

アモルファス合金

不規則な配列が逆に不均一性を消し去る

熊さん：昨日、VTRのカセットが壊れてテープが出てきたんですよ。でも透かしでも何も写ってないんすよ。

ご隠居：そりゃそうだ。VTRは磁気で映像が記録されるんだ。

熊さん：磁気で？そんなもんどうやって見るんすか。

ご隠居：磁気ヘッドといってなアモルファス合金なんかでできた読み取り装置があるのさ。

熊さん：待って下さいよ。そのアモルファス合金ってのは何すか。

ご隠居：いいかい能さん。普通の金属はな、原子が規則的に並んでいて格子というものを形成してあるんじやが、それとは対照的にアモルファスってのは原子が全く不規則な空間的配置を持った固体状態をいうんだ。我々の身の回りにあるガラスやゴムはその例じや。アモルファス合金というのはだな、ガラスやゴムと同じように原子配列が無秩序な金属なんだよ。

熊さん：有用なアモルファス合金にはどんなものがあるんすか。

ご隠居：磁気ヘッド用アモルファス合金としては、コバルト基合金が代表的合金なんじや。磁性材料として鉄 - ケイ素 - ホウ素系合金があり、また高強度材料として鉄基合金、高耐食性合金として鉄 - クロム合金などがあるんじや。

熊さん：で、なぜアモルファスだと有用なんすか。

ご隠居：結晶質合金は結晶異方性があり、転位、格子欠陥、結晶粒界などの組織に起因する不均一性があるんじや。一方、非晶質合金ではこれらの欠陥が無いので理想的な材料と考えられるんじや。

熊さん：へえー。アモルファスは何に使われるんすか。

ご隠居：磁気的特性、機械的特性、高耐食性などの特性を利用した広い分野に用途があるんじや。電力関係として変圧器およびモータ鉄心などがあり、電子部品関係では磁気ヘッド、マグアンプ、磁気センサー、OA部品などに使用されておる。

熊さん：その他にはどんなアモルファス合金があるんすか。

ご隠居：金属ろう付け用のろう材としてニッケル - リン合金、銅 - リン合金などがあるんじや。アモルファスろう材は急冷することで脆いリン化物の生成が妨げられ組織が微細になっているんじや。そのため、強力な接合力が得られるという訳さ。

熊さん：ところでアモルファス合金の値段は、いかほどなんすかネ。

ご隠居：大体1kgで3~4万円じやが、大量に注文すればどんどん安くなるんじや。

熊さん：アモルファス合金は、どうやって作るんすか。

ご隠居：液体状態の合金を溶液中または冷却板上で急冷凝固させる液体急冷法が最も一般的じや。

ただしこの方法では、箔あるいは薄板の製造は可能なんじやが、厚板や棒材などのバルク材料の製造は困難なんじや。

熊さん：その他の方法としては、どんな方法があるんすか。

ご隠居：それはな、メカニカルアロイング法、真空蒸着やスパッタリングなどによる気相凍結法、電着法、あるいは結晶質に中性子やイオンを照射する方法もあるんじや。

おまいの脳ミソもアモルファス化させたら少しはましになるかもな。

熊さん：ウヒェー！



結晶

アモルファス

結晶は原子の並びが規則的であるが、アモルファスは不規則である。

本日のご隠居さんは、
兵庫県立工業技術センター 高橋輝男さんでした。

【1999年12月号掲載】