おなじく、振巾の自乗をとつてある。この結果から推察されるように、 $U=20^\circ/\text{day}$ のときは4日週期が卓越し、 $U=15^\circ/\text{day}$ のときには5~6日週期が卓越するであろう。

実は4日週期の卓越することについては高橋(浩)博士⁽⁵⁾以来よく指摘されていることであるが、我々がその統計的吟味を行つた結果によるとかなりいちじるしい年変化、および永年変化があり、また、顕著な空間分布を示している⁽⁶⁾。それによると帯状流の大きいとき4日週期が卓越している。このことは上の結果とも一致するように思われる。しかし、実際に観測される変化は上に考えた各成分波の合成したものであるから、まだ検討すべき問題は少くない。ここでは単に正野博士、岸保勘三郎氏の研究に関連して Charney の立場からはどう考えられるかを論じたのである。なお4日週期については石丸雄吉⁽⁷⁾ 氏の理論と窪田正八⁽⁸⁾ 氏の解析されたものがあるが、それとの関連はここには省略した。くわしくは別に論ずる。

閉じた系と開いた系のエネルギー計算 (承前)*

櫻 庭 信 一

エネルギー計算に閉じた系をとるか開いた系をとるかは、系の境界線をどこに引くかという問題でもあるが、この境界域のとり方は現象のエネルギーを評価する上に適切なものでなければならぬ。これらの観点から、著者の前文(本誌30巻10号)を承けて、2, 3述べる(詳細は Geophys. Mag. に掲載の予定)。

1. 台風のエネルギー

台風の運動エネルギー保持の立場から見ると、前に出したモデルによると、各エネルギーは 10^{11} ergs 単位で、

$$\Delta K = \Delta Q^* - \Delta(P+I) - \Delta F_c - \Delta F_E$$

$$\Delta K = 9.047 - 5.796 - 9.988 + 5.469$$

* S. Sakuraba: The Relation between a Closed System and an Open System in Energy Computation.

(5) 高橋博士 1937: 週期性の意義、輪廻現象、及びその検出法について、中央気象台彙報才11冊, 408—415.

(6) 渡辺次雄: 4日週期の解析とその機構(気象研究所才Ⅱ回研究発表会, 昭26.10.31); 高橋および協力者, 昭27; 気象現象における週期性「第6節4日週期の解析」参照, 研究時報, 4 384—387.

(7) 石丸雄吉: 偏西風帯による3, 4日週期について(昭和26年度全国気象研究会, 昭26.11.9).

(8) 窪田正八: 偏西風帯の波動と短週期現象との関連(気象研究所才7回研究発表会, 昭26.10.31).

となる。すなわち、エネルギーの source は凝結の潜熱のエネルギーとエンタルピー流入で、sink は P. E. (位置のエネルギー) の流出と T. P. E. (全ポテンシャル エネルギー) の増大である。

2. 高気圧のエネルギー

前の台風モデルと全く逆に、最下層に空気の流出、最上層に流入、内部で乾燥断熱下降運動を仮定すると、これは高気圧のモデルとなる。数値は台風と同じものを用いると、 $\Delta Q^* = 0$, $\Delta F_K \approx 0$ により、 10^{10} ergs 単位で、

$$\Delta K = -\Delta(P+I) - \Delta F_L - \Delta F_E$$

$$\Delta K = -4.445 + 9.988 - 5.469$$

すなわち、高気圧の運動エネルギー保持の立場からは、エネルギー source は P. E. の流入、sink はエンタルピー流出と T. P. E. の増大である。これは台風の場合と全く逆である。

3. 閉じた系と開いた系

1, 2 の台風及び高気圧モデルを一系として考えると、台風系から逃げたエネルギーが高気圧エネルギーの主要部分を補給し、高気圧系から逃げたエネルギーは台風エネルギーの相当部分を補給しているといえる。或はもつと見方を進めて、この一系を閉じた系と考えると、

$$\Delta K = \Delta Q^* - \Delta(P+I)_w - \Delta(P+I)_d$$

$$\Delta K = 9.047 - 5.796 - 4.445$$

となり、エネルギーの流出入はなく、凝結の潜熱のエネルギーは台風及び高気圧内の T. P. E. の増大を補償するに止まる。 w は湿潤断熱、 d は乾燥断熱変化を示す。いずれの考えが正しいかは別途の見方により検討すべきである。

4. 雷雨のエネルギー

R. R. Braham, Jr. (1952) によると、雷雨のエネルギー source は水蒸気の凝結の潜熱と下降運動による蒸発の潜熱とであり、sink は雷雨外域での下降運動による T. P. E. の増加という。これは閉じた系としての考え方で、もし雷雲域に境界線を引くならば、台風の場合と同じ結論になる。この場合は雲外をも含めて閉じた系を採用した方がいい例になる。

文 献

Braham, Jr., R. R., 1952: The Water and Energy Budgets of the Thunderstorm and their Relation to Thunderstorm Development, *J. Met.*, 9, 227-242.

* S. Sakuraba: The Relation between a Closed System and an Open System in Energy Computation.