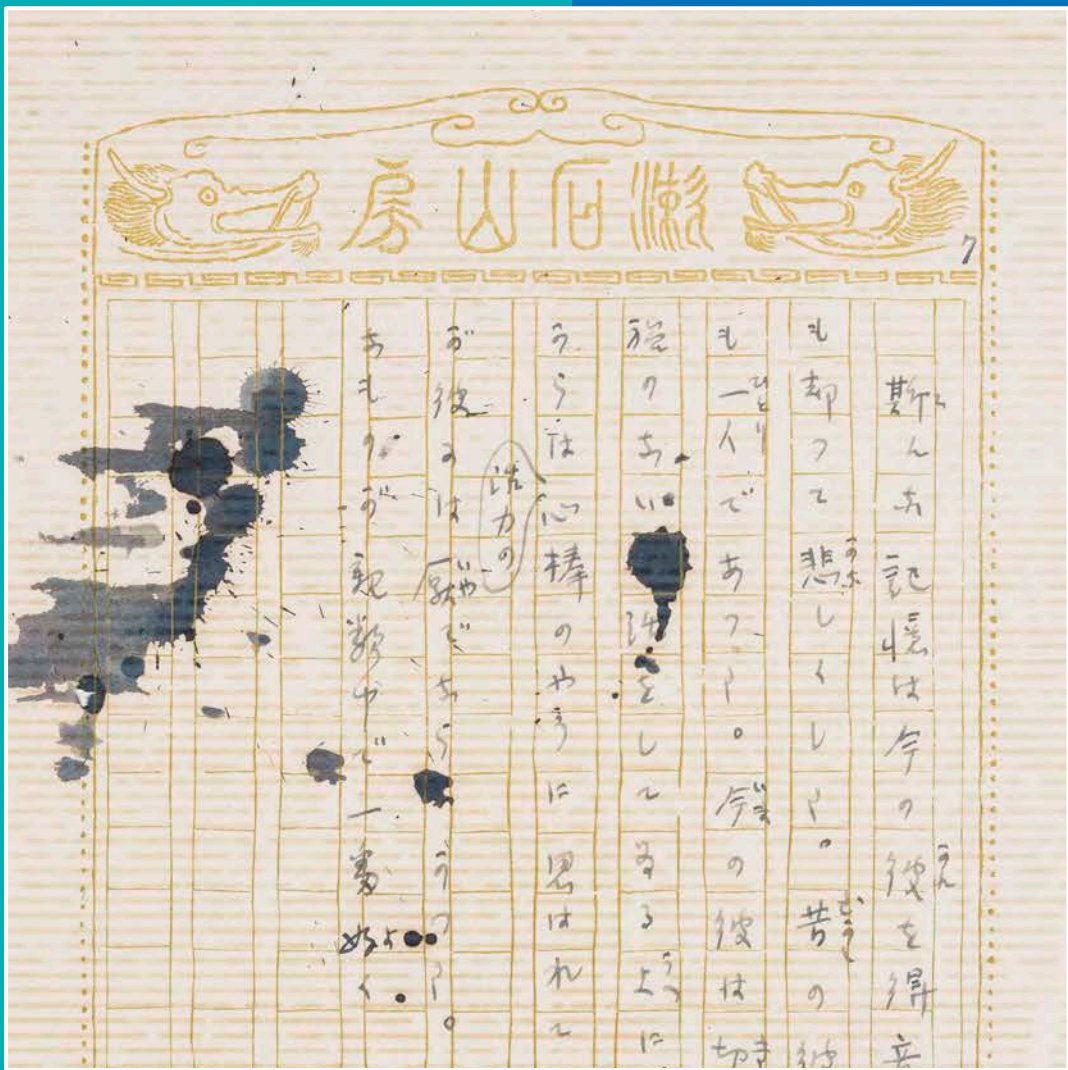


MANABIT MOORH



「教育」考◎MOOCで学びを楽しんでみませんか？
 地域と大学◎導電性シルクによる地域産業の新たな展開へ
 特集◎ヒトが生きている仕組みの解明
 —糖尿病やメタボリックシンドロームの治療法開発へ—
 東北大学創立一〇周年記念企画
 シリーズ②「東北大学をつくった人々」◎眞島利行
 最新の研究ラインナップ

MOOCで学びを楽しんでみませんか？

八木 秀文◎文
text by Hidefumi Yagi大学レベルの教育を
誰もが無料で

二〇一七年二月、東北大学はMOOC(ムーヴ)を開講しました。東北大学サイエンスリソース「解明・オーロラの謎」と、東北大学で学ぶ高度教養シリーズ「memento mori—死を想え—」です。講座の企画や制作サポートは、東北大学オープンオンライン教育開発推進センターが担当し、前者の講座は小原隆博教授(大学院理学研究科)、後者は鈴木岩弓総長特命教授(教養教育院)の協力を得て制作、開講されました。

MOOCはMassive Open Online Coursesの略で、大規模公開オンライン講座と呼ばれるものです。インターネット環境があれば、大学レベルの教育を誰でも無料で受けられます。世界大学ランキングで上位の大学もMOOCを開講しています。また、非常に多くの受講生が集まるのが特徴で、受講生が一〇万人を超える人気講座もあります。代表的なMOOCプラットフォームとしては、海外の「Coursera」や「edX」が挙げられますが、日本では「gacco」「OpenLearning Japan」「Fisdom」などがあります。

すき間時間でも学べる
コンパクトなビデオ講義

MOOCの授業はビデオ講義になっている

ことが多く、開講期間中であれば、自分の都合のよい時間に学習することができます。講座は四週間程度の学習期間が設定され、一週間の学習時間は、一〜三時間程度です。また、講義を構成する各ビデオ教材は一〇分程度でコンパクトに作られており、学習者の集中力や、隙間時間の活用などにも配慮されています。

さらに、MOOCは学習コースとして提供されるため、学習内容が身についているかを確かめるための確認クイズや、課題(試験やレポート)、受講者同士で議論したりするための電子掲示板も用意されており、一方通行ではない学びが展開されています。そして、課題を提出して合格点に達すると、修了証も発行されます。大学の正規の単位ではありませんが、学習成果を修了証として形にすることが可能です。

「やらされ感」のない
自由な学び

MOOCでの学びは自由です。誰に強制されるものでもなく、自分の好きなように学ぶことができます。言い換えれば、つまらない、難しすぎると思ったら、何の不利もなく、いつでもやめてよいのです。

私は、MOOCという新しい教育サービス



図/MOOCの学習画面例
東北大学で学ぶ高度教養シリーズ
「memento mori—死を想え—」
(2017年2月開講)

での学びに関心がある人だけではなく、中学、高校、そして大学での学びまで含めて、「やらされ感」の強い学習のまま学びを終えてしまった人や、そのような経験の中で勉強が嫌いになってしまった人にもMOOCをお勧めしたいと思います。そして、知らなかったことを知る楽しさや、学ぶことの大切さを実感してもらいたいと思っています。高校までの教科教育とは違い、専門分野の研究に邁進してきた大学教員の講義からは、たとえ、それが自分の興味関心とは異なる分野であっても、得るものが多くあります。

日本のMOOCは二〇一四年に始まったこともあり、講座数はまだ十分とはいえません。世界的には非常に多様な講座が開講されています。まずは、自分が興味・関心を持つ分野を受講してみるとよいと思います。しかし、MOOCは無料なのですから、これまでに自分が触れてこなかった領域の講座も受講して

みることもお勧めします。世界で一流といわれる大学の講義でも、入学試験もなく、無料で受けられるのですから。また、大学進学を考えている高校生の皆さんは、進学先を決める際の参考にもなると思います。

MOOCで
満足感のある学びを

MOOCは受講者が好きなように学んでよいのです。合格することだけが受講目的とは限りません。講義ビデオだけを見ることもあると思います。初めは、お話し感覚での受講でもよいと思います。その中から、自分が面白いと思える講義に出会えたとき、受講後には良質の映画を見終わった時のような満足感があるとあります。ぜひ、MOOCの世界に足を踏み入れてみてください。

東北大学では、今年度もMOOCの新規科目開発を計画しています。また、「解明・オーロラの謎」と「memento mori—死を想え—」は再開講される予定ですので、ご期待ください。多くの方の受講をお待ちしています。



八木 秀文(やぎ ひでふみ)
1968年生まれ
現職 東北大学オープンオンライン
教育開発推進センター 特任講師
専門 教育工学
インストラクショナルデザイン
関連ホームページ
http://mooc.tohoku.ac.jp/
(オープンオンライン教育開発推進センター)

導電性シルクによる 地域産業の新たな展開へ

鳥光 慶一◎文
text by Keiichi Torimitsu

脳の研究を契機に研究開発

「シルクに電気を流すことができないか？」——こう考えたのは、脳の研究が始まりました。

なぜ人は記憶し、学ぶことができるのかを知りたくて、脳の研究に取り組みました。研究を進めて行くうちに、脳の活動を知らするためのツールの少なさに驚かされ、非常に柔らかなデリケートな脳を調べるために何か作れないか、がいつのまにか重要な課題になってきました。



導電性シルク電極(フレキシブルシルク電極)。糸タイプ(左)、リボンタイプ(右)

これまで主に用いられてきた研究ツールに、電気計測があります。脳の働きは神経細胞による電気パルスの伝搬によるものですので、電気を測ることは仕組みを知るための基本です。その測定に用いられてきたのはタンゲステンや銀塩化銀などのいわゆる「金属電極」です。人は異物に対して拒否反応を示す仕組みがあります。金属は電気を通しやすい反面、アレルギーなどの拒否反応を引き起こしやすく、ダメージを考慮しなければなりません。また、長時間に渡る測定などには向いていませんでした。私たちも当初は金属電極を用いていましたが、より生体に優しい電極として、ガラスや有機材料のフィルム電極なども併用することでダメージ軽減を図りました。

しかしながら、脳のような凹凸のある複雑で繊細な構造を持つ組織に対し、それでも充分ではありません。そこで考えたのが、手術糸にも使われる絹でした。絹の糸や布地であればフレキシビリティも高く、

組織にダメージを与えにくいと考え、絹に電気を通す工夫に取り組むことになりました。ある種の導電性高分子が脳の細胞に対して親和性が高く、成長を阻害しないことに注目し、この高分子を絹と組み合わせることで、電気を流すことができる絹(シルク)を作ることができました。

伝統技術と先端技術の融合

絹は、かつて日本の一大産業でしたが、今や生産量がピーク時の千分の一程度にまで激減し、大半が海外からの輸入に頼っています。私たちの電極には、日本、もしくはブラジル産のものが良く、何とか国内生産を増やしたい、少しでもその役に立ちたいの思いがあります。

絹電極は、絹と先端技術とのハイブリッドから生まれたものです。絹産業で培ってきた伝統技術と、導電性高分子や高度電子技術に代表される先端技術との融合により、今までにない絹の使い方、材料の提供が可能となります。例えば、着用するだけで体の状態が分かるような、ウェアラブル計測用のスマートウェア材料になります。

地域の産業起こしへ貢献

この絹電極は、伝統技術の維持継承・発展と、医療への応用が可能な先端材料の創出につながります。そこで、素材からデバイス、通信、医療までの幅広い分野の様々な企業・機関の方々と交流を通して、新しい製

品・産業に結びつけていきたいと、二〇一五年二月にフレキシブルシルク電極研究会を、六月に大学発ベンチャーのイーアイシルク株式会社を設立



フレキシブルシルク電極研究会開催の様子

しました。最近では、飼料となる桑の育成から絹の生産にまで関わることで、宮城、山形、福島などをはじめ、群馬、長野、京都まで様々な地域の生産農家の方々や、擦糸織物・加工に携わる個人／企業の方々にご協力いただき研究を進めております。さらにアート方面でのご協力もいただき、新しい展開へと進み始めました。

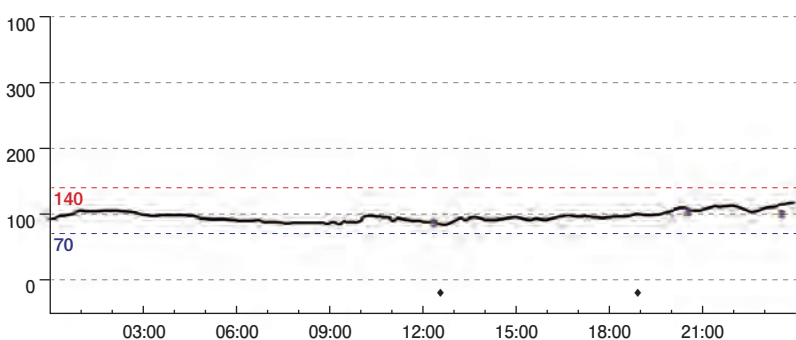
今後、医療、介護を通して地域の方々との連携をめざすとともに、海外との連携も考えていきたいと思っております。



鳥光 慶一(とりみつ けいいち)
1958年生まれ
現職/東北大学大学院工学研究科 特任教授
専門/生体機能計測・脳神経科学・ナノバイオ

私たちは、糖尿病や高脂血症(脂質異常症)、肥満メタボリックシンドロームなどの代謝疾患の患者さんを中心に診療しながら、臨床の現場の経験に基づいて、「ヒトの体の神秘の解明」から「現在の治療の問題点の解決」まで、幅広いテーマに対する研究を進めています。糖尿病とは血液の中のブドウ糖濃度である血糖値が高くなる病気であり、肥満は体重が多くなってしまう状態です。どちらも、一般的によく認められるもので、国民病とも呼ばれています。

病気を考えるには、その前に正常状態を保っているメカニズムを知る必要があります。つまり、糖尿病でない人はどのようにして血糖値を一定に保っているのか、肥満にならない



人はどのような仕組みで太らないのですませられるのか、ということを解明しなければなりません。実はこの「至極当たり前」のことが、まだまだ全くわかっていません。これらは、糖分やエネルギー(カロリー)の代謝の問題であり、また、ヒトだけでなく、すべての多臓器生物についてもあてはまるメカニズムのはずです。ですから、私たちは多臓器生物全般が正常な代謝を行っている、つまり、生

特 集 ヒトが生きている 仕組みの解明

—糖尿病やメタボリックシンドロームの治療法開発へ

片桐 秀樹◎文
text by Hideki Katagiri

解明し、その異常と考えられる国民病の治療法の開発に
なげようと日々頑張っています。
血糖値が一定に
保たれる仕組みは？

体中の臓器(心臓・肝臓・腎臓・すい臓・脳など)や組織(筋肉・脂肪組織など)は、てんではばらばらに代謝を行っている

のではなく、全身として一定の状態(これを恒常性と呼びます)を維持するよう、協調していると考えられます。代表例として血糖値を考えてみると、全身の臓器の糖代謝の総和で決まる血糖値が、正常ではあまり上がりも下がりもしません(図1)。

一般的には、血糖値が上がると、すい臓からインスリンというホルモンが分泌され、その働きで全身の臓器が血液の中から糖分を取り込んで、結果として血糖値が下がる、という漠然とした仕組みが考えられています。これは、基本メカニズムとして大変重要なのですが、すい臓が全責任を担うこの仕組みだけでは、全身の精密な調整はとても無理と思われます。つまりは、それぞれの臓器の糖代謝は密接に連携していると考えられます。さらに、体重を一定に保つ仕組みについては、その基本メカニズム自体、まだよくわかっていません。

臓器間神経ネットワークによる 全身レベルでの代謝調節の発見

私たちは、このような全身の各臓器の代謝の連携に、体に張り巡らされている神経系、特に自律神経が関与していることを発見し、その重要性を提唱しています。さらに、このような末梢神経は、臓器と臓器を直接つなぐものではなく、そのほとんどが脳へ向かっているか、脳から降りてくるかのどちらかです。

私たちが発見した代表的なものを例に説明しますと、肝臓で油がたまるといことが起こると、その情報が神経を伝わって脳に送られ、脳は体にたまったエネルギーが多すぎると判断して、全身、特に脂肪組織でのカロリー消費を増やすよう指令を送る、という仕組みを明らかにできました。これは、体重を一定に保つ基本メカニズムの一つの発見と考えられるとともに、その仕組みに、神経が関わっているという新しい概念を提唱するものでした。神経が

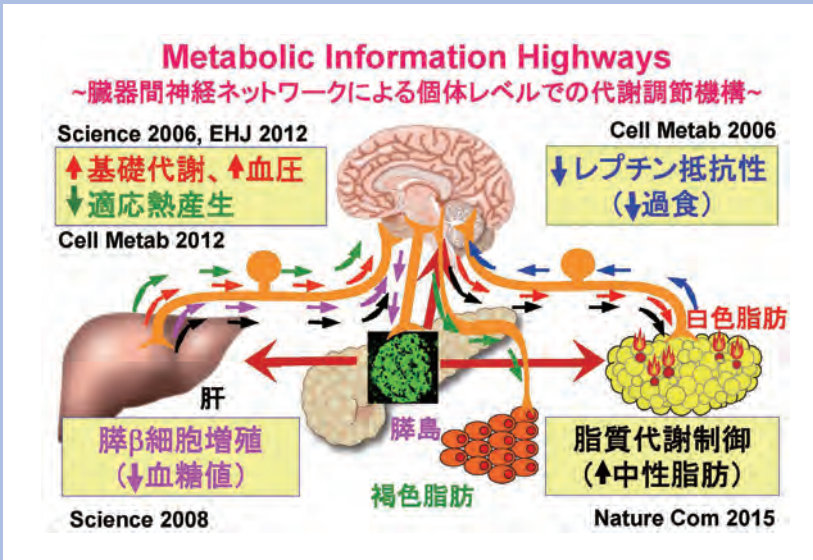


図2/ 私たちが発見した代謝情報に関わる臓器間神経ネットワーク

関わるということとは、脳がその情報を判断していることを意味します。つまり、これまで考えられてきたようにすい臓に全責任を負わせるのではなく、脳が全身の状態を逐一把握しながら、全身状態を保っていることがわかってきたというわけです。

このエネルギー代謝の調節に加え、すい臓のインスリンを分泌する細胞の量、褐色脂肪組織による熱産生(代謝により熱が細胞から放出されること)、食事から入ってきた脂肪を分解し利用する仕組みなどの様々な代謝の調節にこのような臓器間神経ネットワークが関与していることを、次々と発見できました(図2)。

これらの新たに発見された仕組みは、全身の代謝を維持するために必要なものです。しかし、人類の多くは、現在、これまでの進化の過程で経験したことのない栄養過多の状況にあります。過栄養に関して言えば、正常を保つために備わったはずの神経ネットワークが慢性的にずっと働き続けるというのは、人類にとって初めての経験です。私たちがこのような臓器間神経ネットワークの仕組みを見つけたことで、この仕組みが慢性的に働き続けること自体が、皮肉にも、血圧上昇、高インスリン血症、高中性脂肪血症などのメタボリックシンドロームの主病態、および、体重増加そのものにも関与していることが明らかとなっ

メタボリックシンドロームの病態の解明



図3/ メタボリックシンドロームの概念

てきました(図3)。

「恒常性の維持に働く仕組み」が病気を起こしているという思いがけない発見は、国民病である生活習慣病の成り立ちを考え、その治療法を考える上で、非常に重要な概念となっています。最近では、脂肪肝の状態で胆石ができやすくなる仕組みも解明することができ、これらの肥満で起こる合併症の成り立ちの解明や治療法の開発に向けての研究を進めています。

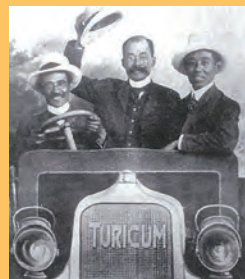
糖尿病や肥満症の治療法開発をめざして

さらに、私たちが発見したのは、カロリー消費を増やしたり、すい臓のインスリン分泌細胞を増加させたりする仕組みです。この仕組みを上手く制御することで、例えば、食事制限をしなくても痩せることができるかと、インスリンを分泌する細胞を再生させて糖尿病を治してしまうといった、これまでになかった肥満や糖尿病の治療への展開も夢ではなくなってきました。これとは別のメカニズムですが、インスリン分泌細胞を増やす物質も最近発見することができました。これらの研究成果をいつの日か、国民病とも言われる糖尿病や肥満症の治療法開発につなげていきたいと考えています。



片桐 秀樹(かたぎり ひでき)
1962年生まれ
現職/東北大学大学院医学系研究科 教授
専門/内科学、代謝学
関連ホームページ/
<http://www.diabetes.med.tohoku.ac.jp/>

眞島 利行



留学中のチューリッヒ街頭で。左から、朝比奈泰彦先生、眞島利行先生、柴田雄次先生。

- 1.朝比奈泰彦：「漢薬成分の化学的研究」で帝国学士院恩賜賞（1923年）受賞
- 2.柴田雄次：「金属錯塩の分光化学的研究」で帝国学士院恩賜賞（1927年）受賞

日本の有機化学の先駆者と

眞島利行先生（一八七四〜一九六二）は東北大学のみならず、日本の有機化学の基礎を築いた先駆者です。大阪緒方塾に学んだ



眞島利行先生（米寿の頃）

ました。当時唯一の大学であった東京帝国大学理科大学化学科の入学時に、既に有機化学の研究を志していましたが、当時は「有機化学の夜明け

前」で、日本には有機化学の研究を指導できる教授がいませんでした。最先端のドイツの雑誌の大先生の論文を読破することで、研究の着想、実験上の工夫などに関して独学で勉強を行いました。

漆の主成分の研究をテーマに選びますが、「之は仮に欧米人と同時に始めても、彼らに先ぜらるることの少なき彼等には多少入手困難である、東洋特産品を研究すべきだと考へて、種々考慮の末漆に想到したのであった」と「我生涯の回顧」（書籍）眞島利行先生遺稿と追憶（より）に書かれているように、日本発の独創的研究を目指しました。

欧州留学を経て「漆」の研究を展開

一九〇七年、三十三歳の時にヨーロッパに留学し、ドイツのキール大学にて、漆の研究に必要な種々の最新の実験方法を修得します。

一九一一年帰国後、新設された東北帝国大学理科大学の初代有機化学教授に就任します。何も無い所からのスタートであり、例えば、実験に必要な硝子機器の入手のため、職人の養成から始めました。理学部の硝子機器開発・研修室は現在もその伝統を受け継いでいます。また日本語の化学文献の検索が容易になるように、論文の要点を抄録し、索引を付けた「日本化学総覧」という日本語による抄録誌を刊行されました。このように、時代を先取りした多くのことをはじめ、化学の



眞島利行先生胸像（片平キャンパス）

発展の基礎を築きます。

漆の研究は大きく進展し、成分の解明およびその合成研究を達成します。日本の特産と云える研究材料を取り上げて、天然有機化学を広く深く展開します。トリカブトのアルカロイドの構造研究やインドール合成法の研究で多くの独創的な成果をあげ、日本の化学および化学技術を国際的レベルに高めるのに大きな貢献をされました。これらの業績に対して、帝国学士院賞（一九一七年）、文化勲章（一九四九年）が授与されています。

日本の大学の揺籃期にあつて、東北大学はもとより、東京工業大学では新設時に教授を兼任し、北海道帝国大学、大阪帝国大学では理学部の創立委員長、初代理学部長として、それぞれの理学部の創設に立ち会い、さらに大阪帝国大学では第三代総長としてそれぞれの大学を今日の隆盛に導く礎の役割を果たしています。

次代を担う化学者を育て

眞島先生の大きな功績の一つは、次世代を担う多数の化学研究者を育成したことです。北海道大学第七代杉野目晴貞総長、大阪大学第七代赤堀四郎総長は、ともに東北大学の眞島研出身者です。また眞島研からは眞島先生をはじめ三名（野副鐵男先生／一九五八年、赤堀四郎先生／一九六五年）が文化勲章を受章されています。現在には眞島先生の孫弟子、ひ孫弟子が日本の有機化学をリードしています。有機化学は日本が世界に誇る、また日本が世界を先導している分野の一つですが、その源流の一つは東北大学の眞島研にあると言われる所以です。

眞島先生の徹底的に実験を重視する精神が、東北大学の有機化学に伝統として脈々と受け継がれています。東北帝国大学開校時に化学教室の校舎のあった片平キャンパスには、平成六年建立の眞島先生の胸像が佇んでいます。現在でも眞島先生は我々を温かく叱咤激励しています。



林 雄二郎（はやし ゆうじろう）
1962年生まれ
現職／東北大学大学院理学研究科 教授
専門／有機化学
関連ホームページ／
<http://www.ykbsc.chem.tohoku.ac.jp>

2017.02.14

**大学発ベンチャーの創出へ、
中小企業基盤整備機構と連携協定**

本学は独立行政法人中小企業基盤整備機構と、大学発ベンチャーの創出、地域イノベーションの推進などを目的とした産学連携強化のため、「組織的連携協定」を締結しました。この協定は、国立大学法人としては初の締結です。この協定に基づいて、起業家の育成・支援への連携、本学の研究シーズやベンチャー企業と民間キャピタルとのマッチング、技術シーズと企業ニーズとのマッチング機会の創出について、早期に取り組む予定です。



2017.03.09

**東北大学災害復興新生研究機構
シンポジウムを開催**

本学は、東北大学災害復興新生研究機構シンポジウム「未来を創造する次世代の力」を開催。東日本大震災から6年が過ぎ、東北復興および日本新生に対する次世代のあるべき姿を社会に向けて発信しました。楽天野球団の立花陽三社長による次世代の力に関する講演とともに、本学復興アクションのこれまでの取組みと今後を報告。さらに本機構で研究活動を行う若手教員、大学院生が成果や想いを発表し議論しました。



2017.03.23

**本学地域イノベーション研究センターが
登米市と連携協定を締結**

本学経済学研究科地域イノベーション研究センターは、登米市と連携協力協定を締結。登米市と周辺地域産業の活性化に向けて、人材育成や調査研究などの連携事業を展開していきます。地域イノベーションプロデューサー塾、地域イノベーションアドバイザー塾の運営を登米市にご協力いただき、宮城県北部地域の若手経営者の経営セミナーなども実施。企業のイノベーション促進への取組みを、共同で行っていきます。



NEWS - BOX

東北大学の動き

2017.03.26

**全国職域学生かるた大会で
学友会かるた会が3連覇**

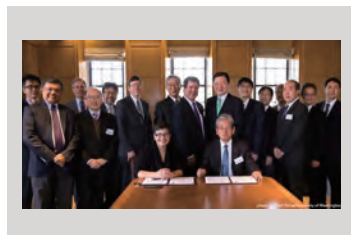
江戸川区スポーツセンター(東京都)で行われた、第103回全国職域学生かるた大会A級で、本学の学友会かるた会が3年連続の優勝を果たしました。A級は同大会の中でも最もレベルが高く、この3連覇は本学として初の快挙です。A級の出場チームは6人編成ですが、本学のチームはそのうち4人が1、2年生でした。キャリア充分の先輩格を相手に、ひるむことなく集中力を高めて勝利。若いチームだけに、今後の大会でも引き続き大いに活躍が期待されます。



2017.04.14

**東北大学アカデミック
オープンスペースを開所**

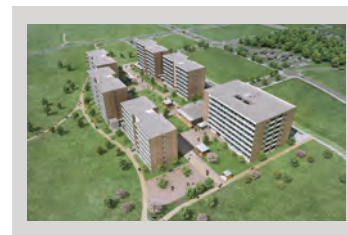
ワシントン大学(米国・シアトル)に、本学5番目の海外代表事務所であるワシントン大学-東北大学アカデミックオープンスペース(University of Washington-Tohoku University:Academic Open Space)(UW-TU:AOS)が開所しました。AOS設置覚書調印式で、本学の里見進総長は「多様な分野で多様な人材が交流し、新たな知の創出が期待できる」と述べ、ワシントン大学Ana Mari Cauce学長は「両大学の連携で、航空宇宙の新素材の他、産業界でニーズの高いイノベーションに取り組める」と、AOCへの抱負を語りました。



2017.05.15

**青葉山新キャンパス開設、
農学系総合研究棟などが竣工**

本学は、「青葉山新キャンパス開設並びに農学系総合研究棟・青葉山 commons 竣工記念式典」を挙行了。当日は緑豊かな風景を望む青葉山 commons に250人の来賓を迎え、東北大学校友歌「緑の丘」(小田和正氏作詞・作曲)の調べから式典が始まりました。本学の里見進総長と牧野周農学研究科長が式辞を述べた後、村井嘉浩宮城県知事、奥山美恵子仙台市長(代理)をはじめ来賓の祝辞をいただき、テープカットが行われました。



Line-up of Leading-edge Research

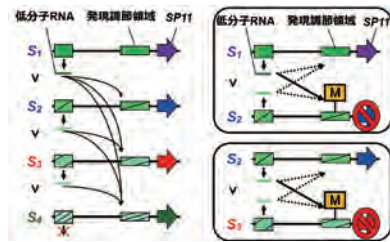
01 2016/12/19 世界初、スピントロニクス素子を使った人工知能の動作実証に成功

本学電気通信研究所附属ナノ・スピン実験施設の大野英男教授、佐藤茂雄教授、深見俊輔准教授、秋間学尚助教、同ブレインウェア実験施設の堀尾喜彦教授らの研究グループは、磁石材料から構成されるスピントロニクス素子を使った人工知能の基本動作の実証に世界で初めて成功しました。高速・小型・低消費電力性の人工知能を実現するには、生体内のシナプスの役割に固体素子を用いるのが有効です。今回の研究は、スピントロニクス素子をシナプスとして用いて人工的な神経回路網を構築し、コンピューターが苦手な連想記憶を実証しました。この成果は、人工知能が顔・音声認識、ウェアラブル端末、介護ロボットなどに適用されることが期待されます。本成果は応用物理学会論文誌 *Applied Physics Express* のオンライン版に掲載されました。



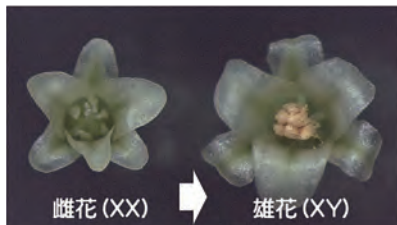
02 2016/12/26 遺伝子の優劣関係を決める仕組みを解明 —メンデルの法則の謎を100年ぶりに立証—

本学大学院生命科学研究所の渡辺正夫教授、高田美信技術専門職員の研究グループは、農研機構、奈良先端科学技術大学院大学、大阪教育大学、神戸大学、東京大学との共同研究により、メンデルの「優性の法則」の現象について、複雑な優劣関係を決定する仕組みを世界で初めて明らかにしました。同グループは、優性遺伝子の小さな分子(低分子RNA)が、劣性遺伝子の働きを阻害することを解明。さらに低分子RNAの塩基の配列が変化して、特定の遺伝子同士で複雑な優劣関係が生み出されることを立証しました。この研究成果は、有用な遺伝子を働かせ、有害な遺伝子の働きを抑える技術へと結びつき、植物育種への応用が期待できます。本成果は、英科学誌 *Nature* の植物専門オンライン姉妹誌、*Nature Plants* に掲載されました。



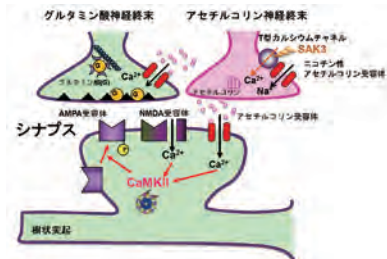
05 2017/01/17 アスパラガスの雌雄を分ける性決定遺伝子を世界で初めて発見

本学大学院生命科学研究所の菅野明准教授は奈良先端科学技術大学院大学、基礎生物学研究所、徳島大学、九州大学、東京大学との共同研究によって、全ゲノム(遺伝情報)や遺伝子の発現を解析する手法を用いて、アスパラガスの雌雄を決める性決定遺伝子を世界で初めて発見しました。雄株、雌株に分かれるアスパラガスでは、Y染色体上におしへの発達を促進する遺伝子とめしへの発達を抑制する遺伝子の2つの性決定遺伝子が存在するとされていました。本研究ではMSE1と名付けたタンパク質のDNAを持つ遺伝子がおしへの発達を促進する性決定遺伝子であることを解明。この成果は、植物の雌雄を改変する技術を生み、育種への応用が期待されます。この成果は日本分子生物学会および米国のJohn Wiley & Sons社が出版する *Genes to Cells* 誌に掲載されました。



06 2017/01/26 アルツハイマー病治療薬シーズの開発に成功 —新メカニズムの治療薬の前臨床試験を終了—

本学大学院薬学研究科の福永浩司教授らの研究グループは、新しいアルツハイマー病治療薬シーズを開発しました。研究グループは、T型カルシウムチャネル活性化薬SAK3がアセチルコリン神経終末のカルシウム濃度を高めることによって、アセチルコリンの遊離が高まり、その結果、福永教授らが約30年前に発見した記憶分子CaMKIIを活性化することを証明しました。さらに、記憶と認知機能が改善することを、アルツハイマー病モデルマウスで明らかにしました。本治療の候補薬は、記憶に関わる神経伝達物質の遊離を高めるといふ、世界初の薬です。さらには、既存の薬で治療が困難なアルツハイマー型認知症の患者にも、この薬が有効であることが期待できます。本成果は、*Neuropharmacology* 誌電子版に掲載されました。



Award-Winning 栄誉の受賞

- 2016/12/16 工学研究科の黒田理人准教授と須川成利教授がThe 2016 nac High Speed Imaging Awardを受賞
- 12/27 電気通信研究所の松宮一道准教授が第13回(平成28年度)日本学術振興会賞を受賞
- 01/04 牧野彰宏教授(東北大学リサーチプロフェッサー・金属材料研究所)が第66回河北文化賞を受賞
- 2017/01/19 Highly Cited Researchers 2016に東北大学から寺崎哲也教授(薬学研究科)、山口信次郎教授(生命科学研究所)、佐藤修准教授(生命科学研究所)の3名が選出

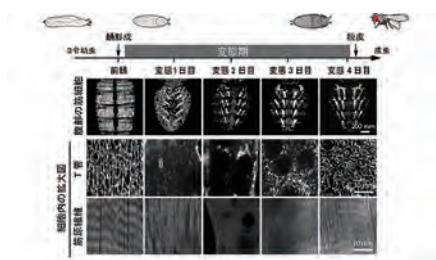
03

2017/01/11

オートファジーによる筋細胞再構成機構の発見

—昆虫の変態期に見られるオートファジーの新機能—

本学大学院生命科学研究所の藤田尚信助教・福田光則教授らは、東京大学、カリフォルニア大学サンディエゴ校との共同研究により、ショウジョウバエの筋細胞がオートファジーによって大規模に作り替えられる現象を発見しました。常に運動や老化で傷害を受ける筋細胞の再構成を解明するため、ヒトと同様に高度に構造が分化したショウジョウバエの筋細胞を解析。その結果、変態期に腹部の筋細胞が壊された後に再形成される現象を発見。筋細胞の再構成に関わる遺伝子として、オートファジー経路に関わる一群の遺伝子を同定し、さらに筋細胞の機能を失わせるよう働きかけるRab2(低分子量Gタンパク質)を同定しました。本成果は、国際的オープンアクセス科学雑誌 *eLife* 電子版に掲載されました。



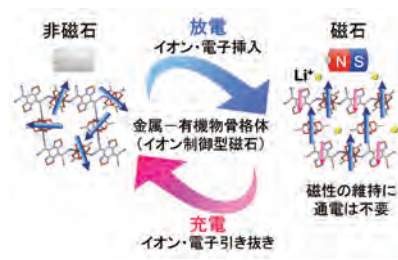
04

2017/01/13

通電不要のイオン制御型電磁石を開発

—イオンの出入りがON-OFFスイッチに—

本学金属材料研究所の谷口耕治准教授、宮坂等教授らは、金属錯体からなる分子性格子材料へのイオンと電子の出入りを制御することで、磁性状態のON-OFFスイッチが可能な新たな電磁石の開発に成功しました。これは、多孔性の分子層状化合物をリチウムイオン電池の正極材に用いて、二次電池の充放電特性を利用。これにより可逆的にイオンと電子が正極材に脱挿入(充放電操作)され、正極材の磁石としての性質(フェリ磁性状態)を充放電操作に連動してスイッチングできることを解明しました。さらにこのイオン制御型電磁石は、フェリ磁性状態にスイッチすれば、通電しなくても磁石の性質を維持できることから、新たな低消費電力の電磁石としての応用などが期待されます。本成果は、材料科学誌 *Advanced Functional Materials* 電子版に掲載されました。



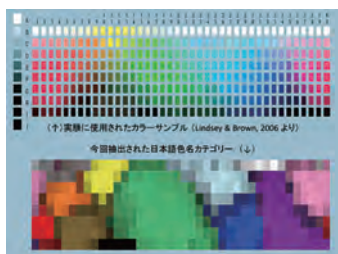
07

2017/03/02

最近30年の、日本語の色名語の進化を導出

—『青々とした緑』という表現の背景—

本学電気通信研究所の栗木一郎准教授らの研究グループは、日本人に共通する19色名の存在を確認し、30年前の同様の研究と比較。増加が認められることから、色概念の表現が今も進化していることを立証しました。「青々とした緑」のような平安以前からの表現に着目し、青と緑の区別を統計学的に立証し、この日本語独特の言葉遣いの経緯も明らかにしました。一方、視覚情報である色の情報がどのように脳内で形成され、個人差や言語差の影響をどう受けているか、計数的・統計的手法を用いて可視化しました。この成果には、視覚メカニズムの解明に関する電気通信研究所の技術と基礎研究の知見が活かされ、人と人、人とAIの間により質の高い意思疎通を可能とする情報通信技術の実現に、示唆を与えると期待されます。



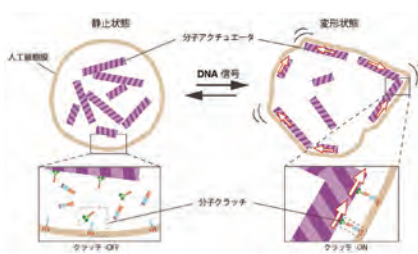
08

2017/03/02

世界初、変形機構を制御する人工分子システム

—「アミーバ型分子ロボット」を開発—

本学大学院工学研究科の佐藤佑介・大学院生、野村 M. 慎一郎准教授らの研究グループはDNAやタンパク質などの生体分子からなる「分子機械」を人工細胞膜内に統合し、変形機構を制御する「アミーバ型分子ロボット」を開発しました。分子ロボットは、極小で複雑な環境下で命令通りに働くことができます。アミーバ型分子ロボットは、信号を認識してアクチュエータを制御するシステムを、分子機械の統合で実現した世界初の成果です。本成果をプラットフォームとして、様々な機能を持つ分子ロボットの開発はもとより、将来的には、細胞レベルでの診断・治療や環境汚染のモニタリングなどへの応用が期待されます。この成果はアメリカ科学技術振興協会(AAAS)刊行の科学雑誌 *Science Robotics* に掲載されました。



01/26 大谷栄治名誉教授がヨーロッパ地球化学会

(European Association of Geochemistry, EAG)の最高賞The Urey Awardを受賞

02/03 工学研究科博士課程3年 小川由希子さんが第7回日本学術振興会育志賞を受賞

03/13 理学研究科附属地震・噴火予知研究観測センター太田雄策准教授が第49回市村学術賞を受賞

03/14 長谷川昭名誉教授、横堀壽光名誉教授が日本学士院賞を受賞

zoom-in サークル活動

互いの力を最大限に引き出す輪

東北大学学友会

アーチェリー部



皆さんは「アーチェリー」という競技を、「存知でしょうか?」的に向かって矢を放ち、より中心近くに向かったかどうかで点数を競うスポーツです。的までの距離は十八〜七〇メートルと大会によって異なります。アーチェリーは単調かつ根気のいるスポーツで、精神の乱れが点数に直結します。しかし、心のブレがすべて結果に出る競技だからこそ、中心に当たった時は言い表せない爽快感を味わうことができます。これこそがアーチェリーの最大の魅力です。

我がアーチェリー部は一九九〇年に創部され、現在三年生十六

名、二年生十七名、一年生十一名の計三十四名で活動しています。個人競技ながら部員同士の仲が良く、和やかな雰囲気の中で高みを目指しています。今年の七大会(七つの国立大学による全国七大会総合体育大会)では見事優勝、全日本学生アーチェリー王座決定戦において全国大会出場や個人インカレ出場も果たすなど、健闘しています。

個人スポーツだからこそ、一人ひとりの個性を尊重できることが我が部の長所です。互いの力を最大限に引き出しながら、七大会二連覇という目標に向かって精進していきたいと思えます。

東北大学学友会アーチェリー部 外務
東北大学教育学部二年

東海林 樹里

公式Twitterのアカウント名: @tohoku_archery

知的探検
GUIDE

vol.16

東北大学
国際広報センター

東北大学の「今」を世界に伝える。

国際広報センターとは広報課の中にある「東北大学を海外に広報する部署」のこと。日本にある東北大学とはどんなところかを知ってもらうために、

数倍となりました。特に米国のからのアクセスは目立って増えています。

研究・教育活動、日本文化、仙台の魅力などを幅広く、全て英語で広報しています。ネイティブスピーカーのライターが二名、技術スタッフが一名、総務スタッフが一名で運営しています。

ニュース記事は、国際広報センターのライターが取材して書いていますので読み応えも充分。また、Facebookをはじめとする六つのSNSも運用しており、グローバルサイトには掲載していないカジュアルなニュースもオンタイムで発信しています。全てネイティブ・イングリッシュですから、英語を勉強中の日本人の方にもお楽しみいただけます。

国際広報センターでは、美しいグラフィクスと正しく美しい英語を柱にした魅力的なコンテンツ「グローバルサイト」を日々、創り出しています。この「グローバルサイト」は二〇一四年にリニューアルし、以前と比べてユーザー数アクセス数ともに

グローバルサイトは学内の方々のみならず、広く一般市民に向けても開かれています。あなたも仙台を愛するネイティブ・イングリッシュスピーカーが綴った『学問の魅力』に触れてみてはいかがでしょう。



【東北大学グローバルサイト】
<http://www.tohoku.ac.jp/en/>

山上に山あり山また山

From OB

久道 茂

私の恩師である第十代東北大学総長黒川利雄先生は、若手研究者を激励するため色紙に「山上に山あり山また山」とよく揮毫しておりました。これは「山上山有山幾層 波間道無道縦横」という中国の言葉から採ったと言われております。黒川先生は、東北大学医学部第三内科学講座（消化器内科）の教授、医学部長、総長、日本学士院院長等の要職を経て文化勲章の栄誉に浴した偉人です。宮城県対がん協会の創立者で初代の会長でもあり、日本で初めて胃がんの集団検診を行った方です。私も医師になったときから、当時日本で最も多かった胃がん患者を救いたい気持ちで先生の消化器内科に入局し、臨床研鑽を重ね学位を授与されてすぐ対がん協会検診センターに就職し、胃がん早期発見のため胃X

線診断、内視鏡検査、疫学調査の実務に没頭したものです。当時は極めておおらかな時代で、センターの職員として給料をもらいながら大学病院の入院患者を受け持つ治療に当たっていました。無症状のうちに検診を受ければ、こんなにも早期がんが発見できて、従来は救命できなかった胃がん患者さんが次々と助かるのを見て、毎日ワクワクしながら仕事をしておりました。そんな中で東北大学医学部公衆衛生学講座の教授に招聘されたのです。自分で応募した訳でもないのに教授選考委員会が勝手に候補者として選出し、年収が半分になるけれど来てくれますかと、医学部の事務長が交渉に来たのです。私はそれまでの約十七年間は消化器内科の臨床医で疫学（予防医学）を専門に学んだけれどではなくいささか不安でありましたが、母校の教授になれるん

で光栄なことでしたので思い切つて就任したのです。知らない人は私を臨床の全く知らない基礎医学者と誤解されるようですが決してそうではありません。がん集団検診を中心がんと疫学、その公衆衛生対策への実践活動、評価研究を新しい手法（臨床疫学、EBM : Evidence-based Medicine、判断分析学、TA技術評価など）を駆使して研究や教育に力を注ぎました。

先日、東京で「山上の光賞」を受賞する機会を得ました。この賞は、七十五歳以上になつても日本における広範な健康・医療・医学分野で様々な活躍を続けている方を顕彰する賞です。私は「公衆衛生部門」で頂きましたが、賞の名前から黒川先生の色紙を思い出し、先生の理念に少しでも手助けができたのではと喜び、東北大学という学恩を感じました。



久道 茂(ひさみち しげる)
公益財団法人宮城県対がん協会 会長
1939年生まれ
東北大学医学部医学科卒
メール: kaicho-sh@miyagi-taigan.or.jp

INFORMATION

2017年度
7月～9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。)

2017年度7月～9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。



7月19日(水)サイエンスカフェ第142回
あなたのデータで
医療を変える

荻島 創一(東北メディカル・メガバンク機構 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



8月25日(金)サイエンスカフェ第143回
スマホのシェイクを感じる小さなセンサ、
次は社会を大きく変える～MEMSとIoTのお話し～

田中 秀治(工学研究科 教授)
会場: せんだいメディアテーク 1F オープンスクエア



7月28日(金)リベラルアーツサロン第48回
インクルーシブ社会の実現を目指して
～発達障害の理解～

野口 和人(教育学研究科 教授)
会場: せんだいメディアテーク 1F オープンスクエア



9月29日(金)サイエンスカフェ第144回
超巨大ブラックホールの謎

秋山 正幸(理学研究科 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

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

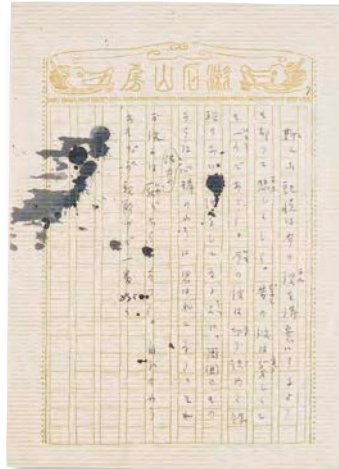
<http://www.bureau.tohoku.ac.jp/kikin/japanese/>



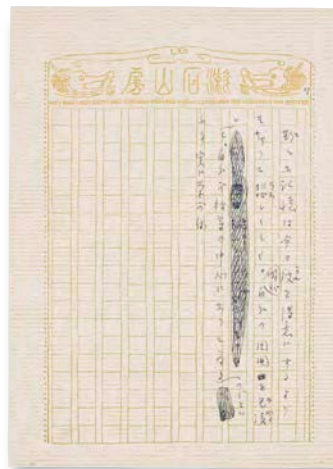
草稿が語るもの



『道草』33章草稿 ③



『道草』33章草稿 ②



『道草』33章草稿 ①



『道草』1915(大正4)年
岩波書店刊

東北大学附属図書館蔵「漱石文庫」には、漱石の旧蔵書の他に、自筆資料として『吾輩は猫である』序文や小説『道草』等の原稿も収められています。表紙の写真は、一九一五(大正四)年に『朝日新聞』に連載された『道草』第三十三章末尾の部分の原稿です。橋口五葉のデザインになる「漱石山房」のネーム入り原稿用紙が用いられ、当時の『朝日新聞』の一段の字数十八字に合わせて行末一字分が空白にされています。本頁には三葉の原稿を掲げましたが、「斯んな記憶は」に始まる同じ一文から書き起こされ、同一頁数が記されているように、①から③に至る順で、同じ箇所が原稿用紙を改めながら幾度も書き直されていたことが分かります。それらはいずれも途中で書きさして反故にされた草稿であり、さらに加筆と訂正が加えられた原稿が印刷に付されることになりました。現在私たちが読む『道草』は、こうした過程を経て本文が確定した活字テキストに他なりません。これらの草稿が示しているのは、現行の活字本文には一切現れることのない、小説生成の錯綜した過程そのものであると「言」ってよいでしょう。

草稿とは単なる未完成の下書きなのではありません。改稿や抹消を重ねつつ、語るべき言葉を探り当て、複雑な奥行きを持つ小説世界を生み出していく、書くという行為の現場を生々しく映し出しているのです。

東北大学文学研究科 教授

佐藤 伸宏

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 いつみ 寺田 直樹 福田 亘孝 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 石垣 大夢 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 |

「世の中に片付くなんてものは殆んどありゃしない」——夏目漱石は『道草』(1915年)の主人公・健三に、小説の最後でこのようなことばを吐かせました。漱石が没して100年、世界の人々はじつに様々な(片付かない)問題を抱えて右往左往しているように見えます。紛争や災害、難病や貧困といった問題を解決し、幸福な世の中を実現するべく、東北大学の研究者は日夜研究に励んでいます。今回『まなびの杜』では、そうした東北大学の研究者の真摯な取り組みと、研究活動によって得られた成果を、一部ではありますがご紹介することができました。世界が抱える問題はそうたやすく(片付く)ものではないでしょう。しかし、人が人間というものに関心を失わず、自然に対する畏敬の念を忘れない限り、学問の効力が失われることはありません。今夏もオープンキャンパスを開催します。大規模公開オンライン講座MOOCも開講されました。東北大学にアクセスすることで、より多くの方に、学問のちからというものを感じていただければ幸いです。

『まなびの杜』編集委員会委員

文学研究科 准教授 横溝 博



東北大学

まなびの杜

平成29年6月30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