

研究室だより

第7回

ミクロ組織に魅せられて

小坂井孝生

Takao Kozakai

名古屋工業大学 大学院工学研究科物質工学専攻

土井 稔

Minoru Doi

名古屋工業大学 大学院工学研究科物質工学専攻

古い名称で“物理冶金講座”、現在は“金属材料物性研究室”と呼んでいる当研究室は、我々2名と、昨年度、京都大学大学院博士後期課程を終えて新たに加わったばかりの若くフレッシュな森谷 智一助手を加えた教員3名と7名の大学院博士前期課程学生、10名の学部卒業研究生の、総勢20名で構成されています。年配の方なら古い研究室名称から想像できるように、われわれの研究室は、金属材料・合金の相変態およびそれによって形成される微細組織を研究対象とし、おもに透過電子顕微鏡観察により相分解組織の形態の起源や組織形成過程の解明を目指しています。研究室の英語名は、昨今の学科改組・再編などで日本語名称から消えてしまった“金属学”を残したいのと、日本語の造語ではなく国際的に通じることを考え、Laboratory of Physical Metallurgyとしている。

名古屋工業大学は、昨年度、独法化を迎えるにあたって組織改革を行い、教官組織と教育組織を分離しました。教官は4つの教官組織のいずれかに所属し、大学院教育・学部教育はその教官組織から出向して実施していることになっています。教授と助教授は同じ教官組織に所属できず、その結果、それぞれ独立した研究室を持つことになります。しかし、実態は、昔の小講座を継承した研究室体制を維持し、日々の研究・教育活動が実施されています。これは研究内容や研究設備などから考えて最も自然で効率的であるからにほかなりません。

さて、当研究室では、表題に掲げたように、多くの材料物性に影響を与えるミクロ組織の面白さ・不思議さに魅せられて、大別して次の3つの研究テーマに取り組んでいます。(1) 弾性拘束化における相分解整合組織の形態と粗大化、(2) 相分離を起こす規則合金の微細組織と状態図の関連、(3) 金属/半導体二層膜におけるフラクタル非平衡パターン形成の解明。テーマ(1)、(2)では、合金系を問わず、広く相分離・時効析出現象を起こす合金系を対象とし、現在はFe合金とNi合金を扱っている。(1)では、これまでにNi基耐熱超合金における強化相である γ' 析出相(代表としてNi₃Al



研究室のメンバー。4月の卒業研究生歓迎会の前に、本学に隣接する鶴舞公園の庭園で撮影。

相がある)の形状や配列、さらには分布状態が整合二相組織における弾性的な拘束状態でどのような影響を受けるか、といった弾性歪みと微細組織形成との関連を中心に調べてきました。最近では、 γ' 規則析出相の中に母相 γ が析出した、「入れ子型組織」を見出し、その組織の形成要因や組織制御の可能性を探るとともに、このような入れ子型組織が材料特性、主に機械的性質にどのような影響を及ぼすかを追求しています。(2)では、フェライト相を基本とするB2規則相とD0₃規則相が関連する相分解組織を観察するとともに、等温状態図の提案をこれまでに幾つかの鉄基三元系で行って来た。最近はその状態図情報を基に、(1)のテーマである相分解組織の安定性や組織粗大化の研究も進めている。また、耐熱合金の強化相の一つである γ'' 相(D0₂₂-Ni₃V)と γ' 相がともに析出するNi基合金でFCC固溶体の γ 相から $\gamma/\gamma'/\gamma''$ 三相整合組織への相分離過程の観察や組織形態の解明に着手している。(3)の研究では、Ge、Siなどの半導体元素の非晶質膜がAl、Agなどの金属に触れて結晶化が促進され、その際に膜表面に、いわゆるフラクタル模様が現れる現象を調べている。これこそミクロ組織の不思議さに魅せられて行っている研究である。

以上のように、当研究室の研究は昨今の大学における研究動向からすれば基礎的であり、実用を意識した視点に欠けていると言われるかもしれない。社会に説明責任が果たしやすい実用研究や企業との共同研究等に研究の機軸を移さざるを得ない状況であるが、当研究室のように基礎的な研究を続ける研究室が一つくらいあってもよいのではないかとの思いで研究を進めている。最も、そうは言うものの、産学連携が最近の潮流であるので、基礎的な研究の中に将来の技術に貢献できそうな新しい目を見出す努力をしなければいけないであろう。そのためには、今後、読者の中におられる企業研究者の方々に、ぜひお知恵を拝借してゆきたい。

(2004年5月31日受付)