

## I 地球内部の物理・化学的性質の解明

Study of the physical and chemical properties of the Earth's Interior

松井正典・萩谷健治  
Matsui, M., Hagiya, K.

地球表層部から中心核までを想定した種々の温度・圧力条件下で、各種地球内部物質（実在及び仮想を含む）の構造、エネルギー的安定性、P及びS地震波速度、熱膨張、圧縮率等を、SPring-8での放射光高温高压実験、研究室における高温高压実験、及び計算機シミュレーションを組み合わせることにより高精度で再現、あるいは信頼できる精度で予測する。加えて、得られた結果を、地震波等からの地球内部観測データと比較検討することにより、地球内部の物理的（温度、対流など）及び化学的（化学組成、鉱物組成など）性質を詳細に解明する。

## II 生体鉱物の研究

The study of biomineralization

芳賀信彦  
Haga, N.

刺胞、軟体、棘皮動物らのつくる石灰質骨格や、植物の葉や茎でつくられるオパール、シュウ酸塩などの鉱物、バクテリアの代謝による鉱物（元素）の集積など、生物がその生成に関与する鉱物を生体鉱物という。生体鉱物中の主要元素はその鉱物種としての基本的性質により決まっているが、微量元素は生成時の様々な環境により少なからず影響を受けると考えられる。このような生体鉱物に対して、光学的、X線分光分析、X線回折などの手法により、化学的、鉱物学的な特徴を見いだすとともに、生体鉱物をとりまく時間的、場所的な環境変化、すなわち水質、地質、土壌、微生物などの多様性を解明する研究を行っている。

## III SRによる極微小結晶の構造・組織の解析

Studies on structures and textures in submicrometer-sized crystals

萩谷健治・芳賀信彦・松井正典  
Hagiya, K., Haga, N., Matsui, M.

地球科学、材料科学の分野では粉末の状態では得られない物質が存在する。このような物質の結晶構造の研究は、従来粉末法（Debye-Scherrer法）を用いて行われた。しかしながら粉末法では回折線の重なりが避けられず分離のよい単結晶を用いることが必要である。また結晶中、あるいは単結晶の集合に見られる組織の解析にも粉末法に用いられている方法は適用できない。我々は、これまでにSRを利用した極微小単結晶の構造研究のための方法を開発した。その方法を用い、各種の極微小単結晶の構造・組織の研究を行っている。

## IV 無機化合物における変調構造

Modulated structure in inorganic materials

萩谷健治・芳賀信彦  
Hagiya, K., Haga, N.

近年さまざまな物質において変調構造が見いだされている。また変調の種類にも置換型の変調、変位型の変調、それに両者の組み合わせられたものが存在する。我々はX線回折法を用い無機化合物、鉱物に見られる各種の変調構造の解析を行うと共に、変調構造を持つ物質に見られる衛星反射の位置・強度の温度変化等の測定により、変調構造の発現機構を研究している。

### 発表論文 List of publications

- I -1 松井正典：  
High temperature and high pressure equation of state of gold (国際セッション)  
日本地球惑星科学連合 2009 年大会 (千葉、2009)
- I -2 松井正典：  
高温高压下における MgO, Au, Pt 圧力スケール  
日本鉱物科学会 2009 年年会 (札幌、2009)
- I -3 M. Matsui:  
Temperature-pressure-volume equations of state of Au and Pt  
Goldschmidt 2009 Conference (Davos, Switzerland, 2009)
- I -4 N. Sata (海洋研), K. Hirose (東工大), M. Matsui, Y. Ohishi (JASRI), N. Hirao(JASRI):  
Simultaneous volume measurements of different pressure markers at room temperature  
with laser annealing technique  
International Conference on High pressure science and technology (Tokyo, 2009)
- I -5 M. Matsui:  
High temperature and high pressure equations of state of Au and Pt  
International Conference on High pressure science and technology (Tokyo, 2009)
- I -6 M. Matsui:  
Temperature-pressure-volume equation of state of the B1 phase of sodium chloride  
Phys. Earth Planet. Inter., 174, 93-97 (2009)
- I -7 M. Matsui:  
High temperature and high pressure equation of state of gold  
J. of Phys.: Conf. Ser., 215, 012197 (5 pages), (2010)
- I -8 T. Matsuzaki (高知大), K. Hagiya, A. Shatskiy (東北大), T. Katsura (岡山大), M. Matsui:  
Crystal structure of anhydrous phase X,  $K_{1.93}(Mg_{2.02}Cr_{0.02})Si_{2.00}O_7$ ,  
J. Mineral. Petrolog. Sci., doi:10.2465/jmps.090321(6 pages), (2010)
- I -9 T. Katsura (岡山大), 他 17 名 (含 K. Hagiya):  
P-V-T relations of  $MgSiO_3$  perovskite determined by in situ X-ray diffraction  
using a large-volume high-pressure apparatus  
Geophysical Research Letters, 36, L01305(6 pages), (2009)
- III-1 T. Mikouchi (東大), 他 8 名 (含 K. Hagiya):  
Mineralogy of Pyroxene and Olivine in the Almahata Sitta Ureilite  
41st Lunar and Planetary Science Conference (Texas, 2010)
- III-2 M. Zolensky (NASA), 他 13 名 (含 K. Hagiya):  
Olivine in Almahata Sitta — Curiouser and Curiouser  
41st Lunar and Planetary Science Conference (Texas, 2010)

## 大学院生命理学研究科

博士後期課程

横山綾子：シリカ( $\text{SiO}_2$ )ガラスの高温高压下における構造と物性

博士前期課程

岡本義弘：高温高压下における塩化ナトリウムの密度と弾性波速度の同時測定

## 科学研究費補助金等

日本学術振興会科学研究費補助金（平成 19～22 年度）基盤研究（A） 課題番号:19204054

研究課題 高温における圧カスケールの確立と地球内部地震波不連続面への適用

研究代表者 松井正典