

水や空気の流れに及ぼす磁場効果

システムデザイン学部 航空宇宙システム工学コース 准教授

田川 俊夫 数値流体力学研究室

E-mail ttagawa@cc.tmit.ac.jp

URL <http://www.aerospace.sd.tmu.ac.jp/hydrodynamics/>



1. 右の図のように、強磁場(勾配)を与えることで、反磁性物質(蛙はほとんどが水から成る)は浮遊する。これは下向きの重力と上向きの磁化力がバランスするからである。
2. 酸素ガスは、例外的に大きな磁化率(常磁性)を持つので、空気もまた常磁性流体である。
3. 近年の超電導材料ならびにそれを用いた超電導マグネットの発展により、比較的容易に強磁場を利用できるようになった。
4. 水や空気の流れ制御は、重要な課題の一つであり、強磁場の登場により、**非導電性流体**にもその対象が広がった。
5. 水と空気はそれぞれ磁性の符号が異なり、そのような二相系の流れに強磁場が与える影響は定量的に解明されていない。
6. 燃焼は、酸素ガスと関わるので、強磁場による制御が期待されている。
7. Navier-Stokesの方程式に体積力として、磁化力項や磁気浮力項を考慮したCFDによる二相流あるいは熱対流解析した結果を紹介する。

超電導マグネット中で浮遊するカエル



Diamagnetic levitation: Flying frogs and floating magnets (invited)
Simon MD, Geim AK
JOURNAL OF APPLIED PHYSICS 87 (9):
6200-6204 Part 3 MAY 1 2000