

Fe, the core of existence through the history of 13.7 billion years

鉄 137

億年の宇宙誌

2009/7/24fri—10/31sat

東京大学総合研究博物館

The University Museum, The University of Tokyo
東京都文京区本郷7-3-1 (東京大学本郷キャンパス内)

主催／東京大学総合研究博物館 協賛／新日本製鐵株式会社 協力／小岩金網株式会社
東北大学金属材料研究所 東京工業大学応用セラミック研究所 国立科学博物館
国立極地研究所 日本刀文化振興協会
機材協力／ソニーマーケティング株式会社

新日本製鐵株式会社

KOIIWA
小岩金網株式会社

私たちは、鉄がなければ生きてゆけない。たとえば呼吸で得た酸素を全身に運びエネルギーへ変換するのに、私たちは鉄を利用している。

驚くべき事に、これは私たちに限った話ではない。地球上のほとんどの生命体が、鉄を利用して生命を維持しているのだ。また、生命にとつ

て危険な宇宙放射線が地表に届かないのも、鉄のおかげだ。地球中心部に存在する鉄が強大な磁場を作りだし、私たちが住む地球表面

を生命に安全な環境へと変えているのだ。そもそも地球を構成している元素で最大の重量比を持つものは鉄である。私たちの住む地球は

「鉄の惑星」なのだ。そしてその「鉄」は、鉄器や銃の発明や、産業革命を起こすなど、人類史の様々な側面で重要な役割を果たし、現代の科

学技術の根幹を支える元素となったのだ。

なぜ鉄なのか？鉄が宇宙に存在するすべての元素の中でもっとも

安定した原子核を持つからなのか？鉄の宇宙空間における元素存在度が、他の元素と比べて著しく高いからか？ビッグバン以降の宇宙に

おける元素の形成や分配、太陽系形成や地球表層進化など、先端科学の研究成果を踏まえて学際的な視点で見渡せば、鉄が果たした特

異な役割が浮かび上がるに違いない。そこでこの展示では、物理学や天文学、地球科学、生命科学、材料工学、資源工学、考古学、経済学な

ど様々な分野の専門家が集い、「鉄」をキーワードとした新たな宇宙誌、地球誌、そして人類誌の提示を狙う。

鉄 137

億年の宇宙誌

2009/7/24 fri — 10/31 sat

展示の構成 — Powers of Ten Years

10¹年後: 鉄系の超伝導、超高純度鉄、新触媒、鉄の海洋散布など、鉄に関する最先端の研究から、将来の鉄利用が見えてくる。

10⁰年前: 鉄は構造材・機能材として現代文明の根幹を成す。現在は持続社会の構築へ向けた準備段階である。

10¹年前: 力ずくの開発の時代。鉄を制するものが国家を制すると言われたが、同時に成長の限界という概念に気づく。

10²年前: コークス製鉄法による安価な鉄鋼の供給と、鉄の磁性と電気の見聞は、産業革命の起爆剤となった。

10³年前: 鉄の有効利用は効率的な農耕を促し、より文明を安定させると共に、他の文明を淘汰するのに役だった。

10⁴年前: 鉄隕石で、人類は初めて金属鉄を利用した。それ以前の旧石器時代においても、赤い酸化鉄が広く利用されていた。

10⁵年前: 植物プランクトンの活動度には、鉄が大きな役割を果たしており、これと気候変動との関連が指摘されている。

10⁶年前: 過去500万年に20回も地球磁場が逆転している。その際、結果的に気候が変化するという説もある。

10⁷年前: この時代の大量絶滅期を哺乳類は生き延びた。哺乳類の生命維持に、鉄は重要な役割を果たした。

10⁸年前: 生命の多様化を影で支えた鉄。多細胞生命が発達するための鍵であったヘモグロビンは、鉄が主要な役割をはたす。

10⁹年前: 地球のような固体惑星の形成には、そもそも金属が必要である。そして地球中心に鉄が濃集・溶融することで、地球磁場が形成された。その結果、大量に発生したシアノバクテリアは、海の酸化還元状態の大変化を引き起こし、現在の主要な鉄鉱石である塊状鉄鉱床を形成した。

10¹⁰年前: 超新星の内部において、核融合によって鉄が形成された。宇宙において、鉄の存在度は他の元素より相対的に高くなった。



鉄であって鉄でない、鉄の中の鉄—世界最高純度の超高純度鉄は東北大学金属材料研究所の安彦研究室で作られた。この鉄は、錆びない、柔らかい、塩酸に溶けないなど、鉄の常識を越えた性質を示す。不純物を徹底的に取り除いた超高純度鉄を革新的なベースメタルとして用いることは、鉄系材料の飛躍的發展につながる可能性を秘めている。

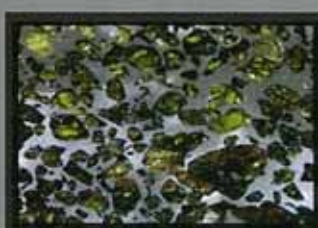


世界が驚いた鉄の超伝導物質。世界中の注目を集めるこの物質は、東京工業大学の細野研究室で開発された。人類悲願の超伝導実用化への扉は開いたのか? 「The New Iron Age (新たな鉄の時代)」と題された雑誌Natureの論説でも華々しく紹介されたこの物質は、強相関物理学に大きな波紋を投げかけている。

鉄がなければ、地球上の生命体は生きることができない。そのため鉄が吸収しにくい形で存在していると、さまざまな不都合が生じる。これを如実に示す例として、鉄欠乏症が研究されている。農学系研究科西澤研究室の協力を得て、イネを育てる実験を展示期間中に行う。



海に溶け込んでいる鉄の量は極端に少ないが、鉄が生命にとって必須元素であることを考えると、わずかにしか存在しない鉄の量が海洋の生命活動を制約するかもしれない。海洋研究所、津田研究室では、海洋に鉄を散布する国際プロジェクトを推進している。



地球中心の核は鉄でできている。これを見た者はいないが、他天体の核は見る事ができる。それこそが鉄隕石である。さまざまな鉄隕石の見せる美しい組織は、一体何を語るのか? そもそも宇宙で鉄はどのように存在するのか? 理学系研究科永原・橋研究室が解説する。



東大に眠る世界最大級の鉄鉱石コレクション。これはかつて国家プロジェクトで収集され、現代の鉄鋼生産の基盤を作った貴重な標本群である。鉄鉱石の語る地球誌とは? 理学系研究科田近研究室や工学系研究科玉木・加藤研究室の解説と共に紹介する。



東京大学総合研究博物館

The University Museum, The University of Tokyo

東京都文京区本郷7-3-1 (東京大学本郷キャンパス内)
開館時間 / 10:00-17:00 (ただし入場は16:30まで)
休館日 / 月曜 (ただし9/21・10/12は開館)・8/13・8/14・9/13・9/24・10/13 入館料 / 無料
ハローダイヤル / 03 5777 8600 <http://www.um.u-tokyo.ac.jp>
アクセス / 都営地下鉄大江戸線「本郷三丁目」駅より徒歩3分。
東京メトロ丸の内線「本郷三丁目」駅より徒歩6分。

Fe, the core of existence through the history of 13.7 billion years