



館長だより

山形県産業科学館

令和 7 年 8 月 16 日(土)

発行 館長 加 藤 智 一

ヒザラガイ



模造ダイヤより頑丈な歯、全国どこにでもいるありふれた貝が磁鉄鉱作る仕組みを岡山大の根本理子准教授（遺伝子工学）らが解明しました。このありふれた貝というのが、「ヒザラガイ」。日本の沿岸地域では、「ヒザラガイ」は「カサガイ」や「イシガイ」とも呼ばれ、古くから磯遊びや漁の対象として親しまれてきました。その硬い殻や岩に張り付く姿は、自然の厳しさと適応の象徴とも言えます。「ヒザラガイ」はが持つ鉄鉱の歯という特異な特徴は、まるで「海の鍛冶職人」が作り上げた道具のようであり、自然界の創造性を感じさせます。

「歯」ではないのですが、「爪」だったら思い出すのは懐かしの昭和プロレス。語り出すと止まりませんが、巨大な手と驚異的な握力を武器にした必殺技「アイアンクロー（鉄の爪）」で一世を風靡したフリッツ・フォン・エリックというプロレスラーがいました。彼はアメリカ・テキサス出身で、本名は ジャック・バートン・アドキソン。1950 年代から 1980 年代にかけて活躍し、日本でもジャイアント馬場やアントニオ猪木との抗争で知られ、昭和プロレスの記憶に深く刻まれています。生身の人間である彼の「爪」は勿論、鉄でできていたわけではありませんでしたが、「ヒザラガイ」の「歯」は、まさに「生体鉱物化の極致」とも言うべきでしょうか、磁鉄鉱が沈着してできているのです。

「ヒザラガイ」は、岩礁に張り付いて藻類を削り取るようにして食べる底生性の軟体動物です。そのため、食物を摂取するための器官である「ラドゥラ（歯舌）」が極めて重要な役割を果たします。ラドゥ

ラは、数百本以上の微細な歯が並ぶ帯状の構造で、まるでベルトコンベアのように新しい歯が後方から前方へと供給され、古い歯は摩耗して脱落します。この歯の先端には、磁鉄鉱（ Fe_3O_4 ）という鉄酸化物が沈着しており、これが驚異的な硬度と耐摩耗性を生み出します。磁鉄鉱はモース硬度 5.5 程度で、鉄鋼に匹敵する強度を持ち、海洋生物の中でも最も硬い生体材料の一つとされています。

その形成メカニズムは、まず、歯の基盤となる部分は、タンパク質や多糖類からなる有機マトリックスで構成され、これは歯の形状を決定する鋳型のような役割を果たします。次に「ヒザラガイ」は周囲の海水から鉄イオン（ Fe^{2+} , Fe^{3+} ）を効率的に取り込みます。これは腸管や特定の鉄輸送タンパク質によって行われます。そして歯の先端部では、酸化還元反応によって Fe^{2+} と Fe^{3+} が結合し、磁鉄鉱（ Fe_3O_4 ）が形成されるという訳です。磁鉄鉱の結晶は、歯の先端に密に沈着し、硬度と耐摩耗性を高めています。これにより、岩の表面を削るような摂食行動にも耐えられる構造が完成します。このような精密な鉱物化プロセスは、人工材料の設計やバイオミネティクス（生体模倣技術）の分野で注目されており、自然界における「自己修復型・高硬度材料」の代表例として、耐摩耗性工具の設計、生体由来ナノ磁性材料の開発、鉄の低温結晶化技術の模倣などへの応用が期待されています。

また、「磁鉄鉱をつくりだす仕組み」という視点で考えるならば、現在人類の生産方法では大量の二酸化炭素が発生してしまいましたが、「ヒザラガイ」は生物でありながら、体内で鉄を凝縮し磁鉄鉱を作り出すという珍しい仕組みを持っており、根本氏らによって磁鉄鉱の生成にかかわるタンパク質が特定されたことから、この磁鉄鉱生成のしくみを応用して、将来的には新しい低温合成法の開発ができるのではと期待されています。

茶道の心

茶道裏千家の前家元 千玄室氏が 102 才で亡くなりました。元特攻隊員だった彼は、「一盃からピースフルネスを」をモットーに、戦後茶道を通して平和を訴え続けてきました。茶席では皆平等。躰口が狭く低いのは、武将に刀を外させるためただとか。利休がそれを思い付いたのは、「新約聖書」の「狭い門から入りなさい」の一節からだとも言われています。（2025. 8. 16 山形新聞より）