単一自熔炉として世界最大級の電気銅生産量！

# 銅の町
# 住友金属鉱山の東予工場

## 銅の町・新居浜市に息づく別子銅山の遺産と銅の建築物

1973年、別子銅山は約280年もの長き歴史の幕を閉じた。銅総生産量は約65万t。人々は銅鉱石の採掘や製錬などを生業とし、町を繁栄させてきた。いまも鉱山跡は、町の重要な観光資源「天空の産業遺産」として息づいている。

そんな銅の町・愛媛県新居浜市には、住宅の屋根や雨樋などに銅を使用する住民も多い。鮮やかな緑青に思わず目を奪われたのは「別子銅山記念図書館」のドーム型の一文字葺き銅屋根。

工場全景［四国の瀬戸内海側のほぼ中央にある愛媛県新居浜市と西条市をまたぐ土地に位置］

| 2022年度生産量 |
|---|
| 電気銅 447千t |
| スラグサンド 975千t |
| 濃硫酸 1,268千t |
| 金 17t |

本誌180号で紹介した2016年竣工の「あかがねミュージアム」は、銅板2万2500枚・約42tを使用。竣工当時は眩しく輝いていた銅板もいまは落ち着いた色合いに。市民は愛着を持ち、経年変化していく姿を楽しんでいる。

あかがねミュージアム

別子銅山記念館

別子銅山記念図書館

## 高品位な銅を安定生産できる独自の自熔炉と2つの電解方法

新居浜市と西条市をまたぐ広大な敷地の住友金属鉱山（株）東予工場に到着。早速、電気銅の製造の流れに沿って案内いただいた。

「私たちが原料として使用する銅精鉱は、世界各地から取り寄せていますが、7割がチリなどの南米から届いています。プライベートバースに陸揚げした銅精鉱は、精鉱乾燥機で水分を除去。この銅精鉱にケイ酸鉱などを添加して酸素と空気によって効率的に燃焼させ、1秒以内で酸化・熔解させているのが、住友式と呼ばれる当社の自熔炉の特徴です。自熔炉の反応の肝である精鉱バーナーは住友独自の理論に基づいた開発を続けてきました。銅製錬に於いて自熔炉を含む熔錬炉一基で年間の電気銅生産量40万トン以上に対応しているのは世界でも数えるほどしかありませんが、東予工場はその中の一つです」と川中一哲工場長、一色 靖志技術課長、小林 善直事務課長は話す。

転炉・精製炉で約99%の銅品位に高め、精製アノードに鋳造し次の電解工程へ。

「精製アノードと種板を交互に電解槽に入れる種板法と、種板の代わりにステンレス板を用いるパーマネントカソード法の2種類を採用しています。

パーマネントカソード法は、電解工程のスペース効率が良く一槽当たりの生産数量を増やすことができるのですが、ステンレス板から剥がす後処理が必要です。一方、種板法だと一枚当たりの重量を増やせることで使用時に運搬回数を減らせるなど、納品後の使い勝手が良い。この二つの利点をユーザーの要望に合わせて使い分けます。ともに高い操業負荷を志向しつつ効率を高めながら、99・99%の銅品位の電気銅をより効率的に大量生産できるよう研究を続けているのです」

また、東予工場では、電解槽に沈殿したアノードスライムを貴金属精製プラントに送り、貴金属やレアメタルの回収も行っている。

住友金属鉱山株式会社
金属事業本部 東予工場
工場長 川中 一哲氏

技術課 技術課長
一色 靖志氏

事務課 事務課長（取材当時）
小林 善直氏

## 地域と共栄できるクリーンでサステナブルな銅製錬工場へ

東予工場では、原料に含まれる硫黄や鉄を、硫酸、スラグとして無駄なく回収し、国内外に資源を循環。またEスクラップや電池スクラップなどのリサイクルにも注力している。

さらに、これら作業工程で発生する余剰熱を蒸気として回収し、自家発電や銅精鉱などの原料の乾燥に用いることで、化石燃料などの使用量と$CO_2$削減を実現。他にも排水の無害化、周辺に粉塵が舞わないようにする散水、地域の治安維持や交通安全のための県道への夜間照明設置など、地域住人と環境への配慮にも余念がない。

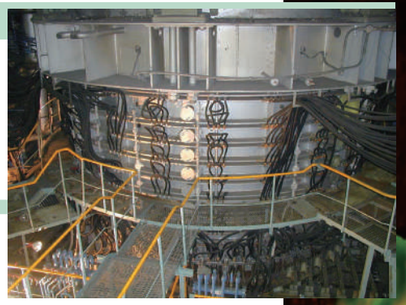
「東予工場は、世界で最もクリーンな銅製錬工場、サステナブルな工場として注目されています。しかしこの活動は、SDGsが叫ばれる随分前から取り組んできたこと。私たちは、地域のみなさんと手を携え歩んできた別子銅山の遺伝子を受け継ぎ、工場の開設時より地域と共栄する道を模索し進み続けているのです」と川中工場長は話す。

別子銅山には、銅製錬に伴う森林の伐採と煙害により山の荒廃が進んだ悲しい過去がある。これを元通りにするため、長年地道に植林活動を続け山々は本来の緑豊かな姿を取り戻した。これと並行して製錬では排ガスの無害化に取り組み、現在は公害の原因となっていた原料に含まれる硫黄について、東予工場はその99・9%以上を回収し、回収率は世界トップクラスである。

「これも地域のみなさんが我々の事業と理念をご理解、ご協力いただけているからこそできた成果です。近隣地域だけでなく、銅を通じて関わるすべての国の人々の未来に、しっかり貢献できるように努力し続けます」

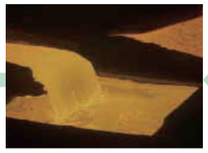
迷うことなくまっすぐ前を見つめ、川中工場長は、そう話してくれた。

### 製造工程

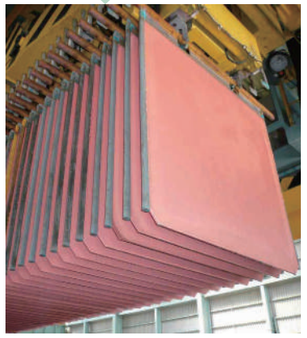


**自熔炉**
銅精鉱中の硫黄分が燃焼する熱で自ら熔解させる自熔炉。銅品位60～65%に濃縮した「マット」を作る。

**転炉・精製炉**
マットを転炉に送り硫黄や鉄を除去。さらに精製炉で成分を調整し、銅分約99%の「精製粗銅」に。



**鋳造**
精製粗銅をアノード鋳造機で1枚約400kgの板状の「精製アノード」にし、電解槽へ。

**電解**
種板法とパーマネントカソード法の2種類の電解法で、純度99.99%の「電気銅」を製造。

**電気銅**