

SMP045-08

会場:301B

時間:5月24日 16:00-16:15

J-PARCにおける超小型キュービックアンビル圧力発生装置を用いた氷の中性子回折実験

High-pressure neutron diffraction experiments of ice at TAKUMI in J-PARC using Palm cubic anvil apparatus

荒川 雅^{1*}, 深澤 裕², 鍵 裕之¹, 小松 一生¹, 飯塚 理子¹, 阿部 淳², 有馬 寛², 服部 高典², 佐野 亜沙美², 内海 渉², 奥地 拓生³, 大野 祥希⁴, 佐々木 重雄⁴

Masashi Arakawa^{1*}, Hiroshi Fukazawa², Hiroyuki Kagi¹, Kazuki Komatsu¹, Riko Iizuka¹, Jun Abe², Hiroshi Arima², Takanori Hattori², Asami Sano², Wataru Utsumi², Takuo Okuchi³, Yoshiki Ohno⁴, Shigeo Sasaki⁴

¹ 東京大学大学院理学系研究科, ² 日本原子力研究開発機構, ³ 岡山大学, ⁴ 岐阜大学

¹The University of Tokyo, ²Japan Atomic Energy Agency, ³Okayama University, ⁴Gifu University

氷にはこれまでに16の相が知られている。そのうち氷VIは約1-2 GPaで安定な構造として知られており、その水素原子は無秩序配置を取っている。

近年、中性子回折を用いた研究 (Salzmann et al., 2009) により、氷VIの水素秩序相が反強誘電性の構造を持つことが報告され、氷XVと命名された。しかし、Salzmann et al. (2009) では、試料を生成した後、液体窒素温度で圧力を解放し、測定は常圧で行われている。これまで、高圧下での氷VIの秩序相の中性子回折パターンは測定されていない。

そこで、本研究では、小型マルチアンビル型圧力発生装置 (上床ら, 2008) の氷の粉末中性子回折測定への最適化を行い、高圧下での氷の中性子回折測定を行った。中性子回折測定には、J-PARCの工学材料回折装置「匠」(BL19)を用いた。

アンビルを始めとする高圧セルの構成部品や圧力媒体の材質の検討を行った。また、高圧セル外殻をカドミウム箔などの遮蔽材で覆い、ラジアルコリメータを用いることにより、試料以外からの散乱を除去することができた。

約1.5 GPa, 60, 150, 250 Kにおいて氷の中性子回折パターンを得た。その結果、氷VIの水素秩序相は、氷XVとは異なる強誘電体の構造を持つ可能性が示された。しかし、試料の粉末性が悪く、構造解析を行うには至っていない。そこで、試料の粉末性を高める工夫を行っている。

キーワード: 氷, 高圧, 水素秩序化, 中性子回折

Keywords: ice, high pressure, hydrogen ordering, neutron diffraction