

カーボンナノチューブバルーン浮揚体の形状と浮揚特性の相関

Relationship between the shape of CNT balloons and the levitation property

東理大

○(M1)高橋 一希, (M2)小林 大起, (B)畑山 亮, (B)寺田 良太, 生野 孝*

Tokyo Univ. of Science

○K. Takahashi, D. Kobayashi, R. Hatayama, R. Terada, T. Ikuno*

E-mail: tikuno@rs.tus.ac.jp

近年, 防犯や子ども・高齢者の見守り, 難環境の監視などを目的とした屋内用浮揚監視素子の需要が増加している^[1]. 従来の浮揚体は, 有翼の Unmanned Aerial Vehicle (UAV) が主流である. しかし, 翼による騒音や風, 落下時の危険性, バッテリー性能に依存する動作時間など, 屋内利用には課題がある. したがって, 屋内用監視素子の新型プラットフォームとして無音・無風で動作可能な浮揚体の実現が期待されている.

我々は, 浮力で浮揚するバルーン型浮揚体に注目した. そして, 軽量性, 耐熱性, 電磁波吸収性に優れたカーボンナノチューブ (CNT) の自立膜^[2]に, 強度性と断熱性に優れたセルロースナノファイバー (CeNF) の骨格を導入して, バルーン型浮揚体 (CNT バルーン) を創製した^{[3][4]}. 作製した正四面体形の CNT バルーン(b)は, 光照射により, 高さ 30 cm で 32 秒間の浮揚に成功した. しかし, 各種センサを搭載する浮揚監視素子として, 浮揚特性が未だ不十分である.

浮揚特性の更なる向上を目指し, 本研究では, CNT バルーンの浮揚特性の形状依存性に着目した. 浮揚の閾値温度は, 比表面積に依存する. そのため, 同質量の CNT バルーンでは, 正四面体形に比べて正六面体形は低温での浮揚が可能であり(a), 浮力は 1.32 倍となる. そこで, 正六面体形の CNT バルーン(c)を作製し, 正四面体形 CNT バルーンと浮揚特性を比較した. 詳細な比較結果については, 当日報告する.

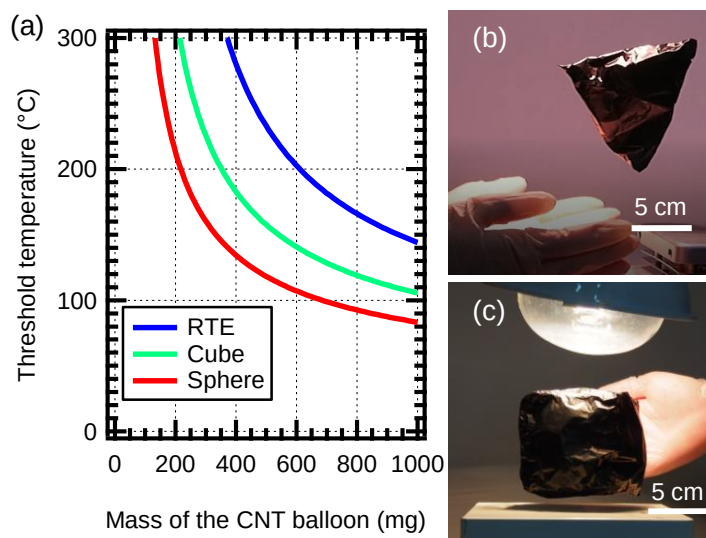


Fig.(a) Threshold temperature at which the CNT balloon is levitable depends on the shape. (b) Levitation of the conventional balloon, the shape of which is regular tetrahedron (RTE). (c) Levitation of the new balloon, the shape of which is cube.

[1] D. Floreano et al. Nature 521(2015)460. [2] T. Ikuno et al. Appl. Phys. Exp. 8(2015)115101.

[3] 小林ら, 第 78 回応用物理学会 秋季学術講演会 (5p-PA1-21)

[4] 高橋ら, 第 65 回応用物理学会 春季学術講演会 (18a-C303-2)