



研究室紹介

UDC 061.62:532.5

吉澤研究室

吉澤研究室は1975年12月に吉澤が生産技術研究所に着任した時点で発足した。当研究室の研究分野である応用数学は工学・物理学への数学的方法の応用を研究対象とするが、現在流体力学に現われる諸方程式の解析及び数値解法の研究を行なっている。それらの研究のうち、主に行なっている研究は

1. 乱流の統計理論
2. Navier-Stokes 方程式の数値解法

であり、以下にこれらについて紹介することにする。

1. 乱流の統計理論

われわれが日常経験する流れはほとんどが乱流と言える程乱流は身近な流体現象であるが、一たびこれを数学的に取り扱おうとすると大変むずかしい。特に、このことは實際上重要であり、かつ興味ある乱流に対して典型的と言えよう。現在この方向への研究としては

- (a) 実験法則・経験則を活用する
- (b) 数値解析をその主要手段とする

の二通りのアプローチが考えられる。(a)の方向では、複雑な乱流現象から重要な要素を取り出し、その各々で成り立つ基本的実験法則・経験則を組み合わせて現象を解析する。その際、それらの基本的実験法則等の適用限界を知る上でも、構造の簡単な乱流での理論的考察が有用であることが多い。(b)の方向をとる場合、領域を網目に

分割して差分法その他の数値的手法を適用する。しかし、計算機の記憶容量等の制約のため、小さい乱れによるエネルギー散逸機構をその網目に組み入れることはほとんど不可能である。そこで乱流の大域的構造とは別に、小さい乱れによるエネルギー散逸機構を解明する必要がある。当研究室では、理論的に最も簡単な一様乱流を上のような観点から捉えて、その構造を場の理論等を用いる統計力学的手法で研究している。

2. Navier-Stokes方程式の数値解法

Navier-Stokes 方程式はその非線型性のため解析的手法が大変使いにくく、多くの場合数値解法に頼らざるを得ない。しかし、流れの中に特異点(例えば物体の角、縁)があるとき、あるいは流れが三次元的であるときはいろいろな困難が生じる。特に、得られた解の精度・計算時間の短縮等は、数値的手法の中にどれだけ解析的手法を組みこめるかによって大きく影響される。例えば、四半無限平板を過ぎる粘性流は前縁・側縁に沿って特異点をもつ三次元流であり、そのままの形では縁での特異性及び三次元性による計算機の記憶容量不足等の点で、数値解析にのせることができない。しかし、前縁近傍以外では空間座標・流れの変数を適当に変換することにより、側縁での特異性を除去し、かつ二次元流として取り扱うことが可能となり、数値解析へ進むことができる。当研究室では、解析的手法との結合という形での数値解法に興味をもち、その研究対象としている。

以上のテーマについて成瀬文雄教授及び成瀬研究室と協力して研究を進めている。また、生産技術研究所にはそのご研究が流体力学と深く関連されている先生方が多くおられるので、いろいろご指導下さることをお願い申し上げます。(吉澤微記)

