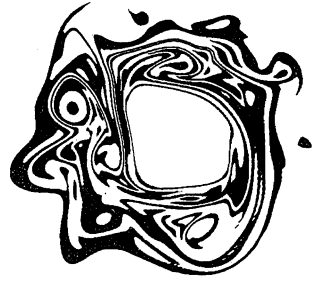


### 第3回地球環境流体力学に関するサマースクール参加報告\*

石岡 圭一\*\*

ケンブリッジ大学および英国自然環境研究会議の主催による地球環境流体力学 (Geophysical and Environmental Fluid Dynamics) に関するサマースクールが1993年9月13日からケンブリッジ大学の Department of Applied Mathematics and Theoretical Physics (DAMTP) で開かれた。参加者は世界11ヶ国 (イギリス, オランダ, ベルギー, ドイツ, フランス, イタリア, スイス, スペイン, アメリカ, カナダ, 日本) から大学院生クラスを中心に計57名で, 期間は2週間であった。タイトルが示すように, 地球物理学の枠内で流体力学の手法が適用できるすべての範囲 (気象, 海洋, 火山, マントル, コア, 等々) についての, 基礎的事項から最新の研究結果にわたる講義が延べ52時間にわたって行なわれた。第1図は今回のサマースクールのシンボルマークである。DAMTPの大気力学研究グループ (Center for Atmospheric Sciences) が最近研究を続けている極渦崩壊実験の結果が用いられている。

講師陣は, DAMTP およびその付近の中核となる8名と, それ以外の招待講師4名とからなっており, 気象の分野だけでも, M. E. McIntyre, P. H. Haynes および K. A. Emanuel と豪華な顔ぶれであった。(第1表に各講師の講義テーマをまとめている)。彼らの講義内容を紹介すると, McIntyre は流体力学全般に関する導入 (基礎方程式, 移流による変形および混合, 拡散と移流のバランス, 等々) から, 渦の力学 (順圧不安定, ロスビー波の伝播, ポテンシャル渦度場解析) までを, 最新のコンターダイナミクスによる数値実験結果等を用いながら講義した。また, Haynes は, 地衡流調節, 準地衡方程式系の導出, 傾圧不安定, 波動と平均流の相互作用等の気象学における力学の基礎に



GEFD Summer School  
1993

第1図 サマースクールのシンボルマーク

第1表 講師および講義テーマ (カッコ内は講義時間数)

M. E. McIntyre	(5)	流体力学の基礎
H. E. Huppert	(6)	地質学における流体力学
P. F. Linden	(6)	中小規模の環境流体力学
C. Garret	(5)	海洋における力学過程
P. H. Haynes	(6)	大規模大気海洋力学
A. W. Woods	(5)	陸水および火山の物理
M. G. Worster	(6)	数学的基礎と流体凝固の問題
J. R. Lister	(1)	マグマの輸送過程
P. Brighton	(3)	海洋油田の安全対策
K. A. Emanuel	(3)	湿潤対流
S. A. Thorpe	(3)	海洋における混合過程
D. P. McKenzie	(3)	マントルの流体力学

ついて講義し, Emanuel は湿潤対流の基礎的内容から, 熱帯におけるサイクロンの発生機構など彼自身の最近の研究成果までを概説した。

また, このような講義だけでなく, 毎日午後には室内実験およびコンピュータ実験が少人数のグループに分かれて行なわれた。室内実験はスピニアップ問題や浅水波などに関する基礎的なものが主であったが, 室内実験の経験のあまりない私には非常に新鮮であった

\* Report on the 3rd National Summer School in Geophysical and Environmental Fluid Dynamics.

\*\* Keiichi Ishioka, 京都大学理学部地球物理学教室。

© 1994 日本気象学会

第2表 室内実験の内容

1: 密度成層流体中で振動する物体によって励起される内部重力波
2: 密度の境界面における乱流混合とリチャードソン数との関係
3: 回転水槽内の密度の異なる2流体の地衡流調節と傾圧不安定
4: 熱と塩分の拡散係数の差による不安定 (フィンガー不安定)
5: 密度成層流体中におけるブリューム (流体塊) の降下
6: 2種類の流体の密度差によって励起される重力流
7: 回転水槽におけるスピニアップ (エクマンダンピングの逆)
8: 水面の重力波とソリトン, および山を越える流れ

第3表 コンピュータ実験の内容

1: 渦なしの流体中の移流変形のシミュレーション
2: 移流と拡散の効果によるトレーサー分布の変化
3: ランダムなひずみ場における流体要素の変形
4: 2種類のロスビー波によるトレーサーのカオス的混合
5: 渦系群の運動のシミュレーション
6: 渦度コンターの力学: パッチ状および帯状の渦度分布の場合
7: 渦度コンターの力学: 帯状の渦度分布に波形の擾乱を加えた場合
8: 一様なひずみおよび回転場内での楕円渦の運動 (木田渦)
9: 線形ロスビー波の伝播
10: 傾圧不安定の線形固有値解析
11: ロスビーの地衡流調節問題
12: 熱的および力学的強制に対する大気の応答 (エリアッセン問題)
13: ポテンシャル渦度分布からの他の諸物理量の計算
14: 1次元 QBO のシミュレーション
15: 成層流体のシア不安定の線形固有値解析

(第2表に室内実験の内容を示す). コンピュータ実験の方は, メニュー選択でさまざまな数値実験 (1次元 QBO, 簡単なコンターダイナミクス, 等々) が簡単に行え, しかも即座に視覚化されるようになっており, 皆ゲーム感覚でシミュレーションを楽しむことができた (第3表にコンピュータ実験の内容を示す).

以上がこのサマースクールの概要である. 会の性格上, 公式の研究発表はなかったが, Haynes 博士の御厚意により, DAMTP の大気力学研究グループのセミナーで, 私の最近の研究 (成層圏極渦の不安定に関する非線形数値実験) について発表する機会を得た. 朝

8時半から夕方7時までの講義が2週間続くというかなりハードなスケジュールのサマースクールであったが, 講師たちの熱意のある姿勢が印象に残った. 特に, McIntyre は, 第1週目には毎日授業を行い, しかも毎回デモンストレーション実験から導入を始めるなど, 精力的であった. 学生として勉強にただただではなく, 室内実験やコンピュータ実習などの教育システムも非常に参考になることが多かった. 今回, 日本からの参加者は私のみであったが, このサマースクールは今後も継続して行なわれる予定であるので, 日本からもより多くの参加者があればと思う.