

I 超高压下の相転移

Phase Transition under High Pressure

福井宏之・赤浜裕一
Fukii, H., Akahama, Y.

原子価結晶に圧力を加えるとその構成原子の電子準位が変化し(電子的 $s-d$ 転移と総称される)、構造・物性変化をきたす。一方、分子性結晶への圧力の適用は分子間力の制御を通して、分子配向の変化や結合の再編成を引き起こし、やがて分子性が失われ、原子価結晶へ移行させるものと考えられている。我々は放射光を用いた X 線回折・ラマン分光・赤外分光測定などにより、固体の結晶構造変化や分子解離の過程を調べている。現在、酸素、水素、窒素及び燐など放射光の利用が不可欠な軽元素を主な研究対象として取り上げている。更に、マルチメガバール領域の圧力発生技術とその圧力領域で簡便に利用できる圧カスケールの構築も行い、現在、世界最高圧力の更新を続けており、超高压でしか現れない特異な結晶構造などを発見している。

II ナノカーボン物質の研究

Physical Chemistry of Nanocarbon Materials

小林本忠
Kobayashi, M.

フラーレンは、 C_{60} の発見以後、 C_{70} や C_{84} など多くの高次フラーレンが単離され、単層あるいは多層のカーボンナノチューブと共にナノスケールのカーボンとして興味を集めている。最近ではフラーレンを内包した単層カーボンナノチューブ(peapods)や、層間に C_{60} を収容したグラファイト層間化合物あるいは単層グラファイトであるグラフェンが見出され、これらはナノカーボン材料として幅広く研究されている。我々は新奇な物性を示す物質の開発をめざして、フラーレンを主としたナノカーボン及びグラファイトの類縁物質である窒化硼素やピセン等縮合多環系炭化水素を取り上げ、これらに様々な元素・化合物を添加してアクセプター型あるいはドナー型のドーピング化合物・層間化合物を作製し、構造、磁性、超伝導等の物性探索研究を行っている。

発表論文 List of Publications

- I-1 Y. Shibazaki (Tohoku Univ.), E. Ohtani (Tohoku Univ.), H. Fukui, T. Sakai (Tohoku Univ.), S. Kamada (Tohoku Univ.), D. Ishikawa (JASRI), S. Tsutsui (JASRI), A.Q.R. Baron (RIKEN), N. Nishitani (Tohoku Univ.), N. Hirao (JASRI), and K. Takemura (NIMS) Sound velocity measurements in dhcp-FeH up to 70 GPa with inelastic X-ray scattering: Implications for the composition of the Earth's core, *Earth and Planetary Science Letters* **313-314**,79-85 (2012)
- I-2 赤浜 裕一: ダイヤモンドアンビルセルを用いた超高压発生とその応用(Development of Diamond Anvil Cell Technique for Ultra-high Pressure Generation and Its Application), セラミックス, Vol.46, 424-427 (2011)
- I-3 H. Fukui, N. Hiraoka (NSRRC, Taiwan), M. Kanzaki (ISEI, Okayama Univ.) (INVITED)

Electronic structures of MgSiO_3 glass and crystalline polymorphs, "Joint Symposium of Misasa-2012 and Geofluid-2" Dynamics and Evolution of the Earth's Interior: special emphasis on the role of fluids (Misasa, Tottori 2012)

- I-4 諏訪裕理・前川武雄・福井宏之・川村春樹・赤浜裕一・竹村謙一(NIMS)・平尾直久(JASRI)・大石泰生(JASRI) : 超高压下での固体水素 II-III 相転移の研究 II、第 52 回高压討論会(2011 年、那覇市)
- I-5 前川武雄・福井宏之・赤浜裕一・藤久裕司(AIST)・平尾直久(JASRI)・大石泰生(JASRI) : 高压下の酸素 - 窒素合金の構造と相安定性、第 52 回高压討論会(2011 年、那覇市)
- I-6 市川知裕・赤浜裕一・福井宏之・平尾直久(JASRI)・大石泰生(JASRI) : β -Mn の高压 X 線回折実験、第 52 回高压討論会 (2011 年、那覇市)
- I-7 杉本隼之・福井宏之・赤浜裕一・平尾直久(JASRI)・大石泰生(JASRI) : 燐の 300GPa 領域の X 線回折実験、第 52 回高压討論会 (2011 年、那覇市)
- I-8 福井宏之・平岡 望(NSRRC) : MgSiO_3 ガラスの電子状態の圧力変化、第 52 回高压討論会 (2011 年、那覇市)
- I-9 福井宏之・土屋 卓 (愛媛大 GRC) : 第一原理格子動力学によるフェロペリクレイスの熱力学量、第 52 回高压討論会 (2011 年、那覇市)
- I-10 福井宏之 : X 線ラマン散乱による高压物質の電子構造研究、兵庫県立大学物質理学研究科多重極限物質科学研究センターシンポジウム (上郡、2012)
- II-1 T. Satoh, S. Heguri (Tohoku Univ.), M. Kobayashi: Synthesis and X-ray diffraction of Calcium-intercalated hexagonal boron nitride, International Symposium on Intercalation Compounds XVI (Seč-Ústupy Czech Republic, 2011)
- II-2 M. Kobayashi, T. Satoh, A. Setou, S. Heguri (Tohoku Univ.): Synthesis and X-ray diffraction of strontium- intercalated hexagonal boron nitride, International Symposium on Intercalation Compounds XVI (Seč-Ústupy Czech Republic, 2011)
- II-3 藤原佑樹・平郡 諭 (東北大院)・谷垣勝巳 (東北大院理)・小林本忠 : カリウム金属添加ピセン化合物の X 線回折と磁化率、日本物理学会 2011 年秋季大会 (富山大、2011)
- II-4 佐藤貴彦・平郡 諭 (東北大院理)・小林本忠 : カルシウム窒化硼素層間化合物の X 線回折と磁化率、日本物理学会 2011 年秋季大会 (富山大、2011)
- II-5 小林本忠・瀬藤晶貴・佐藤貴彦・平郡 諭 (東北大院理) : ストロニウム添加窒化硼素化合物の作製と X 線回折、日本物理学会 2011 年秋季大会 (富山大、2011)

大学院物質理学研究科

博士前期課程

佐藤貴彦 : カルシウム窒化硼素層間化合物の作製と物性

諏訪裕理 : 固体水素の圧力誘起 II-III 相転移の研究

藤原佑樹 : カリウム添加ピセン化合物の作製と物性

前川武雄 : 酸素と窒素の二元系の高压相図と構造研究

市川知裕 : β -Mn の高压 X 線回折実験と状態方程式の研究

杉本隼之 : 燐の超高压下での構造相転移の研究