

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、アルミニウム及び金属水素化物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力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. Akahama, M. Nishimura, H. Kawamura, N. Hirao(JASRI), Y. Ohishi(JASRI), and K. Takemura(NIMS): Evidence from x-ray diffraction of orientational ordering in phase III of solid hydrogen at pressures up to 183 GPa, *Phys. Rev. B*, **82** (2010) 060101(R).
- I-2 H. Kawamura and Y. Akahama: X-ray diffraction and Raman Scattering Studies of Phase III of Solid Hydrogen, Gordon Research Conference (GRC) on Research at High Pressure (2010 New Hampshire, USA).
- I-3 A. Q. R. Baron (RIKEN), M. Inui (Hiroshima Univ.), E. Ohtani (Tohoku Univ.), H. Fukui, S. Hosokawa (Hiroshima Inst. Tech.), T. Masaki (Shibaura Inst. Tech.), D. Ishikawa (JASRI), T. Sakai (Tohoku Univ.), J. T. Okada (JAXA), S. Tsutsui (JASRI) and H. Uchiyama (JASRI): Atomic Dynamics in Extreme Environments via Inelastic X-Ray Scattering at SPring-8, Synchrotron

Radiation News Vol.23, No. 6, 17-25 (2010)

- I-4 諏訪裕理・前川武雄・赤浜裕一・福井宏之・川村春樹・平尾直久(JASRI)・大石泰生(JASRI)・竹村謙一(NIMS) : 第 51 回高圧討論会 (2010 年、仙台市) 固体水素 II-III 相転移の X 線回折とラマン散乱実験
- I-5 前川武雄・諏訪裕理・赤浜裕一・福井宏之・平尾直久(JASRI)・大石泰生(JASRI) : 第 51 回高圧討論会 (2010 年、仙台市) 酸素と窒素の二元系の高圧相図と構造研究
- I-6 福井宏之: 第 51 回高圧討論会(2010 年、仙台市) 希ガス媒体による単結晶加圧
- I-7 福井宏之・平岡 望 (NSRRC) : X 線ラマン散乱による MgSiO₃ ガラスの構造変化の観察 日本鉱物科学会 2010 年年会 (島根、2010)
- I-8 福井宏之・平岡 望 (NSRRC) : 超高压下での X 線ラマン散乱:シリケートガラスの構造変化、平成 22 年度兵庫県立大学シンポジウム (姫路、2010)

- II-1 S.Heguri, and M.Kobayashi, The Absence of a Metallic Phase in Magnesium Fullerides Mg_xC₆₀(1<x ≤6), Solid State Commun., 150, 1489–1492(2010)
- II-2 平郡諭・小林本忠: 希土類金属・黒鉛層間化合物の作製と磁気特性、第 39 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム (京都、2010)
- II-3 藤原佑樹・平郡 諭・小林本忠: アルカリ金属添加ピセン化合物の作製と磁化率、日本物理学会 2010 年秋季大会 (大阪、2010)
- II-4 小林本忠: 黒鉛に金属を添加してつくる強磁性体、兵庫県立大学新技術説明会 (東京、2010)
- II-5 平郡 諭・小林本忠: 希土類金属黒鉛層間化合物の磁気特性、第 37 回炭素材料学会年会(姫路、2010)
- II-6 佐藤貴彦・平郡 諭・小林本忠: カルシウム窒化硼素層間化合物の作製と X 線回折、日本物理学会 第 66 回年次大会 (新潟、2011)

大学院物質理学研究科

博士前期課程

佐藤貴彦: Ca 添加窒化硼素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: K 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圧相図と構造研究