

サイ・テラ知と技の発信

【98】

埼玉大学・理工学研究の現場

1 乱流というもの

私たちの身の回りは、流体に
ていく過程が明らかになってき
満たされています。

流体の運動そのものが物質の
輸送であり、圧力の変化が伝わ
り、熱のエネルギーや運動のエ
ネルギーを伝えます。流体は連
続して変形する物質として捉えら
れていて、変形しながら運動量
へと発展していきます。この過
やエネルギーを伝え、また、その
中を波動が伝わっていきます。

これまでに、流体の運動解析
の中心となってきたのは、「乱
流」というテーマでした。この
乱流に関しては、乱れの発生か
らそれが媒質全体に伝わってい

き、分子のレベルにまで拡散し
ていく過程が明らかになってき
て、かなりの部分が解明されて
きました。

乱れ始める時に、ある一定の
大きさを持つていた変動が、周
りの変動との干渉によって次第
に小さな空間スケールへの変動
へと発展していきます。この過
程こそが、物理学で「非線形問
題」と呼んでいる部分で、流れ
の力学の問題を困難にしている
部分です。

乱流の非線形問題は、初期の
乱れ、あるいはその後の乱れに
依存し、無秩序に（これを力オ

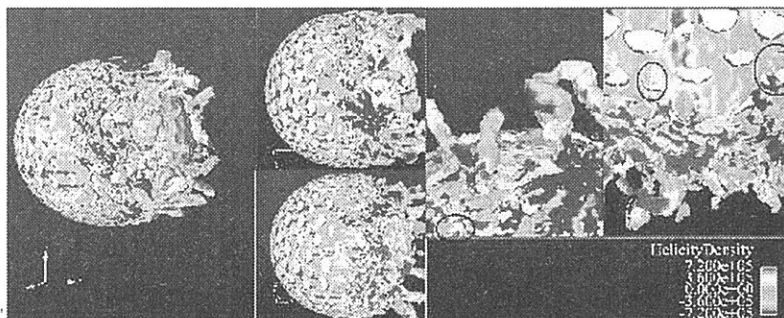


平原 裕行氏
(ひらはら・ひろ
ゆき)58年生まれ。
九州大学大学院修
了。博士(工学)。
埼玉大学大学院准
教授を経て、08
年から現職。専門
は流体工学。

埼玉経済

「流れのデザイン」に正解なし

平原 裕行 大学院理工学研究科 教授



スと呼びます)発展していくた
めに、数学的にきれいに解くこ
とはできません。

乱流は、どんどんと、このよ
うな発展を繰り返していつて、
通常、数μm程度(μm=1
00万分の1)の非常に小さな
単位の渦の集まりとなります。
そして、最終的にはその小さな

運動は、分子レベルの変動とな
って熱として消散されてしま
います。

2 流れ・音・エネルギー

流体の運動そのものが、上述
のような変動の発達過程を経る
のですが、それは毎秒数μm数
百μm程度の速度での変化と、数
μmから数μmの空間において発
生している現象として捉えてい
いでしよう。

これに対して、流体が関連し
た現象は、音の発生と伝播、波
の伝播、衝撃波の伝播や、熱
の伝導なども関連しています。
これらは、流体媒質の変動
が関係するのですが、現象的に
はまったく違う時間スケールで
変化が進行します。

音の伝播は常温であれば空気
中を毎秒340μmで進みます
し、相対的には長い経路を何回
も往復して共鳴を起こしたりし
ます。また、熱の流れは、流体
の流れの速度に相対的に数十倍
から数百倍の時間をかけて拡散
していきます。

従来はこれらを個別に取り扱
ていましたが、現在は、この
右します。

ような熱や音の伝播と輸送問題
をμm、μm秒のスケールから通
常のスケールまでを同時に解析
していく手法の発展が進んでい
ます。

このような解析手法の進展の
中においても、上に述べたよう
に、流れのデザインには無数の
答えが存在しているので、ミク
ロな部分をいじる、あるいは、
これまでの既成概念から離れて

考えられたちよつとした発想
が、新しい思いもかけない効果
を生むという成果が次から次へ
と発表され続けています。

写真は、バックスピンをかけ
て飛翔するゴルフボールのディ
ンプル(くぼみ)によって造ら
れる渦の様子を様々な角度から
見て表したものです。渦は通常
人の目には見えませんが、特
別な手法で形を抽出します。デ
ザインのすぐ近くから渦が放
出されて下流でお互いに干渉す
る様子が見られます。この複雑
な流れが、ボールの飛距離を伸
ばし、かつボールの曲がりを左

企業、団体商店街などの話題や情報をお寄せ下さい
TEL 048・795・9161 FAX 048・653・9040