

支部便り

『関西軽金属サマースクール／軽金属学会関西支部シンポジウム』
の開催報告Report of Summer School and Symposium in Kansai Branch of
Japan Institute of Light Metals平田 智丈*
Tomotake HIRATA*

平成28年9月2日、関西大学千里山キャンパス（図1）において、「関西軽金属サマースクール」および「軽金属学会関西支部シンポジウム」を同日開催した。参加者は講師を含め50名以上であった。開催内容の概要を以下に報告する。

【関西軽金属サマースクール】（共催：日本金属学会関西支部・日本鉄鋼協会関西支部材料開発研究会）

本会は、現在ご活躍中の気鋭の先生方から、学生・院生および企業の若手研究者を主な対象に、初心者にもわかるように掘り下げて講義いただく研修的な企画である。本年度は、マグネシウムに関する2件の講義をしていただいた。

講義1：「生体内分解性マグネシウム合金の材料設計」

神戸大学 池尾直子先生

最初に、バイオマテリアル（生体材料）の全容について講義いただき、現行材料の利点と問題点を整理していただいた。使用される部位によっては、完全治癒後には生体材料は不要となるが、体内にあるため除去することが困難で、半永久的に残存することになる。その問題点を解消できる可能性があるのが生体に多く含まれるマグネシウムをベースとした生体材料であるというご説明であった。ただし、チタンなどの既存の生体材料を単純にマグネシウムに置換するだけでは、強度や耐食性（溶解性）に課題が残るため、マグネシウ

ム以外に生体に含まれる亜鉛やカルシウムにも注目して、それらを合金化し、さらに種々の加工熱処理により組織制御して、課題克服を目指しているとのことであった。現在は、生体材料としての適用性の検証も進み、一部の用途では動物実験の段階に入っており、近い将来、マグネシウム合金が人体に使用できる可能性も高いという展望を紹介いただいた。

講義2：「マグネシウムの双晶と転位の相互作用に関する原子論的解析」

同志社大学 湯浅元仁先生

マグネシウムにおけるすべり系と双晶変形について詳細に説明いただき、双晶に関して馴染みの浅い参加者に対しては、全体を通して非常にわかりやすく講義いただいた。マグネシウムの変形においては、双晶が非常に大きな役割を果たすにもかかわらず、実験での観察は困難で、計算材料科学により原子論的に解析することが重要であるとのこと説明であった。2種類の双晶において、合金元素の偏析を考慮して転位との相互作用を解析すると、合金元素の種類やそれらの濃度の違いにより、転位が双晶の界面をすべる場合と底面をすべる場合がある。その違いは双晶と転位の相互作用エネルギーで整理できる可能性があるとのことであった。その理論に基づき、マグネシウムにYを添加した合金で特性を評価したところ、伸びや強度が向上した結果が得られ、Y偏析により双晶転位が抑制され、二重双晶での転位堆積が抑制された影響が考えられるとのこと報告をいただいた。

いずれの講義も、最新の成果を中心とした大変興味深い内容で、参加者らは熱心に聴講し（図2）、質疑応答も活発になされた。

【軽金属学会関西支部シンポジウム】（共催：日本金属学会関西支部・日本鉄鋼協会関西支部材料開発研究会）

本年度のシンポジウムでは、『軽金属の加工と表面処理』というテーマで、チタンおよびマグネシウムを対象とした3件を講演していただいた。

講演1：「レーザ合金化によるチタンの耐摩耗性向上」

大阪府立産業技術総合研究所 山口拓人氏



図1 関西大学千里山キャンパス正門



図2 サマースクールの様子



図3 シンポジウムの様子

最初に、レーザの性質や加工の原理等、レーザ加工の基礎について詳細にご説明いただいた。レーザ加工機の種類についても詳しくご紹介いただき、最近の業界の動向についても触れていただいた。レーザによる表面改質は以前から実施されていたが、レーザ発振器の進歩や表面改質に適した周辺機器の登場に伴い、再び研究が活発化してきているとのことであった。熱的プロセスを利用したレーザによる表面改質には、焼入れ、肉盛り、合金化などがあるが、チタンにおいては合金化による表面改質が多く取り込まれているとのこと説明であった。合金化のために表面に塗布する物質は、母材と反応するだけでなく合金層の品質が安定化することが重要で、その中で透明な樹脂を塗布するというアイデアに行き着いたとのことであった。塗布した樹脂と母材の界面にレーザを照射し、合金化してTiCを表面に生成させることで、耐摩耗性が著しく向上し、まだ改良の余地はあるが、将来の実用化も期待できるとのご説明であった。

講演2 :「組織制御によるマグネシウム展伸材の機械的特性向上」

大阪市立工業研究所 渡辺博行氏

マグネシウムの室温変形と高温変形について講演いただいた。マグネシウムは一般的に振動減衰能に優れるといわれているが、振動減衰能は強度とトレードオフの関係にあり、純マグネシウムでは確かに振動減衰能に優れるが、合金化すると減衰能が低下するというご説明であった。また、押出しや圧延でも減衰能が低下し、減衰能は構造敏感な性質であるとのことであった。マグネシウムにおいては、集合組織を制御して強度や延性を改善することがあるが、減衰能においても集合組織制御が有効で、これにより高強度を維持したまま減衰能を向上させることができるとのことであった。一方、高温変形においては、機械的特性が粒界すべりに影響されることが多く、粒界に偏析する元素によって粒界すべりの起こりやすさが変化する。YやAgなどの粒界すべりを起こしにくくする元素は、高温強度や耐クリープ性を改善できるが、AlやZnなどの粒界すべりをあまり阻害しない元素は、それらを改善できないというご説明であった。

講演3 :「マグネシウム合金プレス成形加工製品の開発」

株式会社カサタニ 小原美良氏

ノートパソコン筐体等で使用されているマグネシウム部品の製造法において、従来のダイカスト法やチクソモールド法などの casting 法から展伸材のプレス成形に転換していった製造技術開発についてご講演いただいた。マグネシウム合金は室温では延性に乏しいため、温間でのプレス成形が基本となるが、金型材料と被加工材を加熱すると寸法変化が起こるため、素材のみならず金型の温度制御法を確立し、寸法誤差の小さいプレス加工法を実現したとのこと説明であった。また工業的に量産するために、金型の長寿命化、後工程不要、外観部品として使用可能といった課題なども、技術開発を重ねて克服していったとのことであった。また、マグネシウム部品の表面処理法についても開発も進め、マグネシウム合金ではアルマイトのように美観が得られないため、新たな酸水溶液処理により金属光沢を実現したとのことであったが、それに至るまでの苦労話などもご紹介いただいた。最後に、企業目線からの大学等研究機関に期待することもご提言いただいた。

すべてのご講演が、今後の研究活動に大いに活用できそうな内容で、講師の方々に研究背景から詳細にご説明いただいたことで、参加者らもより理解が深まった(図3)。

引続き行われた合同懇談会にも多くの方に参加いただき、講師の方々を取り囲みながら終始和やかな雰囲気の中で会は進行し、盛況にうちに無事終了した。効率的により多くの情報・経験を得ていただきたいという目的で、サマースクールとシンポジウムを同日開催としてから数年たったが、関西支部では、今後も学生・会員の方々に貢献できる企画を検討していきたいと考えている。最後に、ご講義・ご講演いただいた講師の方々に、改めて御礼申し上げる。

(関西軽金属サマースクール企画、世話人：

京都大学 馬淵 守、大阪大学 堀川敬太郎、
東洋アルミニウム株式会社 杉山敦則)

(軽金属学会関西支部シンポジウム、世話人：

関西大学 春名 匠、神戸大学 向井敏司、
大阪府立産業技術総合研究所 平田智丈)