

紀伊半島田辺層群の泥ダイアピルとそれに伴う貫入構造

Mud diapirs and associated intrusion structures in the Miocene Tanabe Group, Kii Peninsula

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/geo/index.html>

紀伊半島の前期中新統田辺層群には、10km 四方にわたっていくつかの泥ダイアピル構造が知られている(清水, 1985)。海岸沿いに大規模な露出もあり、内部構造の観察を可能にしている。田辺層群下部の朝来(あっそ)累層は層厚約 400m で、ラグーン~浅海性泥岩層・礫岩層からなる。上部の白浜累層は層厚約 600m で主に陸棚~浅海性の砂岩と泥岩の互層からなり下位から S1~S5 部層に区分される。泥ダイアピルはいずれも白浜累層に貫入しており、それらと周囲の地層との関係、貫入構造および貫入物質の時系列的变化を検討した。ダイアピルの貫入形態には 3 種類が認められ、それらの違いをもたらす要因を検討するため、圧入式の水槽実験も予察的に行った。

泥ダイアピルとそれに伴う貫入構造

白浜累層には下位から円筒状、ドーム状、シル状、岩脈状という異なる形態の貫入構造が見られる。

(1) 円筒状貫入構造: 市江南泥ダイアピルの規模は長径が約 20 m で短径が約 10 m で、白浜累層 S1 部層と思われる砂シルト互層をほぼ垂直に貫入している。内部は大部分が淡灰色のシルトの基質からなり、砂岩や泥岩の細礫~大礫を含んでいる。貫入後さらに砂および泥脈に貫かれている。

(2) ドーム状貫入構造: 市江崎にみられる直径 300m ほどの岩体で、周辺の砂質シルト岩、泥質砂岩層にはドーム状に貫入している。市江崎泥ダイアピルの上面と周囲の地層との境界は不規則であるが、成層構造をほとんど乱しておらず、上位の地層をブロックあるいは粒子として多量に取り込んでいる。貫入の前後数回にわたって泥脈~砂脈に貫かれる。

(3) シル状貫入構造: 見草の S3 部層に貫入する泥ダイアピルは直径 200m あまりのレンズ状を呈し、長軸は層理面と平行である。さらにその周辺には、層理面に垂直な岩脈と、水平に貫入するシルの組み合わせが随所に見られる。シルは S4 部層中にも貫入している。

(4) 岩脈: 幅 20 以下で直線的かつ、層理面にほぼ垂直に貫入している。S1~S4 部層にみられ、脈をはさむ母岩に変位がみられず、開口割れ目を充填する岩脈であることを示している。市江崎貫入岩体では、その中心から放射状の泥岩脈だけでなく、砂岩脈も貫入している。初期の脈は細粒の粘土主体で、後になるほど朝来累層由来の石英砂が多く混じることから、供給源が成層(?) 分化していた可能性がある。末期の砂脈はダイアピル内部にも貫入した後、塑性流動に参加している。泥も X 線回折で見る限り、田辺層群起源の可能性が高い。いっぽうで、流体のみが注入した、あるいは当時の海底面に噴出した証拠は得られていない。

圧入式の水槽実験

水で満たした深さ約 60cm のアクリル水槽に砂泥層を堆積させ、水槽下部からポンプで泥水を注入した。砂泥比や注入泥水の濃度を変えて実験した結果、ドーム状の隆起やそれに起因する断層、褶曲がみられた。さらにレンズ状に成長する mud chamber の変形や円筒状の通路形成に伴う、ブロック状または粒子状の stoping がみられた。さらに mud chamber の上位にはラコリス、シルや脈状構造などが形成された。これらの構造は、田辺層群の泥ダイアピルに対応させると、次のような形成機構を考えることができる。

(1) 円筒状貫入構造は、水槽実験で形成された mud chamber へ至る泥水の上昇経路であることが示唆され、砂質シルト層が厚く堆積した様な比較的透水性のコントラストが低い場に集中した流体の注入があったことが伺える。

(2) ドーム状貫入構造は水槽実験で形成された mud chamber の上部を見ていると考えられる。

(3) シル状貫入構造は水槽実験で形成された、mud chamber の形成初期や側方部分、あるいは分裂後の小規模貫入で透水性のコントラストの強い層に貫入したものであると考えられる。

(4) 岩脈状貫入構造は水槽実験で形成された、レンズ状に開く mud chamber から上位へ放射状に貫入したと推定される。これら露頭の産状と実験結果はそれぞれ形態的特徴が共通している。

以上のことから、田辺層群の泥ダイアピルは、(a) 浮力よりも高压流体の注入が主な上昇要因であること、(b) さまざまな貫入構造が一連のイベントで形成されたこと、(c) 透水性のコントラストの相違で貫入形態が異なること、(d) 岩脈などの切断関係からみて、ひとつの貫入岩体に複数回の泥水の注入が行われたこと、などが考えられる。さらに (e) 田辺層群において泥火山が海底に噴出した形跡がみられないことは、貫入当時の地層は未固結で透水性が高かったために、上昇流体が分散・浸透したことが示唆される。