

造幣博物館(大阪市)

文責：大阪大学 石本 卓也

今回は、大阪市北区天満にある造幣博物館を紹介する。造幣博物館は、独立行政法人造幣局構内にあり⁽¹⁾、元は明治時代の終わりに動力の電化のため火力発電所として建設されたレンガ造りの建物である(図1)。造幣局は貨幣製造事業の他、勲章・褒章やオリンピック入賞メダル等を製造する装金事業、貴金属の品位証明等を行う試験検定事業を行っており、さらに造幣技術向上や信頼性確保のため独自に研究開発も実施している。造幣博物館は、造幣局の「純正画一で偽造されない貨幣を、合理的な価格で安定的かつ確実に供給すること」という使命の下で、明治4(1871)年の創業以来150年近くに渡って培われてきた高度な技術力とその進化の歴史を窺い知ることのできるユニークな博物館である。

館内2階展示の中心は、貨幣製造と品質保証に関わる機械類である。明治初期に使用されていた、金・銀・銅貨幣の計数に使用された手まわし計数機(実物)や、金貨などの製造貨幣の重さを量る天秤(実物)が、当時の状態のまま展示されている。これらは、工作方技師の大野規周によって製作され



図1 造幣博物館の外観。

た機械である。その後天秤は自動化され、1枚ずつ重さを計測し、適正重量の円形(模様を圧印する前のまっさらの円盤の状態)のみを選別し次の圧印工程に送ることができるようになった。この自動天秤の実物も展示されている。さらに、パンタグラフの原理を応用し大きな石膏型から貨幣サイズに縮小しつつ精緻に模様を鋼材に写し取る縮彫機の導入は、貨幣の模様の複雑さと精密さを劇的に向上させるとともに、画一的な貨幣の大量生産に重要な役割を果たした。円形に模様を圧印するための金型(ハンコのようなもの、図2右参照)である「極印」を複製することが可能になったためである。展示(実物)されているのは1925年に導入された縮彫機であるが、現在も同じ原理で貨幣が製造されている。現行の100円貨幣を例にしてセットしてあり、5~6倍径の縮彫原版から実寸の種印への彫刻の様子が再現されており、貨幣デザインの繊細さ、そして機械の精巧さを実感することができる。

それでは、縮彫機の導入以前には、どのようにして極印を作っていたか?造幣局創業当時は、タガネを用いて原寸大で模様を鋼材に手彫りしていた。当時、造幣局立ち上げのため多くの外国人技術者の助けを借りていた中で、彫金師の加納夏雄がその卓越した技術力で見事な彫刻により極印を作り上げた(図2左:極印から円形に圧印後の二十円金貨の拡大写真。まてりあ第57巻第8号⁽²⁾もご参照下さい)。中央の円はわずか直径2cm程であり、その中に繊細に龍の彫刻が施されている。こうした日本の技術力が、日本独自の貨幣の誕生を実現させた。ところで、取材時に筆者は1つの疑問を抱いた。この貨幣に模様をつけるための金型を「刻印」ではなくなぜ「極印(コクイン、もしくはゴクインと読む)」と呼ぶのか?それには、単に「^は刻った」のではなく、日本の最高の技術を結集して繊細な彫刻を「極めた」というプライドが表現されているのであろう、そのように筆者は、150年前の彫金師の情熱に思いを馳せた。

後に事典で調べると、極印とは、金銀貨等に品質証明や偽造防止のために打刻する印のことを意味するそうである。元々は大判小判に小さく打刻されていたものが、明治以降、貨幣の中心を飾るようになった。国を象徴するデザインを美しく彫り込むことが、貨幣として不可欠な品質の高さと偽造され難さにつながるとともに、開国間もない日本において、外貨としての地位の確立にもつながっていったのであろう。

この加納夏雄の極印に始まり、現在の日本の貨幣の偽造防



図2 左:加納夏雄が作製した極印によって圧印された二十円金貨のオモテ面の写真。右:現行500円貨幣の極印(展示)。

止技術はまさに精緻を極めている。例えば、現行の500円貨幣(図2右)には、オモテ面に微細な点や線を加工されており、裏面の2つのゼロの中には見る角度によって数字が見え隠れする潜像加工が、側面には斜めギザが施され、偽造を極めて困難にしている。結果として、500円貨幣の偽造発生率は、例えば2ユーロ硬貨の数十～百分の一と、非常に低い。さらに、2021年度に発行予定の新500円貨幣には、新たな偽造防止技術が搭載されるそうだ。加えて、多彩な潜像加工技術やカラー化技術が記念貨幣等においては駆使されており、その高い技術力は世界に誇れるものである。実際に、諸外国の貨幣の製造を、一般流通貨幣も含めて多数受注した実績がある。

そして貨幣製造のクライマックスは、圧印工程である。圧印工程では、前述の極印を円形に押し当て、模様とともに側面のギザを写し取る。圧印工程で用いられるのが圧印機であり、創業期にイギリスのワット社(有名な蒸気機関製造会社)から6台、フランスのトネリ社から2台、ドイツのユロル社から10台の圧印機を導入し、貨幣の量産体制を確立していった。ただし、圧印能力は1分間に60枚程度であったようだ。こうした圧印機の縮小模型が館内には展示されており、さらに屋外には、圧印機の実物が展示されている(図3)。当時の動力であった蒸気機関から動力を受け取る大きなはずみ車特徴的である。この迫力のある巨大な体で直径4cm程の貨幣を圧印していた。500円等の現在の流通貨幣では、1分間に約750枚という圧印能力を持つ圧印機で、多数の貨幣を製造している。博物館では歴史的に重要な展示が成されている一方で、最先端の技術を駆使した実際の製造の様子は造幣局の工場で見学することができる。博物館と同時に工場見学もされることで、造幣局の技術が、古い伝統を活かしつつ最先端の技術を融合して進化し続けていることを体験することができる。

今回は、貨幣製造に関わる機械類を中心に紹介したが、博物館には他にも、造幣局の歴史や活躍した人物の紹介、富本



図3 造幣局創業時に活躍したトネリ社製の圧印機(屋外展示)。

錢から現行貨幣に至る日本の貨幣、記念貨幣や世界各国の様々な貨幣、オリンピック入賞メダル、国民栄誉賞楯等、多数の興味深い展示がある。館内には職員の方が常駐しており、丁寧に対応していただける。改元、東京オリンピック・パラリンピック開催、新500円貨幣の発行、そして2025年の大阪万博の開催と、重要なイベントが目白押しの今、会員の皆様も、また小中高生の皆さんも、造幣局・造幣博物館に是非足を運んで頂きたい。

科学館で見つけた金属材料“新500円貨幣の偽造防止技術”

2021年度に発行予定の新500円貨幣には、さらなる偽造抵抗力強化のため、素材と形状に関して、高度な偽造防止技術が採用されます⁽³⁾。素材については、現行500円貨幣はニッケル黄銅の単一素材で作られています。新500円貨幣では、白銅と銅とのクラッド材及びニッケル黄銅という、3素材からなり表面には2種の素材を露出させた、バイカラー・クラッド(二色三層構造)が導入されます。形状については、縁の内側に新たな微細文字加工と、縁には日本独自に開発した「異形斜めギザ」と呼ばれる、場所によってギザの形状を変えたデザインが、通常貨幣として初めて採用されます。素材、形状ともに、複雑化・微細化することで複製をより困難としています。ちなみに、新500円貨幣に用いられる白銅とニッケル黄銅は常磁性、銅は反磁性を示し、これらの組合せにより磁場中での磁束分布が調整できます。自動販売機ではこうした磁力を検出することで貨幣を認識することができますが、バイカラー・クラッド化は、デザイン性や復元しにくさだけでなく、金属材料の物理的特性を利用した自動販売機での偽造硬貨の検出を非常に簡単に(偽造をより困難に)するのに役立っています。

文 献

- (1) 造幣局のあゆみ編集委員会：造幣局のあゆみ 改訂版，(2010)，https://www.mint.go.jp/WP_Vjp4V33Q/wp-content/uploads/2017/07/ayumi.pdf.
- (2) 巻頭 貨幣をつくる金属材料：まてりあ，57(2018)，369-372.
- (3) 財務省ホームページ「新しい日本銀行券及び五百円貨幣を発行します」，(2019)，<https://www.mof.go.jp/currency/bill/20190409.html>。(2019年12月訪問)
(2020年3月5日受理)[doi:10.2320/materia.59.448]

造幣博物館へのアクセス

- 大阪メトロ堺筋線・谷町線「南森町」駅下車，徒歩約15分
- JR 東西線「大阪天満宮」駅下車，徒歩約15分
- JR 環状線「桜ノ宮」駅下車，徒歩約15分
- 大阪シティバス「桜の宮橋」停留所下車すぐ
(〒530-0043 大阪市北区天満 1-1-79)
- https://mint.go.jp/enjoy/plant-osaka/plant_museum.html

