Technical Column

アルミニウムのデザイナー *

戸次 洋一郎 **

Aluminum Designer*

Yoichiro Bekki **

2023年度に第25回軽金属学会功労賞を受賞し，学会誌「軽金属」に随想を執筆する機会を得た。そこで，今までのアルミニウムの研究開発の取り組みについてまとめてみた。

私は古河電気工業に入社して以来，会社の再編，合併等で古河アルミニウム工業，古河スカイ，UACJと所属会社の変更はあったが，現在まで40年以上に亘り，継続して研究開発部門に在籍し，主にアルミニウム製品開発に従事してきた。若いころは時々講演大会で発表する程度で，あまり軽金属学会に貢献出来ていなかった。若干，言い訳になってしまうが，当時は製品開発にいつも追われており，充分に研究する余裕を持てなかった。

時々，「あなたの専門分野，得意分野は何ですか？」と聞かれることがあるが，いつも回答に困ってしまう。材料屋，機械屋，腐食屋，電気屋といった大きな括りで言えば材料屋だと思うし，材料の中で言えば組織制御あたりが強いて言えば得意分野だと思っている。ただし，その分野について専門に研究されている方々に比べると，決して同レベルに達しているとは思えない。一方，うぬぼれかもしれないが，社内外でいろいろ頼りにされているという認識もある。おそらく，その頼りにされているとところが自分の得意分野だと思い，少し考えてみた。

そこで思いついた得意分野は，アルミニウム製品をデザインすることである。例えば，アルミニウム製品を完成させるには，まずその製品に必要な特性を理解し，見極めることが重要である。要求特性としては，強度，伸び，成形性，耐食性，疲労特性など様々なものがある。これらの特性は当然，材料の組織に強く依存し，目標となる組織が決まる。次はその組織を作り込む製造プロセスの条件設定が必要になる。この一連の流れがアルミニウム製品のデザインであり，このデザイナーとしての力量を評価してもらっているのだと思う。まだまだ不十分ではあるが，このアルミニウムのデザイナーとしてある程度成長できたのは，入社後，様々な製品開発に携わった経験によるものと思う。以下に今までに取り組んだ代表的な製品開発と得られた技術について述べる。

私は古河電工に入社後，すぐに古河アルミニウムの技術研究所に配属され，アルミニウムの材料開発に携わることになった。学生時代は亜鉛の乾式還元法を研究しており，古河電工入社時は銅の精錬関係に進むものと考えていた。恥ずかしながら，古河電工がアルミニウムも手掛けていることも知らず，その後アルミニウム一筋の人生を歩むとは思ってもいなかった。

このようにアルミニウムに関する知識がほとんど無い中で，最初に取り組んだ課題は，当時の日光工場の熱間仕上げ圧延機のスタンド増設（2スタンドから3スタンドに）に伴う各種製品の特性変化の把握だった。さらにその変化のメカニズムを調べ，設備に合わせた製造条件最適化を目指した。この時，再結晶，析出，集合組織という組織の基礎を学ぶことができ，同時に鋳造，均質化処理，熱間圧延，冷間圧延，焼鈍という一連の製造プロセスに関してもある程度理解することができた。自分で設計した製造条件で，思ったように組織を制御し，それが最終製品の特性として目に見える形で反映されることを経験でき，今から思うとアルミニウムのデザイナーとして歩み始めるには大変幸運な課題だった。

次に担当したのは缶ボディ材の開発で，ここで初めてプレス成形に取り組んだ。人手が足りなかったため，

* 本稿は軽金属 **73**（2023），310 を改訂。
This essay is revised from Journal of The Japan Institute of Light Metals, **73** (2023), 310
** 株式会社 UACJ　マーケティング・技術本部　R&D センター　基盤研究部
Fundamental Research Department, Research & Development Center, Marketing & Technology Division, UACJ Corporation

カッピングプレス，DI成形機の設備導入を担当し，金型調整から実際の設備のオペレーターとしての経験も積むことができた。これにより，塑性加工，薄板成形について学べたことに加え，材料を作る側だけでなく，使う側の経験ができたことが，その後のアルミニウムデザイナーとしての成長に大きく役立ったと思う。

その後，箔地，自動車材，自動車熱交換器材，船舶材等の様々な製品開発を行い，また，プロセス技術として連続鋳造圧延にも携わった。その都度アルミニウムのデザインに不足していたパーツを埋めることができた。例えば自動車材では5000系で固溶元素の影響，6000系で時効析出を経験し，自動車熱交換器材ではろう付を通じて，アルミニウム溶湯の挙動を学び，耐食性に関する知識も得ることができた。

これらのパーツが揃ってくるにつれて，アルミニウム製品デザインの全体像が見えるようになり，開発目標をクリアするためのキーポイントや実現可能性などがある程度予測できるようになってきた。一方で，従来無関係と思われていたパーツ同士が意外に結びついていることや，今まで物にしたと思っていたパーツの不完全さや課題が新たに見つかるなど，アルミニウムの世界の奥深さも実感している。別の見方をすると，まだまだアルミニウムには，未知の可能性がたくさん残っていることも確かで，大きなポテンシャルを感じる。例えば，アルミニウムの持つ優れたリサイクル性をより発展させることが，今後のアルミニウムの発展に対して極めて重要だと思う。

理想のアルミニウムデザイナーへの道はまだまだ遠いが，これからも歳を忘れて若い人たちと共に励んでいきたい。

戸次 洋一郎（Yoichiro Bekki）
株式会社 UACJ　マーケティング・技術本部
R&D センター　基盤研究部