

数理解析研究所講究録 1121

組織的渦構造—その乱流力学における役割

京都大学数理解析研究所

2000年1月

組織的渦構造と乱流力学

核科研 木田重雄 (Shigeo Kida)

混沌とした乱流場の中に、細長い管状の集団運動が存在し、拡散や混合、抵抗、安定性、統計法則、等々、その力学的重要性が広く認識されるようになってきました。自由剪断乱流のロール（横渦）やブレイド（縦渦）、壁乱流の流れ方向渦、等方乱流のワームなどがそれです。これらの組織的構造の物理的、力学的特性の定量的解析が最近急速に進展し、伝統的な統計理論に加えて構造解析が乱流研究の新しい柱として育ちつつあります。本研究集会は、このような状況を踏まえ、渦構造に関連する研究を募り、この方向の研究の現状を見つめ将来を探るために企画されました。

講演数は、予想を上回る36件（うち2件はやむを得ぬ事情で取り消しになりました）に上る盛況となり、このテーマに対する関心の高さがうかがわれました。その反面、一般講演の持ち時間が20分ずつしか取れなかったことにはがまんしなければなりません。しかし、このため、それぞれの講演を要領よくまとめていただく結果となり、内容により強いインパクトが感じられ、かえってよかったという気がします。

ご覧のように、本講究録では、講演論文を、渦構造の特性と検出（6編）、渦構造の形成と遷移（11編）、渦構造の力学（9編）、渦構造と乱流統計（6編）の4つに分類して掲載することにしました。それぞれが力作で、著者の意気込みが強く感じられ、研究のさらなる発展を期待させてくれます。近い将来、新しい成果を得られて、皆さんのポテンシャルが上がってきたころに、またこの種の研究集会を開きたいものです。

組織的渦構造 — その乱流力学における役割
 Coherent Vortical Structures — Their Roles in Turbulence Dynamics
 研究集会報告集

1999年 1月18日～ 1月20日

研究代表者 木田 重雄(Shigeo Kida)

目 次

渦構造の特性と検出

- | | |
|--|----|
| 1. 低圧力渦の自動追跡と可視化 — つなぎ替えのメカニズム — | 1 |
| 核融合研・同志社大 足立 高弘(Takahiro Adachi) | |
| 核融合研 三浦 英昭(Hideaki Miura) | |
| 核融合研 木田 重雄(Shigeo Kida) | |
| 2. 一様乱流の coherent 微細構造 | 9 |
| 東工大・工 宮内 敏雄(Toshio Miyauchi) | |
| 東工大・工 店橋 護(Mamoru Tanahashi) | |
| 3. せん断乱流の非等方性と微細構造 | 20 |
| 東工大・工 店橋 護(Mamoru Tanahashi) | |
| 東工大・工 宮内 敏雄(Toshio Miyauchi) | |
| 4. Reconnection and the road to turbulence | 30 |
| National Center for
Atmospheric Research Robert M. Kerr | |
| 5. 渦管の運動速度に対する高次漸近形 | 39 |
| 九大・数理 福本 康秀(Yasuhide Fukumoto) | |
| 6. 多線プローブによる乱流微細渦の検出 | 47 |
| 高知大・理 佐々 浩司(Koji Sassa) | |
| 高知大・理学 松永 修二(Shuji Matsunaga) | |

渦構造の形成と遷移

- | | |
|---|----|
| 7. 淀み点近傍の流れのゲルトラー不安定 | 55 |
| 航技研 伊藤 信毅(Nobutake Itoh) | |
| 8. On the generation of spatially-periodic longitudinal vortices in shear flows | 63 |
| Univ. of St Andrews/
RIMS, Kyoto Univ. A. D. D. Craik | |

9. 壁近傍ストリーク構造の不安定性に関する実験的研究-----	71
都立科技大	浅井 雅人(Masahito Asai)
都立科技大	皆川 真之(Masayuki Minagawa)
10. TS 波型遷移過程と渦生成-----	77
東大・理学系	高橋 直也(Naoya Takahashi)
東大・理学系	神部 勉(Tsutomu Kambe)
航技研	山本 稀義(Kiyoshi Yamamoto)
11. 円管内流れにおけるパフ発生の初期過程-----	85
筑波大・機能工学系	松村 一雄(Kazuo Matsuuchi)
12. 準周期平行流の不安定モードの非線型相互作用-----	93
阪府大・工	福田 浩昭(Hiroaki Fukuta)
阪府大・工	村上 洋一(Youichi Murakami)
13. 水平に置かれた同心二重円筒内に生じる熱対流-----	101
同志社大・工	水島 二郎(Jiro Mizushima)
同志社大・工	林 幸子(Sachiko Hayashi)
同志社大・工	足立 高弘(Takahiro Adachi)
14. Transition to turbulence in the Wake of a Bluff Body-----	115
宇宙研	桑原 邦郎(Kunio Kuwahara)
15. Formation of a Tornado and Its Breakdown-----	120
お茶大・人間文化	小紫 誠子(Satoko Komurasaki)
お茶大・人間文化	河村 哲也(Tetuya Kawamura)
宇宙研	桑原 邦郎(Kunio Kuwahara)
16. MHD シア一流の線形安定性と構造形成-----	129
岡山大・工	柳瀬 眞一郎(Shinichiro Yanase)
岡山大・工	水口 雅博(Masahiro Mizuguchi)
Univ. Washington	J. J. Riley
17. Linear analysis of forced magnetic reconnection due to a boundary perturbation-----	139
原研	石澤 明宏(Akihiro Ishizawa)
原研	徳田 伸二(Shinji Tokuda)

渦構造の力学

18. 非一様楕円渦の軸対称化プロセスについて-----	147
名大・多元数理	木村 芳文 (Yoshifumi Kimura)
19. 回転剪断乱流の絶対渦度ゼロ状態-----	157
京工繊大	田中 満 (Mitsuru Tanaka)
核融合研	木田 重雄 (Shigeo Kida)
岡山大・工	柳瀬 眞一郎 (Shinichiro Yanase)
愛媛大・工	河原 源太 (Genta Kawahara)
20. 回転系乱流におけるヘリシティの効果-----	165
名工大・工	森西 洋平 (Youhei Morinishi)
名工大・工	中林 功一 (Koichi Nakabayashi)
名工大・工学	任 水強 (Shuiqiang Ren)
21. 2次元自由対流乱流におけるT-渦度構造のダイナミクス-----	170
京大・理学	藤 定義 (Sadayoshi Toh)
京大・理学	松本 剛 (Takeshi Matsumoto)
22. 平面衝突噴流の三次元渦構造-----	182
筑波大・機能工学系	榊原 潤 (Jun Sakakibara)
23. 乱流境界層流中での粒子飛散機構-----	190
京大・工	小森 悟 (Satoru Komori)
(財)電中研	黒瀬 良一 (Ryoichi Kurose)
24. 順圧モデルを用いたエネルギーの逆カスケードとブロッキングの数値実験-----	198
筑波大・地球科学系	田中 博 (Hiroshi L. Tanaka)
25. The asymmetry of recirculation of a double gyre in a two layer ocean-----	205
防災科技研	下川 信也 (Shinya Shimokawa)
防災科技研	松浦 知徳 (Tomonori Matsuura)
26. 分子気体論による圧縮性乱流の計算 2-----	213
いわき明星大	高山 文雄 (Fumio Takayama)
東京電機大	桜井 明 (Akira Sakurai)

渦構造と乱流統計

27. A Statistical Model of Vortex Filaments-----	221
東大・新領域創成科学 吉田 善章 (Zensho Yoshida)	
28. 乱流中の非線形相互作用のウェーブレット解析 -相互作用の局所性- ---	229
広大・理 岸田 圭史 (Keiji Kishida)	
岡山理大・工 荒木 圭典 (Keisuke Araki)	
農工大・工 鈴木 勝博 (Katsuhiko Suzuki)	
広大・情報処理センター 岸場 清悟 (Seigo Kishiba)	
29. 縦速度差の確率密度分布のスケール依存性-----	238
中央大・理工 中野 徹 (Tohru Nakano)	
中央大・理工 小山田 稔宏 (Toshihiro Oyamada)	
中央大・理工 深山 大元 (Daigen Fukayama)	
名工大・工 後藤 俊幸 (Toshiyuki Gotoh)	
30. 2次元乱流におけるパッシブスカラーのスペクトル-----	246
名工大・工 後藤 俊幸 (Toshiyuki Gotoh)	
名工大・工 名垣 淳司 (Junji Nagaki)	
名大・工 金田 行雄 (Yukio Kaneda)	
31. Subgrid-scale energy transfer と渦層・渦管-----	256
東工大・工 堀内 潔 (Kiyosi Horiuti)	
32. 対流境界層乱流の微細構造-----	270
気象研 木下 宣幸 (Nobuyuki Kinoshita)	