

準地衡風系における方位角波数 1 の渦 Rossby 波の成長

伊藤享洋・西本秀祐・金久博忠

要旨

軸対称な基本渦の上の方位角波数 1 の渦 Rossby 波 (VRW) の指数関数的な成長は、順圧系では不可能であるが準地衡風系では可能となることを解析的に示す。

Rayleigh 条件と Fjørtoft 条件が満たされれば VRW は指数関数的に成長する。Rayleigh 条件の成立は、異なる半径にある水平方向に並んだ二つの VRW が、互いに逆向きに伝播(ここで「伝播」は「流体に相対的な伝播」を表す)することを意味し、そして Fjørtoft 条件の成立は基本渦による反時計回りの移流の分布が、二つの VRW の位相固定を可能とすることを意味する。このとき VRW の間に強い相互作用が可能となり、その結果、VRW は指数関数的に成長する。

順圧系では、Rayleigh 条件を満たすことはできても、波数 1 では互いに逆向きの伝播が強すぎて位相固定は起こらず、指数関数的な成長は起こらない。

準地衡風系では、第一傾圧モードの上層と下層の VRW は、大きさが等しく逆符号である。この傾圧構造により、水平方向に並んだ二つの VRW の逆向き伝播は、上下の VRW の鉛直相互作用によって弱められる。その結果、水平方向に並んだ二つの VRW の位相固定が可能となり、指数関数的な成長が可能となる。準地衡風系で VRW の線形問題を解析的に解くことにより、実際に指数関数的な成長が可能であることを示す。