

第37回 軽金属奨励賞

軽金属奨励賞は、軽金属の学術または工業に関する独創性、発展性に富む業績をあげ、将来の活躍が期待される満35歳以下の新進気鋭の研究者・技術者に贈る。

「放射光トモグラフィによるアルミニウム合金の3D/4D変形・破壊挙動解析」



清水 一行 君
(九州大学)

清水一行君は、まだ3D/4Dイメージング技術が一般によく知られていない頃よりシンクロトン放射光X線トモグラフィを利用した研究を行っている。亀裂材の各種破壊力学的解析や元素濃度マッピング技術の開発を行い、3D/4Dイメージング技術を材料・機械工学における強力な学術手法とする中心的な役割を担ってきた。また、これをアルミニウム合金などに応用し、多様で複雑な現実の材料の挙動を解明すべく、先進的な研究を展開している。さらに近年、JST「ヘテロ構造制御」プロジェクトの水素脆化研究チームの中心的存在となり、アルミニウム合金の水素脆化克服を目指し、これまでにない優れた研究成果を提示している。一連の技術開発と応用研究は、国際的にもユニークなものとして高く評価されるだけでなく、軽金属の研究に新風を吹き込むものと言える。

以上のように、同君は軽金属の研究に新機軸を打ち立てつつあることに加え、量子ビームを用いた軽金属研究でますますの発展と活躍が期待される。

「アルミニウム箔の機械的性質に関する研究開発」



鈴木 貴史 君
(三菱アルミニウム株式会社)

鈴木貴史君は、アルミニウム箔製品の研究開発に従事しており、その中でも二次電池の分野に用いられるアルミニウム箔の機械的性質向上に関する研究で優れた業績を上げている。二次電池の集電体に用いられるアルミニウム箔には高い強度と延性を備えていることが求められる。箔に限らず、冷間加工後のアルミニウム材料の延性に関する研究事例がほとんどないなか、同君はFeやSiの添加がアルミ箔の延性に大きな影響を及ぼすことを見出し、デジタル画像相関法等を駆使し変形挙動をマクロ的に解析した。さらに、ミクロ組織と機械的性質の関係性について詳細な調査を実施し、強度と延性に優れたアルミニウム硬質箔を開発した。またAl-Fe系合金箔の開発過程で、冷間圧延後に低温熱処理を行うことで強度が向上する“焼鈍硬化”の発現を見出した。焼鈍硬化に及ぼす合金元素やミクロ組織の影響について研究を進め、Al-Fe-MnやAl-Fe-Cr系合金箔は従来報告されている事例よりはるかに大きい強度増加が得られることを明らかにした。

以上のように同君の研究開発は独創性に富み、今後もアルミニウム材料の高性能化に関する研究において、発展と活躍が大いに期待される。

「数値シミュレーションによるアルミニウム溶湯処理の視覚化と定量化」



山本 卓也 君
(東北大学)

山本卓也君は、アルミニウム溶湯処理プロセスの研究に取り組み、溶湯処理を数値シミュレーションで表現し、溶湯清浄化処理と超音波 casting時の諸現象に対して研究を行っている。溶湯清浄化処理では、フラックス処理や回転脱ガス処理中に利用される機械攪拌に着目している。上記処理中の効率向上を目的として、炉内攪拌性能評価、混合メカニズムの解明、気泡分裂メカニズムの解明、機械攪拌に伴う湯面からの介在物巻き込みメカニズムの解明を行った。特に機械攪拌に伴う気泡分裂メカニズムは渦と気泡の関係性に着目し、攪拌翼から後方へ伸びる翼端渦によって気泡が分断されることを初めて突き止めた。気泡分裂メカニズムが解明され、翼構造と炉形状を理論から設計できるようになったため、脱ガスやフラックス処理の効率向上への大きな貢献が期待できる。また、アルミニウムの超音波 castingは結晶粒や金属間化合物を微細化できるが、その機構は複数提案されており統一的な見解が得られていない。その中で、超音波照射時に発生する一つの現象である音響流を数値モデル化し、アルミニウム溶湯中の音響流を予測することに成功した。

以上のように、同君はアルミニウムの溶湯処理、 castingプロセスに情熱を持って研究を推進しており、今後の発展と活躍が大いに期待される。