

11. 日本列島の構造と歴史

11-1 構造

プレート 日本列島は沈み込み帯に形成された島弧。

沈み込んでいるプレートは太平洋プレート (千島・北海道・東北日本・伊豆小笠原の下に沈みこんでいる) とフィリピン海プレート (東海・近畿・四国・九州・沖縄)。

大陸側のプレート配置については大きく 3 通りの説がある。

東北日本をユーラシアプレートに含める説 北海道西部・本州・四国・九州・沖縄とそれらの背弧海盆はユーラシアプレートに属し，北海道東部・千島・オホーツク海が北米プレートに属する。広域変成帯の分布が主な根拠。この場合北海道は大陸プレート同士が衝突していることになるが期待される地震活動に乏しい。

東北日本を北米プレートに含める説 北海道と東北地方は北米プレートに含まれ，糸魚川-静岡構造線がユーラシアプレートとの境界。日本海東縁で帯状に中規模の地震がたびたび発生していることが根拠。現在最もポピュラー。

オホーツクプレート説 北海道・東北日本・オホーツク海は独立した小プレート (オホーツクプレート) を作っているとする説。震源メカニズムが主な根拠だが，あまりはっきりしていない。

構造線 大きな断層帯 (断層の集まり)。関東から九州までを貫く中央構造線，本州を南北に横断している糸魚川-静岡構造線¹と棚倉構造線が有名。これらに含まれている断層の一部は活断層。

断層をまたいで岩石の性質も大きく異なる。これは断層に沿って相対的な水平運動，あるいは上下運動が大規模に起こっているため。

特に中央構造線の場合が顕著で，その南側を外帯，北側を内帯という。西日本外帯では中央構造線から南海トラフにかけてジュラ紀から第三紀以降までの付加体が分布。

中央構造線の北側にもジュラ紀の付加体が現れる。これは過去に千 km 以上も横ずれを起こして付加体が二重になったためと考えられる。

¹よくフォッサマグナ (大地溝帯) と同一視されるが，フォッサマグナは糸魚川-静岡構造線の東側の低地部 (これも本州を南北に横断) の総称。

日本海 北東部と南西部では異なる。北東部の地殻は、海洋地殻的。厚さが 10km 以下、主に玄武岩質の岩石から構成。南西部の地殻は北西部の地殻よりも厚く（15km 程度）、大陸地殻と海洋地殻の中間型の構造。

中央海嶺型の海底拡大(北東部)と、大陸地殻の伸張と薄化(南西部)によって形成されたと考えられる。かつては単に大陸地殻が沈降して日本海になったと考えられていた。

11-2 歴史

日本最古の岩石 上麻生礫岩中の礫 20.5 億年前。堆積したのはジュラ紀。

日本最古の地層 飛騨外縁帯(岐阜県上宝村)にあるオルドビス紀のもの。コノドント化石が見つかった。コノドントは円錐状の歯の意味で、長く何の動物の器官か不明だった。現在は無顎類(ヤツメウナギなど)の一種の歯とされている。カンブリア紀から三畳紀までの有用な示準化石。

太平洋の歴史 太平洋は大西洋が拡大する前(約 2 億年前)には超大陸**パンゲア**の対をなす超海洋**パンサラッサ**として存在。

しかし当時は今は沈み込んで失われたプレートも太平洋に存在。これは海底磁気の縞模様の屈曲から推測されている。過去の存在が推定されているプレートには名前がついている。

ファラロンプレート 米大陸の下に沈みこんだ海洋プレート。今のファンデフカプレート・ココスプレート・ナスカプレートがその名残。

クラプレート 主にアラスカ・アリューシャンの下に沈みこんだ海洋プレート。アリューシャン沖の海底地磁気縞模様の屈曲が過去の太平洋・ファラロン・クラプレートの RRR 型三重会合点²の存在を示している。名前の由来はインディアンの言葉で“all gone”の意味。

イザナギプレート 主に千島・ユーラシアの下に沈みこんだ海洋プレート。日本沖のシャツキー海台周辺の海底地磁気縞模様の屈曲が太平洋・ファラロン・イザナギプレートの過去の RRR 型三重会合点の存在を示している。このプレートの名前は日本の誕生に関係することから命名された。実際にイザナギプレートはユーラシア大陸との境界に対しほぼ平行に運動していたため、横ずれ型断層が発達した。これが中央構造線の起源。

日本海の歴史 古地磁気学のデータから約 1700 万年前には日本列島はほぼユーラシア大陸に沿った直線状の配列をしていたらしいことが示されている。1450 万年前までにほぼ現在の配列に。

²三重会合点とはプレート境界が三又状に接している点を言う。接している境界がすべて海嶺(Ridge)の場合は RRR 型、沈み込み帯(海溝: Trench)の場合 TTT 型という。

問題

問題番号に★が一つ付けてあるものは難しいが現在の知識でもきちんと考えれば解ける問題。★が二つのものは現在の知識+アルファが必要な挑戦問題。

11.1 次に挙げる日本周辺の海溝についてそれぞれ沈み込んでいるプレートとその上盤側のプレートの名を挙げよ。

1) 千島海溝 2) 日本海溝 3) 伊豆・小笠原海溝 4) 相模トラフ 4) 駿河トラフ 5) 南海トラフ 8) 南西諸島海溝

11.2 ★ 海嶺で区切られた2枚のプレートの移動方向は海嶺に固定した座標系から見ると互いに逆向きで海嶺軸に直交する。またその移動速度の大きさは相等しい。このとき以下の問いに答えよ。

(1) メソスフィアに対して一方のプレートが真北へ20cm/年、もう一方のプレートが真北へ4cm/年の速さで移動しているとする。このとき海嶺の伸びている方位とメソスフィアに対して移動する向きと速さを求めよ。

(2) メソスフィアに対して一方のプレートが真北へ10cm/年、もう一方のプレートが真西へ5cm/年の速さで移動しているとする。このとき海嶺の伸びている方位とメソスフィアに対して移動する向きと速さを求めよ。

(3) RRR型の三重会合点があり、メソスフィアに対するプレートの移動速度が
海嶺1と海嶺2に挟まれたプレートAは真北へ20cm/年、
海嶺2と海嶺3に挟まれたプレートBは真西へ10cm/年、
海嶺3と海嶺1に挟まれたプレートCはゼロ

であるとき、海嶺1，2，3の伸びている方位とメソスフィアに対する三重会合点の移動方向と速さを求めよ。