

利用研究成果例(その他)

冷凍技術向上が期待できる成果

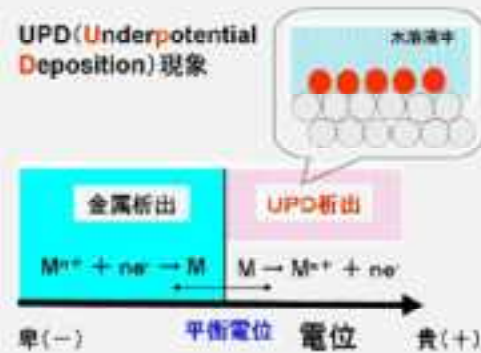
★キノコが生成する不凍タンパク質が、氷の結晶に強く吸着し、氷の結晶の成長を抑制するというメカニズムを解明 【産総研】

→通常の方法では、氷の結晶が大きく成長し、食品の劣化等が発生するが、キノコが生成する不凍タンパク質を利用することで、食品や細胞を安定的に冷凍保存する技術の確立に期待



産業上の未解明課題であった現象の解明

★金属材料の応力腐食割れに起因するUPD現象の解明に成功 【神戸製鋼所】

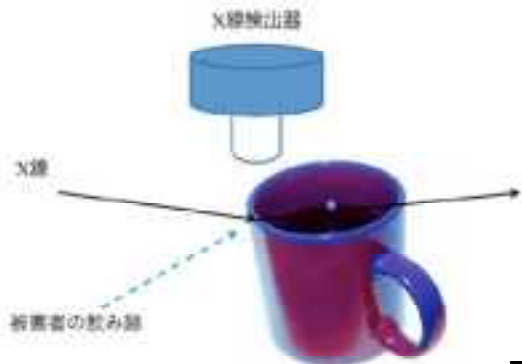


→ 応力腐食割れのメカニズム解明に資する成果であるとともに高張力鋼の水素脆化やメッキ不良などの産業上問題となっているUPD現象の解決にも繋がる成果

科学鑑定への貢献

★科学鑑定に特化した「ナノ・フォレンジック・サイエンスグループ」を創設 【JASRI】

→SPring-8のナノビームを活用し、鑑識・鑑定における真実を最先端科学で明らかにし、安寧な社会生活の実現に貢献

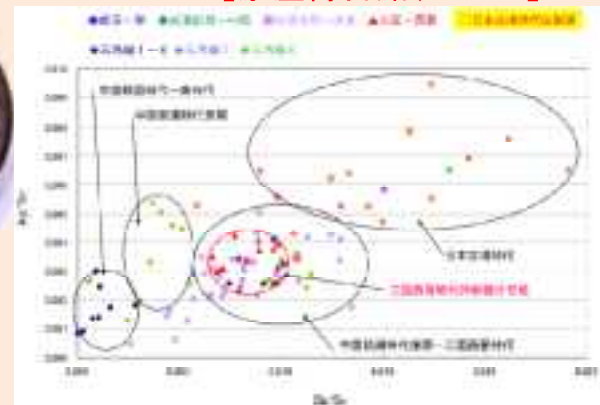


〈例〉コップの飲み跡部分の非破壊分析

文化財の化学分析

★蛍光X線分析で古代青銅鏡の成分を解析し、製作時期・製作地ごとにことなる成分特性を示すことが判明 【泉屋博古館、JASRI】

→ 古代史上、大きな謎となっていた三角縁神獣鏡の製作地特定の手掛かりとなる成果



その他、特筆すべき利用成果



光ディスク材料の記録の仕組みを原子レベルで解明

パナソニック株式会社
山田昇総括担当参事らの成果

JST 課題解決型基礎研究の成果

◆光ディスク材料

・書換型のDVDやBlu-ray Disc (BD) の材料として主に「GeSbTe」と「AgInSbTe」が用いられている。書換に伴う原子レベルでの構造変化はこれまで未解明であり、記録速度向上や容量向上に向けた課題となっていた。

◆ピンポイント構造計測技術による構造変化の解明

・書換の仕組みを原子レベルで詳細に解明するために、SPring-8において、「反応現象を短時間、極小空間、極限環境で測定できるX線ピンポイント構造計測」システムを構築し、SPring-8の放射光を用いて、書換過程をリアルタイムで観測し、書換による構造変化の解明に成功した。（本研究ではBL02B2等を利用）

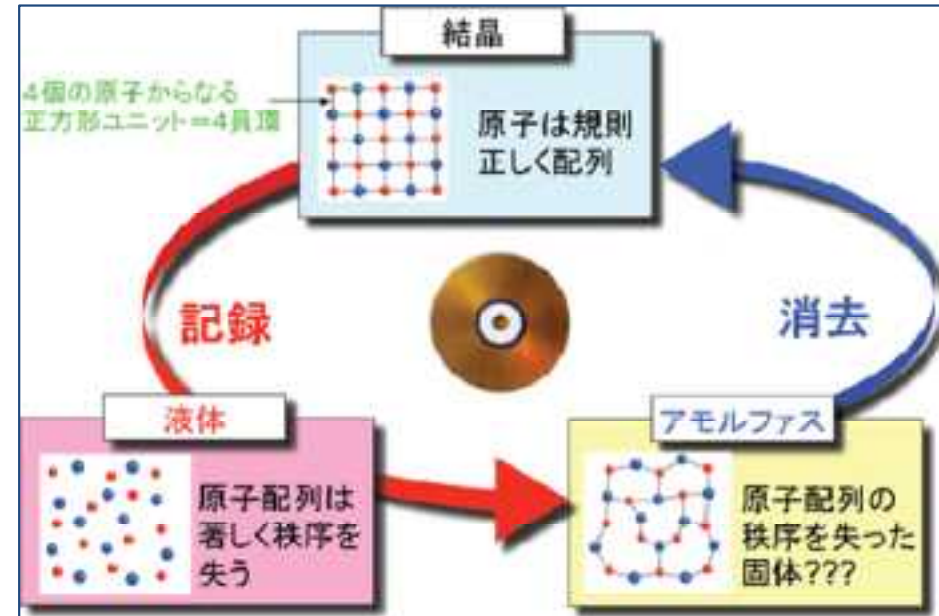
◆本成果は、次世代材料開発を加速する基礎的知見を提供。

掲載論文

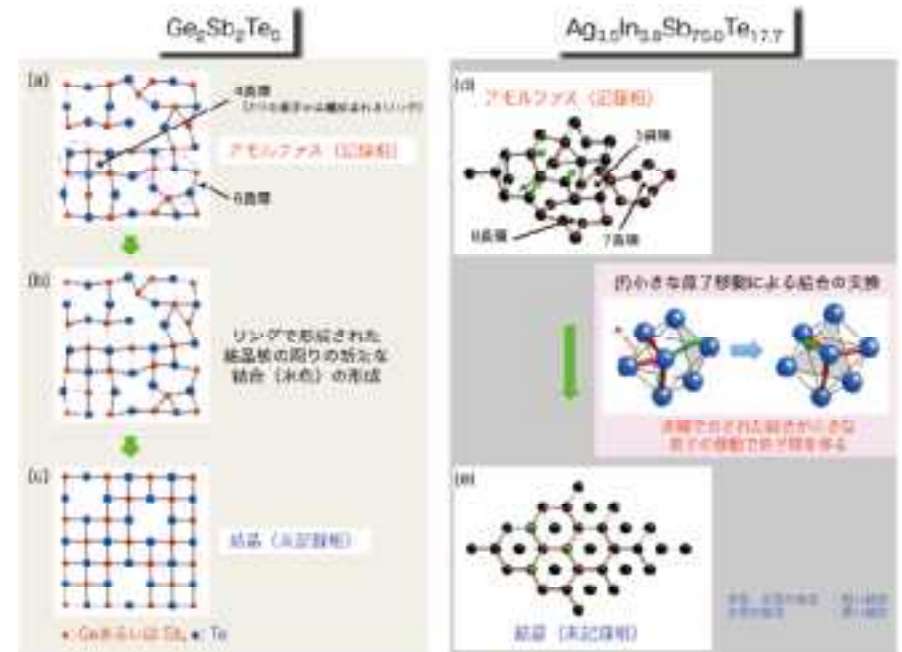
Applied Physics Letters (2006.11.17)

Applied Physics Express (2008.3.27)

Nature Materials (2011.1.9)



光ディスクの記録／消去の原理



解明された光ディスク材料の構造変化

生体超分子の構造を世界に先駆けて原子レベルで解明



大阪大学
難波啓一教授らの成果

難波教授は、2012年度の
日本学士院賞・恩賜賞を受賞

◆生体超分子

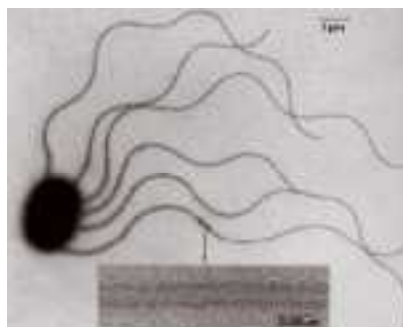
・生物細胞を構成するタンパク質等の生体分子の集合体。

◆研究の内容

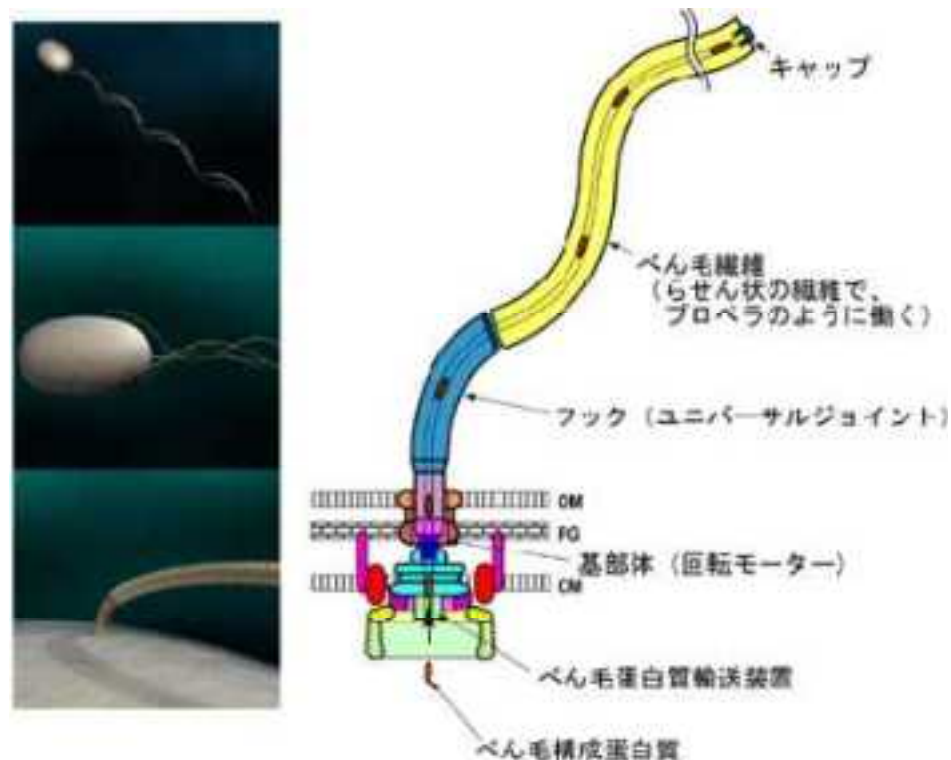
・細菌の遊泳器官であるべん毛の超分子繊維構造を解析し、微小な生体プロペラの形成とスイッチの分子メカニズムの解明に成功。将来のナノテクノロジーの応用として、ナノモーターのプロペラの設計等への活用期待されている。

掲載論文

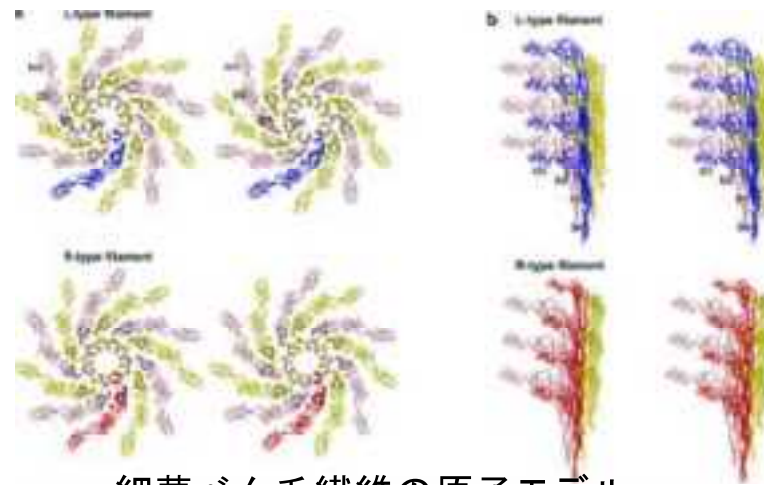
Nature Structural & Molecular Biology (2010.3.14)



サルモネラ菌のべん毛の
電子顕微鏡写真



遊泳する細菌とべん毛の模式図



細菌べん毛繊維の原子モデル

地球外核が二層対流であることを示唆



東京工業大学
廣瀬敬教授らの成果

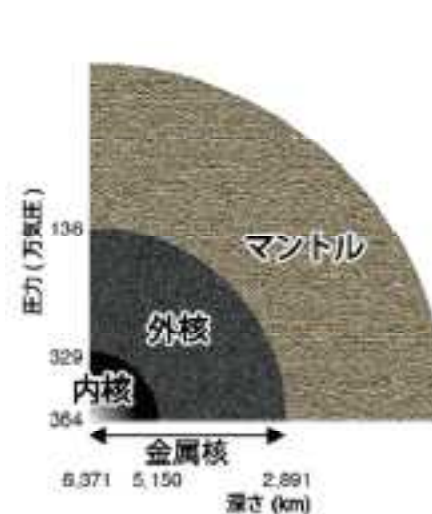
廣瀬教授は、2011年度の
日本学士院賞を受賞

◆地球の内部構造

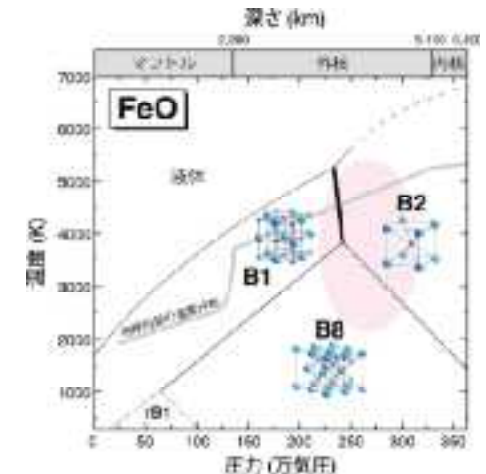
- 地球の中心には半径3500kmの金属鉄を主成分とする核が存在し、液体核(外核)と固体核(内核)から構成され、外核の対流により地球磁場が発生している。
- 外核の成分は溶融した状態の鉄で、30%程度の酸化第一鉄(FeO)が含まれている。
- 地震波観測に基づいて外核の対流は一層だと従来は考えられてきたが、温度圧力条件の変化に伴う成分の結晶構造の変化の影響等考慮されておらず、未解明であった。

◆SPring-8による外核の構造解明

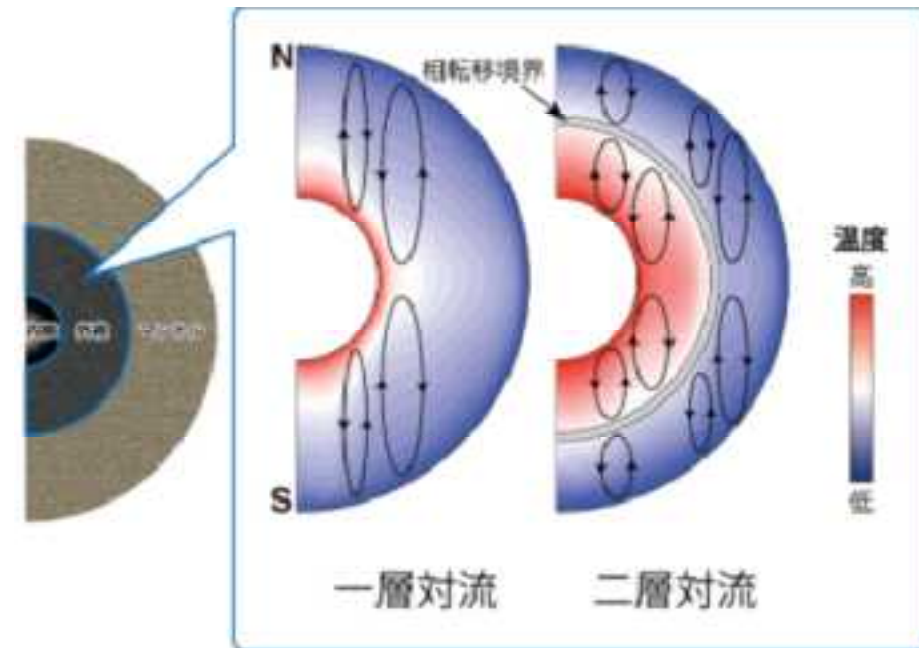
- 地球外核の物理条件の範囲(227万気圧、3770K~324万気圧、4180K)で、地球外核の成分であるFeOの結晶構造を調査したところ、外核中部に相当する温度圧力条件下(240万気圧、4000K)で結晶構造が変化し、二層対流となることが判明。
- 今回の現象解明は、液体の状態である金属の流れによって生じ、宇宙空間から降り注ぐ太陽風や宇宙線に対する防護壁の役目を担う地球磁場の変動解明に大きく寄与すると期待。



地球の断面図



高温高圧下における
FeOの結晶構造変化



外核の対流様式の子午面断面図

掲載論文

Science (2011.11.11)