



■ 研究者情報

連絡先

Email: hamaya.nozomu@ocha.ac.jp / TEL: 03-5978-5319 / FAX: 03-5978-5329

専門分野

物理・化学的アプローチによる高圧力環境下の物質科学

■ 研究成果情報

超高圧力下の分子性物質の研究

キーワード

分子性物質、高圧力、相転移、新構造・新機能、放射光X線回折実験

研究内容

■ 概要

分子を構成単位にもつ物質を圧縮していくと物理的・化学的性質にさまざまな変化が起きます。それは新たな分子配列をもつ、あるいは分子が壊れてできた結晶構造、さらには非晶質構造の安定化であったり、金属的特性や超伝導などの機能の発現です。物質に及ぼす圧力効果を調べての化学結合や電子構造の本質を知り、新物質・新機能の開発に役立っています。

■ 研究例

- 1)ヨウ素(I_2)はもともと単純な2原子分子で、水素の類似分子と考えられます。これを圧縮していくと、2回目の結晶構造変化の際に分子が壊れ、さらに2度の構造変化を経て「分子的」ではない「原子的」な結晶になります。
- 2)三ヨウ化ボロン(BI_3)は正三角形の分子です。図の結晶構造は約6万気圧で変化します。新たな構造では二つの分子が結合してできた2量体が整列しており、ボロンハライド固体で初めての2量体結晶であることが最近わかりました。
- 3)四ヨウ化スズ(SnI_4)分子は正四面体で、図のように配列しています。超高圧力下では一度非晶質になった後、再び結晶化するおもしろい性質をもちます。また、高温高圧の液体に2つの異なる状態があることが最近の研究でわかりました。「液体-液体相転移」という新しい現象が注目されています。

これらの分子性物質はすべて超高圧力下で金属になり超伝導を示します。

■ 応用

超高圧力下の物質研究は、地球惑星科学への応用や新奇な機能をもつ新物質の開発に役立てることができます。

特許・著作物等の知財情報、製品化情報、あるいは社会貢献実績

「第5版実験化学講座6巻 温度・熱、圧力」小谷正博ら編(丸善) 第11章2節3項 X線回折・測定 435-444 (2005).
「高圧力科学ハンドブック」毛利信男、村田恵三、上床美也、高橋博樹編(丸善) 2.5.1 X線回折 160-168 (2007).

産学官・社会連携の可能性

■ 共同研究・技術提供

興味ある物質に圧力をかけるとどうなるか、といったナイーブなレベルからでも共同研究が可能です。高圧力技術と実験室および放射光光源を使用するX線回折測定技術があります。

