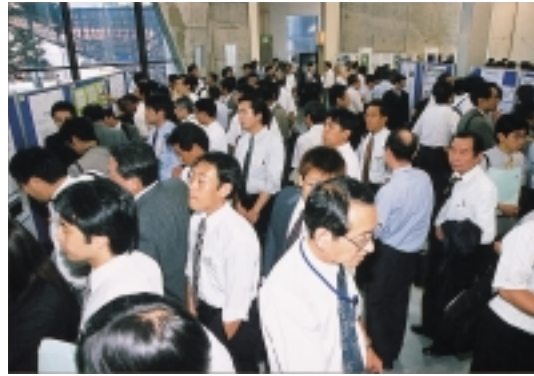


# 東工大クロニクル

Tokyo Institute of Technology Chronicle

**No. 381**

Oct. 2003



学内外から多くの参加者を集めた、「東工大燃料電池フォーラム」

## 目次

### 平成15年度第5回評議会における

学長所信表明…………… 2

### 特別企画

評価室…………… 4

### 科学随想

山岳風景論…………… 5

### リサーチコスモ

電子がアニオンとして振舞う室温で安定な  
結晶：無機エレクトライド…………… 7

### 東工大 Now

東京工業大学／サイクル機構連携大学院  
方式記念講演会…………… 9

My 衛星 CUTE-I 地球を駆けめぐる …… 10

### シリーズ国際化を目指して

原子炉工学研究所のタイを中心とした東南  
アジア諸国との共同研究…………… 11

### 学園祭情報

'03 工大祭の御案内 …… 12

第45回【弟燕祭】の御案内…………… 12

### シリーズ青春讃歌

ロック研究会…………… 12

お知らせ…………… 13

掲載記事公募のお知らせ…………… 13

人事異動…………… 13

訂正…………… 14

謹告…………… 14

## 平成15年度第5回評議会における学長所信表明

東京工業大学長  
相澤 益男

平成15年7月9日に「国立大学法人法」が成立し、10月1日には同法が施行されるとともに、平成16年4月1日には全国立大学が一斉に法人化されることになりました。日本の高等教育における歴史的な一大転機であります。東京工業大学においては、法人化を視野に入れて、21世紀の個性輝く東京工業大学検討委員会・将来構想検討部会報告書（平成13年10月）の骨子に基づき大学改革を進めてきたところであり、平成14年5月には、21世紀の個性輝く東京工業大学検討委員会に法人化準備部会を設置し、法人化の制度設計等の本格的準備に入りました。平成15年4月には、法人化準備部会中間報告書に本学独自の法人組織・運営体制を提示し、5月には全学教職員を対象にした説明会を開催いたしました。さらに、法人化準備部会は最終報告書のまとめに向けて鋭意努力を続けているところであります。

私はこれまで、法人化準備部会において各部局長に、また、7月28日開催の評議員懇談会において各評議員に、国立大学法人化に向けての学長の考え方を表明してまいりました。もとより、私は法人の学長として選出されてはいません。しかしながら、国立大学法人法附則第二条により、平成15年10月1日において、文部科学大臣から現学長が国立大学法人の学長となるべき者として指名されることに定められています。ここに、国立大学法人の学長となるべき者として、評議会に対して学長所信を申し述べることに致します。

### 1. 国立大学法人化で存立基盤が大きく変わる

グローバル化が急速に進展する中で、時代は鋭く変わり、“知の時代”を迎えています。新しい時代を切り拓き、我が国に再び輝きをもたらすには、知の拠点としての大学が、世界に通じる発展をすべきである、との期待が強まってきました。とくに国立大学においては、構造改革を実施し、その使命を達成すべきであるとの声を厳しく受け止めざるをえません。国立大学の改革はこれまでも進められてきましたが、国の制度設計を根底から革新するには至っておりませんでした。私は、国立大学法人化が必ずしも十分な制度設計のもとに実施される、と考えているわけではありません。しかしながら、法人化は国立大学の根本的な構造改革への大きな前進であり、大学を進化させる好機と捉えています。

「国立大学法人」とは、国立大学を設置することを目的として、設立される法人であり、国立大学を設置し、これを運営する」と国立大学法人法は規定しています。国の出資によって“国立大学法人東京工業大学”が設立され、その法人が“東京工業大学”の設置者となります。法人組織と大学組織を明確に分離しない制度設計になっているとはいえ、「国は国立大学の存立基盤を法人に移譲し、一方、部局等の大学組織はその存立基盤を法人に移譲する」ことが前提であります。

現在の大学は、定員等によって存立基盤を確保し

ている学部、研究科、附置研究所等の連合体である、と言っても過言ではありません。しかしながら、法人化においては、これら部局等の大学組織の存立が、法人組織に優先する状況は想定し難いこととなります。法人は、国との緊張関係において、自律性を保持するとともに、部局等の大学組織との適切な調和の下に、全体のガバナンス体制を創出しなければなりません。しかも、法人および大学は、絶えず進化する組織として制度設計されるべきであり、その自律性は、“説明責任”と不可分であることに留意すべきであります。

全構成員が“国家公務員から非公務員型の国立大学法人職員に移行する”ことは、当初の想定を越えた、大きな変化であります。移行に伴う不利益が生じることがないように、あらゆる措置が講じられる予定ではありますが、慎重に対処していかなければなりません。“非公務員”という、まったく不適切な表現を即刻改め、“国立大学法人職員”等のステータスを正しく示す適切な表現を特定することも重要であります。全構成員が法人の職員として雇用されることとなりますから、それぞれの法人において人事制度を設計しなければなりません。本学においても、将来に希望を託せる人事システムを構築したいと考えています。

### 2. 本学独自のガバナンス体制を構築する

本学は、我が国を代表する“研究型・理工系総合

大学”であるとの位置付けを明確に示すとともに、“世界最高の理工系総合大学”の達成を長期目標に掲げて、大学改革を進めてきました。その骨子は、“世界に通じる人材の育成”，“世界に誇る知の創造”，“知の活用による社会貢献”の三大ミッションを推進し、その成果の適切な評価を活力として、人材・財源等の資源獲得に反映させ、さらに“スパイラルアップ”を図ることです。効果的なスパイラルアップには、全学的な戦略運営組織の構築が必須であるとの判断に基づき、研究戦略室、教育推進室、国際室、評価室、産学連携推進本部等の新組織を創出してきたところであります。これらの組織は学長直轄体制を基本とし、教官系と事務系の実質的な融合組織であり、すでに数多くの成果を挙げ、その評価も高いと判断されます。

国立大学法人法では、「学長、役員会、経営協議会、教育研究評議会、および学長選考会議を法人に設置する」ことを規定しています。しかしながら、これだけでは十分なガバナンス体制であるとはいえません。むしろ、本学の文化、固有の特性等を踏まえた、本学独自のガバナンス体制を構築する必要があります。本学独自の戦略的運営体制である、研究戦略室、教育推進室、国際室、評価室、産学連携推進本部、新事務局体制等を、役員会、経営協議会、教育研究協議会等に機能的に連携させた、学長直轄の法人ガバナンス体制が基本構想であります。しかも、これらの組織は、評価を怠らず、絶えず進化すべきであります。私は、平成16年4月の法人化までに、この基本構想に基づく組織改革を、責任を持って実行する所存であります。

### 3. 学長の資質と資源の裁量

国立大学法人法においては、「人格が高潔で、学識が優れ、かつ、大学における教育研究活動を適切かつ効果的に運営する能力」が、学長の資質として規定されています。私は、平成13年10月の学長就任以来、大学運営について実に密度濃く学習を積み重ねてきた、と実感しています。当初は、学長のリーダーシップについても、明確なコンセプトさえありませんでした。しかしながら、学内、学外、さらには国外において、これぞリーダーシップと銘すべき人、機会に接し、一方、自らリーダーシップを発揮しなければならない状況を経験するにつれ、最近ではリーダーシップがいささか醸成されてきたのではないかと考えられるようにはなりました。

私は、学長就任前に、副学長（研究担当）として本学の将来構想を策定し、学長就任と同時にその実施に

あたりました。法人化を見据えて策定した、“戦略的運営組織に基づくスパイラルアップ構想”と“長期目標の設定”は、時宜を得、しかも実効的であったと確信しております。私は、この構想を策定し、実施するプロセスで、自ら進化しているとの思いにも駆られました。そして、今まさに、長期目標に向かって、本学の改革を実行する情熱を滾らせています。

学長の資質とリーダーシップの観点から、私自身について自己評価することは容易ではありません。しかしながら、「私は、これからも進化するリーダーシップを存分に発揮して、東京工業大学の法人化を成功裡に推進するとともに、長期目標に向かって、スパイラルアップを実現いたします」と明言させていただきます。

ところで、学長のリーダーシップはしばしば問われるところでありますが、リーダーシップを発揮しようにも、学長が裁量できる人的資源、財的資源、スペース等が担保されていないようでは、実効的ではありません。法人と大学との調和を十分考慮し、ある程度の学長裁量を確保するシステムを法人化組織改革に設定するよう要望しておきます。

### 4. 危機意識を共有しさらなる進化を

世界は、国際化とともにグローバル化が激しく進展し、まったく新しい時代の様相を呈してきました。しかも、数多くの国が、グローバル化を見据えて、大学の活性化を重点的に推進しています。世界各国で多様に展開されている大学の劇的变化に目を向けて、その現実を正しく捉え、本学のみならず我が国の大学がきわめて厳しい状況に置かれている、という危機意識を共有することがきわめて重要になってきました。

私は、“絶えず進化する組織”でなければ、グローバル化時代における競争力を獲得できない、と考えます。本学はいよいよ法人組織を創出し、新しい大学運営体制に入ります。歴史的転機とされる一大構造改革であるがため、法人化自体が目的かのように受け止められかねない、との危惧があることは否めません。このような危惧を回避するポイントは、グローバル化についての危機意識の共有ではないかと思っています。私は、グローバル化にやむなく追随するという発想を転換しない限り、迫り来る危機を克服できないとの思いを強くしています。グローバル化をむしろ活用して、さらなる進化を遂げる、という発想であります。

“グローバル化で進化する東京工業大学”を唱えつつ、本学の長期目標に向かって、力強く前進しようではありませんか。

## 特別企画

### 評価室

評価室長・副学長 小川 浩平

#### はじめに

昨今、世の中、評価流行です。国立大学も評価の波に飲み込まれつつあります。学外の方にはいままで内部の様子がはっきりとは見えにくかった国立大学も、法人化後に支給される運営費交付金等は国民が払う税金に基づいていることから、国民に対してアカウントビリティの責任があるとされ、国から支給される運営費交付金（人件費，教育費，研究費，管理費等）等を，何の目的で，どのように使用し，どのような成果・効果を挙げたかを明示する必要があるという訳です。そのためには評価ということを通じては通れなくなりました。また，国立大学における教育研究の改善のためには評価は不可欠とも言われるようになりました。今までの国立大学にとって評価という行為は知らず知らずの内に行ってはおりましたが，他人に明確に公表し説明できるような評価を行うことは苦手であり行ってきませんでした。それをしなければならなくなったのです。それも精確に，透明性をもって行われなければなりません。

#### 評価室の設置と仕事内容

法人化後に国立大学法人の大学が関係する評価には今のところ4つあります。自大学が行う自己点検評価・外部評価，大学評価・学位授与機構が行う教育研究面での評価，文部科学省内にできる国立大学評価委員会が行う総合評価及び第三者機関による認証評価です。単に上記4つの評価といいますが，されど4つの評価で，それらの評価を行うためには，各種データの集積・整理をはじめとする関連するさまざまな事項があります。

評価室が本学に設置されたのは平成14年4月1日です。その設置目的は図1に示すように，国立大学の法人化を見据えて，教育研究等の評価体制について大学全体として戦略的対応をすることであり，組織は図2に示すように教官と事務職員の横断的融合組織として発足しました。具体的な評価室の仕事は，評価を実施するわけではなく，評価を実施するための縁の下の

力持ちという役であり，本学の教育研究および管理運営等の中期目標・中期計画および年度計画の総合的とりまとめ，および自己点検評価・外部評価の実施企画および第三者評価等への対応ならびに評価結果の活用に係る諸施策の策定ということになっています。

#### 評価室が行ってきたこと

今までに行ったこととしては，先ず全学の外部評価を実施企画するに際して欠くことのできない各部局等の自己点検評価・外部評価結果を Tokyo Tech Now '02 にとりまとめて刊行しました。また大学評価・学位授与機構の評価テーマに関しては，「教育サービス面における社会貢献」（平成12年度着手，全学テーマ別評価），「教養教育」（平成12年度着手継続分，全学テーマ別評価），「研究活動面における社会との連携及び協力」（平成13年度着手分，全学テーマ別評価），「工学系『精密工学研究所』（平成13年度着手分，分野別研究評価）であり，現在は「国際的な連携及び交流活動」（平成14年度着手，全学テーマ別評価）を手がけています。上記の過去に行ったテーマについての大学評価・学位授与機構の評価はいずれも素晴らしい結果を得ており，新聞紙上では，「教養教育（教育の効果）…5段階評価の4（5は該当大学なし），研究活動面における社会との連携及び協力（取組の実績と効果）…5段階評価の5」となっています。

さて，評価室で行っている来年度の国立大学法人化に向けて本学の教育研究および管理運営等の中期目標・中期計画および年度計画の総合的とりまとめでは，あくまでも各部局，各部会等から出されている案を，全学の視点から学長の指示に従って総合的とりまとめ，来るべき大学評価・学位授与機構による教育研究面での評価および大学評価委員会による総合評価に耐えうる内容に整えています。評価室が目標・計画および年度計画を独自に策定するわけではありません。

また，法人化後の教員個人評価を行う際の基本的評価項目の選択，分類，整理を行い，これを原則的に本学の教員の個人評価を行う項目として利用していただく方向で進めています。勿論，各部局等で設置の使命が異なる訳ですから，それぞれの使命に合致した重みを各項目に乗じてお使いいただくことも，新たな項目を付加していただくことも不要の項目を削除していただくことも可能です。大事な点は，それら個人評価項目に係るデータ等の管理は，全教員分を一括して評価室が責任を持って行うことにな

っている点です。評価室が独自の観点で各教員の個人評価を行う訳ではありません。

### これからの評価室

以上が現在のところ評価室が行ってきた仕事の主なものですが、これから先は、評価の種類も増えることが予想され、それに伴って関係データも増える方向にあります。また、評価そのものが地に足が着いていない状況ですから、評価室の使命も時を経るに伴って変貌してゆくことと思います。他大学では、評価関係の独立した組織を持っているところもありますから、本学も評価に関する姿勢の是正を迫られる可能性もあり、評価室自体が評価されることを考えておかななくてはならないと思います。

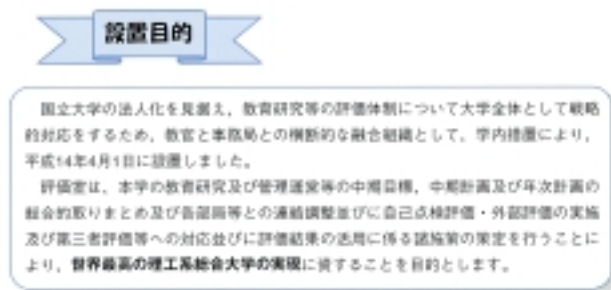


図1

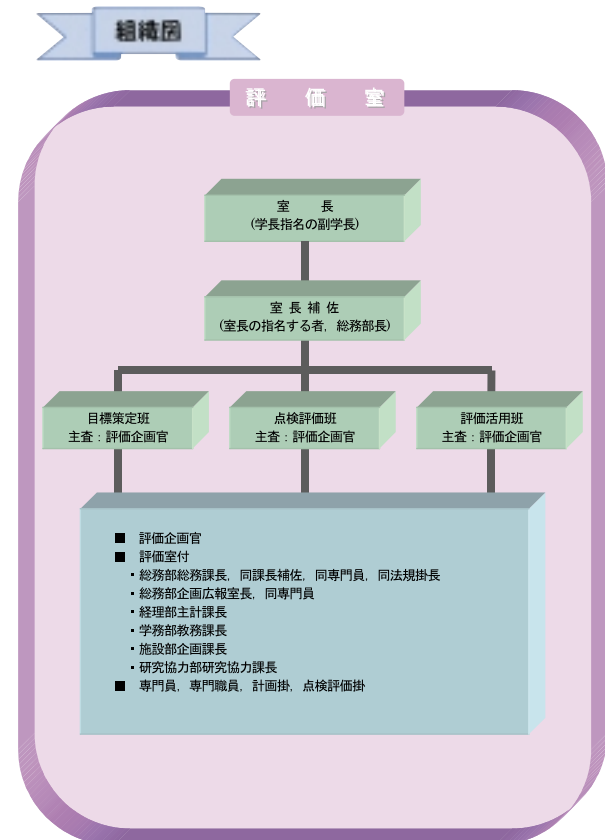


図2

## 科学随想

### 山岳風景論

斎藤 潮

#### 1. 歪みと「正解」

6面の正方形で構成される閉じた立体があるとき、われわれはそれを立方体だという。この立体を、われわれはあたかも易々と理解しているかのである。それは立方体という物体が、あらかじめわれわれによって概念的に定義されているからである。もっと複雑な建築物なども、設計という手続きによってきっちり定義されているからこそ、われわれはそれがどんな形をしているのか、わかる（気がする）のである。眺める視点によっては建築は透視形態上の歪みを呈する。たとえば下から見上げると、建築物は上部がすぼまって見えるけれども、そうした歪みは対象の理解においてほとんど取り沙汰されることはない。どんなに歪んで見えても、対象が本来どのようなものであるかは掌握していることになっているからである。視覚的事実の前に、概念的事実がある。いわば「正解」を知っているから、歪みは、「正解」の裏付けの上に歪みとして扱われるだけである。

#### 2. 山岳の歪み

それなら、山岳のような立体はどうなるのか。たとえば富士山はあらかじめ定義されて富士山たりえているわけではない。視点の位置をずらすとその透視形態が千変万化するあの巨大な立体には、「正解」が何であるかなど知らずに接することになる。だから、歪みは歪みではなく、それぞれが「正解」として受け止められることになる。山岳は、地域ごとの風景を特徴づける有力な要素だけれども、その山岳を人々がどのように眺め、認めてきたのかを問うことを、わたしどもは景観研究のひとつの柱にしている。この問いは、山岳が透視形態上歪んで見える、そのどのようなありようを人々が「正解」＝「意味ある眺め」とみなしてきたのか、という問いに置き換えることができる。

### 3. 神体山

古代人は、ピラミッドのようなシルエットをもつ峰を、神の降臨する場所、あるいは神そのものとみなした。このような古代山岳信仰に連なる神社の参道の起点は、多くの場合その神社が祀る峰を遥拝しう位置にある。たとえば三輪山に対する桜井の大神神社（奈良県）、比叡山に対する坂本の日吉大社（滋賀県）などがそれである（日吉大社は八王子山を祀るという説が一般的だが、ここでは古事記の記述を参考にし、その説を採らない）。CG を用いた地形透視図の分析によって、これらの参道の起点では、他の位置に比べて峰がいっそう先鋭化して見えることがわかってきた。比叡山はふたつのピークをもつ山なのだが、日吉大社の参道の起点からみると、これがひとつの鋭角的な峰になって見える。尖った部分にわれわれの注意が引きつけられることは心理学的に知られている。鋭鋒と神とがわかちがたく関連づけられた理由もそこにあるだろう。そして、それだけでなく、鋭峰という物理的事実以上に、その峰が視覚的にいっそうの尖鋭性を呈するような見え方を、古代人が希求したとみられるのである。

### 4. 借景の山

敷地外の山岳などを庭園の眺めとして取り込む手法を借景と呼んでいる。わが国近世には借景式庭園が数多く営まれ、そのいくつかが今に伝えられている。そのような借景式庭園を視点として山岳の地形透視図を立ち上げ、異なる視点のそれとを比較してみた。その結果、借景式庭園では、峰が先鋭化して見えるということもさることながら、峰付近の平滑面がこちらを向くという傾向が強くみられたのである。観賞者が庭園を介して静かな気持ちで山岳と対面する、そのとき、山岳はどうやらこちらに「顔」を向けていなければならない、ということらしいのである。峰の平滑面は、さながら山岳の「顔」の表出とみなされたのだと解釈できよう。たとえば円通寺庭園（京都府）から望む比叡山、大通寺庭園（滋賀県）から望む伊吹山などが該当する。日吉大社と円通寺庭園では、おなじ比叡山に対してみどころを異にしているのがおもしろい。

### 5. 文晁の山

18世紀後半から19世紀前半に活躍した絵師、谷文晁は若い頃より全国を歩き回り、実地に名山をスケッチし、その成果を「日本名山図会」として上梓し

た。彼の描画地点と山岳との関係をCGによる地形透視図で検討すると、描画地点では、山岳を構成する特徴ある部分と全体との関係が明瞭に識別できるという傾向がみられる。つまり、文晁は、山岳がどのような部分から構成されているのかを分析的に描いているらしいのである。日光山では、その山群を構成している男体山、女峰山、大真名子山、小真名子山が一望のもとに見分けられる場所を選んでいるし、伊吹山では主要な尾根線が相互によく分離して見える位置を選択している。比叡山では、2つあるピーク、大比叡と四明嶽の両方をはっきりと描き分けている。と言っても、CGで確認すると、実は奥の大比叡は明瞭には立ち上がらない。見えないけれどもあるはずのものは描き込むという態度が、ものを見るときのひとつの欲望を示唆している。谷文晁の視覚は、視覚的事実ではなく概念的事実を引き出すようにする現代の自然科学的態度に近い。

### 6. おわりに

人々は山岳をどのように見ようとしているのか。風景論的には、山岳が存在しそれが一定の光学的手続きによって網膜に投影されるということが「見る」ということではない。「見る」ということはひとつの選択である。その選択はすぐれて文化的行為でもある。山岳をはじめとして地形の見方についての情報がいろいろ集まってくると、たとえば故郷に新たな眺望点を開拓する手がかりとか、既往の眺望を保護する理屈が、もう少し明確に得られそうである。

（社会理工学研究科社会工学専攻 教授）

## リサーチコスモ

### 電子がアニオンとして振舞う室温で安定な結晶 ：無機エレクトライド

細野 秀雄

#### 1. エレクトライドとは？

食塩 NaCl は  $\text{Na}^+$  イオンと  $\text{Cl}^-$  イオンが結びついてできている結晶である。このように陽イオンと陰イオンがクーロン力で結合して規則的な配列をつくっている固体をイオン結晶という。電子はマイナスの電荷をもつので、究極のイオンともみなすことができる。1983年に米国ミシガン州立大学の James L. Dye は、アルカリ金属をクラウンエーテルの有機溶媒に溶解し溶媒を蒸発させ深青色の結晶を得た。そして、その結晶構造を解析し、図1のように、アルカリ原子が陽イオンと電子に解離して、陽イオンがクラウンエーテル分子によって包接されてしまい、電子と再結合できなくなり、電子が陰イオンとはたらし、イオン結晶となっていることを発見した。このように、電子が陰イオンとなって形成されるイオン結晶は“エレクトライド”と称される。

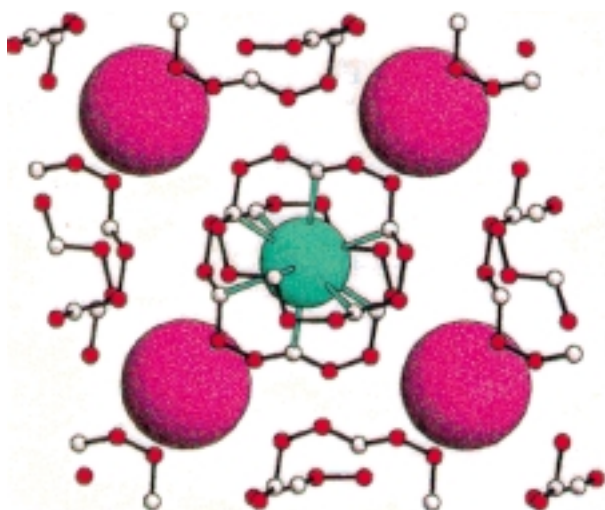


図1. これまでのエレクトライドの代表的な例。緑：セシウムイオン、ピンク：電子、赤：炭素、白：酸素。セシウムイオンはクラウンエーテル分子に囲まれ、大きな陽イオンになり、電子が陰イオンになって、イオン結晶を形成している。

#### 2. これまでのエレクトライドの研究

エレクトライドは、究極の陰イオンとみなすことができる電子が、陽イオンとともに結晶を形成する。液体アンモニアにアルカリ金属を溶解させると、アルカリ金属の陽イオンと溶媒和された電子が生成する。これに類似してエレクトライドは、固体に溶媒和された電子が陰イオンとしてはたらくというエキゾチックな物質なため、多くの研究者の関心を呼び、1983年の発見以来、多種の物質の合成、構造解析、電子状態の計算、そして物性の研究がおこなわれてきた。そして、最近では無機化学の代表的な教科書類にも記載されるほどになっている。

しかしながら、有機分子と活性なアルカリ金属の組み合わせから成るこれまでのエレクトライドは、 $-40^\circ\text{C}$ 以下の低温、かつ空気を遮断した雰囲気下でのみ安定なため、その取り扱いが容易ではない。実際に、物性研究は遅れがちで、興味深い性質をもつにも関わらず、応用の道は全く開けていなかった。そのため、室温付近で通常の雰囲気下でも安定なエレクトライドを合成しようという試みは、20年来続いていた。最近では、有機分子の代わりに無機物質を使って、これにアルカリ金属を溶解させることで、この課題を克服しようという研究が米国を中心に行なわれていた。

#### 3. 本研究グループのアプローチ

アルミナセメントの構成成分の一つである  $12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$  ( $\text{C12A7}$ ) の構造は、直径約4オングストロームのプラスの電荷を帯びたケージ（籠）が立体的に積み重なって構成されている。そして、ケージの中にはそのプラス電荷を中和するために、酸素イオン ( $\text{O}^{2-}$ ) が包接されている。このような緩

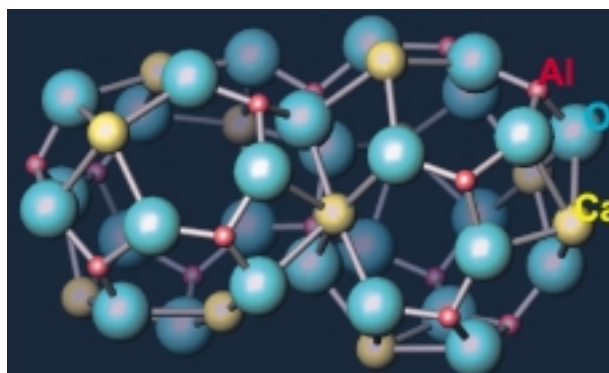


図2.  $\text{C12A7}$  の結晶構造を構成するケージ。直径が約0.4nmでC60のような球状をしており、プラスの電荷を帯びているので、ケージの中には酸素イオンが包接されている。

く束縛された酸素イオンは、“フリー酸素イオン”と呼ばれている。本研究グループは、このフリー酸素イオンの存在に着目し、これを通常の条件下では不安定な活性マイナスイオンで置き換えることで、新しい機能の発現を狙ってきた。その結果、 $O^-$  イオン（通常の酸素イオンは  $O^{2-}$ ）で置き換えた物質は、酸化しにくい金属の代表である白金さえ酸化してしまう超酸化力を示し、 $H^-$  イオン（通常の水素イオンは  $H^+$ ）を包接した物質は、紫外線を照射すると、光の当たった部位だけが電気が流れる状態に変わるなどの新しい機能を発見（Nature, 2002）してきた。

今回は、フリー酸素イオンを究極の陰イオンともいべき電子で100%置き換えることを試みた。具体的には C12A7の単結晶を金属カルシウムの小片とともに、ガラス管に封入し加熱することで、ケージからフリー酸素イオンを100%引き抜き、代わりに電子をケージ中に包接することに成功した。得られたエレクトライドの構造を図3に示す。

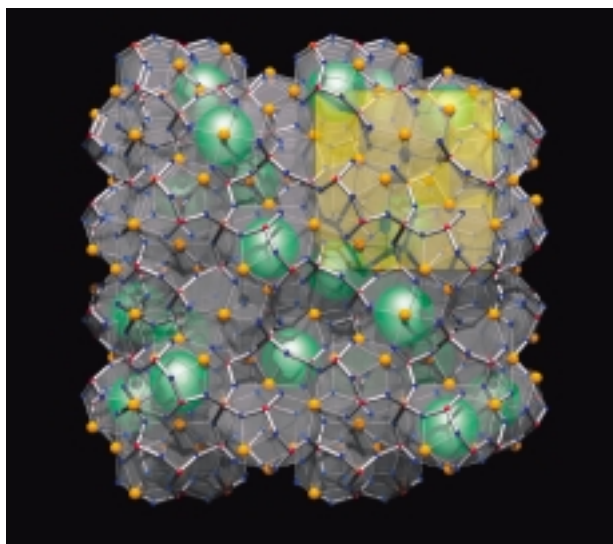


図3. 合成された室温・空气中で安定なエレクトライドの構造の模式図。

ナノサイズの籠の中に、フリー酸素イオンが包接されていたが、電子（緑色の球）に100%置き換わっている。ケージ中の電子の濃度は  $2.3 \times 10^{21} \text{cm}^{-3}$ 。黄色の部分が繰り返しの最小単位である単位胞で、一辺の長さは1.2nm (D2 松石 聡氏作成)

処理前の C12A7 の単結晶は、無色透明でガラスのような外観をしており、電気を全く流さない絶縁体であるが、処理によってケージ中に電子が包接されはじめると、緑色を帯びてきて、最終的には濃緑色（試料が厚いと外観は黒色）になり、良く電気を流す状態（ $100 \text{Scm}^{-1}$ ）に変わる。つまり、電気を

よく通すセメントができたことになる。このような状態になっても試料は、空气中で室温はもとより  $300^\circ\text{C}$  程度まで安定で、素手で扱っても変質するようなことはない。

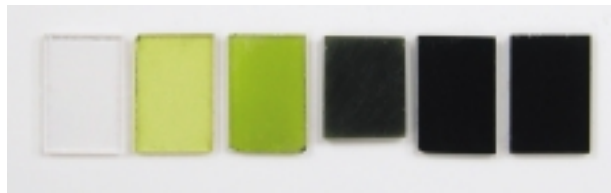


図4. ケージ中のフリー酸素イオンを順次、電子に置き換えていく時の C12A7 単結晶の色の变化。左端が未処理のもので電気を全く通さない。右に行くにつれて酸素イオンと電子が置き換わっていき、100%置き変わったものが右端でかなり良く電気を通す。

#### 4. これからの展開

今回の成果は、室温・空气中で安定なエレクトライドを初めて、しかも単結晶の形で合成できたことであり、以下のインパクトがあると考えている。

- (1) エレクトライドのユニークな物性を活かした応用の可能性が初めて現実のものとなった。すぐに考えられる具体的な応用としては、電子がナノケージに高濃度に緩く束縛されているので、冷電子放出源、赤外線検出素子、強力還元試薬などがある。
- (2) 物質本来の性質の研究に必須の安定な単結晶が得られたことにより、未知の物性を秘めているエレクトライドの物性研究の基盤が整った。
- (3) 古くから知られていたセメントの構成成分  $12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$  結晶の構造中のナノケージから酸素イオンを引き抜くことで、絶縁体が電子良導電体に永久的に変換することができた。環境調和性が高く、資源的にも無尽蔵な成分だけからなる物質で、初めての電子導電体が発見されたことになる。

私たちの論文が掲載された同じ号（Science, 2003年8月1日号）に、Dye 先生が今回の成果の意義を、エレクトライドの研究の歴史とともに、わかり易く解説されている。そして、これまでまったくエキゾチック物質として研究されてきたエレクトライドに、初めて応用の道が拓け、この分野はこれから基礎的にも応用の面からも、加速度的に活発化するであろうと結んでいる。筆者らも微力ながら、デバイス応用も含めシャープな足跡を残したいと意気込んでいる。  
(応用セラミックス研究所 教授)

## 東工大 Now

### 東京工業大学／サイクル機構連携大学院方式 記念講演会

原子炉工学研究所長 藤井 靖彦

#### 東工大の原子核工学専攻

東工大理工学研究科原子核工学専攻と核燃料サイクル開発機構（以下「サイクル機構」と略）との連携大学院講座が平成15年度開設された。連携講座では、サイクル機構から客員教授2名、客員助教授1名を迎え、大学院教育研究に参加して頂くことになった。学生定員は博士1名、修士1名の増員となる。原子核工学専攻は理工学研究科に所属するが、専攻には学生定員のみがあり、教官は配置されていない。実際の教育は附置研究所の原子炉工学研究所が担当する運営形態となっている。1957年学部学科を持たない大学院専攻（独立専攻）として設置された、いわゆる、大学院大学のはしりである。このような運営が現在まで46年続いており、今回客員教授・助教授を迎えることは専攻として初めて独自教官を得ることとなった。

1950年代後半から70年代にかけて、国立大学の原子力教育研究体制が旧制帝大、東工大を中心に整備された。時の経過とともに1990年代以降、設置された原子力（核）工学専攻が次々と専攻名称を「量子エネルギー」などに改名している。しかし京大、阪大、名大及び東工大の専攻は名称を変更していない。なおこれらの専攻の中で東工大は「革新的原子力」、名大は「同位体科学」の課題で平成15年度 COE21 に採択されている。

#### 連携記念講演会

東工大／サイクル機構連携大学院開設を記念する講演会が平成15年5月16日サイクル機構大洗工学センター内の FRB サイクル国際研究開発センターで開催された。茨城県にある大洗工学センターは大洗町と旭村にまたがっており、会場には東工大原子炉研、サイクル機構の職員のみならず、茨城県の高校、大学の関係者、大洗町、旭村関係者等等、約100名の参加者があった。大洗町には東工大の合宿研修所があり、東工大には馴染みの深い町である。

記念講演会では、大洗工学センター柳澤務所長の

開会挨拶に続いて、東工大原子炉研から筆者が「原子力の人材育成、現状と将来展望」と題して講演し、原子炉研鳥井弘之教授と、サイクル機構大洗工学センター可児吉男副所長の講演の後、地元大洗町加藤一五教育長から「地域に根ざす、地域の期待する教育機関の姿」と題する来賓講演があった。また大洗町の小谷隆亮町長から来賓挨拶があり、東工大とサイクル機構の連携大学院教育をベースに更に大洗工学センターでの教育が発展するよう大きな期待が述べられた。最後に原子炉研吉澤善男副所長の閉会挨拶があった。

#### 原子力の教育研究、長期的展望

原子炉研では教育研究活動を強化するため、国の原子力研究機関と連携を強める必要があると考え、平成11年サイクル機構と包括的な協力協定を結んだ。今年度、連携大学院講座が開設され、協力関係が新たな段階に達している。また日本原子力研究所とサイクル機構の協力を得て、その施設を使った大学院学生実験を永年に亘って行ってきており、両研究機関に多数の非常勤講師等もお願いしてきている。これら機関の統合が平成17年度予定されることから、大学法人化後の教育研究体制を強化するため、新統合研究機関との協力関係を更に発展させてゆきたい。

近年米国において好調な原子力発電の状況を反映して、原子力課程卒業者に対する需要が増大している。アジアにおいても原子力発電所建設の計画が進展している。20世紀後半、科学技術を先導する期待をこめて大学の原子力研究がスタートした。21世紀は人材の育成、新産業の創出など、より産業に近い分野での大学の寄与が期待される新しいフェーズに入ったといえよう。



大洗工学センターでの記念講演会

## My 衛星 CUTE-I 地球を駆けめぐる

松永 三郎

### はじめに

平成15年6月30日午後11時15分26秒（日本標準時）に、ロシアのプレセック宇宙基地から、東工大超小型衛星「CUTE-I」が打ち上げられ、高度820kmの太陽同期軌道に投入された。CubeSatと称する質量1kg、1辺10cmの立方体衛星であり、バス機器などの基本技術の習得と軌道上機能実証を目的とし、アマチュア周波数帯を用いてCW（モールス信号）やFMテレメトリの送信、地上局からのコマンド受信ができる。衛星の設計、製作、試験、射場作業、運用の一連の作業は学生が中心となって遂行し、分離機構も新規開発した。学生主体で開発した衛星を軌道投入したことは日本で最初であり、民間衛星としては世界最小である。日本から東工大、東大の各1機、デンマーク2機、カナダ1機の1kg級衛星5機、米国の3kg級衛星1機、50kg級の主衛星2機が同時に打ち上げられたが、1kg級衛星の中で正常に運用しているのは日本の2機だけであり、1kg級衛星の開発がそれほど簡単ではなく、大げさに言えば日本の技術力・組織力の高さを世界に示した。

### ロシアでの射場作業

CUTE-I および分離機構は、6月4日に成田空港で通関手続きを済ませ、翌日、手荷物として機内に持ち込みロシアまで輸送、モスクワでの通関手続きを10日に無事処理した。翌11日にプレセックまで列車で18時間の旅に出発、翌12日昼に到着して、専用バスにて軍事小都市ミルニーに護送された。準備作業はホテルからバスで約1時間の打ち上げ準備施設で行った。朝夕のミーティングではその日すべての作業項目について確認を取り、時には白熱した議論を展開したが、最終的に全員の承認とサインを要した。我々の衛星は日本での入念な準備のおかげで問題なく進み、16日にはロケットアダプタに搭載できた。その後、打ち上げ棟や地下管制室などを見学し、17日には準備完了懇親会が開催されて、ウオッカの大洗礼を受け、18日プレセックを発った。

### 打ち上げ当日

打ち上げ情報は現地に滞在させた学生からインタ

ーネットチャットを通して入手した。大げさなカウントダウンはなく時間通りにあっけなく点火が行われ打ち上げられた。計画通りに楕円軌道に乗りチェコの気象観測衛星ミモザが切り離された。再着火して円軌道に乗り、カナダの天文衛星モスト、日本の2機、残り4機が順次軌道投入された。1つのロケットで衛星8機を投入したのは世界記録とのこと。

CUTE-I 分離の確認はCWを受信するしかなかった。午前3時を過ぎた頃、ロンドンのアマチュア無線家からCWを受信して録音したとの通知が流れた。直ちにスピーカに再生し、固唾を飲んで耳を澄ましたところ、「CUTE」を意味するモールス信号が飛び込んだ。その瞬間、一斉に歓声があがり総立ちで喜び合った。このデータから新規開発した分離機構が正常に動作したこと、CUTE-Iの3本のアンテナ、太陽電池パドルが展開したことを確認した。4時32分に東工大石川台1号館屋上に設置された地上局でもCWを受信し、CUTE-Iが生き延びて地球を周回していることを実感した。「My衛星」の実現である。

### その後の衛星運用

CUTE-Iは1日に朝3回、夕3回と日本上空に飛来して、待ったなしの運用が続き、さすがの学生たちも音をあげたが、地上局システムの絶え間ない改良で自動化も進み、2人体制で済むようになった。1kg級衛星の温度環境や姿勢運動などの軌道上データは長期間計測された例はなく極めて貴重である。ありがたいことに国内外のアマチュア無線家から受信データを日々戴いている。大変簡易な設備でCUTE-Iの電波を受信可能であり、先日も小学生が夏休み研究の一環で自作したアンテナで受信に成功したと報告を受けた。CUTE-Iの電波は地球の全表面に降り注いでいる。あなたも受信してみませんか。

<http://lss.mes.titech.ac.jp/ssp/cubesat/>

(理工学研究科機械宇宙システム専攻 助教授)



アダプタに搭載されたCUTE-Iを囲んで

## シリーズ 国際化を目指して

### 原子炉工学研究所のタイを中心とした 東南アジア諸国との共同研究

原子炉工学研究所 教授 有富 正憲

タイー日本技術移転プロジェクト (TJTTP) は、タイ経済の持続的発展に不可欠な高付加価値製品生産を支える理工系の優秀な人材の育成と研究開発能力の強化を目的とした地域共存・地域主導型であり、タイのチュラロンコン大学と東大を中心とする日本の大学との共同研究として日本政府の円借款により1996年から開始された。私は、チュラロンコン大学のタッチャイ教授（現学長）に、タイ経済を発展させるために必要な電力需要を満たすためには火力発電や原子力発電の導入が不可欠であり、その基盤である気液二相流という学問分野をタイに確立するために協力してほしいという要請を受けた。そこで、私は同大学を訪問して調査した結果、研究設備のインフラが整っていないことが判明したので、タッチャイ教授と話し合い、同大学工学部機械工学科と共同研究の覚書を締結して、実験装置を供与することとなった。そして当時私の研究室の博士課程3年竹本高敏氏が意気に感じ、博士課程修了後に客員研究員として同大学に赴任することを快諾し、実験装置の設計・製作に尽力を注いだ。また、同大学大学院機械工学専攻修士課程を修了したウェリン君が、共同研究の一環として本学の国際大学院原子核工学コースに2001年10月に入学して、気液二相流の多次元流動特性の解明に関する研究を実施し、多くの成果を得ており、2004年9月には修了できる見込みである。

実験装置は我が国で製作して輸出したのであるが、タイの国情により正式な発注手続きが遅れ、その納入は、設計してから2年半以上の歳月が経過した。現在、実験装置は順調に稼動しており、その実験装置で研究を行っているナタデット講師が、本年10月から国際大学院コース博士課程への入学を許可され、私の研究室に配属される。

また、竹本氏が同大学に赴任するころに、チャイワット君が同大学大学院原子核工学科、最初の博士課程の院生として入学したため、タッチャイ教授から共同指導教官を要請され、将来型軽水炉として有望な自然循環 BWR の合理的起動手順を確立するための基礎研究を博士論文のテーマとすることになり、竹本氏も共同指導することになった。数値解析は同大学でも実施できるが、実験設備が整備されていないため、本学に10ヶ月間招き実験的・解析的研究を共同研究した。帰国後、竹本氏の献身的な指導により、チャイワット君は博士論文をまとめることができ、タイで初めての原子核工学専攻の課程博士が誕生した。私は博士論文の審査員として博士論文の公聴会と合否判定会議に参加した。

2001年12月に私とタッチャイ学長が中心となり、ベトナム原子力委員会とインドネシア原子力庁の協力の下に、チュラロンコン大学で「第1回将来型小型炉に関するアジア専門家会議」を原子炉工学研究所とチュラロンコン大学の主催という形で開催した。その会議が成功裡に閉幕できたので、本年11月に第2回の同会議をハノイでベトナム原子力委員会と原子炉工学研究所の主催の形で開催することになった。

竹本氏はチュラロンコン大学での研究実績と学生指導が高く評価され、タッチャイ学長の要請によりTJTTPを取りまとめているNPOのAsia Seedの職員に採用され、2003年4月からタイとベトナム、インドネシアなどとの共同研究を推進するプロジェクトを担当する原子炉工学研究所の客員助教授に赴任した。東南アジア諸国では、原子力などの電力源開発の基盤である気液二相流という学問分野の確立はもとより、環境工学、特に、飲料水や農業用水、工業用水などの水資源の確保が重要な課題であり、竹本氏は環境流体工学の分野でも活躍することが期待されている。

また、TJTTP が開始された当初、原子炉工学研究所の職員であった青木尊之教授は、チュラロンコン大学の理学部数学科コンピュータサイエンスからの要請を受け、同大のコンピュータのインフラ整備と人材の養成に尽力している。

## 学園祭情報

### <大岡山キャンパス>

#### '03工大祭の御案内

1年を通して大岡山キャンパスが最も活気付くとき、それが工大祭です。今年の工大祭は10月25日（土）、26日（日）の2日間で行われ、学内外を問わず多くの人々にぎわいます。

今年の工大祭のテーマは「Σ」です。「Σ」には一人では出来ないことも、みんなの力をあわせれば出来るようになるという意味が含まれています。

25日には今年で三年目になるフリーマーケットが行われます。体育館のアリーナを使って行われるこのフリーマーケットには、近隣の住民の方々にも出店していただき、大学と地域住民との交流を深める目的ももっています。出店店舗数は最大108店舗と多く、屋内なので雨がふってもゆっくりと楽しめます。26日の講演会では日テレディレクターの菅賢治氏をお招きします。『恋のから騒ぎ』や『踊る！さんま御殿!!』、『おしゃれカンケイ』など数多くの人気番組のプロデューサーです。

また25日には「G4 討論会」というものも行われます。『G4』とは東京医科歯科大学、東京外国語大学、一橋大学、東京工業大学の「四大学連合」の流れを受けて、「学生同士の交流も深めていこう」という動きから始まったもので、4つの大学の学園祭実行委員会が一緒になって大きなことやろうという活動です。例年、各学園祭間での企画の交換や人の交流を行ってきました。今年行う G4 討論会は各大学の教授をまねいて討論していただくものです。工大祭では「原子力発電所を二度と止めないために」と題して、それについて討論してもらいます。

その他にもお笑い芸人のインパルス・ロバートによるお笑いライブや特設野外ステージで行われる海外旅行が当たる来場者参加型のプレゼント企画や、「鳥人間コンテスト」で大飛行をした「Meister」の展示など様々な企画が用意されています。また、オープンキャンパスが今年は両日開催されます。こんな工大祭にぜひ足をお運びください。

2003工大祭実行委員会

Tel.: 03-5734-2480

URL: <http://www.koudaisai.jp/>

e-mail: [info@koudaisai.jp](mailto:info@koudaisai.jp)

### <田町キャンパス>

#### 第45回【弟燕祭】の御案内

田町キャンパスにある工学部附属工業高等学校では、高校の文化祭を【弟燕祭】と名付け、毎年秋に2日間に亘って開催します。

内容は、各クラス単位、クラブ、同好会、有志グループによる作品展示、模擬店、運動部の招待試合、PTAの作品展示等々で今年も3年生の燃料電池等課題研究の成果発表がみられます。本年度は、来る10月11日（土）、12日（日）に第45回【弟燕祭】を開催いたします。

高校は JR 田町駅芝浦口を出て目の前にありますので、是非一度御覧下さるよう御案内いたします。

(工学部附属工業高等学校)

## シリーズ 青春讃歌

### ロック研究会

内野 俊高

先輩の演奏に魅かれて、楽器も弾いたことのない私がこのロック研究会に入ってもう3年目である。入部した当初は先輩の演奏力の高さに驚き、いつかは自分もあんなれたらなと自分なりにやってきたのだが、それが今ではこうやって部長職を任されていると思うと月日の立つのは早いものだなと感慨深いものがある。

今、ロック研究会に入部したころを振り返ると、変わったサークルだなと印象を受けたのを思い出す。普通のバンドサークルだと、今流行の曲や皆知っている定番の曲のオンパレードなのだが、このサークルのライブでは、観客の趣味などお構いなしに自分たちの好きな音楽をやっている。そして、知らなくとも熱くなるような演奏をしてくれる。この人に受ける為ではなく自分の為に楽しむというスタンスに感銘を受けて、自分はここしかないと思入部したわけである。またこのサークルは、音楽に熱い情熱があるだけでなく、アットホームなところもある。決して同年代だけで固まることなく、バンドを先輩と組ませてもらったり、部の行事としてではなく、いろいろ遊びや食事につれていってもらったりした。その最たるものが、合宿であろう。この合宿

とは練習とかライブとかの合宿ではなく、ただ親睦を深める為の合宿なのである。その合宿では、特に予定はなく、自然発生するイベントを楽しんだり、夜の飲み会では、馬鹿騒ぎもするが音楽の話やサークルの今後についてまじめな話をしたりととても面白いものになっている。

ロック研究会に入って、弾けないものが弾けるようになった喜び、ステージに立ったときの緊張感、高揚感、人と人との繋がり、入ったときにバンドでやる人がいないといった消極的な理由で始めたが、今では楽しくて仕様がなくなったベース、様々なものを得ることができた。この素晴らしいサークルを自分でも誇りに思うし、任期が終わるまで部長として自分がやれることをやりたいと思う。このような有意義な体験は、他では出来ないものであるし、将来社会に出ても自分を克己し続けるものになることは間違いない。



## お知らせ

### 東工大クロニクル刊行日について

これまで、東工大クロニクルの刊行は毎月末日付で行っていましたが、本号より毎月初日付で刊行されることとなりましたのでお知らせいたします。

### 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

## 訂正

平成15年9月12日付刊行の「東工大クロニクル」No.380掲載記事について、誤記がございましたので、お詫びして訂正いたします。

「科学随想：Dreams Come True～研究者の感動～」  
15ページ 右段 本文最終行

正) “Dream Comes True.” を求めて…

誤) “Dreams Come True.” を求めて…

## ◆ 謹告



本学教授（連携併任）<sup>もり たつねゆき</sup> 森田恒幸氏は、去る平成15年9月4日午前1時1分に逝去（享年53歳）されました。ここに深く哀悼の意を表し謹んで御冥福をお祈り申し上げます。

同氏は、昭和50年本学大学院修了後、国立環境研究所社会環境システム研究領域長の傍ら、平成8年5月より本学大学院社会理工学研究科に併任され、現在に至っておりました。

環境経済学の第一人者として、地球温暖化対策や環境税の効果を予測する統合モデルを開発されました。

## 東工大クロニクル No. 381

平成15年10月1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 本川達雄（大学院生命理工学研究科教授）

平尾 明（大学院理工学研究科教授）中村清彦（大学院総合理工学研究科教授）天谷賢治（大学院情報理工学研究科助教授）

中井検裕（大学院社会理工学研究科教授）佐藤千明（精密工学研究所助教授）本橋輝樹（応用セラミックス研究所助手）

高橋 実（原子炉工学研究所助教授）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/