



VOS

No.197
2017.January

特集:

共育

Page 02 能動的学修(アクティブラーニング)の重要性とその導入の取組み

Page 03 高専 — 長岡技大の共育

Page 04 和気あいあい「化学」の授業
～反転授業、アクティブ・ラーニングの試み

Page 06 ソーシャルイノベーション特論の試み

Page 07 囲碁で養う実践力

Page 08 高専・技大における協働教育の現状

Page 09 待望のアクティブ・ラーニング教室

Page 10 新刊紹介

Page 11 全国高専めぐり

Page 12 私の抱負

Page 14 Young Technologist

Page 16 受賞報告・編集後記





特集：

共育



： 能動的学修 (アクティブラーニング) の重要性とその導入の取組み

国際化の進展やITの普及によって、世界中の膨大な情報を誰でもが容易に入手できるようになるとともに、社会の変化が非常に速くなって来ています。このような社会においては、従来の学校教育が目指してきた、確立・体系化された知識を正確に記憶し、それを運用して素早く正解を求める能力だけでは必ずしも十分とは言えません。変化が早いだけでなく、ある分野の変化が広く他分野に波及するこれからの時代、技術者として活躍するためには、常に自律的に学び、主体的に考え、他分野の技術者と協力してイノベーションを起せる能力が必要となります。

このような能力を涵養する教育方法として、能動的学修 (アクティブラーニング、AL) が注目されています。ALでは、教師の講述を聴いておぼえるのではなく、学生が自ら調べ、考え、議論することにより、知識とともに上記の能力をも身につけます。教師は知識を伝授するのではなく、学生が自ら知識・能力を獲得するための手助け (ファシリテーション) をします。

2012年8月の中教審「大学教育の質的転換」答申においてALへの転換の必要性が述べられたことを機会として、多くの高等教育機関がALという教育方法に注目するようになりました。なかで

も高専は積極的にALを授業に取り入れるようになってきました。

本学でも、2013年頃からALを授業に取り入れる活動を続けており、定期的な研修会を開催したり、高専と共同でAL手法に関する教本を作成しています。また、いくつかの教室には、グループによる討論やプレゼンテーションに適した什器や設備を導入しています。これにより、ALを取り入れた科目が少しずつ増えて来ています。

本学の学生の多くを占める高専出身者は、ALによる授業を高専時代に経験していることとなりますので、前述した「これからの技術者に必要な能力」をより一層伸ばすために、本学でもより多くの授業でALを取入れることが必要です。

今後、ALの啓発や支援をより強力に推進し、ALを本学の教育プログラムに普及させて行きたいと考えています。

教育戦略本部長 /
技術科学イノベーション専攻 教授

湯川 高志

Takashi Yukawa





第197号の特集は「共育」です。従来の「教育」と読み仮名の「きょういく」は同じですが、「教育」が人間に働きかけ、知識を啓蒙、望ましい姿に変化させることに対して、「共育」は学生と先生が共に学び、育まれることを意味しています。ここで、「共育」というテーマで本学の特徴ある教育実践を紹介いたします。キーワードは、自主・自立的学び、他との協力、コミュニケーション、そしてイノベーションです。

まず、湯川高志教授が能動的学修（以降アクティブラーニングと記す）の意義と本学での取り組みの概略を説明します。市坪誠教授から高専教育におけるアクティブラーニングの取り組みとその成果について説明します。松原浩教授から、化学の講義における「反転授業」の実践報告がなされています。「教室で学習→自宅で復習」の従来の形態を「自宅で学習→教室で復習」へと反転させ、講義が学生と教員がまさに共に学ぶ場となっていることがおわかりいただけるのではないのでしょうか。また、山本麻希准教授から「ソーシャルイノベーション特論」について、最後に特色ある教育として、門脇敏教授から、日本棋院の協力のもとプロ棋士を招いて囲碁の対局を学びながら論理的な思考を習得する教養科目「囲碁で養う実践力」が紹介されています。本学の「共育」への取り組みについて理解を深めていただき、学生の今後の活躍を期待しているところです。



高専 — 長岡技大の共育

アジア、アフリカなどの新興国に対し、高専を活用した産業人材育成を政府は表明し（外務省HP）、国立高専機構（以下、機構）は高専ノウハウを輸出し高専開設を支援するとしています（機構HP）。長岡技大は、今年度、企業人事担当者から見た大学ランキング（日本経済新聞社）で“総合1位”となり、高専教育を基盤とした「技学」の見える化が行われました。こうした中で、高専—長岡技大の連携のあり方は今後どのように進展するのか、ひも解いてみましょう。

— 高専教育のあり方をどのようにみていますか？

「日本再興戦略2016」、「高専の充実に関する調査研究協力者会議」などの提言を踏まえ、「新産業を牽引する人材育成」、「地域への貢献」、「国際化の加速・推進」といった3つを軸に、各高専はカリキュラム改訂や組織再編などを通してイノベーションに挑戦していきます。戦略は2つあり、ひとつは、高専ごと、プログラムごとの自立的な教育の高度化です。もうひとつは、高専間連携、高専—大学連携による協働的な共育の高度化といえます。

— 高専教育のアクティブ・ラーニング（AL）のあり方をどのようにみえていますか？

機構の強みはガバナンスにあり、ビジョンの共有です。機構は、学生が主体的学習を行うALを教

育手法の中核と捉え、『授業量（時数）は、現行の9割以下、主体的学習時間（自習、課外活動時間）増加（2割増等）』とし、具体的にAL教科・科目の増加をビジョンとして掲げています。

— 高専—技大のALのあり方をどのようにみえていますか？

平成24年3月末、国立高専機構の学習到達目標（モデルコアカリキュラム）の設定を踏まえ、長岡技大は高専のAL推進のために教員3名を高専に配置しました。高専と技大とが協働した、教材開発（現在、「材料力学」、「機械力学」、「機械・金属材料学」など教科書8冊）や教授法開発（「授業力アップ アクティブ・ラーニンググループ学習・ICT活用・PBL」刊行）など、着実に成果を挙げており、高専—長岡技大は今後その特色を伸長し、自立的な教育と協働的な共育との両輪で高度化を進めていきます。高専の海外展開支援も、長岡技大だからできる質保証を実施して、トライリングルでイノベーションを起こす実践技術者を育成していきます。それぞれが責任を負うことで、学生を伸ばす教育・共育ができると思うのです。

基盤共通教育部 教授

市坪誠

Makoto Ichitsubo



和気あいあい「化学」の授業 ～反転授業、アクティブ・ラーニングの試み

学部1年の化学の授業は1学期、2学期を通じて開講されています。めでたく大学入学を果たした新入生たちは元気いっぱいです。これまで私はこの授業を板書中心に行っており、授業中は比喩を多用し平易な言葉づかいで演示実験を交えるなど従来型の授業のひとつの典型として先生方への公開授業や効果的な授業の方法に関するディスカッション（FD しゃべり場）等も行ってきていました。

しかしこのような授業を続けて行くなかでいくつか気になる点が出てきており下記のような問題点も感じているのも事実でした。

- 問題点1) 復習をしている学生が少ない。
- 問題点2) 暗記中心で理解が浅く応用力が乏しい。
- 問題点3) 授業中に寝ている学生が少数ながらいる。
- 問題点4) 板書が忙しくて講義内容に集中できない。(学生アンケート結果より)

上記1)～4) それぞれに対する解決策として以下のようなアプローチを行いました。

▶問題点1に対する解決策

教室に来るまでに基本的学習を終えて教室で復習するようにします。このために授業内容を動画に収録しておき、学内に整備されたLMS(Learning Management System)、ILIAS にアップロードし、授業前に学生がここにアクセスして聴講するようにしました。

▶問題点2, 3に対する解決策

教室では「考える課題」を提示しファシリテーション的要素を採り入れたグループ授業を行うようにしました。

▶問題点4に対する解決策

キーワードが空欄になっている(穴あき)講義ノートを配布し、ビデオを聴講しながら空欄を埋めていく様になりました。

上記を考慮して図1に示すように授業を構成しました。授業の

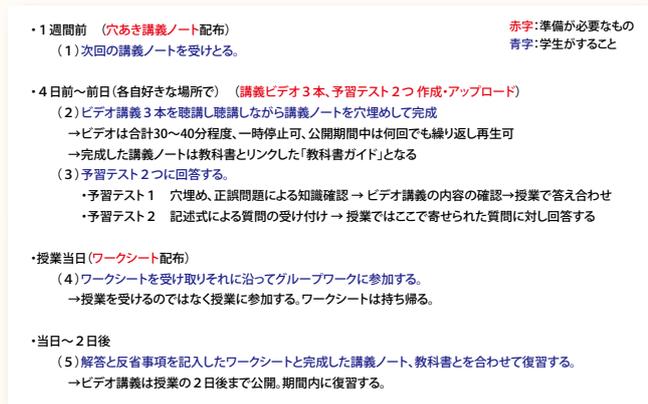


図1 授業の流れと構成

一週間前に次回の穴あき講義ノート(図2左)を学生に配布し、4日前から前日までの間に学生は講義ノートの空欄を埋めながらビデオ講義3本を視聴し「予習テスト1、2」に解答します。予習テスト1は知識の定着を促すための確認テストで、予習テスト2は記述式による質問事項の受け付けとしています。これらのコンテンツに対してほとんどの学生は自宅からスマートフォンでビデオ聴講、予習テストへの解答を行っています。(学内のパソコン端末からももちろんアクセス可能です。)授業当日はワークシート(図2右)を配布し、それに沿って授業を行います。ワークシートには下記事項が含まれています。

- 1) 予習テスト1に対する解答
- 2) 予習テスト2で提出された質問事項への回答およびビデオの補足説明に対するメモ記入欄
- 3) 問題を「作って解こう」～学生同士で○×問題を出し合うためのメモ記入欄
- 4) 問題について「議論しよう」～グループで討議しあう「考える課題」
- 5) 学習のゴールに達したかを自分自身で振り返る自己評価記入欄
- 6) 自己評価の結果明らかとなった自分の弱点和向き合う復習計画欄



図2 講義ノートとワークシート

特に4)については授業の中核となるため、「家庭用洗剤に潜む危険」、「燃料電池自動車のしくみ」、「サクランボを霜害から守る農家の知恵」など私たちの暮らしに関連する興味深い事項を選ぶようにしています(図2右)。

以上のような授業形態は「教室で学習→自宅で復習」の従来の形態を「自宅で学習→教室で復習」へと反転させたいいわゆる「反転授業」であり、教室で行っているのはグループ学習でありファシリテーションの要素が入ったアクティブ・ラーニングのひとつ

の形となっています。出席者全員がビデオをほぼ全て聴講してきており、この形での授業が成立しています。一般の反転授業ではビデオ学習が「ただの聞き流し」になってしまう欠点が指摘されていますが、この授業形態では、ビデオを聴講しながら予め配布された穴あき講義ノートのスペースを埋めていく作業を並行して行うため、聞き流しにならずに知識をより効率良く習得できるメリットがあります。また、この作業はキーワードの穴埋めが主体となっているため「板書が忙しくて講義内容に集中できない」欠点もありません。

このような設計で授業を行うことによって以下のような成果が期待できます。

- 1) 教室で復習をかなり済ますことができる。
- 2) 授業中の学生同士のコミュニケーションによって、考えをまとめて話す力、聞く力がつき、議論の中で相手を認め自分を認めてもらうといった社会性が高められる。
- 3) 問題を「作る」作業を通じて内容のキーポイントに対する理解が深まる。
- 4) 学生にとって授業は「受ける」ものから「参加する」ものへと変化する。
- 5) 授業時間外でも学生どうしでの教え合いのきっかけとなる。

実際の授業中では(とても寝ていられる環境では無いので)寝る学生は皆無になり、テスト前には自主的に集まってグループ内での教え合いを行っている動きも見られました。

人数や年度が違うので単純な比較は困難ですが、実際にテストの平均点も上昇しています。教え合いや役割分担を全うするグループ学習により、「あいつもできるんだな」という学生たちの間の一種の「横並び感」により学習に向かう意識が変わった事がより高い教育効果の一因となっているものと推察しています。

これまで、反転授業やファシリテーション型の授業は社会科学などの分野に向けてこそすれ答えが1つに決まる自然科学には向かないと思っていました。しかし知識伝達の部分はビデオでも不可能ではありません。知識伝達がビデオ教材によりある程度できてしまえば、教室では学生同士が形成した「社会」のなかに身を置いてコミュニケーションを取りながら学んでいくことにより理解を深め応用力を身につけることが期待できます。その部分に授業時間を割けるという点で化学という教科での反転授業も一定の効果があると思われれます。

本教科は高校までの学習内容を基礎とし、その延長上に展開する授業内容なのでビデオによる自習型学習も受け入れやすかったと推察されます。また、対象の学生も大学に入学したての1年生なので、グループ学習が友達づくりの一助となった様です。このように対象学生の学年や教科の性格に合わせ、さらには教員の持ち味を活かした形の授業がさまざまな教科で可能であると思われれます。

私の授業は分刻みでスケジュールを組んで行っていますが、90

分の授業時間がいつもあつという間に感じられます。教えているはずの学生君たちから教わることも多く、教室は学生だけでなく私にとってもまさに「共育」の現場となっています。そして終始和気あいあい活気ある雰囲気うちに授業を終え、爽やかな気持ちで教室をあとにする日々が続いています。



図3
iPadの画面をワイヤレスでスクリーンに投影



図4
グラフィッカーの学生がグループの考えをまとめてホワイトボードに記述



図5
友達(プレゼンター)の発表には興味津々



iPhone付属のイヤホンマイクを使って講義ビデオが収録可能

基盤共通教育部 教授

松原 浩

Hiroshi Matsubara

社会にイノベーションを起こそう！ ～ソーシャルイノベーション特論の試み～

生物機能工学専攻 准教授

山本 麻希

Maki Yamamoto

先生が一方的に話しているより、学生が自分たちで考え、悩み、答えのない課題に取り組むような授業、それでいて、そのような答えのない課題の解を見つけるために必要なテクニックをある程度学んでもらい、その実践を通して、学生に失敗を経験しながら学んでいってもらうような授業がほしいとかねてから考えていて、そんな相談を機械創造工学専攻の上村靖司先生と南口誠先生にしたところ、それはいい！ぜひやろうということで立ち上がったのが、この「ソーシャルイノベーション特論」です。

この講義は、3名の教員と20名くらいの学生が、毎週、社会問題を解決するため新しいイノベーションを起こす方法を考えています。近年、社会の変化は著しく、人口増加に伴う世界的な環境問題、高齢化、過疎化による地方消失の問題、少子化に伴う社会保障の問題など、答えの出ない課題は山積みとなるばかりです。そこで、このような社会課題に対し、自発的に課題に向き合い、主体的に学び、思いを同じくする人々とつながり、共に考え、課題解決に向けて社会変革を先導するソーシャルイノベーターを養成することをこの授業の目的としています。授業は、ワークショップとそれを実行するうえで必要な技術に関する講義や教員による事例発表と実際のワークショップから構成されています。学生は、メタ認知、合意形成、コミュニケーション、ファシリテーション、ロジカルシンキング、ビジョンの形成など、新しい技法を学び、そのテクニックを徐々に取り入れながら、次第に難しい課題に取り組むよう構成されています。

最後の授業は、課題の選定から学生自身が行い、過去に学んだテクニックをフル活用して、その課題解決について4週間かけて真剣に議論し



た結果を発表します。私たち教員もこの授業を通して学生の成長を感じることができ、同時に、学生にビジョンを持ってもらうことの大切さや彼らに突飛な発想をさせることの難しさなどを痛感しました。修士課程を修了した技術者は、社会の中で非専門家への高度なコミュニケーションスキルや専門以外の問題解決能力を期待される場面もあると予想されるので、この講義のスキルは様々な場面で役立つと考えています。まだ、始めて2年目の授業ですが、教員同士も悩み、授業のあり方について話し合い、改善を重ね、長岡技術科学大学から日本のソーシャルイノベーターが誕生してくれることを目標に頑張っていきたいと考えています。





●● 囲碁で養う実践力

システム安全専攻 教授

門 脇 敏

Satoshi Kadowaki



多くの履修希望者(本年度は96名)の中から履修希望調査書に基づき20名を選抜して履修者としています。履修者全員が熱心に囲碁授業に取り組み、授業終了時には全員が19路盤で対局できる棋力までに達しています。学生の囲碁授業に対する評価は高く、今後の継続および更なる発展が要望されています。また、学外からの問い合わせが多く、五社の新聞やテレビで報道されており、本学の囲碁授業は社会へ強いインパクトを与えています。

授業項目は以下の通りです。全15コマの内14コマ(2-15)は、主に小長井克八段が担当しています。また、本学教員も担当しています。

1: 授業ガイダンス

2-6: 囲碁の歴史とルールの解説、ルールの復習と初歩技術の解説(6路盤)、模範対局の解説と対局(6路盤)、基本技術の解説と模範対局の解説(9路盤)

7-11: 模範対局の解説と対局(9路盤)、練習問題の解説と代表者による対局(9路盤)、基本技術の解説と模範対局の解説(19路盤)

12-15: 模範対局の解説と対局(19路盤)、練習問題の解説と代表者による対局(19路盤)、総まとめ

囲碁授業は、学生の総合的な実践力の向上に直結しており、本学の教育目的の達成にも資しています。今後の更なる発展が期待されています。

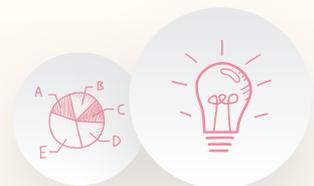


平成28年度第1学期から、新授業『囲碁で養う実践力』を教養科目として開講しています。囲碁の対局を通して、学生の総合的な実践力の向上を図ることを目的としています。新授業は、公益財団法人日本棋院の全面的な協力によるもので、プロ棋士である小長井克(コナガイマサル)八段(日本棋院棋士)が囲碁の解説や指導を行っています。

囲碁は古い歴史を持ち、伝統文化「琴棋書画」のひとつとして継承されています。また、「手談」とも呼ばれ、コミュニケーションツールとしても知られています。囲碁は、国際的にも広く普及しており、頭脳スポーツとして親しまれています。新授業では、囲碁の世界や歴史を学ぶと共に、囲碁の実戦対局を通して、論理的思考力、コミュニケーション能力、大局観、バランス感覚を養い、総合的な実践力の向上を図っています。囲碁を知らない者または初心者を対象としており、



小長井八段による囲碁授業



高専・技大における協働教育の現状

高専連携室長/
機械創造工学専攻 教授

高橋 勉

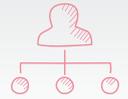
Tsutomu Takahashi

本学は40年前の開学以来、国際的に活躍する実践的・指導的技術者の育成を目指して高専と密接に連携しています。現在は、文部科学省大学改革推進事業「三機関が連携・協働した教育改革」を柱とし教育・研究に関する様々な協働が展開されています。この事業で導入された独立高速回線GI-netは高画質で接続が容易なTV会議システムとして高専と両技科大を結びつけ、全高専が同時に受講できる講演会や講義、個々の教員間のゼミや共同研究打合せ用として活発に利用されており、協働教育の要となっています。高専本科3年から技科大の単位を先取りできる「高専と協働する技術者育成アドバンスコース」や、国内外で開催する研修プログラムやイベントに高専生と大学生・大学院生が協力して取り組むことでイノベーション創成力を高める「高専技塾」も「共育」により成果を上げています。FD活動のための講習会や研修もGI-netを用いることで容易に参加可能となり、「教育の質の向上」においても協働の成果が現れています。

高専が注力している課題のひとつである「専攻科教育の充実」に関しても研究や講義の交流が進んでいます。共同研究を通じた「共育」として高専生・専攻科生・本学大学院生が研究遂行に重要な役割を果たすプロジェクトには学長戦略的経費による研究支援が行われており、研究成果を目指すだけでなく教育面での効果も重視されています。専攻科生に対して高専・本学の教員が共同で教育に当たることで本学修士課程に進学時に継続して研究を進める取り組みもなされています。これにより専攻科から大学院へのスムーズな移行が可能となり、2年間の修士課程中に海外留学する余裕も生まれます。さらに、高専が所属する各地域の企業との共同研究やイ

ンターンシップを通じた協働教育により、地域産業の活性化や優秀な人材の地域での活躍を促進することも目指しており、すでに試行的な取組がいくつも行われています。

北海道から沖縄まで全国に展開する高専と互いの「距離」は協働教育に対する大きな障害となっていました。GI-netなどの基盤整備により克服されつつあります。そして現在は全国に点在しながらも密接に連携できることを優位性としてとらえ、全国の「ものづくり地域」における工学教育の中核を担う高専の役割を協働によって高度化し、地域の活性化やグローバル化に貢献することが本学の重要なミッションのひとつとなっています。



近年アクティブ・ラーニングが注目されるようになり、本学でもAL教室の整備が強く望まれていました。この様な背景があり、平成27年度にAL教室を新たに3室設置し、整備しました。

講義棟にあった旧学生ホールがAL1に、旧101教室がAL2に、旧102教室がAL3となりました。比較的小人数の授業でグループ学習をするには最適です。現在は授業を中心に利用され、課外補講、他機関との共同ゼミ、各種発表会等での利用もあります。

また、学生ホールを旧101教室前の廊下を挟んで反対側に移設し、中庭までスペースを拡張させたうえで、新たな部屋 (EGGルーム) としました。



異分野チーム編成融合型グローバルリーダー養成コースの発表会の様子 (AL1)

特徴

AL教室が他の教室と違うところは、机と椅子が容易に動かせフレキシブルに利用できる点です。

グループ学習を想定して、プロジェクターとスクリーンを教室内に複数台用意しています。

プロジェクターへはワイヤレスで画像などを投影することができます。タブレット端末やスマートフォンからも投影可能で、画面の切り替えも容易にできます。

スクリーンは、電子黒板としても利用することができるホワイトボードを用意しました。また、AL1には電源オンですぐに使える、簡単で手頃なサイズの電子ホワイトボード (電子黒板) も用意しました。

AL1に配置した勾玉型のテーブルは予想以上に好評を得ています。組合せも自由で、何より曲線がリラックス感を生み、柔らかで良い発想が生まれるかもしれません。



教室の大部分がガラス面 (AL1)

主な設備等

	収容人数	机の形	プロジェクター	ホワイトボード
AL1	52人	勾玉	5台	壁面タイプ2面、可搬式タイプ1セット、電子ホワイトボード3台
AL2	48人	四角	4台	据付型4面
AL3	36人	四角	3台	据付型3面

EGGルームの紹介

今回AL教室が設けられたことに伴って学生ホールを移設し、EGGルームとして新たに生まれ変わりました。

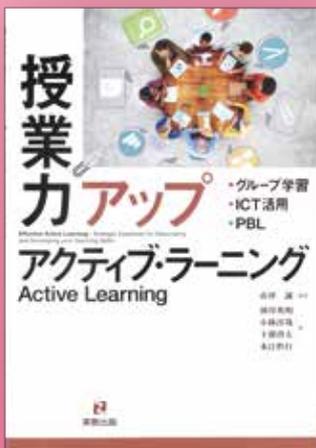
和名: EGG ルーム

英名: EGG Room

意味: ここから色々なものを生み出す、学生のInnovation に活用してほしいという想いでEGG Roomにしました。EGGは、E: Education, Engineering, Enhancement G: Global, G: GIGAKU の頭文字から取っています。

この部屋は、中庭との間が全面開放可能なガラス扉となっており、中庭まで続くウッドデッキ、さらにその中庭には東屋も設置しています。室内でのグループ学習は勿論、中庭も是非ご利用ください。

新 | 刊 | 紹 | 介



授業力アップ アクティブ・ラーニング グループ学習・ICT活用・PBL (実教出版)

『アクティブ・ラーニング』とは、何でしょうか？

それは、教育手法の一方法であり、学生が主体的な学びを行うもの、学習者の能動的・自立的学習であり、併せて、これを導く学習形式でもあります。教員は、“学生のため”でなく“学生の立場”になって、「(学生＝私だったら)どこまで到達したいか?」、「どこまで伸ばしたいか?」の教育手法の基礎を正しくふまえ、授業の設計および実践を行い、自己批判的に振り返ることとなります。

これとは逆に、教員が学生にただひたすら「(主体的に)考えなさい」、「(能動的に)話し合いなさい」、「(自ら)答えを導きなさい」の指導では、成績や成果が得られず、学生だけでなく教員自らが困惑・狼狽することとなります。つまり、アクティブ・ラーニングやグループワークの導入自体を目的

とすることは、学生の到達度や伸びを担保とした教育手法や工夫・改善の余地をおざなりとしているのかもしれませんが。

本書は、学習到達目標の設定を念頭に、教育手法の基礎を踏まえた一連の技術を初心者にもわかりやすく取りまとめたもので、その基礎・方針に従えば誰でも授業を運営し学生を学習到達目標に導くというものです。高等教育機関において、モデルコアカリキュラム(学習到達目標)を定めた、高専一技大教育に一日の長があるといえます。

教員として既に成功した人たち、教員としてこれから出発しようとする人たち、さらに教育力を伸ばそうとする人たちが、授業のあり方、教育手法の振り返りの基礎(守破離の「守」)として本書の活用を望みます。併せて、各章の教育手法を一義的絶対的なものとせず、理論と実践のバランスのなかで、学生1人1人を伸ばすために、チームとして伸ばすために(守破離の「破」を意識して)活用ください。教員個人の教育力向上にとどめず、教員団としての組織力、大学力を

高めること(守破離の「離」への展開)が本書の目的でもあります。

教育手法の高度化や学生の成長は、教員自らの幸福度・健康が仕事から得られることにつながります。また、学びの研鑽に努めている学生たちは、自らの学びの発展と改善の出発点として本書を活用ください。

「ゴール(目標)の設定は?」と問う、本書は、教員だけのものではなく、教員と学生をつなぐものであり、従来の教え、育む「教育」とともにその連携・協働といった「共育」を強めるものです。学習到達目標を達成するために、学校はもちろん、企業や地域活動など、あらゆる教育・研修の場での必携の書として役立てて頂ければ幸いです。

基盤共通教育部 教授

市坪 誠

Makoto Ichitsuho

全国高専めぐり

第二十八回 徳山工業高等専門学校

地域から世界に繋がる
「学び場」を目指して独立行政法人 国立高等専門学校機構 徳山工業高等専門学校 校長 勇 秀憲
Hidenori Isami

徳山高専は、周南コンビナート等の工業地帯を背景に、昭和49年に全国でも希有な3つの複合学科(機械電気、情報電子、土木建築)を持つ高専として設立されました。当初より幅広い専門知識と技術を身につけ新分野の開拓を目指す先進的な教育を目指してきました。また平成7年には関連する3専攻科も設置しました。

「技術を愛する人物、人々から信頼される人物を育み、広く社会の安全と人々の幸福に寄与する」を建学の理念とし、地域から世界へ数多くの人材を送り出してきました。当初からの複合分野教育は地域に深く浸透し、県内就職率は卒業生の約35%です。地域企業との連携のためのテクノ・アカデミアを通じた共同研究、技術セミナー等、小・中学生向けのロボコン大会、駅前サテライト「高専夢広場」などでの科学・英語イベント等でも、地域社会に大きく

貢献しています。また「ものづくり」に直結した「知識を知恵に変える」授業を先導的に取り入れ、それは高専ロボコンや高専デザコンなどでの輝かしい成果に現れています。

学生の主体的学び環境のもとで、高専卒業生の質保証強化に向けた文部科学省AP事業や地域社会の活性化を担う人材育成のための高専機構グローバル高専事業を大きく推進しています。



「サイエンスアカデミー」での科学イベント



全国高専ロボコン2014優勝



徳山高専校舎正面風景

徳山高専URL：
<http://www.tokuyama.ac.jp/>

徳山高専 から 長岡技大へ



環境システム工学課程3年

松原 大樹 Daiki Matsubara

徳山工業高等専門学校情報電子工学科
平成28年3月卒業

一步踏み出す勇氣

高専は情報電子工学科出身ですが、この大学では環境システム工学課程に所属しています。新しい分野を学ぼうと思った最大の理由は、高専時代進路に悩んでいて進学をするなら少しでも自分が興味を持つ分野を学びたいと考えたからです。最初は授業についていけない不安になりましたが授業は基礎から丁寧に学ぶことができ、もし分からないところがあれば先生に質問して解決しています。

サークルはTECという子供たちに科学の楽しさを伝える活動をしており、高専時代よりも充実した日々を過ごしています。

新しいことに挑戦することは決して楽ではないと考えています。しかし、課程は違ったとしても自分と同じ考えを持った学生と会話することにより刺激を受け、探究心や向上心の原動力になります。一步踏み出す勇氣は重要です。



TECの愉快的仲間たち

TECホームページ：
<https://sites.google.com/site/nagaokatec/>

私の抱負

電磁波はどこまで自由に操れるのか？

電気電子情報工学専攻 准教授 **玉山 泰宏**
Yasuhiro Tamayama



2016年11月に電気電子情報工学専攻の准教授となりました。研究内容は、メタマテリアルと呼ばれる材料を用いて、電磁波伝搬を高度に制御しようというものです。メタマテリアルとは電磁波の波長に比べて十分小さい物体をたくさん並べた人工物質のことを指します。メタマテリアルを用いると屈折率を負の値にしたり透明マントを実現したりすることができるということで、2000年頃からメタマテリアルに関する研究が盛んになされています。私は2003年に学部の卒業研究としてメタマテリアルに関する研究をスタートさせました。当初は波長が10cm程度の電磁波であるマイクロ波の制御に関して研究を行っていましたが、現在は、波長が0.1mm程度のテラヘルツ波および

1000nm程度の赤外光の制御に関する研究にも取り組んでいます。メタマテリアルを用いるとどのような新しい電磁波伝搬が実現できるのか？さらに、その新しい電磁波伝搬はどのような価値をもたらすのか？これらの探究を通して本学の研究・教育活動の発展に貢献していきたいと考えていますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。



メタマテリアルを用いたマイクロ波制御の実験装置

さらなるエネルギーの有効利用を目指して！

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

白仁田 沙代子
Sayoko Shironita

2016年10月より産学融合トップランナー養成センターの産学融合特任准教授に着任いたしました。専門は触媒化学と電気化学であり、いかに反応活性を向上させるか、どうしたら希少資源を有効利用できるか、より簡易なプロセスで材料合成できないか等の観点で研究を進めてきました。いずれの分野でも材料表面特性が重要です。

世界的なエネルギー問題に対しては、特に電気エネルギーと化学エネルギーを相互変換する技術が重要であると考えています。そして、これらの技術発展には材料開発が欠かせません。そこで、まずは材料表面特性をきちんと把握するため表面増強赤外吸収分光法を用

い単分子レベルの表面反応をリアルタイムで計測し、その知見を基に、反応機構解明から最適な材料表面設計に繋げていきたいと思っています。

これまで培ってきた触媒化学と電気化学の知識を活かして、さらなるエネルギーの有効利用を目指した材料研究開発に産学連携しながら進め、少しでも本学の発展およびエネルギー社会に貢献できるようにさらに邁進してまいります。今後とも、どうぞよろしくお願いいたします。



触媒調製用のマイクロ波合成装置(左)と紫外光ランプ装置(右)



私の抱負

クロスアポイントメント制度

「クロスアポイントメント制度」とは、研究者が大学、公的研究機関、民間企業のうち、二つ以上の組織と雇用契約を結び、一定の勤務割合の下で、それぞれの組織における役割分担や指揮命令系統に従いつつ、研究・開発および教育などの業務に従事することを可能にする制度です。

P13ではクロスアポイントメント制度を活用して本学に着任された2名の教員を紹介します。

A Future Solar Responsive Catalytic Membrane

技術科学イノベーション専攻 准教授

NOOR HAIDA MOHD KAUS

ヌル ハイダ モハメド カウス
(マレーシア科学大学とのクロスアポイントメント)

The increasing challenges in energy demands and environmental concerns due to the consumption of fossil fuels have invigorated growing awareness in the past few decades. With industrialization and rapid growth of the population, it is projected that the globe will require two times its current energy supply by 2050. Among various renewable energy projects, semiconductor-based photocatalysis, in which the inexhaustible and clean solar energy can be harvested as a feasible technology, has gained considerable interdisciplinary attention for its diverse potential in energy and environmental applications. Until now, the direct conversion of solar energy to energy fuels and chemical energy has been regarded as one of the green sustainable avenues to address the energy and environmental crisis in the future. Very recently, the design of visible-light-responsive photocatalysts is vastly pursued by researchers for effective utilization of the solar spectrum, which comprises a large fraction of visible light (ca. 43%). The large band gap energy of semiconductor photocatalysts, such as the traditional TiO₂, remains the bottleneck to satisfy the requirements of visible-light applications, due to the low utilization of solar energy. Therefore, my current research interest is in the search

for robust and visible-light-active photocatalysts membrane, the production of BiFeO₃ by green biotemplated technique has elicited ripples of excitement in the research communities as the next generation photocatalyst, due to its facile synthesis, appealing electronic band structure, high physicochemical stability, and utilising a template from nature namely polysaccharides and natural rubber. Incremental degradation of different dyes and organic pollutants under visible light were successfully observed with good degree of reusability and comparable to the conventional catalyst and adsorbent. The research targets at understanding the fundamental mechanisms of these processes with the aim of realizing practical benefits and commercialization for waste water treatment and biofuel production. My research approach is multidisciplinary as it involves the collaboration from researchers of diverse backgrounds as well as from the industries. All in all, investigation into the scientific aspects of light-induced reactions and energy storage processes will undeniably merit vast interests for scientists and researchers working in the arena of materials science, chemical science and solar energy conversion.



「優れた行為」への注目により高い安全を実現する技術者を育てる

原子力システム安全工学専攻 准教授

大場 恭子

Kyoko Oba

(国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構とのクロスアポイントメント)

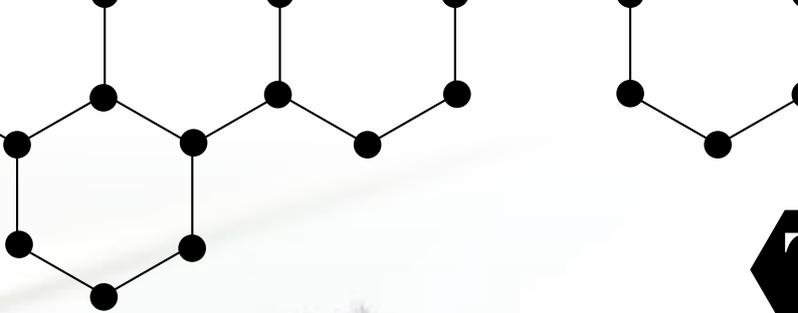
このたびクロスアポイント制度を利用し、原子力システム安全工学専攻の准教授を拝命いたしました。2015年度から非常勤講師をしておりましたが、学生の技術に向き合う姿勢などをとてもたのしく感じており、本学の一員に加えていただきましたことを、大変にうれしく思っております。

自身は、10年ほど教育・研究者として、原子力をフィールドとしながら、技術者倫理教育プログラムの構築(教材作成、教育・評価手法の確立等)に携わって参りました。2011年に起きた東京電力(株)福島第一原子力発電所事故後は、放射線の人体影響を主とした周辺自治体が抱える問題への対応に

尽力しておりましたが、現在はそれらを継続しつつ、この事故を、技術者倫理教育を含むさまざまな安全を目指す活動の中に埋め込んでいけるかを、「レジリエンスエンジニアリング」という手法を用いて検討しています。

その重要なポイントのひとつは「優れた行為への注目」。事故に関係する事前・事後の行為を細かくみると、報告書等では注目されていない事故の被害を少なくすることを実現した行為を見出すこともできます。それらの研究とその結果を教育に活かすことで、本学より、レジリエンス力の高い技術者を社会へ送り出したいと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。





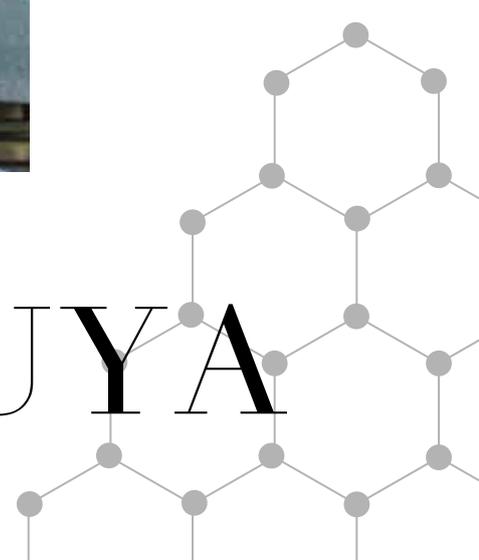
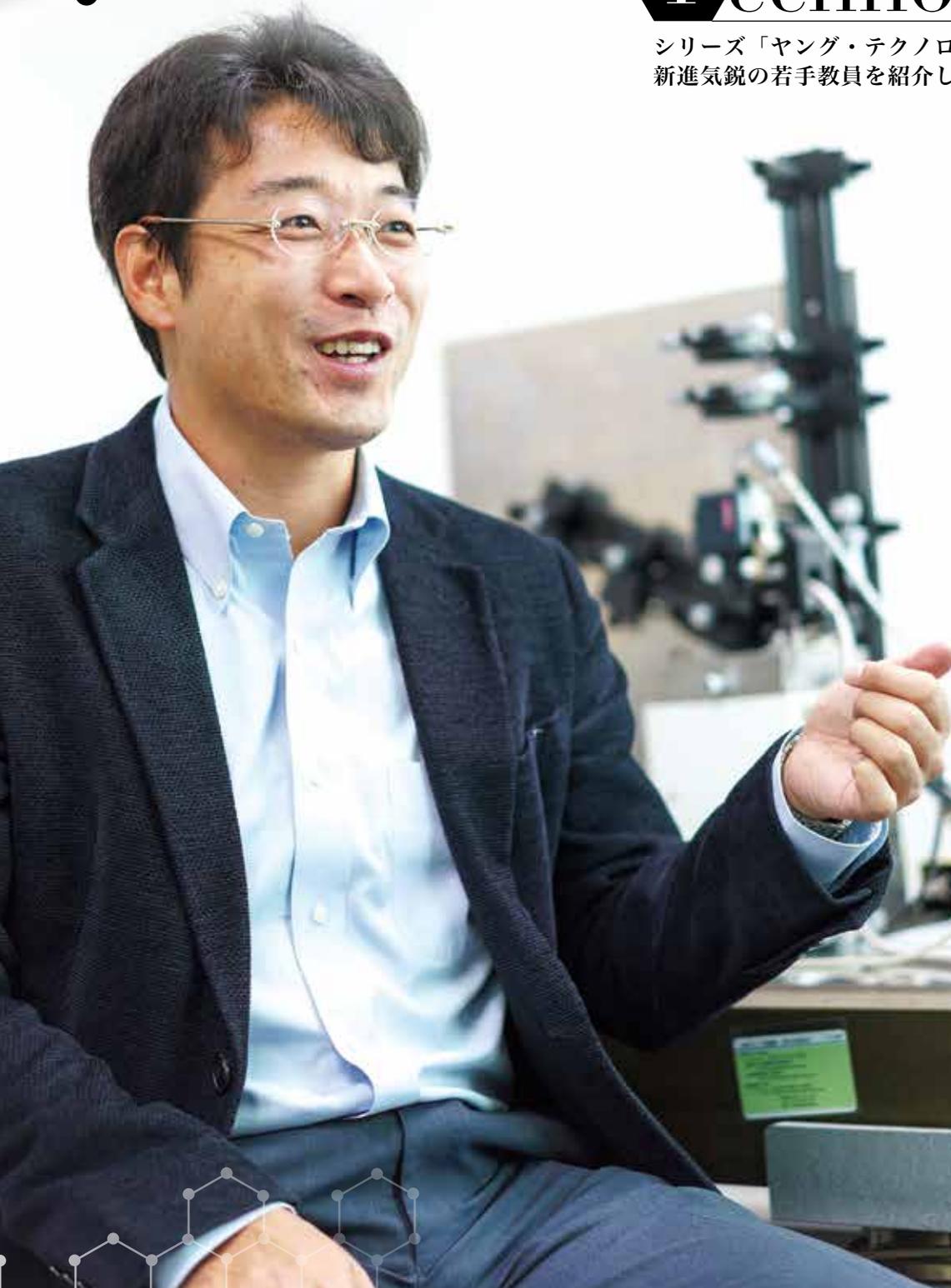
Young Technologist

シリーズ「ヤング・テクノロジスト」では、
新進気鋭の若手教員を紹介します。

no. 09

松谷
助教 機械創造工学専攻

巖



IWAO MATSUYA

ナノスケールの 超音波診断を実現する

Q 科学研究費助成事業の基盤研究Bと挑戦的萌芽研究に同時に採択されて、さらに新原前学長の学長指定プロジェクト(拠点構築)にも採択されたそうですね。

基盤Bでは、超音波の音響共鳴法を利用して細胞の積層厚さを計測する研究に取り組んでいます。萌芽では、近接場光を利用した超音波パルスエコーセンサを開発しています。学長指定は、それらの技術を利用してiPS細胞の内部を診断するという内容です。

Q 超音波パルスエコーセンサって何ですか？

まず、40 kHz以上の弾性振動のことを超音波と呼びます。よく人間ドックなどに行くと、腹部超音波エコーという検査項目があると思います。この時にお腹に油のような液体を塗って、先端がボール形状の機器をお腹の上で転がすと思いますが、これが超音波パルスエコーセンサです。このセンサは、圧電素子の振動によって超音波を送信して、さらに同じ場所で超音波の検出もできます。このセンサをお腹に当てると、お腹の中の脂肪や腫瘍の所で超音波が反射されて戻ってきます。そうすると、お腹の中のどの位置に反射の強いものがあるのかを知ることができるので、普段は見えないお腹の中を可視化できるのです。

Q 新しい超音波センサはどのようなものですか？

レーザー超音波という技術をベースに、超音波の「発生」と「検出」の技術を新しく創り出そうと考えています。パルスレーザーを物体に当てると、その衝撃で超音波が発生します。これを別の位置で干渉計などを使って計測することで、超音波が走り抜けた区間の機械的性質や温度、密度、等の情報を得ることができ

る技術です。ところがこの技術を非常に小さいものに適用しようとすると、光の回折限界という壁にぶつかって、1 μm 以下の領域にレーザーを打ち込むことができません。そこで着目したのが近接場光の技術です。

Q 近接場光をどのように利用するのですか？

近接場光とは、先鋭な針や光ファイバの先端で、遠くに伝播せずに、先端半径程度の領域に局在した電界の振動です。この光を利用すれば、数十nmの領域に光を当てることができます。新型超音波パルスエコーセンサでは、パルスレーザーを原子間力顕微鏡の針の先端に当てて近接場光を励起して、その熱の力で極小領域に超音波を「発生」させます。そして、戻ってきた超音波振動を、近接場光の散乱光という形で「検出」できるようにしようと考えています。

Q そのセンサで何が見れるようになるんですか？

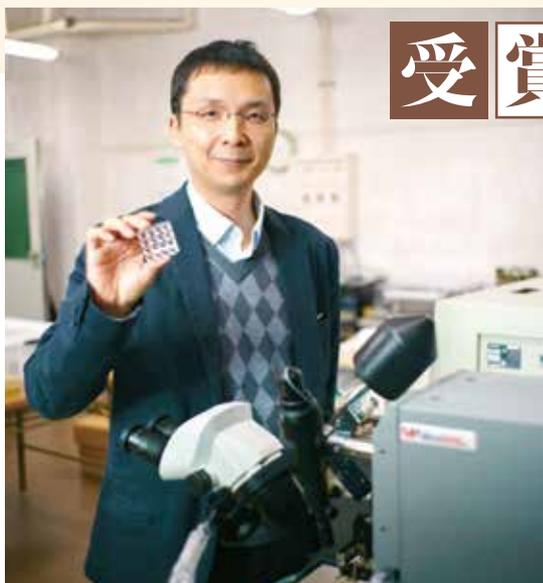
まず、現在の医療現場で使われている超音波エコー計測では、妊婦さんのお腹の中の胎児を3次元的にリアルに可視化できるようになっています。現状で1 mm以下の分解能があると思います。ですが、私たちが熱い視線を注いでいるのは現在の医療ではなく、20年後に花開く再生医療の分野です。万能細胞のように10 μm サイズで内部の様子がよく分かっていないものに対して、超音波で内部を可視化できたら面白いと思います。例えば、RNAによる特定のタンパク質の形成の様子などがわかれば、生命現象の新しい知見が得られるかもしれません。



Report of the receiving a prize



受賞報告



新潟日報文化賞 (産業技術部門)を受賞して

技術科学イノベーション専攻 教授

山田 昇

Noboru Yamada

この度は、栄えある新潟日報文化賞を賜り、身に余る光栄に存じます。ご推薦いただきました大学関係者の皆様、また、選考においてご尽力をいただきました皆様に深く御礼を申し上げます。また、本受賞に至るまでのご指導と研究推進にご協力いただきました多くの皆様、そして歴代の研究室のメンバー全員に厚く御礼を申し上げます。

新潟日報文化賞は、1948年に制定され、「産業技術」「学術」「芸術」「社会活動」の4つの部門で、地域に根ざした活動により顕著な業績をあげた人物に贈られるという賞で、今年度は6件が対象となり、わたくしは産業技術部門の対象で「太陽光・廃熱等の再生可能エネルギー利用技術の研究開発と普及促進」について評価をいただきました。

早いものでわたくしが技大に着任して10年間があつという間に過ぎました。これまでの研究では、エネルギー（動力や電力）を創出する技術に着目してきました。動力や電力を使うのは簡単ですが、生み出すのはとても大変です。とくに再生可能エネルギー源からこれらを回収することは技術の面でもコストの面でも非常に難しいのですが、人類にとって喫緊の課題であり、やりがいのあるテーマだと思い、自分にできることを探し、取り組んできました。具体的には、太陽光発電システムの変換効率や長期信頼性を高める技術の研究開発、田んぼや畑などの未活用地に効率的に太陽光発電システムを導入する技術の研究開発、工場や自動車から大量に捨てられている熱からエネルギーを回収する装置の研究開発などを行ってきました。これらの全てがうまくいっているわけではありませんが、失敗から学びながら、そして学生の努力とパワーに支えられながら前向きに取り組んできました。

今回の受賞を契機として、いま、次の10年に向けた新しい研究テーマへの挑戦を考えています。やはり、まだ誰もやっていない、あつと驚かれるようなこと、夢のあることをやりたいと思っています。また各方面でご迷惑をお掛けすることと思いますが、皆様におかれましては引き続きご指導ご支援いただきたく、何卒よろしくお願い申し上げます。



受賞式で新潟日报社
小田社長より
ブロンズ像を授与

編集後記

新潟県では10月下旬頃から白鳥が飛来しており、まもなく長岡も冬本番を迎えます。4月に入学した学生には1学期、2学期も終え、それぞれの場所で自分自身を鍛え、大きく成長した姿が見られます。情報社会の発展によりコミュニケーションのあり方が変化しつつあると言われていますが、大学の学びの場で共に学び合うことの素晴らしさ、楽しさを身につけていってほしいと願っています。

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.197 [平成29年1月号]
編集発行 長岡技術科学大学広報委員会
◎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. 0258-47-9010 (学長戦略課)
E-mail : skoho@jcom.nagaokaut.ac.jp URL : http://www.nagaokaut.ac.jp/

