、中国でイネの収量増に大きく貢献した、ハイブリッド品種育種の基礎となった研究です。アブラナ類のゲノムの研究と野生イネ細胞質による雄性不稔の研究は、現在も先生の後を引き継いだ二つの研究室において、研究手法が変わってきたものの、引き続きなされています。



(写真3)  
禹博士の論文(Japan. J. Botany, 7:389-452, 1935)中の、アブラナ科のゲノム(遺伝子の染色体構成)の関係を表す「禹の三角形」。アブラナ科のゲノムは、a、b、cがあり、それらの交雑により新種が生まれ、大家族であることがわかる。



西尾 剛(にしお たけし)  
1952年生まれ  
現職/東北大学附属図書館副館長  
農学研究科教授  
専門/植物遺伝育種学  
関連ホームページ/  
www.agri.tohoku.ac.jp/pbreed/index-j.html

2017.10.19

### 中国大学生友好交流訪日団 ・吉林省分団が来訪

中国大学生友好交流訪日団の吉林省分団が、「日中植林・植樹国際連帯事業」の一環として本学を訪問。この事業は、植樹活動、環境保護や防災に関するセミナー、施設視察を通じて日中交流の促進を図るもので、4分団が宮城・岐阜・長崎・熊本県を訪れました。吉林省分団50名中、46名が本学の部局間協定校である中国・東北師範大学の学生たちで、本学の魯迅階段教室や災害科学国際研究所、環境科学研究科を見学しました。



2017.11.03

### 放送研究部が NHKラジオ最優秀賞を受賞

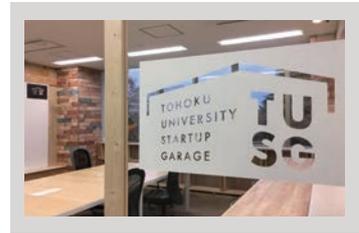
NHK放送センター（東京都渋谷区）を会場にした公開生放送「ラジオ2017」において、学友会放送研究部が最優秀ラジオ賞を受賞しました。これは若手クリエイターが制作したラジオ番組からナンバー1を決めるもので、今回の応募作は10作品でした。当日は、各応募作品を視聴後、審査員・観覧者・番組リスナーの投票で決定。放送研究部の番組は、テンポの良さと演出、シャレを考察する着眼点などが高く評価されました。



2017.11.20

### 東北大学スタートアップガレージを 開設

本学は、2030年までに100社以上の本学発ベンチャーの起業を目標に、起業家を支えるシステムの形成へ、学内外の多様な人材育成を開始します。その一環として、独立行政法人中小企業基盤整備機構と連携し、青葉山キャンパスに「東北大学スタートアップガレージ」（通称:TUSG、URL: <http://www.tusg.jp/>）を開設。企業塾、ビジネスコミュニティ構築、起業相談などを柱に、起業希望者、企業経験者、支援者・投資家が会する場づくりを目指します。



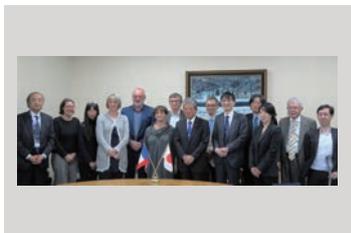
# NEWS - BOX

## 東北大学の動き

2017.11.21

### フランス・レンヌ市代表団が 本学訪問

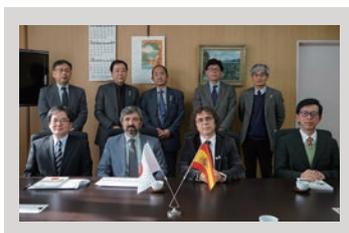
仙台市-レンヌ市姉妹都市提携50周年記念式典に出席のため仙台市を訪問したレンヌ市代表団(団長/ジョスリーヌ・ブジャール副市長)が、里見進総長を訪問。本学の協定校であるレンヌ第一大学と同第二大学の各副学長も同行されました。懇談会では、ブジャール副市長が、レンヌ市民の仙台への関心度が高く、両市の相互理解と発展のため、大学間交流を支援していきたい、と話されました。懇談後、一行は本学キャンパスを視察されました。



2017.11.22

### コリア・デル・リオ市長が 本学視察

コリア・デル・リオ市(スペイン) のモデスト・ゴンサーレス・マルケス市長と、日西支倉常長協会会長ファン・フランシスコ・ハボン・カルバハール氏が本学文学研究科と図書館を訪問されました。この市は伊達政宗の家臣支倉常長らの慶長遣欧使節が滞在し、JAPON(ハボン)姓の市民が数百人を数えます。この訪問は本学の国際学術ネットワーク「支倉リーグ」を契機に実現し、モデスト市長は本学とスペインとの学術交流の橋渡しをしたいと話されました。



2018.01.20

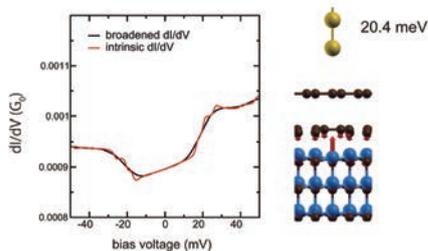
### バンコクに "東北大学タイ萩友会"が発足

バンコク(タイ)にて、本学の帰国留学生を中心にした同窓会組織「タイ萩友会」の発足を記念し、「Smart Technology 4.0 for Natural Disaster Awareness」をテーマに第1回同窓会セミナーが開催されました。本学から里見進総長をはじめ理事やセミナー講演者である教員が出席し、タイ萩友会の約50名が参加しました。タイで活躍する同窓生が年々増え母校との繋がりを求める声が多いことから、タイ萩友会が発足。海外同窓会としては韓国、中国、台湾、インドネシアに続く5番目になります。



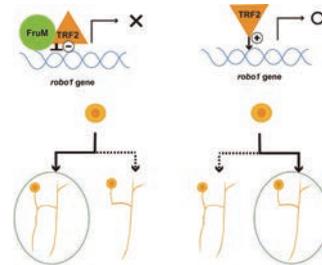
## 03 2017/10/19 世界初、グラフェンとSiCの 界面に潜む低エネルギーの フォノンを発見

本学多元物質科学研究所・米田忠弘教授、本学電気通信研究所・吹留博一准教授らの研究グループは、東京大学、物質材料研究機構とともに、シリコンカーバイド(SiC)上のエピタキシャルグラフェン(基板の結晶上に結晶成長したグラフェン)において、走査トンネル顕微鏡による電流測定に現れるフォノン(音量子)のシグナルの空間依存性を高精度に測定。SiC基板とグラフェンの界面に潜む低エネルギーフォノンを発見しました。このエピタキシャルグラフェン形成により高品質なグラフェンを作成できるものの、電子移動度が低下する問題がありました。これに注目し、本研究はシリコン(Si)原子が生じさせる界面フォノンを解明しました。この成果により、界面制御によるグラフェンデバイス性能の向上が期待されます。



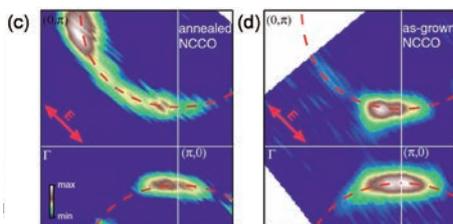
## 04 2017/11/15 "女性脳"と"男性脳"を切り替える スイッチ遺伝子を発見

本学大学院生命科学研究所の山元大輔教授らのグループは、ショウジョウバエの脳回路の雌雄差の研究を通じて、遺伝子のオン・オフを司る一つのタンパク質が、女性脳-男性脳の切り替えスイッチであることを突き止めました。脳内で性フェロモンの検出に携わるmALという脳細胞が雄に固有の突起(雄型突起)を持つことに着目し、その有無を左右する遺伝子を探しました。その結果、遺伝子の読み取りに働くTRF2と呼ばれる雌雄共通のスイッチタンパク質が、その鍵を握っているとわかりました。TRF2は、雄化タンパク質・FruMのない時にはオン・スイッチ、FruMのある時にはオフ・スイッチとして働きます。こうして、TRF2の二面性によって、脳が雌型、雄型になるのが決まることを解明しました。本研究成果は、online科学誌 *Nature Communications* に発表されました。



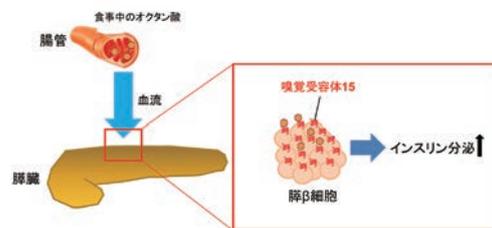
## 07 2018/01/15 世界初、超伝導に影響を受けない 電荷秩序を発見 —電子ドーピング型銅酸化物の超伝導機構に指針—

本学金属材料研究所量子ビーム金属物理学研究部門と、スタンフォード線形加速器国立研究所を中心とする国際研究チームは、電子ドーピング型銅酸化物の超伝導試料と非超伝導試料の電子構造の違いを、世界で初めて明らかにしました。本研究ではそれらの違いを直接比較するため、共鳴軟X線散乱と角度分解光電子分光を組み合わせて実験を行いました。その結果、電荷密度波(電荷秩序の指標)の起源がそれまで考えられていたフェルミ面の不安定性ではないことを明らかにしました。また、電荷秩序の存在は超伝導の発現と関係がないこともわかりました。さらに、電子ドーピング型における電荷秩序の性質がホールドーピング型と比べて大きく異なることを解明。本研究成果は *Physical Review X* にオンライン掲載されました。



## 08 2018/01/25 におい物質で高血糖を改善 —新しい糖尿病治療薬の開発へ—

本学大学院医学系研究科・糖尿病代謝内科学分野の山田哲也准教授、宗像佑一郎医員、片桐秀樹教授らのグループは、同医学研究科・病態ナノシステム医学分野の神崎展准教授、大阪大学大学院医学系研究科との共同研究により、鼻の嗅覚神経で「におい」の感知に役立つ「嗅覚受容体」が、ヒトやマウスなどで膵臓のインスリン分泌細胞( $\beta$ 細胞)にも存在することを発見しました。さらに、オクタン酸というにおい物質が、この嗅覚受容体の一つ(Olfr15)によって感知されると、血糖値が高い時だけインスリン分泌が促進し、血糖値が改善することを解明しました。本研究によって、低血糖を起こさずに血糖値を下げる新しい糖尿病治療薬の開発が期待されます。本研究成果は、国際科学誌 *Scientific Reports* 誌(電子版)に掲載されました。



- 11/24 日本学生支援機構平成29年度優秀学生顕彰において本学の学生が奨励賞を受賞
- 11/28 本学の教員6名が石田實記念財団平成29年度研究奨励賞を受賞
- 12/14 電気通信研究機構・安達文幸特任教授がIEEE ComSoc RCC Technical Recognition Awardを受賞
- 12/14 薬学研究科・植田浩史助教が平成30年度日本薬学会奨励賞を受賞

# Line-up of Leading-edge Research

01

2017/10/02

## 世界遺産・小笠原の土壌動物壊滅 —意外な生物が原因だったことを解明—

小笠原諸島では、森の分解者として働く土壌動物であるワラジムシ類とヨコエビ類が、1980年代以降、父島全域と母島の広い範囲で姿を消しました。その原因は謎でしたが、本学大学院生命科学研究所・篠部将太郎氏(修士課程1年)らは、日本森林技術協会、自然環境研究センターとの共同研究で、土壌動物を消した犯人が、80年代初めに侵入した外来生物、陸生ヒモムシの1種であると突き止めました。陸生ヒモムシの捕食により、土壌動物類がほぼ全滅、土壌中の節足動物や肉食性昆虫も激減しました。森林生態系は、この被害のため分解者の主軸を失い危機的な状況です。この事例は、外来生物の影響は環境により異なり、生態系に及ぼすリスクの事前予想は困難であると示唆します。本研究成果は国際科学雑誌 *Scientific Reports* 電子版に掲載されました。



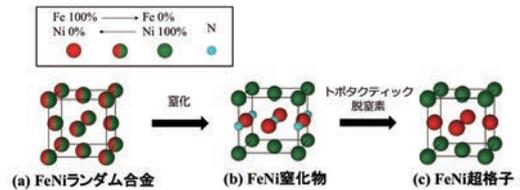
02

2017/10/18

## 世界初、FeNi超格子磁石材料の高純度合成に成功

—高性能レアアースフリー磁石の実用化が前進—

本学金属材料研究所の嶋田雄介助教、水口将輝准教授、高梨弘毅教授は、NEDOプロジェクトにおいて株式会社デンソーを中心とする産学連携グループとともに、鉄とニッケルが原子レベルで規則配列したFeNi超格子磁石材料の高純度合成に、世界で初めて成功しました。今回、開発した合成方法は、ガスの反応によるシンプルなプロセスで工業生産に適しており、磁石材料に求められる単一相で粉末形状のFeNi超格子が得られます。FeNi超格子磁石は高い磁石性能が期待され、高性能レアアースフリー磁石の実用化を大きく前進させるものです。今後は、FeNi超格子磁石材料のモーター用永久磁石への適用をめざし、高性能を引き出す材料形状や成形法を検討していきます。この研究成果は、英国の科学雑誌 *Scientific Reports* に掲載されました。



05

2017/11/28

## 「コーヒーの香りが人の行動にもたらす効果を調査する実験」を監修

本学大学院文学研究科心理学分野の坂井信之教授は、ネスレ日本(株)と共同で「香りと人の親切行動の関係を心理学的に調査しました。コーヒーの香りの有無で、困っている人を助ける人の割合がどう変化するかを、男女100名を対象に調査。その結果、コーヒーの香りがある状態で手助けした割合は、無い状態14%の約3倍である46%を記録。「今回の実験結果は、統計学的にも有意な差がみられ、この差が偶然に生じる確率は1%未満なので興味深い。コーヒーの香りがよい気分になせ、親切な行動をするよう働いたものと考えられます。私たちが実施した別の実験でも、アロマセラピーの香りよりも、コーヒーの方がストレスをより早く減少させることがわかっています」と、坂井教授は分析しています。

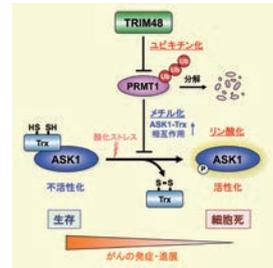


06

2017/12/06

## 酸化ストレスを介した細胞死を促進する新規がん抑制分子の発見

本学大学院薬学研究科の平田祐介助教、松沢厚教授らの研究グループは、同研究科の青木淳賢教授、稲田利文教授、産業技術総合研究所創薬分子プロファイリング研究センター、東京大学との共同研究により、酸化ストレス応答の制御分子ASK1の新たな活性化促進因子としてTRIM48を特定し、その活性化促進作用の分子メカニズムと抗がん作用(がんの形成を抑制する働き)の重要性を明らかにしました。TRIM48が酸化ストレス時のASK1を活性化させ、細胞死を亢進させる仕組みを分子レベルで解明。TRIM48を高発現する腫瘍(がん)は、細胞死を誘導し増殖が抑制されることを確認しました。この結果は、TRIM48 が強い抗がん作用を持つタンパク質であり、がんの発症・進展を抑制する創薬標的分子としての可能性を示しました。本研究成果は、*Cell Reports* 誌に掲載されました。



## Award-Winning

### 栄誉の受賞

- 2017/10/11 生命科学研究所・江川遼特任助教がNikon small world写真部門・動画部門でダブル受賞
- 10/19 電気通信研究機構・安達文幸特任教授がStuart Meyer Memorial Awardを受賞
- 11/01 工学研究科知能デバイス材料学専攻小山研究室の論文がAIP journal highlightsに選定
- 11/02 平成29年秋の褒章 農学研究科・山谷知行名誉教授が紫綬褒章を受章
- 11/07 工学研究科・林部充宏教授がDe Luca FoundationよりThe 15th Annual Delsys Prizeを受賞

日々、「繋ぐバレー」をめざして

東北大学学友会

## バレーボール部 (男子部・女子部)



「繋ぐ」——バレーボールの醍醐味と言えばこれです。実際にやってみるとわかりますが、この「繋ぎ」は選手の並ならぬ努力の上に成り立っています。私たち東北大学学友会男子・女子バレーボール部は「繋ぐ」バレーをめざして日々練習に励んでいます。

男子部はプレイヤー二十二二人、マネージャー三人の計二十五人で週五日、女子部はプレイヤー十一人、マネージャー一人の計十二人で週四日、練習に励んでいます。男子部女子部とも、互いにアドバイスをし合ったり、たくさんさんの動画を撮って自分でフォームの改善を図った

り、対戦相手の分析をして作戦を立てたりと、非常に能動的に活動しています。大学での部活動は中高における部活動とは一線を画し、自ら主体的に動くこと、仲間の意見を取り入れて集団として行動すること、より一層深く学べます。こうした日々の練習の結果、二〇一七年の七大戦で、男子部は三連覇、女子部は初優勝を達成しました。

私たち東北大学バレーボール部は、これからはさらに上をめざして、真摯に競技に取り組んでいきます。今後も温かい応援よろしく願っています。

東北大学学友会男子バレーボール部  
工学部建築社会環境工学科一年

参川 朗

### 知的探検 GUIDE

vol.21

### 電気通信研究所 資料展示室

#### 過去と現在、 未来へ繋ぐ展示室

本学の電気通信研究所は一九三五年に創立され、八〇年を越える歴史があります。その一部を偲ぶことができます。

常設の資料展示室は同所本館二階にあり、一般にも公開されてきましたが、このたび、リニューアルオープンしました。部屋の天井の高さや大きな壁面を活かした大型パネルや年表で、同所の過去と現在を踏まえ、未来にも思いを馳せることができるビジュアルな展示となっています。

七人の名誉教授の業績を、肖像写真とともに紹介しています。また、これらに直接関連する物品資料として、八木・宇田アンテナを初めて実用化した極超短波無線送受信機などもあわせて展示されています。右壁一面には、同所の設立から現在に至るさまざまな経緯や、部門や研究室の変遷がダイナミックに掲示されています。同所がカバーする領域が時代とともに拡大し、未来に繋がる姿がイメージできると思います。



まず目を引くのは正面の天井から掲げられた七本の青いパネルで、超短波アンテナを発明した八木秀次博士と宇田新太郎博士をはじめ、同所で電気通信の発展に大きく貢献した

資料展示室は平日の九時～一七時の間、自由に見学可能です。詳しくは同所WEBサイトをご覧ください。



分割陽極マグネロン

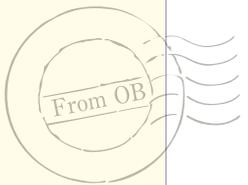


八木・宇田アンテナ

□所在地／宮城県仙台市青葉区片平  
(東北大学片平キャンパス(電気通信研究所本館))  
□開館時間／  
9時00分～17時00分 土日祝定休  
□お問い合わせ／  
☎022-215-2181  
(電気通信研究所総務課)  
東北大学電気通信研究所WEBサイト  
<http://www.riec.tohoku.ac.jp/>

# 「出会い」

板橋 秀一



忘れがたい出会いがありました。

中学生の時、英語暗唱大会に出るための指導をしていただいた先生に「音声学をやると良いかもしれない」と言われました。音声学は言語学の分野で、音声資料に基づいて言語の音声を分類し、その特性を科学的に研究する学問です。音声の発声過程や聴き取り過程を対象とする分野、音声を音響的に分析する分野などがあります。子供の頃から模型やラジオの組み立てが好きで、将来の進路は工学系と考えていたので不思議に思っていたところ、後年、音声の研究に伴い音声学も必要になった時、ふと先生のあの言葉が甦りました。

ま学科の図書室で出会った大泉充郎先生の音声合成の論文に強く惹かれ、音声研究の道に入りました。当時、音声分析や合成に関する研究は日本では始まったばかりで、大泉先生はその草分け的存在でしたので、卒業研究では当然その研究室を選びました。

大学院に進学し、研究に邁進しようと意気込んでいた矢先、思いもよらず肺結核に罹り、一年間の入院を余儀なくされました。負の出会いでした。が得られたこともあり、その一つは「常に何かをしていないと気がすまない気質」から「焦らない気質」に変わったことのように思います。

大学院博士課程時代は最も研究に熱中できた時代でした。私は字が下手なので、音声認識装置を作れば、それを使って論文の清書ができると目論んだのですが、力及ばず、博士論文は手書きにせざるを得ませんでした。スマートフォンなど

で音声入力ができるようになったのは、ごく最近のことです。

大学院では指導教官の城戸健一先生の勧めもあり、音声研究のために言語学の勉強もしました。言語学は人間の言語をデータに基づいて科学的に研究する学問です。先に述べた音声学や音構造を扱う音韻論、語を扱う形態論、文の構造を扱う統語論、意味を扱う意味論などがあります。当時最新の言語学の開拓者チヨムスキーの講演を聴く機会があり、その発想や分析力に感銘を受けました。この分野の拠点の一つであった文学部の安井稔教授門下の大学院生との交流も更に深まり、大いに刺激を受けたものです。後年筑波大に移った折、この時知遇を得たお一人が教えておられ、偶然の再会に驚き、心強くもありました。

顧みれば、どの出会いもかけ替えが無く、次の出会いへと導いてくれました。



板橋 秀一(いたばし しゅういち)  
1942年宮城県生まれ  
東北大学工学部通信工学科卒・工学博士  
現職/筑波大学名誉教授  
関連ホームページ  
/https://researchmap.jp/silink/

## INFORMATION

2018年度  
4月～6月  
18:00～19:45

### 東北大学 サイエンスカフェ・リベラルアーツサロン

参加費無料  
(事前申込は不要です。)

2018年度4月～6月の東北大学サイエンスカフェ・リベラルアーツサロンのテーマ、講演者をお知らせします。



4月27日(金)サイエンスカフェ第151回  
土砂災害入門  
～斜面はなぜ崩れるのか?～  
森口 周二(災害科学国際研究所 准教授)  
会場:せんだいメディアテーク1F オープンスクエア



6月8日(金)リベラルアーツサロン第52回  
信頼をめぐる謎  
—なぜ人は裏切られるかもしれないのに他人を信頼するのか?  
佐藤 嘉倫(文学研究科 教授)  
会場:せんだいメディアテーク1F オープンスクエア



5月25日(金)サイエンスカフェ 第152回  
先生、それって量子の仕業ですか?  
～量子力学とコンピュータの出会い～  
大関 真之(情報科学研究科 准教授)  
会場:せんだいメディアテーク1F オープンスクエア



6月29日(金)サイエンスカフェ第153回  
貝類にまつわる切実な話  
～海の有効利用と人工繁殖～  
尾定 誠(農学研究科 教授)  
会場:東北大学青葉山キャンパス 青葉山コモンズ1F ラーニングコモンズ

お問い合わせ | 東北大学総務企画部広報課社会連携推進室 TEL.022-217-5132 ホームページ <http://cafe.tohoku.ac.jp/>

未来ある人材を育むために  
東北大学基金へのご協力をお願いいたします。

©東北大学基金事務局 〒980-8577 仙台市青葉区片平2-1-1  
☎022-217-5905 ✉kikin@grp.tohoku.ac.jp

東北大学基金

検索

<http://www.bureau.tohoku.ac.jp/kikin/japanese/>





## 東北大学フォトコンテスト2017【春・入賞作品】

### NGUYEN CHI LONG (医学系研究科博士課程2年)

Studying while living in Japan has given me the chance to learn more about the country's unique culture. I am particularly fortunate to be in the Tohoku region, where the landscapes and seasonal changes are a paradise for any photographer. I enjoy sharing the charm of Tohoku through my photos with friends and family overseas.

Sakura or cherry blossoms are a symbol of the beauty of Japan. Watching the blossoms slowly replace the gray of winter each year is an unforgettable moment and a great beginning to the school year. My friends and I went to the popular Sakura viewing spot, Senbonzakura in Ogawara, where thousands of trees line the riverbanks against a backdrop of snow-covered mountains. It's not easy to capture the beauty of this place and include the river, sky, trees and Mt. Zao. It took me a while to get my favorites phot.

日本での研究生生活は、私に特徴的な日本文化についてより学ぶ機会を与えてくれました。私はとくに東北地方が好きです。東北の景観と季節の変化は、どの写真家にとっても天国と言えるでしょう。私は、友人や海外の家族とともに、写真を通して東北の魅力を分かち合っています。

桜は、日本の美しさの象徴です。毎年、冬場に灰色だった桜が少しずつ花開いていく時期は、忘れられない瞬間であり、新学期の始まりでもあります。私は友人と一緒に、有名な桜の名所である大河原の「一目千本桜」を訪ねました。そこは何千本の桜が河畔に並び、バックには雪に覆われた山々があります。この場所の河、空、木々そして蔵王山を全部入れて撮影することは、容易ではありません。私は時間をかけて、お気に入りの写真を撮影しました。



撮影者/NGUYEN CHI LONG  
Joy of Spring  
撮影場所/大河原町一目千本桜

### 「東北大学フォトコンテスト」とは?

「東北大学フォトコンテスト」は、創立110周年を記念して2017年春から始まりました。年4回実施され、学内外を問わず作品を募集。厳正なる審査を経て入賞作品が決められ、本学ウェブサイト等で紹介されます。2017春の第1回には約100点の作品が寄せられ、ここで紹介した入賞作品3点は、第1回の「あなたが世界に紹介したいもの・自慢したいもの」をテーマに撮影されたものです。

### 他の入賞作品



Sumo circle - Dare to try!!  
Hazem Abbas撮影



Tohoku University  
International House 1  
Anna Pichugina撮影

この『まなびの杜』は、インターネットでもご覧になれます  
<http://www.bureau.tohoku.ac.jp/manabi/>  
バックナンバーもご覧になれます

- 『まなびの杜』は3月、6月、9月、12月の月末に発行する予定です。
- 『まなびの杜』をご希望の方は各キャンパス(片平、川内、青葉山、星陵)の警務員室、附属図書館、総合学術博物館、植物園、病院の待合室などで手に入れることができますので、ご利用ください。
- 著作権は国立大学法人東北大学が所有しています。無断転載を禁じます。
- 『まなびの杜』編集委員会委員(五十音順)  
伊藤 彰則 北島 周作 齋藤 忠夫 佐藤 博 高田 雄京 高橋 信 高橋 雅信 田邊 いづみ 寺田 直樹 福田 巨孝 堀井 明 増田 聡 横溝 博 東北大学総務企画部広報課 谷口 善孝 小野 寺 恵 清水 修
- 『まなびの杜』に対するご意見などは、手紙、ファクシミリ、電子メールでお寄せください。  
〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1  
TEL 022-217-4977 FAX 022-217-4818  
Eメール koho@grp.tohoku.ac.jp

### 編集後記

『まなびの杜』は、本学の広報誌として1998年に創刊されました。今年は創刊20周年となり、本号は通巻で第83号となります。今年の表紙は、本学主催のフォトコンテストの入賞作品を4回に渡り掲載します。本号は「春」に相応しい留学生の秀作が表紙を飾っています。「教育」考では、野家啓一名誉教授より新世代へのメッセージがあります。特集は、赤池孝章教授(医学研究科)より哺乳動物の「イオウ呼吸」の新発見の話題です。シリーズは、昨年に続き「東北大学を作った人々」を紹介し、今回は水島宇三郎教授(農学研究科)のアブラナ類ゲノムの類縁関係の不思議に迫り、本号も読みどころが満載です。どうぞお楽しみください。最後となりますが、私は2005年から12年務めさせて頂いた編集長を降任します。本学にはいかに沢山の素晴らしい先生や卒業生がいるのを知り絶好の機会となり、楽しく有意義だった時間に心より感謝申し上げます。今後も、多くの読者の皆さんに愛されるような『まなびの杜』となるよう、編集委員会は最大限努力して参りますので、どうぞ宜しくご声援頂けましたら幸いです。有難う御座いました。

『まなびの杜』編集委員長

大学院農学研究科 教授 齋藤 忠夫



東北大学

# まなびの杜

平成30年3月31日発行  
発行人:東北大学『まなびの杜』編集委員会委員長 齋藤 忠夫  
〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1  
東北大学総務企画部広報課 TEL.022-217-4977 FAX.022-217-4818