

巨大海中土石流の内部応力場 Internal Stress Fields of a Large-Scale Submarine Debris Flow

成瀬 元^{1*}, 大坪 誠²

Hajime Naruse^{1*}, Makoto Otsubo²

¹ 千葉大学, ² 産業技術総合研究所

¹Chiba University, ²AIST

幅 1.6km の連続露頭に露出する水中土石流堆積物を詳細に解析した結果、流れの移動中および堆積時の古応力場が堆積物中に保存されていることが明らかになった。

北海道東部に分布する上部白亜系（マストリヒチアン）～暁新統厚岸層には、巨大な変形堆積岩ブロック（最大直径 100m）を含む礫質泥岩がみられる。含まれている堆積岩ブロックの産状から、この巨大土石流堆積物は 3 種類の堆積相 A・B・C より構成されていることがわかる。堆積相 A は、基質に支持された比較的小型ブロックよりなり、堆積相 B は粒子支持の中程度のブロックより構成されている。一方、堆積相 C は主に直径 100m に達するような巨大ブロックより構成されている。堆積相 A と B は下流方向へ交互に現れ、堆積相 C は露頭内の最下流部でのみ観察される。

これらの堆積相に含まれるブロックの小断層のうち、堆積時の変形を示すと解釈されるものを選び出して多重逆解法による応力場解析を行ったところ、移動中・堆積時に被った複数の内部応力場が検出された。一つは 1 軸圧縮応力場であり、最大主応力軸は鉛直方向となっている。一方、もう一つは 3 軸圧縮応力場であり、最大主応力軸は周囲のタービダイトから推定される古流向と平行方向となっていた。

土石流の基質がバイリニアール・レオロジーを示すと仮定した数値モデル実験によると、最初の応力場は、流れが側方へ拡大しつつ斜面下方向へ移動する際の応力場をあらわしていると解釈できる。一方、2 つ目の応力場は、流れが減速する際の圧縮に対応していると考えられる。この 2 番目の減速時の圧縮はどのような計算条件でも出現するが、最初の流れの拡大が発生するか否かは、計算開始時の流れの形状および土石流の降伏応力に依存していることも明らかになった。

通常、土石流堆積物から古流向を推定することは非常に困難だが、本研究の結果は、古応力場解析が古流向復元に役立つことを示唆している。また、本研究で検出された流れの拡大が発生する条件は比較的限られるため、古応力場の性質から、海底地すべり発生時の古環境条件を推定できる可能性もあるだろう。

キーワード: 海中土石流, 古応力場解析, 古流向解析, 含礫泥岩, 海底地すべり

Keywords: submarine debris flow, paleostress analysis, paleocurrent analysis, gravelly mudstone, submarine landslide