

多重逆級化層を伴う塊状タービダイト砂岩層からみた混濁流構造の時間的变化

Transition of turbidity current suggested from massive sandstone layer with multiple inversely-graded units

宮田 雄一郎[1]

Yuichiro Miyata[1]

[1] 山口大・理

[1] Dept. Sci., Yamaguchi Univ.

<http://www.sci.yamaguchi-u.ac.jp/>

海底扇状地を構成する上総層群の大田代層および梅ヶ瀬層には、広域に分布する古典的タービダイト層だけでなく、低海面期にプロキシマルな地域に厚く分布する厚層塊状の砂岩層がある。後者は、いわゆる高密度混濁流モデル(Lowe, 1982)が示した堆積物に類似はするが、流れのメカニズムについては未だ不明な点が多い。高濃度の重力流は、デブリフロー以外に単独に生じることはなく、大規模で希薄な混濁流の下部に濃集したゾーンとして形成されるものだろう(Kneller & Buckee, 2000 など)。しかし、泥岩偽礫がインプリケーションを示さずに上部に集まったり、脱水構造を伴ったり、高濃度の浮遊状態から沈降した級化パターンを示すことなどから、少なくとも堆積直前には高濃度浮遊状態だったことが想像される。

塊状タービダイト砂岩層の下部に多重逆級化層を伴う例がいくつも発見されたことから、その堆積構造や組織および分布様式などに基づいて重力流の特徴を検討した。

多重逆級化層を伴う砂岩層は 20 例ほど見つかり、それらに共通した特徴として、次のようなシーケンスをもっている。すなわち、下部から(1)メガフルート状の浸食構造、(2)多重逆級化層、(3)浸食的に覆う塊状部、および(4)平行葉理・リップル葉理や級化を示す最上部、から構成されている。

(1)メガフルート状の浸食構造は、上流端で急傾斜な流れ方向に非対称断面をもち、幅 30cm ほどのトラフ状の横断面を示している。フルートの伸長方向は、多重逆級化層の粒子配列および最上部のリップル葉理が示す古流向とおおむね平行である。これを充填する堆積物は、その内部に限られ、上位のユニットに必ずしも連続しない。さらに、充填堆積物には 2 種類が認められ、(1a)細粒分の少ない細礫 - 粗粒砂岩と、(1b)上位の多重逆級化層構成物と区別できないものがある。後者は、少なくとも上流側が暗色の重鉱物に富む細粒砂薄層に覆われており、上位にある多重逆級化層の堆積面を平坦化している。

(2)多重逆級化層の各ユニットは、厚さ数 cm 以下、淘汰良好で重鉱物に富む極細粒 - 細粒砂の濃集した薄層から、上方へ粗粒化する。各ユニットの境界は準平行な侵食面であり、上位のユニットほど形成場が上流側にある。粒子は a(p)a(i)のインプリケーションを示し、その傾斜は各ユニット下部で 15-20° であるが、上部で 30° を上回るほど急傾斜になる。これらの特徴は、アンチデューンの上流移動でできる構造と多くの点で共通している。

(3)塊状部は泥質分を 5-15%含んだ細粒 - 中粒砂岩で、ときおり不明瞭な成層構造を示すことがあるが、ほとんど内部堆積構造がみられない。粒度分布はどれも変わらないが、帯磁率から推定した重鉱物含有量は下部ほど高い傾向がある。下位の多重逆級化層をトラフ状に侵食しており、その侵食面はときおり 90 度近い急傾斜の部分もあり、侵食と同時に埋積したことを示している。上部に泥岩偽礫や軽石片を含んだり、皿状構造などの脱水構造をもつことがある。

(4)級化と葉理をもつ最上部は 20cm 以下の厚さしかなく、Bouma の Tb - Td に相当する堆積構造を示す。平行葉理はしばしばコンポリュート葉理の変形を示し、下位の塊状部との境界は漸移的である。リップル葉理はクライミングを示すこともある。平行葉理部には軽石片を、リップル葉理部には植物片を含むことがある。

いっぽう、多重逆級化層を伴う砂岩層を側方追跡した結果、(1)数m以内で、多重逆級化層が様々の深度まで侵食されており、まったく浸食されていないところはみられない。(2)数百mの範囲でみても多重逆級化層は部分的にしか保存されていない。(3)10km 以上追跡すると上流側では、塊状部の発達する分布域に限って、少なくとも 8km にわたって多重逆級化層が部分的に保存されている。

以上のことから、多重逆級化層の堆積地点を通過する重力流は、次のように変化したことが考えられる。すなわち、

(1)侵食力の強い乱流が通過してメガフルート状の侵食構造をつくる。

(2)輸送力の強い流れが沈降粒子の供給を得てアンチデューンをつくる。このとき粗粒砂や細礫は流れの前方へ運ばれ、メガフルートのくぼみにトラップされる。アンチデューンには細粒砂や重鉱物が選択的に取り残され、残りは下流へ輸送される。クレストが次々と上流へ移動して多重逆級化層をつくる。

(3)沈降粒子の濃集したゾーンが通過の際に、多重逆級化層を部分的にあるいはすべて浸食し、同時に急速に堆積していく。浸食された多重逆級化層から重鉱物が供給され、この流れに混合する。

(4)衰えた流れが、流動化の完了していない塊状部上面に作用し、わずかに沈降する細粒分との掃流輸送で、ベッドフォームと葉理をつくりながら堆積する。