

新野 宏：回転流体中の乱流ジェット

宮原 三郎：下部熱圏における垂直伝播する大気潮汐流によって誘導される平均流：第2部

浅井 富雄・光本茂記：海陸風循環に及ぼす陸地斜面の影響——数値実験——

大河内芳雄：移動式多重ネステッド格子系(MNG)による台風予報テストについて

Mao-Fou Wa：北半球における水蒸気量とその輸送成分の年々変化

鈴木 国弘：ゲンジェン・コンデンサーを用いたイオン測定における端擾乱

児島 紘：ポラックカウンターでの検出可能な最小半径について

回転流体中の乱流ジェット

新野 宏(東京大学海洋研究所)

回転流体中において、鉛直下向きに注入された乱流ジェットの性質およびそのジェットによって引き起こされる2次流れの性質を、室内実験と線形論により調べた。室内実験によって得られた主な結果をまとめると次のようになる。

- (1) 回転流体中においては、ジェットの先端の進む速度は静止流体中のそれに比べて小さい。
- (2) 回転流体中では、ジェットのもととなる流体の注入を停止したときに顕著な上昇流が生ずる。
- (3) ジェットによって引き起こされる2次流れは、ジェットの先端より十分下のレベルまでは及ばない。ジェットによって引き起こされる2次流れの構造は、2次元の層流ジェットを仮定した線形論によって定性的に説明することが可能である。

鉛直速度の抑制は、Barclon (1969b) および Wilkins et al. (1971a) によって考えられたように、回転している流体粒子に働く遠心力と水平方向につりあった気圧傾度力がジェットの進向方向と逆向き(上向き)の成分を持つ為に起こる。この上向きの気圧傾度力の存在は(1)・(2)の結果をうまく説明する。(3)の結果は、ノズル付近の収束場に伴う低圧がジェットの先端付近の発散場に伴う高圧とほとんど打ち消し合い、ジェットの十分下での圧力の擾動をほとんど0にしていることを示唆している。

下部熱圏における垂直伝播する大気潮汐波

によって誘導される平均流：第2部

宮原三郎(九州大学理学部物理学教室)

下部熱圏における平均流の生成について潮汐波、特に1日太陽潮第1モード(S_1^1 モード)ならびに半日潮の第2対称モード(S_2^2 モード)による平均帯状運動量の誘導と伝達の観点から議論する。これらの潮汐波の振幅には、理論および観測から得られている値を与えて、Miyahara (1978) と同様に初期値問題として数値積分を行なう。

これらの潮汐波、特に S_1^1 モードによって -60m/sec 程度の強い東風が赤道 105km 付近に誘導され、また同じ高度の中緯度に 30m/sec 程度の西風が誘導される事が示される。これは、観測による下部熱圏の平均帯状流分布(CIRA, 1972)と良く一致している。

この結果は、下部熱圏の平均帯状流が下層で励起された大気潮汐波(特に S_1^1 モード)によって作られている事を示している。

海陸風循環に及ぼす陸地斜面の影響

——数値実験——

浅井富雄(東京大学海洋研究所)

光本茂記(環境庁国立公害研究所)

平野部の背後にある斜面が海陸風循環に及ぼす地形効果について、地形を単純化した数値モデルを用いて調べた結果が得られた。(1)斜面の表面温度が平野と同様に1日周期で変化する時、海風や陸風は増幅され、海風と陸風と交替は平坦な陸地上の海陸風よりも早く起こる。

(2)斜面が単に障壁として作用する場合には、海風、陸風共に減衰し、循環領域は海と平野部に限定される。(1)の場合の物理過程をより明らかにするために、非定常な斜面風に対する線型微分方程式の解を調べた。その結果、(1)の場合の海陸風は、平坦陸地での海陸風に比べて強かつ位相の進んでいる斜面風によって変形されていることがわかった。

有効位置エネルギーの供給量とそれが運動エネルギーに変換される効率をそれぞれの場合について比べてみると、表面温度の変化する斜面のある場合に最大の供給量があり、しかも変換効率も最も高いことがわかった。

移動式多重ネスレッド格子系 (MNG)

による台風予報テストについて

大河内芳雄 (気象庁電子計算室)

先に提案した多重ネスレッド格子系を台風の中心と共に移動させるシステムとし、 σ 系、3層プリミティブ方程式モデルに適用した (MNGと略称)。最大格子間隔は 60°N で381kmとし、内側の格子間隔は順次半減させた。内部領域の交面境界は two-way 法で結合した。時間積分には Euler-backward 法を適用した。積雲対流効果として、Harrison 型の内対称熱関数を組み込んだ。

今回のテストの目的は提案されたMNGの計算安定性とその適応性を調べることで、実際の台風について計算された。初期値は客観解析から得られた一般場にモデル台風のプロフィールを重ねて作成した。モデル台風の3次元構造は、台風半径、中心気圧、地上最大風速などの実測値および平均的気温偏倚などから推定した。細かい格子上の一般場は最大格子の値から順次内挿して決めた。

テストに用いたのは、台風7609号、7617号、7709号および7711号である。これらの台風の進路は比較的複雑で、ルーチンの力学モデルではあまり良く予測できなかったケースである。計算時間の関係で一例を除き他は総て3段階MNGを用いたが、進路予想はかなり改善された。特に、これまで予測の難しかった転向点の予想がかなり適確に示され、予報の遅れの問題もかなり改善されている。

4段階MNGは一例だけテストされたが、簡単な初期値・熱関数を用いたにも拘わらず、台風の3次元構造をかなり良くシミュレートしているようである。

北半球における水蒸気量とその輸送成分の年々変化

Mao-Fou Wu (システムズ・アンド・

アプライド・サイエンス・コーポレーション、

アメリカ合衆国)

大気中の水蒸気場の年々変化を研究するために、北半球の5カ年の比湿と風のデータを1カ年毎に解析した。見出された主な点は：(1)大気中の年平均半球全可降水量は4%より多く変化しないこと (2)緯度圏平均した東西輸送成分は比較的変動が少ないが、緯度圏平均した南北輸送成分は、南向き流れの最大値が2倍くらい、北向き輸送の最大値が18%くらい変動すること (3)ほとんど例外なく、年平均の東西および南北輸送成分地図における正および負の極大中心の位置は3緯経度より大きく変位しないが、中心の値の大きさは5カ年の期間に大幅にかわること (4)水蒸気量とその輸送量の変動度は、チベット高原、ロッキー山地、モンスーン活動および北太平洋高気圧の年々変位に影響されていることである。

ゲルジェン・コンデンサーを用いた

イオン測定における端擾乱

鈴木国弘 (中部工業大学)

ゲルジェン・コンデンサー内部の電場における端効果を考察する。電極の端部分の近傍において、電場のポテンシャル方程式を差分方程式とし、緩和法を用いてポテンシャルを求めた。さらに、この電場内での大気イオンの運動方程式を解き、任意の初期条件を持ったイオンがゲルジェン・コンデンサーの入口でいかに外部にはじき出されるかを調べた。この端効果に対する補正を現実の装置のいろいろな測定にあたって評価した。これは、電気伝導率計やモビリティ・スペクトル計に対しては小さく、小イオンの総数密度計に対してはきわめて大きいことがわかる。

ポラックカウンターでの検出可能な

最小半径について

児島 紘 (東京理科大学理工学部)

ポラックカウンターで検出できるエアロゾルの最小半径 (r_L) を、白金線エアロゾル発生器、ポラックカウンターそしてイオンアナライザーを用いて実験的に決定した。

その結果、膨脹比1.21の標準の使用法で操作されたポラックカウンターの r_L は、動力学半径の表示で $1.3 \sim 1.4 \cdot 10^{-7}\text{cm}$ であった。その値は、乾燥断熱変化を仮定して理論的に求めた値と近似的に一致した。