

第 29 回軽金属学会賞

佐藤 英一 君 宇宙航空研究開発機構 専任教授 工学博士

第 29 回軽金属学会賞

受賞者 佐藤 英一 君 宇宙航空研究開発機構 専任教授

受賞理由

佐藤 英一 博士は、宇宙用構造材料を専門とし、宇宙機開発の現場で発生した軽金属に関する課題を材料専門家の立場から解決するとともに、その問題を材料学上の課題に昇華し、軽金属に関する学術進展に貢献してきた。

「ひてん(1990)」以降の科学衛星推進系に採用されている超塑性チタン合金製タンクの開発に関わってきたなかで、微細粒超塑性における変形誘起結晶粒成長という超塑性粒界すべりに不可避の現象を解明した。静的粒成長と分離して現象を整理し、変形機構の分離と粒成長を取り込んだ変形モデルを提唱した。また、不均一な粒界すべりに必須な緩和機構が発現していることを、ODS 鋼をモデル材料とした 2 次元の粒界すべりで直接観察した。

この高温での不均一変形と緩和に関する力学的な考察は、中心的な研究テーマとして上述の超塑性粒界すべりから内部応力超塑性へと展開した。まず始めに熱応力による介在物廻りの応力場をマイクロメカニクスにより解析し、理論的に内部応力超塑性モデルを提唱した。このモデルは、Al-Be 合金、Al-Al₃Ni 合金などのモデル材料で実験的に検証した。その応用として、逆説的な単結晶超塑性を Ni 基超合金により示した。

介在物廻りの緩和の問題は、さらに基本的な塑性ひずみ緩和機構に基づくクリープ変形機構の解析に展開した。まず始めにマイクロメカニクスによる理論的な塑性緩和クリープ機構を提唱した。このクリープ機構は、Al-Al₃Ni 合金、Ti-TiB 合金などのモデル材料で実験的に検証した。その帰結として、粒子分散型合金には分散弱化領域が存在することを実証した。

一方、HCP 合金には特有な顕著な室温クリープ現象が存在することを再発見した。これは、室温クリープの恐れのない β 型チタン合金製ボルトの開発に繋がった。HCP 合金ほど顕著ではないが、FCC 合金においても室温クリープが存在することを発見し、粒界／粒内変形機構を考察した。また、新しいクリープ領域を追加した Ti と Al の変形機構領域図を提唱した。

このように、軽金属材料における超塑性・クリープ現象の基礎的問題に対し、力学的な深い解析により重要な貢献をしてきた。

応用研究では、衛星推進用スラスタとして「SLIM(2023)」搭載セラミックスラスタの開発に携わり、次の世代として接合スラスタの開発を手がけ、チタン合金と Si₃N₄ の接合法の開発を行った。ロケットノズル大型化のための展開ノズルを検討し、超塑性チタン合金 SP-700 の超弾性化熱処理を開発した。

軽金属学会においては、「軽金属」誌(もしくは、学会誌)の編集を中心に貢献してきた。編集委員幹事を長期間務め、2013～17 年には編集委員会委員長として、大きく低迷していた論文掲載数の改善に尽力した。また、編集委員会委員長、International Materials Reviews 誌、Metals 誌等の Editor、超塑性国際会議 ICSAM 2015 の Chairman を務めるなど、軽金属に関連した学会活動にも国際的に貢献してきている。

以上のように、佐藤英一博士は軽金属に関する学術研究に顕著な功績を挙げ、本会の発展に大きく貢献してきた。よって第 29 回軽金属学会賞に相応しいと判断し、ここに表彰する。

佐藤 英一

宇宙航空研究開発機構 専任教授 工学博士

1. 略歴

1983 年 3 月 東京大学工学部金属材料学科 卒業
1985 年 3 月 東京大学大学院工学系研究科金属材料学専攻修士課程 修了
1985 年 4 月 文部省宇宙科学研究所 助手
1989 年 12 月 工学博士（東京大学）
1992 年 3 月 スイス連邦工科大学ローザンヌ校 在外研究員
1994 年 10 月 文部省宇宙科学研究所 助教授
2003 年 10 月 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部 助教授
2006 年 10 月 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部 教授
2019 年 12 月 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 宇宙科学プログラムディレクタ
兼務
2025 年 4 月 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 専任教授（現在に至る）

2. 主な受賞歴

1992 年 10 月 日本金属学会 第 40 回論文賞
1993 年 10 月 日本金属学会 第 3 回奨励賞
2003 年 11 月 軽金属学会 第 2 回躍進賞
2004 年 3 月 日本金属学会 第 62 回功績賞
2010 年 9 月 日本金属学会 第 58 回論文賞
2014 年 5 月 軽金属学会 第 12 回軽金属功績賞
2017 年 11 月 軽金属学会 平成 29 年度軽金属論文賞

3. 軽金属学会での主な活動歴

2013 年 5 月 編集委員長（～2017 年 5 月）
2025 年 5 月 理事（現在に至る）

第 28 回軽金属学会功労賞

中井 学 君 株式会社神戸製鋼所 素形材事業部門
大安製造所 鋳鍛開発室
シニアプロフェッショナル

受賞者 中井 学 君

株式会社神戸製鋼所 索形材事業部門 大安製造所 鋳鍛開発室

受賞理由

中井 学 君は 1989 年に株式会社神戸製鋼所へ入社以来、主に展伸用アルミニウム合金の開発に従事してきた。目標とする材料特性を達成するために必要なマイクロ組織を明確化し、それを実現する合金組成や製造工程を設計するという一貫したアプローチを行った。その成果として、耐損傷許容性合金の開発においては、破壊靱性や疲労亀裂伝播速度とマイクロ組織要素との関係を明らかにし、2024 合金に比べて損傷許容性の高い「2x24」合金を開発し、航空機の機体寿命を約 2 倍に伸ばすことに成功した。また、高耐熱性アルミニウム合金では、 Ω 相の析出組織制御により、従来よりも高温域で使用可能な「KS2000」合金を開発し、自動車エンジンや真空ポンプ等に適用された。さらに、高強度・高耐食性鍛造用 6000 系合金では、マイクロ組織の制御により高い耐力と耐食性を両立した「KD610」合金の実用化を推進した。これらの成果ならびに業績は、材料の軽量化や長寿命化、燃費向上による CO₂排出削減にも寄与し、また講演大会や研究論文を通じて広く公開され、第 3 回軽金属躍進賞(2004 年度)を受賞するなど、高く評価されている。

軽金属学会においては、研究部会の部会員・副幹事、講演大会やシンポジウムの座長、ポスター審査員、編集委員会委員、投稿論文の査読など数多く務め、学会の発展に大きく貢献してきた。

以上のように、同君の軽金属に関する功労は極めて顕著であり、ここに軽金属学会功労賞を授与する。

第 24 回軽金属功績賞

久保田 正広 君 日本大学 生産工学部 機械工学科 教授

高 田 尚記 君 名古屋大学大学院 工学研究科
材料デザイン工学専攻 教授

山崎 倫 昭 君 熊本大学
先進マグネシウム国際研究センター 教授

受賞者 久保田 正広 君 日本大学 生産工学部 機械工学科 教授

受賞理由

久保田 正広 君は、軽金属の粉末冶金プロセスによる学術的な基礎研究ならびに工業的応用において顕著な業績を挙げている。まず、Al-Mg 系合金の析出挙動に及ぼす微量 Ag 添加の効果を透過型電子顕微鏡と電子線回折法を適用して詳細に調査し、時効処理中に析出する化合物粒子の結晶構造を準結晶と同定した。さらに、軽金属粉末にメカニカルアロイングと放電プラズマ焼結を組み合わせた MA-SPS プロセスを適用することにより、粉末冶金材の高強度化と高機能化に取り組み、高強度化においては、純アルミニウムや純チタン粉末を出発原料として、潤滑助剤との間で固相反応が誘起するという重要な知見を見出した。純アルミニウムでは延性の低下を抑制しつつ強度を飛躍的に向上させた複合材料を創製し、純マグネシウムでは、潤滑助剤の添加量と MA-SPS プロセス条件の最適化により、高硬度バルク材や発泡助剤を使用しないポーラス材の作製に成功している。高機能化に関しても、磁性アルミニウムおよびマグネシウム、蓄光性を示すアルミニウム、中性子吸収アルミニウム材の創製などの成果を挙げている。

軽金属学会においては、副会長、国際交流委員会委員長、関東支部長、ICAA12 実行委員ならびに ICAA18 実行副委員長等を歴任し、学会の発展と国際交流の推進に大きく貢献している。

以上のように、同君は軽金属に関する十分な学術的・工業的成果を挙げるとともに、軽金属学会の活動にも多大な貢献をしている。よって、ここに軽金属功績賞を授与する。

受賞者 高田 尚記 君 名古屋大学大学院 工学研究科 材料デザイン工学専攻 教授

受賞理由

高田 尚記 君は、アルミニウム(Al)合金の鋳造・鍛造、積層造形、溶融めっきなど、種々の材料創製プロセスにおける組織の形成機構とそれに基づく材料およびプロセスの設計に取り組み、顕著な成果を挙げている。溶融 Al と固相 Fe の界面に生成する Fe-Al 金属間化合物の成長速度と結晶学的特徴の解明、鍛造用耐熱 Al 合金の設計と組織制御に取り組んだ。近年は、レーザ粉末床溶融結合(L-PBF)法により作製した Al 合金の組織の特徴を見出し、Al 合金造形体の特異な力学機能として高強度および強度の負のひずみ速度依存性の発現機構を解明した。これらに基づき、Al 合金造形体の強度と延性を両立する熱処理プロセスや新合金設計を提案した。また、準安定相を考慮した熱力学計算を合金設計に適用し、L-PBF 法に適用可能な新しい Al-Fe 系合金を設計し、優れた高温強度を示す耐熱材料や高強度・高熱伝導率を示す多機能材料を開発した。これらの研究成果は軽金属論文賞を 2 度受賞し、アルミニウム国際会議(ICAA18)の基調講演や米国材料学会(2024 MRS fall meeting)の招待講演など、国際的にも高く評価されている。

軽金属学会では、編集委員会幹事や委員を務め、また、日本アルミニウム協会 中長期需要技術開発委員会委員に就任し、学会の運営と発展に尽力している。また、同君が指導する学生が軽金属論文新人賞や講演大会で優秀ポスター発表賞を受賞するなど、軽金属分野の若手人材育成にも大きく貢献している。

以上のように、同君はアルミニウムを中心とした軽金属分野において卓越した業績を挙げるとともに、学会活動にも多大な貢献をしており、ここに軽金属功績賞を授与する。

受賞者 山崎 倫昭 君

熊本大学先進マグネシウム国際研究センター/大学院自然科学教育部 材料・応用化学専攻 物質材料工学教育プログラム 教授

受賞理由

山崎 倫昭 君は、長年にわたり長周期積層 (LPSO) 構造型マグネシウム合金に関する研究に従事し、幾何学的ヘテロ組織と電気化学的ホモ組織を兼ね備えた階層的マルチモーダル組織制御技術を提案することで、軽量・高強度・高延性かつ優れた耐食性を有するマグネシウム合金展伸材を開発するなど顕著な業績を挙げている。例えば、LPSO 型マグネシウム合金開発では、熱処理により LPSO 相が析出する Mg-Zn-Gd 系合金を見出すなど合金種拡大に貢献するとともに、LPSO 相中に生じる特異なキンク変形を格子回転軸によりその幾何学的特徴を表現する手法を提案し、定量的解析の糸口を提供した。さらに、マルチモーダル組織制御に関する研究では、塑性加工により結晶組織を繊維状集合組織粒と微細再結晶粒にバイモーダル化させることで強度と延性を同時に向上させ、特に極めて大きい加工硬化率を有する展伸材を作製し得ることを明らかにした。また、腐食防食に関する研究では、幾何学的不均一性と電気化学的不均一性が腐食挙動に及ぼす影響を系統的に調査することで新たな高耐食合金設計指針を示した。

軽金属学会においては、九州支部幹事、第 122 回および第 134 回春期大会実行委員、大会運営委員会委員、編集委員会委員などを務め、学会活動に尽力してきた。以上のように、同君は軽金属に関する優れた研究成果を挙げ、学会活動にも多大な貢献をしていることから、ここに軽金属功績賞を授与する。