

シアーエ流中のロスビー波の伝播

竹広 真一

2016/01/16

2次元ロスビー波がシアーエ流中を伝播する様子を数値計算にて示す。以下では、その定式化と設定を記す。

1 支配方程式

2次元 β 面の支配方程式はポテンシャル渦度保存則である。

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + J(\psi, \zeta) + \beta \frac{\partial \psi}{\partial x} = F_\zeta, \quad \nabla^2 \psi = \zeta. \quad (1)$$

x, y は水平および鉛直座標, ψ は流れ関数, ζ は(ポテンシャル)渦度, $\beta = df/dy$ はコリオリパラメタ f の y 方向の傾度であり一定である。 F_ζ はロスビー波を励起する渦度強制項である。

2 実験設定

境界条件は水平方向に周期的条件、鉛直方向の上下の壁において、粘着条件を適用する。

計算領域は水平方向に 3×10^7 、鉛直方向に 5×10^6 とする。

用いるパラメターの値は $\beta_0 = 2 \times 10^{-11}$ とする。

初期条件は鉛直方向に線形なシアー流場とする。

$$u = -\frac{\partial \psi}{\partial y} = \Lambda y, \quad v = \frac{\partial \psi}{\partial x} = 0, \quad (2)$$

ここで $\Lambda = -2.5$ とする。

強制項は

$$F_\zeta = kF_0 \sin(kx - \omega t) * \exp(-y^2/\delta^2) \cdot [1 + \tanh(t - t_0)/\sigma] \quad (3)$$

と与える。ただし $\omega = 2\pi/\tau_F$ である。パラメーターは $F_0 = 10^{-4}$, $\tau_F = 5 \times 10^6$ とした。 $k = 2\pi \cdot 3/L_x$ と与えた。ここで L_x は x 方向の領域の大きさである。

3 結果

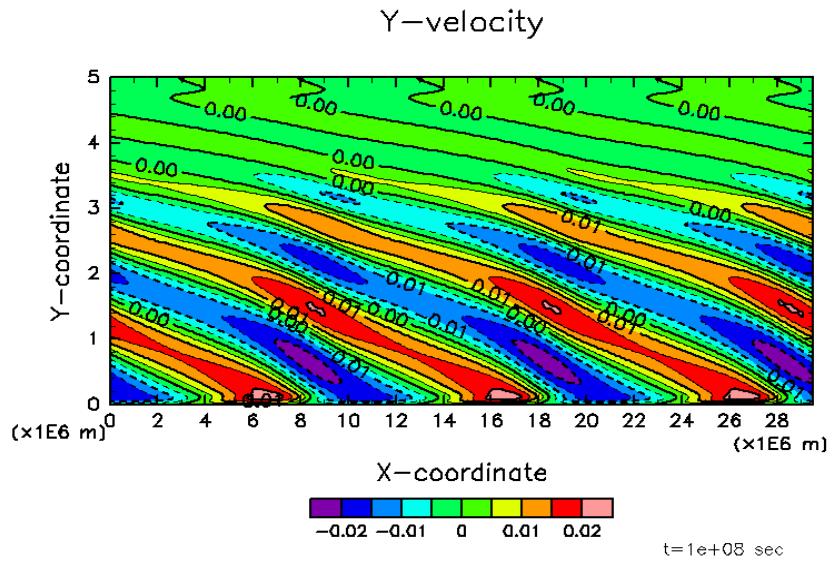


図 1: 速度 y 成分の時間発展アニメーション