



てくみゆ TechnoMuseum of NUT

表紙の立体の表面に写っているのは
超高速モータです。



車載スーパーチャージャ用 15,000r/min-1.5kW 超高速モータプロトタイプ

超高速モータの開発と応用 車載用ターボチャージャ・スーパーチャージャの電動化

電気系 准教授 野口 敏彦
TOSHIHIKO NOGUCHI

我が国の年間総発電電力量はおよそ1兆 kWhであるが、その半分近くは動力に変換して利用されている。この電気-機械エネルギー変換に重要な役割を演じるものがモータである。したがって、古(いにしえ)の時代から種々のモータが開発され、エネルギー変換効率の改善に心血が注がれてきた。現代では、強力な磁石を用いた永久磁石形同期モータによって最高効率97 %超というものも出現するに至り、今なお精力的に研究開発が営まれ技術革新が続いている。

そのような趨勢の中、効率改善と並ぶもう一つの技術革新はパワー密度の向上である。パワー密度とは単位体積あるいは単位重量あたりの出力であり、通常、W/cm³のような単位で数値化される。このパワー密度を飛躍的に向上させる鍵となる技術が超高速モータドライ

ブである。周知のようにモータは超高速化によって低トルクでありながら大出力を得ることができる。また、回転速度とモータ鉄心の磁束密度には反比例の関係があるため、超高速化によって磁束密度を下げる可以降低。換言すれば、同じ磁束密度を確保するのであれば、モータの鉄心体積を減らすことができる。これが超高速モータでパワー密度を高められる種明かしである。

ここに示す超高速モータは、公称定格出力1.5 kW(瞬時最大出力5 kW)、定格回転数150,000 r/minの超高速モータである。ロータは310 kJ/m³の最大エネルギー積を有するNd-Fe-Dy-B磁石とカーボンファイバから構成されており、最大周速は204 m/sにも達する。一方、ステータ鉄心はシリコン含有率が6.5 %の超薄手(0.1 mm)電磁鋼板を成層して構

成されており、超高速化に伴うヒステリシス損と渦電流損の増大を抑制している。この超高速モータは自動車エンジンの補機であるターボチャージャやスーパーチャージャへの応用を前提に設計されたものである。したがって、12 Vバッテリーのような低電圧源によって駆動するため、モータの巻線抵抗と同期インダクタンスは僅か0.072mΩ、0.070 μHしかない。このような極限に迫る設計により、機械損を除く純電氣的効率は95.6 %、パワー密度は10 W/cm³を超え、通常の商用周波数で運転されるモータの10～15倍に達する。

超高速モータの応用は、スピンドルをはじめコンプレッサ、ポンプ、遠心分離機など極めて広範囲である。これらいずれの応用においても、超高速モータはシステム全体の高効率化と小型化に大きく貢献できる。

編集後記

「研究」は、「教育」と並び立つ大学の大きな柱のひとつです。本号特集では長岡技大の研究活動をできるだけいろいろな角度から紹介しようとした。ここでとりあげ切れなかった実に多彩で深い研究があります。特集を通じて興味を持って頂ければ幸いです。

VOSの由来 本学のモットーである、Vitality, Originality, Servicesの頭文字をとって、本学初代学長の故川上正光氏により名付けられました。



VOS NO.149 [平成21年1月号]
編集発行 長岡技術科学大学広報委員会[総務部 総務課]
◎本誌に対するご意見等は下記までお寄せ下さい。
〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町1603-1
Tel.0258-47-9209 Fax.0258-47-9000
E-mail : skoho@jcom.nagaokaut.ac.jp URL : http://www.nagaokaut.ac.jp/



NO.149
2009.January

VOS

VITALITY
ORIGINALITY
AND
SERVICES

長岡技術科学大学 広報



特集 技術の先端を みが 研ぎ究める

CONTENTS

- 02_ 特集:技術の先端をみが研ぎ究める
- 12_ 課外活動
- 13_ 学長と学生との懇談会／トピックス
- 14_ ギダイみてある記
- 15_ にいがたみてある記
- 16_ 展示品紹介／編集後記

表紙の立体に写っている「超高速モータ」は16ページで紹介しています。

技術の先端を^{みが}研き究める

技術は、新しい時代を切りひらく刀です。その先端を常に研(みが)き究める必要があります。本特集では、長岡技術科学大学の「研究」を紹介します。

本学の研究体制と取組の現状



理事・副学長(研究・入試・学生担当)
丸山 久一

KYUICHI MARUYAMA

1.はじめに

平成20年は、年の半ば頃から米国発の金融クライシスが世界に波及し、わが国にも学生の就職内定取り消しや非正規職員の雇用打ち切りという状況をもたらしました。ただ、ノーベル賞の受賞者がわが国から3人(4人)も出るなど、科学技術面では多少明るい話題もありました。

金融クライシスが直ちに本学の経営に影響を及ぼすことはありませんが、企業等の業績悪化が受託研究や共同研究の縮小につながる懸念は大いにあります。一方、国から交付される運営費は毎年1%の削減が続いています。このような厳しい環境の中ですが、“ピンチはチャンス”という格言もあるように、これまでとは違う新たな取組により、飛躍することは可能です。そのような観点から、本学の研究に対する全体的な取組について概要をご説明いたします。

2.研究組織

大学における研究は、基本的には教員個々の知的興味の下で行うもので、その結果に対する全責任も教員個々に属します。したがって、教員一人一人が一つの研究組織であり、それが大学の研究の特徴でもあります。ただ、専門の異なる複数の教員が各々の成果を共有することで、更に大きな発展がなされることもしばしばです。文部科学省が設置した21世紀COEプログラムや、その発展形であるグローバルCOEプログラムは、それを狙ったものです。

本学においても、基本的なスタンスは同様です。各教員には、運営費交付金から研究費として一定額を確保していますが、共同で行う研究の促進については、文部科学省に提出する概算要求の中で、特別教育研究経費の申請において配慮しています。直近の例としては、「メタン活用技術研究会」が挙げられます。

共同的な研究の推進として、各種の研究センターの設置があげられます。国立大学が法人になる前(平成15年以前)は、センターの設置は文部科学省の認可(予算措置)の下でなされていました。法人化後は、既存のものも含め、一切のセンターが大学の責任の下で運営されることになりました。本学でも、種々の検討を行い、技術開発センターやテクノインキュベーションセンターなど必要なセンターは継続しています。さらに、概算要求等により資金を獲得できた場合、時限付きですが、新たなセンターを設置することとしました。高性能マグネシウム工学研究センター、アジア・グリーンテック開発センター、産学融合トップランナー養成センターはその例です。

3.外部資金の獲得

本学の年間総予算は、競争的資金の獲得状況にもよりますが、大よそ70億円です。その内訳として、収入は、国から交付される運営費が55%、授業料・入学科等の収入として20%、科学研究費補助金や受託研究・共同研究などの外部資金は25%となっています。外部資金はほとんどが獲得した教員個人の研究費となりますので、大学全体として使用できるものは、運営費交付金、授業料・入学科等および外部資金の一部としての間接経費で、総予算の78%程度です。その内訳は、人件費等が50%、共通の教育・研究費が28%です。(図1)

教員個々の研究経費という観点からみると、総予算の25%を占める外部資金が教員個々の研究活動を支えていると言えます。

ちなみに、外部資金の内訳を図2に示します。最も大きな額は受託研究費で、次に科学研究費補助金、寄附金、共同研究費の順になっています。中でも、科学研究費補助金は公的研究機関に所属する研究者なら誰でも応募できるもので、内容も理系のみならず、文系

にも開いていて、多岐にわたっています。本学でも多くの教職員の方々に応募を促し、獲得に向けて種々の支援をしているところです。図3に、ここ5年間の科学研究費補助金の総額の推移および本学の獲得額の推移を示します。

4.学長戦略的経費

外部の競争的資金とは別に、学長のリーダーシップの下で、学内の競争的資金として、①40歳以下の若手教職員の研究推進、②基礎的・萌芽的研究の推進、③高専との共同研究の推進、および④教育支援活動・科学技術の啓蒙活動の推進、の4種類を設置しております。本学独自に、若手教職員の研究推進、基礎的・萌芽的研究の推進を行うとともに、高専連携や、地域や社会で地道な教育普及活動の推進を図っています。毎年の実績として、①は30件程度、②は20件程度、③は40件程度、④は5～10件程度となっています。

5.おわりに

少子化、財政緊縮等、社会的な状況を受けて、法人化した国立大学は徐々に変わっていく必要があります。運営費交付金は毎年1%縮減していますので、大学の教育研究活動を維持し、さらに活性化するためには、外部資金の比率を増していかなざるを得ません。ただ、国立大学法人に求められているのは、民間企業のようになることでもなく、私立大学のようになることでもありません。研究面で言えば、今年度のわが国のノーベル賞受賞者が為してきたような、後に大きな成果を生み出す基礎研究、人類の価値観を変えるような研究は、実際には国立大学法人でしかできないと思います。

自立を目指し、地域、社会、国際舞台で独自の役割を果たし続けることが、本学の進むべき方向だと確信しています。

図1 本学の予算の概要

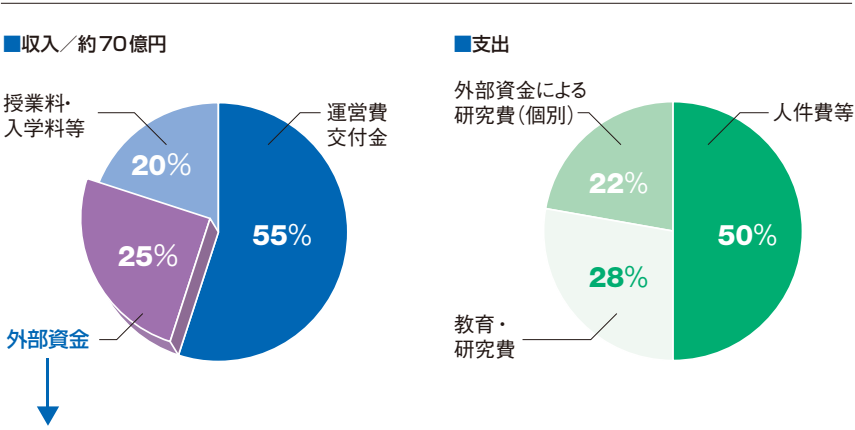


図2 外部資金の内訳

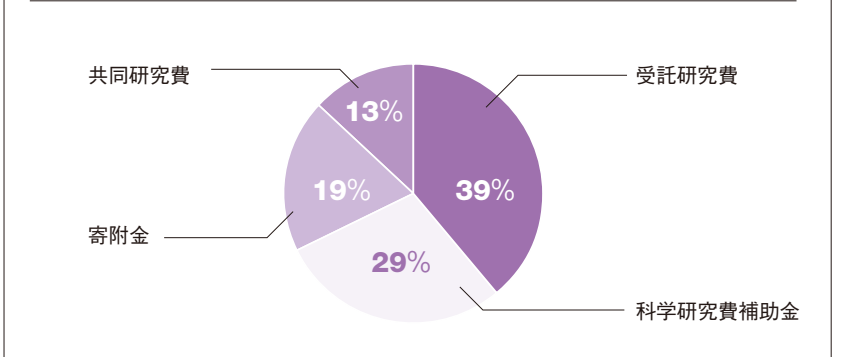
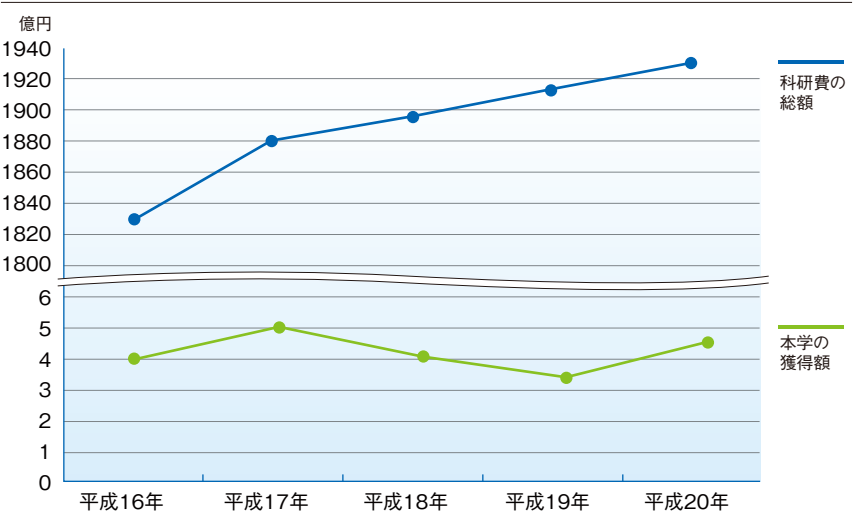


図3 科学研究費補助金の推移



技術の先端を^{みが}研ぎ究める

産学融合トップランナー養成センター



産学融合トップランナー養成センター長
物質・材料系 教授
植松 敬三

KEIZO UEMATSU

センターが設立されて1年以上が経過しました。これまでに、研究スペースの準備、国際公募による若手教員10名の採用、科学技術振興調整費(若手研究者の自立的研究環境整備促進プログラム)のスタートアップ資金による研究装置等の整備・研究実施、新しい年俸制による雇用制度等の整備等を行って参りました。各教員は研究をスタートし、その現在の状況に関する報告会を各系の主体のもとで開催して今後の進め方に関するアドバイスを得るなど、本センターの活動は軌道に乗りつつあります。

本センターの設立目的は、一つに優れた研究成果の獲得ですが、より重要な点は新しい人材育成システムの構築です。皆が生き生きと意欲的に安心して仕事を進められ、素晴らしい研究成果を輩出する組織や雇用制度を構築することです。これは極めて難しい課題です。まだ、だれもその明確なイメージをもっておりませんが、その基本理念は人間社会に貢献する者、人々に幸せをもたらす者を

適切に育て処遇する点にあると考えております。しかし現実的にみると、単純な価値観では割り切れない要素が多く、問題は極めて複雑といえます。例えば将来性はあるが短期的な成果を上げられない者がある一方、幸運だけで多大な業績を上げ人類に貢献する者がいるかもしれません。それらをどう評価・処遇するか現在は手探りで解を求めている状況です。女性教員では出産育児という大仕事との両立もあります。

多額のプロジェクト資金の見返りとして終了までには、従来よりもベターな人材発掘・育成・雇用システムのプランをつくることが求められております。そのプランは全員、少なくとも大部分の職員に歓迎容認されなくてはなりません。これには全学的な議論が必要です。対症療法的な解では誰にも満足を与えられず、プロジェクトの失敗を意味します。総論賛成、各論反対は議論の常です。素晴らしいまた全員に支持される解が得られますよう、皆様のご協力をお願い申し上げます。

信頼性評価シートの意義

私の研究分野である信頼性評価についてご紹介します。安全性評価では、人に危害を及ぼし得る何か(危険源)が人への危険事象を誘発することを想定して、その影響を評価します。その中で、本来は防護機能を持っていた構造が、故障によりその防護が失われると危険事象を誘発しやすくなります。そこで、信頼性評価の出番となります。

信頼性評価に使われるツールがFMEA(Failure Mode and Effect Analysis)シートです。このシートの中に、どのような故障可能性があるか、その機構は何か、設計者がどのような対策をとればよいのかが示されています。そして、それでも残った故障可能性は、使用上の情報に基づき使用者に協力してもらうことで

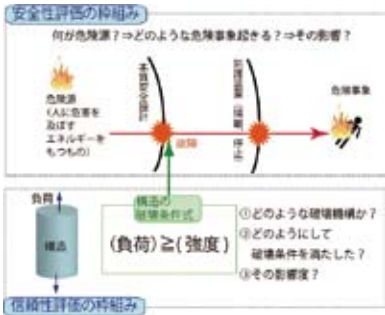
部品	機能	故障モード	メカニズム	原因	高信頼性への影響	対策	使用上の情報
ゴムタイヤ本体	衝撃を吸収し、接地する	穴が開いて衝撃が吸収できない	鋭いものが刺さった	道路に鋭いものがあつた	○	・圧縮試験を行い、許容圧縮応力を明示する ・タイヤを厚くする	路面状況に気を付けて運転して下さい
			悪路(砂利道)で乗った		○	・圧縮試験を行い、許容圧縮応力を明示する ・タイヤを厚くする	路面状況に気を付けて運転して下さい
			生産工場に鋭いものが取らばつていた		○	作業環境の見直し	
		劣化による強度低下	使いすぎによる寿命の経過		○	寿命試験を行い、使用可能期間を明示する	定期点検を設けて下さい
			気温差による寿命の減少	気温差が寿命にどのくらい影響を及ぼすか試験を行い、使用可能期間を明示する	○	気温差が大きい環境では寿命が短くなるので、定期点検をして下さい	
			摩耗による肉厚の減少	使いすぎによる寿命の経過	○	寿命試験を行い、使用可能期間を明示する	定期点検を設けて下さい

FEMAシートの例



産学融合トップランナー養成センター
安全安心社会研究センター
産学融合特任講師
大塚 雄市

YUICHI OTSUKA



信頼性評価と安全性評価



産学融合トップランナー養成センター
産学融合特任准教授
芹澤 尚

SHOU SERIZAWA

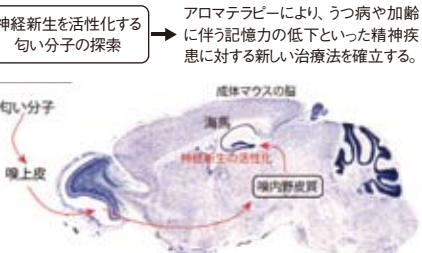


図1 アロマテラピーによる精神疾患の治療戦略



産学融合トップランナー養成センター
産学融合特任准教授
塩田 達俊

TATSUTOSHI SHIODA

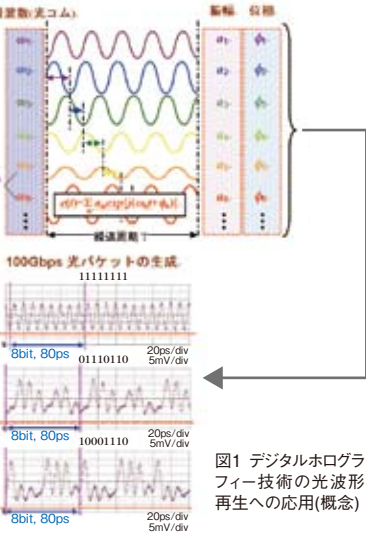


図1 デジタルホログラフ技術の光波形再生への応用(概念)

成体における神経新生と精神疾患の新たな治療戦略

最近まで、大人の脳においては、神経は新生しないと考えられてきた。しかしながら、成体の脳でも嗅覚系と海馬においては神経が常に新生していることが、最近になって明らかとなった。成体脳における神経新生の生理機能は、未解決の問題である。学習行動や抗うつ薬の投与により新生ニューロンの数が増加し、逆に心理的なストレスやうつ病になること、または加齢に伴って、新生ニューロンの数が減少することが知られている。これらの結果から、海馬における新生ニューロンの数を増やすことによって、うつ病を克服したり、加齢に伴う脳機能の低下(記憶力の低下など)を防げるのではないかと期待されている。我々のグループでは、マウス成体の脳において、神経新生を制御する分子メカニズムを明らかにすることにより、新しい神経の数を増やすための条件を検討している。新しいアプロ

ーチとして、匂い刺激により神経新生を促進することを計画している(図1)。同定した匂い分子に実際に抗うつ効果があるかどうかについては、マウスの強制水泳試験(図2)により検証している。マウスを用いて得られた成果は、ヒトにおけるうつ病や記憶障害といった精神疾患の治療に応用することを目指している。



図2 マウス強制水泳試験

先端光計測システムの研究

周波数軸上に等間隔にピークを持つ光は光周波数コム(櫛)と呼ばれ、近年躍進する光周波数制御技術のひとつとして注目を浴びている。この技術は、周波数を緻密に制御できるので、時間や距離の標準への応用が考えられている。本研究室では光周波数コムの緻密さを利用した新しい計測システムの研究開発を行っている。

連続発振するレーザー光に信号を付加した光通信信号もスペクトル上では複数のピークを示す光コム的一种であり、その波形は周波数毎の光波の重ね合わせとなる(図1)。ここで、光が持つ時間⇄周波数の相補性を利用すると100Gbitを超える複雑な光信号波形を検出することが可能となる。そこで、周波数毎に振幅と位相を計測し時間波形を再生する研究を進めている。

また、レーザー光の波としての性質を距離計測へ応用する研究も行っている。特に周

波数精度は、光の波長を約1μmとすると10fm(水素原子の大きさの1万分の1)に相当する。従って、光を用いると既存のどんな物差しよりも高い性能で距離を計測できる可能性が開ける。二つの波を重ねる(干渉)と合成波の振幅は位相差により決定できるので、被測定物体を一方に設置した光学干渉計の出力から形状を計測できる(図2)。これに光周波数コムの高い周波数制御性を加えて、高分解能かつ高速な光位置計測システムの開発を目指している。

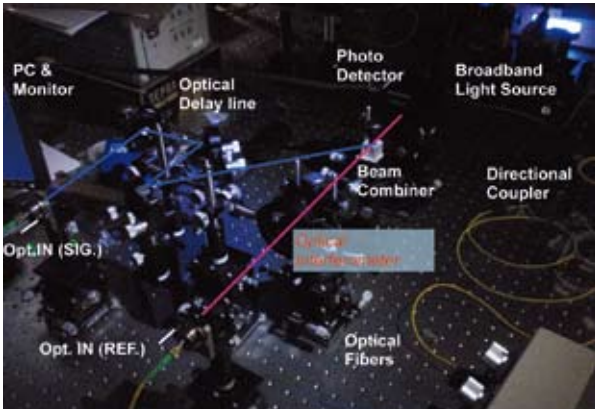


図2 光学干渉計の外観

技術の先端を研ぎ究める

長岡技術科学大学テクノインキュベーションセンター(NTIC)

NTICの主な活動内容(年度別)

平成15年度

- ・センターニュース発行 (vol.1～2)
- ・新春トーク
- ・シーズ集2003発行

平成16年度

- ・センターニュース発行 (vol.3～5)
- ・新春トーク
- ・シーズ集2004発行
- ・産学官ジョイント交流会

平成17年度

- ・センターニュース発行 (vol.6～8)
- ・新春トーク
- ・シーズ集2005発行
- ・技術シーズプレゼンテーション
- ・NTIC講演会
- ・起業支援講座
- ・モノづくりアカデミー実証講座

平成18年度

- ・センターニュース発行 (vol.9～11)
- ・新春トーク
- ・シーズ集2006発行
- ・技術シーズプレゼンテーションin上越
- ・NTIC講演会
- ・起業支援講座
- ・モノづくりアカデミー実証講座
- ・技術開発懇談会

平成19年度

- ・センターニュース発行 (vol.12～14)
- ・新春トーク
- ・シーズ集2007発行
- ・技術シーズプレゼンテーションin魚沼
- ・NTIC講演会
- ・起業支援講座
- ・技術開発懇談会
- ・高度技術者研修
- ・長岡モノづくりアカデミー

平成20年度

- ・センターニュース発行 (vol.15～17)
- ・シーズ集2008発行
- ・技術シーズプレゼンテーションin柏崎
- ・NTIC講演会
- ・起業支援講座
- ・技術開発懇談会
- ・高度技術者研修
- ・長岡モノづくりアカデミー
- ・テクノ・デザインプレゼンテーションin燕三条

産学官のリエゾン(liaison)機能と技術シーズ・研究成果の発信母体



上段左から 有本シニアマネジメントアドバイザー・福島リエゾンマネージャー・山田リエゾンマネージャー
下段左から 河合副センター長・柳センター長

通称NTIC(本学テクノインキュベーションセンター)は2002年度に設置されました。それ以来、本学と外部機関とを結びリエゾンオフィスとして、折に触れて技術シーズや研究成果の広報活動と産業界から寄せられる技術相談の受付と対応業務を司ってまいりました。また、学内に芽生えつつあるベンチャー企業の支援活動と産学共同研究の発掘及び推進活動を担ってきました。さらに、企業に所属する現役技術者を対象とした①長岡モノづくりアカデミー(年間100時間超)や②高度技術者研修(半日間×3)、③技術開発懇談会(2時間/回×6)などの専門色の濃い公開講座を企画し、精力的に実践しています。現在は写真のような正副センター長(学内教員が兼務)と非常勤のリエゾンマネージャー、そして若干名の事務スタッフから成る人的構成です。なお、この1月から新たに1名のリエゾンマネージャーを迎え、より一層の産学官連携の推進に努めてまいります。

NTICのリエゾンマネージャーが担当する主な業務は下記のように多岐にわたります。
◎企業等からの技術相談の窓口及び企業等

ニーズ発掘のための企業面談

- ◎企業等と教員との情報交流および適材教員の紹介
 - ◎企業等と教員による共同研究・受託研究の促進など産学官連携コーディネート業務
 - ◎企業等のニーズと教員の研究シーズマッチングのための技術シーズプレゼンテーションの企画と運営
 - ◎起業支援のための事業
 - ◎他団体開催のイベントへの出展調整などイベントの運営業務
 - ◎産業界・産学連携支援組織・官庁機関・地方公共団体との交流窓口 など
- 技術相談に対応可能な適材教員の紹介や研究室見学により教員の技術シーズを企業に紹介する活動を通じて共同研究に発展するよう支援しています。

NTICは本学がモットーに掲げるVOSのうちのS(世のための奉仕)を第一義とし、今後とも産業振興のための学術支援団体であり続けたいと願っています。新産業創出に向けた協働作業を通して地域社会の活性化が叶えば望外の幸いです。

技術開発センター



技術開発センター長
物質・材料系 教授
斎藤 秀俊

HIDETOSHI SAITOH



えいちけいぞん

技術開発センターが提唱する理念は、叡・智・稽・攬の4文字からなり、「人類の叡智を稽(きた)え新たに攬(こしら)えるという意気込みを伝えていきます。技術開発センターでは、実践的教育が重要な使命となります。これまで人類が築上げてきた知(叡智)を謙虚に教わり、実習して(稽えて)、新たな価値観や仕組みを形作る(攬える)プロジェクトのご提案をお待ちしています。

産学連携事業の最先端を走る技術開発センター



平成20年度 研究成果報告会「知の実践」

技術開発センターは産学連携事業の最先端を走っています。ここでは企業との共同研究で技術を追求するばかりでなく、企業人を客員教員として本学に迎え、本学教員とともに産学協同で学生に活きた技術を教育するという特徴的な事業をおこなっています。平成20年12月時点で、プロジェクト20件、プロジェクト実施教員数のべ39人、客員教員20人、プロジェクト参加企業のべ28社の事業が動いています。そして100人程度の学生に対して活きた技術教育を実践しています。

大学では、途切れることなく様々な知が創出されています。その知が特許として登録され、そして多くは企業との共同研究へと発展します。共同研究の成果としてさらに応用技術が創出されて、応用特許が次々に生まれていきます。問題は次のことです。特許として登録された知の塊は具現化されていかなければなりません。知と形の間には技術的に越えなければならないハードル(デスバレー)が存在するのです。多くの大学や企業は、このデスバレーに悩まされています。

技術開発センターはプロジェクト成果とし

て、試作品など目に見える技術の開発を目指しています。換言すれば、研究成果と実用化の間に存在するデスバレーを越えるのが技術開発センターの役割といえます。技術開発センターではこの役割をプロセス化して、それを知の実践と呼んでいます。本学教員と企業の客員教員がそれぞれの持ち味を生かし、実践しながら新製品の開発に取り組み、そのプロセスを学生が体験していきます。

毎年1回、全学学生・教職員ならびに技術者を対象に成果報告会「知の実践」を開催しています。平成20年度は省エネルギー型排水処理装置、多孔質セラミックス・砥石、ダイレクトアルコール燃料電池、光学素子、無加水メタン発酵システム、ナノインデンテーション試験法など、プロジェクトを通じて実用化、あるいは試作品開発に成功した事例が発表されました。大手企業ばかりでなく、地元企業あるいはベンチャー企業など、さまざまな技術を持った企業がこの制度を活用して製品化に成功しました。学生・教員・企業が力を合わせて創造した知を具現化する楽しみが技術開発センターにあります。

特集

技術の先端を^{みが}研ぎ究める

各系の最近の研究トピック



機械系 教授
岡崎 正和

MASAKAZU OKAZAKI

ほしい、パーソナル
プレーン！でも...



飛ぶためには
ここがポイント。この部分には
どの程度の
力が働くの
だろう？
(ヒントは、本文)



電気系 助教
坪根 正

TADASHI TSUBONE



非侵襲による脳活動計測

「パーソナルプレーン」の夢実現にむかって!

空を飛ぶこと、それは有史以来人類が持ち続けてきた夢であろう。その夢は飛行機の登場により現実のものになり、現在では宇宙にまで行けるようになっていく。にもかかわらず人間の夢(わがままかも?)は限度を知らず、「一人一台の空間移動機」(パソコンになぞらえれば「パーソナルプレーン」(=「マイコプター」))の夢である(模式図参照)。「タケコプター」はドラえもんの中の登録商標)。

では、何が「マイコプター」の実現を妨げているのであろうか?空を飛び移動するためには、重力に勝つための揚力と飛ぶための推力を確保する必要があるが、通常の航空機ではこの動力をエンジン(ガスタービン)を介して確保している。最新鋭のガスタービンでは、燃焼ガスの温度は1600℃、それを受けるタービンの回転数は約10万回転以上、構造材料の温度は約1000℃にも達している。言い換えれば、きわめて大雑把であるが、人間が自ら(?)離着陸して飛行するためには、これに匹敵するエンジン(ガスタービン)を「マイコプター」に搭載(あるいは人間が装

着)する必要がある。

これをもう少し工学的にみる。模式図に示したようにタービン羽根が回ったときには遠心力が発生するが、それによって羽根の付け根に生ずる応力(単位面積あたりに働く力)は100MPa以上になる。「1cm²あたり1トン以上の力が働く」といえば、直感で理解しやすいであろう(しかも、その力は約1000℃という直感でできない高温で。それに、安全、長持ちという条件も加わる)。一連の条件は、人造物の中では最も過酷な条件にあたり、これを満たす材料はごくごく限られている。

私自身は、学生を煽動しつつ、かつ、彼らの能力に頼りながら、上の工学技術に関連した研究を行っている。関連の研究は、小型で地球環境に配慮したパーソナル型分散電源の開発にも直結しており、震災時や極地/僻地のエネルギー確保にも使用できる。これに関連した全学的なプロジェクトも始まっており、これについても貢献したいと考えている。

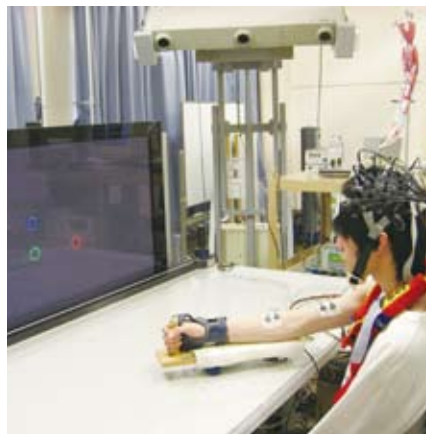
神経情報処理研究室の研究紹介

電気系は3つのコース、エネルギーシステム工学、電子デバイス・光波エレクトロニクス工学、情報・通信システム工学に分かれており、ここで紹介させて頂く「神経情報処理研究室」は、情報・通信システム工学コースの研究室です。

神経情報処理研究室では、和田安弘教授のもとで、計算論的神経科学に基づいてヒト脳の高度な神経情報処理の原理を研究し、その応用研究を目指しています。計算論的神経科学とは、脳の機能を脳と同じ方法で計算機や機械によって実現できる程度に、情報表現やアルゴリズム、神経回路などを本質的に理解することを目指すアプローチです。つまり、我々は脳内情報処理を理解するという学術的に魅力的な探求を行い、そこから脳に学んだ革新的なヒューマンインターフェースなどの応用システムの開発を目指しています。

具体的には、脳内情報処理の理解については、ヒトの運動計画・制御機構、ヒトの

運動学習・獲得の研究などを、脳に学んだインターフェースについては、自然な脳活動信号でロボット等の外部機器を制御するBrain-Computer Interfaceの研究などを行っています。成果は、人とロボットが共存する環境におけるコミュニケーション技術への応用や、熟練したスキルの獲得ができる学習ロボットへの開発などへ発展していきます。



ヒト腕運動時の運動軌道と生体信号の同時計測



物質・材料系 教授
梅田 実

MINORU UMEDA

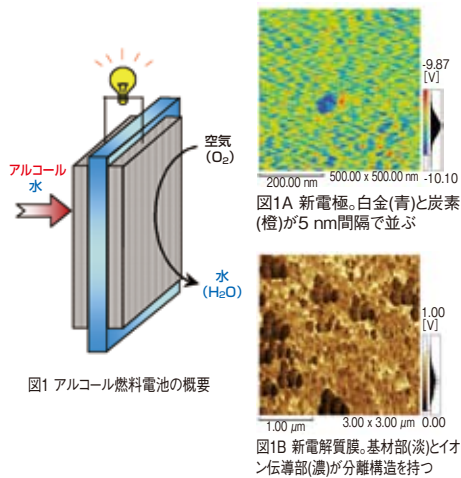


図1 アルコール燃料電池の概要

図1A 新電極。白金(青)と炭素(橙)が5 nm間隔で並ぶ
図1B 新電解質膜。基材部(淡)とイオン伝導部(濃)が分離構造を持つ



環境・建設系 准教授
熊倉 俊郎

TOSHIRO KUMAKURA

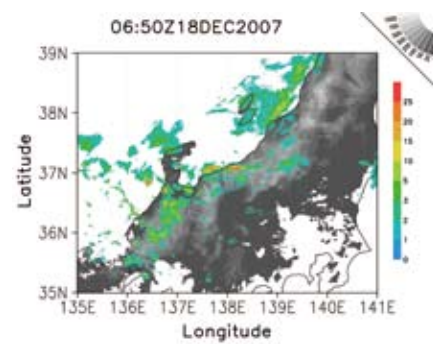


図1 積雪水量(白黒濃淡)とレーダー計測値(カラー濃淡)

ポケットに入る燃料電池

環境に優しい燃料電池は、家庭用と車載用に開発が進められていますが、携帯電子機器用に熱い視線が送られていることを知っていますか?パーソナル電子機器の高性能化に伴い、エネルギーを従来の電池だけで供給することは近い将来困難になると予想されます。その最先端を走っているのがマイクロ燃料電池です。これは、アルコール燃料を負極に、空気(酸素)を正極に送ることで、電子機器を約一週間、連続使用できる夢の携帯エネルギーです(図1)。

当研究室では、マイクロ燃料電池に用いる材料研究を行っています。一つは、アルコー

ルを酸化して電子を取り出す新しい電極の開発です。これまでに、従来の二倍の活性を示す合金電極や、増幅酸化反応を示すナノ構造電極(図1 A)を開発しています。今ひとつは、陽イオンだけを通す高分子電解質膜の開発です。アルコールを透過させずに陽イオンだけを通す高分子電解質を、マイクロ相分離構造膜の合成(図1 B)から研究しています。これにより、発電時の性能低下を防止できます。

私たちは燃料電池の他に、二次電池、光センサなどの化学(ケミカル)デバイス研究に新材料開発を通して取り組んでいます。



研究室メンバー

思っているほどわかっていない降雪・積雪の測定と予測への挑戦

人が多く住む地域として、日本の北陸地域は世界でも有数の豪雪地帯である。昭和61年の豪雪以降、少雪傾向であるといっても、まだまだ多いことに変わりはない。そしてこの地は、世界的にみても冬季の気温が高い豪雪域であり、雪融けが厳冬期にも発生するし、あられの発生も多いという特徴がある。このような特殊な状況での観測や現象解明は、世界的に雪氷が融けている昨今では重要な研究課題である。さて、これらの激しい降雪や厚い積雪は、交通災害や雪崩災害に密接に結びついており、どこにどれだけの量が降り積もっているかを広域に把握することは重要なことであるが、なかなかわからないものである。そこで、降雪量に関して、気象レーダー計測と地上降雪量観測を組み合わせた解析降雪水量を考案し、地上観測が行われていない地域の降雪量を導き、これらに「積雪が縮む」などの振る舞いを取り入れた数値モデルを組み合わせ、積雪量の再現に挑

戦している(図1)。また、雪融け水があると積雪が重くなり被害につながる。さらに、激しいあられは視界不良の原因となる。これらの予測に関してはそれほど研究が進んでいないため、これらの測定や予測にも挑戦している(写真)。



観測機器の例

特集

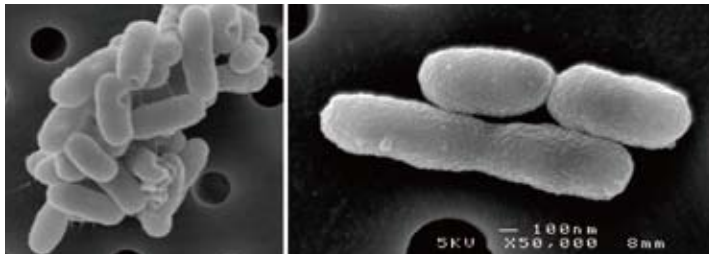
技術の先端を^{みが}研ぎ究める

各系の最近の研究トピック

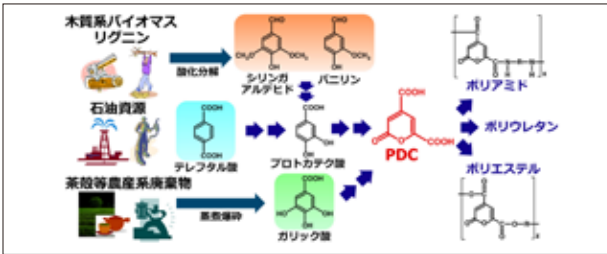


生物系 准教授
政井 英司

EIJI MASAI



リグニン由来芳香族化合物を分解する *Sphingobium* sp. SYK-6 株の電子顕微鏡写真。現在、全ゲノム配列の解析が進行中。



PDCを経由したリグニン有効利用の概要。微生物の代謝系遺伝子を解明、利用して、リグニン由来化合物に加えて農産系廃棄物や石油系化合物からのPDC生産も可能とした。



経営情報系 教授
山田 耕一

KOICHI YAMADA



KEAS'08ポスターセッションの様子

微生物代謝産物が未利用木質成分「リグニン」活用の鍵を握る

木質系バイオマスの有効利用は、化石燃料節約、地球温暖化抑制の点から、21世紀における必須の課題である。樹木の細胞壁は、主にセルロース、ヘミセルロース、リグニンから構成され、セルロースからの燃料用エタノール生産系開発が急ピッチで進められているのは周知のところである。それに対して、リグニンは、地球上で最も多量に存在する芳香族化合物(高分子)であり、潜在的利用価値が高いとされているが、その複雑な構造と難分解な性質から、有効な活用が見いだされていない。当研究室は、リグニンを構成する多様な分子間結合からなる低分子芳香族化合物を分解して生育でき

る細菌、*Sphingobium* sp. SYK-6株の20を超えるリグニン分解酵素遺伝子を明らかにし、代謝物として生じる2-ヒロノ-4,6-ジカルボン酸(PDC)が高機能性・生分解性有機材料の原料となることを他機関との共同研究で見いだした。これまでに、リグニンの化学分解で得られるバニリンからPDCを生産可能な組換え細菌を作製し、超強力接着剤を初めとするPDC由来の有機材料を産学官共同で開発した。今後、木質系バイオマスからのPDC生産効率を向上させ、多様なPDC由来の有機材料が開発されれば、PDCを経由したリグニン有効利用の道が開けるものと考えている。



システム安全系 教授
門脇 敏

SATOSHI KADOWAKI



燃焼シンポジウムでの発表

火災と爆発 ー狭窄空間における紙の燃え拡がりー

社会の安全を考える上で、最も重要な因子が「火災と爆発」です。これまでに、種々の工場や施設、そして列車や航空機などで多くの火災と爆発が生じ、多大な人的および物的損失を被っています。その対策のためには、火災と爆発を支配する燃焼現象のメカニズムを解明し、リスクアセスメントを遂行し、リスクを適切に低減する必要があります。本研究室では、燃焼現象を明らかにする研究を行っており、火災と爆発に起因するリスクの低減に繋がっています。幾つかの研究の中から、ここでは「狭窄空間における紙の燃え拡がり」を紹介します。

近頃、家庭用電気製品の高機能化や小型化に伴って、発火事故が多発しています。昨年、その発火や発煙事故は400件以上にも及んでいます(製品評価技術基盤機構報告)。家庭用電気製品内部のような狭窄空間で発火した場合、その燃焼現象は一般的な大気開放状態の場合と異なります。狭窄空間での燃焼は緩やかで、大きな炎をあげず

に進展するので、発火の発見が遅れ、甚大な被害を及ぼす場合が多くなります。そこで本研究室では、狭窄空間における可燃性固体の燃え拡がり現象を解明することを目的とし、その基礎研究として、紙を試料としての実験と数値解析を遂行しています。

本研究室で行った実験結果と数値解析結果を示したのが図1です。燃焼条件により、種々の燃え拡がり現象が見られます。この研究成果は、京都市で催された燃焼シンポジウムにおいて、大学院生により発表されました(写真)。今後は、得られた知見を用いて、リスクの低減に繋げる予定です。

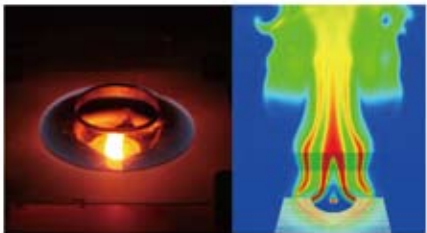


図1 紙の燃え拡がり(実験と数値解析)

NUT WEEK - 3つの連続国際会議開催報告

11月20日から24日の5日間、NUT WEEKと称して3つの国際会議を本学で連続開催した。第11回人間とコンピュータに関する国際会議(HC2008)、第2回感性工学と感情システムに関する国際会議(KEAS'08)、国家的ドメイン管理に関する国際シンポジウム(CDG'08)である。

HC2008は、コンピュータと人間に関わるテーマを広く扱う会議で、会津大学、電気通信大学、デュッセルドルフ応用科学大学(ドイツ)との共同開催である。一部のセッションは電気通信大学とインターネットで結び、双方で交互に講演を行った。KEAS'08は日本発の学問として注目される感性工学(英訳はKansei Engineering)に関する会議である。機能や効率を付加価値とする工業製品の差別化が困難になりつつある中、新しい付加価値・差別化要因として期待されるのが感性、個性、快適、楽しさ等のキーワードである。CDG'08はインターネット・アドレスにおける

カントリードメイン(jp,kr, cn等)の管理に関するシンポジウムである。スパムやボルノ等の監視・規制のための技術・規則がテーマである。

開会式の朝は今冬の積雪と重なり交通の乱れが心配されたが、参加者は国外約30名、県外約80名、県内約210名(本学学生を含む)という盛大なものとなった。なお、会議開催にあたり新潟県から財政的支援を受ける予定である。ここに謝意を表する。



バンケット後の記念写真



教育開発系 教授
柴崎 秀子

HIDEKO SHIBASAKI

文章の読み易さを計測する??

文章の読み易さのことをリーダビリティと言います。英語では1920年代からこの研究が始まり、今日までに多くの測定方法が考案されてきましたが、日本語ではまだ少ないのが現状です。教育開発系の加納満先生、原信一郎先生、電気系の山本和英先生らとともに、日本語の文章の読み易さを公式化する研究を進めてきました。

現段階では、1文の平均文字数、平均文節数、平均述語数と文字種(漢字、平仮名、片仮名、ローマ字)の割合を変数に、小学1年から中学3年までを予測する公式が出来たところです。リーダビリティ・リサーチ・ラボのホームページを訪問してみてください。あなたの書いた文章が、何年生のレベルと同じかということを測定します。低学年と同じだと言って、がっかりしないで下さい。それは低レベルの文章という意味ではなく、測定された学年の国語教科書の文章に近いという意味です。

文章をわかりやすく書くことは簡単なことではありません。誰が読んでもわかる文章を書くことは、極めて高度な能力です。よく技術者、医学者、法律家の文章はわかりにくいと指摘されますが、本研究で開発したツールを活用して頂ければ有難いと思います。



「ホームレス中学生」の測定結果
リーダビリティ・リサーチ・ラボHP » <http://readability.nagaokaut.ac.jp/>

課外活動

>> 自動車部

全日本ラリー選手権出場



電気電子情報工学専攻1年（宮城高専出身）
石川 恭啓（写真右）
YASUHIRO ISHIKAWA



ヴィッツチャレンジ表彰式（左から辻君、石川、竹田君）



TRDのサービスブース



SS（競技区間）中の様子

11月21～23日に愛知県新城市で行われた全日本ラリー選手権第10戦「新城ラリー」にコ・ドライバーとして出場してきました。今年度、部長で修士1年の辻泰明君と共に出場していたTRD Vitz challengeという大会の選手から全日本に挑戦する「チームVitz」のメンバーとして推薦いただき出場することになりました。

ラリーはマシンを操るドライバーと、ドライバーに指示を送るコ・ドライバーの2人で行います。ペアで競技を行うのがラリーの醍醐味の

一つです。

新城ラリーは全日本選手権の中でも観客動員数が多く、今年は1万人を超える方がいらしたそうで、多くの方々から声援を受けて走ることが緊張しましたが、とても気持ち良いものでした。

結果はJN-1.5クラス5位入賞となることが出来ました。全体の3分の1がリタイアする中、様々なトラブルを乗り越えて完走した事は大きな自信に繋がり、また多くの経験を積むことが出来ました。

加えて、12月13日にTRD（トヨタテクノクラブ）横浜本社で行われたVitz challengeの表彰式の様子をお伝えします。自動車部からは辻泰明君と私、学部4年の竹田充君がCLASS-4（1000ccチャレンジクラス）に出場し、年間を通して、辻君がドライバー3位、私がコ・ドライバーチャンピオン、続いて竹田君が2位を獲得しました。来年からはエキスパートクラスに昇格し、より厳しい戦いになりますが、さらに技術を磨き良い結果をお知らせ出来るように努力したいと思います。

学長と学生との懇談会

平成20年度学長と学生との懇談会

本学の課外活動団体会議（クラブ連絡会）主催による“学長と学生との懇談会”が11月26日（水）に開催されました。この懇談会は、“学生と学長が懇談することにより、学生生活や大学に対する日頃のニーズについて語り合うことを目的”として、昨年度に引き続き開催したものです。懇談会には、学生側か

ら今野クラブ連絡会会長、九里副会長、杉山総務局長、松岡広報局長の4名、林技大祭実行委員会委員長、サークル代表者としてHow to Artの尾形部長の計6名が、大学側からは小島学長、丸山理事・副学長、鳥越理事・事務局長と学生支援課から倉重課長ほか4名が出席しました。懇談

会では、九里クラブ連絡会副会長の司会のもとで、クラブ連絡会が学生から聴取したサークル活動、学生宿舎、学生行事等学生生活全般にわたった要望・意見が述べられ、終始なごやかな雰囲気の中、学長等との間で意見交換が行われました。



トピックス

TOPICS

新着ニュース

- 2008.12.04 新潟大学教育学部附属長岡中学校3学年サイエンスコース発表会が開催されました。
- 2008.12.10 留学生等交流懇談会を開催しました。
- 2008.12.19 タイ・バトムワン工科大学とジョイントシンポジウムを開催しました。
- 2008.12.20～21 青少年のための科学の祭典2008新潟県大会に参加しました。
- 2009. 1. 6 eラーニング高等教育連携（eHELP）全体会議を開催しました。



留学生等交流懇談会にて

ギダイみてある記

GIDAI
MITE
ARUKI

経営情報システム工学課程2年生一同

NUT-Weekに参加して

11月20日から24日にかけて、長岡技術科学大学ではNUT-Weekと呼ばれる3つの国際会議が開催されたので、参加した感想をレポートする。



アトラクションは純和風



ポスター発表では真剣な議論が...

活発な意見交換にビックリ: プレゼンテーションの後の質問で多くの質問が出たり意見を言う人が多くて活発な議論をしていた。発表者と質問者との間の議論だけでなくそこに他の人が加わって議論していく場合が国内の会議に比べて多かったので少し驚いた。

誰もが笑顔なコーヒータイム: 想像していたものより、ずっと雰囲気は軽いものだった。会議の休憩中は特にそうで、国が違えども会話をしていたし誰もが笑顔であった。

グローバル: ●いつも行っている講義は日本語で日常会話も当然日本語だが、それはたかだか1億人規模の言語でその外には60倍の様々な

言語が存在しており、グローバル化する産業や研究分野においていつまでも内側ばかり見ていくわけにはいかないということを、会議室という一つの小さな世界であるが感じさせられた。●テレビ会議ははじめての経験だったのでとても新鮮だった。最新の技術は優れているんだなあ。**力のカベ:** 発表が日本語であっても、よく分からなかったと思う。言語がすべて英語だった上に内容も高度なものだったので、理解するには難しくほとんどわからなかった。

あこがれ: 技大の先輩の発表はとても頑張っている姿が良くわかり、とても印象的だった。あんな風になれたらなと心の底から思った。

英語に対する意識が変わった: ●今までの英語力では、教科書は読めても、それ以外では全然役に立たないレベルだということが分かった。●英語を勉強して能力を高める必要は絶対あると思う。●ALL 英語の会議に驚いた。技大の先生も自然に英語を話してらしたので、普段と違う感じがした。TOEICなどの勉強をこれに機会に始めてみようかな。●世界共通言語の大切さを痛感した。●視覚情報で補完しようと思ったけど、できなかった。●何か発言してやろうと必死に聞いたが、発言しようと脳内をフル稼働で英文を構成しても口から出てきたのは日本語という結果が惨めであった。



笑顔いっぱい国際交流



ボクたち、必死に聞いています!(最後列が執筆者群)

NIIGATA MITEARUKI

にいがたみてある記

シリーズ

85

生物系助教 山本 麻希
MAKI YAMAMOTO

小さな粟島の大きな自然



粟島の西海岸に沈む美しい夕日



粟島で繁殖するオオミズナギドリ



粟島のシンボルである立島

粟島は、村上市岩船港の北西35kmの日本海に浮かぶ周囲23kmの小さな島です。島のほとんどが山地と丘陵で占められ、島の中央に265mの山を中心として南北に山並みが連なり、北西部の断崖の一部がウミウとオオミズナギドリの海鳥繁殖地として国の天然記念物に指定されています。人口は、365人で、観光と漁業が産業の中心です。

島の北西部は、高さ100~200mの断崖が続き、立島やエビスヶ鼻など、日本海の荒波で洗われた景勝地が続きます。真っ赤な太陽が水平線に沈む様子を見るのはとても贅沢な気持ちになります。粟島の魅力はなんと言っても海です。岩礁の間に見える海はエメラルドグリーン色に輝いています。海水浴場もあり、新潟県屈指の透明度と日本海ならではの美味しい魚が舞い踊る海で

シュノーケリングが楽しめます。春から秋にかけて釣り客も多く訪れ、粟島は天然の鯛が釣れることで有名です。村役場のレンタサイクルを使って、島を一周すると風が心地よく眺めも最高です。専用のキャンプサイトもあり、村役場でテントを貸し出ししている他、バンガローもありますので、手軽にキャンプを楽しむことができます。キャンプをして汗だくになっても、おと姫の湯という温泉でさっぱりし、快適に過ごすことができます。

サザエ、鯛などの海の幸がおいしいのはもちろんですが、わっぱ煮という焼いた石をわっぱに入れてぐつぐつと煮たみそ汁が代表的な郷土料理で、香ばしい香りと焼いた魚のだしが絶妙な一品です。GWの島開きには、フェリーチケットと同時にビンゴチケットが配布され、島に着いたと同時に、鯛や平目などの

朝水揚げされた魚が当たるビンゴ大会が開かれます。他にも、コンサートが開催されたり、出店が出たり、わっぱ煮会場が作られたりして大いに賑わいます。

私が粟島を訪れる目的は、1990年以来、20年近く放置されていた海鳥の生息状況を調査したいと考えたからです。オオミズナギドリは土の中に穴を掘って営巣し、雛に餌を与えるために夜間帰巢する習性があります。ですから、私はいつも夜ヘッドライトをつけて海鳥の繁殖地の崖を訪れます。明かりを消すと、あたりには街灯は一つもなく、満天の星空を眺めることができます。

小さな島ですが手つかずの自然がたくさん残った素晴らしい島です。是非、みなさん一度訪れてみてはいかがでしょうか?