

大阪大学大学院工学研究科 知能・機能創成工学専攻



# AMS News Letter

*Department of Adaptive Machine Systems, Graduate School of Engineering, Osaka University*



ごあいさつ

専攻長 黄地 尚義

21世紀における国際的な競争を見据え、日本の大学とくに大学院の教育と研究の現状が見直されています。日本が21世紀においても科学技術のフロントランナーであり続けるためには、より幅の広い知識と視野をもった創造的な人材の育成が必要不可欠となるからであります。このための方策の一つとして、いわゆる高等教育の『大学院シフト』が進められています。

欧米の大学院は、従来から、博士の養成を目的としていましたが、日本の大学院は、どちらかと言えば修士(博士前期課程)の養成に重点をおいていました。その結果として、日本企業における修士に対する博士の比率が1%であるのに対し、アメリカでは25%、ドイツでは35%を超えるという指摘があります。修士を主体とした教育システムは、追随型の横並び社会では効果的に機能しましたが、個別化を重視する競争型社会では見直しを迫られていると言えます。優れた技術者・専門家はドクターであるという世界標準?は、分野にもよりますが、日本では必ずしも通用しません。科学技術創造立国を目指す我国においては、とくにドクターを育成し、活用する風土が大切であると考えています。

なお、当専攻では、この8月に入学試験(大学院)を実施し、来年度に新しく受け入れる学生、33名を決定いたしました。他大学を含め、優秀な学生を積極的に受け入れるため、当方では、通常の学力試験による入試に加えて、推薦入学制度を実施しています。

上記学生の内、約半数が推薦入学制度による合格者であり、約2割が大阪大学以外の大学からの入学者(内訳、国立4名、私立2名)です。卒業した大学と異なる大学院で学ぶことは、欧米では、ごく普通のことですが、日本では、まだまだ一般的ではありません。自分自身の経験からも、育った研究室を離れ、別の研究室の戸をたたいてみるのも悪くはないと思いますが、いかがでしょうか。

当専攻の教育と研究活動の一端を紹介する目的でニュースレターをお送り致します。率直なご意見、ご批判をお願い致します。



## 研究室紹介：マテリアル知能工学講座

マテリアル知能工学講座では、知能・機能材料の特性と組織因子との関わりを明らかにし、材料機能自体の創成と改善ならびにその機能を最大限発揮させるための材料設計と材料組織制御に関する研究を行っています。

材料組織は機能材料などの物性を支配する重要な因子であることから、材料開発は材料組織制御とその材料設計から始まると言っても過言でない。材料の開発、創製、合成は、原子の移動(拡散)と原子間の反応で生じ、析出や相変態を伴い、準安定または平衡状態に近づいて終了すると原理的に考えられる。すなわち、材料がどのような状態で存在し、どのように原子が移動し反応するのか、どのような結晶構造に変化するのかを明らかにする必要があるという立場から、状態図、拡散現象、相変態の基礎研究を幅広く行い、従来知られなかった数多くの成果をあげている。講座での主要な研究テーマは以下に示します。



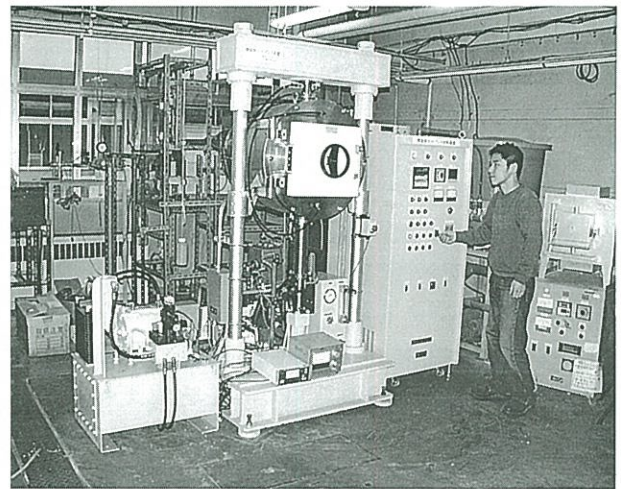
南埜 宜俊 教授



小泉 雄一郎 助手

- (主要研究テーマ)
1. 高機能・知的材料の組織制御と材料設計
  2. 高圧下での拡散及び状態図とその計算
  3. 高圧、メカニカルアロイング、急冷凝固法による新材料の開発
  4. 微細及びナノ結晶構造の制御と拡散
  5. CoおよびNi基超耐熱合金と遷移金属シリサイドの高温物性に関する研究
  6. 金属間化合物・高温耐熱材料の拡散接合
  7. 非平衡材料の静的な高圧及び衝撃高圧固化技術の確立
  8. 規則構造をもつ化合物相中の拡散機構の解明
  9. 多元系Co合金中の相互拡散

新材料や機能材料の開発には、従来の製造プロセスとは異なる方法が必要である。それらの中で、大きな機械的エネルギーを粉末に投入して非平衡なナノ結晶材やアモルファス材を得るメカニカルアロイング法や物質の状態や性質を常圧のそれらと大きく変えることのできる高圧力を利用した方法で高機能材料を創製し、それらの物性値を評価している。省エネ、エコロジーなどのエネルギー問題での次世代発電、タービン、エンジンなど高温で使用されるCoおよびNi基スーパーアロイのように耐熱に優れた高機能材や金属間化合物の高温物性の一つである拡散現象の解明、また、非平衡材料の高圧固化技術の確立や化合物の接合(写真は接合装置)をめざす研究を行っています。



今までの成果を国内外で120編の論文、解説その他12編として公表するとともに、それらの研究成果を評価され以下の賞を受賞している。高温学会学術奨励賞〔(株)高温学会〕、軽金属奨励賞〔軽金属学会〕、伸銅技術研究会第21回技術論文賞〔日本伸銅協会〕、第8回村上奨励賞〔(財)村上記念会〕、高温学会論文賞〔(株)高温学会〕、功労賞〔軽金属学会・軽金属学会関西センター〕、論文功労賞〔軽金属学会・軽金属学会関西センター〕、伸銅技術研究会第28回技術論文賞〔日本伸銅協会〕、日本金属学会第43回論文賞組織部門〔(株)日本金属学会〕、西山記念賞〔(株)日本鉄鋼協会〕、金属学会功績賞金属材料部門〔(株)日本金属学会〕

現在、研究室のメンバーは南埜宜俊教授、小泉雄一郎助手の2名のスタッフと大学院博士前期課程学生7名、4年生5名です。略歴：南埜 宜俊(工学博士)1976年大阪大学卒、78年同大学大学院修了、同大学助手、90～91年日本学術振興会特定国派遣研究員、91年講師、95年助教授、97年教授、小泉 雄一郎(工学博士)1995年大阪大学卒、99年同大学大学院修了、同大学助手。

## 大学連携プログラム「革新的鑄造シミュレーション技術の開発研究」開始される

通産省・文部省の大学連携プログラムとして、標記研究が本専攻大中逸雄教授を研究リーダーとして平成11年度から開始された。本研究は、大学に研究拠点を置き、民間企業研究者や大学の研究者が結集して実施するもので、(財)素形材センターを中心として、北大、東大、東工大、九工大、大手重工業、鑄造メーカ、ソフト会社等で研究組織を作り4年計画で研究が進められている。鑄造技術は、各種産業用機械、航空機・自動車・車両、動力プラント、電子機器、医療用機器あるいは生体用の部品製造に利用されており、広範な産業の基盤を支えている。例えば、発電用のガスタービンには精密鑄造で製造されたニッケル基耐熱合金製の動翼が使用されており、この動翼の耐熱温度で発電効率がほぼ決定されてしまう。しかし、鑄造技術は経験工学的な要素が大きく、より高品質の製品を、最小エネルギー、最小資源、最小環境負荷で製造するための科学的武器として鑄造プロセスの数値シミュレーション技術の確立が切望されている。具体的には、以下のような研究が行われている：(1) 単結晶および柱状晶タービン翼製造時における熱移動と凝固過程のシミュレーション、(2) 鑄型内での溶融合金の流動現象の解明とシミュレーション、(3) 凝固組織および欠陥生成機構の解明とシミュレーション、(4) シミュレーションに必要な熱物性値等の測定。

### チューリッヒ滞在記 創発ロボット工学講座 細田 耕

1998年4月1日より1999年3月31日まで村田海外留学奨学会のご援助を頂いて、Rolf Pfeifer教授が室長を務める人工知能研究室と共同研究のため、チューリッヒ大学に滞在しました。当該教授とその研究室は「砂漠蟻のナビゲーションの解明とロボットによる実現」「知能のハードウェアへの埋め込み」などの研究が進められており、論文を引用される頻度がヨーロッパでも有数(昨年の調査では2位)という非常にアクティブな活動をしています。研究室はPfeifer教授をはじめ総勢20名弱のメンバーからなります。特筆すべきはそのメンバーが物理学、生物学、ロボット工学、コンピュータ科学など様々な分野から集まってきていることで、その多彩さがそのまま研究テーマの多彩さにつながっています。このような特徴は滞在先としては絶好で、様々な他分野についてのヨーロッパでの研究状況を知ることができました。しかしながら逆に集団としてのまとまりは弱く、Pfeifer教授の求心力の下に研究員が集まっているような感があります。筆者は滞在中には「多自由度を持つロボットの制御アーキテクチャ」「動特性を利用した二足歩行」についての研究を進めていました。

研究室はチューリッヒ市内のIrchelという小高い丘の上であり、キャンパスには大きな池や公園があって、チューリッヒというスイス随一の都市にありながら、自然に囲まれた良い環境にありました。天気の良い日にはキャンパスからアルプスの山を望むこともできました。ただ1998年の冬はチューリッヒでも15年ぶりの大雪が降り、11月にもかかわらず氷点下15度などという日がありました。公園の池は全面が凍り、上を歩けるほどでしたし、町中はスキーができるほどの積雪でした。実際住んでいるアパートの前の道をおじいさんがスキーで通ったときには仰天しましたが。

スイスの公用語はドイツ語、フランス語、イタリア語、ロマンシュ語の4つで、地域によって使われている言葉が違います。



また話される言葉だけではなく隣接する国の文化の影響も受けています。チューリッヒはドイツ語圏に含まれますのでドイツの影響を受けており、堅苦しい規則が多かったり、口うるさい近所の人が居たりしますが町の中はきれいで清潔です。また治安も非常によく、夜中に女性が一人歩きをしているのを見ることが出来ます(もちろんあまりお勧めしませんが)。モラルなども日本のそれに近く、生活習慣という意味では快適に暮らすことができました。ドイツ語圏と言うことで言葉の心配もしましたが、最近のスイスの高等教育では英語を教えているので、町中の主な場所では英語も通じほとんど不便はありませんでした。

## 科学技術庁計算科学技術共同研究の紹介

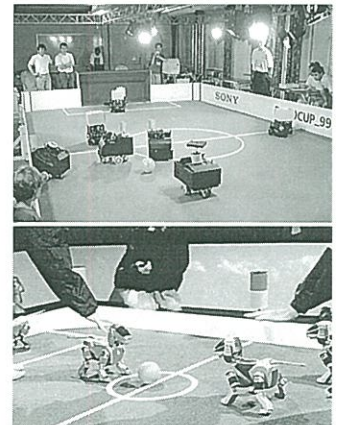
### 「大規模原子モデルを用いた高機能セラミックス焼結体の焼結特性、機械的・熱的性質の評価」

平成10年度より3年間の計画で推進される標記科学技術庁計算科学技術共同研究が本専攻 北川 浩 教授、尾方 成信 助手を研究リーダーとして開始されている。本研究は産官学の研究ポテンシャルを結集することにより、「第3の科学技術」として期待されている計算科学技術分野における研究の一層の推進を図ることを目的とするもので、大阪大学、京都大学、無機材料研究所、日産自動車(株)が共同で研究を進めている。

本研究では、セラミックスの諸特性を原子レベルから評価するための、高精度でかつ大規模系を扱うことのできる分子動力学シミュレーション手法を開発するとともに、スーパーコンピュータを用いた大規模並列計算により、セラミックス焼結体の焼結特性、機械的・熱的性質を探索する。

## ロボカップ99報告

ロボカップ99は7月27日から8月4日にかけてストックホルムで行われ、創発ロボット工学講座(浅田研究室)は中型ロボット部門と脚式ロボット部門に参加した。中型ロボット部門は、20チームが参加し大会前半には決勝トーナメントに進出する8チームを選出するための予選が行われた。阪大チームは新たに製作したロボットで参戦したが、他のチームも昨年に比べてロボットの基本性能があがっており苦戦を強いられた。結果は惜しくも予選を通過できなかった。脚式ロボット部門は、今年新設されたソニー主催の部門であり、参加チームはソニーから貸与されたAIBO型の四脚ロボットを用いてソフトウェアの優劣を競う。今年は、9大学が参加し、阪大チームは順調に予選を勝ち抜き、最終的には4位であった。また、あらかじめ決められたテーマにしたがって、ロボットの行動の完成度を競うテクニカルチャレンジも開催され、こちらは2位の好成績を修めた。



## 受賞・入選

- ・奥 健夫 助教授は『日本セラミックス協会セラモグラフィック学術銀賞』を受賞しました。(99年3月)
- ・朱 金東 助手は『日本鑄造工学会日下賞』を受賞しました。(99年5月)
- ・中谷 彰宏 助教授、三宅 琢也 君(大学院前期課程2年次)、北川 浩 教授は『日経サイエンス Computer Visuallization Contest』で入選しました。(99年6月)

## 大学院入試報告

平成12年度大学院入試が6月から8月にかけて行われ、表に示す合格者を決定しました。本専攻では優れた研究者・技術者を育成するとともに、大学間の交流も促進するために、他大学からの学生を積極的に受け入れております。また、勤務しながら博士後期課程に入學し、博士号の取得を目指すこともできます。

		本学	国立	私学	計
博士前期課程	推薦入学	11名	4名	1名	16名
	選抜試験	16名	—	1名	17名
	計	27名	4名	2名	33名
博士後期課程	選抜試験	1名	1名	1名	3名

AMS News Letter No.5. 1999.10

発行：大阪大学大学院工学研究科 知能・機能創成工学専攻

(連絡先) 知能・機能創成工学専攻事務室(担当：蘆田)

住所 〒565-0871 吹田市山田丘 2番1号, 電話 06-6879-7540, FAX 06-6879-7540

E-mail office@ams.eng.osaka-u.ac.jp

