

東西波数領域におけるロスビー波飽和理論による順圧エネルギースペクトル

Barotropic Energy Spectrum by the Rossby Wave Saturation in the Zonal Wavenumber Domain

寺崎 康児 [1]; 田中 博 [2]

Koji Terasaki[1]; Hiroshi Tanaka[2]

[1] 筑波大院生命環境; [2] 筑波大・計算科学研究センター

[1] Life and Environmental Sciences, Tsukuba Univ.; [2] CCS, Univ. Tsukuba

本研究では、3次元ノーマルモードエネルギー論を用いて大気大循環の順圧成分のエネルギー成分の特徴を調べた。Tanaka et al. (2004) でロスビー波の碎波条件から $E=ac^2$ というエネルギースペクトルの法則が発見された。ここで、 E は全エネルギー、 c はロスビー波の位相速度、そして a は単位面積当たりの質量で定数である。ロスビー波の碎波はある領域の中で、ポテンシャル渦度の南北微分が負 (dq/dy smaller than 0) になるときに起こる。位相速度 c は全波数 k と $c = -\beta/k^2$ という関係があり、総観規模擾乱よりも小さいスケールを考えると、東西風速 u と南北風速 v の等方性を仮定すると、スペクトルが位相速度 c の2乗に従うならば、そのスペクトルは東西波数 n の-4乗にも従うはずである。

この理論的に得られた東西波数 n の-4乗則を JRA-25 データを用いて検証した。その結果、順圧エネルギースペクトルはきわめてよく-4乗則に従うことが示された。また、過去の研究で傾圧大気に対するエネルギースペクトルは全波数 k の-3乗に従うことが示されてきた。本研究では傾圧大気のエネルギースペクトルについても先行研究と同様の結果を得ることができた。Tanaka et al. (2004) で提唱された $E=ac^2$ の飽和スペクトルは、エネルギーが逆カスケードするスケールで満たされ、カスケードする領域では満たされないことが分かった。