

富岡客員准教授の論文が、英国 Nature Publishing Group のオンライン科学雑誌  
「Scientific Reports」に掲載されました。

【研究成果】隕石中にカンラン石の新しい高压相を発見

本研究成果のポイント

- これまで理論上のみで知られていたカンラン石の高压相を隕石中に発見しました。
- この新高压相は、隕石母天体での衝撃変成プロセスだけでなく、マントルに沈み込む海洋プレート内でのカンラン石の相転移メカニズムを解き明かす手がかりになります。

[概要]

広島大学大学院理学研究科の富岡尚敬客員准教授（海洋研究開発機構・高知コア研究所・主任技術研究員）らの研究グループは、母天体における衝突で高温高压を経験した隕石中に、カンラン石の新しい高压相を世界で初めて発見しました。地球のマントルには、カンラン石（ $Mg_2SiO_4$  成分に富む）というケイ酸塩鉱物が豊富に含まれています。 $Mg_2SiO_4$  カンラン石は、地下 410km の温度圧力条件で準スピネル構造の一種（鉱物名：ワズレアイト）に、520km でスピネル構造（リングウッドイト）に変化することが実験的に確かめられています。研究グループは、1879 年にオーストラリアに落下した隕石中の衝撃で変成したカンラン石を、超高空間分解能の透過電子顕微鏡を用いて詳細に解析しました。その結果、30 年以上前に理論的に予測されていた「イプシロン相」という新しいタイプの準スピネル構造の鉱物（図 1）を世界に先駆けて同定し（図 2）、その存在を実証しました。今回発見されたイプシロン相は、小天体の物性や相互の衝突速度など初期太陽系プロセスを探る重要な鍵をにぎるだけでなく、マントル遷移層(410 km 以深)に沈み込む海洋プレート内にも存在する可能性があるため、プレート内の物質変化を解き明かす上で大きな役割を担うことが期待されます。研究グループでは、今後、石質隕石に加えて、高压合成試料の電子顕微鏡分析や衝撃圧縮下での X 線回折測定を通じて、イプシロン相の形成条件とカンラン石組成の鉱物間の相転移メカニズムの解明を目指す予定です。

本成果は英科学誌「Scientific Reports」に、12 月 11 日付（日本時間）で掲載されました。

A new high-pressure form of  $Mg_2SiO_4$  highlighting diffusionless phase transitions of olivine

Naotaka Tomioka, Takuo Okuchi

Scientific Reports, 7, Article number: 17351 (2017)

<https://www.nature.com/articles/s41598-017-17698-z>

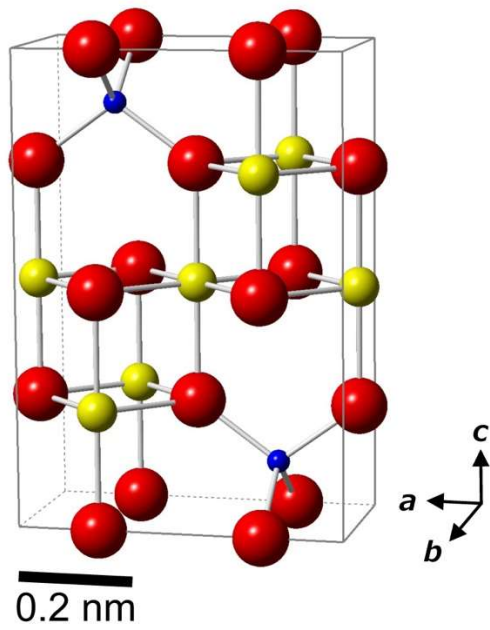


図1 イプシロン相の結晶構造。赤色・青色・黄色の球は、それぞれ酸素原子・ケイ素原子・マグネシウム原子を示す。スピネル類縁構造の中では最も小さな構造単位（単位格子）を持つ。

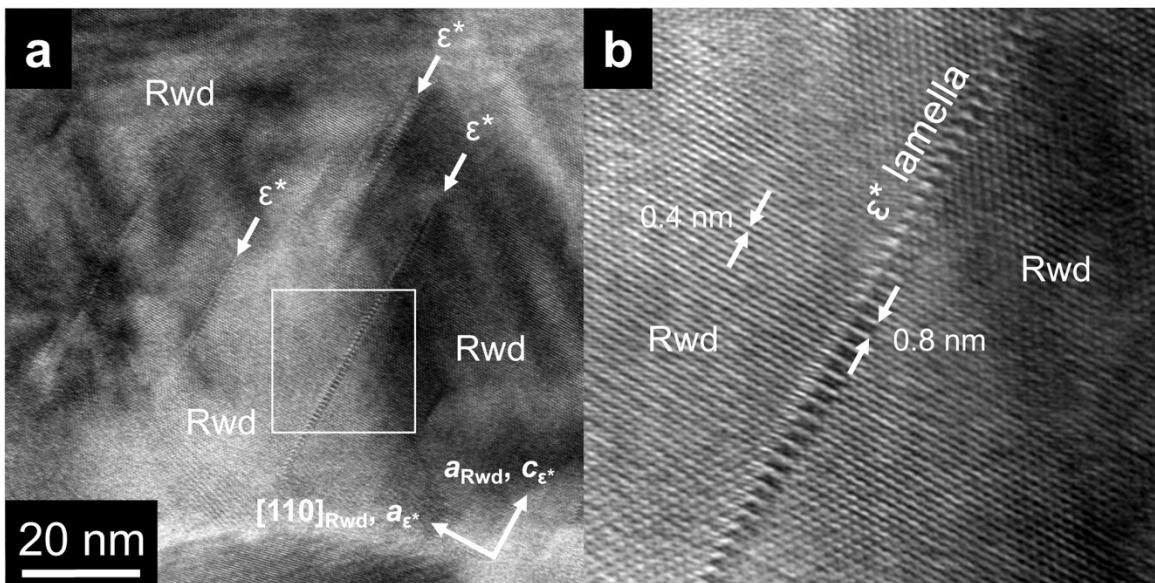


図2 リングウッドイト粒子の高分解能透過電子顕微鏡像。(a) イプシロン相の結晶構造に対応するナノスケールの幅の面状組織が見られる。(b) (a) 中の四角で囲まれた領域の拡大写真。