HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Formation mechanism of the baroclinic jet structure of the Soya Warm Current during summer [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	唐木, 達郎
Citation	北海道大学. 博士(環境科学) 甲第13261号
Issue Date	2018-06-29
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/71168
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Tatsuro_Karaki_abstract.pdf (論文内容の要旨)

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士（環境科学）　　氏 名 唐木 達郎

学 位 論 文 題 名

Formation mechanism of the baroclinic jet structure of the Soya Warm Current during summer
（夏季の宗谷暖流の傾圧ジェット構造の形成過程について）

宗谷暖流は北海道のオホーツク海沿岸を夏季に流れる暖流で、日本海表層の高温高塩水を源流としている。夏季の表層流速は1ms^{-1}に達するものの海底付近の流れは弱く、強い傾圧ジェット構造を持つことが知られている。

このような夏季宗谷暖流の傾圧ジェット構造の形成過程を明らかにするために、現実モデルの解析と感度実験を行った。その結果、傾圧ジェットの形成に欠かせない物理過程は、季節躍層と海底エクマン層の相互作用（Buoyancy Shutdown Process）であることが分かった。この相互作用が生じるのは、海底エクマン輸送よって季節躍層の海水がそれより密度の高い下層の水塊の下に潜り込むためである。この密度層の逆転による海底混合層の発達に伴って、季節躍層が海底から亜表層に及ぶ突っ立った密度構造に変形する。その結果、温度風バランスによって海底で流れが減少し、最終的に海底エクマン輸送がなくなる（Buoyancy Shutdown）。夏季の宗谷暖流域は、この相互作用が生じる上流域とBuoyancy Shutdownに達した後の下流域に分けることができる。Buoyancy Shutdownを得るために必要な鉛直スケールは、夏季の宗谷暖流の場合50m必要だと見積もられ、その値は観測や現実モデルの海底混合層の厚さスケールと一致した。また、夏季の宗谷暖流域の季節躍層は、Buoyancy Shutdownを得るために必要な成層強度を有することも分かった。一方で、従来のShutdown理論と異なり、観測や数値モデルでは夏季の宗谷暖流の傾圧ジェットの流速は海底でゼロにはならない、という課題も示された。

そこで、夏季の宗谷暖流の下流域の底流（宗谷暖流とShutdown理論の不一致点）の形成過程を明らかにするために、理想化モデルの数値実験を行った。その結果、傾圧ジェット流の不安定に伴うForm Stressによって、底流が駆動されることが判明した。下流域の傾圧不安定は従来のShutdown理論に含まれていない。Buoyancy Shutdownに到達した後、傾圧ジェット流は流下するに従って不安定を増大させるため、突っ立った密度構造を維持することができない。その結果、傾圧流の有効位置エネルギーが開放され、密度フロント上層に渦運動エネルギーが生じる。その運動量はForm Stressによって上層から下層へ運ばれ、最終的に海底近傍で収束し、海底に流れを生じさせることを見出した。さらに、そのとき底流にはForm Stressとほぼ同程度のBottom Drag加わるため、Buoyancy Shutdown Processが再開する。不安定は密度フロントを横に倒す一方、Shutdown Processはそれを立たすよう働

く。したがって、下流域の傾圧流は、不安定とShutdownの影響を交互に受けつつ等深線に沿って流れることが分かった。

以上のとおり、夏季の宗谷暖流の傾圧ジェット構造は、傾圧不安定を考慮に入れたBuoyancy Shutdown Processによって形成されることが明らかとなった。