

生研 ニュース

1996.12.1
No.43

PHOTO 倉科満寿夫



IIS TODAY

●第3部
ドミニク・コラール
外国人客員研究員

とにかく底抜けに明るい人である。コラールさんのオフィスに行くと、まず日本語で大きな声で挨拶してくれる。しばらくは英語と日本語のジョークの嵐。なかなか本題に入れない。

本学とフランス科学研究庁(CNRS)による集積化マイクロメカトロニクスに関する共同研究室 LIMMS が生研内に発足してはや2年になる。現在11人ものフランス人研究員が生研に滞在しており、コラールさんがディレクターとして持ち前の明るさとバイタリティーでプロジェクトをぐいぐい引張っている。このような国際共同

研究室が学内に設置されたのは過去に例がないときく。LIMMS の成功はコラールさんの人徳によるところが大きい。

横浜の家から1時間半も満員電車でゆられ生研に通う。通勤時間はフランスにいたときの約10倍。だが、日本の生活を十分に満喫されている様子。奥様も上のお子さんが通う幼稚園でたくさんの友達ができ、日本語を覚える上で LIMMS の唯一の難点はフランス人が多いこと。日本人だけと毎日接している奥様とお子さんに、日本語は完全に追い越されてしまったようだ。(T.H.)

産学協同研究 「アールワン・ロボット」黒潮をいく



2

東京大学生産技術研究所の海中ロボット研究グループは、1990年より産学協同研究として、閉鎖式ディーゼルエンジンを搭載した長時間潜航のできる自律型海中ロボット開発をおこなってきました。長さ8m重さ4トンの「アールワン・ロボット」が完成し、1996年8月21日和歌山県田辺市沖の太平洋で連続4時間20kmにわたる自律潜航試験に成功しました。エンジンを持つロボットとしては世界初の潜航です。

海は広く、容易に人間がアクセスできない海中は多くの未知な部分が残されています。海洋が地球環境に及ぼす影響の重大さが認識されているのですが、海中のデータは極端に少ないのが現状です。例えば、空気中の炭酸ガス濃度は地球温暖化の指標として注目されています。しかし、海底から二酸

化炭素が湧き出ているのが最近になって発見されています。これがどの程度の量になっているのかは、まったく見当もつきません。こうした海中・海底の調査は現在おこなわれている手法では限界があり新しい手法の開発が不可欠です。その一つの候補として長時間潜航のできる自律型海中ロボットを使った観測があり、アールワン・ロボットはそのプロトタイプとして開発されました。今回の潜航では、海水の酸素濃度などの化学的な観測が同時におこなわれ、自律型海中ロボットが運動の安定した観測プラットフォームになることを示しました。今後は、アールワン・ロボットの性能を高めるとともに、海洋を研究する自然科学者と共に海中観測をおこない、地球環境維持に貢献することが期待されます。

映画『レッドオクトーバーを追え』の中でショーン・コネリー扮するラムウス艦長がこう言っています。“The sea will grant each man new hope as sleep brings dreams of home.”コロンブスの言葉だそうです。我々はこちらに至るまではなかなかいい夢を見ることができませんでした。ロボットの成長を心配ばかりしていたからです。しかし、今回の成功で夢のように心地よい希望が持てそうです。日本では自律型海中ロボットの実用機を作ろうという動きがあちこちからおこっています。この成功が海中活動に新しいパラダイムをもたらしてくれるのではないのでしょうか。

写真は、海から支援母船に上がってきたロボットの前での記念写真です。皆それぞれの感慨でほっとしています。

(研究グループ代表 第2部 浦環)

■ ハワイ大学マノア校工学部と学術交流協定を結ぶ



更新も含め調印14件目、相手先として13番目の交流協定を、このほど College of Engineering, University of Hawaii at Manoa と結びました。ワイキキにほど近い同校は、コンピュータネットワーク構築の草分けであるほか、

とくに符号理論の分野でリン、ピーターソン両教授の先駆的業績が突出しています。今回の調印は、研究員受け入れをはじめ長年この分野で交流してきた第3部・今井秀樹教授の肝いりで実現したものです。

9月13日、今井教授、井手ノ上

事務部長、相川経理課長、小職の4名がマノア校を訪れ、鈴木所長の署名(8月30日付)と P.C.Yuen 工学部長の署名(9月6日付)入り協定書を、東西センターの集会室で交換しました。緑にあふれ花々の原色が目を奪う広々とした敷地に入ったとたん、部長も課長も異口同音に「駒場IIじゃ、とてもこうはいかんでしょうなあ」。

お二人と小職はこのあとハワイ島に飛び、国立天文台の四駆に乗せていただいて標高4,200mのマウナケア登頂に成功。雲海をはるか下に見る0.6気圧の環境で高山病におびえつつも、来秋完成を目指す天体望遠鏡「すばる」の建設現場を視察してまいりました。

(国際交流室長 渡邊 正)

3

■ 第5回技術発表会開催される

9月26日(木)に本所第一・第二会議室において、第5回技術発表会が開催されました。

今年は、技術職員をはじめ、教官、大学院生、学外者を含め120名近くの参加者のなか、各研究部、共通施設から13件の発表がありました。数値解析、放電加工、半導体と金属材料などの測定や観察、建造物のシミュレーションなど、各技術官により日常の業務についてのテーマに関して OHP、ビデオ、パソコンを使用し、わかりやすい発表が行われました。

休憩時間には映像技術室の協力により、新作の「生研紹介ビデオ」



が披露されました。

また、今年は、インターネットに技術発表会のホームページを開設し、学内外に「技術発表会」を

アピールしました。

発表会終了後には懇親会が催され、和やかな雰囲気のうち閉会しました。(試作工場 菊本裕一)

■ 全学技術官研修開催される



機械工作関係

本年度で4回目を迎えた全学技術官研修は、試作工場において10月1日より10月4日の4日間の日程で実施され、5部局6名が受講し無事終了した。本年度の研修テーマは「切削工具の再研磨」と「NC工作機械での加工方法」を修得することを目的とした。

「切削工具の再研磨」では旋盤加工用の各種バイトやボール盤加工用のドリルなどの切削工具を、工作物の材質や加工工種別に研ぎ分けることを内容とした講義と実技

を行った。

研修初日には「作業上の安全」や「設計・製図の基礎」「加工図面の作成」などの講義を行い、また実技に関連した内容として「加工用治具の活用」や「切削工具の選定」について講義を行ったほか、「特殊工具の製作」として市販品に無い特殊形状の切削工具を鍛造した。

研修日程後半では「NC工作機械での加工方法」として、NC複合旋盤やワイヤ放電加工機・マシニングセンタといった工作機械での加工方法の講義と実演を行い、

個々の工作機械での加工方法や特徴的な加工などについて学んだ。

今回の研修では約半数の受講者が切削工具を再研磨することが初めてであったようで、実技の初めではなかなか思うような刃先形状に研げず苦勞されていたが、研修が進むにつれ再研磨のポイントを徐々に修得され、実技終了時には研修の成果が得られた様子で、満足顔で修了した受講者が多く見受けられた。

今回の技術官研修を実施する上で、研修責任者や講師は試作工場技術官が担当し、企画や準備などに苦勞はあったものの、無事研修を終了することができた。また研修期間中工場利用者への支障とならぬよう、通常どおりの業務体制をとった。今後技術官研修の実施にあたっては、所内皆様のご理解とご協力をお願いしたい。

(試作工場)

映像技術関係



前年度に引き続き、技術職員全学研修（映像技術関係）が10月22

日～25日の4日間、行われました。受講者は3部局6名（うち女性3名）であった。

プレゼンテーション技術における重要な課題である「だれに、なにをどう表現し、どう理解してもらい、どう訴えるか」について具体的な用例を引きながらの講義につづき、プレゼンテーションの一環として実際にビデオ制作にたずさわる場合のプロセス（構成・表現方法・撮影・編集）を把握でき

るような研修内容となった。

2日目からは実技・演習のため、制作課題にご協力を快諾くださった浦研究室での取材・打ち合わせ・ロケハンを行い、5分～10分程度のビデオにまとめることにした。テーマ・タイトル・シナリオ・BGMなど企画会議が熱心に行われ、白熱した討論のなかで構成

構成表・カット割り・シナリオが
でき上がった。

3日目には撮影機材（カメラ・三脚・ライト・マイクなど）を担いでの撮影と編集作業にうつり、最終日の午後には力作が発表され、合評会席上では制作上の苦勞話なども飛び出し、和やかなうちに4日間を終えた。

業務用の大きく重い機材を使っ
ての作業はハードだったが、受講
者はディレクター・カメラマン・
ライトマン・音声・記録・アシス
タントディレクターなど各々の役
目を順繰りに経験し、グループで
ひとつのものをつくる楽しさを満
喫し、研修を終了したようだった。

(映像技術室)

奮闘！自衛消防活動競技会



9月12日午後、都立青山公園グ
ランドにおいて、第26回自衛消防
活動競技会が行われた。男女合わ
せて31チームが参加して、秋晴れ
の空の下、各チームとも練習の成
果をおおいに発揮し、健闘した。
本所からは事務部の渡邊重夫、塚
本一文、清水正一さんのチームが
出場して、日ごろの訓練の成果を
遺憾なく発揮した。(K.F.)

NEW CAMPUS

新営計画について

所長● 鈴木基之

キャンパス新営につきましては、9月6日に入札
公告が行われ、9月26日に新営関係の全図面が揃い、
10月25日に契約後、第1期の新営への段取りが具体
化することになりました。これまでに移転準備室で
本部施設部とたびたび打ち合わせを持ち、建築の各
種基幹設備に関わる仕様の詳細の詰めを進めてきま
しましたが、これがおよそ盛り込まれた形になりました。

中央に広場を持ち、これを囲むように内側から高
層棟、中層棟が並び地下に大規模な装置群を配置す
る基本構想はそのまま実現するはこびですが、建築
構造の一部が変更されたことに伴い、各部屋の間取

りなどが若干変化しています。そこで、移転準備室
で各部屋の形態や配管類の基本設備をいくつかの標
準仕様に整理した後、この新しい図面をもとに第1
期関係の研究室で必要とされる仕様が最終的に満た
されているか確認するため10月31日、11月1日にヒ
ヤリングを行い、この結果を具体的な工事に反映さ
せる方向で段取りが進められています。

新営にあたりましては、研究が快適な環境で進め
られることはもちろんのこと、厚生面の充実、将来
の研究体制の流動性の確保、省エネルギー、省資源、
環境保全の実効的な対応が取り易いシステムである
など、キャンパス基本計画の実現に向けてさらに
様々な工夫を盛り込む必要があり、鋭意検討が進め
られつつあります。また、一般の方々に開かれたキャン
パスとしての機能も考慮する必要があり、これら
につきましても、今後皆様のご協力をいただくこと
が頻繁にあるかと存じますがよろしくお願い申し上
げます。

●生研訪問者

9月3日(火)

大連理工大学長 程 耿東

9月4日(水)

Dr. Clive WILLIS, Vice-President

Dr. Jacques MARTEL, Director General 他 3名
NRC (CANADA)

9月18日(水)

中国科学技術大学等訪日団 韓鏗元教授他 6名

9月25日(水)

Prof. Dr. Abdul Gnan MaaBared, President, University of Damascus

9月30日(月)

Prof. Tarcisio Della Senta, 国連大学高等研究所長代行

10月16日(水)

中国国家自然科学基金委員会環境科学代表团 単 孝全教授他 5名

●博士研究員

氏名	国籍・現職	在籍期間	受入研究室
李 勇明	中国・ポストドクトラルフェロー	1996.10～1997.9	第4部 工藤徹研
朴 錫均	韓国・双竜洋灰工業株式会社 休職中	1996.10～1997.3	第5部 魚本研
メーアブドワティフタン	インドネシア・University of Indonesia 講師	1997.1～1997.2	第4部 鈴木研
李 鐘百	韓国・ポストドクトラルフェロー	1996.10～1997.11	第4部 瓜生研

●客員研究員

氏名	国籍・現職	在籍期間	受入研究室
朱 繼懋	中国・上海交通大学水下工程研究所所長	1996.10～1996.12	第2部 浦研
李 東春	中国・中国東北重型機械学院南校(燕山大学) 教授	1996.10～1997.10	第2部 中川研
博 格日勒図	中国・内蒙古師範大学講師	1996.10～1997.10	第4部 瓜生研
キルシナー、ヘルムート	オーストリア・バリ大学(南校) 教授	1996.10～1996.11	第1部 鈴木研
鄭 玉良	オーストラリア・オーストラリアモナッシュ大学助教授	1997.3～1998.2	第3部 今井研

●外国人研究者講演会 主催(財)生産技術研究奨励会

5月21日(火)

司会：重里講師

Dr. Tony E. HYNES

Research Staff Member, Oak Ridge National Laboratory, U.S. A.
"Solid-Phase Epitaxy in Silicon-Germanium Alloys, Experiment and Theory"

5月24日(金)

司会：藤田(博)教授

Prof. Henry BALTES

Physical Electronics Laboratory, Institute of Quantum Electronics ETH-Hoenggerberg, Switzerland
"IC Microtransducers"

5月31日(金)

司会：橋本助教授

Prof. Witold PEDRYCZ

Dept. of Electrical & Computer Engineering, The University of Manitoba, Canada
"Topics of Recent Development in Neuro-Fuzzy"

5月31日(金)

司会：橋本助教授

Prof. Zbigniew Michalewicz

Dept. of Computer Science, The University of North Carolina at Charlotte, U.S.A.
"Present Status and Future of GA"

6月25日(火)

司会：工藤教授

Prof. Suresh CHANDRA

Department of Physics, Banaras Hindu University, India
"Proton Conductors for Intermediate Temperature Range (200～500°C)"

7月5日(金)

司会：虫明教授

Dr. Wolfgang GRABS

Director, GRDC, Federal Institute of Hydrology, Germany
"GRDC's Activities and Scientific AIM"

7月29日(月)

司会：荒川教授

Associate Prof. S.P. DENBAARS

Materials and ECE Departments, University of California, Santa Barbara, CA93106, U.S.A.
"MOCVD Growth of InGaN/GaN Quantum Well LEDs and Optically Pumped Stimulated Emission"

8月19日(月)

司会：川口助教授

Dr. Sergio PELLEGRINO

Lecturer, University of Cambridge, U.K.
"Piezoelectric and Shape-Memory Actuators for Deployable Structures"

9月3日(火)

司会：荒木助教授

Prof. B.W. NINHAM

Foundation Professor and Head, Department of Applied Mathematics, Research School of Physical Science, Australian National University, Australia
"Colloid and Surface Science in Biology"

9月27日(金)

司会：岡野教授

Prof. Takeshi OKA

Department of Chemistry, The University of Chicago, U.S.A.
"Spectroscopic Study on Molecules in Space"

10月2日(休)

司会：渡邊教授

Dr. Jatinder V. YAKHMI

Head of Condensed Matter Section, Bhabha Atomic Research Centre, India
"Binuclear Molecular Organic Ferromagnets"

10月9日(休)

司会：谷口助教授

Prof. K. HANJALIC

Faculty of Applied Physics, Delft University of Technology, The Netherlands
"Modelling the Transition to Turbulence with a Second-Moment Turbulence Closure"

10月9日(休)

司会：今井教授

Dr. David CHAUM

Chairman, Digicash bv, U.S.A.
"Electronic Cash: What It is and What It Means"

10月15日(火)

司会：瓜生教授

Prof. Rolando BARBUCCI

University of Siena, Italy
"Synthesis and Properties of New Heparin-Like Molecules"

プロムナード
PROMENADE

価値観の転換

私が TI の筑波研究開発センターに転身して、1年半たった。多くの人は東大教授を20数年勤めた人が外資系企業でうまくやってゆけるのかと興味津々のようであったり、先生から社長へ転身して大変だろうかと心配してくれているようである。実際のところ私は転職したというより、転職したという感じである。同じ研究開発の分野でもあるのでほとんど違和感が無い。また生研の客員教授も拝命しているので、活動の分野が広がったというのが実感である。しかし生活の糧を会社から貰っていると、仕事の観点がおのずと変わってくるし、また大学の日常業務から離れてみると大学の善し悪しがより鮮明に見える。だから大学問題を逆に気軽に議論できるようになった。大学に居たころからも教官仲間からいやがられるほど改革を唱え、またかなりの部分を実践で示してきたつもりであったから、その後の発言はもっと過激なものであるらしい。ある人からはすこしラディカル過ぎる発言だから気をつけた方がよいと言われたことも有る。しかし良いものは良い、悪いものは悪いといわなければ気が済まないのでものを通している。

私が転身して以来、科学技術基本法の制定などによって大学の教育研究環境には格段の改善が見られている。少なくともこれからしばらくはその方向で推移しよう。学振や NEDO、科学技術庁などからも大学に研究費が来るようになったし、競争原理が導入されたことも結構である。東京大学に国際・産学共同研究センターが設立され、実質的には生研と先端センターが運営していることは、生研にとっては良いことである。これを機に今までのような各部局間の利害調整や生研内の各部間の利害を考えた運営を止め、誰もが納得し感心する運営をしてもらいたい。大学の中での争点はコップの中の嵐である。世の価値観は大きく転換している。これは大学を出てみるとはっきりと感じる。その中身を詳細に論じる紙幅はないが、簡単にいうと形式や建前にとらわれず、中身の善し悪しで物事を決めて欲しい。このような価値観はアメリカ人と仕事をしていると自然である。そのためには本当に国際的規模で産学共同研究をしているプロジェクトをこのセンターで実行し成功させて欲しい。これは生研だからこそ出来るのであって、どの大学でもできるというものではない。従来のように教授ポストが5つ増えたと言う考え方をもって運営すると、将来必ず負のリアクションが来る。世間は生研のやり方を注視しているのである。

(客員教授 生駒俊明)

PERSONNEL

●人事異動 (平成8年9月2日～平成8年11月1日)

発令年月日	氏名	異動事項	新官職(所属)	旧官職(所属)
8.9.30	童 華南	辞職		助手(第5部)
8.10.1	木原 秀元	配置換	助手(大学院工学系研究科)	助手(第4部)
//	斎藤 敏夫	配置換	助手(国際・産学共同研究センター)	助手(第3部)
//	鶴沢 正浩	採用	経理課用度掛	
8.10.7	弓野健太郎	研究休職		助手(第4部)
8.10.14	石山 美加	辞職		経理課出納掛
8.10.16	上村 祥史	採用	助手(第1部)	

発令年月日	氏名	異動事項	新官職(所属)	旧官職(所属)
8.11.1	平本 俊郎	配置換	助教授(大規模集積システム設計教育研究センター)	助教授(第3部)
//	生駒 俊明	任用更新	概念情報工学研究センター客員教授	同左
//	吉田 茂樹	配置換	助手(国際・産学共同研究センター)	助手(第3部)
//	小林 豊輝	配置換	経理課用度掛	第3部業務掛
//	竹能 康純	配置換	第3部業務掛	経理課用度掛
//	小林 豊輝	併任	経理部情報処理課	経理課用度掛

●新任・転任のご挨拶

国際災害軽減工学研究センター
教授
須藤 研



9月1日付けて建設省・建築研究所にある国際地震・地震工学研修所から転任いたしました。世界の指導的研究者によるボランティア的な献身で国際地震工学研修がここ生研で1960年に始めて実施されました。これがきっかけとなって日本政府と国際連合が共同で設立したのが上記の研修所です。私は地震災害防止軽減分野での日本の大学による国際貢献の原点に戻して頂いたことになりました。

国連で防災分野での科学技術プロジェクトの推進を3年間担当した経験を活かし、大学研究機関に期待されている国際的役割を果たすべく力を尽くします。

第5部
助教授
デニス G. ダイ
Dennis G. Dye



生研に約3年お世話になった後、米国ボストン大学で職を得ました。

日本での滞在、研究生生活そして教育活動は専門的にも、個人的にも、非常に素晴らしい経験でした。生研のスタッフ、学生の皆さんや学科の方々に親切にして頂いたことに対しても感謝の念が絶えません。

生研の研究環境は素晴らしく、友人や同僚にも恵まれ、ここを離れてしまったことは残念ですが、今後はボストン大学の一員として、情報交換や研究協力等を通して関係が続けて行きたいと思っていますので、宜しくお願いします。

AWARDS

●受賞

第5部	講師	沖 大幹	論文奨励賞 (社)土木学会	大気・流域の水収支と地球規模の水循環に関する研究	1996.5.24
材料界面マイクロ工学研究センター/第2部	教授	増沢隆久	精密工学会連沼記念賞	放電微細加工における加工屑の役割	1996.9.11
第2部	教授 助手	増沢隆久 藤野正俊	高城賞 (財)精密測定技術 振興財団	マイクロマシニング技術に関する研究	1996.9.11
試作工場	助手	岡本伸英			
第4部	教授	二瓶好正	学会賞 (社)日本分析化学会	マイクロビームアナリシスによる状態分析の超微視化に関する研究	1996.9.20

■ 年末年始のスケジュール

<p>● 庁舎管理</p>	<p>平成8年12月28日(土)から平成9年1月5日(日)までの年末年始の期間、以下の事項に注意願います。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・正門・裏門は閉鎖されます。磁気カード無しの出入りはできません。 ・電話は、直通電話を除く所内電話の都内発信はできますが、受信はできません。 ・所内レクリエーション施設(屋内外のすべてを含む)の使用はできません。
<p>● 電子計算機室</p>	<p>ベクトル計算機 VX・計算機室設置のワークステーションおよび UTnet 2は年末年始をとおして利用できます。ただし、トラブルがあった場合は、1月6日(月)まで対処できませんので、予め御了承下さい。</p>
<p>● 図書室</p>	<p>図書室は、12月26日(休)から1月6日(月)の間、閉室いたします。ただし12月26日・27日の両日ならびに1月6日に限り、貸出はいたしません。雑誌閲覧室はご利用いただけます。</p> <p>また、学術情報センターのサービスが休止となりますので、文献複写依頼・現物借用依頼・参考調査などで、年内の回答をご希望の方は、お早めに図書室カウンターで手続きをお済ませください。</p>



実験装置の脇に立つ筆者

ベルリン大学事情

第1部 助教授 志村 努

この4月から約5カ月にわたって、文部省在外研究員としてベルリン工科大学(Technische Universität Berlin、略称 TU、テーウーと読む)に滞在させていただきました。研究室の毎日は大学院の学生に戻ったようで研究に専念させてもらい、大変楽しく過ごさせていただきました。折しも今年には TU 創立50周年にあたり、いくつかのイベントに参加させていただきましたが、今ベルリンの大学はいろいろな面で厳しい状況にあるようで、単純に祝ってばかりもいられないようです。

TUは東西分断により当時ベルリン唯一の総合大学だったフンボルト大学が東側に入ってしまった

ため、アメリカ占領軍の指導により単科大学であった Technische Hochschule にいくつかの文科系学科を加えて総合大学として新たに作られました。戦前は軍事研究に力を入れていたため、平和的な研究に全面転換するという意味もあったようです。西ベルリンにはもう一つの総合大学として自由大学も作られました。ところが統一によりベルリンには総合大学が3つになり、人口350万人の都市には多すぎだという議論が起っています。

要は西側陣営の砦あるいはショーウィンドウとして、陸の孤島である西ベルリンには統一前には連邦政府から多額の補助金が来ていたのが、統一とともにこれが打ち切れ、現在ベルリン州の財政が著しく苦しくなっているのが問題のようです。州政府は、TUの文科系学科の一部廃止、これまで無料だった授業料の有料化を決めました。また帰国間際に州の会計支出の凍結が始まり、大学でも校費が一時的に使えない状況になっています(日本の科研費に相当するような連邦政府からの研究費は無事です)。とは言え、一部反対運動もありますが、論文提出を控えた学生達はいつもどおり研究を着々と進めており、さほど悲観的にもなっていないのが救いです。目的意識の高い学生が多く、研究のレベルも非常に高い大学だけに、うまく危機を乗り越えてほしいと願っています。



巨大垂直磁気異方性の マテリアルデザインに関する研究

人工格子材料

第4部 山本研究室

10

物質の原子配列を思うがままに制御して、材料物性を千変万化させ、優れた機能材料・デバイスを実現させることができたというのが材料科学者の夢だと思います。私共の研究室では、原子尺度で膜厚を制御した超薄膜を自在に積層させた金属人工格子の作成とその材料物性について研究しています。金属の組み合わせ方、薄膜の積層のさせ方によって興味深い様々な物性が発現することが知られています。例えば特定波長の X 線を取り出す回折格子、アニールするとアモルファスになってしまう積層膜、弾性定数の異常増加、磁場を加えると電気抵抗が数10%も減少してしまう巨大磁気抵抗効果、等々があります。ここでは垂直磁気異方性 (PMA) の物理的起源の解明と巨大な PMA をもつ人工格子のマテリアルデザインについて御紹介したいと思います。

貴金属と強磁性金属を組み合わせた人工格子 (Pt/Co, Pd/Co, Au/Fe 等) で、10年程前に Carcia によって強い垂直磁気異方性が発見されました。強磁性金属の膜厚を数原子層程度にすると、磁化ベクトルが膜面に垂直方向を向くようになります。このような垂直磁化膜は短波長のレーザー光に対してカー回転角が従来の材料より著しく大きいことから、次世代の光磁気メモリ材料として注目を集めています。工業的応用のみならず、PMA の物理的な起源がどこにあるのかについても活発な研究がなされてきました。勿論異種金属の界面にその原因があることは間違いありません。問題は界面で何が起きているかです。磁性層が非磁性層で切断されているために生ずる表面異方性が主原因とする説と、格子定

数のミスマッチから磁性層に大きな引張応力が作用して生じた歪誘導磁気異方性が主原因とする説で議論が戦わされました。実は両説とも原子的尺度のモデルでないことに問題がありました。PMA の本質を理解するためには、ミクロな原子配列から高精度の第一原理的電子状態計算をする必要がありました。第一ブリルアンゾーン内の76,800個の波数ベクトルを考慮したバンド計算を行い磁化ベクトルが膜面に垂直、平行の2つの場合の全エネルギー差として1原子あたりの異方性エネルギーを数 meV/原子の精度で計算しました。その結果、従来の実験結果を矛盾なく説明することができたのみならず、PMA の本質が明らかになったのです。即ち、人工格子の磁気異方性の違いは界面での貴金属の価電子と強磁性金属の d 軌道 (PMA に寄与する d_{xy} , $d_x^2 - y^2$ 成分と、面内磁気異方性に寄与する $d_{3z^2 - r^2}$ 成分) の混成の大小でさまざまることがわかったのです。これから、巨大な PMA を示す金属人工格子をデザインすることが可能になりました。単位胞あたり 2meV という PMA が予想される人工格子として Au/ (Fe-Co 合金) を分子線エピタキシーで実際に作成しました。その結果、PMA そのものの増大はまだできていないものの、表面異方性エネルギーが従来より 10%増大することを確認しました。この原因は Fe-Co 合金層の膜厚が薄くなっていくと、Au 層と平坦な界面を形成しないためと考えられます。今後、サーファクタントエピタキシーのような技術を応用して巨大 PMA の実現を目指してゆくことにしています。

編集後記

ニュース編集室に室員として入室して早半年がたちました。右も左もわからぬ新米室員から、最近ではようやくその役割の重要さを認識してきました。これからも充実した生研ニュースづくりに努力して行きたいと思いますので、どうぞよろしくお願いたします。

さて本号より新しく "New Campus" と題する欄をもう

け、駒場IIキャンパスの進捗状況を皆様にお伝えしてゆくことになりました。これからしばらく、生研の最大に関心事が新しいキャンパスにあるのは間違いないと思います。少しでも皆様のお役にたてるようよい記事づくりに励みたいと思っております。

皆様からのご意見もお待ちしております。(K.F.)