

鉄イオン照射による鉄内包フラーレンの生成と 高速液体クロマトグラフィによる分析

Synthesis of an endohedral iron-fullerene by iron ion irradiation and characterization by high-performance liquid chromatography

東洋大 °石原聖也, 内田貴司, 吉田善一

Toyo Univ. °S. Ishihara, T. Uchida, Y. Yoshida

E-mail: s3r101400025@toyo.jp

【はじめに】我々は鉄内包 C_{60} の生成を目的とし, C_{60} 薄膜に対して一価鉄イオン(Fe^+)ビームを照射し, 照射試料中に鉄と C_{60} の和の質量の物質($Fe+C_{60}$)を確認している[1]. さらに $Fe+C_{60}$ 量の照射イオンエネルギーや照射ドーズ量に対する依存性を調べ, イオンエネルギー 50 eV, ドーズ量 3.3×10^{13} ions/cm² という最適値を見いだした[2]. 本研究では, 生成した $Fe+C_{60}$ の分離と構造解析を目的とし, 高速液体クロマトグラフィ(HPLC)により分析を行ったので報告する.

【実験】照射試料は, 5×5 mm² の Si 基板上に C_{60} 薄膜を 10 nm 蒸着させ, そこにイオンエネルギー 50 eV, ドーズ量 3.3×10^{13} ions/cm², Fe^+ ビーム電流値 40 nA の条件で Fe^+ 照射を行った. 約 4 μ g(Fe^+ 照射した C_{60} 薄膜 120 個)の試料を, トルエンとヘキサンを 8 対 2 で混合した溶媒 10 ml に溶解し, HPLC(Shimadzu Co., Prominence)により分析と分取を行った. 分取した試料を分析し, さらに再度 HPLC での分析を繰り返すことで, 分析と分取を複数回行った. 分取後の溶液は Si 基板上に 20 μ l 滴下し, 乾燥させ, レーザー脱離イオン化飛行時間型質量分析法(LDI-TOF-MS)により分析を行った.

【結果と考察】Fig.1 に Fe^+ 照射した C_{60} 薄膜の HPLC クロマトグラムを示す. 14.1 分と 16.2 分に C_{60} と $O+C_{60}$ のピークが観察できる. また, II の範囲の分取溶液を LDI-TOF-MS 測定した結果, C_{60} と $Fe+C_{60}$ を観察できた(Fig.2). 画分 II について繰り返し分取を行い, C_{60} と $Fe+C_{60}$ の分離を試みた. しかしながら 4 回目の繰り返しで $Fe+C_{60}$ を観察できなくなった. 生成した照射試料の量が少なかったことや分取時に失われる量が多いことなどが原因だと考えられる. このことから, 照射試料を生成する効率化が必要であり, 真空一貫での連続照射プロセスが行える照射システムの開発を試みている.

[1] 峰崎他 第 59 回春応物学会 16p-A7-10. [2] 峰崎他 第 73 回秋応物学会 11p-E1-5.

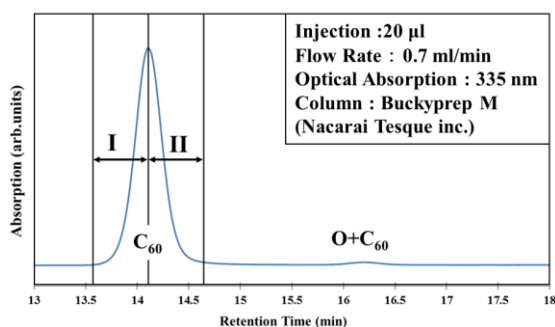


Fig.1 HPLC chromatogram of Fe^+ irradiated C_{60} thin film

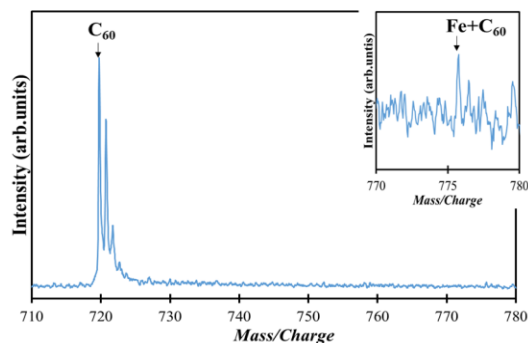


Fig.2 LDI-TOF-MS spectrum of the fraction II