

研究会報告

乱流の統計理論とその応用

昭和63年度 統計数理研究所 共同研究 (63-共会-50)

開催日：1988年11月28日～29日

研究代表者：岡崎 卓 (統計数理研究所)

中野 徹 (中央大学 理工学部)

流体の存する所に普遍的に見られる乱流は、その統計法則の解明という魅力的な研究テーマを物理学に提供すると共に、乱流現象の制御と利用という重要課題を理工学に提出している。乱流理論の進展と応用に寄与し、且つ多分野に亘る研究者の交流を図ることをめざす標記研究会において、今回は下記14講演を中心に質疑討論が行なわれた。各講演はその対象と手法を異にするが、大別すれば次の7項に分類できよう：

- I. 数値シミュレーションによる速度場の解明 (講演1)
- II. 解析的近似理論あるいは closure 理論 (2, 6, 7)
- III. 磁場と乱流との相互作用の解析 (3, 14)
- IV. chaos の発生活長のメカニズムの解明 (4, 12)
- V. 渦場の統計数理解析 (5)
- VI. fractal 現象の紹介と解析 (9, 11)
- VII. 化学反応と流体運動との相互作用の記述と解析 (10)

なお講演8は、各国における乱流研究の現況を伝え、既存乱流理論の見直しを示唆する Kraichnan の警告 “Is there a statistical mechanics of turbulence?” を紹介して今後の研究のあるべき方向に言及した。また講演13は、重力崩壊に始まって爆発に終わる超新星の一生を解説し、衝撃波の役割を論じたものである。

以上の講演と討論によって、計算機による乱流研究が着実に進みつつある一方、近似理論には目覚ましい進歩が見られず、新手法開発の努力が望まれること、また電磁流体発電、化学反応、星の形成等多くの分野に乱流が関係し、流体運動と他種の力学的・化学的機構の相互作用を一段と詳細に解明する必要があることを確認した。

本研究会は今回で3回目を迎えたが、前年に引き続き中野 徹 (中央大学 理工学部) が準備作業の大半を担当して開催に至った。流体関係に限らず多くの分野から講演者を得て、広い視野で乱流に関わる問題を眺めることができ、乱流理論を進めるには流体力学の枠に捉われず自由な発想で処理することの重要性 (有効性) を認識できたのは大きな収穫であった。

プログラム

1. 「三次元キャビティ内の流れのレイノルズ数依存性」 岩津 玲磨・石井 克哉(流体研)
2. 「Kolmogorov 定数の Reynolds 数依存性」 富山 泰伸(都立大・理)
3. 「MHD 乱流における渦場と磁場の空間的構造」
柳瀬真一郎(岡山大・工)・水島 二郎(相模工大)・木田 重雄(京大・数理研)
4. 「1次元乱流の記述の縮約」 佐々 真一(京大・理)
5. 「渦の配置についての尤度解析」 高木 隆司(農工大)・種村 正美(統数研)
6. 「乱流およびブラウン運動の射影子法による定式化」 岡崎 卓(統数研)
7. 「乱流の相対拡散について」 後藤 俊幸(名工大)
8. 「最近の乱流研究」(国際会議報告) 神部 勉(東大・理)・吉沢 徹(東大・生産研)
9. 「自然界のランダム・パターン」 松下 貢(中大・理工)
10. 「化学反応と流体構造」 甲斐 昌一(九工大・工)
11. 「マルチフラクタル集合における $f(\alpha)$ - α 定式の一般化」 本田 勝也(名大・工)
12. 「乱流のカオティックカスケードモデル」
山田 道夫(京大・防災研)・大木谷耕司(京大・理)
13. 「超新星爆発の数値シミュレーション」 山田 章一(東大・理)
14. 「テアリングモードの非線形結合における電流密度のダイナミックス」
浦田 一宏・羽鳥 尹承(名大・プラ研)