

内包フラーレン分子錯体の特徴的分子磁性のESR測定

利用者：^a京都大学, ^b筑波大学, ^c分子科学研究所

森中裕太^a, 佐藤 悟^b, 若宮淳志^a, 二川秀史^b, 溝呂木直美^b, 田邊史行^a, 村田理尚^a,
小松紘一^a, 古川 貢^c, 加藤立久^a, 永瀬 茂^a, 赤阪 健^b, 村田靖次郎^a

研究支援者：分子科学研究所 古川 貢

【研究目的】

C_{60} ケージ分子の開包合成法で得たヘリウム内包 C_{60} ($He@C_{60}$)をX線回折測定してHe原子像を得たうえで、窒素プラズマ法による更なる窒素原子注入を電子スピン共鳴 (ESR)測定で確認することを目的とした。

【成果】

X線回折による鮮明なHe原子像を世界で初めて撮影することに成功した。(図2.参照)この鮮明なHeの原子像は、開包合成法でケージ状分子 C_{60} にHe原子を内包($He@C_{60}$)することで始めて得られた。 C_{60} に窒素プラズマを照射すると窒素原子がケージ内に侵入することが知られているので、同じ手法を $He@C_{60}$ に対して行い、得られた試料溶液を施設利用機器ESR装置で測定しHeに加えて窒素原子も安定に注入されたことを確かめた。(図1.参照)この結果は理論計算からも支持された。(図3.参照)以上の成果は、国際的Web Journal(NATURE COMMUNICATIONS | DOI: 10.1038/ncomms2574 |www.nature.com/naturecommunications)に掲載された。

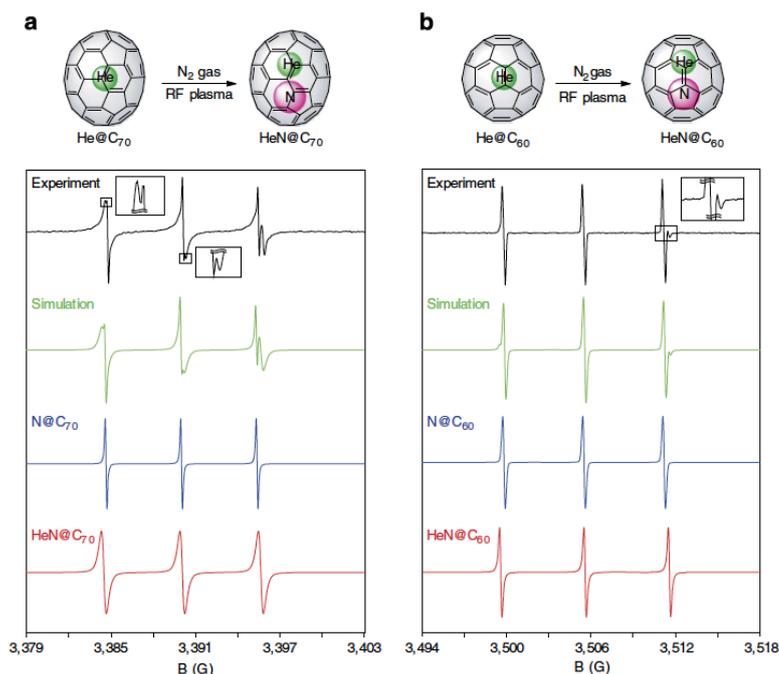


図1 He@ C_{70} とHe@ C_{60} に窒素プラズマを照射して得られた試料のESRスペクトル

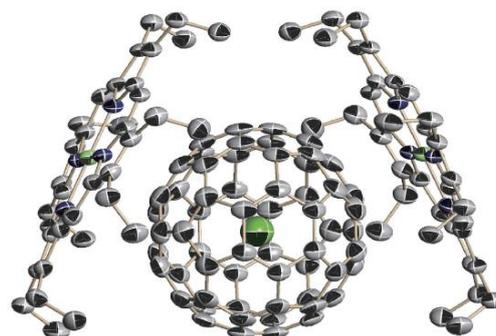


図2 ニッケルポルフィリンに挟まれて結晶化したHe@ C_{60} のX線回折像

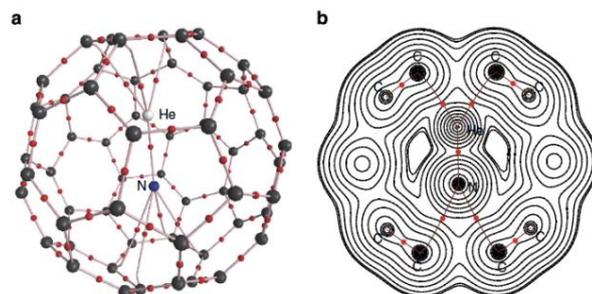


図3 NHe@ C_{60} 分子の理論計算で得られた最安定構造

【支援実施機関からのコメント】

分子研の高磁場ESR装置が極めて有効に活用された研究例であり、X線回折によるHe原子の初観測を含めた特筆すべき研究成果である(横山筆)。

【参考文献等】

- [1] Y. Morinaka, S. Sato, A. Wakamiya, H. Nikawa, N. Mizorogi, F. Tanabe, M. Murata, K. Komatsu, K. Furukawa, T. Kato, S. Nagase, T. Akasaka, Y. Murata, Nature Commun. 2013, 4, doi: 10.1038/ncomms2574
http://www.kyoto-u.ac.jp/static/ja/news_data/h/h1/news6/2012/130306_1.htm