

修士論文アブストラクト (1984 年度)

○ 東京都立大学大学院理学研究科物理学専攻

- | | |
|--|---------|
| 1. 振動物体のまわりの非対称定常流 | 比 嘉 政 勝 |
| 2. 微生物の鞭毛運動によって誘起される流れ
— Beads Model による解析 — | 高 杉 昌 彦 |
| 3. 棒状高分子の準濃厚溶液におけるブラウン運動の計算機シミュレーション | 山 本 泉 |
| 4. ムラサキガイ前方足糸牽引筋のサポニン処理試料の作成 | 野 口 美代子 |
| 5. 水平円筒状熱源から立ち昇る自然対流における層流乱流遷移 | 生 原 功 |
| 6. 飛行時間法によるイオン—分子間電荷移行反応の研究 | 仲久保 正 人 |
| 7. 強磁性合金 $\text{CoTi}_{(1-x)}\text{Al}_x$ の X 線光電子スペクトル | 鎌 田 到 |
| 8. NMR からみた Ni_2MnSn の伝導電子分極と Pd_2MnSn の冷間加工による磁化の減少 | 佐 藤 光 正 |
| 9. GIC における AsF_5 分子の二次元拡散及び回転: ^{19}F -NMR | 姜 大 植 |
| 10. WCl_6 をドーブしたポリアセチレンの熱電能と帯磁率 | 松 戸 清 彦 |
| 11. PdNi 及び PtNi の輸送現象について | 小野寺 理 文 |
| 12. PdPb における $dH-vA$ 効果 | 杉 山 康 成 |

1. 振動物体のまわりの非対称定常流

比 嘉 政 勝

静止流体中で非対称な振動をしている円柱及び球のまわりに誘起される定常流を理論的に調べた。円柱については、静止流体中で正弦的な並進振動と中心軸のまわりの回転振動を同時に行なう場合を調べた。球については、静止流体中で非対称な並進振動を行なう場合を議論した。

一般に、振動する物体のまわりには振動流に加えて定常流が誘起されることが知られている。このような定常流は、流体の粘性による流体と物体壁との摩擦及び流体運動の非線型性の効果によって二次的に生じたものであり、2次流と呼ばれる。

円柱や球のように対称形をした物体が静止流体中で正弦的な並進振動を行なう場合には、2

次流は対称な循環流となる。(図1)しかし、振動が非対称であれば、得られる2次流は非対称になる。(図2)この非対称流は、正弦振動による対称な流れに一方向の流れを重ね合わせた流れであることが確かめられた。

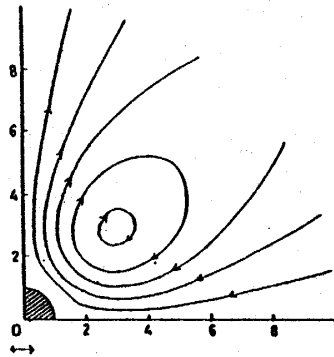


図1 円柱の場合

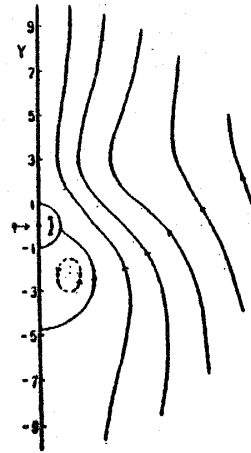


図2 円柱の場合

回転振動をする円柱については、この一方向流は無限遠方で一様流となっているが、球の非対称振動については無限遠方での定常流は存在しないことがわかった。また、球については非対称流の方向に定常な力が働くが、円柱には力が働かないという結果が得られた。

2. 微生物の鞭毛運動によって誘起される流れ

— Beads Model による解析 —

高 杉 昌 彦

流体中を運動する生物の中でも、鞭毛運動をすることにより推力を得ているのは、微生物の中の精子、バクテリア等である。この鞭毛運動によって誘起される鞭毛周辺の流れが微生物と共存する生物にどのような影響(流体力学的影響)を及ぼすかは、非常に興味深い。本論文の計算結果からは、バクテリアを襲う χ -ファージの動きが説明できる。

微生物の鞭毛運動を解析する場合、その Reynolds 数が小さいので、Navier-Stokes 方程式の慣性項を無視した、Stokes 近似で行うことができる。本論文は、バクテリアという微生物の鞭毛運動を、鞭毛を小球(bead)の連なりとした Beads Model を使って解析する。この小球に Stokes 方程式の基本解である Stokeslet を分布させ、この強さ、つまり鞭毛(小球)に働く力を積分方程式から、鞭毛の速度を既知として決定する。その結果を用いて鞭毛運動により誘起される流れを調べる。それによって、 χ -ファージがバクテリアの鞭毛に吸着してから菌体を