

## 海底谷の理論平衡形状と逆解析

## Theory and Inverse Analysis of Equilibrium Profile of Submarine Canyons

# 成瀬 元 [1]

# Hajime Naruse[1]

[1] 千葉大・理・地球

[1] Dept. Earth Sci., Grad. Sci., Chiba Univ.

<http://turbidite.secret.jp>

この研究は、海底谷の理論平衡形状モデルを構築することと、実際の海底谷を流れる混濁流の流体条件の復元を目的としている。海底谷は世界中の海底斜面に見られる地形である。混濁流はこの海底谷を通じて深海底まで流れくんだり、海底扇状地へ砂質堆積物を供給している。すなわち、海底谷の形成過程は海底谷の形成プロセスと密接な関係があるといえる。

この場合、平衡形状とは、時間的な変化がまったく起こらない条件の地形のことを指している。すなわち、テクトニックな隆起・沈降がない場合、混濁流は平衡状態の海底谷を完全にバイパスすることになる。一方、平衡海底谷が徐々に隆起している場合、中を流れる混濁流は全域を均等に侵食して、地形を一定に保つ。また、海底谷が徐々に沈降している場合は、タービダイトが均等に堆積して、やはり地形が一定の状態に保つことになる。自然界では理論的な平衡形状が完全に達成されるとは考えられないが、そのような理論形態を考えることは、地形・層序学的発展過程を考える上で重要である。例えば、理論平衡形状は海底谷の中での堆積場・侵食場を予測する上で基準になる。また、海底谷の斜面傾斜が変化した場合に、その現象を支配しているパラメーターが何であるか予測する際にも、平衡形状の理論は大いに参考となるはずである。

本研究で、我々はまず海底谷の理論平衡形状を提示する。まず、我々は混濁流の1次元3方程式モデルを基本とした。このモデルは、通常は混濁流の堆積物輸送量・流れの厚さ・流速を初期条件とし、地形形状をあらかじめ与えた上でシミュレーションを行うことになる。しかし、平衡形状の場合、いたるところで堆積・侵食量が一定ということが前提となる。したがって、混濁流の堆積物輸送量はいたるところで初期条件から予測可能であるため、逆に地形形状が変数ということになる。我々のモデルでは、初期条件として流速  $U$ ・リチャードソン数  $Ri$ ・堆積物粒径  $D$  を指定すれば、1次の常微分方程式を解くことで海底谷の理論形状を計算することが可能になる。結果として、海底谷は混濁流の初期流速が速いほど、そして堆積物粒径が小さいほど、傾斜が緩やかになることが明らかになった。また、平衡状態の海底谷は直線的形状ではなく、下に凸なプロファイルを持つこともわかった。

最終的に、我々はモデルを応用して、自然界の海底谷の逆解析を行った。解析をしたのは釧路海底谷である。結果として、流速は  $0.4 \text{ m/s}$  ( $0.2\text{-}2.0 \text{ m/s}$ )、リチャードソン数は  $0.270$  ( $0.260\text{-}0.275$ )、粒径は  $2.9 \text{ phi}$  ( $0.0\text{-}4.6 \text{ phi}$ ) であることが予測された。我々のモデルと逆解析手法は大幅な単純化の上になり立って入るが、天然の海底谷・海底扇状地システムの特徴づけや挙動の予測には有効な手段であることが期待できる。