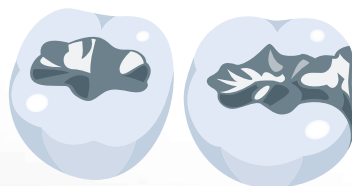


アマルガムの功罪

金属は合金をつくる。それは、水銀の場合も同様である。水銀の合金は特に「アマルガム」と呼ばれているが、メカニズム的には、他の金属同士の合金の延長線上にある。アマルガムの大きな特徴は、水銀の融点が低いため、その合金が低融点（場合によっては常温で液体）となることである。現在、その特異性を利用した多くのアマルガムが知られている。

● 歯科用充填に用いられる銀アマルガム

アマルガムとして最もよく知られているのは歯科用充填剤であろう。19世紀前半にフランスで使われ始めたもので、銀粉を水銀で混和したアマルガム充填は、その後米国や英国に広がっていった。米国に渡った初期のアマルガムは、硬化が遅いうえに膨張も甚だしく、評判は芳しくなかった。そこで1845年に、米国の一部の歯科医師たちは、アマルガム使用を廃絶すると宣言した。他方、アマルガムの独特な利点に理解を示す者も少なくなく、ここに10年間の「アマルガム戦争」と呼ばれる論争が勃発する。それから膨張収縮の少ない三元（銀－スズ－水銀）アマルガムが主に用いられなど、アマルガムの改良が進められてきたが、歯科用アマルガムの安全性に関しては繰り返し議論されており、「水銀に関する水俣条約」においては、その削減が規定されている。



歯科用充填剤

● アマルガム法による金めっき

鍍金（めっき）は、最も古いアマルガムの利用形態の一つだ。中央アジアの騎馬民族であったスキタイの技術が、シルクロードを經由して古墳時代の頃、日本に伝わったと考えられている。多くは青銅の上に金アマルガムを塗り、その後、火で水銀を蒸発させて、最後にヘラで磨くというプロセスで製作される。古く東大寺の大仏像を彩り、今でも寺社や工芸美術品の修復などで用いられている。

● まだまだあるアマルガムの利用法

他にも様々な場面でアマルガムは活用されている。鏡の鏡面処理に使われたのが、スズアマルガムだ。青銅などの金属鏡は徐々に錆が発生するため、鏡面（表面）にスズアマルガムを塗布して定期的に磨かれていた。また、初期のガラス鏡においても、スズアマルガムを用いて鏡面（背面）が作られていた。更に、食塩電解による苛性ソーダを製造する際に、電解槽からナトリウムを取り出すために用いられていたナトリウムアマルガムも代表事例の一つだろう。

純水銀は -39°C で凝固してしまうが、タリウムと合金を作ることで、その融点は -60°C まで低下する。この現象を利用して、純水銀が凝固するような極寒地で気温を測る温度計にタリウムアマルガムが用いられている。また、カドミウムアマルガムを用いたウェストン電池は、起電力の基準となる国際標準として長く使われていた歴史を持つ。

特殊な例では、電球型蛍光灯の発光特性を改善するためにビスマスやインジウムアマルガムが活用されたり、リチウムアマルガムが同位体分離（水素爆弾に使用される ${}^6\text{Li}$ の濃縮）に用いられりと、アマルガムには多くの使用事例がある。

● アマルガムが引き起こす問題

こうしたアマルガムも、現在ではその使用範囲が限られてきているが、逆にどんどん増えている用途がある。金アマルガムを用いた金の製錬である。金鉱石を細かく砕いてそれを水銀と混ぜ合わせると、微細な金粒子がアマルガムとなって溶け出し鉱石と分離する。このアマルガムを強熱、水銀を蒸発させて金を製錬するのだが、その際の水銀蒸気による作業者の健康被害は、今や深刻な問題となっている。

水銀がアマルガムを作ること、それ自体が問題となる金属もある。アルミニウムである。アルミニウムは表面に酸化被膜を作ることにより腐食の進行を抑える働きがあるが、水銀が付着すると、被膜が作られず、アルミニウムがどんどんアマルガム化して溶け出してしまう。特に天然ガスの中に不純物として含まれる水銀は、熱交換器などのアルミ製機器を痛めるため、石油業界にとって大変な厄介者である。

アマルガムは、功罪も混ぜ合わせている。