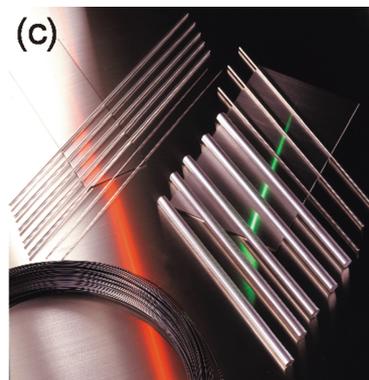
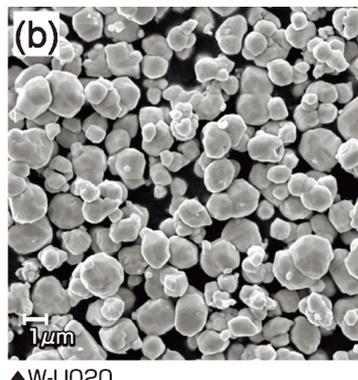


シリーズ「金属素描」

No. 14 タングステン (Tungsten)

名古屋大学 山本剛久



元素名：Tungsten，原子番号：74，質量数：183.84，電子配置：[Xe] 4f¹⁴ 5d⁴ 6s²，密度：19.254 Mg·m⁻³(298 K)，結晶構造：体心立方，融点：3653 K，沸点：5800 K⁽¹⁾，地殻存在量：1 μg·g⁻¹⁽²⁾ 【写真】(a) W粉，純度≧99.9%，(b) W粉のSEM像，(c) W棒・線材(特アライドマテリアル 写真提供)

タングステンと聞くと、重いというイメージがまずは頭に浮かぶのではないだろうか。まさしくそのとおりであり、その密度はウラン(18.95 Mg·m⁻³)よりも若干大きく、金(19.32 Mg·m⁻³)と同程度であり、その上には白金(21.45 Mg·m⁻³)や最も密度の高いオスmium(22.59 Mg·m⁻³)などを含めた数種類しか存在しない。重いだけではなく、融点は金属中で最も高い。何となくイメージ的には、強くて頼れる金属という感じだろうか。主な鉱石は、鉄マンガン重石(これはドイツ語で Wolframite と表記され、ここから元素名の W が使われるようになった)と灰重石であり、いずれも鉱石中に含まれる WO₃ の品位を高めてタングステンが精鉱されていく。タングステン生産量は、中国が圧倒的に多く、次いでベトナム、ロシア、カナダ、と続いていく。修正クラーク数は 1 μg·g⁻¹ 程度であり、銅の約半分、リチウムと同程度である。

タングステンの用途は、先に述べたように強くて頼れるというイメージ通り、貫通力を高くする目的のもと、砲弾や徹甲弾などにも用いられる。同じように重いという観点からは、そのものずばりで、錘に使われることも多い。こんな平和的な利用で最も身近な用途は、白熱電球のフィラメントであろう。今は LED に代替されつつあるが、白熱電球が放つ色合いは LED にはない良さがある。同じような用途では、今でもマニアックなオーディオ機器の一部で用いられている真空管のフィラメントや、その中で電流を調整するメッシュ材などにも使われている。真空管が放つあの淡い色の光は、なんとも言えない味わい深いものがある。最初に挙げたイメージとは全く逆ではあるが、融点が高いということをさらに活かして、電子顕微鏡などの電子銃用のフィラメントとしても広範に用いられているし、理科系の学生実験で経験した

ことがあるであろう真空蒸着装置のバスケット材や、真空超高温電気炉の発熱体にも利用されている。融点が高い割には、大気中だと 400°C 程度から酸化が顕著となり簡単に WO₃ に戻ってしまうので、注意が必要である。合金材料としては、鋼に添加材として用いられ、硬くて強度の高い工具鋼として広く使われている。これ以外には、耐酸化性を向上させた比重の高い合金も知られている。ところで、タングステン化合物において、強いタングステンというイメージにぴったりなのが、ダイヤモンドに近い硬さを誇る炭化物 WC であろう。この WC は、コバルトを結合相として複合させた超硬合金 (Cemented carbide) として用いられ、この合金は、切削工具、ダイス、プレス型など実に広い分野で使用されている。工具としての半導体基板への穴加工などに用いられるミニチュアドリルでは、直径 0.1 mm 程度のもも作られている一方、トンネルを掘削していくシールド工法の切削部には数メートルの大きさのものも用いられている。様々な用途に対応できるよう、非常に多様な超硬合金が用意されているのである。

電球の淡い色から砲弾まで非常に幅の広い分野で用いられているタングstenは、どことなく頼りがいのあるおっちゃんというイメージだろうか。

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. 15 ネオジウム