

固体物質レーザーアブレーションプラズマを用いた 内包フラーレン生成に関する研究

Study on endohedral fullerene production using a solid material laser ablation plasma

筑波大院システム情報工¹, 産術総電子光技術研究部門², 産術総創薬基盤研究部門³, 東北大院

工学研究科⁴, 産総研ナノチューブ実用化研究センター⁵ ○(M2)箕輪 祐貴^{1,2}, (D3)藤原 大^{1,2},

板垣 宏知², 池原 譲^{2,3}, 金子 俊郎⁴, 岡崎 俊也⁵, 飯泉 陽子⁵, 榊田 創^{1,2}

Univ. Tsukuba¹, Electronics and Photonics Research Inst., National Inst. Advanced Industrial Sci.

and Technol. (AIST)², Biotechnology Research Inst. for Drug Discovery, AIST³, Tohoku Univ.⁴,

Nanotube Research Center, AIST⁵, Y. Minowa^{1,2}, Y. Fujiwara^{1,2}, H. Itagaki², Y. Ikehara^{2,3},

T. Kaneko⁴, T. Okazaki⁵, Y. Iizumi⁵, H. Sakakita^{1,2}

E-mail: y.minowa@aist.go.jp

新規機能性物質として、内包フラーレンが注目されている。内包フラーレンは、内包させる物質によって半導体特性[1]、超伝導特性[1]、スピン特性[2]や磁性[3]などを付与することができる。従来の内包フラーレン生成では、生成率が非常に低いという課題があった。その中で近年、プラズマ技術を用いることで内包フラーレンの生成効率を上昇させることに成功している[4]。この方法は、内包目的の物質を直接フラーレンへ衝突させることで内包フラーレンを得るものであり、内包フラーレンの生成率はフラーレンと粒子の衝突確率に依存することになる。また、未内包の物質には固体状態で安定に存在するものが多く、プラズマを用いた内包手法を利用するためには、如何にして固体物質をプラズマ化させるかが課題である。1つの方法として、有機金属ガスや直接加熱により気化させその蒸気を放電によりプラズマ化させる方法が考えられるが、金属蒸気ガスの取り扱いの難しさや特殊な排気設備が必要となる。そのため、本研究では取り扱いが容易な固体物質からプラズマを直接的に生成できるレーザーアブレーションに着目した。更に、レーザーアブレーションにより生成されるプラズマは高い密度を持つことが知られているとともに、内包に好適と考えられる運動エネルギーを有している可能性が有り、フラーレンと粒子の衝突確率向上による内包効率の向上も期待できる。そこで本研究では、レーザーアブレーションプラズマを用いた内包フラーレン生成について原理実験を行った。現在内包が確認されている元素の1つである窒素に対し、窒化物であるボロンナイトライドを用いて固体元素からプラズマを生成し窒素の内包化実験を行った。講演では、窒素内包フラーレンの電子スピン共鳴法(ESR)による計測、及び窒素内包フラーレン生成率のESRとUV-VISによる計測結果等について発表する予定である。謝辞：本研究は、JSPS 科研費・基盤研究 B(25287157)の助成を受けたものです。

[1] X. Lu, et al., Chem. Soc. Rev. vol. 41, no. 23, pp. 7723-7760, 2012.

[2] S. Schaefer, et al., Solid State Sci., vol. 10, no. 10, pp. 1314-1321, 2008.

[3] M. Mikawa, et al., Bioconjugate Chem., vol. 12, no. 4, pp. 510-514, 2001.

[4] S. C. Cho, et al., J. Appl. Phys., vol. 117, no. 12, p. 123301, 2015.