



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	A study on the latitude of a western boundary current extension jet [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	陶, 泰典
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	乙第6948号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/59339
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Yasunori_Sue_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学位論文内容の要旨

博士（環境科学）

氏名 陶 泰典

学位論文題名

A study on the latitude of a western boundary current extension jet
(西岸境界流続流ジェットの形成緯度に関する研究)

黒潮や湾流に代表される西岸境界流は、低緯度から高緯度へ熱を運ぶ最も主要な流れである。これらの海流は、ある緯度で離岸をし、東向きの続流ジェットを形成するが、その平均的な緯度はどのように決定されるのだろうか。本研究では、理想化したモデルを用いた数値実験によって、西岸境界流東向き続流ジェットの緯度のパラメータ依存性について調べた。用いたモデルは矩形領域の2層準地衡流モデルで、流れを駆動する外力として中緯度の循環を模した1Gyreの高気圧性循環を作る負のエクマンパンピングを東側半分にのみ与えた。パラメータは、粘性境界層幅、慣性境界層幅、層厚比、底摩擦係数、西岸の境界条件(partial-slip係数)、そして風応力の南北分布である。

はじめに、Ekmanパンピングの南北分布をsin型で与え、西岸境界条件をno-slipとした場合のパラメータ依存性を調べた。その結果、循環境界(本実験においては北の境界)で東向きジェットを作る「循環境界型ジェット」と、循環境界の手前で離岸する「早期離岸型ジェット」を伴う2つの異なる循環場の解が得られた。ジェットの存在する領域の外では概ねスベルドラップ(以下Svと略す)理論と一致する流線場を形成した。どちらの循環場になるかは初期条件にも依存するが、一度循環境界型になると、その構造は強固で崩れにくい。早期離岸型ジェットは外力のある東側領域に侵入すると急激に減衰する。西側境界条件、層厚比、底摩擦についてもパラメータの値によって2つの異なる解が得られたが、これら2つの型の違いを除くと、パラメータによる緯度の変化はほとんどなかった。

次に「早期離岸型ジェット」となるパラメータ領域において、Ekmanパンピングの南北分布を変えた実験を行った。結果、先の実験とは異なりジェットの緯度は外力の分布の違いに非常に敏感で、循環の中心の緯度の南北変化に伴ってジェットの緯度は北上・南下し、また、循環の中心は同じでもEkmanパンピングの曲率が小さくなる(正から負)に従いジェットの緯度は南下した。これらの結果は、東向き続流ジェットの平均緯度は、方程式上のパラメータや、西岸の境界条件によらず、東での外力に強く支配されることを示唆する。

早期離岸型のジェットの中心の流線関数の値はどの実験でも概ねSv流線関数の最大値の半分の値(本実験では0.5)をとった。ジェットはSv内部領域に接続するため、ジェットの緯度は概ねSv流線関数値が0.5となる緯度になるはずで、実験結果を概ね説明できる。しかし、

実際の緯度は S_v 流線関数が0.5をとる緯度に対して曲率が負の場合は南に、正の場合には北にずれる。このことは、南と北の流線関数値と流速が概ね等しいという仮定の下、準地衡流渦度方程式を積分することにより得られる、「続流ジェットを含む西側のある経度に沿った流線関数の南北積分値がそこでの S_v 流線関数の南北積分値に等しい」という積分条件から説明可能であり、本実験の「早期離岸型のジェット」の解は、上記積分条件を満たしている。