

## 永久磁石 2 個で実現できる磁気浮上装置の開発

### Development of a magnetic levitation device that can be realized with two permanent magnets

日本工基幹工応化, °後藤 輝、池添 泰弘

Hikaru Goto and Yasuhiro Ikezoe

Department of applied chemistry, Nippon Institute of Technology

°E-mail: y.ikezoe@nit.ac.jp

液体表面（気液界面）や液液界面は、物性がナノスケールの厚みで劇的に変化する場であり、バルクでは見られないような現象が観察されることが良く知られているが、近年の光化学や分析化学、レーザー技術の発展により、水面で起こる触媒反応の研究が進められてきている。例えば、液体表面では光化学反応速度が増大する<sup>1)</sup>ことが見いだされているが、地球の大気中のエアロゾルが地球規模の気候変化やオゾン層破壊などに関連していることも示唆されている。空中に浮上した液体は理想的な球形をしており、液体の振動を光散乱によって計測すれば液体の表面張力が求められ<sup>2)</sup>、液体表面での様々な物理化学的現象を解析出来ると期待される。これまで、我々は4つの永久磁石を用いた水の磁気浮上技術<sup>3)</sup>を開発しており、ここでは、0.1 mm 程度の直径の水滴を浮かすことが出来る。我々は、磁気浮上のための磁石配置を考察する中で、たった2個の磁石でも水の磁気浮上が可能であることを見出したので報告する。

使用した磁石は(Fig. 1)、奥行き 15 mm、幅 10 mm、高さ 3 mm で M3 のねじを取り付けるための穴が開いたネオジウム磁石 1 対である。それぞれの磁石の磁化方向は鉛直上向きまたは下向きで反平行となっているので、2つの磁石は磁気的な引力によってお互いに引き合い、構造を保っている。物体を非接触で浮上させるには、重力とそれに反する力（ここでは磁気力）が釣り合う点において、全方向に対してポテンシャルが極小値とならなければならない。直方体磁石 1 対では、接触面に平行な方向（Fig. 1 の y 方向）に対して極大値になってしまうので、極小値を作るために穴の開いた磁石を用いたところ、予想通り、y 方向にも極小値を持つような磁場分布を得ることが出来た。Fig. 2 は、Fig. 1 の磁石構成で浮上させた水の写真である。通常は、反磁性磁気浮上には数千万円から数億円の超電導磁石を使う必要があるが、たった2個の永久磁石だけで磁気浮上を実現できることを見出し、今後、磁気浮上研究の発展に大きく寄与できるものと期待される。

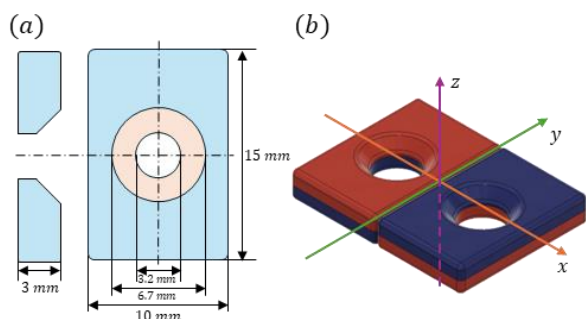


Fig. 1 (a)Shape of magnet. (b) Magnets arrangement.

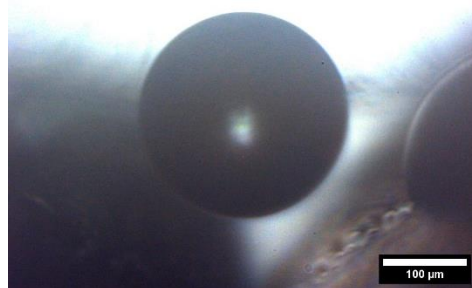


Fig. 2 Water droplet levitating between two magnets

- [1] R. Kusaka, *et al.*, *Nat. Chem.*, **13**, 306-312 (2021)  
 [2] M. Gen, *et al.*, *J. Phys. Chem. A*, **127** (29), 6100-6108 (2023)  
 [3] T. Naito, *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **125**, 264102 (2024)