

技に生きる街

富山

TOYAMA

古くから金属産業がさかんな富山。
伝統に培われた高い金属加工技術
に、最新のテクノロジと若い情熱
を生かして、優れたアルミ製品が生
まれています。

- 世界を魅了するアルミ鋳物花器
- 全国の腹ペコを支えるアルミ炊飯釜
- 極限のスピードに耐えるアルミ鍛造ホイール
- 富山に息づく金属加工技術
- アルミサッシの一大生産地——富山

Japan Aluminium Association

アルミエージ

2010.12/No.173



ものづくりの
可能性に挑む

世界を魅了するアルミ鋳物花器

富山発。世界が認める、洗練の美

歴代の職人たちにより受け継がれてきた鋳造技術と研磨技術を集約させ、素材の特性を最大限に生かしたアルミニウムのフラワーベースがイタリアの高級家具市で認められ、ヨーロッパにおいて高い評価を受けています。手がけたのは、おもに仏具を製造してきた富山・高岡市にある製作所。高岡から世界への進出は、若き社員たちの「ものづくり」への情熱から始まりました。



きっかけは2003年、ものづくりが好きな若き職人が集り、高岡市内のギャラリーで作品展を開催しました。アルミニウムを使うことをコンセプトに、各自好きなインテリアを作り展示。華やかなイベントとなりました。

参加者は富山県高岡市の(株)高田製作所の社員。この展示会が開催された背景には、同社の高田常務の人材育成への想いがあります。高岡市の伝統工芸品である仏壇や茶道具などは若者にとってはあまり魅力のわからないものですが、インテリアは彼らが一番興味を持つ分野。そこで自分たちの作品を誰かに使ってもらうことにより、伝統工芸品への興味を引き出そうとしたのです。伝統の大切さを理解するのと、それを新しい形にして継承していくという二つを伝える目的で企画されたものでした。

実験的に行なった展覧会での作品は十人十色で、用途もテイストも違っていました。それを統一しデザインの本場であるミラノで展開してみようと、新たな挑戦が始まりました。

それから半年経った2004年、イタリア・ミラノにて開催される世界最大規模のデザイン見本市「ミラノサローネ」へ出展。ここで、世界的に有名なイタリアの家具メーカーの目に止り、イタリアへ進出することになりました。

そして、イタリア在住デザイナーを起用したアルミ製フラワーベース『florichiari (フィオリキアリ)』ブランドが誕生。以降、ヨーロッパで高い評価を受け続けています。

なぜ素材にアルミニウムを選んだのでしょうか。「50年後も主役になる素材は何だろうと考えた時に、アルミニウムが思い浮かびました。まずエコ素材だし、軽く、安価なのもいい。親しみやすくサステナビリティもある。そして磨いた時の濡れたような奥行きのある独特の艶も魅力です」と高田氏は語ります。

現在は国内をターゲットにした新たなブランドを立ち上げたり、女性向けのアルミ製アイテムも展開しています。伝統技術を礎に、時代に向かって着実に進化していくものづくりの姿がここに 있습니다。

取材協力: (株)高田製作所

アルミ製ペーパーウエイト。顔が映り込むまでにアルミを磨き上げる技術はきわめて難易度が高く、世界で絶賛されている。





おいしいご飯、炊けました。



全国の腹ペコを支える 業務用炊飯釜

昔、おにぎりといえばお母さんがにぎってくれたものでした。遠足でも、運動会でも、お腹が空いた時にかぶりつく、おにぎりの美味しいこと。その味の記憶は、日本人のDNAに深く刻まれてきたものなのでしょう。

今、おにぎりはコンビニエンスストアで気軽に買うことができるようになりました。コンビニの主力商品であるおにぎりは味も種類も豊富。梅、鮭、たらこ、おかかといったお馴染みのものから、卵かけ風、ラー油入りと話題の食材を取り入れたものなど。ずらりと並ぶおにぎりには思わず目移りしてしまいます。某有名コンビニでは、年間約10億個のおにぎりが売れているのだとか。そう、昔も今もおにぎり人気は不減なのです。

こうしたコンビニのおにぎりは、弁当専門工場で作られて運ばれてきます。おにぎりやお弁当が製造される工場では、なんと1日に18トンもの米が毎日炊かれているという

データが。通常目にする5kgの袋にすると、実に3600袋分にもなります。もちろん、弁当専門工場は日本全国に数多く存在するので、それを考えると、いったい1日に何トンの米が炊かれているのか想像もつきません。

そんな膨大な量の米を一度に炊き上げる業務用アルミ炊飯釜を製造している会社が富山にあります。驚くことなかれ、その業界シェアは90%。食品業界や学校給食などで使用される業務用釜はほとんどここから生まれているといえます。ご飯にうるさい日本人を満足させる炊き上がりとは。業務用炊飯釜がどのように生まれるのか、富山を訪ねました。



全国の腹ペコを支える アルミ炊飯釜



クオリティの高い炊飯釜で 炊きムラなし

訪れたのは高岡市にある(有)苗加製作所。コンビニ弁当専門工場や学校の給食センターで使われる、業務用炊飯釜を手がけています。業務用炊飯釜の種類はさまざまで、オートメーション化された連続炊飯装置の中をベルトコンベアに乗せてつぎつぎと炊き上げる四角い炊飯釜や、ガスを使って一度に600食分を炊き上げる丸形の炊飯釜などがあります。

これら炊飯釜はすべて鋳造品。同社では鋳

型は砂型ではなく金型を使っています。この金型のつくり方とアルミ溶湯を流し込む方法に独自のノウハウを持っていて、大型の鋳造品で起こりやすい「鬆(す)」(流し込んだ金属にできる細かい空洞)が入らない、品質の良い釜に仕上げることができます。また砂型鋳造の場合、釜の厚さに2~3mm程度のバラつきがでることが多いのですが、ここでは寸法のバラつきがほとんどないことが高く評価されています。すべて同じクオリティの炊飯釜で炊きムラもなくなり、ユーザーからの高い信頼に繋がっています。

できあがった業務用炊飯釜に囲まれた苗加康孝社長

IH化でもこれまでと同じ 美味しい炊き上がり

弁当工場の最近の傾向として、IHヒーターを取り入れるところが増えています。アルミニウムは電気抵抗が小さく発熱量が少ないため、家庭用IH炊飯釜用にはステンレスなどが使用されています。しかしステンレスは大型鍋にするとかなり重くなります。そこで軽量化を図るため、アルミ炊飯釜の表面に、細かい鉄粉を吹き付けて皮膜をつくる「高速フレーム溶射」という技術を2年間かけて開発しました。これは2000℃の炎の中、音速の2~3倍の速度で鉄粉を吹き付けるもので、業務用釜では初の技術となります。

これにより電気抵抗問題を解消し、IHヒーター用の業務用炊飯器が誕生。IH方式に対応しながら、これまでと変わりなく美味しく炊き上げることができます。

信頼の技術で 業界90%のシェア誇る

業務用炊飯釜で圧倒的なシェアを誇る同社。その強みはどんなところなのでしょう。同社の創業は幕末の1867年までさかのぼります。主に高岡の伝統工芸である銅製仏具を製作していました。

現在の苗加社長は7代目。社長の入社当時は家庭用ガス炊飯器が主力製品でした。ガス式から電気炊飯器に移行しつつあるなか、危機感を感じた苗加社長はひとり営業活動を始めました。朝自ら車を運転し東京へ行っては

営業をして夜遅く帰宅するといったハードな日々。営業を続けるなかでコンビニが普及すると予測した苗加社長は業務用炊飯釜の製造に取り組みました。その結果、業界から技術力が認められるようになり、さらには予測通り、コンビニが拡大し始めました。また、パンが主流だった学校給食も米食が増えるようになり、時代が追いついてきたのです。

また、多くの業務用炊飯釜を世に送り出しながらも、サービスは画一的にならず、注文には柔軟に対応するといった姿勢を貫いています。「たとえお客さまがひとりでも「欲しい」といえばそれを作る。まさに「千人にひとり」のものづくりを考えている」と苗加社長は語ります。職人のようなものづくりへのこだわりを大切にしながら、時代の流れには誰よりも敏感。現代には、こんな新しいものづくりのかたちらが求められているのかもしれない。



四角い炊飯釜の内面を削る。



大きな鍋は、大型NC旋盤機でスピーディに切削していく。この後、さらに職人の手により表面を滑らかにする作業を行なう。

取材協力:(有)苗加製作所

モータースポーツ界から熱い視線。

モータースポーツファンの間では、もはや知らない人はいないというドイツのタイヤホイールブランドがあります。
それは、F1レース参加チームの約半数が採用しているというほど、世界的に信頼されているホイールです。
そんな世界のモータースポーツ界に熱望されるホイールは、実は富山県で製造されています。

ビーム製造から、 ホイール製造へ華麗なる転身

訪れたのはワシマイヤー（株）の高岡工場。同社はもともと、繊維機械用部品であるビーム（大きな糸巻きポピン）を製造していたといいます。戦後、24時間無人で機械を稼働させる繊維工場が増え、それに耐えられる強度の高いビームが求められるようになりました。しかし鑄造のビームで強度を高めようとすると重量が大きくなってしまいます。そこで鍛造でビームを作る研究をスタート。試行錯誤を重ね、ついに軽くて強い鍛造ビームを完成させました。

鍛造ビームは強度が高く、品質が良いことから好評でしたが、一方でなかなか壊れず、買い替え需要が期待できないという結果になりました。さらに、日本の繊維産業が下火になるという追い打ちがかかりました。

ビームに変わるものが何かないかと考えていたところ、ビームの形が車のホイールに似ていることに気がつき、さっそくホイール製造の道へ。当時、アルミホイールは鑄造製しかありませんでしたが、同社は優れた鍛造技術を保有していたため、ちょうど鍛造ホイールメーカーを探していたドイツBBS社に認められ、提携することになりました。ところが、

圧倒的な人気を誇る鍛造ホイール

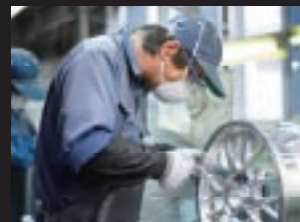
ホイールのことについては何も知識がなく、イチから学ぶことばかり。当初は凹凸の浅いものを作り、窓の部分はひとつずつドリルで削るなどしていたため、加工時間が相当かかったのだとか。世界の自動車メーカーから高い評価を得るまでに、どれほどの努力と苦労があったかは計り知れません。

頑なに鍛造にこだわる

現在は、ビレット（アルミニウムの塊）を9,000トンプレスで圧力をかけて鍛造ホイールを製造しています。粗い鑄造組織を、ねばりある鍛造組織に変え、軽量かつ緻密で耐久性の高いものにしています。この完全な鍛造組織を追求することが同社のこだわりでもあります。また、工場内にあるさまざまな試験機をフルに活用し、製品の強度試験や耐久性試験を行い、一般の製品よりはるかに厳しい品質管理を実施しています。

手間ひまをかけた品質の高い鍛造ホイールはコストも通常のものより高いですが、それでも多くのユーザーたちから支持されるのには、運転しやすく乗り心地が良いといった理由があります。そしてなにより、過酷なモータースポーツの世界を支えていることこそが、優れたアルミ鍛造技術の証といえるでしょう。

取材協力:ワシマイヤー（株）



でき上がったホイールは、ひとりだけではなく何人ものスタッフが目を通して丁寧にチェックしていく。どんな細かいキズも見逃さない。



富山に息づく

金属文化と技術



1 代々磨かれてきた鋳物技術はさまざまな形で発揮されています。例えば日本三大大仏にも数えられている高岡大仏もそのひとつ。以前木造だった大仏は二度の火災消失にあい、火に強い大仏をとの願いから明治40年（1907）、地元の銅器製造技術の粋を集めて再建が開始。26年間の月日を経て日本一の銅鋳物大仏を完成させました。

南には飛騨山脈、北は富山湾に面した富山県。世界自然遺産にも匹敵するような大自然を堪能でき、海の幸にも恵まれたこの地はまた、日本海側最大の工業集積地でもあります。その背景にあるのは立山連峰の豊富な水資源とそれを利用した水力発電。とくに電力は他県に比べ安価なのが特徴です。

高岡にまねかれた七人の鋳物師

富山県では、古くから金属産業がさかんに行なわれてきました。その歴史は高岡市から始まります。ここは慶長十四（一六〇九）年に加賀藩二代目藩主・前田利長により城が築かれた場所。その利長公が城下の繁栄を目的に振興政策として七人の鋳物師を招いたのは慶長十六（一六一一）年のことでした。鋳物師たちに現在の高岡市金屋町の土地を五千坪与え、鋳物工場を開設させたのです。利長公は築城よりわずか五年で亡くなり、高岡城は廃城になってしまいました。三代藩主利常公が商工業の保護政策を行ったため、その後も高岡の鋳物業は発展していきました。

当時製造されていたものは、鉄鋳物による鍋や釜などの日用品、鋤や鍬などの農具が主でしたが、江戸中期になると唐金（青銅）鋳物による仏具、花瓶、香炉なども作られるようになりました。



2 高岡市の高岡古城公園にある前田利長の騎馬銅像。利長公は高岡市で鋳物工場を開設して町を繁栄させた。

アルミサッシの一大生産地へ

大正中期、科学者の高峰譲吉博士は富山にアルミ産業を起こす「一大アルミ産地化構想」を考案しました。この計画は半ばで中止となりましたが、その思想はその後の地に息づくこととなります。

昭和五年には、いよいよアルミ鋳物が登場し鍋が生産されるようになりました。戦後になると豊富にあったアルミスクラップを利用して作った鍋や釜が大いに売れ、家庭日用品を中心にアルミ鋳物が生産されました。

昭和三十七年、米軍住宅向けアルミサッシを受注したことをきっかけに、アルミサッシの生産が拡大しました。時代は高度成長期。住宅需要の増大によって、住宅用サッシ、ビル用サッシ等が増産され、サッシ工場もつぎつぎと新設されました。需要の増加を受けて、昭和四十五年には住友化学がアルミ製錬工場を建設。これは高峰博士の一大アルミ産地化構想を受け継いだ事業で、これをきっかけに金属部品メーカー等が富山に進出するようになりました。



3.金屋町のギャラリーに展示されている作品。通りにはさまざまな銅像が立つ。4.鋳物発祥地の金屋町は、古い町並が残された人気の観光スポット。5.瑞龍寺（ずいりゅうじ）は前田利長公の菩提寺。国宝の指定も受けている。

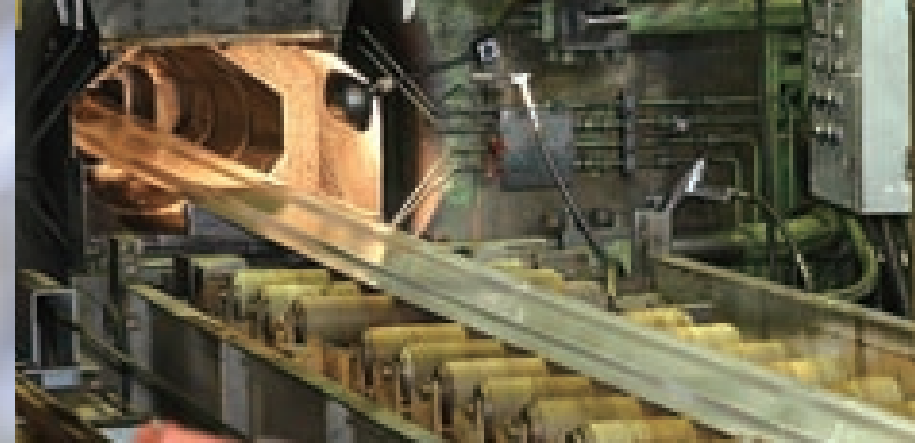
四人に一人がアルミニウムに関わる

そして、富山県のアルミ産業は大きく成長しました。富山県は全製造部門に占める金属製品の出荷量が全国一の県として知られています。その中でアルミ製品の割合は約七三％にも達します（※平成十八年度統計）。また、高岡は人口十八万弱のうち約四人に一人が何かしらアルミに関わる仕事をしているという統計もあるほど、アルミニウムを身近に感じる地でもあります。

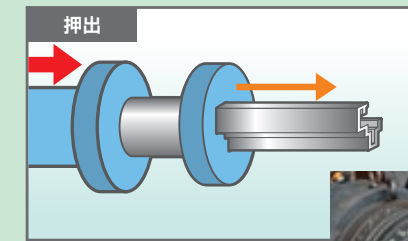
今、高岡には高校や専門学校といった工芸関係の教育施設が充実し、次を担う世代がアルミニウムを使って新しいものづくりを目指している土壌が育ちつつあります。最近では芸術活動のため、全国から工芸アーティストたちが集ってきているのだとか。歴史ある金属文化と技術、そして恵まれた環境のなか、アルミニウムの新たな可能性が見い出されていくことが期待されます。

複雑形状が得意なんです アルミサッシ

いったい、いくつの辺と角で構成されているのか。線は右に折れ、左に折れ、中空をつくりながら、めまぐるしく変化しています。これは窓に欠かせないアルミサッシ。この複雑形状が一発で成形されていると聞いたら驚くでしょうか。それはアルミニウムだからこそできること。複雑な凹凸を正確に描きながら、高精度に成形されています。



短い円柱だったビレットが押出機にかかると、たちまち姿を変え、指定された形状ですりすり伸びていく。



金型の穴の形状にあわせて、アルミニウムが押出される。



富山はアルミサッシの一大生産地。主要メーカーがこぞってこの地に工場を構えています。どのようにして複雑形状のアルミサッシが生まれるのか。富山に7つものサッシ工場を構える三協立山アルミ(株)を訪れました。

同社の射水工場に入ると、まず目に飛び込んでくるのが巨大な金型の収納庫です。実にさまざまな形の金型があり、同社全体では4万5千種の金型を保有しているというから驚きです。

この金型の穴の形状によって、アルミサッシの型材の断面形状が決まります。金型にアルミニウムの塊（ビレット）を圧力

をかけて押し付けると、まるでトコロテンのように、穴と同じ断面形状の型材が出てきます。これを押出（おしだし）加工と呼びます。

押出加工で、ビレットに圧力をかけるのは押出機です。例えば直径14インチ*のビレットは6,000トン押出機で押し出します。押出された型材の長さは最大で60m。その長い長い型材の形状は端から端まで、どこまでも金型どおりの凹凸を描きます。他の金属でも押出加工はできませんが、やわらかく加工しやすく、複雑形状を精度よくつくり出すことができるのはアルミ

ニウムだからこそ。「サッシといえばアルミ」と言われる所以になっています。

射水工場では6〜14インチまでのビレットに対応するため押出機が15台並びます。これは日本最大級の規模。多種多様な型材を生産しています。断面形状は複雑になればなるほど生産は難易度を増します。しかしこれまで受注した形状に対して、「生産できない」と断ったことはないといいます。金型の調整を繰り返しながら、さまざまなニーズに対応していくそうです。そういった高度な生産技術があるからこそ、アルミニウムは複雑な形に姿を変えていくのです。

* 1インチ=2.54cm

押出加工を行うには、金型とビレットを加熱する必要があります。とくにビレットの温度は品質に大きく関わり、温度が高ければ生産性（押出性）は良くなりますが外観仕上りが落ち、一方、低いと生産性が悪くなります。

「押出機によって二つの加熱炉を併用しているところはとくに管理が難しい。加熱炉ごとに温度にバラツキがでると表面や断面寸法の仕上り精度に影響が出てくるため、気を使って管理しています」と語るのは網さん。最近では品質への要求がより厳しくなっているため、徹底した温度管理が行われています。



ビレットの温度は押出時の摩擦熱を考慮して、先端から末端にかけて温度勾配がつけられている。そのため部位ごとに温度を細かくチェックしている。

三協立山アルミ（株）
生産本部型材生産統括部
射水工場型材5課

あみ はやと

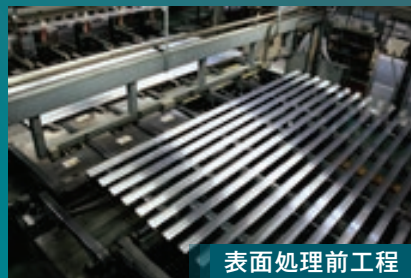
網 勇人さん

入社10年目の31歳。現在は主に品質管理を担当し、型材のキズ不良低減グループも担当している。



押出

押出された形材は歪みを矯正し、切断した後、表面処理を施す。表面処理は形材を縦吊りする方法で処理槽に浸される。アルマイト後は電解着色、電着塗装が行われ、錆びにくく美しい形材ができ上がる。



表面処理前工程



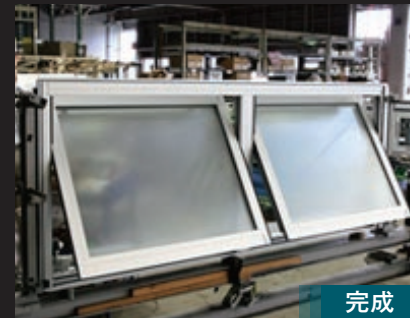
表面処理



加工



組立



完成

形材はさまざまな加工が施された後、組み立てられる。手作業によって丁寧に組み立てられた製品は各種検査が行われ完成となる。最近ではガラスをはめ込んだ状態で納品するケースも増えている。写真の製品は、風の力を受けて自然に開閉する環境製品「スウィンドウ」。省エネルギー効果が高いことから人気が高い。

錆びにくく、美しく アルミならではのやり方で

押出加工はアルミニウムが得意な加工方法ですが、サッシの表面処理もまた、アルミニウムならではの方法が採用されています。

押出された形材は歪みを矯正し切断・熱処理した後、「アルマイト（陽極酸化処理）」が施されます。アルマイトとはアルミニウムならではの表面処理で、電解液の中にアルミ形材を浸して陽極とし、他方を陰極として電流を流すと、表面に耐食性の高い酸化皮膜が形成されます。

さらに、酸化皮膜の表面には多数の穴があいているので、この穴は着色に利

用できます。アルマイト後の形材を着色液に浸し電解処理すると、穴の中に金属粒子が析出し着色することができます。

射水工場では縦吊り方式によって表面処理が行われています。枠にずらりと吊り下がった形材が複数の処理槽を移動し、着色されていく姿はダイナミック。最近ではシャンパングレー等の中間色が人気だとか。この着色方法だと紫外線による退色の心配がないため、サッシには欠かせません。

手間隙かけて生まれる アルミサッシ

形材が仕上がるとすぐにサッシができる、というわけではなく、多数の部

品で構成されるサッシは製品になるまでにさらに多くの時間を要します。

主にビル用サッシの加工・組立を行う三協立山アルミ(株)新湊工場では、およそ 1 万種の形材を取り扱います。部品点数ともなれば、その倍以上。ビル用サッシはオーダーメイド品であり、物件ごとに異なる形材や部品が使われています。

まず形材はさまざまな加工が施されますが、用途に合わせた対応が求められます。最近ではこれまでの機能に加えて、環境性能やデザイン性、耐震性などが求められ、より構造が複雑化しています。特殊な構造のサッシでは切削の加工精度をワンランク上げて対応するケースもあるといいます。

形材の加工が終わると組立作業が行われます。複雑な図面をみて、どう効率的に組み立てていくかは難しいところ。煩雑な作業はすべて手作業で行われます。例えば風の力を受けて自然に開閉するサッシは構造が複雑で、1枚組み立てるのに多くの時間を費やし、技能の高い作業員の手によって時間をかけて仕上げられていきます。

最後に各種検査が行われ、晴れてアルミサッシは出荷されます。最近には特にキズに対する品質要求が高くなり、全工程において部材同士が接触しないよう配慮するなど、シビアな品質管理が行われています。大切に、一つ一つ手間隙をかけて、アルミサッシは生まれているのです。

組立作業は 100%手作業で行われます。一定の品質を保つには作業員のスキルの差も考慮すべきポイントとなります。「組立は形材をビスで留めますが、右回転で留めるので、どうしても製品は右に傾きます。それは隙間、目違い（組み上がった時にできる段差）という誤差につながります。厳しい精度が要求されるため、ビスの留め方一つから個人差を考慮して組み立てていきます」と話すのは村田さん。ロスを最小限に抑えて製品が組み上がった時は達成感を感じるといいます。



三協立山アルミ(株)
生産本部ビル生産統括部
新湊工場組立二課主事

むらた まさのり
村田 征典さん

1987年入社。23年間組立の仕事に従事する。現場を見れば、誰がどの程度のスキルがあるかひと目でわかるという。

意のままにアルミをあやつる 高度な加工技術

