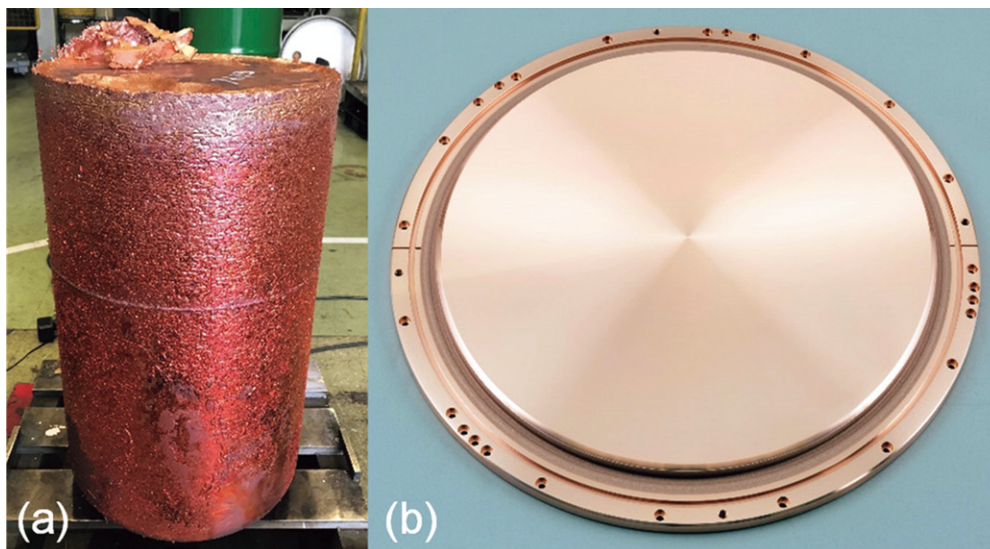


シリーズ「金属素描」

No. 13 銅 (Copper)

東北大学金属材料研究所 千 星 聡



元素名：Copper，原子番号：29，質量数：63.55，電子配置： $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$ ，密度： $8.933 \text{ Mg}\cdot\text{m}^{-3}$ (293 K)，結晶構造：面心立方，融点：1356 K，沸点：2855 K⁽¹⁾，地殻存在量： $27 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ⁽²⁾ 【写真】(a)Cu インゴット，純度99.9999% (b)Cu スパッタリングターゲット，外径400～450 mm，純度99.9999% ((a)(b)共に JX 金属 写真提供)

銅は有史以前から人類が手にしていた金属である。では、人類はどのようにして銅と出会ったのか。それは1万年ほど前(紀元前8000年頃)の新石器時代、斧や矢尻に適した石を探し求めている中で、偶然に普通の石とは異なり柔らかく、赤みかった光る石、つまり「自然銅」を探し当てたことに起源する。自然銅は他の石と異なり、叩いても割れることなく、むしろ自在に変形し、更に熱を加えると溶ける不思議なものだった。地球の地殻に存在する銅の量はクラーク数で25番目(鉄の僅か700～1000分の1ほどの量)と少量だが、幸いにも鉱石(赤銅鉱(Cu_2O)，輝銅鉱(Cu_2S)，黄銅鉱(CuFeS_2)など)から比較的容易に製錬できる技術が早くに見出され、銅は最も身近な金属として文明・文化の発展を支えることになる。

鉄器時代を経ても銅は普遍的な活躍を続ける。それは、銅の適度な機械的特性、鉄よりも良好な成形・加工性、耐食性の賜物である。銅は赤金(あかがね)と称され、金(黄金(こがね))と同じ有色金属であるため「金に同じ」の文字通り金の代替品として硬貨や装飾品として利用されてきた。銅に他の金属を加えると様々な色を呈する。純銅に亜鉛15%以上を添加すると黄金色の黄銅(brass)となる。スズを含有した合金は白味を帯びるようになり、純銅や黄銅と対比して青銅(bronze)と称される。ニッケルを添加すると耐食性に優れた白銅が得られ、これに亜鉛を添加すると洋銀と呼ばれる銀白色になる。銅は経年置かれると表面に灰緑色の青錆(緑青)が

発生し、神社仏閣にある仏像や鐘に雅な風合いを与える。緑青は銅と大気中の二酸化炭素、二酸化硫黄および水分とが化学反応して生成した塩基性炭酸銅を主成分とする化合物である。緑青は一昔まで猛毒をもつと信じられてきたが、近年での研究では人体に無害であることが証明されている。炎色反応では淡い青緑色を呈する。夏を彩る花火には欠かせない元素である。

現代の電気文明社会では銅・銅合金は家電製品や電子機器を支える基盤材料として重要性を増している。これは、銅・銅合金が実用金属の中で最高水準の導電性と熱伝導性を示すためである(純金属ではNo. 1が銀、No. 2が銅)。最近では銅は優れた殺菌作用をもつことが発見され、環境・医療的な用途展開も広がっている。長年にわたって多様に人類を支え続ける銅。その貢献度を鑑みれば、銅は「金に同じ」ではなく「金に勝る」と読み替えても良いのではないだろうか。

文 献

- (1) 金属データブック改訂4版：日本金属学会，丸善，2004.
- (2) R. L. Rundnick and S. Gao: "The Crust", Elsevier Ltd., (2004), 1-64.

次号 金属素描 No. 14 タングステン