

1. 氏名 赤田美佐保

所属機関 東北大学大学院理学研究科物理学専攻

学年 D1

2. 課題番号 2006A1589

利用ビームライン BL02B2

課題名 $H_2@C_{60}$ を用いた K ドープ物質の精密構造解析

3. [研究概要]

C_{60} 系物質の超伝導相に関しては、1990年代の初頭から多くの研究が行われてきた。しかし、その多くの研究は C_{60} と他の元素との組み合わせにより種々の物質を合成することによりその電子状態を変化させ、電子状態と超伝導との関係を探る研究が中心であった。一方、フォノンに関しては、高次フラーレン等を用いることにより超伝導物質を探索する研究が行われたが、興味ある結果は得られていない。また、 $M@C_{82}$ などの内包フラーレンを用いる超伝導探索に関する研究も行われているが、良い結果は得られていない。しかし、最近、図1に示すような分子を内包した $H_2@C_{60}$ の合成が成功したので、このような新しい物質を用いたフォノンの研究を提案した。今回のSPRING-8における研究では、それに先立ち C_{60} 超伝導物質の完全な相図を決定する研究を遂行した。その結果、図2に示すような相と超伝導との関係を決定することができた。特に、希土類元素 ($Re=Sm$ および Yb) では、同じ2価の元素でも全く異なる構造シーケンスを経ることを明確にした。また、希土類の中でも3価のLaは特別であり、超伝導相はカーバイドであることを明確にした。本実験結果はM. Akada *et al.*, Phys. Rev. B (2006)ならびにアメリカ物理学会より興味ある論文として、"Virtual Journal of Nanoscale Science & Technology." にwwwジャーナルとしても紹介された。現在、 $H_2@C_{60}$ に関して、詳細な構造を決定するとともに、超伝導合成を試みている状況である。

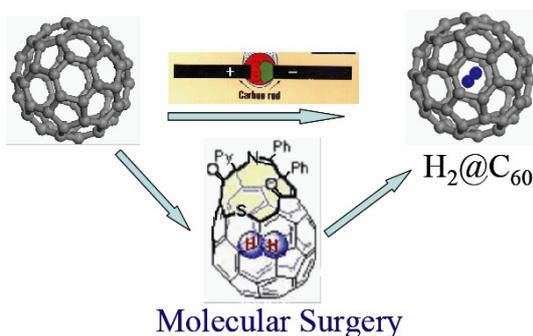


図1.分子変換による内包 C_{60} の合成

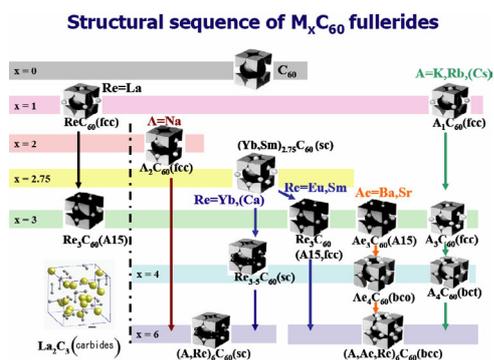


図2. C_{60} 系物質における超伝導相の相図

参考文献： M. Akada *et al.*, Phys. Rev. B, 73, 094509 (2006).