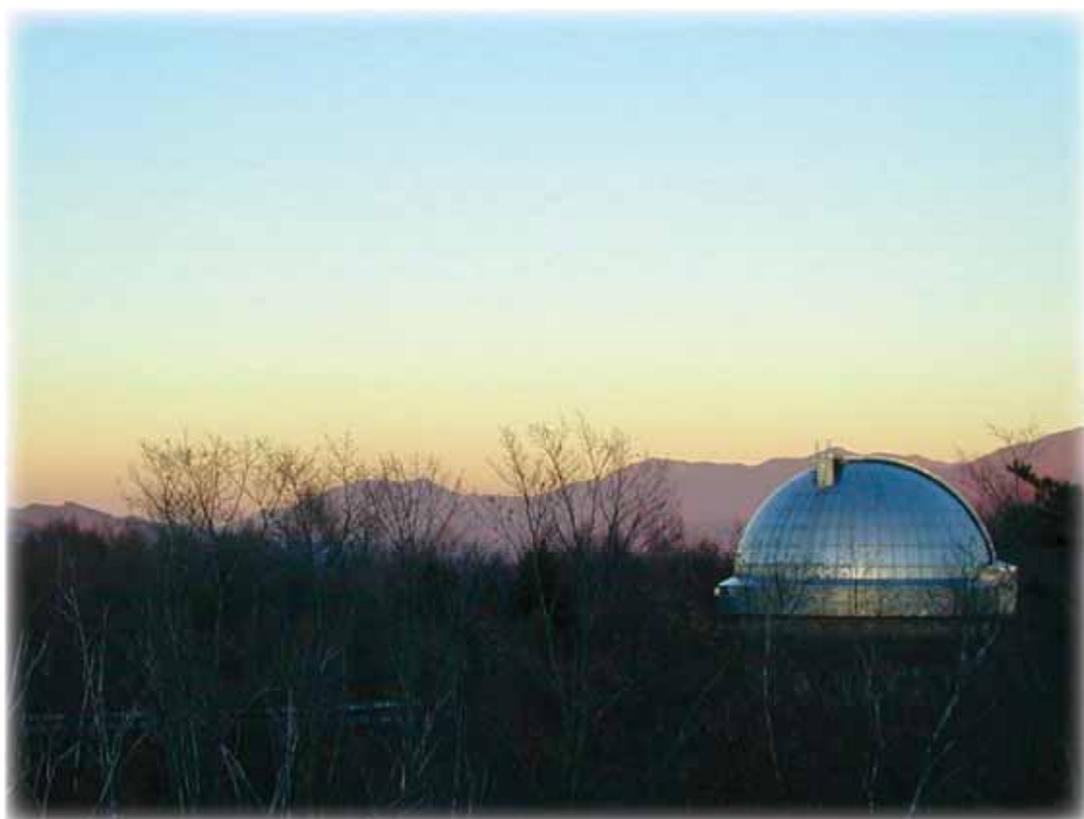


東京大学 理学系研究科・理学部ニュース

35巻6号 2004年3月19日発行

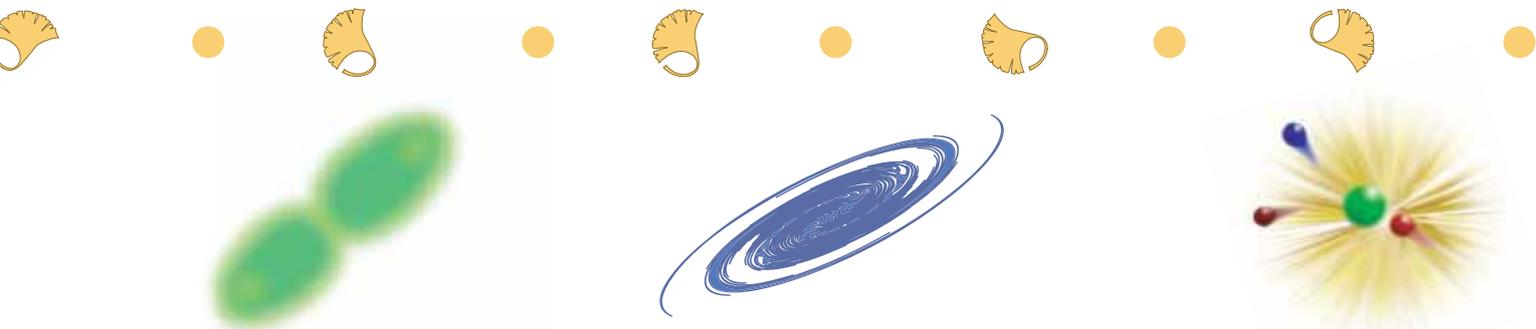
<http://www.s.u-tokyo.ac.jp/>

理学系研究科・理学部ホームページ
<http://www.s.u-tokyo.ac.jp>
と連携しています。



木曽観測所、朝焼けを背景にしたシュミット望遠鏡ドーム。

(関連記事 本誌 P.10)



目次

記者会見より

古い時代のことを知りたい！

～太陽系の化石、カイパーベルト天体形成の謎とき一歩前進～ 3

サイエンス・ギャラリー

理学系研究科国際交流計画による国際ワークショップ「地球規模変動とサンゴ礁」の開催

茅根 創（地球惑星科学専攻） 4

研究ニュース

化学の未来を考える2 有機ヘテロ原子化学 - 原子の個性を引き出す

川島 隆幸（化学専攻） 6

化学の未来を考える3 火山現象を化学的にとらえる - 火山ガスの化学 -

野津 憲治（地殻化学実験施設） 8

望遠鏡ものがたり3 ある日の木曾観測所 中田 好一（天文学教育研究センター木曾観測所） . . . 10

研究室探訪 第七回 テキストでは伝わらない面白さ（五十嵐 健夫講師、情報科学専攻）

上西 達大（天文学専攻） 12

人事異動、あとがき

あとがき

佐々木 晶（地球惑星科学専攻） 23

古い時代のことが知りたい！～太陽系形成時の化石、カイパーベルト天体形成の謎とき一步前進～

太陽系外縁部で、最近続々と発見されてきた「カイパーベルト天体」。この天体は、太陽系形成時の化石といわれ、太陽系の成り立ちを知る大きな手がかりになる。しかし、その形成過程は未解明のまま。

このほど、東大総合文化研究科の船渡陽子助手、理学系研究科天文学専攻の牧野淳一郎助教授らのグループは、この天体に特徴的なペア小天体の形成システムについて、新しい理論を発表した。「カイパーベルト天体のペア小天体は、3つの微惑星が重力によってお互いに引き付けあいながら相互作用することでできる」というものである。

この理論によると、望遠鏡によるカイパーベルト天体の観察結果が非常に良く説明できることから、船渡氏は、「カイパーベルト天体の形成を、ひいては太陽系の成立を理解する有力な手がかりになる」とコメントしている。この結果はNature 2004/2/5号にレター論文として掲載された。

太陽系形成時の化石、カイパーベルト天体

古い時代のことが知りたい。たとえば、それが地球上の生命の始まりについてだったら、古生物の化石を地層から掘り起こして調べればいい。では、太陽系の始まりを知りたい場合は？・・・実は、太陽系にも、その初期形成を知る手がかりとなる「化石」がある。それが、「カイパーベルト天体」といわれる小天体だ。

太陽系の惑星は、原始太陽系円盤の中でチリが集まって微惑星が形成され、それらがさらに衝突・合体を繰り返して形成された、と考えられている。太陽系の中心部では惑星の形成がほぼ終了しているが、外縁部では、惑星の材料となるチリが少なく軌道運動が遅いため、惑星形成がまだ終わっていません、いわば太陽系形成時の「化石」状態にあるという。これがカイパーベルト天体である。したがって、カイパーベルト天体を調べれば、惑星がどうやって形成されてきたのか、太陽系の成り立ちを

解くヒントが得られるというのだ。

微惑星連星系に第3の微惑星が割り込み交換相互作用

カイパーベルト天体は、火星と木星の間にある小惑星帯に似ているが、異なっている点がある。その中のひとつがペア小天体だ。

ペア小天体とは、ふたつの小天体が、離れていながら重力によって結びつき、相互に公転している系。カイパーベルト天体では、ほぼ同じ大きさの惑星同士が、ある一定の距離を保って公転しているものの割合が多いという特徴がある。

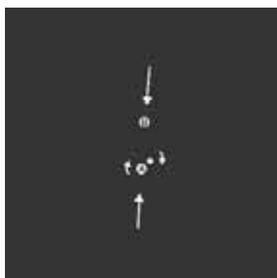
これまで、ペア小天体については、ふたつの微惑星が接近・衝突することによって形成されるという理論が提案されている。しかし、そうした理論では、カイパーベルト天体特有のペア小天体形成システムを説明することができなかった。

そこで今回、船渡氏は、「微惑星三体の交換相互作用によるペア小天体形成」という理論を考え出した

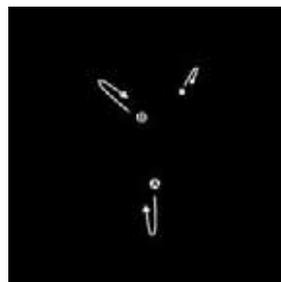
(図)。この理論は、互いに公転する大・小ふたつの微惑星からなるペア小天体の系に、大きい微惑星が接近遭遇。3つの微惑星が重力によって引き合い、衝突しあい、接近と乖離の繰り返しという非常に複雑な相互作用を及ぼしあいながら、最終的に小さい微惑星が追い出され、2つの同じ大きさの微惑星が公転する系ができる、というものだ。

船渡氏は、この理論を証明するため、数値実験を100万例について行った。その結果、数値実験から予想されたカイパーベルト連星の数や性質は、観測結果と非常に良く適合していた。このことから、同氏は「この理論はカイパーベルト天体のペア小天体形成メカニズムを説明する理論として有望であるばかりでなく、カイパーベルト天体全体や太陽系における惑星形成の初期段階を知る新しい手がかりになる」と述べている。

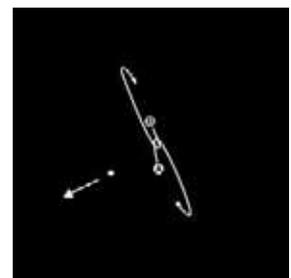
* 詳細については下記 URL を参照
<http://grape.c.u-tokyo.ac.jp/funato/KBB/>



互いに公転する大・小ふたつの微惑星からなるペア小天体の系に、大きい微惑星が接近遭遇



3つの微惑星が重力によって引き合い、衝突しあい、接近と乖離の繰り返しという非常に複雑な相互作用を及ぼしあう



小さい微惑星が追い出され、2つの同じ大きさの微惑星が公転する系ができる

理学系研究科国際交流計画による国際ワークショップ 「地球規模変動とサンゴ礁」の開催

茅根 創（地球惑星科学専攻）

1997年から1998年にかけて世界中のサンゴ礁で起こった「白化」は、地球温暖化の影響が生態系規模であらわれた初めてのケースであった（図1）。温暖化による白化以外にも、サンゴ礁は生物が作った地形であり生態系であるという特性によって、CO₂濃度上昇や海面上昇など地球規模変動シナリオの主要な要素のすべてと密接に関わっている。地球規模変動に対してサンゴ礁がどのように応答するかは、サンゴ礁の保全だけでなく、生態系が今世紀の地球規模変動にどのように応答するかを予測するた

めにも重要である。

本年6月28日から7月2日に沖縄で開催される「第10回国際サンゴ礁シンポジウム」では、「地球規模変動とサンゴ礁」という一連のセッションが6件企画されている。それぞれのセッションは、海面上昇、CO₂濃度上昇、温暖化といった変動にサンゴ礁がどのように応答するか、こうした変動をモニターするためにどういった観測が必要かといったテーマごとに設定されている。さらに総括セッションを設けて、複合する変動に対してサンゴ礁がどのように応答するか、今後

どのような研究が必要であるかを議論することを計画している。

短いシンポジウム期間中に、実質的な議論をすることは難しい。そこで、この6件のセッションのコンビーナーが事前に集まってその準備をすることを企画して、総括セッションの共同議長の一人である茅根が理学系研究科国際交流計画によって開催したのが、標記ワークショップである。環境省、国立環境研究所も共催として加わり、結局、国外から9名、国内から7名、この分野で先端的な研究を進めている研究者を招へいすることができた（図2）。

本年1月13日～15日の3日間、東京大学山上会館において開催されたワークショップではまず、一般からも50名程度参加して開催された公開シンポジウムにおいて、各セッションのねらいと研究の現状が紹介された。

カリフォルニア大の研究者からは、白化の影響はサンゴの死亡、成長・繁殖率の低下など直接的なものだけでなく、サンゴから海藻への群集変化や捕食者の変化など生態系全体への二次的な影響が無視できないこと、東



図1 白化したサンゴ礁（1998年9月、琉球列島石垣島）。サンゴの色とりどりの色は、体内の共生藻によるものである。1998年の白化は、高水温によって、共生藻がサンゴ体内から抜け出して、サンゴの体を通して石灰質骨格の色が透けて見えてしまうことによって起こった。白化したサンゴは共生藻からの光合成産物を得られなくなり、やがて死んでしまう。

太平洋において 1982 年の白化以降絶滅したサンゴ礁もあることが報告された。

米国海洋大気局の研究者からは、衛星による海面水温観測をもとに実施しているサンゴ礁白化に対する早期警戒システムについて紹介があった。グアム、フィジー、バーズン諸島などにおいて 10 年間で 0.2 度以上も水温が上昇しており、これは地域的な要因やエルニーニョの影響だけでは説明できず、地球温暖化の影響によると考えるのが適当であることが説明された。また、古気候データセンターの研究者は、衛星や現地観測では得られない、より長期的な気候変動記録としてサンゴ年輪の有効性とそのデータベース構築の重要性を指摘した。

公開シンポジウムに続き 2 日間行われた専門家会合では、複合したストレスに対するサンゴ礁の応答をどのように解明するかという視点から、セッション全体の構成について議論した。さらに、第 10 回国際サンゴ礁シンポジウムにおいて、サンゴ礁が環境変化によって劣化している現状とその研究・対策の策定を促す提言をとりまとめるよう、関係者が協力していくことを合意した。この提言には、地球環境とともに直接的にサンゴ礁の劣化をもたらす地域的な環境悪化の問題をいれるべきであることも合意された。

国際サンゴ礁シンポジウムは、世界のサンゴ礁研究者・管理者、それも地学、生物、化学から、工学、人文・社会科学まで幅広い分野の研究者が参加する、学際的なシンポジウムである。4 年に 1 回開催され、日本での開催はこの 6 月に開催する第 10 回が初めてである。このシンポジウムの受け皿作りがきっかけとなって、1997 年に日本サンゴ礁学会が設立され、筆者は学会とシンポジウム組織委員会両方の事務局長として、準備を進めている。

シンポジウムは、1969 年に 60 名程度で始まったものが、サンゴ礁研究の進展と関心の高まりとともに拡大し、1996 年の第 8 回以降は、1000 人を越えるようになった。今回はすでに 1400 件以上の発表登録があり、参加者は 2000 名を越えるのではないかと予想している。回を追う

ごとに規模が大きくなるシンポジウムを、単なる研究発表の場ではなく、今後の研究の展開につながる場にするために、こうしたワークショップを企画した。ワークショップは成功であり、シンポジウムの成功につなげたい。

今世紀の地球規模変動は、地球史を通じて起こった環境と生命の間に起こったイベントに比せられるものである。個別化した科学は、こうしたイベントに対応できないであろう。1つの対象に対して多分野が集結したサンゴ礁学は、この不幸なイベントを通じて、地球と生命の関係の解明に手がかりを与え、生態系の適切な維持にも指針を与えることができるだろう。

最後に、本ワークショップの企画運営委員、本交流計画を承諾下さった理学系研究科、開催にあたりご支援いただいた事務部門に心から感謝いたします。



図2 ワークショップ参加者(左列下から3人目が筆者、右列下から2人目が共同座長の Mark Eakin(米国古気候データセンター)。他の参加者の所属は、米国海洋大気局、大気研究センター、カリフォルニア大、ペンシルバニア大、ラモント地球科学研究所、スミソニアン熱帯研究所、オーストラリア防衛大、静岡大、岡山大、琉球大、環境省、国立環境研究所、自然環境研究センター。

連載シリーズ 「化学の未来を考える」

化学の未来を考える 2

有機ヘテロ原子化学 - 原子の個性を引き出す

川島 隆幸 (化学専攻)

有機化学は「炭素化合物の化学」であるとされている。一方、「炭素以外の元素(ヘテロ元素)を含む化合物の有機化学」である有機ヘテロ原子化学は、多くの有用な合成手法を提供し、有機化学に多様性を与えてきた。また、新規な物性・機能を有する有機化合物の創成において、ヘテロ原子は物質の性質を決定づけるキープレイヤーとしての役割を果たすようになってきている。この四半世紀の間に、有機ヘテロ原子化学は目覚ましい進歩を遂げた。例えば、第三周期ヘテロ元素化合物において形式的にオクテットを超えた原子価電子をもつ化合物(超原子価化合物)が数多く合成され、第三周期以降の元素間の多重結合化合物の合成が達成されるなど、従来の概念を打ち破る成果が得られてきた。これからの有機ヘテロ原子化学の発展のため

には、これまでの研究成果をふまえてヘテロ元素に共通した概念を確立することとともに、それぞれの元素の個性の活用により従来は達成出来なかった新しい化学を創造することが重要である。第三周期以降の典型元素の化学について、その一端を紹介する。

典型元素化合物において、各元素はそれぞれ固有の配位数、酸化数、結合状態を示すが、適切な分子設計と合成手法を採用することにより、通常ではみられないような原子価状態を比較的容易にとり、特徴的な構造、性質を示すことが知られている。そのため、ヘテロ原子化学を考える上で、配位数と結合状態が特に重要である。例えば、第三周期以降の元素は第二周期の元素に比べて混成軌道を形成しにくいいため、第三周期以降の元素間の二重結合化合物は自己

多量化を起こしやすいこと、第二周期の典型元素間の二重結合では見られない高い反応性を示すことが明らかにされてきた。これらの多重結合化学種を安定化するには、かさ高い置換基を導入して反応性部位を立体的に保護する必要がある、置換基の設計が非常に重要である。また、多重結合化合物以外にも、この立体保護の手法は特異な結合、電子状態を有する典型元素化合物の安定化に有効であり、種々の化学種が安定に単離されてきた。

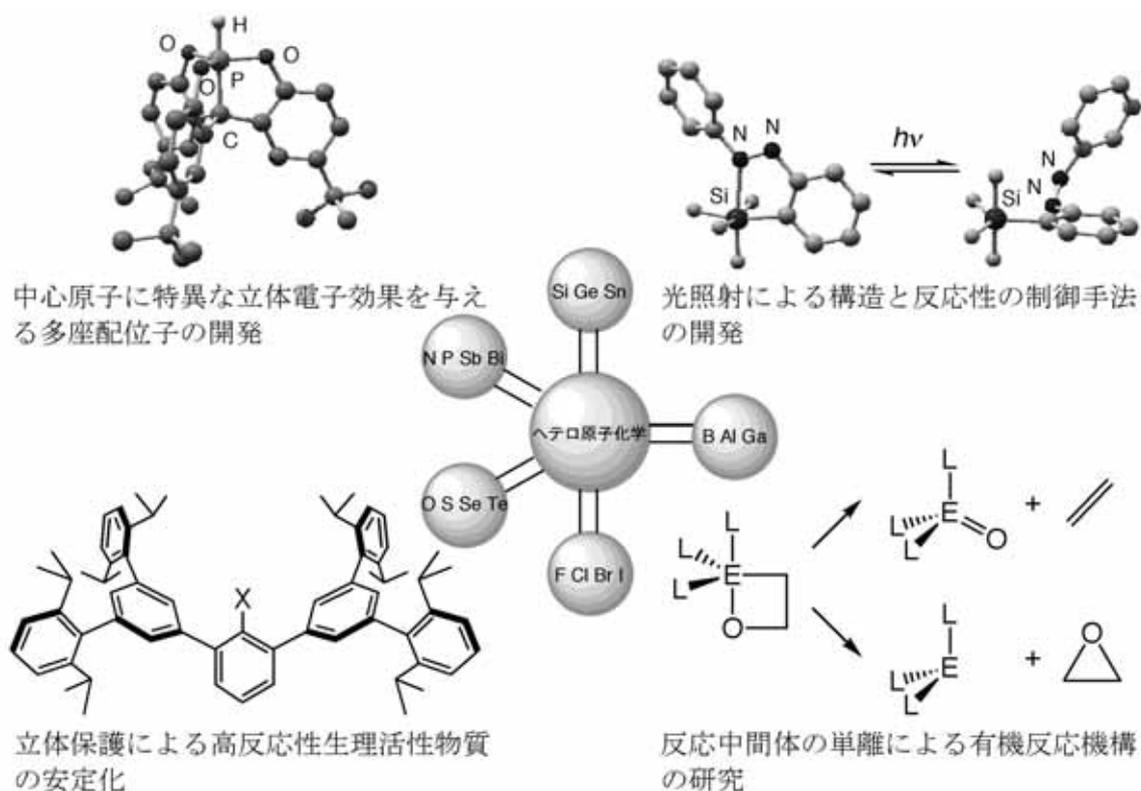
また、第二周期の典型元素の配位状態は通常4配位までであるが、第三周期以降の元素は適切な条件下では原子価を拡張し、5配位、6配位といった高配位状態を取り易くなる。高配位典型元素化合物は、しばしば有機反応における中間体として想定されてきた化合物であり、

通常は不安定である。5配位構造を持つ化合物の構造は、多くの場合、三方両錐構造であることが知られている。これらの高配位状態を安定化するには電子的および立体的に制御された配位子の設計指針が必要となり、特に電子求引性の置換基を適切に配置した配位子を用いることが重要である。このようにして安定化された化合物は、その反応性を明らかにすることにより、有機反応の反応機構の解明にも役立つ。

我々は上記の結果をふまえ

て、新たな配位子の設計、開発を行い、その置換基の立体的・電子的効果を活用することにより、高い歪みを有する含高配位典型元素小員環化合物の合成や、新しい結合様式を有するかご型化合物の合成を行ってきた。また、高配位典型元素に対して特異な立体電子効果が及ぼす多座配位子を設計し、従来見られなかった反応性の発現に成功している。さらに新規化合物の合成研究にとどまらず、Wittig反応に代表される有機人名反応の中間体や、オレフィン

重合反応の触媒モデル化合物を合成し、種々の反応の機構解明へと研究を進展させた。また、基礎化学的な観点からのみならず、応用面を見据えた研究として、生理活性物質として注目を集めているNOドナー化合物の合成、高配位状態における典型元素の特性を利用した光照射による構造および反応制御という新規制御手法の開発、およびナノスケール分子の構築手法の開発を行っている。



連載シリーズ 「化学の未来を考える」

化学の未来を考える 3

火山現象を化学的にとらえる - 火山ガスの化学 -

野津 憲治（地殻化学実験施設）

地球の内部の岩石が熔融してマグマが発生し、マグマは集って上昇したのち、地表から噴出して急冷固化するか、地表近くで徐冷固化して再び岩石ができる一連の現象を火山現象と呼んでおり、全地球的な視点では地球深部と表層間の物質循環を担う重要な現象である。最初に溶解が起きる深さは火山のテクトニックな場の違いによって深さ 2900km に近い下部マントルだったり、100km 前後の上部マントルだったりするが、発生したマグマには揮発性物質が溶け込んでおり、上昇して地表近くに達すると圧力降下により溶解しきれなくなった気体成分の発泡が起き、それらが集って地表へと移動する。さらに、爆発的な噴火が起きている時ばかりでなく火山活動が平穏な時にも、火山ガスとして火口から大気へと放出される。このように

火山ガスは、マグマに溶けていた気体成分を起源としており、地下深部の化学・同位体情報を持って地表に現れるので、地球深部の研究には欠かせない。火山ガスの化学組成は火山の場のちがいや温度により多様であるが、共通した特徴は、水蒸気 (H_2O) が最も多く（多くの場合 95 モル% をこえる）、次に CO_2 が続く。その次に多いのは SO_2 や H_2S などイオウ化合物で、数 100 を超える高温ガスでは HCl 、 H_2 、 CO も多い。さらに、 CH_4 、 COS 、 N_2 、 HF 、希ガス元素などを少量から微量含んでいる。

マグマの発泡現象の違いが噴火現象の多様性をもたらすと考えられており、たとえば同じ化学組成のマグマが上昇してきた時に爆発的な噴火を起こすか、溶岩流出になるのかは、脱ガス様式の違いにかかっている。脱

ガスの進行に伴って火山ガスの化学組成が変化することは、火山ガスの主成分である CO_2 、 SO_2 などのマグマへの溶解度特性の違いや、温度変化に伴う気相の化学平衡のずれなどから、容易に推察がつくが、実際の観測結果からもそのような変化が報告されている。このことは、噴火予知や火山活動推移予測に火山ガス化学組成のモニタリングが有用であることを示している。

火山ガスの化学的な性質の経時変化を調べる観測研究の最大の問題は、噴火が差し迫った状況の火山では、火山ガスの採取は極めて危険なため不可能であり、物質化学的なアプローチができないことである。そこで、安全な場所から火山ガスの化学組成を測定するリモートセンシング法の登場となるが、昨今の化学計測の進歩により、野

外で安定して使える赤外分光計が開発され、天然の赤外光源をうまく利用できると数 km 先の火山ガスの赤外吸収スペクトルをとり、化学組成を知ることが可能になった。この方法は、筆者らのグループにより、雲仙火山が溶岩ドームを形成している時にドームの熱を赤外光源として HCl と SO₂ を測定したのが最初の報告であるが (Mori et al., 1993)、その後急速に発展し普及した。測定成分は条件さえそろえば 7 成分まで測定できるようになり、成分間の化学平衡が

議論できるようになった。赤外光源として太陽の散乱光を用いる方法が確立すると、原理的にはどの火山でも測定できるので、この方法の汎用性が格段に大きくなった。写真には浅間火山の観測風景を示す。2000 年 6 月にはじまる三宅島の噴火では火山ガスの大量放出が起き、2000 年末には、爆発的な噴火時を除くと観測史上最大の 1 日あたり 10 万トンを超える SO₂ の放出がつづいた。その後 SO₂ 放出量は減ってきたが、2004 年初頭でも 1 日あたり 6000 ト

ンから 1 万トンの放出がつづいており、住民帰島の最大のネックになっている。ここでも、太陽の散乱光を光源として赤外吸収スペクトルが測定され、2001 年 3 月に、HCl/SO₂ (モル比) = 10⁻¹ を得、活動の推移に伴い変動することが期待される。このように、化学的な計測手段の進展が、火山で起きている現象を化学的に調べる研究を牽引し、新たな知見を生んでいる。



図 浅間火山における太陽散乱光を光源に用いた火山ガスの赤外吸収スペクトル測定

連載シリーズ 「望遠鏡ものがたり」

望遠鏡ものがたり 3

ある日の木曾観測所

中田 好一（天文学教育研究センター木曾観測所）

スカイのレベルがぐんぐんと上がってきた。切り上げ時だ。「そろそろだね」
「うん」

ドームを閉めて、フラットを取得する。大体天気の良い晩は、シャッターのワイヤーが切れて星の代わりにダークレベルの測定データを溜め込んだり、ドームの動きが不調で一生懸命ドームの壁を観測することになるものだが、今晚のシュミット望遠鏡は一晩中良い子だった。外に出ると、ばら色に染まった暁の空の下、灰色の木曾山脈が長々と伸び、反対側には御岳の斜面が朝日を浴びて輝いてい

る。シーンと静まりかえった朝の大気が気持ちよい。今日も良い天気だ。さっさと寝よう。

目覚めると雨戸の隙間から明るい光が差し込んでいる。いけない、午後一の会議に寝坊かど時計を見ると、まだ11時半だ。観測中はどうしても睡眠不足になる。天文学者は観測の度に生活リズムが乱れ、寿命に影響しないかと心配だが、90歳を過ぎても研究に励んでいる大先輩もいるから杞憂かもしれない。まあ、とにかく飯だ。今日は木曜の麺曜日か。先週は鳥うどんで、テーブルの話題は東京のうどんの悪口で終始し

た。高松出身のスタッフがいるので、東京生まれだがたぬきうどんが好物の私はこてんぱんにやられた。「た」を「さ」に変えるだけで讃岐うどんになるんだが。木曾出身のスタッフ連中はそばに絶対の信頼を寄せているので、うどんの優劣などという低レベルの争いを微笑みを浮かべて眺めていた。

てんぷらそばの昼食を終えると、「銀河学校」のテーマを決める会議が始まった。毎年3月の末になると「銀河学校」に参加するため全国から30名ほどの高校生が木曾にやってくる（図）。将来理工



図 観測中の銀河学校の生徒

系に進むことを考えている高校生に大学の研究施設を開放することが眼目で、応募してくる生徒たちの水準はかなり高い。彼らはテーマ毎にいくつかの班に分かれ、観測所員の指導の下で観測を行い、結果をまとめて発表会をやって、また全国に散らばって行くのである。生徒たちの相手をするのは、大学生や大学院生のティーチングアシスタントが6名、三鷹の天文センターからも講義のために応援の教官が2名、観測所スタッフが研究員を入れて8名という陣容である。各班の責任者となる3名の若手研究者は、高校生に面白く思え、しかも観測所の装置を使ってできる適切なテーマを考えなければならない。今年の担当者は望遠鏡に鏡筒一杯の大プリズムをつけて、スペクトル画像を撮るという方針である。

「クエーサーの後退速度を測れないかと思うんですがね」
「エーッ、スペクトル分解能100だぜ。静止スペクトルのゼロ点誤差だけで、そんなのすっ飛んじゃうよ。それより、A型星スペクトルだけ抜き出して、銀河面厚みのスケールハイトを出せないかな」
「スケールハイトなんて、概念をつかませるだけで銀河

学校が終了しちゃいますよ。スペクトルを黒体輻射に合わせて星の温度を決めるってのはどうです」

全員がしゃべりつかれるまでは結論にたどり着かない。先日読んだ新聞記事によると日本人のあごの筋力は年々弱まっているそうだ。将来の会議はずっと短時間で済むようになるかもしれない。

「Iさんのお土産のケーキでコーヒーにしませんか？」

丁度よいタイミングで食堂から声がかかった。

「それじゃ、そういうことで。各自がんばりましょう」

何を言っているか、自分でも判らない結論にして会議を終えて食堂に移る。

「曇ってきちゃいましたよ」

自分が持ってきたケーキを食べながら、国立天文台からの共同観測者I君が言う。彼は岡山観測所で仕事をしているので木曾の天気にはやや不満がある。

「この間の観測の後、南天シュミットフィルムを調べたんですがね、そのつもりで見ると結構それらしいのが写りますよ」

「広がって淡い像だとシュミットでもまだ勝負できるね」

「まあ、そんなに残ってないですけどね」

「いや、そんなことないよ。ほら、彗星のダストトレイルだって木曾が最初だったし。我々のも世界初だろ。銀河周辺の淡い成分の検出とか、銀河団の共通エンベロープとかまだ色々あるぜ」

「でも、すばる望遠鏡のスーパーリムカム装置なら一発でしょ」

「昔第3芸術論というのがあったけど、I君のは第3科学論だな。すばると比較して負けると言うんじゃ、世界中の大抵の望遠鏡はいらなくなっちゃうよ」

「本当にそうなんじゃないですか？」

彼は頭脳明晰で鋭い直感力に恵まれているが、思いやりの心にはそれほど恵まれていない。

「いや、シュミットの広い視野はすばるではカバーできないぜ。今度木曾で開発を始める画像ファイバーカメラが成功すると、これは大型望遠鏡にはないユニークな性能になるな。うん」

「力が入った言い方をする時はあんまり自信がないんですよね」

望遠鏡の性能向上をめぐる攻防は夕食になっても延々と続いた。

テキストでは伝わらない面白さ

五十嵐 健夫講師（情報科学専攻）

聞き手：上西 達大（天文学専攻 博士課程一年）

今回はコンピュータ科学専攻の五十嵐健夫先生にお話を伺いました。ユーザインタフェースという五十嵐先生の研究テーマ自体が興味深いのもさることながら、アメリカと日本との研究環境の違い、企業との共同研究による実用化、という観点からもお話を伺ってきました。



ユーザインタフェースの研究って？

上西 五十嵐先生はユーザインタフェースの研究をされていますが、具体的にどのような研究をされているのか、まずユーザインタフェースの研究とはどのようなものか、というところからお話しいただけますか？

五十嵐 そうですね、簡単に言うと「コンピュータを使いやすくしたい」という研究です。伝統的なコンピュータサイエンスというのは大体コンピュータの中のことを研究しているわけです。例えばアルゴリズムとか、OSとか、データベースとかですね。

それに対して、私の分野は人間とコンピュータの間を研究しているわけです。このいわゆる「ヒューマンコンピュータインタラクション」という分野も範囲が広くて、人間をひたすら認知心理学的に調べる人もいるし、もっと社会的な角度から研究する人もいますが、私の研究はコンピュータサイエンスの範疇に

入ると思います。

具体的には、ユーザインタフェース、つまり先程言ったようにコンピュータを使いやすくしたい、という研究と、コンピュータグラフィックスですね。コンピュータグラフィックスについては、これまでは主に写実的な絵を目指す研究、例えばレイトレーシング¹⁾の手法などが研究されてきたんです。

しかし写真のような画像やリアリティのある絵を目指すのではなく、コミュニケーションを支援するような絵を作るという分野があるんですが、私はそのような分野に興味を持って研究しています。

上西 「コンピュータを使いやすく」というのは具体的にはどういうことなのでしょう？

五十嵐 現在使われているインタフェースは、グラフィカルインタフェースといってボタンやメニューが並んでいるものですが、これには段々限界が見えてきているんです。私はそれを改良したいと思っています。それが一番やりたいことですね。

インタフェースの研究をして

いる人にも様々な人がいて、ヴァーチャルリアリティを志向する人がいる一方、実世界志向の人もいます。また、マルチモーダル、つまり声や視線、身体を使う人もいますし、ユビキタスコンピューティングを研究している人もいます。私が研究しているのは主にはペンを用いたインタフェースです。

上西 タブレット²⁾などですか？

五十嵐 タブレットの他にも、色々あります。ペンというデバイスを用いるハードウェアは沢山出てきています。しかしソフトウェアを考えると、従来のマウスとキーボードのためにデザインされたインタフェースをそのまま使っているんです。

コンピュータグラフィックスの研究について述べると、皆さん三次元のCGを映画とかテレビとかでよく見ますよね？ あれはプロが作っているわけで、子供が簡単に三次元の形を作ったりしているものではないわけです。私はもっと簡単にできるようにしたいと考えています。

もう一度具体的に言いますと

1) レイトレーシング

3Dグラフィックの技法のひとつ。光学の法則に基づく光の反射、屈折率、透過率を計算し、対象物に効果を与えて肉付けしていく手法。rayは光線のこと、光をトレースするということ。計算に長い時間を要するが、美しい画像が得られる。

2) タブレット

センサを内蔵した専用の台の上で、ペンを動かして軌跡を入力することができるデバイス。「tablet」は「書字板」の意味。最近のものは筆圧やペンの傾きを検知する機能があり、筆圧感知に対応したグラフィックソフトを使うと、紙に筆で描いたようなタッチのグラフィックが作成できる。

研究していることは大体三つくらいに分かれています。一つは、さっき言ったようにペンというハードウェアに対して、ソフトウェアが追いついていないという状態を変えたいということです。ボタンとかメニューを使わない新しいインタフェースを作りたいわけです。

上西 ペンならではのインタフェースということですね。

五十嵐 そうです。二つ目に3Dグラフィックスという立場からは、この研究にもペンを使っていますが、初心者でも簡単に3Dで表現ができるようなソフトを作りたいということです。つまり形を作って色を塗って服を着せて……というようなことが簡単にできるようにしたいのです。

最後にインタフェースの分野では情報の視覚化という研究も多くあります。これは大量の情報、データをどのように画面に表示し、理解させるかという研究なんですけど、そのような研究もしています。

ユーザインタフェースに興味を持ったきっかけ

上西 それでは、五十嵐先生がユーザインタフェースという分

野に興味を持ったきっかけを次に伺いたいんですが。

五十嵐 最初はある意味で偶然ですね。私は数理工学科だったんですが、卒論をどうしようかと思ったときに統計の先生とか色々いた中に、一人研究分野にユーザインタフェースと書いてある先生がいたんです。それで良くわからないけど面白そうだなと思ったのが一番最初です。

上西 やってみていくうちに面白くなってきたという感じですか？

五十嵐 ええ、そんな感じです。

上西 ところが五十嵐先生にとって、一番面白いところなんでしょう。ユーザインタフェースを研究していてここが面白い、というようなポイントは何かありますか？

他の例えばコンピュータの中の研究でもなく、ユーザインタフェースでも社会的なところをやるのではなく、今研究していることならではの面白さがあるからこそ打ち込んでいけるわけですよね？ 何が魅力なんでしょう？

五十嵐 それはなぜ花が好きか、と聞かれるのと同じで要は面白いからなんですけど……（笑）

まず新しい分野だということ

ですね。この分野はできてからまだ十年二十年経ってないと思います。学会も出来たばかりですし、すごく新しいので理学系以外の分野と比べると全然感覚が違ふと思いますよ。五年前の研究はもう古いので、と言ったりするんです（笑）。

上の世代の人がいませんし、まだやるのが沢山あって、小さいアイデアでも世界中の人が使うようになる可能性があるわけですね。実際、マウスとか、ウィンドウや、メニューのような現在広く使われているインタフェースも誰かが考えたわけですよ。日本でも私と同じ分野の研究をしている人に、携帯電話の予測入力³⁾を考えた人がいます。

上西 ああ、あれは便利ですよ。ね。

五十嵐 良い物を考えついたら皆が使ってくれるわけですね。伝統的な分野ではそう簡単じゃないと思うんですが、個人の力で本当に世界中の人に使えるようになる可能性がある。その辺が面白いし、やりがいがあると感じています。

3) 携帯電話の予測入力

携帯電話の数字キーを使って文字を入力するのはキーボードに比べると非常に煩雑である。ユーザの負担を軽減するため一度入力した言語を記憶し、その頻度により、次に利用者が入力する文字列を予測して変換候補を提示するシステム。

デモが大切

上西 先生のウェブページで研究紹介を見ましたが、研究の紹介に全部デモのビデオがついていることが面白かったです。これはユーザインタフェースという分野に特徴的なことなんですか？

五十嵐 ええもちろんです。こういう研究は動きが大切なので論文を読んでも何もわからないし、ビデオでも辛いくらいです。本当はこうやって面と向かってデモをしないと全然伝わらないんです。

上西 実際に使ってもらわないとわからないということですか？

五十嵐 論文の査読も文章よりビデオの方が大事なのでビデオを作る方にエネルギーを費やします。それが当然という感じですね。

上西 そうなるとビデオを作りこむ作業の方が論文を書くよりも大変なわけですね。自分の伝えたいコアな部分のようなものをどうデモをすれば一番いいか、ということ論文の書き方とかプレゼンの仕方とかと同じように考えていかないといけないのですね。

五十嵐 同じようにというよりも、それが一番大切なんです。

どんな研究をしようか、と考えるときにまずどんな見せ方ができるか、というところから考えますから。

上西 そこから逆に考えていかなければいけないわけですね。

では、学生の指導はどのようにされているのでしょうか？

五十嵐 この分野は見てわかるように思いつきでどんどん作っていただけなので、深く勉強するようなことはあまりないんです。自分で考えて勝負するという感じです。

だから私がやることはあまりないですね。アイデアを思いつかせることは難しいですし、教え方もわからない。しかしアイデアをどうやって形にして外に出していくのかというプロセスはある程度教えられます。デモの見せ方などですね。

上西 ちょっとした芽をどのように育てて形にしていくのか、というところは手伝ってあげられる、というわけですね。

五十嵐 そうです。一番最初にアイデアを思いつく段階ですることは一緒に色々勉強したり、学会に行ってこれが面白い、といった話をするくらいです。私は学生を持つようになって二年目で、始めたばかりなので、言うならば手探り状態ですね。

日本でこういう研究をしている人はあまりいませんから、何

をやれば学位が認められるのか、ということもよくわからない。他の先生はどう考えながら指導しているのだろう、と思います。自然言語処理やプログラミング言語といったコンピュータ科学の他の分野と比べても、基準が全然違います。

上西 論文を査読してもらうのも大変ですね。学生の修士論文や博士論文にもビデオをつけないと話にならない、ということにはならないのですか？ 論文だけでわかってもらうのは難しいというお話が先程ありましたが。

五十嵐 ええ、それはやっぱり難しいですよ。内容を本当に分かると思うなら論文だけでは意味がないと思いますが、修論や卒論ではそこまでは求めなくても良いかなと考えています。学生には、研究室のホームページにはデモのビデオをのせるように言っています。

学会で発表をするときにはもちろんデモをします。卒論や修論でも、発表会では動くものを用意するように言っています。

情報の視覚化

上西 先程のお話の中では三番目の情報の視覚化が面白そうだなと思ったのですが、この研究についてお話いただけますか？

五十嵐 最初は表計算の視覚化の研究ですね。エクセルのような表計算ソフトを考えてください。ぱっと見るとこのようにセルに数字が並んでいるだけですよ？ しかし数字の中には式が隠れているかもしれない。よく考えるとこのセルがこっちのセルを参照している、という風に値が流れているわけですが、普通のシートではこのような流れの構造が見えないので、見えるようにしたいと考えたのです。エクセルでも矢印表示くらいはできますが、見せ方が洗練されていないのもっと見やすくしたいというのがこの研究の目的です。

例えばこのように上の四つのセルを参照しているセルがあるとします。マウスカーソルを動かしてそのセルの上に載せると、関係する情報をじわっと表示してくれるわけです(図1a)。

上西 特に何もなくても自動的に見せてくれるわけですね。

五十嵐 情報はマウスカーソルがセルから出て行くと消えます。マウスカーソルでユーザが自分の興味があるところを指定すると、クリックしなくても見せてくれる仕組みです(図1b)。一度に全部見えると訳がわからなくなってしまいうので、必要に応じて必要なところを見せてくれる。裏に隠れている構造をいかにそ

	A	B	C	D
0				
1	10	20	30	40
2				
3		100	100	200
4			200	300

図1a セルA1からセルD1までの合計を表すセルB3にカーソルを入れた例。参照している4つのセルが枠で囲まれてセルB3に関連付けられている。この例では、B3の値を参照しているセルD3、D4とも線で結ばれて表示されている。

れっぽくみせるかということですよ。

上西 たとえばこのセルは合計を表しているの、どのセルを合計しているのかをハイライトして見せてくれるわけですね？

五十嵐 そうです。何もないと、このセルがどこを参照しているのか全くわからない。そこでマウスカーソルでセルを指定すると情報を出してくれる。必要に応じて情報を探ることができるわけです。

普通、エクセルのようなソフトだと、情報を知りたいセルをクリックして上のメニューから「矢印表示」を選ぶと情報が出てきて、消したければまたメニューを使って消す、というように操作する必要があります。しかしこの方法だと必要なところだけ見ることが出来ます。

上西 より自然な形で見せてくれる、ということですね。

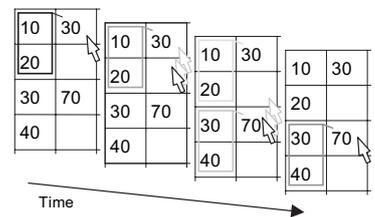


図1b カーソルを動かした場合の例。30という値の入っているセルにカーソルを入れると参照している10と20のセルがハイライトされ、カーソルをそのセルからはずすと消える。同様にカーソルを70という値の入っているセルに動かすとまたそのセルが参照しているセルがハイライトされる。

五十嵐 この表計算の研究は色々な手法の組み合わせで、今お見せしたものが最初の例です。このやり方でも大体の傾向はわかりますが、どこから計算が始まってどこで終わるのかということがよくわからない。でもそれが一番知りたいことですよ？ それをわかるようにしようと思って作ったのが次の例です。

表計算シートにはどこかに入力があってどこかに出力があるわけです。例えば保険の計算のシートを試したことがあります。あれはすごく複雑なんですよ。データの入力と出力の間にとっても複雑な計算があるんですが、いきなりシートを渡されてもどこから計算が始まってどう値が流れているのかが全くわからない。それに対してこの手法では、「説明してください」というボタンを押すと、計算がどう流れているのかというこ

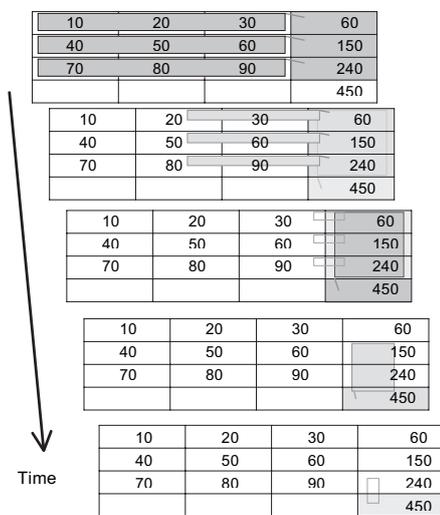


図2 アニメーションで計算の流れを表示する例。まず最初に行方向の合計を求めていることが水平の長方形で示される。その後、小計を表している列に縦に長方形が表示され、列方向の合計を求めていることが示される。

とをアニメーションで表示してくれます(図2)。

特に、他の人が作った表計算のシートを渡されて解析しろ、とか間違いを見つけろ、とか言われると「え!？」って思いますよね?

まず読みにくいですよ。そういうときにこういう機能があると便利だと思っていました。やっていることはただ単にプログラムを解析して、見やすくしてあげているだけなんですけどね。

上西 こちらはどういう研究ですか?

五十嵐 これはスクロールバーの研究ですね。例えば大きな文書をブラウザで読んでいるときには、バーが小さくなってしまつてつかむのが大変だとか、少し動か

しただけで随分ジャンプしてしまうとか、スクロールバーには色々問題があります。

上西 ホイールではその問題は解決できないんですか?

五十嵐 今から説明します。ホイールを転がすというインターフェイスは近くに移動する場合はいいのですが、遠くに移動するには向かない。そこでホイールを押し込むと、マウスを動かした距離に比例したスピードで移動できますよね?ところが、スピードが早すぎると制御不能になってしまう。これを改善したいと思ったわけです。

このような問題はブラウザに限らず色々なところで起きていて、例えば地図とかでも同じです。ゆっくり動かしているうちはいいのですが、動きが早くなると大変見にくくなる。そこで普通はどのように操作しているかということ、手作業でズームア

ウトして、移動して、またズームインする。でも移動とズームをユーザ側で組み合わせるのは大変です。

そこで新しいインターフェイスを考えました。移動のスピードが上がるとということは、移動先が遠くにあるということなので自動的にズームアウトしてあげる。スピードが落ちてきたら移動先が近くにあるはずだからズームインしてやろうというのが基本的なアイデアです。コンピュータが自動的にズームしてくれるわけです(図3)。

上西 ユーザがしたいことを予想して、ズームしてくれるというわけですね。

五十嵐 そういうことです。ゆっくり動かしている間は変わらないのですが、移動を早くすると自動的にズームアウトする。何が起きているかということ、情報空間でのスピードはどんどん

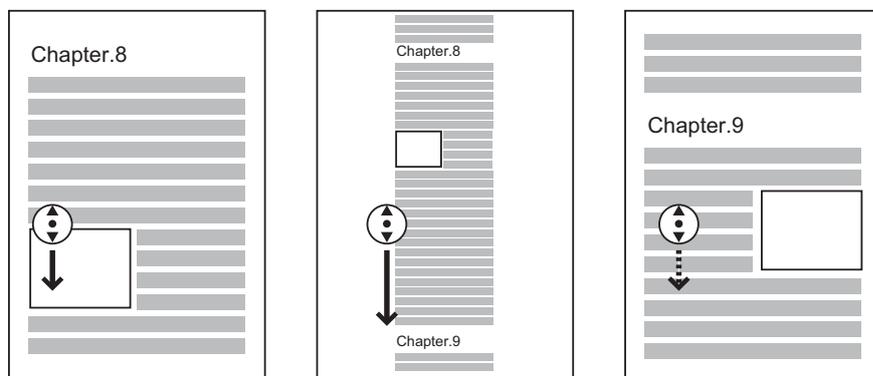


図3 ブラウザでのズーム制御の例。スクロール速度が低いうちはそのままだが(左)、スクロール速度が上がるとズームアウトし、全体が見やすくなる(中)、目的地が近づいて速度を落とすと再びズームインする(右)。

上がってもその分ズームアウトしているのでピクセルの流れるスピード、つまりスクロール速度は変わらないということです。ユーザは移動の速度を制御するだけで、非常に滑らかに高速に遠くへ移動できるわけです。それで行きたいところの近くまで来てユーザが移動速度を下げると、自動的にズームインしてくれる。手を離せば着地するという感じです。

この方法には色々な応用が考えられます。例えばこれは写真のビューアですが、写真がぎっしり並んでいると隣に行くだけでも結構何が何だかわからなくなりがちです。しかしズームを入れてあげると……。

上西 ええ、ぐっと見やすくなりますね。

五十嵐 効果としては小さな効果ですが、二つ隣の写真を見る、三つ隣を見る、ということがわかりやすくなる。大きい新聞を見るときにちょっと離して全体を見てから目的の記事を読む、という感じです。すごく自然に動かすことができる。

上西 人間の目の動きを滑らかに再現しているという感じですね。

五十嵐 ええ。そういうことです。……でもこういう話って実

際に見ないとしょうがないですよね(笑)。

上西 そうですね、インタビューにしようと思っても(笑)。

五十嵐 文章で「スピードに応じてズームアウトします」とか書いても全然面白くない。研究をはじめの前に、こういうことやりたいんです、と話してもなかなか面白さが伝わらない。科研費の申請の書類などもとても大変です。その点が少し不満で、アメリカでは研究費を配る側の人、ちゃんとデモを見に来るんですよ。

アメリカと日本の研究環境の違い

上西 ではアメリカのお話が出たところで、日本とアメリカの研究環境の違いについてお話いただけますか。五十嵐先生はドクターをおとりになられた後、しばらくアメリカで研究されていたということですが、まずは先ほど出た研究費のお話を伺わせてください。

五十嵐 さっき話しましたが、アメリカでは研究費を配る側の人、デモまで見てから採択を決めてくれるんです。日本では書類だけですよ、それが少し不満です。

上西 デモを見せる場合、向こうから見に来てくれるのでしょうか？

五十嵐 見に来る場合もあるでしょう。CAVE⁴⁾のような没入型の大きなハードウェアを使っている人もいますから。

上西 今は、例えばウェブを使って、ブロードバンドを活かしてムービーのようなものを見せられるようになったので、多少は状況が良くなってはいませんか？

五十嵐 でも日本では審査する人はムービーなんて見てくれないのではないのでしょうか。

上西 見ようと思えば見える環境ができて、制度的にはなかなか難しいということですね。

研究費の制度の他にはどのような違いを感じられましたか？

五十嵐 全然違うから何から話して良いかわからないんですが……(笑)。例えばアメリカではきちんとサポートスタッフの予算があり、ネットワーク管理者や、ビデオを作る専門の人がいるという点ですね。日本ではそういう仕事は全部学生がやっていますよね。それが非常に不満です。日本の研究費は装置や物には使えるけれども、人に使うことが出来ないというのは本当の話ですね。

4)CAVE

アメリカイリノイ大学の研究グループにより開発されたヴァーチャルリアリティ (VR) 装置の方式で、観測者が直接装置の中に入って VR 空間内で VR の像を視測、操作することができる。

物理や化学はそれでいいかもしれないですが、ソフトウェアの分野で大事な人は人なんです。スタッフが雇えない、学生にお金が出せない、その辺りが非常に不満ですね。

他には、アメリカの大学の方が企業と密な関係にあると思います。例えばコンピュータグラフィックスの分野でいうと、ハリウッドの映画に大学で作られた技術がそのまま使われたりしています。あの「マトリックス」にも大学で研究されていた技術が使われています。全部ではないですけど。

上西 先生はこうして今日本で研究をされていますが、アメリカでそのまま研究を続けるという道もあったわけですよね？

日本の制度にはさっきおっしゃったように沢山不満があるにも関わらず、日本に戻って研究しようと思った理由は何なのでしょう？

五十嵐 研究だけをするならアメリカの方がいいと思います。人も多いですし、制度も充実していますから。しかし、社会が違うのでオーバーヘッドが大きいと思いました。どうやって研究費を取ってくるかというノウハウや、人とのつながりといった面ですね。日本とアメリカではそもそも人の考え方が違います。アメリカでドクターを取っ

ていればそれなりにネットワークもあったと思いますが、私は日本で取ったので少し辛いかないと思いました。

これは半分冗談ですが、アメリカである先生と話していたら突然「これから弁護士に会わなくちゃいけないんだ」と言うんです。「どうしたんですか」と聞いたら、「学生に訴えられた」と。そのような話を二、三回色々な先生から聞いて、学生から訴えられるような国は嫌だと思って(笑)。

あと、実際に私の研究を商品化してくれたのは日本の企業だったんです。学会で発表して喜んでくれたのはアメリカの方が多かったのですが、実際に商品化してくれたのは日本の企業だったので、やはり日本で研究する方がいいのではと思いました。上西 それはゲーム産業が発達しているといったことが関係あるのでしょうか？

五十嵐 それもあるかもしれませんが、やはりこういうものを作って遊ぶというのが日本の感覚なのではないかと思います。日本にはライトユーザ向けのCGの雑誌がありますよね。でもそういうのはアメリカでは考えられないんです。

上西 日本には、結構趣味でコンピュータで絵を描いている人がいますよね。そのような意味

で裾野が広く、日本の方が研究しやすい、ということになるのでしょうか。

五十嵐 先程のスクロールの研究はマイクロソフトで行った研究ですが、最初はマイクロソフトのような大企業で研究すれば世の中に広まりやすいと思っていました。しかし企業の中でやった研究というのは、実際に使ってもらうためには色々障害があるんです。組織の中でうまくパイプを作らないといけないというように。

一方、大学で研究をしても良いものを作れば企業で使ってもらえるはずなんです。企業の中で研究した成果はその企業が気に入らなければそこまでですが、大学で研究すればどこかの企業が気に入れば成果を使ってもらえます。研究が世の中に出て行くチャンネルが多いというのが大学に戻った主な理由ですね。

上西 やはり自分の研究を世の中で使ってもらいたいという気持ち大きいということですね。

五十嵐 また、どの道頻りに学会でアメリカに行くということもあります。年に六、七回はアメリカに行っていますから。いつもはどこかの大学の研究室で一人で研究をされていて、学会で同じ分野のみんなと会うというのならアメリカで研究しても日

本で研究しても同じです。最近
はインターネットもありますか
ら。

上西 そういう意味では距離を
感じないということですね。

五十嵐 まだ他にもアメリカと
日本の違いは色々ありますね。
特に日本の企業なんです、夜
遅くまで仕事を延々としていま
すよね。向こうの人は五時か六
時になったらぱっといなくなり
ます。あれはすごいと思いま
した。日本ではたぶん研究所に限
らず社会一般がそうと思いま
すが、十時十一時までだらだら
仕事をしているじゃないですか。

上西 それで日本に戻ってきた
ときには、日本の方がやはりい
いなと思われましたか？

五十嵐 今はそう思います。や
っぱり異文化の中で生活する
というのはエネルギーが要ります。

上西 それでも、研究者として
やっていく上で海外で研究する
経験は必要だと思いますか？

五十嵐 それは当然必要だと思
います。

上西 先生の経験上それが今の
研究をする上で非常に役に立っ
ていると思われませんか？

五十嵐 研究で役に立つと言
うよりもチャンネルを確保する
というのが一番大きいですね。日
本だけで成果を発表しても仕
方がないです。世界に広めたい
と思いつたときのチャンネル

として、コンピュータサイエン
スではやはりアメリカが中心に
なっていますから。

アメリカに住んでいれば研究
者のネットワークも自然にでき
ますし、言葉や論文の書き方な
ども訓練されます。日本に留ま
って論文を書くだけでは自分の
研究を広めるのは難しいので、
やはりアメリカに住んで研究者
の草の根のネットワークのよう
なものの中に入っていくことが
非常に重要だと思います。

上西 逆に一回海外に住んでネ
ットワークの中に入ってしまう
ば、普段は日本で研究してた
まに海外の学会にいくという
くらいでも大丈夫ということ
でしょうか？

五十嵐 ええ、確かに一度ネッ
トワークができてしまえばあ
とはそれが段々繋がっていき
ます。査読を沢山したり、時々
講演に呼ばれたりですね。コン
スタントに成果を出さないと
忘れられてしまうので、プレ
ッシャーはありますけど。向
こうで名前を売る努力をせず
に日本に留まって時々論文を
書くというスタンスでは、論
文は面白がってもらえるか
もしれませんが、総合的に考
えたインパクトはやはり弱
いような気がします。ある程
度まとまった期間向こうで活
動することが必要だと思います。

それから、アメリカと日本の

大学で違うのは向こうの大学
は人が頻繁にあちこち訪ねて
歩くという点です。他の大学の
先生や企業の方が大学に行っ
て、講演して帰ったりします。
日本でも行われてはいますが、
圧倒的に数が少ない。向こう
は毎週一回くらい誰か有名な
人が来て、話をしていく。ドク
ター取るか取らないかくらいの
学生も一通り有名な大学は回
るんです。挨拶回りのような感
じで、就職活動を兼ねて講演
して帰ってくるんです。日本
では研究の裾野が狭いせいか
あまりそういうことはない
ですね。

上西 割と研究室単位で固ま
って、大学の中で固まって、
ということが多いような気が
します。横のつながりが薄い
というか。逆に指導教官との
縦のつながりが強い。

五十嵐 アメリカでは学部と大
学院は絶対に違うところに行
け、というのが不文律らしい
です。そのまま上がるのは駄
目なやつだと。それは非常に
良いと思っています。大学の
先生になって戻る場合も、自
分の出身大学と同じ大学は基
本的に駄目なんですよ。

上西 色々な人が混ざり合
わないと新しいものは出て
こないですから、それはいい
かもしれませんね。

五十嵐 動くからこそ評価があ

って、淘汰が働くと思うんです。駄目な人のところには人が集まらない。

上西 それでは五十嵐先生は日本もそうなった方がよい、とお考えですか？

五十嵐 アメリカのように色々な研究拠点があれば可能だと思いますが、日本でそれをやるのは難しいと思います。あとやはり向こうは留学生が多いですね。他の分野は知りませんが、コンピュータサイエンスだと大学院生の半分以上は外国から来ています。世界中から優秀な人が集まっているというのも大きいと思います。日本は日本人だけですからね。

上西 もっと人が動くようにして活性化していくことが大切なんではないですか。国籍も関係なく。

五十嵐 大切だとは思いますが、それも良し悪しで色々な人がいるから面倒なことが起こる、という面もあります。日本人だけだから効率がよいという面もあると思います。色々な人がいると、意思疎通が難しい面は確かにあります。お互いの常識が違いますから。

自分の研究を形にすること

上西 常識が違うといえば、企業の研究所だとやっぱりその企業の意向に縛られてしまうというお話が先程ありました。自分の好きなことが出来るということも大学に戻られた理由なのでしょうが。

五十嵐 企業でもある程度ちゃんとしたところでは自分の好きなことはできますが、やはり自由度が少ないんです。例えば研究の成果を使うという段階で、他の企業にもそれを使ってもらうのは難しいです。

大学で研究すれば好きなところと組むことができますよね？

研究を進めていく上では色々なところと組むのが一番いいと思うんです。

上西 今、産学連携ということで大学と企業がコラボレーションしていくということをどんどん進めていますよね。例えば先生の作った「テディ」⁵⁾は、インキュベーションセンターを通じて企業が使っていますが、そのときは向こうからオファーが来たのですか？

五十嵐 ええそうです。

上西 企業と一緒に仕事をするということは普段の研究と何か違うところがありますか？

五十嵐 テディは、学生のところに一人でやっていた研究が企業の目に留まって使われたという経緯なので、企業と一緒に仕事をしたという感じではないです。今は企業と一緒にやっている研究がいくつかありますが……。

上西 企業と一緒に仕事をすることで考え方が変わるということはあるですか？

五十嵐 ええ、それはもちろんあります。どういう現場で使われているのかということを知ることが大切です。部屋に閉じこもって一人で研究していても仕方がないので。実際に物を作っている人と話すのは非常に大事だと思いますし、研究したものが世の中に出て行くパイプにもなります。もちろんお金も大事です。

上西 自分が作ったものが色々な人に使ってもらえるというのが研究の原点だということですね。

五十嵐 ええ、そんなところですね。

上西 では、企業と一緒に仕事をしていくプロセスについてお伺いしたいのですが、具体的に

5) テディ
五十嵐先生が開発した、簡単に使える三次元モデリングソフト。手書きスケッチで輪郭を描くと膨らんで簡単に三次元形状が作成できる

どのように進めていくのでしょうか。

五十嵐 それは場合によって全部違いますね。色々な段階があります。企業が作っているものに対してただ単にアドバイスする場合や、単にこちらが大学でやっている研究に対して関係がありそうだからということで多少お金で支援してくれる場合などですね。私の場合、今のところ企業と密にやりとりをして一緒に何かものを作ろうとはしたことはまだありません。

上西 先生の新しい電子カルテのシステムの研究がありますが、あのようなシステムを具体的に作る場合、企業の技術者の方とは具体的にどのように話をされるのでしょうか。

五十嵐 現状では、私がお医者さんと一緒に考えた、どのようにするのが良いかというプロトタイプのようなものを企業に渡して、段々製品に組み込む形に作り変えている、という段階です。大体月一回くらいでミーティングを行い、私が「それはちょっとまずいでしょう」という風にコメントしたりするわけですね。

上西 やはりそのように自分のアイデアを具体的に形にしているとして現物が出てきたときは感動とまではいかないにしても、感慨があるのではないです

か？

五十嵐 あるということにしておいた方がいいでしょうね(笑)

もちろん最初はすごく嬉しかったんですが、最近少し考え方が変わってきてしまってます。

上西 製品化には嬉しい以上に色々大変なことが多かったり、忙しくてそれどころではないということでしょうか。

五十嵐 まず頭の中にあるだけの自分のアイデアを、プロトタイプなり論文なりで形にして、見せたときには反応は直接見えるわけです。でもそこから製品化するのとはとても長いプロセスで、世の中に出てもその反応は直には見えなくなってしまっているんですよね。お店には確かに並んでいるかもしれないし、嬉しいことは嬉しいんですが、じわじわしている感じです。自分の手をもう離れてしまったという感じが正しい言い方かもしれません。

上西 やはり自分のアイデアを初めて学会などで発表して、直接感じる観客の反応の方が嬉しいということなんですか。

五十嵐 そうです。学会に限らず直接デモを見せて、反応をもらえるというのがこの分野の大きな魅力だと思います。物理や化学だと前提知識が多すぎて、ある程度知っている人にしか面白さをなかなか伝えることがで

きないですよ。でも、ユーザインタフェースの研究は見てさえもらえれば、この分野についてあまり知らない人にもぱっと面白さが分かってもらえる。

上西 逆に見てもらえないと伝わらないということですよ、最初にありましたけれど。

五十嵐 そこが辛いところでもありますけどね。

上西 今日はどうもありがとうございました。

ソフトウェアやビデオなどは五十嵐先生のHPから入手可能になっています。

<http://www-ui.is.s.u-tokyo.ac.jp/takeo/>

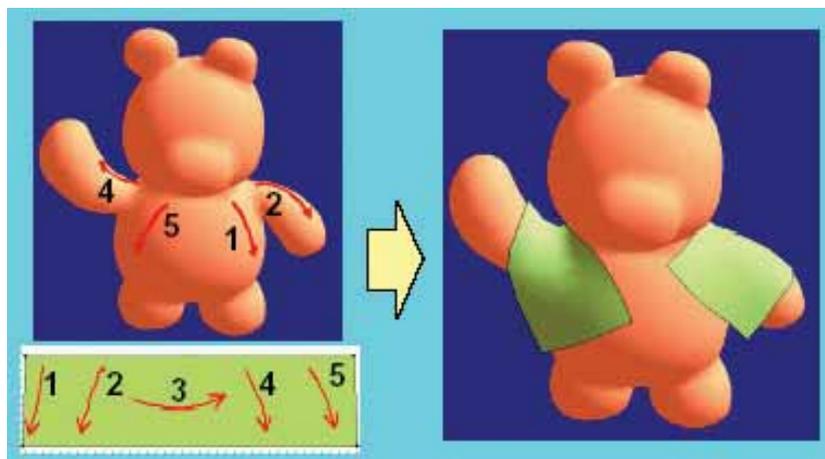
インタビューを終えて

見てもらえれば前提知識がない人にも面白さを分かってもらえるが、逆に見てもらえない限り面白さを伝えることが出来ない。そんなユーザインタフェース研究の面白さをどこまで伝えられたかわかりませんが、筆者はこのインタビューを非常に楽しめました。

アメリカと日本との違いについてはこれから研究者としての道を歩もうとしている学生の一人として大いに考えさせられるところがありました。



五十嵐健夫講師が開発した3次元モデリングおよびペインティングソフト「SmoothTeddy」



五十嵐健夫講師が提案する3次元CGキャラクターに衣服を着せるためのインターフェース。
詳しくは本誌12ページ参照。

