

東工大クロニクル

Tokyo Institute of Technology Chronicle

No. 378

June 2003



タイ王国タクシン首相が来学

目 次

特別企画

法人化準備部会中間報告について
(その1) 2

シリーズ産学共同研究

迅速 X 線結晶構造解析装置の開発 5

科学随想

システム創造学のすすめ 7

リサーチコスモ

高分子ナノテクノロジーから高分子メガテクノロジーへ
・・・産学官連携プロジェクトに関連して 9

シリーズ国際化を目指して

海外育ちの日本人の観点 12

海外ニュース

わたしのアルメニア留学記～

「第1回相澤基金海外体験研修報告」 13

マケドニアの教育について 15

東工大 Now

TITech ChemRS：東京工業大学の化学物質
安全管理支援システム 16

シリーズ青春讃歌

舞踏研究部 17

学園祭報告

すずかけ祭2003：初夏に開催 18

第41回東工大現代講座 開催報告 19

学内ニュース

タクシン・シナワット・タイ王国首相に

東京工業大学名誉博士称号を授与 20

平成15年度名誉教授懇談会及び

教職員等の栄誉の祝賀会開かれる 20

科学研究費補助金配分内定一覧 21

海と山の合宿研修所などの紹介 22

人事異動 23

掲載記事公募のお知らせ 26

特別企画**法人化準備部会中間報告について（その1）**

法人化準備部会
主査 下河邊 明

1. はじめに

6月18日現在、国立大学法人化法案（以下、法案という）は参議院の文部科学委員会で審議中である。平成16年4月からの国立大学の法人化が、いよいよ差し迫った状況になったといえる。本稿では、本学の法人化に向けた準備状況について紹介したい。

本学での法人化準備は、学長を主査とする「21世紀の個性輝く東京工業大学検討委員会」を中心として進められてきた。この検討委員会は、平成12年9月に設置されたもので、そのもとにいくつかの部会を設置して、21世紀の本学のあり方を検討してきた。最初に設置された部会、将来構想検討部会（平成13年1月～13年9月）は、東京工業大学の将来構想（その表紙の色から「うぐいす本」と呼ばれている）をまとめた。当初この「うぐいす本」は、学内的取扱いがあいまいであったが、平成14年1月の評議会に報告され、特にその第1章の内容は、全学的に認知されたものと位置づけられた。「うぐいす本」の第2～4章は、本学の現状認識をふまえて第1章の内容をさらに詳述したものであるが、第5章以下については、各部局等において今後さらに議論し、具体的な実行策を検討するものとされた。

「うぐいす本」第1章は、法人化は回避できないものであるとの認識にたち、法人化を見据えた将来構想として「うぐいす本」をまとめるとし、本学の法人化に対する基本的スタンスを明らかにしている。またこの第1章においては、本学の理念、長期目標としての「世界最高の理工系総合大学の実現」、中期目標としての副学長制の整備、研究戦略室などの各室の設置、教育・研究システムの改革、産学連携体制の強化、国際化体制の改革等、21世紀の本学のあるべき姿の基本を述べ、現在の学内諸改革案の作成や法人化準備の基礎となっている。

その後、組織運営部会（平成13年12月～14年3月）においては研究戦略室、国際室、評価室、総合安全管理センターなどの設置具体策が議論され、すでにこれらの室等は、本学の戦略的運営体制の一環として機能している。また、教育改革部会（平成13年12月～14年7月）、田町地区将来構想部会（平成13年12月～14年7月）も設置され、それぞれ当初の使命を果たして教育改革の方向性及び田町の将来計画の提言をまとめ、現在は提言の実現を目指した新しい部会に議論を引き継いでいる。

2. 法人化準備部会**2.1 議論の進め方**

前章で述べた各部会は、法人化を視野に入れつつも、法人化そのものへの対応を検討するものではなかった。しかし、平成14年3月に、文部科学省の国立大学等の独法化に関する調査検討会議が最終報告「新しい国立大学法人像について」を提出した結果、本学でも、文字通り法人化の具体的準備のために法人化準備部会（平成14年7月～現在、以後部会という）及びその下部組織として法人化準備部会WG（平成14年7月～現在、以後平成14年度のWGを02WG、平成15年度のWGを03WGという）を設置した。部会及びWGでの議論の進め方としては、まずWGにおいて議論をし、得られた方針を部会に報告し、部会及び部局の意見をさらにWGでの議論に反映させながら、全学的な合意形成に留意しつつ法人化対応策を検討することとした。

なお、部会及び02WGの構成員については中間報告書に記載されているので省略するが、中間報告書は9回の部会審議、19回の02WG審議によってまとめられたものである。

2.2 中間報告書の位置づけ

平成15年2月27日、02WGは19回の審議を経てまとめた最終報告書を部会へ提出した。部会はこの報告書を受けてさらに審議を重ね、部会としての中間報告書を平成15年3月25日、21世紀の個性輝く東京工業大学検討委員会に提出し承認された。さらに中間報告書は、平成15年4月4日の評議会に報告され、全学的な認知を得ている。

部会及び評議会において中間報告の内容は、法人

化後の組織運営について現時点での本学の結論をまとめたものとして認められている。その上で、本報告を中間報告とした理由は、以下による。

- 1) 法人法案そのものが国会審議中であり、その状況によっては、報告にまとめられた内容にも修正が必要になること。
- 2) 本報告は組織運営についてまず議論したものであるが、今後、部会及び 03WG にて、人事・給与制度、財務・会計制度などの議論がなされ、報告書に追加される予定であること。

2.3 議論の視点

部会及び 02WG の開始時点で、学長より次のような指示があり、この視点を基本に据えながら、議論を進めることとした。

- 1) 法人化が発想された経緯はともかくとして、法人化を本学改革の一環として議論する。
- 2) 本学の長期目標「世界最高の理工系総合大学の実現」に資する制度設計をする。
- 3) 部局の枠を越えた、よりよい大学組織運営のあり方を検討する。
- 4) 研究戦略室、評価室、国際室の存在意義を念頭に、戦略的運営体制を構築する。

また部会及び 02WG の議論では、

- 1) 国立大学法人法案（平成15年2月閣議決定）
- 2) 国立大学法人法案概要（平成15年2月）
- 3) 国立大学等の独法化に関する調査検討会議最終報告「新しい国立大学法人像について」（平成14年3月）
- 4) 東工大の伝統・慣習

などを議論の基礎とした。国立大学法人法案は、02WG の最終報告提出の翌日（平成15年2月28日）閣議決定されたものであるが、部会では平成15年3月に3回の集中審議を実施し、これに対応した。

2.4 学内への周知

中間報告は評議会報告の後、法人化準備部会報告書として印刷され、本学の全教職員に配付されている。また、5月12日にはすずかけ台キャンパス、5月13日には大岡山キャンパスにおいて全学説明会が開催された。両キャンパス合計で400名を越す教職員の参加があった。説明会では、学長による法人化

に関する状況及び本学の将来構想についての全般的説明に引き続き、準備部会主査から中間報告の内容説明が行われ、さらに出席者から多くの質問も出された。

本稿も学内への周知活動の一部であり、全学説明会を補完するためのものである。

3. 法人が大学の設置者

3.1 法人と大学は一体

「法案」によれば、国立大学法人東京工業大学（以下、法人という）は、国立大学東京工業大学（以下、大学という）を設置することを目的として、国の出資を受けて設立される法人である。したがって、運営組織、教育研究組織、役職者等の議論においては、それが法人に属するものであるか、あるいは大学に属するものであるかを区分して考える必要がある。

しかしまた「法案11条」には、法人の長である学長は法人を代表し、その業務を総理するとともに、学校教育法第58条3項の規定にある大学の学長としての職務を行うこととされており、法人と大学の一体性が保証されている。また理事及び全職員（教員、事務職員及び技術職員）の任命者は、法人及び大学の長である学長であり、したがって、理事及び全職員も法人の職員であると同時に大学の職員であると位置づけられる。これにより本部会では、法人と大学は一体であるという認識のもとに、法人化後の本学の制度設計を行うことを基本とした。

3.2 一体性の保証とトップダウン・ボトムアップ

上記の一体性、特に学長・役員を中心とする法人と教育研究の実施機関である大学の、運営における実質的一体性を保証するために、法人の運営組織と大学の運営組織に共通するものとして、「法案」には規定されていない「部局長等会議」を本学では独自に設置することになっている。法人と大学のインターフェースの役割を担う会議であり、「学長・役員と部局長」、「企画立案組織と実施組織」のように二極構造に対比されがちな「法人と大学」の意志疎通を図り、一体性の確立を可能ならしめる会議である。

今回の法人化の眼目の一つは、学長のリーダーシップの発揮によるトップダウン的大学運営であり、

そのために役員及び役員会制度、学長任命による全職員任用制度などが考えられている。しかし、実施機関である部局等の意見を無視した運営を機能させることは困難であり、学長の意思決定に際しては、十分な部局意見の吸い上げ（ボトムアップ）が重要になる。このようなトップダウン・ボトムアップの機能も「部局長等会議」の主要目的の一つである。

4. 法人の役員

4.1 学長

4.1.1 学長の任命と選考

「法案」では、学長の任命は法人の申出に基づいて、文部科学大臣が行うとしている。また上記の申出は、学長選考会議（学長選考会議については後述）の選考により行うとしている。「最終報告」には、具体的な選考過程において、教育研究や大学運営に相当の経験と責任を有するものによる意向聴取（投票など）を行うことも考えられる、との記述もある。

ただし「法案」には、学長選考会議の議事手続その他学長選考会議に必要な事項は、議長が学長選考会議に諮って決めると記述されている。したがって、WG あるいは部会においては、学長の選考方法等について議論することにはあまり意味がないとの考えもあった。

しかし現在の本学として望ましい方向を議論して見る必要があるという主張もあり、02WG 及び部会としての意見を一応まとめた。「法案」及び「最終報告」に述べられている基本的な考え方、「学長の任免は、学内のほか社会（学外）の意見を反映させる仕組みとする」を尊重しつつ、従来からの本学における選挙による学長選考をも考慮した提案となっている。繰り返しになるが、中間報告でのこの提案は、あくまでも現時点での本学としての議論のまとめであり、学長選考会議が全てを最終決定することになっている。

なお「法案」は、学長選考会議は、経営協議会の学外委員で経営協議会から選出される者と教育研究評議会の代表者各同数で構成されるものとし、さらに学長選考会議には同会議の定めるところにより、会議委員総数の1/3以下の範囲内で学長又は理事を加えることができる、としている。

4.1.2 学長解任手続

「法案」では、心身の故障のため職務を遂行できない場合又は職務上の義務違反があるとき、職務の執行が適切でないため法人の業務の実績が悪化した場合であって、学長に引き続き当該職務を行わせることが適当でないと認めるときは、学長選考会議の申し出により文部科学大臣は学長を解任できるとしている。また本学の現行制度では、学長は評議会の議決により解任できることになっている。

02WG 及び部会での議論は、上記「法案」の考え方を尊重しつつ、法人化後の学長権限強化に対するバランスをとる意味で、学長解任の発議権を経営協議会及び教育研究評議会に持たせることにした。

4.1.3 学長任期

「法案」は、学長任期は2年以上6年を越えない範囲内で、学長選考会議の議を経て、各国立大学法人の規則で定めるとしている。02WG 及び部会では、任期を当初6年の中期目標期間に合わせるという案もあったが、文科省より、法人化時点で残任期間のある学長は法人初代学長となるという方針が示され、この案は取りやめとなった。なお、上記方針により、現学長は法人初代学長に就任することになった。

中期目標期間に合わせることはしないが、当初任期を6年とする案も議論したが、長期過ぎるという意見が大勢を占めた。次いで当初任期4年、再任2年という案も議論されたが、再任であれば、通常の学長選考プロセスを全て実施することになり、負担が大きいという意見があり、結局再任ではなく2年の延長を認めることとし、延長の可否を学長選考会議で決定することとした。任期途中の辞任又は解任の場合は、次期学長の選考を速やかに行うこととした。

4.1.4 理事の許容人数と副学長

「法案」では、理事の許容人数は各法人毎に定められており、本学では4名となった。また理事は、学長の定めるところにより、学長を補佐して法人の業務を掌理し、学長に事故あるときはその職務を代理し、学長が欠員のときはその職務を行う、とされている。

法制上で法人の理事は、各大学の判断で大学の「副学長」とすることが可能であるとされ、また役

員以外の教員を「副学長」に登用することも可能と解釈されている。ただし本学では、理事は副学長を兼務すること、また理事でない副学長は置かないこととした。以後、本学の副学長を兼ねる理事4名を、「理事・副学長」と表記する。また、本学に認められる4名の理事のうち、少なくとも1名は学外者でなければならないが、この学外者は常勤でも非常勤でもよいと解釈されている。

4.1.5 理事・副学長と所掌事項

02WG 及び部会では当初、理事・副学長及び事務局長が所掌する範囲及び室等の詳細についても議論した。しかしこれは、学外者を含め、学長がどのような理事・副学長を指名するのかにより変わるものであり、本来 WG あるいは部会で決めるべきものではないとの結論を得ている。中間報告書には、考えられる一例を示しているに過ぎない。

4.1.6 理事・副学長の選出、解任、任期

「法案」では、学長が任命することとしている。02WG 及び部会では、理事・副学長は学長のスタッフであるという認識から、副学長は学長が指名し、経営協議会及び教育研究評議会、又は合同委員会の承認を経て学長が任命する、という方法を提案した。

また「法案」では、心身の故障のため職務を遂行できない場合又は職務上の義務違反があるとき、職務の執行が適切でないため法人の業務の実績が悪化した場合であって、理事に引き続き当該職務を行わせることが適当でないと認めるときは、学長は理事を解任できるとしている。02WG 及び部会では、理事・副学長の職務の重要性に鑑み、学長以外の組織・機関からも解任の発議をなしえるようにすべきとの観点から、経営協議会及び教育研究評議会は理事・副学長の解任を学長に請求できるものとした。

理事・副学長の任期は2年とし、重任、再任を可とするが、任命した学長の任期の範囲を超えることはできないものとした。

以下次号

シリーズ 産学共同研究

迅速 X 線結晶構造解析装置の開発

大橋 裕二

なぜ迅速が必要か？

物質を構成する原子や分子の正確な構造を知るには、その物質を結晶にして X 線を使ってその構造を解析することが最も確かな方法であり、月の石の中の原子の配列から微生物のウィルスを構成する分子の構造まで X 線で解析されてきた。ところで、1つの結晶のデータを測定するのにこれまでは最低でも約1週間程度必要であったために、X 線解析は時間のかかる面倒なものという印象が強く、実際の構造解析は X 線解析の専門家に任されてきた。

ところが近年、物質研究が盛んになって、物質を扱う研究者が X 線解析を自分でやりたいという要望が増してきた。そうすると1週間以上もデータ測定にかかるのでは研究の速度に合わなくなってきた、その日のうち解析結果を得たいという要望が強くなってきた。また筆者らは結晶中で光や熱で構造が変化する現象を見つけたが、データ測定を速くすればどんどん速い構造変化が観測されるようになった。そうすると構造変化とはデータ測定時間に依存したものであることが明らかになり、迅速測定が不可欠となってきた。

迅速回折装置 RAPID の製作

そこでまず2桁程度の時間短縮を目指して、2～3時間でデータを測定できる回折装置を開発することにした。約15年前のことである。これまでの回折装置では数千個の回折データをカウンターで1点ずつ測定していたため時間がかかるので、2次元の検出器を使って一度に数百点の回折データを集めることが必須の条件であった。そのころドイツのジーメンス社はビデオカメラなどに使われている CCD を検出器とする装置の開発を始めた。筆者らは富士写真フィルムで開発された感度の良いフィルムであるイメージングプレートを検出器とする装置の開発を

目指した。X線装置の専門メーカーである理学電機と共同で開発した。1995年から幸運にも筆者が科学技術振興事業団の戦略的基礎研究（CREST）に採択されたので、その資金を使ってさらに改良を重ねて、1998年によりやく市販品が完成し、R-AXIS RAPID のカタログ名で発売された。



図1：R-AXIS RAPID の全景

装置の性能と評判

この装置で測定すると、データ測定は2～3時間で完了するので、データ測定を午前中に始めると午後には解析した結果の構造が得られ、当初の目標には到達した。また理学電機の技術陣の努力でソフトウェアを充実し、データ測定と構造解析の自動化が図られた。ジーメンス社の CCD 検出器を搭載した回折装置の開発に幾分遅れたが、性能は CCD 回折装置と同程度で、機構が簡単なために価格は廉価である。この5年間で販売台数は100台を超えている。国内の代表的な研究機関では、東工大と九大で7台、京大で6台、東大で5台、阪大で4台が導入されていて、圧倒的な支持を得ている。これらの大半はX線解析の専門でない研究室に導入されており、X線解析を広く物質の研究者に広げたいという目標にも着実に進んでいることを示している。最近、中国や米国でも購入されていて、販売とメンテナンス体制さえ整えば世界的な広がりを持つ可能性を持っている。

これからの迅速測定

構造を見ることはデータ測定時間に依存しているので、速い構造変化を見るにはさらに一層の迅速測定が必要であることを意味している。そこで、さらに4桁時間短縮して、1秒でデータ測定できる検出器の開発を目指した。本学の物理学科助教授であった谷森達博士と10年におよぶ共同研究で、マイクロストリップガスチャンバー、MSGC、を開発した。途中から CREST の資金が使えたお陰で2000年までに完成し、実際に1秒でデータを測定してその構造解析に成功した。しかし動作時の安定性に問題があり、連続的な使用は不可能であったので、その後は事業団の委託開発事業にさせていただいて理学電機と共同開発を続けた。最近、よりやく実用的な連続使用に耐える装置が完成した（図2）ので、数年後には市販されるのではないかと期待している。構造解析という基盤的な技術において4桁の時間短縮のもたらす効果は計り知れないが、画期的な現象が観測されることを心から願っている。

最後に、これらの開発を一緒に進めた植草秀裕助教授、科学研究費や CREST などタイミング良く資金援助していただいた関係の方々、技術面と資金面で筆者の無理な注文を聞き入れていただいた理学電機の方々に深く感謝する。なお RAPID の開発で幸運にも手嶋工業資金団から発明賞をいただき、その副賞で開発に携わった方や販売に努力された方全員が各地から集まって楽しい一夜を過ごすことができた。

（理工学研究科物質科学専攻 教授）



図2：データ測定中の MSGC を搭載した回折装置（Spring-8 にて）

科学随想**システム創造学のすすめ****石田 愈**

20世紀終わりのころ、「21世紀に向けて」と題した議論がいろいろなされた。そこでは、多くの夢が実現していく明るい21世紀が展望されていた。いざ21世紀になってみると、暗い出来事が多いように感じる。これらを明るい話に変えていく努力が必要である。

科学技術の進歩の表の部分と裏の部分

産業革命は、人間が手や足を使って行ってきた動作を機械に代替させることに成功した。また、現在は、人間が脳を使って行ってきたことをコンピュータに代替させることが可能になってきている。これは、ある講演会で吉川弘之先生から聞いた話であり、これまでの科学・技術の特徴をよくつかんでいる。こうして、科学・技術は多くの便利さを人類に与えてきたが、同時に問題も生んでいる。近年の廃棄物量の飛躍的増大もその一つであるが、ここでは、若い人への影響を考えてみたい。

1960年代以降の日本の経済高成長時代のように、科学・技術の進展と社会の進展が共に進むとき、その状況は若者に夢を与えてくれる。しかし、社会の進展がスローダウンしたときには、科学・技術の膨大な知識の蓄積を学ぶことを負担と考える若者が増えがちになる。また、コンピュータ関連の進歩は著しいが、コンピュータ特有のブラックボックス化の特性のために、ユーザはその結果を利用できるが、その結果を導き出すからくりは何もわからない。これは、無意識下で脳に不安感を与えているように思える。現在、フリーターの増加が危惧されはじめたが、これらが要因の一つになっていそうである。

部分の解析から全体システムの創造へ

産業革命以降の科学・技術は注目した部分の代替とその性能向上を目指してきた。各部分、部分を解析し、その部分の究極の性能に挑戦する姿勢の重要

さは今後も変わらない。一方で、1972年ローマクラブによる「成長の限界」、1987年ブルントラント委員会による「持続可能な開発」で指摘されたように、地球の有限性を意識しての持続的発展は、21世紀の大課題である。筆者は、この面での新しい社会の発展が、若者に夢を与えることができ、さらには、若手がこれを推進する力になっていく可能性が大であると感じている。

忘れられた工夫の体験

教育は、一般的には理論や実験の解析結果を学生に提示していくことが多い。学問が発展してくる以前は、自然の試練に耐えるために、人々はいろいろと工夫を重ねていたであろう。学問と社会の発展が並行して進む間は、人間は工夫する余地がまだあった。その間では、各人に工夫の体験が残っているために、解析結果の授業でも、それが新鮮に映り、過去の経験と共鳴する部分があって、授業が効果を生む。

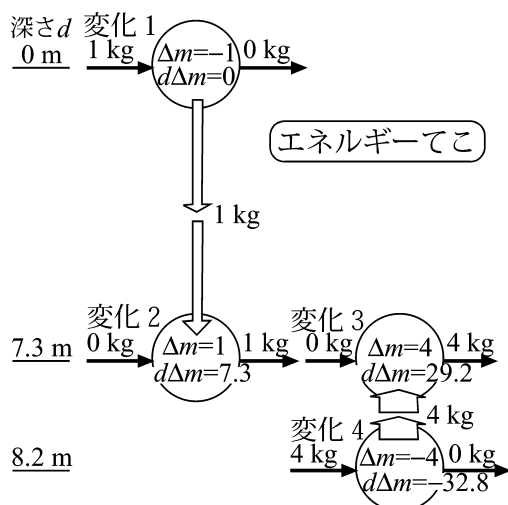
しかし、社会が飽和化してくると、生活において工夫をしなければならない領域が狭まってくる。本来はまだ工夫しなければならない所がたくさんあるものの、この部分が隠れて見えない。そのため、人々は次第に横着になり、以前ならだれもが持っていた工夫の積み重ねから得た体験が細くなっている。この傾向が大学ばかりでなく、高・中・小学校でも見られるのであろう。こうなると、解析結果の提示の授業は効果が薄れる。以前効果を発揮していたのと同じ授業が効果を失うのである。これがフリーターをはじめとして、基礎学力の低下など教育上様々な形で表面化している。こうしてみると、事態は深刻である。筆者はこの解決策の一つとしてシステム創造型の授業が必要であり、研究についても同様であると考え、この面での試みを行ってきた。

解析結果の提示は対比イメージ付きで

筆者の専門に近い熱力学を例としよう。MITの教授が「熱力学を丁寧に教えても、第一法則の段階で40%、第二法則に至っては80%以上の学生が落ちこぼれてしまう」と嘆いていた。しかし、システム創造にはシステム全体を眺めることが必須であろう。さらに、あらゆる現象はエネルギー変換を伴うので、熱力学は欠かせない。エネルギー学の難しさはエネルギーが目に見えないために起こる。‘エネルギー’を目に見える‘水’に置き換えてみては。

図の左上側から見よう。左から入る物質が1 kgの水を含んでいて、変化1によって水1 kgを放出し、右へ出て行く。水の量を m で表すと、ここでの水の変化量 $\Delta m_1 = m_{1,\text{out}} - m_{1,\text{in}} = 0 - 1 = -1$ 。放出された水は左下の変化2に取り込まれる。そこでは、入りの物質は水を含まず、出の物質は水1 kgを含む。そこで、 $\Delta m_2 = m_{2,\text{out}} - m_{2,\text{in}} = 1 - 0 = 1$ 。したがって、 $\Sigma \Delta m_j = \Delta m_1 + \Delta m_2 = -1 + 1 = 0$ 。ここで、水量 m をエネルギー量 H に置き換えれば、熱力学第一法則のエネルギー保存則 $\Sigma \Delta H_j = 0$ となる。

難関の第二法則はどうであろうか。そのために‘深さ d ’を導入する。変化1は深さ0 mで、2は7.3 mとし、 $\Sigma(\Delta m_j \times d_j)$ を求めると、この値は $(-1) \times 0 + 1 \times 7.3 = 7.3$ で、 $\Sigma(\Delta m_j \times d_j) \geq 0$ となり、 $\Delta m \times d$ をエントロピー変化量 ΔS に置き換えれば、 $\Sigma \Delta S_j \geq 0$ 、まさに第二法則のエントロピー増大則となる。

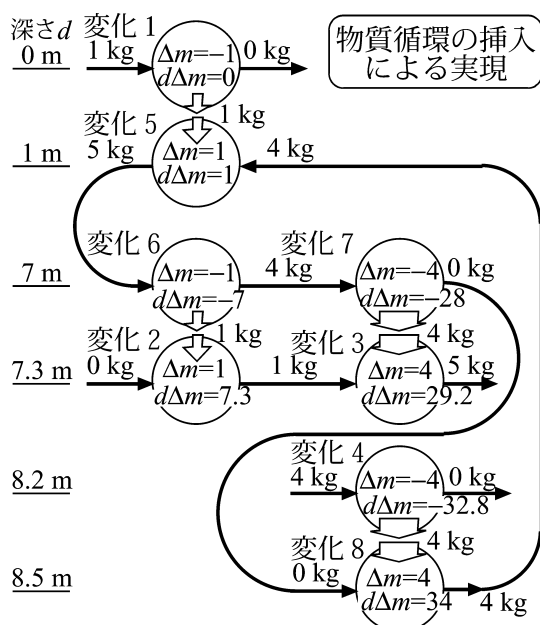


次に、右側の変換をみる。変化4は深さ8.2mで起こり、水の変化量は $\Delta m_4 = 0 - 4 = -4$ で、放出された水4 kgは変化3の深さ7.3mまで汲み上げられ、 $\Delta m_3 = 4 - 0 = 4$ 。この場合には、 $\Sigma \Delta m_j = -4 + 4 = 0$ で第一法則は満たしているが、 $\Sigma(\Delta m_j \times d_j) = (-4) \times 8.2 + 4 \times 7.3 = -3.6$ で ≥ 0 にはならず、第二法則を満たさないため、水は下ることはできるが、上がりえない。これが熱力学の第一法則と第二法則の神髄である。このように対比イメージ付きで考えれば、難解な熱力学が全く易しくなる。そして、対比が体験の幅を広げてくれる。

システム創造へのチャレンジ

システム創造に移ろう。変化1から4すべてを一つのシステムに含めると、 $\Sigma \Delta m_j = -1 + 1 - 4 + 4 = 0$ 、 $\Sigma(\Delta m_j \times d_j) = (-1) \times 0 + 1 \times 7.3 + (-4) \times 8.2 + 4 \times 7.3 = 3.7 \geq 0$ となって、第一法則、第二法則をともに満足する。すなわち、1から2に落ちる水を利用すれば、4からの水を3の高さまで上げることができる。不可能と思われた右側のシステムが、左側との組み合わせで可能になりうることを示唆している。

可能性ありとわかった段階で、思考を巡らしてみよう。実現解の一例を次図に示そう。変化5から変化8が新たに加わった。これらは閉ループ（物質の循環）を形成しているので、総和は $\Sigma \Delta m_j = 0$ 、 $\Sigma(\Delta m_j \times d_j) = 3.7 \geq 0$ と図1と同じ値になり、第一法則、第二法則を満たしている。しかも、前図右側の変化4からの水を3に上げる部分で、放出された水は上から下へ落ちていて、物質循環（廃棄物0）の挿入で、システムとして完成している。この例は1の量の電気を使って、4倍量の熱を部屋からより高い温度の大気へ放出するエアコンや冷蔵庫に相当する。授業をここまで行うことで、好奇心をわかせる工夫をしながら自然の試練に耐えてきた人間としての本能を呼び覚ますことができる。このような視点からものをみていくと、研究結果を即教育に反映でき、研究と教育の距離が近くなる。こうしてシステ



ム創造の教育への取り込みは、脳を活性化させ、体験不足を克服することになり、小・中学校での基礎学力の低下に対しても有効であろう。なお、これにより熱力学に興味を持った方は拙書「熱力学—基本の理解と応用—（培風館）」を見てほしい。

（資源化学研究所 所長，教授）

リサーチコスモ

高分子ナノテクノロジーから高分子メガテクノロジーへ・・・産学官連携プロジェクトに関連して

西 敏夫

1. はじめに

筆者は、本年4月1日に、東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻（高分子材料物理講座）から、本学の大学院理工学研究科有機・高分子物質専攻（高分子科学講座）に転任してきた。本業では、「強相関ソフトマテリアルの動的制御」というタイトルの文部科学省科学研究費補助金特定領域研究（平成12～15年）の代表者を務めさせていただいている。

全員で87名からなり、全国規模の35大学が参加している。興味のある成果が得られつつあり、詳細は <http://west.t.u-tokyo.ac.jp/soft/> に載っている。

2000年8月16日からの visitor 者数は、5月16日現在で13,100人位になった。

ここでは、一寸視点を変えて、最近筆者が主要メンバーとして参加している2つの産学官連携プロジェクトを簡単に紹介したい。

2. 材料ナノテクノロジープログラム「精密高分子技術プロジェクト」

これは、独立行政法人産業技術総合研究所高分子基盤技術研究センター、（財）化学技術戦略推進機構（JCII）、大学（東工大、京大、山形大、九大、京都工繊大等）、企業（日立、東レ、住化、東洋紡、日本電子、島津・・・）が連携し、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）のプロジェクトを進

めているものである。

筆者は、このうちの「材料評価技術（今年度からナノ界面構造解析）」グループのリーダーをしている。このグループも産学官連携で、プロジェクトで基盤となる高分子ナノテクノロジーの実現に必要な材料評価技術の研究開発を行っている。具体的に実行するとなると単純ではなく、多くの議論があったが、結論から言うと次のようになった。

高分子材料は、結晶性高分子、ポリマーアロイ、複合材料のようにナノメートルスケールでの不均一系が多い。高分子ナノテクノロジーでは、ナノメートルオーダーの三次元構造体を制御できるかどうかの問題なので、その系をナノメートルオーダーで定量的に三次元観察し（三次元ナノ計測）、ナノメートルオーダーで各部分の物性を調べ（ナノ物性評価）、ナノメートルオーダーでそこに何があるのか知ることができる（ナノスペクトロスコーピー）ようにしようと計画した。現状では、高分子用に満足できる装置がないので、それこそ最近注目されだした「先端機器の開発と利用」の好事例と考えて推進している。

例えば、図1はナノ物性評価としてデータが得られるようになった、高分子鎖一本の応力/ひずみ曲線である。試料は、分子鎖両末端をチオール基で置換したポリスチレンである。原子間力顕微鏡（AFM）の原理を用い、金コート探針と金基板に各末端を金・チオール結合により吸着させて伸張し

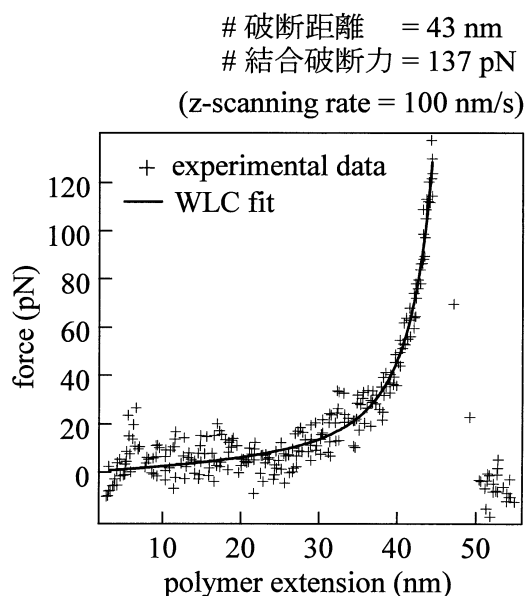


図1：高分子鎖一本の応力／ひずみ曲線の例

た。重合度（～200）から見積った分子鎖長は50nm程度で、実測値の43nmと近い。測定は、N,N ジメチルホルムアミド（DMF）中である。図中の実線は、みみず鎖（worm-like chain, WLC）モデルによる計算値である。チオール結合破断時の応力は、137pNであった。引張り速度は100nm/sである。合成高分子の場合、分子量がそろっていないので、かなりバラツキがある。またうまい具合に探針と基板に分子鎖の片方ずつが吸着するわけではない。何十回、何百回と試行する必要がある。最近は、ただ引張るだけでなく、振動させながら引張る、いわばナノレオロジー測定も可能となってきた。今後は、ナノトライボロジーへの展開、分子鎖の個性の解析、ナノ物性とマクロ物性の相関などに進む予定である。

ナノ三次元計測では、従来の透過型電子顕微鏡（TEM）を発展させ、電子線トモグラフィーによる三次元電子顕微鏡の開発を行っている。特に高分子材料用に絞った条件にしている。基本は、TEM中で試料を±70℃以上回転させながら数十枚のTEM画像を撮り、それを計算機で三次元再構成する。回転精度、画像のずれ、ソフトウェア開発等産学連携が必須である。

写真1は、ゴム中にナノ粒子を分散させた系の三次元電顕像の例（長辺が約100nm）である。ゴムマトリックス中に、金属酸化物系の数nmの粒子が分散している様子が三次元で観察できる。今迄の

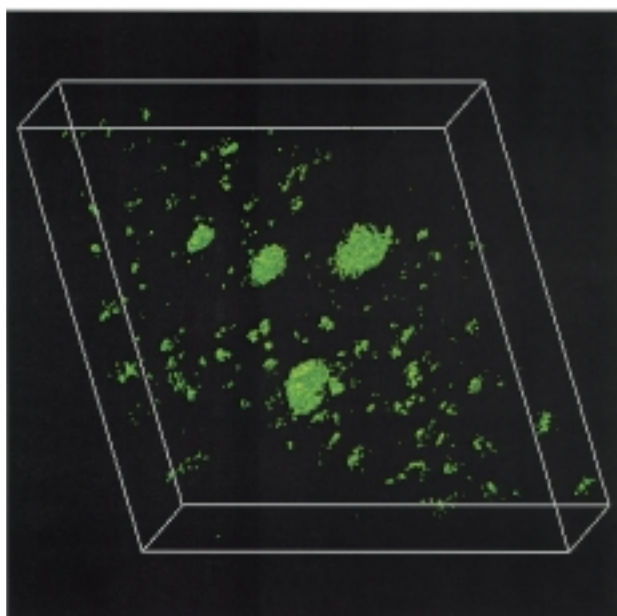


写真1：ナノ粒子分散系の三次元電顕像の例

TEMでは、三次元の試料を二次元像にしてしまうので、粒子どうしが重なり合った像しか得られない。写真1から、個々の粒子、粒子の凝集状態、空間分布状態などまで定量的に解析できる。これ以外に、ブロック共重合体のミクロ相分離、結晶性高分子のラメラの凝集状態、ナノコンポジット、ポリマーアロイの複雑な相構造等が三次元像として得られつつある。

2月末に幕張メッセで開催された nano tech 2003+Future 国際展示会では、NEDOのハイライトのひとつとして「世界初の高分子用元素識別三次元電子顕微鏡」という名称で紹介された。近い将来、使い易い装置となるように、日本電子、東工大、京都工繊大、京大のチームで頑張っている。

3. 日本発の免震用積層ゴムのISO化

免震用積層ゴムは、ビルや橋梁を地震から防ぐもので、ゴムと鉄板の積層体である。ゴムの体積弾性率が高く、ずり弾性率が低いことを利用している高分子メガテクノロジーの代表である。ビル用で大きいものは直径1.5m、厚さ60cm、許容変位±80cm、設計荷重26MN（約2600t）が数十体、42階建の高層マンション（12月末完成予定。世界最高層の免震ビルになる。）に使用されている。1995年の阪神大震災の際、その地区に2棟の免震ビルがあり、無傷でしかも有用なデータが得られた。それ以降急速に普及し、現在は日本で1,000棟以上の免震ビルが建てられている。

橋梁や高架道路も、同様な状況で、東京湾横断道路（海ホタル?）、第二東名などに使われている。今後もますます世界中への普及が見込まれている。

問題は、新しい技術であるため、免震用積層ゴムに関するJISもISOもないことである。特に、寿命は最低でも60年が要求されている。

そこで、技術的に進んでいる日本が中心になってISO化する計画が産官学で進められている。具体的には、経済産業省、日本ゴム工業会（ブリヂストンや横浜ゴムなどのゴム関連企業）、日本化学工業協会、大学、さらには建築、土木関係の研究所、ゼネコン・・・が関係している。ISO化に当たっては、英、米、カナダ、マレーシア、インド、タイ、中国も関与している。いってみれば、国際産官学連携プロジェクトである。筆者は、昔ブリヂストンでゴム物性の研究開発に従事した事、80年代から免震ゴムに関係していた事、大学人で中立という立場を評価

されて、ISO 化の分科会の議長役を務めている。学術的にも貴重な体験ができる。特に ISO 化では、実際に高性能なものが実用でき、60年以上の寿命がなくてはならないので、裏打ちデータ、大がかりな実験が要求される。

写真 2 は、2002年 3 月に10年間使用されたゴム支承 (970×1,520×277mm, 設計反力 7 MN, 重さ 3 t) 2 基を交換した栃木県の山あげ大橋 (長さ246m) である。高さ約10m の橋げたと道路の間にあるゴム支承を、150トン能力の油圧ジャッキ12台をコンピューター制御し、全面交通止めして 7 mm だけ持ち上げて交換した。これだけ大がかりな工事は世界初めてとのことで、実行された企業関係者、協力していただいた栃木県関係者・・・には、感謝している。回収したゴム支承の変化の様子、ゴム支承としての性能等が、評価委員会で調査されつつある。



写真 2 : 橋梁用ゴム支承の交換工事
(山あげ大橋, 栃木県)

同様に写真 3 は、2002年10月に 6 年間使用された免震ゴム (直径70cm, 設計反力450t) 2 基を回収、交換したビル (6 階建, 建築面積1,623m², 延べ床面積5,482m²) である。ビルの場合、免震ゴムの設置位置によって 1 ケ所だけ持ち上げるわけには行かない。各種油圧ジャッキを44台配置しコンピューター制御で、0.5mm 精度にし、5 ~ 6 mm 持ち上げて交換した。これだけ大規模なビルを持ち上げて交換したのも世界初とのこと。協力していただいた大成建設・・・に感謝している。この回収免震ゴムも現在解析が進行中である。



写真 3 : ビル用免震ゴムの交換工事をした 6 階建ビル (大成建設八事寮 (名古屋))

この他に、実際の免震ゴムの破壊実験も進行中である。破壊といっても、圧縮、圧縮せん断、引張り等があり単純ではない。免震ゴム用の試験機は巨大な物は、日本で圧縮で3,200トン、米国では5,000トンの能力がある。専用建屋を含めると、5 億円以上は必要で、まさにメガテクノロジーである。

ISO 化も、WD, CD, DIS, FDIS, ISO と各段階を踏み、最短 5 年はかかる。会議は年 1 回で、原案に対する投票、コメントがあり単純ではない。免震ゴムに関しては、1999年にブタペストで発案され、2000年 3 月にミラノで準備会、10月にクアラルンプールで WD、2001年10月にインドのゴアで CD、2002年10月に京都で DIS、2003年 1 月にバンコックで DIS 化のため、今年の10月にロンドンで DIS から FDIS へ進められるかの討議となっている。各国からのコメントは、各段階で300件近く来る。学術論文でそんなにコメントが来たら却下である。却下にならないよう、国際産学官連携で議事を進めるのは大変である。筆者としては、日本を大地震が襲う前に ISO 化しておきたいと願っている。

4. おわりに

免震ゴムのようなメガテクノロジーと本業のナノテクノロジーは無関係のように見えるが、そうではない。例えば、免震ゴムの耐久性、振動減衰性能、ゴムと鉄板の接着性などは重要な問題であるが、つきつめて行くとナノテクノロジーにつながる。筆者はメガテクノロジーにつながらないナノテクノロジーは不毛なものではないかとさえ思っている。

筆者の友人でナノテクノロジーの元祖の一人である英国ワーウィック大学のホワイトハウス教授は、“You cannot drive a nano-car on the road.”と言っている。筆者は、“You can drive a super car based on nanotechnology.”と考えている。

(理工学研究科有機・高分子物質専攻 教授)

シリーズ 国際化を目指して

海外育ちの日本人の観点

池田 賢元

①始めに

「生みの親より育ての親」という言葉が示す通り、人間とは幼少時代の環境に大きな影響を受けると言われています。私は生まれこそは東京都ですが、物心がつく前に父の仕事の関係により海外で育ちました。北アメリカを転々とし、一番長く生活をした国はカナダの田舎町で二十余年ほど祖国である日本の反対側に住んでいました。現在、日本に住んでいて日本の大学院に通う私には良くも悪くも前述した「育ち」が日々の生活に多大な影響を与えています。

②日本と北米の教育制度の違い

カナダは歴史的に新しい国であることと人口が少ないせいか、教育制度に地域による大差はありません。私の世代の人間に限ることかもしれませんが、小中高の教育は個人の主張を伸ばしていくような教育が強かったような気がします。反面、日本と比べて協調性を養う教育に欠けるところもあると思いま

すが、それは日本人の特色でもある「和」を大切に
する社会からかもしれません。大学では状況が一変し、高校時代とは比べ物にならないほど勉強の量が増え、質が上がります。単位を落とすと進級できない制度のために、4年を通して卒業できる学生が全体の2割にもなる学部もあります。このような教育制度は日本のそれと比べて良い所もありますが悪い所もあります。

③海外で育つ日本人が何を思うか

義務教育から大学院の修士課程まで北米で生活していた私は残念なことに、日本語より英語の方が得意です。田舎に住んでいたために近所に日本人学校も無く、家で日本語を話していた分、国語つまり英語一の授業で同級生より不利であったと思います。更に、カナダは二カ国語併用の国なので小学校からフランス語の授業も義務付けられています。数年前から日本に住み始めたものの、もともと日本語のレベルが低かったこともあるのですが、この期間で自分でもわかるくらい日本語が上達したと思っております。カナダ在住の友人等は私と同じような境遇でありながら、日本語をまったく話せない人、会話は出来るが漢字が読めない人等がそれぞれ多数います。顔は日本人なのに日本語が完璧に話せないことは、人によってコンプレックスにつながる事もあります。私自身、日本人やカナダ人といった人種の枠ではなく、個人として物事を考えるようになったのは大学に入った頃でした。つい最近カナダ時代の友人に「自分のことをカナダ人だと思う？それとも日本人だと思う？」と問われた時に「オレは君のよく知っている友達だけだよ」と答えたのはそのような考えの表れでした。

④国際的な人間とは

個人的な意見と思われるかもしれませんが、日本では「国際人になるためには英語を身に付けろ」という意識が強いのではないのでしょうか。しかし英語自体は文法的な例外が数多く存在し、言語としても不完全であることを述べておきます。努力して英語力を高めるのは決して悪いことではありません。しかし、街中で白人に出会っていきなり「ハロー」と声をかけた人を目撃した時にはさすがに私もびっくりしました。確かに今は世界的に英語が主流ですけれど、フランス人などの白人の方は英語を毛嫌いしている人が少なくありません。日本人という

立場を置き換えてみると、東洋人だからといって中国の人間と限定されたらどのような気分でしょうか。北米の街で白人がいきなり「ニイハオ」と話し掛けてきたら、少なくとも私はすごく不快に思います。実際、20年程前のアメリカでは東洋人＝中国人という偏見があり、私も幼少時代は外見で中国人と思われたものでした。現在日本に住んでいる私は道端で白人らしき人が困っているようだったらまず日本語で「どうしましたか？」などの日本語で接するようにしています。日本にいるからには日本語の勉強をしているか、またはしたい人がほとんどなので、日本語で応対するほうが親切だとも言いかねません。たいていの場合は相手の方が一生懸命日本語で話してくるので終始日本語で会話するようにします。どうしても日本語でなくて英語で話さなければいけない時は去り際に「I hope we can speak in Japanese the next time we cross paths」と、「また出会うことがあったらその時は日本語で会話ができることを期待していますよ」と冗談と言うよりは皮肉まじりに言うようにしています。これが正しい接し方だとは言いませんが、言語力の向上よりも外国人とどのように接していくかしっかりと考えることが国際人への近道のような気がします。私個人の考え方ではありますが、発端は前述した友人の問いの答えとなった人種と人種の間での接し方ではなく、個人と個人の間での接し方を優先したためです。しかしその考え方すらも、個人の主張が要求される社会で育って来た私の「環境」が影響しているかもしれません。

(理工学研究科物性物理学専攻 南研究室)

海外ニュース

わたしのアルメニア留学記～ 「第1回相澤基金海外体験研修報告」

中村 友輝

アルメニア留学のきっかけ

突然ですが、皆様はアルメニアという国を御存じでしょうか？黒海とカスピ海に挟まれたコーカサス地方にあり、かつてはソ連の一部だった国です。この度私は、昨年2002年から新たに設けられた「相澤基金海外体験研修」の第1回研修生として、この国に留学してまいりました。相澤基金とは、生命理工学研究科の学生を対象に、自分の専攻分野とは異なるフィールドで特定のテーマについて海外で一定期間（最長1ヶ月）研修し、幅広い知識と見聞を身につけ、併せて国際的リーダーシップを養うことを目的としたプログラムです。私は幼少の頃よりピアノを学んでおりますが、小学生の頃に聴いたアルメニア人ピアニストの演奏会に強烈な印象を受けました。以来、いつかは音楽の国アルメニアに行ってピアノを学びたいと思い続けておりましたが、今回幸運にもよい機会に恵まれ、兼ねてよりの夢が実現したのです。しかし、未知の国アルメニアは何ぶん情報が少なく、知り合いの伝手からモスクワ大学の先生を介し、やっとアルメニア本国に受入先を見つけることができました。ピアノの勉強と日本語の指導、2つのテーマを掲げ、夏期の休暇を利用して渡航しました。



アルメニアの風景

日本語教師として

アルメニアの首都イエレバンまでは、飛行機を乗り継ぎ、23時間の旅でした。すでに秋の風が吹いていた日本と異なりアルメニアの気候はまだまだ夏本番。連日30℃を越える真夏日は、ハードな日程をこなさなければならない身には少々つらかったのですが、息つく暇もなく私は、教鞭をとることになるイエレヴァン人文学大学のミハイル＝アミルハニャン学長を訪ねました。学長は私を大変に歓迎して下さい、学生たちの日本語上達には日本人による授業が不可欠であるとおっしゃいました。そして、授業カリキュラムの詳細について綿密に打ち合わせをしました。1クラスは約20人、男性の多くは兵役のため、ほとんどは女性の生徒でした。私が担当したのは大学3～4年生のクラスでしたが、学生達は非常に熱心で、全て日本語で行う私の授業を真剣に聴き、聞き取りにくい部分は即座に友だちどうしで確認し合っていました。こちらもかなり注意深くゆっくり話したのですが、4年生の一番よくできる学生に「中村先生の日本語は発音がきれいです」と褒められ、すっかり一本取られてしまいました。カバンに忍ばせておいたロシア語辞典も、幸いにして日の目を浴びることもありませんでした。授業終了後は決まって補習を開きました。基本的には授業が理解できなかった学生への個別指導のつもりでしたが、できる学生は学習意欲も旺盛なので、結局クラスの大半がやってくることになり、毎日大変でした。しかし、アルメニアという遠い国で、これほど多くの学生が我々の言語を意欲的に学ぼうとしている姿勢に、いち日本人としてこれほど嬉しいことはありませんでした。

音大留学

午前中の授業のあとは、昼食と少しの休憩をはさんで、こんどは自分が生徒になる番です。午後はアルメニア国立コンセルヴァトリーピアノ科に通い、エレナ＝アバジャン教授からアルメニア音楽について、基礎から徹底的な指導を受けました。アルメニアは歴史的に音楽教育の盛んな国のひとつですが、独立以来の経済不況で物が不足しているためあまりにもピアノの状態が悪く、面喰らってしまいました。音程の狂い、鳴らない鍵盤、こんな半壊のピアノが国立音大のレッスン室にあるなど、日本では考えられません。しかし、アルメニア人の学生たちはそのボロピアノを絶妙に弾きこなしていくので

す。私の最初の課題は、このピアノと格闘することでした。音大にはピアノの絶対数が不足しているため、レッスンは常に予約待ちです。アバジャン先生は生徒も多く多忙なので、レッスンのできない日は、先生の一番弟子で現役の若手ピアニストであるアンナ＝アコピャンさんに補習をお願いしました。彼女は私と同じ歳ながら、すでにプロの演奏家として活躍しており、そのレッスンも非常に濃密でした。しかし私が何よりも苦労したのは文化背景のギャップです。例えば「歌を歌うように」、「踊りを踊っているように」と奏法を指示されても、そもそもアルメニアの歌や踊り、ひいてはアルメニア人の感覚がよく分からないのでなかなかうまく表現できませんでした。そこでピアノのレッスン以前にアルメニアの伝統音楽を勉強すべく、伝統音楽の録音を聴き漁ったり、古いロシア語の文献を辞書を片手に読んだりしました。連日の睡眠不足と疲れで、日中の強烈な日ざしは時として目眩を感じさせましたが、勉強の成果は確かな充実感として徐々に私の身体に染み渡りました。これだけ断続的に勉強したのは大学受験以来だったかもしれません。しかし同時に、なかなか本題のレッスンに入れないという焦燥感が日増しに募ったのも事実です。私の留学期間は、今回のテーマを進めるには本当に短かすぎました。

お別れパーティーの席で、エレナ先生が私にプレゼントを下さいました。アルメニア人作曲家によるピアノ曲の楽譜です。「ユウキはアルメニアの音楽の基礎を、短期間でよく勉強しました。日本でこの曲をよく勉強して、来年またアルメニアに帰ってらっしゃい」。たくさんの人の温かい心に見送られ、私は感謝の気持ち一杯にアルメニアでの研修を終えました。

(生体システム専攻 高宮・太田研究室)



音大でのレッスン風景

マケドニアの教育について



Panče Naumov

マケドニア共和国は1991年に旧ユーゴスラビアから独立したばかりですが、ヨーロッパの中でも最も古くから文明の栄えた地のひとつですので、教育においても長い歴史を持っています。マケドニアの地における豊かな教育の伝統は、汎スラブの教育者として名高い聖キリル (St. Cyril, 826-869) と聖メトディウス (St. Methodius, 820-885) までさかのぼります。彼らは現在多くのヨーロッパ諸国及びロシアで使用されているキリル文字の礎を作りました。彼らの後継者であるオフリドの聖クレメント (St. Clement of Ohrid, 830-916) がオフリドの町に最初の修道院付属図書館と、ヨーロッパで最も古い大学のひとつを設立しました。これはたとえばボローニャ大学設立 (1088年) やケンブリッジ大学設立 (1284年) よりはるかに以前の出来事です。

現代のマケドニアにおける教育システムは、義務教育である初等教育 (8年間の小学校)、中等教育 (4年間の中・高等学校)、および高等教育 (4-6年間の大学) からなります。大学院教育は2年間の修士課程と3年間程度の博士課程とに分かれています。首都スコピエにある聖キリルと聖メトディウス大学 (Ss. Cyril and Methodius University) と、ビトラにある聖クレメント大学 (St. Clement Ohridski University, 理工系のみ) の二つの国立大学のほかにいくつかの私立大学が高等教育を担っています。

私の卒業した聖キリルと聖メトディウス大学 (マケドニア語では Univerzitet "Sv. Kiril i Metodij") について紹介しましょう。聖キリルと聖メトディウス大学は1949年に設立されました。すべての自然科学、工学、社会科学及び芸術を網羅する24の学部と、10の研究所、そしてその他の施設を持っています。マケドニア国内からの3万人を越える学生に加え、約600人の留学生在学しており、職員数は2001年現在で約7,600人です。教育を担う約2,500人の教員のう

ちおよそ半数が博士号を持っています。教育及び研究は約300の学科において行われています。これまでに95,000人以上が学士号を得、約3,600人が修士号を、1,700人以上が博士号を得ています。

また、政府間、大学間及び学部間協定による国際交流も盛んに行われています。大学間協定の数はこれまでに60を超えています。聖キリルと聖メトディウス大学はヨーロッパ大学協会 (CRE) および国際大学協会 (IAU) にも参加しています。また、国外の多くの大学の教員や学生の参加のもとに、マケドニアの言語、文学および文化に関する国際会議やサマースクールを行っています。これも大学の重要な活動のひとつです。

聖キリルと聖メトディウス大学についてのより詳しい情報については [www^{\[1\]}](http://www.ukim.edu.mk/) をご参照ください。また、著者らによるマケドニアにおける化学教育について概観した論文^[2] もありますので、興味をお持ちの方は著者までお問い合わせください。

[1] <http://www.ukim.edu.mk/>

[2] G. Jovanovski & P. Naumov, "Chemistry in Macedonia" Bull. Chem. Technol. Macedonia, 20, 157-182 (2001).

(物質科学専攻 大橋研究室 博士課程3年)



聖キリルと聖メトディウス大学のロゴ



植物園から理学部 (the Faculty of Natural Sciences and Mathematics) を望む



マケドニアの国旗

東工大 Now**TITech ChemRS：東京工業大学の
化学物質安全管理支援システム****友岡 克彦****化学物質管理の必要性**

本学の多くの研究室では何らかの化学薬品を取り扱っているがその使用に際しては研究従事者の健康・安全、および環境への影響を十分に配慮する必要がある。その為にはなによりもスクラバー付きのドラフト等、薬品取扱い用施設の導入、充足が必要であるが、それとともに化学薬品の購入・保管・使用を確実に管理することも重要である。特に近年、PRTR法¹⁾や東京都、神奈川県条例などにより「事業体全体での化学物質管理」が必要となって来た。この問題に対して本学では平成12年に化学物質管理システムに関する検討作業部会を設置、委員21名による議論がなされ、計画案が作成された。これを受けて平成14年度から全学ネットワーク型の化学物質管理システム TITech ChemRS (東京工業大学 Chemicals Registration System) が導入、運用され、本学の化学物質が一元的に管理されるようになった。²⁾ このシステムは本学の3キャンパス(大岡山、すずかけ台、田町)を全て網羅するものであり、平成15年4月時点で研究グループ数323、化学薬品数16万件が登録されている。これは大学としては国内最大規模(世界的にも最大級)の管理システムである。なお、TITech ChemRS のソフトウェアは既製品をメーカー(関東化学(株)、東北緑化環境保全(株))と検討作業部会の教官、事務官が協力して改良、作り上げた本学のオリジナルである。

TITech ChemRS の実際

TITech ChemRS は研究室内の全化学薬品の容器単位でのバーコード管理とそれを結ぶ全学ネットワークにより構築されている。実際の管理作業は研究

室内の薬品にバーコード (TITech ChemRS コード) を貼ることから始まる。この TITech ChemRS コードにはあらかじめ薬品を所有する研究グループと入力年の情報が含まれており、これに各薬品の情報(化学的情報、法的情報)をリンクさせて利用する。TITech ChemRS ではこの薬品情報のリンク時に薬品メーカー各社の製品情報を活用することで作業効率を格段に向上させる工夫がなされている。すなわち TITech ChemRS のサーバーには本学が大手薬品メーカー各社(関東化学、和光純薬、東京化成、Aldrich、ナカライテスク、Merck 等)に依頼して入手した製品情報23万4千件および本学教官が独自に作成した薬品情報2万7千件が統一フォーマットで保存されており、これを随時、薬品情報のデータベースとして利用することが出来る。各研究者が薬品を登録する際には、このデータベースから化合物名、CAS registry number、組成式、各種法規情報(PRTR 法、消防法、毒物および劇物取締法、東京都条例などの対象化合物であるか否か)、さらに MSDS 情報まで呼び出すことが出来、簡単に TITech ChemRS コードにリンクさせることが出来る。本年度中には、化合物の構造情報も登録出来るようバージョンアップされ、TITech ChemRSII とする予定である。



化学薬品を扱う研究グループはネットワーク接続されているパソコンを端末として用いインターネットブラウザ(IE 等)を介して TITech ChemRS にアクセス、薬品の入庫、使用終了を登録する。なお、毒物以外の薬品は基本的に容器単位で管理する方針をとっている。入力された薬品情報は各研究室内での管理情報として利用するのみならず必要が認められた場合には瞬時に本学単位で検索、集計することが出来る。これにより PRTR 法などで必要なキャンパス単位での特定化学物質使用量も瞬時に求められる。なお、TITech ChemRS は単に管理のためのシステムではなく化学研究を支援するデータベースとして利用することを基本理念として構築、運営されている。



今後、化学物質の使用・廃棄に関する法的規制はさらに厳しくなり、それに伴って化学物質管理が益々重要になると予想される。言うまでもなく、完璧で普遍的な管理システムなど存在しないが、かと言って何も管理しないことで化学物質や化学研究が「悪者扱い」されるべきではない。幸い本学では全国に先駆けて統合管理型システムを導入することが出来、順調に稼働している。これは学内の多くの教官のご協力と運用に携わっている方々（総合安全管理センター・環境保全室、工学系安全管理室、TITech ChemRS 運用検討委員会）の努力の賜である。

波及効果

本学で生まれた化学物質管理システム TITech ChemRS はその後、名前をかえて9大学、約50の企業・公共団体に導入され、今や「大学や企業における化学物質管理システムのスタンダード」となりつつある。これも「東工大発」である。

1) PRTR 法に関する環境省の HP:

<http://www.env.go.jp/chemi/prtr/1/1index.html>

2) TITech ChemRS に関する学内 HP:

<http://www.envpro.titech.ac.jp/chemrs01.html>

(大学院理工学研究科応用化学専攻 助教授
化学物質管理システム検討作業部会 主査)

シリーズ 青春讃歌

舞踏研究部

主将 井ノ川 大輔

現在、わたしたち舞踏研究部は、東工大生20名弱のほか、共同加盟校である杉野服飾大学・白百合女子大学のメンバー計50名ほどと一緒に活動しています。わたしたちが日夜練習に励んでいる舞踏とは、競技ダンスのことです。昨年「ウリナリ 芸能人社交ダンス部」で放映され、一大ブームをまきおこしたスポーツなので、ご存知の方も多いと思います。

活動は毎週水・土曜日に体育館で行っています。そこでダンスの基礎・ステップを学び、試合での入賞を目指すのです。わたしたちが所属する学連（東部日本学生競技ダンス連盟）は、関東圏だけでも88の大学からなる大きな団体で、月に一回ほど行われる試合はとても白熱したものです。また、毎年全日本戦への出場も果たしています。

「今まで踊ったこともないのに、競技ダンスなんて無理」そう考える方も多いのではないのでしょうか。しかし、部員は全員が大学からダンスをはじめた初心者です。全く踊れない学生も、先輩やOBからの手ほどきを受けることで、技術がどんどん向上していきます。ダンスを通して新しい自分を発見した部員は、厳しい練習にもくじけることはありません。

競技ダンスは大学を卒業してからもずっと続けることのできるスポーツです。大学時代に勉強することはもちろん大切ですが、一生の趣味を見つけることも同じくらい大切なことだと思います。

(3類高分子学科3年)



全日本戦の祝勝会にて

学園祭報告

すずかけ祭2003：初夏に開催

実行委員長 鯉沼 秀臣

すずかけ祭が変わり始めました。例年、秋に大岡山の工大祭と相前後して行われてきましたが、初夏の風もすがすがしい5月（今年は10、11の土、日）に、オープンキャンパスと連動して開催しました。これによって公開研究室の数も増加し、参加者も昨年の約900名から1,400名に増えました。恒例の模擬店、スポーツ大会、文化展のほか、特別企画として土曜日午後に講演会、日曜午後に東工大・管弦楽部によるミニコンサートが行われました。

講演会では、第1部として21世紀 COE に採択された東工大の4プロジェクトが、リーダーの荒井、半田、山本、細野教授から紹介されました。第2部では東大教授から科学技術振興事業団専務理事に転身した北澤宏一氏による「科学技術者の見た日本・経済の夢」と題した講演が、図書館主催の現代講座と共催して行われました。学長、事務官、教官、学生、OB の他、学外からも多くの出席をいただき、200名収容のすずかけホールがほぼ満席となりました。引き続き隣のラウンジでビアパーティーとなり、やがて暗くなった芝生広場での花火大会につながっていきました。すずかけ祭名物の花火は打ち上げ筒を使う本格的なもので、応セラ研の学生が消防署や警察を訪問して講習や注意を受け、浅草に買い出しに行くなどの努力をした成果です。天気にも恵

まれ、近隣の方々にも楽しんでいただけたと思います。花火チームの学生と締めナイアガラの滝の写真をご覧ください。

東工大関係者でも、大岡山にいとすずかけ台は余り馴染みがないのが現状と思います。しかし、世界最高の理工系総合大学を目指す東工大のメインキャンパスはやがてすずかけ台になるかも知れません。法人化後の大学にとって大学祭は、各方面にアピールする窓口としてますます大きな意味を持つ筈です。実行委員長として、今年のすずかけ祭はなかなか良かったのではと自画自賛する一方、教官・事務官主導のすずかけ祭の現状には大きな問題があるとも感じています。

すずかけ祭の実施に当たりご支援、ご協力いただいた実行委員、事務職員、学生およびオープンキャンパス、模擬店、スポーツ大会、東工大オーケストラ、現代講座、花火大会などの関係諸氏に感謝します。

PS：秋のすずかけ祭に代わって10月24日に研究・教育の成果を発表する研究所、総合理工学研究科、生命理工学研究科の公開を計画しています。こちらにも是非おでかけ下さい。



第41回東工大現代講座 開催報告

附属図書館長 横山 正明

第41回東工大現代講座を、「東京工業大学 2003 すすかけ祭」の特別企画（講演会）の一つとして、すすかけ祭実行委員会との共催により、以下のとおり開催しました。

- ・ 日 時：平成15年 5月10日（土）午後 4時～ 6時
- ・ 会 場：東京工業大学すすかけ台キャンパス
すすかけホール 3階多目的ホール
- ・ 講 師：北澤宏一氏（科学技術振興事業団専務理事）
- ・ 演 題：科学技術者のみた日本・経済の夢（第4の価値－第4次産業創成のためのしかけ）
- ・ 参加者：147名
- [司 会：田中信夫（東京工業大学附属図書館すすかけ台分館長、生命理工学研究科教授）]



講師としてお招きした北澤宏一氏は、超伝導・磁気科学が専門の研究者であると共に、日本経済の現状を客観的に検証・考察された著作『科学技術者のみた日本・経済の夢』の著者として知られる方です。

講演では、多くの客観的統計データに基づき、いわゆる「バブル経済」崩壊以降の日本について改めて検証され、客観的統計データが示す日本は決して

悪い状況にはないとの解説がありました。

さらに、生産性の向上が第一次産業から第二次産業、第二次産業から第三次産業の展開を可能にしてきた過去と、生産性向上の実現に伴って興る新たな産業が新たな価値を提供することにより我々がより多くの価値を入手してきた事実から、現在は新たな第4の価値（第4次産業）の展開が可能な時代であること、我々はその新たな価値（夢）を設計・展開していくことで我々が望む21世紀の社会を実現していく立場にあること、そのためには何よりも我々自身の価値観の変革・意識改革が重要な時代であること、しかもその改革の流れは特に若い世代を中心にすでに始まっていることなどをお話いただきました。

講演終了後には活発な質疑応答が行われ、参加者の関心の高さがうかがえました。日本の現状についてマスコミ等での悲観的・否定的な論調を目にしがちな中で、新たなイメージをご提示いただいた北澤氏に対して、心から感謝申し上げます。

最後に、講演会の実施にあたり多大なるご支援をいただいた「すすかけ祭実行委員会」にお礼申し上げます。



学内ニュース

タクシン・シナワット・タイ王国首相に 東京工業大学名誉博士称号を授与

6月6日（金）に来日中のタクシン・シナワット・タイ王国首相、副首相、科学技術大臣、外務大臣等タイ政府関係者一行の約50名が本学を訪問した。

相澤学長の歓迎の挨拶、本学の概要説明に始まり、大学院理工学研究科小長井教授のナノテクノロジーの研究状況の説明が行われた後、東京工業大学名誉博士称号授与式が開催され、長年タイ王国の外務大臣、副首相、首相として、我が国とタイ王国との学術・科学技術交流と友好親善との推進に多大な貢献・尽力された同首相に、学長から名誉博士の学位記が授与された。

同首相は、終始和やかに学長等と懇談され、当初の予定時間を超過して本学に滞在された。

なお、授与式の模様は、同日衛星通信遠隔教育システムを通じ、タイ国家科学技術開発庁（NSTDA）タイサイエンスパーク内に設置した本学の TOKYO TECH OFFICE（THAILAND）、アジア工科大学、キングモンクット工科大学ラカバン校に放送された。



平成15年度名誉教授懇談会及び 教職員等の栄誉の祝賀会開かれる

恒例の名誉教授懇談会及び教職員等の栄誉の祝賀会が、去る5月26日（月）午後4時30分から百年記念館において開催された。当日は、名誉教授70余名及び栄誉者7名の御出席を得て盛大に行われた。祝賀会は勲章等受章者の紹介・記念品贈呈に始まり、新名誉教授の紹介、相澤学長の挨拶と近況報告等の次第で進められた。なお、勲章等受章者に贈られた記念品については、(財)東京工業大学後援会の多大なご協力をいただいたことを報告するとともに、改めて御礼申し上げます。

（総務部総務課）



学長の挨拶



懇談会

科学研究費補助金配分内定一覽

区分	研究種目	平成15年度				平成14年度			
		研究課題数			内定額	研究課題数			内定額
		申請	採択	採択率		申請	採択	採択率	
新規	特定領域研究(1)	件 2	件 1	% 50.0	千円 2,700	件 1	件 1	% 100.0	千円 2,400
	特定領域研究(2)	71	19	26.8	62,400 (56,400)	135	48	35.6	190,800 (31,710)
	基盤研究(S)	30	8	26.7	244,400 (19,050)	30	5	16.7	137,410 (14,070)
	基盤研究(A)(1)	7	4	57.1	82,550 (89,640)	9	3	33.3	60,970 (99,300)
	基盤研究(A)(2)	66	16	24.2	388,440	64	18	28.1	430,300
	基盤研究(B)(1)	6	2	33.3	16,900	9	5	55.6	20,100
	基盤研究(B)(2)	197	66	33.5	470,100	172	45	26.2	299,300
	基盤研究(C)(1)	19	7	36.8	19,700	14	1	7.1	2,500
	基盤研究(C)(2)	137	61	44.5	120,100	115	46	40.0	87,700
	萌芽研究	228	41	18.0	86,200 (22,350)	217	40	18.4	85,300 (16,320)
	若手研究(A)	43	8	18.6	96,850	59	6	10.2	70,720
	若手研究(B)	187	71	38.0	139,800 (0)	185	77	41.6	140,200 (0)
	学術創成研究費(1)	0	0	—	0 (21,930)	0	0	—	0 (47,640)
	学術創成研究費(2)	4	1	25.0	95,030	6	2	33.3	206,440
	小計	997	305	30.6	(209,370) 1,825,170	1,016	297	29.2	(209,040) 1,734,140
継続	特別推進研究(2)		2		(13,500) 58,500		2		(45,900) 198,900
	特定領域研究(1)		6		64,400		3		60,600
	特定領域研究(2)		68		624,400 (20,130)		60		683,100 (5,700)
	基盤研究(S)		4		87,230 (17,550)		1		24,700 (10,890)
	基盤研究(A)(1)		7		76,050 (74,520)		4		47,190 (43,170)
	基盤研究(A)(2)		25		322,920		19		187,070
	基盤研究(B)(1)		11		36,800		13		45,100
	基盤研究(B)(2)		91		298,700		131		448,300
	基盤研究(C)(1)		1		800		1		800
	基盤研究(C)(2)		65		67,200		89		91,500
	萌芽研究		35		39,900 (13,740)		24		19,100
	若手研究(A)		7		59,540		—		—
	若手研究(B)		76		83,200		76		60,600
	地域連携推進研究費(1)		—		—		1		9,400
	地域連携推進研究費(2)		—		— (27,000)		1		15,000 (27,000)
学術創成研究費(1)		1		117,000 (70,470)		1		117,000 (25,500)	
学術創成研究費(2)		3		305,370		1		110,500	
小計		402		(236,910) 2,242,010		427		(158,160) 2,118,860	
合計		707		(446,280) 4,067,180		724		(367,200) 3,853,000	

注1 平成15年度の採択件数及び内定額は、4月1日付け及び4月15日付け内定のもの。

内定額欄の上段（ ）は間接経費で下段の内数

3 未内定の研究種目（特別推進研究（新規分））及び特別研究員奨励費については掲載していない。

海と山の合宿研修所などの紹介

本学には、学生及び教職員のための合宿研修所などが海と山にあり、各合宿研修所には、管理人が常駐して施設の管理に当たっていますので、四季を通じて、研修及び合宿などに広く利用できます。

☆大洗合宿研修所 定員40名 茨城県茨城郡大洗町大貫角一257

[交通案内]

上野	JR線(常磐線) 特急約1時間10分	水戸	茨城交通バス(鉾田行) 約30分	大貫角一	徒歩 0分
			大洗鹿島線 15分	大洗	徒歩 20分

水戸からバス便は少ないので、大洗鹿島線なるべく利用してください。人数が多ければ大洗からタクシー利用が便利です。



大洗合宿研修所は、水戸駅前からバスで約30分の大洗町にあり、大貫海岸に面した松林の中にあります。2階建の宿泊棟には宿泊室10室の外に中研修室と集会室を設け、別棟に平家建の食堂兼大研修室があり、効率の良い利用ができます。また、施設には、テニスコート(バレーボールコート兼用)2面及びアスレチックエリアが設けてありますので、体力増進の一助にも利用できます。施設から約300メートルのところに海水浴場があり、周辺には動力炉・核燃料開発事業団、海に関する模型を展示した海洋博物館、水族館、湖沼川の釣り場などがありますので合宿及び研修などに適し、広く利用することができます。

☆木崎湖合宿研修所 定員30名 長野県大町市平1477-1

[交通案内]

新宿	JR線(中央本線) 特急約2時間50分	松本	JR線(大糸線) 普通1時間20分	海ノ口	徒歩 約15分
----	------------------------	----	----------------------	-----	------------

冬は雪が多く、冬のゴムのチェーンでは不向きです。鉄のチェーンを利用してください。

木崎湖合宿研修所は、鹿島槍、五竜岳などを背景に、木崎湖(季節により、ブラックバス、わかさぎが釣れます)を眼下に見下ろせるところにあります。



建物は2階建で、宿泊室5室、食堂兼研修室、浴室、乾燥室などの施設を完備しております。施設周辺には、グリーンスポーツの森があり、260余面のテニスコートをはじめアーチェリー、プールなどの運動施設及び大町には、山岳、塩の道、野外、エネルギー、酒などの起点としても利用できる環境に恵まれた施設で合宿及び研修ができます。

☆鹿沢合宿研修所 定員30名 群馬県吾妻郡嬬恋村 大字鎌原字湯の丸山1053-834

[交通案内]

上野	JR線(上越・吾妻線) 特急約2時間40分	万座・鹿沢口	JRバス 約45分	鹿沢温泉	徒歩 約10分
----	--------------------------	--------	--------------	------	------------

*「新鹿沢温泉」からは、徒歩で1時間かかりますので、必ず「鹿沢温泉行」のJRバスを利用するようにしてください。



鹿沢合宿研修所は、2000メートル級の山々に囲まれ、湯の丸牧場を背に約1600メートルの高地に位置し、四季を通じて人的交流の場として広く利用できます。また、登山、ハイキング、スキーの基地としても利用できます。建物は、宿泊室4室、講師室1室、食堂兼多目的室、浴室、乾燥室などの施設を完備しています。施設の裏山・湯の丸高原などにはスキー場が数ヶ所あり、近くには公営の運動施設としてテニスコートなどがあります。また、古き湯道(長野県東部町から鹿沢温泉)の道標として作られた百体観音、天然記念物に指定されているレンゲツツジ及びシャクナゲの群生地などの散策でき、周囲の山に登ると遠く四方に白根山、浅間山をはじめ、北アルプス、中央アルプスなどの雄大な山並が眺望でき、信越線沿いには北国街道の海野宿が静かなブームとなっております。

★利用手続き

1. 上記合宿研修所を利用する時は、まず始めに利用希望日に宿泊が可能かどうかを厚生課厚生施設担当（西8号館（E）102号室、内線2062）に照会し、宿泊可能な場合は、申込書に必要な事項を記入のうえ同担当へ提出して、使用許可書の交付を受けてください。

なお、利用期間は各合宿研究所とも2泊3日以内です。

2. 申し込みは、原則として利用日の2か月前の同日から利用日の1週間前まで受け付けます。

（ただし、申し込み当日が休日の場合は、その前日とします。）

3. 各合宿研修所の費用は、1人1泊800円（学外者及び教職員の家族については1泊1,000円）の運営費と、食事を希望する場合は、食事代として朝食450円、夕食850円が必要です。運営費は、申し込み時に支払い、食事代は現地で支払ってください。
4. 大洗のテニスコート（バレーボール兼用）の使用は、申し込み時に使用許可を受けてください。現地の申し込みは受け付けません。
5. その他、詳しいことは、厚生課厚生施設担当（内線：2062）にお問い合わせください。パンフレットを備えてあります。

★利用上の注意

1. 上記合宿研修所は、学生と教職員のための研修及び共同生活を通じての人格陶冶を図るための施設です。利用者は、これらの趣旨を十分理解して、他人に迷惑をかけたり、旅館と混同するような言動は慎み、管理人の指示に従ってください。
2. 利用時間については、チェックインが午後3時から6時まで、チェックアウトが午前10時までとなっています。なお、門限は午後10時ですので厳守してください。
3. 各合宿研修所とも施設整備・清掃等のため、臨時に休業することがありますのでご注意ください。
4. なお、当施設は、学外者及び教職員の家族だけの利用はできません。

☆草津セミナーハウス 定員114名

群馬県吾妻郡草津町大字草津字白根

[交通案内]

上野 $\xrightarrow{\text{JR線(上越・吾妻線) 特急約2時間35分}}$ 長野原 $\xrightarrow{\text{JRバス(草津線) 約20分}}$ 草津 $\xrightarrow{\text{徒歩 約20分}}$

この施設は、関東甲信越地区国立大学の学生及び教職員の共同利用合宿研修施設です。建物は、4階建てで宿泊室21室、講師室3室、研修室4室、浴室（温泉）乾燥室等の設備を完備しております。施設の使用は、原則として4人以上の団体で4泊5日以内です。

なお、利用案内、手続き書類等は厚生課厚生施設担当にあります。

掲載記事公募のお知らせ

広報・社会連携センターでは、「東工大クロニクル」をより充実した身近なものとしてみなさまにお読みいただくために、掲載記事を公募しております。

イベント紹介、研究成果、サークル紹介、東工大にまつわる逸話など様々なかたちのものを掲載していきたいと考えておりますので、掲載ご希望の方は以下の連絡先まで御一報ください。詳しい執筆要領等をお送りいたします。

総務部企画広報室広報調査掛

TEL 03-5734-3645/FAX 03-5734-3649

Email kiko.koho@jim.titech.ac.jp

東工大クロニクル No. 378

平成15年6月30日 東京工業大学広報・社会連携センター発行©

センター長 下河邊 明（副学長）

東工大クロニクル
専門部会主査 池田富樹（資源化学研究所教授）

本川達雄（大学院生命理工学研究科教授）上田 充（大学院理工学研究科教授）南不二雄（大学院理工学研究科教授）

尾関智二（大学院理工学研究科助教授）三原久和（大学院生命理工学研究科助教授）竹下健二（資源化学研究所助教授）

田邊靖博（応用セラミックス研究所助教授）保坂義則（総務部企画広報室事務官）

東京都目黒区大岡山2-12-1 〒152-8550 電話 03-5734-3645 FAX 03-5734-3649 E-mail: kiko.koho@jim.titech.ac.jp URL: <http://www.titech.ac.jp/home-j.html>
