

回転球面上の浅水系乱流における赤道ジェットとその加速メカニズム

An equatorial jet in shallow-water turbulence on a rotating sphere and its acceleration mechanisms

北村 祐二 [1]; 石岡 圭一 [2]

Yuji Kitamura[1]; Keiichi Ishioka[2]

[1] 京大・理・地球惑星科学; [2] 京大・理・地惑

[1] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ.; [2] Div. Earth and Planetary Sci.,
Grad. School of Sci.,
Kyoto Univ.

回転球面上の浅水系乱流において、回転の効果により赤道ジェットが現れることが Cho and Polvani (1996) によって報告された。彼らは出現する赤道ジェットは常に西向きになると主張しているが、その結果が初期値に依存しない性質かどうかはまだ確かめられていない。本研究では系統的なアンサンブル実験を行うことにより、赤道ジェットの向きと強さが初期値にどの程度依存しうるのかを調べた。

その結果、赤道ジェットの強さの分布はロスビー数に依存していることが明らかとなった。ロスビー数が小さな場合には赤道ジェットは常に西向きで、その強度も初期値にあまり依存しないが、ロスビー数が大きくなると、確率は低いものの東向きのジェットも形成・維持されることが分かった。

さらに赤道ジェットの加速メカニズムを調べるために、線形モデルを用いて波によって引き起こされる東西平均流の加速を求めた。波による二次の加速はそのほとんどがロスビー波と混合ロスビー重力波によって引き起こされ、その加速メカニズムは二種類に分類できることが分かった。一つめのメカニズムは赤道に向かって伝播するロスビー波の局所的な南北波数が、変型半径の緯度依存性や西向きの基本流によって増大し、その結果としてロスビー波が赤道域で散逸しやすくなることに起因する。この場合、波による加速は常に赤道で西向きとなる。一方で、基本流が赤道域でシアを持つ場合には、赤道波が南北に傾きうる。この場合には、赤道波による東西流の加速は基本場の赤道ジェットを常に加速するセンスとなる。このことは、初期の混合によって赤道域に東西流が現れれば、後者のメカニズムによりそれが強化されて、西向き・東向きいずれの赤道ジェットも形成されうることを示唆している。