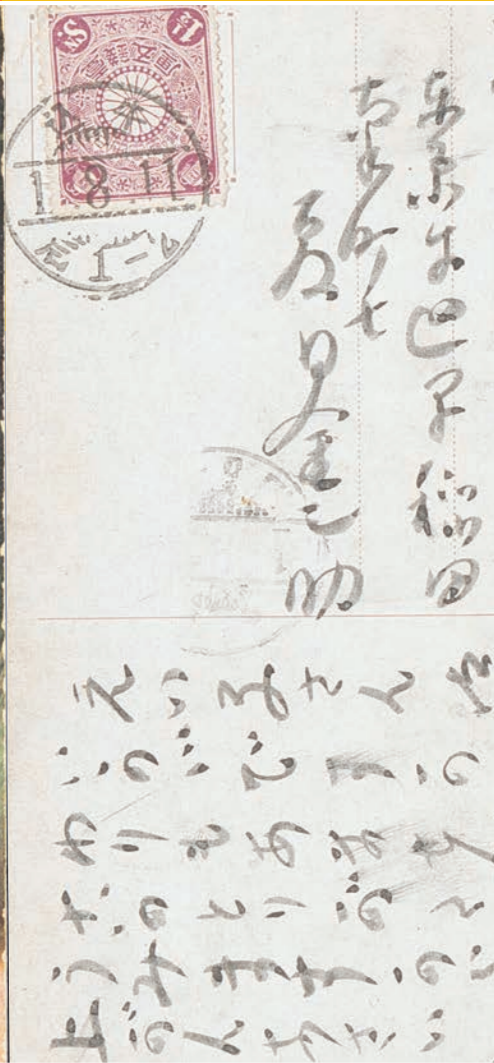


MANABI MORI



「教育」考◎情報セキュリティ教育へのチャレンジ
— 大学間連携と産学連携のSecCapコース —
地域と大学◎口腔支援を通して感じた東北の地に生きる人々
特集◎地球で一番深い場所
— 高圧実験から探る地球の中心核の化学組成 —
東北大学創立110周年記念企画
シリーズ③「東北大学をつくった人々」◎本多 光太郎
最新の研究ラインナップ

情報セキュリティ教育へのチャレンジ

— 大学間連携と産学連携のSecCapコース —

曾根 秀昭◎文
text by Hideaki Some

セキュリティ人材の裾野を拡げるために

情報システムやネットワークが生活や社会活動のインフラになったことで、事故や攻撃に備える情報セキュリティが重要になりました。その対策に関わる者には、通信情報技術の知識に加え、実際のシステムの作りや振る舞いについて実践的な知識や経験も必要です。そのような実践的セキュリティ人材育成が、今日の大学の情報工学系の課題です。

専門科目の教室風景



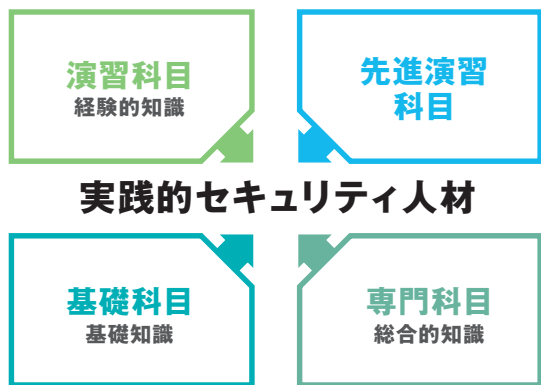
東北大学の情報科学研究科は十年以上前から、地元のIT企業や他校と組んで、実際のソフトウェア製品やサービスシステムを考えて作れる、実践的スキルの教育に取り組んでいます。セキュリティ人材育成については、二〇一二年から文部科学省に採択された実践的情報教育協

働ネットワーク(enPiT)のうち、セキュリティ分野(enPiT:Security / 愛称SecCap)に参画しました。五つの大学院が連携してSecCapコースを実施してきて、補助事業期間後の二〇一七年度以降も継続しています。

二〇一六年度から始まった学部生対象のenPiT第二期では、東北大学がセキュリティ分野の代表となつてセキュリティ人材の裾野の拡大を目指す提案が採択されました。二〇一七年度は十四の大学が連携してBasic SecCapコースの科目を開講し、幅広いセキュリティ分野の最新技術や知識を、体験を通して習得することができました。

技術面と管理面を牽引するエキスパートの育成

SecCapコースでは、情報セキュリティ対策を技術面と管理面で牽引できるエキスパートを育成するために、コースが提供する科目として、基礎力のための共通科目、実践力のための演習、応用力のための先進科目を設けて、暗号技術、ウェブサーバ・N/Wセキュリティから、法制度やリスク管理まで幅広く、連携五大学が提供しました。所定の修了要件を満たしてSecCap修了認定を受けた受講者は期間中に四〇〇名以上でした。



(enPiT第2期)Basic SecCapの科目群

一方、Basic SecCapコースでは、対象は主に学部三年生ですが、一般市民からエキスパートまでを含めて、先進技術の基本的知識と、リスクを評価し対応できる知識や実践力を備えた人材を育成します。特に演習科目を重視し、十四の大学がそれぞれ講義と演習を分担しています。既存の科目から基礎科目を指定するほか、専門科目として総論(五科目)があり、演習科目は各大学が特徴的なPBL演習(十四)を用意し、さらに高度なスキルを目指す少数の者を対象に先進演習科目(十一)があります。東北大学は、総論として「評価・対策技術・体制・倫理」、演習

大学連携と産学連携による多様な教育へ

としてクラウド、先進演習として制御システムを扱うものを開講しています。

全国の十四大学の共同事業として各科目を連携校に、さらに他の参加大学・高専にも提供するため、インターネットを用いる遠隔講義や夏期集中スタイルの演習などを行っています。これにより多くの大学で実践的人材育成の教育を受けられます。その運営とともに、授業内容の工夫とコースの実施拡大も課題です。各大学の教員が相互に視察してコメントを交わし、互いの参考にするFD(Faculty Development)：教育力向上の取り組み活動にも力を入れています。

実践的で多様な演習を行う上で、産業界、あるいはセキュリティ関連団体の協力が欠かせません。実践的人材を十分な人数規模で輩出するためにも、協力していただける連携企業をさらに拡げて、もっと多様な実践的演習を取り入れたいと考えています。



曾根 秀昭(そね ひであき)
1956年生まれ
現職 / サイバーサイエンスセンター
教授・大学院情報科学研究科兼務
専門 / 通信ネットワーク、環境電磁工学、
電気計測工学
関連ホームページ /
www.seccap.jp/basic/

口腔支援を通して感じた 東北の地に生きること

小関 健由◎文
text by Takeyoshi Koseki

自然と共にある東北の生活

大なり小なり、自然の振る舞いは、我々の存在自体を脅かします。この東北の地に生を受けて、北の自然の中で育った私の冬の情景は、誰かが雪を掃かないと朝が始まらない中、暗いうちからきれいに雪を積み上げて玄関から表通りに続く道を切る父のアノラック姿、凍った水道を溶かし朝ご飯を食べさせてくれる母、浅い新雪を踏みながら、お弁当袋を雪で白くして長靴の中まで濡らして駆けていった幼少の

東日本大震災後の取り組みと 地域貢献への意識の高まり

私たち歯学研究科・病院の歯科医師も、地域の歯科医師も、東北の地にあつてこの運命を共に過ごしました。歯科医師は、医療救護に参加すると共に、一方では



お口の成長記録手帳

頃。当たり前前の自然の中の生活を、やはり当たり前前に飲み込む東北の人々。

喜怒哀楽も自然と共にあった東北において、我々は激烈な運命を六年前に受け入れなければならなりません。感情の全てが枯れた状態から、お互いの支え合いと、全国・全世界の方々から戴いた多様な温かい眼差しと心遣いに支えられ、六年の月日で未だ解決しない現場の問題が山積みでも、東北の自然の中の生活は続いています。

身元確認に参加し、歯科医師の使命と矜持を改めて誓いました。生の基本は、口から食べ、話して心を繋ぎ、笑って自分らしくあること。私たち歯科医師は、食支援・口腔支援を継続して、食べること・話すこと・笑うことを支援し、地域歯科医療の再構成を行いました。これには、全国の歯科医師・歯科医療関係者の支援があり、我々はその現地での代行者でもありました。震災後四年経過時に宮城県の歯科医師を対象に行った社会参加に関するアンケートでは、震災前後で行政や医療界から歯科の社会参加の期待が増加したことで、この経験を通して地域への歯科としての社会貢献の意識がより高まったことを多くの歯科医師が回答しています。

震災経験を通して、 健康な生活維持の意思を堅固に

また、東北大学復興アクション事業で、町の五割が浸水した亘理町の小中学校の歯科健康診断の結果を集計しますと、発災前後で子どもたちのむし歯数の目立った増加は認められませんでした。この結果は平均値であり、その中にはそれぞれの数値



亘理町内小学校での「お口の成長記録手帳」進呈式

があることを忘れないにしても、地域の健康が守られた結果は嬉しく思います。この事業では、被害の大きかった地域の小中学校の卒業生に、在学中の学校歯科健康診断の記録として「お口の成長記録手帳」をお渡しています。また、宮城県の五つの町村で妊婦と一歳六ヶ月児を持つ母親への質問紙調査から、子育てに取り組む母親も歯の健康に対する取り組みや意識が、震災後に大きく強化されていることが示されました。大変な時期だから、身体に気をつけてしっかりと自分たち家族の健康を守ろうとした結果と考えています。

この大きな経験を通して、地域に生きる人々には、健康に対する意識を変え、健康を守り、頑強に日々の生活を継続させていく強い意思を感じます。この力強さは、子育てを通して次の世代へ伝承され、震災の記憶も地域のDNAに変えて地域が強くなつていきます。東北の人々、我々は、東北の自然の中で、これまでもこれからも、心に太い芯を鍛えていくのです。いつまでも忘れない、改めて何度でも、頑張りよう東北、そして我々が今あるのは、全国全世界の皆さんの絆に依るものです。



小関 健由(こせき たけよし)
1962年生まれ
現職/東北大学大学院歯学研究科教授
専門/予防歯科学
関連ホームページ/
<http://www.chiiki.dent.tohoku.ac.jp/>

人類のフロンティア

人類の科学技術の進化はフロンティア(新天地)への挑戦と密接に関わっています。地球の唯一の衛星であり、三十八万km離れている月にアポロ十一号によって人類が降り立ったのが約五十年前の一九六九年。それから技術の進歩に伴い、人類はより遠くからサンプルを取ってくるのが可能となつていきます。

二〇一〇年に日本の「はやぶさ」が、地球から三億km離れた小惑星イトカワから岩石を持ち帰ってきたことも、記憶に新しいと思います。現在は、「はやぶさ2」が飛行中であり、東京オリンピックが開催される二〇二〇年に、小惑星リュウグウから岩石を持ち帰ってくるようになっていきます。このように人類は何万・何億kmも離れた天体からのサンプルを回収する技術があり、それらの化学組成を調べることで天体の形成や進化を読み解くことが可能になります。

しかしながら、人類の科学力をもってしても未だ未到達の場所が、地球にあります。それは我々が生きている地球の内部です。地球は半径六四〇〇kmの惑星ですが、人類が掘削できている深さはせいぜい一〇km程度です。つまり、何万キロも離れた天体から試料回収ができるにわかかわらず、地下六四〇〇kmから物質を取ってくることはできず、直接的に化学組成を調べることもできません。つまり、地球内部は人類にとってのフロンティアとなっています。

地球の内部構造

地球内部の化学組成を明らかにすることは、地球の形成・進化過程を探ることに繋がります。つまり、地球がどうやって作られ、どのように変化していったのかを知ることができると、人類にとっての大きな知的探求対象の一つと考えることができます。ただし、人類未開の地である地球の内部は、直接試料を取ってくるのが困難であるため、

特集 地球で一番深い場所

— 高圧実験から探る地球の中心核の化学組成 —

坂巻 竜也 ● 文

text by Tatsuya Sakamaki

様々な手法によって調べられています。特に有力な手段は地震を利用したものになります。地震によって発生する波は地下を通過して、地表の地震計で観測されます。地震の波は、通過した物質の情報を保持しているため、それを調べることによって、地球内部が層構造をしていることが明らかになりました(図1)。

地球の内部は大きく三つに分けることができます。人類が活動している一番表面は地殻と呼ばれています。その下

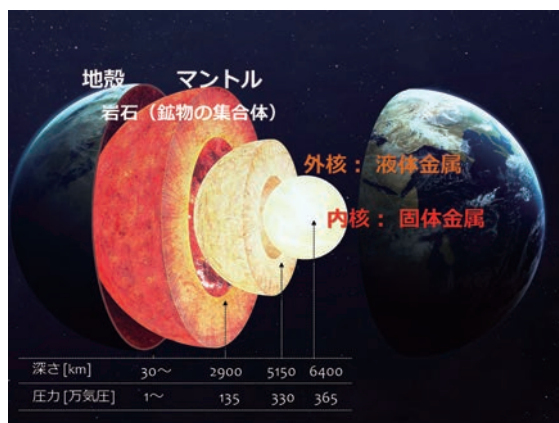


図1) 地球内部の三層構造
地球は地表から岩石質の地殻、マントル、金属の核の三層で構成されている。さらに核は液体の外核と固体の内核に分類される。地球内部の温度と圧力は地表よりも大きく、深くなるほど温度・圧力共に増加する。

の深さ一〇〇km~二九〇〇kmまでの領域がマントルであり、中心部は核と呼ばれています。つまり、卵のような三層構造になっています。卵の殻が地殻、白身がマントル、黄身が核といったイメージになります。ただし、マントルは液体ではなく、基本的に固体の岩石からなっています。黄身の相当する地球の核は、主に鉄からできており、二九〇〇km~五一五〇kmまでは液体の外核、最中心(五一五〇km~六四〇〇km)にある固体の内核に分けることができます。液体である外核は対流しており、方位磁針が北を向くような磁場を現在形成しています。磁場の役割は非常に重要で、人類を含む生命を太陽風から守るバリアの働きをしています。また、内核は地球の最深部に位置しており、直接調べることが困難であるため、化学組成も不明です。核の組成は初期の地球から現在の地球までの変遷を反映しているため、内核の化学組成を明らかにすることは地球の歴史を読み解く上で極めて重要な研究になります。様々な研究により、地球の内核は鉄を主成分とし、ニッケル・水素・炭素・酸素・珪素・硫黄といった元素が含まれている鉄合金である可

能性が高いと考えられています。

内核の情報として得られているのは地震学的に報告されている密度と地震波の伝わる速さ(弾性波の伝播速度)になります。密度や弾性波の伝播速度は物質の性質を知る良い指標であり、物質の化学組成などの違いによってその速度も異なった値を示します。そのため、内核の主成分である鉄の密度や速さを測定し比較することで、内核と純鉄の違いを理解し、鉄以外にどのような成分が内核に含まれているかを推定することが重要となってきました。

地球の物質の性質は実験的にも調べることはできません。地表に比べて、地球内部では上に積み重なっている岩石などの重さにより、大きな圧力がかかっています。その圧力は深くなればなるほど大きくなり、地球の最深部である内核の中心だと三六五万気圧に達します。この圧力は地表の圧力の三六五万倍にもなる大きなものです。また、温度も

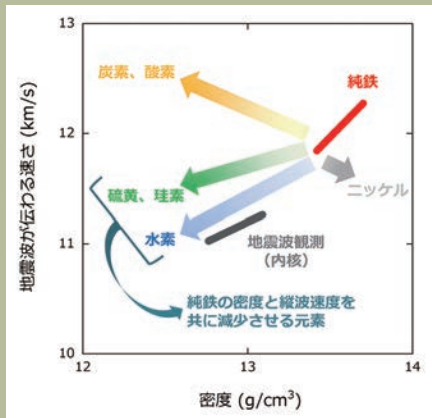


図2) 純鉄と地球の内核との物性比較

横軸は密度、縦軸は地震波が伝わる速さ。純鉄の密度と地震波が伝わる速さ(赤線)は共に地球の内核(黒線)より大きい。つまり、内核の組成は純鉄ではなく、他の成分が入っていることが示唆される。赤線の純鉄を黒線の内核に重ねるためには、密度と地震波速度を減少させる効果(左下方向の矢印)を示す元素、水素・硫黄・珪素が含まれることが有力である。

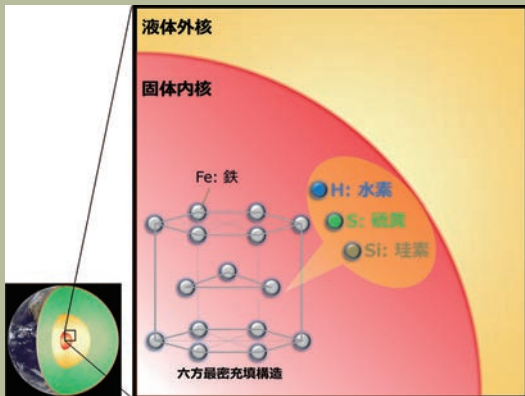


図3) 地球の内核の構造と組成

地球の内核の温度・圧力条件では、鉄結晶は六方最密充填構造をとる。その中に水素・硫黄・珪素が入っているものが地球の内核であると考えられる。

宝石として最も有名な鉱物の一つですが、高圧実験ではフリルアンカットされたダイヤモンドを二個一対で使用します。二個のダイヤモンドの先端に挟まれた非常に小さな空間に地球内部と同じ超高压を発生させました。そして、その超高压下に置かれた試料をレーザーで加熱して超高温状態にすることに成功しました。

中心ほど高くなっていき、地球の核では五〇〇〇度〜六〇〇〇度になると考えられており、その温度は太陽の表面温度に匹敵する高温になります。そのような極限環境において、物質は地表と同じ振る舞いをするでしょうか？ 答えは当然NOになります。つまり、地表とは異なる性質を示すようになります。そのような地表では見られない性質を理解するためには、地球内部条件を再現した高温高圧実験が必要になってきます。

本研究では、地球内部と同じ環境下、すなわち超高压高温状態を作り出した中に鉄をおき、実験的に密度と弾性波速度を同時に測定し、地震波観測によって得られている内核の密度、弾性波速度と比較することで、手元に取り出せない地球の内核の化学組成の推定を行いました。

地球内部環境の再現

地球内部のような高い圧力条件を再現するために、地球上で最も硬いダイヤモンドを利用しました。ダイヤモンドは

さらに、高い圧力と高い温度を加えられた物質の性質をX線を利用して調べました。散乱されたX線を調べることで物質の状態を知ることができ、兵庫にある大型放射光施設のPrincedoにおいて、高温高圧条件下における鉄の弾性波速度と密度を、同時に決定することに成功しました。

地球の内核

実験で得られた結果を、地震波観測データと直接比較すると、密度だけではなく地球内核条件での鉄の弾性波速度も、実際の地球内核より高い値を示すことが明らかになりました(図2)。つまり、内核中に含まれている鉄以外の元素は、鉄の縦波速度と密度を共に減少させなければなりません。これは地球内核の組成に制約を与える上で極めて重要な研究成果です。この条件を満たす元素は図2において左下に矢印が伸びているものであるため、地球内核に含まれる軽元素としては、水素・珪素・硫黄が有力であることを突き止めました。

本研究によって、地球の内核を構成する化学組成の推定に必要な構成元素の候補を絞り込むことができ、現在の地球の内核構造の描像へ繋がりました(図3)。地球深部の内核の構成元素が分かると、外核まで含めた核全体の組成の見積りや昔の地球内部環境の予測も可能となるため、この研究成果は地球の形成や進化を解き明かすための重要な一歩であると言えます。



坂巻 竜也(さかまき たつや)
1982年生まれ
現職 / 東北大学理学研究科 助教
専門 / 高圧地球科学
関連ホームページ /
<http://www.es.tohoku.ac.jp/JP/>

本多 光太郎

鉄の神様



1922年12月、アインシュタインは東北大学を訪問。左から、本多光太郎、アインシュタイン、愛知敬一、山下部四郎太。このとき本多はアインシュタインにKS磁石鋼を贈った。

本多記念館前に立つ本多光太郎の銅像。



本多光太郎（一八七〇〜一九五四）は、我が国における金属学・磁気学の創始者であり、「鉄の神様」あるいは「鉄鋼の父」と呼ばれています。東北大学金属材料研究所（金研）の初代所長であり、金研の前身である臨時理化学研究所第二部が創設された一九一六年に、KS磁石鋼と呼ばれる当時世界で最も強い磁石を

発明しました。その後も数々の実用的な金属材料を開発し、同時に優れた多くの科学者・技術者を世に輩出。日本の科学技術の発展に大きな足跡を残し、一

九三七年には第二回文化勲章を受章しました。また、東北大学第六代総長として、大学の発展にも貢献しました。金研本多記念館（一九四一年建設）の前にある本多の銅像には「金属の密林の大いなる開拓者」という文字が刻まれています。

死ぬ暇がない

本多は無類の研究好き、実験好きとして知られ、日曜日はもちろんのこと、大晦日でも元日でも気が向けば研究室に行つて、実験をしていたと伝えられています。弟子の一人に、先生は実験に疲れたら何をするのかと聞かれ、そのときは論文を読むと答え、では論文を読むのに疲れたらと聞かれると、そのときはまた実験をすると答えたそうです。服装などの身の回りのことにはきわめて無頓着で、議論に熱中すると頭をぼりぼりとかいて、フケが雪のように降つてきても、話は止まることになかったといいます。

また、ドイツに留学していた頃、まったく消息が取れなくなり、本多は死んでしまったのではないかという噂が流れたことがあったそうです。心配になった友人の一人がわざわざゲッチンゲンの下宿を訪ねていくと、下宿の女主人が「ボンダは実験が忙しくて死ぬ暇などなささうだ」と答えたという話が残っています。

極めつけは結婚式の逸話で、披露宴で親族一同、媒酌人、花嫁すべて揃って待っているの



KS 磁石鋼(奥)。本多光太郎が1916年に発明した当時世界最高の磁石。研究費を寄附した住友吉左衛門にちなんで命名された。手前は1933年に発明された、さらに強力な新KS磁石鋼。

に、花婿の本多が来ない。皆で四方八方探したところ、結婚式を忘れてしまったのか、本多は研究室で実験をしていたとのこと。一方で、晩年は宝塚少女歌劇を好み、お孫さんを連れてよく行かれたという微笑ましい話も残っています。

金研方式

本多の徹底した実証主義は、後に「金研方式」とも呼ばれるようになります。約三〇年前、私が金研に来て間もない頃、データ点の間を線で結ぶ必要がないくらいデータ点を数え詰めて、それが自然に線になるくらい実験をする、これが金研方式だと教わりました。

理論予測がかなり可能になった現代においても、大変な労力を必要とするこの金研方式には批判もあります。しかし、いつになっても緻密な実験をしなければわからないことがあります。材料分野で日本が強いといわれる一つの所

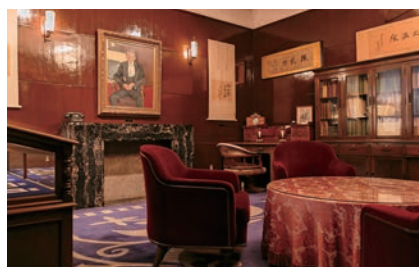
実学尊重

以は、まさにこの金研方式にあると思います。

本多は、「今が大切」「つとめてやむな」など、多くの箴言を残しています。その中に「産業は学問の道場なり」という言葉があります。本多は、学問というものは決して学問のための学問ではなく、産業化されてこそ価値があるという思想の持ち主でした。

自身が開発した技術の産業化にも熱心に取り組み、多くの会社の設立にも尽力しました。今で言えばベンチャー企業ですね。東北大学には実学尊重というユニークな精神がありますが、その伝統は本多が作ったといっても過言ではないでしょう。

東北大学金属材料研究所本多記念館に当時の本多光太郎の執務室(見学可)。



高梨 弘毅(たかなしこうぎ)
1958年生まれ
現職/東北大学金属材料研究所 所長・教授
専門/磁性材料、スピントロニクス
関連ホームページ/
[http://magmatelab.imr.tohoku.ac.jp/](http://magmatelab.imr.tohoku.ac.jp/Framesetjpn.html)
Framesetjpn.html

2017.04.27

ノルウェー科学技術大学 代表団が訪問

ノルウェー科学技術大学(NTNU)と駐日ノルウェー大使館の、総勢19名の代表団(代表・Kari Melby副学長)が本学を訪問しました。NTNUは9学部56学科から成り、学生数約40,000名を擁し、4名のノーベル賞受賞者を輩出したノルウェーの科学技術界におけるトップレベルの総合大学です。懇談会では、学生・研究者交流の可能性と国際共同研究の重要性について話し合い、大学間での学術交流協定締結に向けて、前向きに検討されることとなりました。



2017.05.04

国立交通大学に リエゾンオフィスを設置

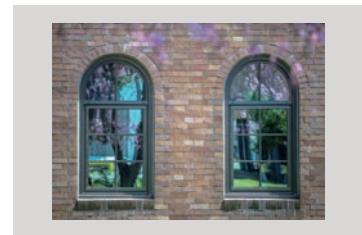
本学は国立台湾交通大学(NCTU/台湾)に、13番目となる海外リエゾンオフィスを設置しました。NCTUと本学は、マイクロエレクトロニクス・先端デバイス分野での研究交流が盛んに行われ、2005年12月に大学間交流協定が締結されています。最近では、量子ドットデバイスや超最先端トランジスタ分野での共同研究において顕著な成果が挙げられています。さらなる連携強化と学生交流を目的に、リエゾンオフィスが設置される運びとなりました。



2017.06.09

東北大学110周年 フォトコンテスト(春)開催

本学は創立110周年を記念して、「あなたが世界で紹介したい・自慢したいもの」をテーマに、「東北大学フォトコンテスト(春)」を実施。学生、教職員をはじめ国内外より100点以上の応募作品が寄せられました。このたび、厳正なる審査の結果、部門別の入賞作品が決定しました。なお、入賞作品は東北大学ウェブサイト、広報誌などで紹介されたほか、東北大学110周年ホームカミングデー(9月30日～10月1日)で発表展示を行いました。



NEWS - BOX

東北大学の動き

2017.07.25

国際臨海実習2017が開催

本学の生命科学研究所附属浅虫海洋生物学教育研究センターでは、3名の外国人講師、1名の日本人講師を招いて、国際臨海実習「Shinkishi Hatai International Marine Biology Course 2017」を開催。これは、太平洋学術協会と本学が共催し、目的は国際的な人材育成です。ヨーロッパから4名、東南アジアから5名、日本から2名の学生が参加し、底生生物の分類学、脊索動物の発生生物学、棘皮動物の発生と細胞生物学の基礎コース、発展コースを受講しました。



2017.07.26

松野博一文部科学大臣が 本学を視察

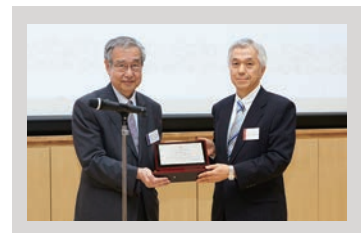
松野博一文部科学大臣が本学を訪れ、里見進総長から本学の概要説明を受けながら、視察をされました。まずは、産学連携拠点の先進モデルである「国際集積エレクトロニクス研究開発センター」を訪れました。続いて青葉山新キャンパスのキャンパスモールを巡り、自然災害科学に関する世界最先端の研究を推進する「災害科学国際研究所」を訪問。歴史資料レスキューなどの説明を受けて、全体を通じて活発な意見交換がなされました。



2017.07.28

「東北大学基金 感謝のついで」を開催

本学は、平成29年度「東北大学基金 感謝のついで」を開催しました。この会は、寄附者の皆さまをお招きし、本学の取り組みや基金の活用状況を報告するとともに、交流・意見交換などを行うものです。功労賞の受賞者に賞状と記念プレートを贈呈したほか、学友会吹奏楽部による演奏や「健康について」の講演も行われました。約100名の方々にご参加をいただき、希望された方に東北メディカル・メガバンク機構の施設見学会を実施しました。



Line-up of Leading-edge Research

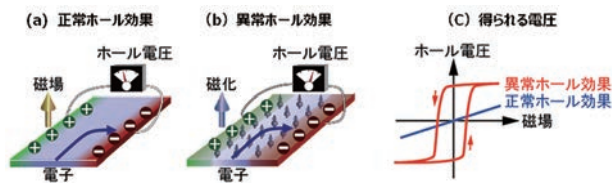
01

2017/03/17

酸化亜鉛が磁性伝導電子を持つことを発見

—半導体における磁性と高速制御の両立へ道—

本学金属材料研究所の塚崎敦教授や、理化学研究所(理研)創発物性科学研究センター、マックスプランク微細構造物理学研究所の国際共同研究グループは、非磁性半導体である「酸化亜鉛」の伝導電子が、磁性を持つことを明らかにしました。非磁性半導体にマンガンなどの磁性元素を混ぜると磁性半導体となりますが、電子の移動速度が低下し高速な電氣的制御を阻害する問題がありました。一方で、川崎雅司グループディレクターらは、磁性を持つのに有利な高品質な酸化亜鉛の単結晶薄膜の作製に成功。今回の成果は、磁性元素を混ぜることなく、電子同士の電氣的な反発のみを利用して磁性を持たせられることを発見したことです。研究成果は、国際科学雑誌 *Nature Communications* に掲載されました。



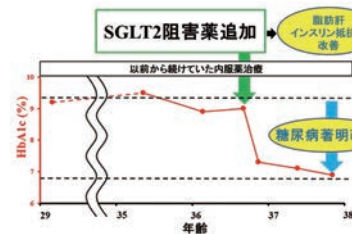
02

2017/03/21

内服薬により難病指定の糖尿病 —亜型の治療に成功

—脂肪萎縮性糖尿病に新たな治療選択肢を提示—

東北大学病院糖尿病代謝科の今井淳太講師、川名洋平医師、片桐秀樹教授らの研究グループは、糖尿病の内服薬であるSGLT2阻害薬によって、難病に指定されている脂肪萎縮性糖尿病が顕著に改善したことを報告しました。これは、脂肪萎縮性糖尿病に対するSGLT2阻害薬の効果を示した世界初の報告です。今回の研究は、SGLT2阻害薬を投与したところ、脂肪肝が減少し、コントロール不良な糖尿病、インスリン抵抗性が改善することが明らかとなりました。比較的安価な経口薬による本治療法は、脂肪萎縮性糖尿病に対してきわめて有用であり、新しい治療選択肢として期待されます。本研究成果は、米国内科学会誌 *Annals of Internal Medicine* に掲載されました。



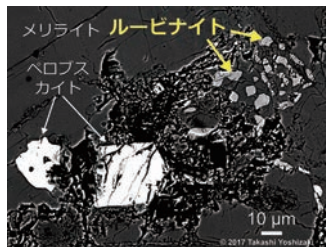
05

2017/04/12

隕石中から太陽系最古の新鉱物を発見

—初期太陽系進化過程の条件に新たな制約—

本学大学院理学研究科地学専攻の吉崎昂・院生、中村智樹教授、武藤潤准教授らの研究グループは、カリフォルニア工科大学のChi Ma博士との共同研究で、隕石試料中に存在する太陽系最古の物質から新種の鉱物を発見しました。この鉱物は、隕石の研究で著名なカリフォルニア大学ロサンゼルス校のAlan E. Rubin博士にちなんでRubinite(ルービナイト)と命名され、国際鉱物学連合(International Mineralogical Association)により新鉱物と認定されました。このルービナイトを分析することで、太陽系誕生直後の固体物質の物質進化過程における、温度や圧力、ガスの化学組成などの物理化学条件の新たな成約が解明されるものと期待されます。この新鉱物は、イギリスの学術雑誌 *Mineralogical Magazine* のNew Mineralsリストに掲載されます。

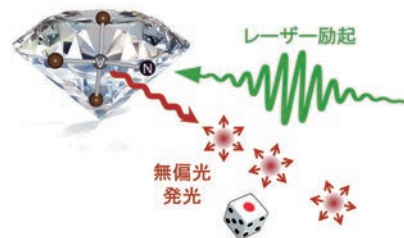


06

2017/04/27

ランダムな偏光をもつ単一光子の発生・検証に世界で初めて成功

本学電気通信研究所の枝松圭一教授、阿部尚文研究員らの研究グループは、静的にも動的にもランダムな偏光状態にある単一光子を、ダイヤモンドを用いて発生させることに成功しました。量子情報通信技術では、量子ビットは単一光子の偏光を用いて実現されます。従来は特定の偏光のみが利用され、個々の光子がランダムで特定の偏光を持たない単一光子はさらに有用であると期待されながら、その発生は確認されませんでした。今回の成果によって、光子を用いた真性乱数発生器(例えば量子サイコロ)の実現や量子暗号の技術開発、量子力学の基礎問題の検証に重要な役割を果たすと期待されます。この研究成果は、オープンアクセス科学誌 *Scientific Reports* に掲載されました。



Award-Winning | 栄誉の受賞

- 2017/03/21 第6回サイエンス・インカレにおいて、理学部4年の藤田祐輝さんがサイエンス・インカレ表彰、工学部3年の村田真麻さんがSCREEN賞を受賞
- 03/23 工学研究科都市建築学専攻の本江正茂准教授が第21回工学教育賞(業績)を受賞
- 04/10 加齢医学研究所の渡辺彰教授が第28回志賀潔・秦佐八郎記念賞を受賞

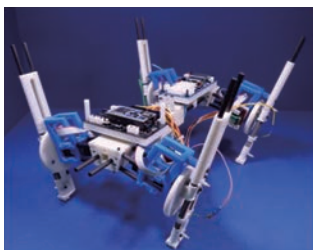
03

2017/03/22

世界初、速度で足並みを変える四脚ロボット

—四脚動物の効率的な移動のしくみを解明—

本学電気通信研究所の石黒章夫教授、大脇大助教らの研究グループは、四脚動物が移動速度に応じて足並みを自発的に変化させる現象を、四脚ロボットで再現することに世界で初めて成功。さらに、四脚ロボットで再現された足並みは、エネルギー効率に優れた、ウマなどの特性と一致することがわかりました。この成果は、四脚動物が足並みを自発的に変化させて効率よく移動するしくみや、動物が身体の自由度をどのように巧みに操っているかの解明に役立っています。また、これが、四脚動物の運動能力を有するロボットの工学的な実現へ、その基盤技術となることも期待できます。本研究成果は、英国の科学誌 *Scientific Reports* 電子版に掲載されました。



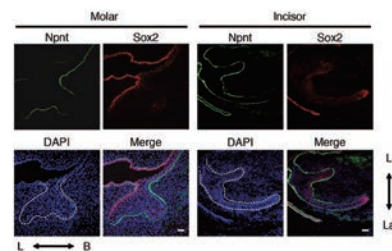
04

2017/03/28

マウスの切歯が伸び続けるメカニズムを解明

—歯の再生への応用に期待—

本学大学院歯学研究科小児発達歯科学分野の福本敏教授らの研究グループは、九州大学大学院歯学研究院との共同研究により、マウスの切歯(前歯)が伸び続けるメカニズムを解明しました。ヒトの歯は二度と再生しませんが、マウスなどの切歯は磨耗し削れても、一生涯伸び続けます。これは切歯の根元に幹細胞が存在し、継続的にエナメル質を形成する細胞を供給するからです。そのメカニズムは不明でした。本研究は、細胞外マトリックスであるネフロネクチンが、歯の上皮細胞に発現し、上皮幹細胞からエナメル質を形成する細胞に変化させることを発見。歯の再生技術の開発に貢献するものと期待されます。この研究成果は、英科学雑誌 *Scientific Reports* 電子版に掲載されました。



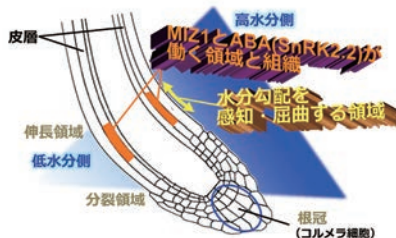
07

2017/05/10

植物の根が水を求めて伸びるしくみを発見

—乾燥地で生きるために動く細胞群—

本学大学院生命科学研究所の高橋秀幸教授らの研究グループは、Nottingham大学(英国)、山形大学、京都大学、奈良先端科学大学等との共同研究で、植物の根が水分の多い方向に伸びるために動く細胞群を明らかにしました。植物の根は、重力で下に伸びるだけでなく、水分の勾配を感知し高水分側にも伸びます。本研究は、根が水の多い方向に曲がって伸びるために、水分勾配を感知して屈曲すること、植物ホルモンのアブシジン酸とMIZ1タンパク質が伸びる領域の皮層組織で働くことを初めて解明。この研究成果は、重力応答による伸長方向の制御とは異なるしくみの存在を示し、乾燥地などに応用できる節水型植物栽培法の開発への貢献が期待されます。この成果は、英国科学誌 *Nature Plants* (電子版)に掲載されました。



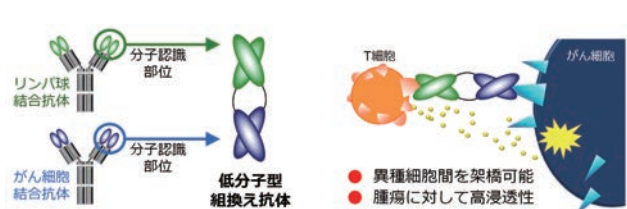
08

2017/06/09

がん細胞を効果的に傷害する"薬効ルール"を発見

—低分子型抗体の簡便なスクリーニング手法を開発—

本学の熊谷泉名誉教授、本学大学院工学研究科の梅津光央教授、杉山在生人(博士後期課程3年、日本学術振興会特別研究員)らの研究グループは、がん細胞を効果的に傷害でき、治療薬として有望な組換え抗体分子を簡便にスクリーニングする手法の開発に成功しました。同グループは、実際にこの手法を用いることで、がん細胞に対して従来より約千倍高い薬効を示す組換え抗体の創製に成功。また、高い薬効を示す組換え抗体に共通した特徴を明らかにしたことも、大きな成果です。このスクリーニング手法の確立によって、組換え型がん治療抗体の開発がさらに加速していくことが期待されます。この研究成果は、英国科学誌 *Scientific Reports* (オンライン版)に掲載されました。



- 04/11 平成29年度科学技術分野の文部科学大臣表彰において、本学は6名が科学技術賞、9名が若手科学者賞を受賞
- 04/20 電気通信研究所の石黒章夫教授が2017 Human Frontier Science Program Research Grant Awardを受賞
- 05/01 平成29年春の叙勲 ○瑞宝中綬章/加藤康司・平井敏雄・折笠精一・佐藤俊昭・長内健治(名誉教授)
○瑞宝双光章/梁川功・千葉健吉○瑞宝単光章/横塚紀美子

zoom-in サークル活動

卓球を通じてできたつながり

東北大学学友会 卓球部



オリンピックで日本がメダルを獲得したことをきっかけに、最近話題になることが多くなった卓球ですが、皆さんが思っている以上に卓球は奥が深いスポーツです。プレー中でも、ボールの回転やスピード、コースなど多くの要素を瞬時に判断しなければいけません。そのため、「考えること」は「体を動かすこと」と同等かそれ以上に大切であるという点が、卓球の醍醐味だと思います。

僕たち学友会卓球部は、一年生から三年生合わせて五十人で活動しています。部員一人一人が考え、アドバイスし合いながら、日々練習に励んでいます。それぞれの戦

型や考え方は様々で、そういった環境で練習できるところが、僕たちの部の特徴の一つだと思っています。

昨年度は、数年ぶりのインカレ出場や全国国公立大会で三位、七大会戦で準優勝と、好成績を収めることができました。

僕たちの部では、大会以外にも他大学との定期戦やOB戦、花見、芋煮、納会など、一年を通じて様々な行事があります。他大学との定期戦の時には、懇親会も行うため、多くの大学の人と交流することができます。卓球部では、卓球を通じて同じ部活の仲間だけではなく全国の大学に友人ができ、充実した大学生活が送れると思います。

東北大学学友会卓球部前主将
理学部化学系四年

最上 絢太

公式ホームページアドレス <http://www.tohoku-ttc.sakura.ne.jp/>

知的探検
GUIDE

vol.17

青葉山コモンズ

新キャンパスの 学びと憩いのステージ

青葉山コモンズは、新キャンパスの共有スペース(コモンズ)として誕生。二〇一七年春に農学部大学院農学研究科が青葉山に移転したのを契機に、図書館(農学部分室)、ラーニングコモンズ(講義やミーティングが可能なスペース)、食堂、ショップなど全館がオープンしました。

よっとした休憩タイムに最適です。また、ドリンクやお弁当、図書や大学グッズを扱う「みどりショップ」を併設。カウンターでコーヒーを入れて、エントランススペースで味わうことも可能です。

キャンパスモールに面した一階のエントランスには、温かみのある宮城県産スギの椅子とテーブルが設けられています。ち

農学関係の本をお探しながら、図書館入口のインターホンを押して下さい。どなたでも入館させていただきます。

人気は、ゆったりと和やかな雰囲気「みどり食堂」。光あふれるガラスの向こうに広大な芝生の起伏が揺がり、緑が目にしむランチは最高です。



- 所在地/宮城県仙台市青葉区荒巻青葉
- 開館時間(図書館)/9時00分~20時00分 土日定休
- お問い合わせ/☎022-717-8629(図書館)

生涯の恩師、そして星

笠原 紳



一九七三年（昭和四十八年）静岡掛川西高から東北大学歯学部に入學し、二〇一四年まで約四十二年間、歯学部・大学院、教員として在職した。退職後、仙台市内で歯科医院を開いた現在も、臨床教授として母校のお世話になっている。

子供の頃からの星好きで、将来の夢は天文学者。愛読天文雑誌に「仙台には市民天文台があり自由に大型望遠鏡が使える」とのこと。「そうだ、東北大に行こう」。しかし理学部物理ではなく、歯学部に入學した。

当時の医学部・歯学部は二年間、川内の教養部に通う。川内近くの西公園に子供の頃から夢見た市民天文台、仙台市天文台があり、理学部地球物理出身の小坂由須人先生が台長であった。ほとんど毎日、天文台に入り浸った。

歯学部の専門課程に入った年、東北大学理学部化学のご出身で、東北大学歯学部歯科理工学講座の初代教授であった川上道夫

先生に出会った。川上先生は先ほどの小坂先生の旧制中学・東北大の後輩で、いつも「君は小坂さんの弟子だから」と言われた。そのおかげで歯学部学生のころから大変可愛がっていただき、卒業後は当然のように川上教室の大学院生になった。「君みたいにいつも可笑しなことをするヤツは、基礎研究者として面白いが、患者さん対象の臨床では十分気を付けるように」。川上先生のお父様は医学者であり、危険な弟子に基礎研究と臨床研究の違いをよく論じていただいた。先生のもとを離れた後も、ずっとお付き合いいただいた生涯の恩師であった。

大学院修了後は基礎研究に進まず、歯科臨床講座に入局、歯学臨床研究者になった。歯科診療と学生教育、そして「口の中における力学関係」に関する研究を行った。臨床講座のボス・吉田恵夫教授は大変厳しい方であり、しかも治療技術は神業に近いものであった。「お前は物理や数学が好きだ

から、臨床の結果も確率で考えるかもしれないが、患者さんご本人にとっては、ご自分が治ることが最も重要だ。そのために我々は目の前の症例に最善を尽くす必要がある」と諭され、現在の歯科臨床の精神的よりどころになっている。

子供の頃からの憧れの仙台に住み、東北大学に関係する多くの方たちと知り合い、知的好奇心を大いに刺激された。さすが歴史ある総合大学東北大学である。この交流は研究面で大変助けられ、「星」という趣味と相まって、私の人生の幅を大きくした。

大学院生の頃、仙台市天文台で新天体発見のお手伝いをし、新しい小惑星に「仙台」と命名を提案する機会を得て、小惑星（登録番号三二二二三）Sendai (https://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi?sstr=3133) が誕生した。その後、Aobaなど、仙台に因む小惑星がいくつか誕生した。



笠原 紳（かさはら しん）
1953年静岡県掛川市生まれ
東北大学歯学部・歯学研究科修士・歯学博士
東北大学病院講師・特命教授のち、
2014年東北大学退職。
現在 薬師堂歯科（仙台市若林区本ノ下4丁目2-16）院長。
東北大学歯学部臨床教授
小惑星（登録番号7133）は Kasahara と命名されている。

INFORMATION

2017年度10月～12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。

参加費無料

（事前申込は不要です。）

2017年度
10月～12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



11月17日（金）リベラルアーツサロン第49回
日本企業の国際経営と新興国市場戦略
金 熙珍（経済学研究科 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



10月20日（金）サイエンスカフェ第145回
見えない光で健康検査
～くちびるで血糖値チェック～
松浦 祐司（医工学研究科 教授）
会場：せんだいメディアテーク 1F オープンスクエア



12月8日（金）リベラルアーツサロン第50回
ロボットや人工知能と
私たちは本当に理解しあえるのか
小嶋 秀樹（教育情報学研究部 教授）
会場：せんだいメディアテーク 1F オープンスクエア



11月10日（金）サイエンスカフェ第146回
植物はなぜ海水で育たないの？
～植物の塩害とその分子メカニズム～
魚住 信之（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



12月13日（水）サイエンスカフェ第147回
らせんと化学
山口 雅彦（薬学研究科 教授）
会場：せんだいメディアテーク1F オープンスクエア

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

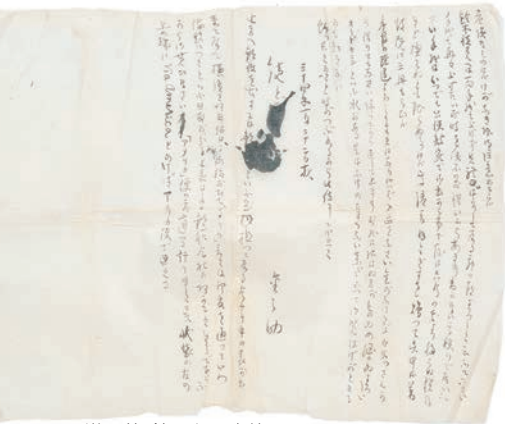
東北大学基金

検索

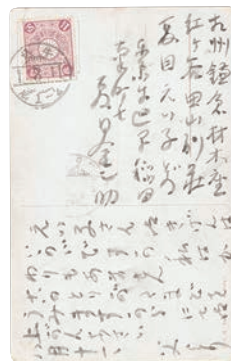
<http://www.bureau.tohoku.ac.jp/kikin/japanese/>



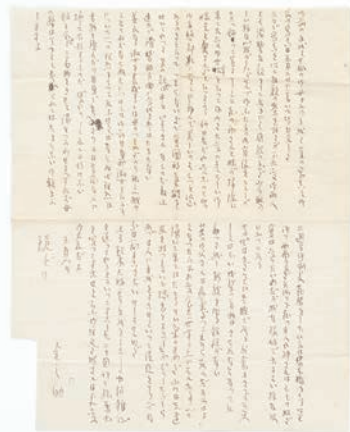
手紙が記す家族愛



漱石筆 鏡子あて書簡
明治34年(1901)1月22日
全3枚のうち3枚目



漱石筆 えい子あて書簡
大正元年(1912)
8月11日



漱石筆 鏡子あて書簡
明治34年(1901)
5月8日

表紙の写真は、夏目漱石が大正元年(一九一二年)八月十一日付で、三女栄子(八歳)に送った絵葉書です。当時、栄子は避暑のため、家族とともに鎌倉に滞在していました。葉書の表には「このとりがたまごをうみますからにて御上がんさい」などと記され、その裏面にはたくましい鶏の絵が描かれています。

漱石は、友人や弟子、家族に宛てて、親愛の情に満ちた手紙を数多く書き送りました。漱石が英国留学のあいだに妻鏡子と交わした手紙も、そのようなものの一つです。明治三十三年(一九〇〇)の秋から二年間に及ぶ英国留学では、漱石は鏡子へ頻りに手紙を送り、また、彼女からの返信を待ち侘びていたのです。

たとえば、明治三十四年一月二十二日付の手紙では、鏡子が長女筆子とともに撮影した

写真を送るよう依頼しています。そして、同年五月八日付の手紙では、その写真が無事に届き、部屋に飾っておいたところ、下宿の女主人から「大変可愛らしい御嬢さんと奥さんだ」と言われ、褒められたことを伝えています。ただし、漱石は「日本ぢやこんなのは皆御多福の部類」と答えたと、余計な憎まれ口も書き付けているのです。しかし、この悪態も嬉しさや誇らしさを冗談に紛らす、漱石一流の照れ隠しの言葉にほかならないでしょう。

これらの手紙が示すように、異国で、孤独な文学研究に没頭する漱石にとって、妻との手紙の交換は大きな励みとなっていたのです。

元東北大学図書館職員
(現 宮城教育大学図書館職員)

木戸浦豊和

※写真の資料は、すべて本学附属図書館所蔵

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

『まなびの杜』第81号をお届けいたします。本号では、震災経験を通過して深められた歯学研究科・病院の歯科医師の口腔支援と地域社会との関わり、謎に包まれる地球深部の内部構造・化学組成の解明に挑む理学研究科・地球惑星物性学グループや、「実学尊重の精神」の礎を築いた本多光太郎(金属材料研究所・初代所長)のエピソードなど、様々な分野にわたる興味深い内容が紹介されています。情報化社会が拡がる昨今、情報セキュリティ対策が重要になっています。私事になりますが、かれこれ10年ほど前に自分のパソコンが知らない間に「トロイの木馬型ウイルス?」に感染し、日本中、いや世界中にウイルス付きメールを何百通も配信してしまった「前科」があります。以来、ウイルス対策には相当に気を使っていますが、全てのリスクを完全に防御できているか、自信がありません。本号の「教育」考で「情報セキュリティ教育」の取り組みが紹介され、実に頼もしく感じました。勉学、研究、仕事、それぞれにお忙しい毎日と思いますが、ぜひ皆様の机の傍らに『まなびの杜』を常備いただき、時間の余裕をみながらお読みいただければ幸いです。

『まなびの杜』編集委員会委員

薬学研究科 教授 佐藤 博



東北大学

まなびの杜

平成29年9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