

東北大学工学部だより

あおば vol.15 2011 Autumn

萌ゆ

「あおば萌ゆ」の名は、東北大学学生歌タイトル「青葉もゆる、このみちのく」から。生き生きとみずみずしく萌え出する青葉のように、フレッシュな広報誌でありたいという想いを込めています。



あいさつ

「3・11」と私たちが未来永劫、深く胸に刻むことになるであろう大震災から半年が過ぎました。前号の「あおば萌ゆ2011春号」は、急ぎよ編集内容を変更し、震災報告号として皆様の元へお届けいたしました。その中でお知らせした通り、工学部・工学研究科では震災から間をおかず「キャンパス再生ワーキンググループ」を立ち上げ、建物の被害状況を把握するとともに、各系横断的な協体制を敷き、被害に見舞われた研究室の代替スペースを確保して、学業・研究への影響を最小限にとどめるよう努力いたしました。さらに急ピッチで取り組んだのが授業再開に向けた調整です。震災による混乱のなか、例年の1ヶ月遅れという早期始業に漕ぎ着けた陰には、教育・研究活動を滞らせてはならないと奔走された教職員の奮闘があったことを付言させていただきます。

そしていよいよ「キャンパスデザイン復興推進室」主導の下、新生・青葉

山東キャンパスに向けた全体計画が描かれ始めています。建物被害の大きかった「電子情報システム・応物系」「マテリアル・開発系」「人間・環境系」の3棟が新しく建設されるほか、周辺環境も整えられる予定です。免震構造で地震に強く、安全で安心できる研究棟・講義棟、加えて環境・エネルギー問題にも配慮した、持続可能性のあるキャンパスの構築を目指しています。そして何よりも私たちが目標に置くのは、学問を希求する若者たちの志と情熱に応えるような活気に溢れるキャンパスの創造です。「今日も研究を頑張ろう、誰もやっていないことに挑戦しよう」「さあ、勉学に励もう」そういう人を惹きつけるような環境作りです。竣工は平成26年2月を予定しています。

元々工学は、自然科学と社会を架橋する学問であり、人びとの豊かで安全・快適な暮らしと分かち難く結びついています。私たちは今まで世界に

眼を向けて研究を行ってきました。しかし、この未曾有の震災に正対し、「これまで以上に公共の利益に貢献したい」「地域社会の活力につながる研究を担いたい」と多くの研究者が新しい意識と目標を抱いています。研究者に出来ることは少なくないはずです。東北の豊かな未来へ向けて、勇気と気概をもって取り組み始めた私たちの挑戦にどうぞご注目いただきご支援をお願いしたいと思います。



工学研究科 副研究科長(研究担当)

教授 金井 浩

CAMPUS NOW ①

レアアース使用量4割削減に成功!

～9機関が連携・協働して挑んだ国家プロジェクト。

ネオジム磁石に添加するジスプロシウムを約40%低減させる新技術を開発しました～

最近、新聞やテレビなどのメディアを通じ、「レアアース(希土類元素)」という言葉が耳にされた方もいらっしゃるのではないのでしょうか。「17元素からなるレアアースは、エレクトロニクス製品の性能向上に不可欠な材料です。中でも最も重要とされるのが『永久磁石』に添加される『ジスプロシウム』という元素です」と語るのは杉本先生です。

「『永久磁石』(ネオジム-鉄-ボロン系磁石:以下ネオジム磁石)は、ハードディスクドライブや携帯電話を始めとして、家電機器、ハイブリット車(HV)、電気自動車(EV)などの駆動モータ、風力発電など、小型センサから大型モータまでさまざまな分野で使用されており、需要も累増しています」。ネオジム磁石は、その強力な磁界・磁束によって、省エネルギーや動力源の小型化・静音化を実現する環境に優しいキーマテリアルでもあります。「たとえば最近の冷蔵庫は音が静かになったと思いませんか? それもネオジム磁石のおかげなのです。しかしこの磁石は熱に弱いという欠点があります(耐用温度が200℃程度)。耐熱性を高め、保磁力を改善させるために添加されるのが前言のジスプロシウムなのです」。

ジスプロシウムは、ほぼ全量を海外(中国)からの輸入に依存しています。そこで経済産業省とNEDO(独立行政法人新エネルギー・産業技術総合

開発機構)、文部科学省では、元素戦略、レアアース使用量低減・代替材料開発に関する国家主導の2つの研究開発プロジェクトを立ち上げました。その中の一つのテーマである「希土類磁石向けジスプロシウム使用量低減技術開発」の集中研究所が、東北大学未来科学技術共同研究センター(NICHE)に置かれました。「5大学・研究機関、民間4社が※、それぞれ微細化、界面、解析、応用の4グループを形成し、共同連携して研究開発に当たりました」。その結果、インターメタリクス社(ネオジム磁石発明者の佐川真人博士が代表を務める)との共同研究で、磁石を焼き固める前の合金粉末を従来の5ミクロンから平均粒径1.1ミクロンまで微細化するとともに、結晶粒子のまわりを薄く均一に界面(ネオジムリッチ相)が取り囲むように作製プロセスの最適化を行うことにより、保磁力を高め、ジスプロシウムを約40%削減することに成功しました。「プロジェクトはまだ道半ばですが、各大学・研究機関、企業が熱意とリソースを注ぎ、切磋琢磨し合ったことが、短期間での成果につながりました。個人的には“磁性材料”に興味を持ってくれる若き人材が増えたことがうれしいですね」と杉本先生。

鉱石からの単離が難しいことからギリシア語の「近づき難い」を語源に持

つレアアース・ジスプロシウム。今回のプロジェクトは、研究各チームの“密な連携と協力”が成功への牽引力となりました。そして開発された技術によるネオジム磁石の量産化が検討段階に入るなど、さらなる大きな成果に近づきつつあることも付け加えておきましょう。

※ 東北大学、山形大学、静岡理工科大学、(独)物質・材料研究機構、(独)日本原子力研究開発機構、(株)三徳、インターメタリクス(株)、TDK(株)、トヨタ自動車(株)の9機関。



経済産業省・NEDOの「希土類磁石向けジスプロシウム使用量低減技術開発(H19～23)」のテーマリーダーを務める杉本教授(材料科学総合学科 知能デバイス材料学コース)。



HVのモータに使われるネオジム磁石には、重量で約10%に相当するジスプロシウムが使われていますが、当該研究により同様の保磁力を担保しながら添加量を6%程度に抑えることを実現しました

“環境の力”をキャンパスの魅力に。 青葉山東キャンパスの中核施設『センタースクエア』。

～多様な領域の知性と個性が出合い、新しい英知が生まれる拠点として、そして復興の起点として。
震災を経験した大学だからこそつくれるキャンパスの姿を日本へ、世界へ発信していく～

川内キャンパスから続く道路を登り切った先に広がる緑と瀟洒な建物群。以前の青葉山東キャンパスの姿を知る人は、少なからぬ驚きを感じられるはずです。「本キャンパスでは昭和30年代に建てられた福利厚生施設の老朽化が進み、不満・不便・不具合の絶えない空間となっていました。7000人を超える学生・教職員が、落ち着いて憩える施設の整備が急務だったので」と語るのは、センタースクエアのコンセプトの構築に始まり、設計の統括、学内ならびに事業者との調整役として、今年3月の竣工まで東奔西走の日々を送った小野田先生です。

「ここは青葉山の元々の地形や植生を最大限に活かして計画されました。中央棟は尾根のラインに逆らうことなく位置しており、オープンスペースは自然のゆるやかな起伏をランドスケープデザインに取り入れています。さらに中央棟1階を外から見通すと、視線が抜けて、借景である南側の緑地が目に残る設計になっています。自然の緑が心身に及ぼす効用は誰もが知るところです」。オープンから半年を経、学業や研究の合間にホッとひと息つける空間としてすっかり定着しました。

「開放感と透明感あふれるセンタースクエアは、スペースを可変的に組み合わせられる特徴を有しています。こうした多様性と拡張性に長けた空間で、さまざまな領域の知性と個性が出合い、系や専門分野の垣根を越えたクリエイションやブレイクスルーが生まれることを期待しています」と小野田先生。

一方、キャンパスデザイン復興推進室(リーダー：石田壽一教授、プロジェクトマネージャー：小野田泰明教授)を中心に、震災後の新しいキャンパス像が描かれ始めていますが、センタースクエアは、その設計理念やデザインテイストにおける“モデル”としての役割を担うことになります。「センタースクエアが目指したのは、合理性と精神的豊かさの共存、機能的でありながらも美的に優れていること、そして何よりも利用者の利益に資するような安全で快適・便利な環境であり、これらは工学的精神にも則るものです。新設される3つの研究棟もこうしたコンセプトを支柱に据え置くことになるでしょう。また幸いにも本キャンパスは、自然環境に恵まれる場所です。おもねるものでも、対峙するものでもない、共生する存在としての“自

然(緑)の力”“地のエネルギー”を積極的に取り込んでいきたいですね」。

復興への力強い歩みを支え導いているのは「未来に挑戦する精神」。それは本学部・研究科の礎石をなすマインドです。



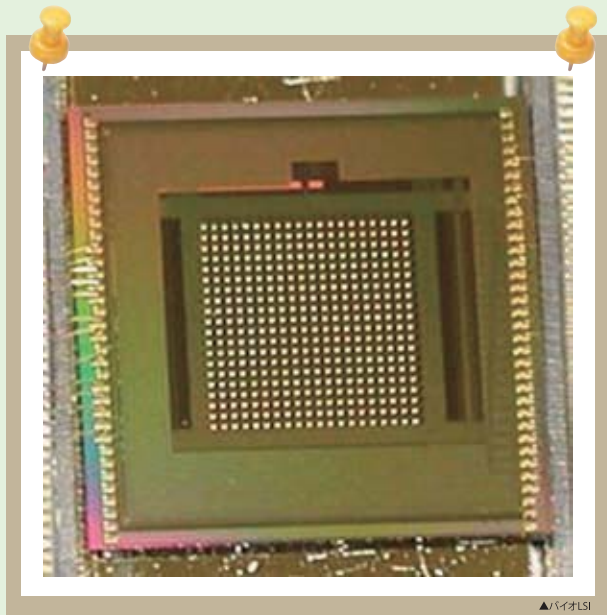
「豊かな緑と現代建築が美しいコントラストが描くキャンパスとして、チューリッヒ工科大学(ETH)のヘンガーベルクが知られています。在学生が誇れる夢のあるキャンパス、そして卒業してからも訪れたいと思う学舎であってほしいですね」と小野田教授(建築・社会環境工学科)

「豊かな緑と現代建築が美しいコントラストが描くキャンパスとして、チューリッヒ工科大学(ETH)のヘンガーベルクが知られています。在学生が誇れる夢のあるキャンパス、そして卒業してからも訪れたいと思う学舎であってほしいですね」と小野田教授(建築・社会環境工学科)

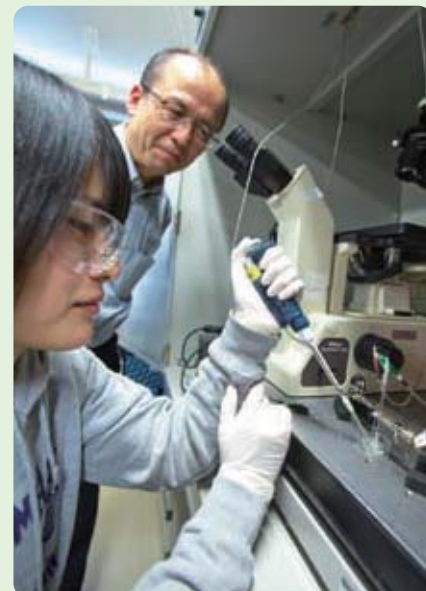


ゆとりを持ってレイアウトされた席、建物内外の随所に配されたベンチや椅子。研究室に所属する前の2、3年次の学生さんが、落ち着いて過ごせるような工夫をしています。上の写真は、おしゃれと評判、学食「あおば食堂」。



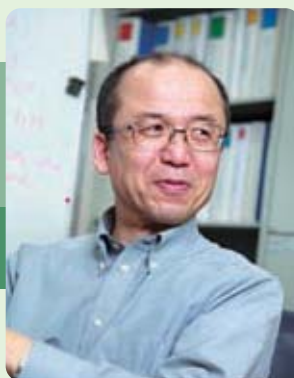


◀マイクロ・ナノ電極システムを用いた微細加工と局所表面での化学反応を利用して、生体物質を固定した新しい集積型バイオデバイス・超高感度多点電気化学バイオLSI。生体材料の電気化学的応答を迅速にしかも網羅的に解析することができます。バイオLSIは、バイオビジネス展開へ向けて、企業と具体的な検討段階に入っています。



研究最前線

まとめ
化学・バイオ工学科 薬学博士 末永智一 教授



「研究室のモットーは『自由に考え、思いついたことをやってみよう。新しい世界が拓けるかもしれない』です。先入観にとらわれず、時に自明を疑い、何事にも積極的にチャレンジする——そうした取り組みの積み重ねが、“変化の時代”に求められる柔軟な対応力を育むのです」と末永先生。

“生物を使って、生物を測る”。 保健・医療、環境、食品分野への貢献、さらに再生医療、 遺伝子工学への展開も視野に入れる、バイオセンシングデバイスの開発。

私も健康診断の数値が気になる年齢になりました(笑)。血液検査で採血されると「〇週間後に結果が出ます」と医療関係者から告げられます。なんとなく気掛かりな期間を過ごさなければなりません。すぐに血液検査の数字が知りたいと思う人は、私だけではないでしょう。私たちの研究テーマは多岐にわたりますが、そのひとつに血液中の物質の量と性質を測るバイオセンシングデバイスの開発が挙げられます。至極かんたんに言えば、「マイクロ・ナノテクノロジーをベースに、生物を使って生物を測る」ということです。少し紙面を割いて説明いたします。

動植物の細胞やタンパク質などの生体分子、微生物などの生体材料は、物質を選択的に変換したり、情報を受けて伝達したり、環境の変化にすばやく適応したりする、非常に魅力的な動態を示します。私たちは、これら生

体物質(酵素、タンパク質、細胞など)の優れた機能を取り入れた微細パターンや集積型バイオデバイスをつくり、そこに微量の血液などの試料を入れた際に発生する選択的な振舞い、化学反応(電位・電流の変化)を測定することで、血液中の物質を解析するシステムの開発に取り組んでいます。こうしたバイオセンシングデバイスは、疾病の診断のみならず、人間や動物に影響を及ぼす危険な物質の検出、再生医療を始めとする細胞工学・遺伝子工学への展開など、多彩で豊かな可能性を内包しています。たとえば、毒ガス検知のために「カナリア」が用いられた歴史を知る人も多いと思いますが、それに取って代わる“生物由来の”危険警報システムの開発が可能になるというわけです。

当該分野は、バイオ、エレクトロニクス、化学の境界領域です。研究者

には、基礎に軸足を置きながら、高い視座と広い視野から課題をとらえる姿勢が求められます。自分にとって未知の領域に踏み込む勇気と気概が、新しい知見と先進的な技術を創り出す原動力となります。幸いにも本学には、研究最前線に立つ多くの専門家がおります。教えを請えば与えられますし、共通の興味に基づき協働することも可能です。そうした人的な研究開発環境も、本学の大きな強みといえるでしょう。

いつの時代も、先見の英知と開かれた独創性が、人びとの暮らしを豊かにしてきたのではないのでしょうか。私は、社会や人びとと深く関わる最先端の研究に取り組むことで、保健・医療、環境、食品衛生の発展に貢献したいと切望しています。そしてそれが一研究者としての信念・プリンシプルでもあるのです。

教授に訊きました 私のこだわりの一品

シリーズ⑭

大日本帝国陸軍の行李^{こしり}



情報知能システム総合学科
ナノサイエンスコース
工学博士

梶谷 剛 教授

ここまで使い倒されれば本望、というぐらい年季が入っていますね(笑)。これは陸軍技術将校だった父が、軍から支給された軍用行李です。三ヶ月後に一隊を率いて出征という所で終戦となり、父は命拾いをしました。行李の中には軍装一式が入っていましたが、徐々にお米に換わっていきました。みんながお腹を空かせていた食糧難の時代のことです。

小さい頃にはボートに見立てて遊んでいた行李が、実用のものとなるのは大学入学時。着替えと本、そして青雲の志で満たして、新潟から仙台にやってきました。忘れられないのは、希望と不安をこの行李に詰め込んで羽田空港からアメリカに飛び立った35年前。傍らには幼い娘の無邪気な

1970年3月東北大学工学部金属材料工学科卒業、1972年3月東北大学大学院工学研究科金属材料工学専攻修士課程修了、1975年3月東北大学大学院工学研究科金属材料工学専攻博士課程退学、1975年4月学術振興会奨励研究員、1976年7月米国イリノイ大学PD、1978年10月米国アルゴンヌ国立研究所 Visiting Scientist、1980年4月東北大学金属材料研究所 助手、1990年11月東北大学金属材料研究所 助教授、1993年4月より現職。専門は、中性子散乱、強相関電子系の熱電特性および格子振動、機能性結晶の電子構造。

笑顔があり、研究者としての確たる実績を積み重ねなければという重責を感じていました。また軍用行李をかつての敵国に見せてやりたいという多少の茶目っ気もあったのかもしれません。

いつもは押入の奥に仕舞われていますが、人生の一転機を画する際に目の前に現れては(昔は母が、今は妻



が出してくれるのですが)、新天地へと誘ってくれました。今年二月にひょっこり出てきたのです。またこうして陽の下に現れたということは、震災後次なる転機があることを暗示しているのでしょうか(笑)。



熱電変換材料、イオン電池材料、誘電体、超伝導体の開発研究に取り組む梶谷研究室。世界に先駆けて、幾つかの新しい熱電変換酸化物や超伝導酸化物を発見してきました。熱電変換材料やイオン電池材料などは、省エネルギー、地球温暖化対策に直結する極めて重要な研究分野です。和気藹々と撮影に応じてくれた梶谷研究室の学生さんたちとパチリ。ただし、震災前のシーンです。この研究室も壊滅状態になりましたが、プレハブ棟で新規巻き直し中。



ビッグフライト!『東北大学Windnauts』 鳥人間コンテスト(人カプロペラ機ディスタンス部門)で 見事優勝!

琵琶湖を舞台に、人力飛行機による飛距離やスピードを競う「鳥人間コンテスト選手権大会」(読売テレビ)。我らが『東北大学Windnauts』は今年で14回目の参戦。過去にはそれぞれ2回ずつの優勝、準優勝、2008年には大会記録(飛距離36km、人カプロペラ機ディスタンス部門)を樹立している強豪です。今年は被災地からの唯一の参加チームという注目と期待に応えて、見事1位の栄冠を手に入れた!(記録18687.12m)。震災後の悪条件の中、がんばりをみせてくれたメンバーたちに大きな拍手を!

8月19日に放映された『Iwataniスペシャル 鳥人間コンテスト2011』(日本テレビ系列)を手に汗握りつつご覧になった方もいらっしゃるかもしれませんね。パイロットの中村拓磨さんがフライト中に放った数々の独白も印象に残りました。



“杜の都”だけじゃない。 仙台の魅力と個性を主張するふたつの“ガクト”。

仙台といえば「杜の都」ですが、他にも街の特徴を表現したキャッチフレーズとして「学都」と「楽都」、ふたつの“ガクト”があるのをご存知でしたか？

現在、仙台都市圏には16大学、5短期大学、1高専があります。これらの高等教育機関は、社会や産業経済の発展を支える優れた人材を輩出する一方、“研究第一主義”を標榜する東北大学を中心に、先進的な研究成果をあげてきました。実は「学都」という言葉が使われ始めたのは明治40(1907)年。地元紙に掲載された記事に、その文字を見出すことができます。全国で3番目の帝国大学として、東北大学が誕生したのもこの年です。

「楽都」は音楽にまつわる催しやイベントが多彩であることや、音楽環境が充実していることをアピールするキャッチフレーズ。楽都仙台の大きな特徴は「街を舞台に」「プロ・アマの垣根のない」「無料の」「屋外音楽祭」が数多く開催されている点にあります。その運営を担っているのが市民ボランティアであり、なかでも多くの学生さんたちが中核的役割を果たしています。「学都」と「楽都」の有機的な結びつきによって、仙台の新しい魅力と個性が生み出されているのですね。



写真提供：仙台市観光交流課

今年で21回目を数える「定禅寺ストリートジャズフェスティバル」。9月10、11日の両日は、演奏者も観客も“復興”への想いひとつに、例年以上の盛り上がりを見せました。

SCHEDULE

平成23年度後期 工学部行事予定&仙台の祭り・イベント

10月 3日(月)～12月22日(木)	授業
10月 8日(土)	東北大学104周年ホームカミングデー
10月 8日(土)・10月 9日(日)	◎第14回みちのくYOSAKOIまつり
10月21日(金)	工明会運動会
11月 3日(木)～11月 5日(土)	東北大学祭
11月 3日(木)	◎第1回仙台リレーマラソン
11月12日(土)	◎仙台ゴスペル・フェスティバル
12月開催予定	◎SENDAI光のページェント
12月26日(月)～1月 5日(木)	冬季休業
1月 6日(木)～1月30日(月)	授業
1月14日(土)	◎どんと祭
1月下旬～2月中旬	卒業論文発表会
1月31日(火)～2月13日(月)	授業及び定期試験
2月14日(火)～3月31日(土)	学期末休業
3月27日(火)	学位記授与式(学士、修士、博士)

※◎印のついたものは、仙台の祭り・イベント

CONTACT

授業料・進学・行事等 奨学金関係

上記以外のお子様の大学生生活に関するお問い合わせ

学部教務係	022-795-5818
学生支援係	022-795-5822
教育相談室	022-795-5886

あおば萌ゆ

【編集・発行】

東北大学工学部情報広報室
〒980-8579
仙台市青葉区荒巻字青葉6-6
tel 022-795-5898
fax 022-795-5898
E-mail:eng-pr@eng.tohoku.ac.jp
http://www.eng.tohoku.ac.jp/

【編集協力】

- 企画・編集・印刷
ハリウ コミュニケーションズ株式会社
- 取材・文 高橋美千代
- 撮影 池上 勇人

編集後記

震災から半年が経ちました。長かったような短かったような不思議な半年でしたが、ともかくも工学部キャンパスは少しずつ「日常」に戻ってきています。センタースクエアが震災被害から復活し、5月には授業が始まりました。7月末のオープンキャンパスでは多くの高校生が工学部キャンパスを訪れてくれました。仙台七夕があり、ジャズフェスティバルがあり、そしてようやく前期授業が終わりました。学生の皆さんは試験の結果に一喜一憂しつつ、短い夏休みを楽しんだことと思います。後期からは通常の日程に戻り、授業も仮校舎などで行われるようになります。震災の爪痕は容易に消えることはありませんが、そんな中でも私たちはこれまで以上に研究・教育に打ち込んでいます。今回の「あおば萌ゆ」で、そんな復活の雰囲気を感じとっていただければと思います。

◎本誌における個人情報の取り扱いについて

掲載されている個人情報は、本人の承諾のもとに、本誌に限り公開しているものです。第三者がそれらを別の目的で利用することや、無断転載することは固くお断りいたします。

情報広報室長 伊藤 彰則