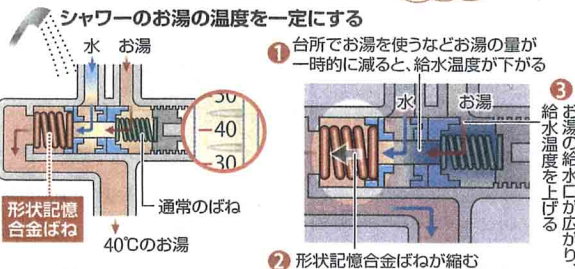
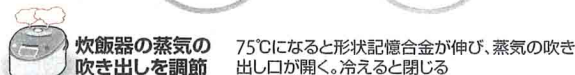
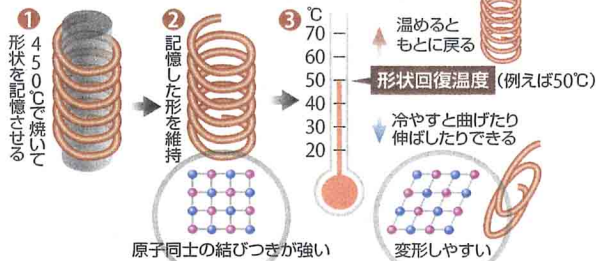


サイエンス

形状記憶合金の仕組み



高温域で使えるので、エンジンや発電機など多彩な応用が見込まれる。実用化に向け、家電メーカーや自動車部品メーカーとの共同研究が進んでいるという。

宮崎さんらが、2007年に発表した、チタン・タンタル・アルミ合金は100〜200度の範囲で形状回復させることが可能だ。チタン・タンタルは高温で形状回復する能力を持つが、温度変化を繰り返すと記憶が薄れてしまう欠点があった。宮崎さんは鉄や亜鉛など数十種類の金属を混ぜてみて、アルミで形状記憶効果が安定することを突き止めた。

「形状記憶合金は、新幹線の潤滑油の調節弁にも使われている。電流を流して温度を上げ、形状記憶合金が形状を回復する際の動きを「超小型動力源」として使う研究も進んでいる。」

◇ 宮崎さんによると、形状記憶合金の世界の素材売り上げは2006年度で約300億円と、02年度比で3倍に増えた。「現在は80度が限界になっている形状回復温度をより高くできれば、用途はさらに広がる」という。

曲げたり伸ばしたりしても、温めると瞬時に元の姿に戻る。そんな不思議な金属がある。「形状記憶合金」と呼ばれ、生活の意外なところで活用されている。より使いやすい素材開発に向けた研究も進んでいる。(三井誠)

形状記憶合金 身近で活躍

炊飯器の吹き出し口・お風呂のシャワー

「ちょっと見ていくたさい」。筑波大の宮崎修一教授が、何の変哲もないように見えるバネをいったん引き伸ばした後、ライターであぶった。すると、みるみる縮んでバネはもとに戻った。「これが形状記憶合金です」と宮崎さんは言った。

形状記憶合金の多くは、ニッケル・チタンで作られる。バネ状など記憶したい形にして450度の高温で約30分間焼くと、その形を覚える。温度を下げると合金は曲げたり伸ばしたりできるが、ある温度(形状回復温度)より高くなると覚えた形に戻る。形状

回復温度を超えると形が変わるのは、この温度を境に合金の原子同士のつながり方(結晶状態)が変わるからだ。「通常の金属にはない特殊な性質」と宮崎さんは話す。

形状回復温度は、ニッケル・チタン合金の混合比によっ

に押されて吹き出し口は閉じ、ご飯は蒸らし状態になる。「形状記憶合金は、温度を感じるセンサーである」とも、自らが動力源となって弁を動かすこともできる「一人二役」をこなす」と合金を作る古河電工の高岡慧さんは話す。

外に逃がす。冷えると、形状記憶合金は軟らかくなる。別のバネ

品は身近にある。その一つは炊飯器だ。蒸気の吹き出し口に、バネ状の形状記憶合金が使われている。炊飯器の中の温度が上がると、75度になると形状記憶合金が伸びて蒸気を

て80〜マイナス100度の範囲にある。両者の混合比は、ほぼ半々だが、チタンの比率が0.1%増えると、形状回復温度は約10度上がる。

◇ 形状記憶合金を応用した製品は身近にある。その一つは炊飯器だ。蒸気の吹き出し口に、バネ状の形状記憶合金が使われている。炊飯器の中の温度が上がると、75度になると形状記憶合金が伸びて蒸気を

ほかに、湯と水を混ぜて適温にする「混合水栓」にも利用される。25度から50度まで温度が上がるにつれてバネが伸びる仕掛けだ。例えば、お風呂場のシャワー。台所でお湯が使われると、シャワーの湯量が一时的に減り、温度が下がるので、混合水栓のバネが縮む。すると、お湯の比率が高まり湯温が設定温度に戻る。