

東北日本弧下の熱的構造と大地震エネルギーの起源

Thermal structure and the genesis of large earthquakes under the Japan Trench inner slope, North-East Japan arc

南雲 昭三郎[1]

Shozaburo Nagumo[1]

[1] 応用地質(株)

[1] OYO Co.

none

日本海溝斜面下にせん断流動が起こっていることが、マルチチャンネル反射法地震探査プロファイル上で検出された(南雲、鶴、2001)。

このせん断流動帯は沈み込み海洋プレートの引きずりによって生ずる付加作用によるのではなく、島弧岩体が海溝軸方向への重力的押し出ししている現象のように思われる。この現象は島弧中央部に起因するものようであり、また前弧における大地震発生にもかかわっているようにおもわれた。それでそのメカニズム、プロセスの全体像をスケッチしてみたところ次のような大まかな描画が得られた。

まず基本的にエネルギー的観点に立って見ると、海溝斜面下のせん断流動帯の形成は島弧全体の重力ポテンシャルエネルギーが前弧へ移動することによって生ずるものであり、その本の重力ポテンシャルエネルギーは火山弧直下の上部マントルの熱から供給されたものであると考えられる。

熱的構造：(1) サイスマクトモグラフィが示すように、上部マントル(橄欖岩質)は高温帯を形成してをり、これは粘性流体の熱対流の上昇によっている。上部マントルの熱は、モホ境界において、主に熱伝導で下部地殻へ輸送され、下部地殻(玄武岩質)に入った熱は部分熔融や熱水の上昇によって上方へ運ばれ、更に上部地殻(花崗岩質)内にも至る。このようにして火山弧下は高温帯となっている。

(2) 高温帯は浮力を生じ(冷たい海洋リソスフィアに対して)島弧全体を上昇させる。上昇した岩体の表面は海溝に向かって傾斜し、その傾斜によって岩体内部には、自重による圧力の水平勾配力を生ずる(南雲、2001)。この水平勾配圧力が島弧岩体を海溝へ向かって駆動する。

(3) この運動は主にせん断変形の進行である。この運動は地殻の中間層(花崗岩質層の底部から玄武岩質層の上部を占め、延性的性質に富んだ層)に卓越し、せん断流動帯を形成する。

(4) このようにして島弧岩体は、熱的構成として、4層に区分される。すなわち、高温の上部マントル、アサイスマックな下部地殻、せん断流動の卓越する中間層、浅い小地震活動の起こる上部地殻の4層。(5) せん断流動帯で熱が水平方向に輸送される。これはせん断流動帯内部に発達するスリップ面に沿って高温流体が移流することによると考える。

大地震：(6) せん断流動帯の上に乗った島弧岩体は自重圧力の水平勾配力によって海溝へ向かって運ばれ、内部にせん断変形を生じている。このせん断応力が局所化、集中し、弾性ひずみエネルギーが蓄積する。蓄積された弾性ひずみエネルギーの間欠的放出が大地震活動に他ならない。

(7) このような観点から、大地震エネルギーは、元々上部マントルから供給された熱が、島弧岩体の上昇を通して重力ポテンシャルエネルギーとなり、前弧へ移動し、弾性ひずみエネルギーへ変換されたものであると考えられる。

南雲、鶴(2001) 物理探査学会第105回学術講演会論文集 285-288。

南雲(2001) 物理探査学会第104回学術講演会論文集 70-74。