

関東・中部地方の最近の造構運動と発震機構との関係について*

鈴木 尉元**

筆者は、さきに、震源の空間分布の様式が、地質構造單元ごとに固有のものであることを指摘した(鈴木, 1967)。たとえば、東北日本についてみると、北上・阿武隈山地などの非グリーンタフ地域、その西側のグリーンタフ地域と日本海盆とでは、それぞれ空間的な分布形態が異なっている。そしてそれらは、各境界付近で不連続的にうつりかわる。さらに、グリーンタフ地域の内部についてみると、深発地震と浅発地震^{注1)}の震央は、ともに先第三系のいわゆる基盤の分布する周辺に位置する傾向があり、“グリーンタフ地震区”がさらに小さな単元に区分される。また、地震活動は地殻表面で観察される造構運動の深部での表現であって、垂直方向に密接な関連をもって活動していることを、いくつかの例をあげて説明した。

それでは、どのような機構で地殻表面の造構運動(隆起, 沈降運動)が起るのであろうか。一つの手掛りは、地震を起した力の様子(発震機構)と造構運動との関係を明らかにすることにあると考える。地震のP波の初動の押し引き分布は、非常に規則的な配列をとる。この事実は、地震の起る機構を比較的単純なモデルによって説明することができることを示している。すなわち、震源に1組の引張りの力と1組の押しの力が同時に作用したか、2組の剪断力が作用したかというモデル(Type II)である(Honda, 1962)。この初動分布から求めた主圧力、主張力軸の方向と、地殻表面にみられる造構運動との関係を調べることによって、その深部過程に関する手掛りがえられるであろうということである。この小論は、そのような試みの一つである。

ここでとり上げた地域は、さきに沈降運動と地震活動とがきわめて密接な関係にあるとみられた関東平野と、隆起運動との関係の密接な中部山地と紀伊半島などである。以下発震機構の資料は、主として市川(1966)によった。

関東平野は、関東造盆地運動とよばれる沈降運動の場であって、その運動量の地域的な変化と、震源の空間分

布とが似た傾向をもっている。そして沈降運動の最も著しい地域の下部では、地震活動も活発で、かつ震源の深度も深い(鈴木, 1968)。この沈降運動の行なわれている地域に震央の位置する地震の起震力は、主圧力軸が水平に近く、主張力軸の立っている Ritsema^{注2)}のP型に近い型である。ところが、南方の房総半島中部付近、すなわち隆起帯になると両軸の方向は逆になり、主圧力軸が立ってきて、主張力軸は水平に近くなる。すなわち、RitsemaのT型に近い型である。主圧力軸の水平成分の方向は、茨城県南西部では南北に近く、南に下って関東平野の中央部および東部では、東西に近い方向をとる。さらに南に下って、房総半島の中部付近になると北東・南西ないし北西・南東方向をとる。これらの主圧力、主張力軸の水平成分の方向は、三角点の変動から求めた地殻表面の最大の収縮、最大の伸張の方向(Miyabe, 1931)と似た方向をとる。主圧力、主張力軸の方向を求めた地震の発生深度は、50~120 kmであるから、地殻表面の変形と地震活動の活発に行なわれている深部とが密接な関係にあることが、これらの事実によってもわかるであろう。

相模湾は、関東地震の際に南西部が大きく沈降した。このような事実、およびその地形的な特徴から現在は沈降している場と考えられる。地震の発生深度は100 km以上にも及ぶが、初動分布から求めた主圧力軸の方向は水平に近く、湾の方向にほぼ平行して、北西—南東の方向をとる。主張力軸の方向は、湾の中央部付近で起った深発地震では非常に立っていて、P型に近い型である。これに対して、20 km以浅の浅発地震ではほとんど水平で、湾の方向に直交する。すなわちQ型(四象限型)である。

中部山地が活発な隆起運動の行なわれている場であることは、その地形的な特徴と測地学的な資料から明らかである。この地域に発生する地震は、100 kmよりも浅い浅発地震と200 kmをこす深発地震とであり、両者とも東北から西南方に次第に深度の大きいものが起る。浅発地震のうち30 kmよりも浅い地震の初動分布から求めた主圧力、主張力軸は、ほとんど水平で、Q型の押し引き

* 地質調査所2月研究発表会講演要旨

** 燃料部

注1) 100kmを境として、それより浅い深度に発生するものを浅発地震、深いものを深発地震とよぶことにする。

注2) Aki (1966) の論文によった。

分布をとる。一方深発地震の主圧力軸は非常に立って、深発地震の発生面にほぼ直交するのに対して、主張力軸は水平に近い。すなわち Ritsema の T 型に近い型をとる。主圧力軸の水平成分の方向は、飛騨山脈の南部付近を中心にして放射状の分布をとる。これに対して、主張力軸は主圧力軸に直交して、同心円的な分布をとる。ただし、愛知県から静岡県南部にかけての地域では、浅発地震の主圧力軸の方向が東西で、主張力軸は南北と、上記の地域とは逆の傾向をもっている。これらの地震の初動分布から求めた主圧力、主張力軸の方向は、三角点の変動から求めた最大の収縮、最大の伸張軸の方向 (Kasahara & Sugimura, 1964) とほぼ一致する^{注3)}。

紀伊半島は、その地形的な特徴から、半島の中軸部を中心にして、大きく曲隆運動を行なっているものと考えられる。震源は、半島の中央部付近の 80 km を下底とし周辺に次第に浅くなる“お椀”状の空間に分布する。そして地形から読みとられる隆起量と、地震の活動する空間の垂直方向の幅とが相関している (鈴木, 1967)。この地域に発生する地震の初動分布から求めた主張力軸は、水平に近いのに対して、主圧力軸は上にのべた地震活動の行なわれている空間の境界に直交する。すなわち、Ritsema の T 型に近い型である。ただし 30 km よりも浅い地震の主圧力、主張力軸は、水平に近い Q 型である。主圧力軸の水平成分の方向は、半島北部の中央付近を中心にして、放射状の分布をする。一方主圧力軸の水平成分の方向は、大体主圧力軸に直交して円心的な分布をとる。この地域においてもこれら地震波の初動分布から求めた主圧力、主張力軸の方向は、三角点の変動から求めた最大の収縮および伸張軸の方向にほぼ一致する。この地域に発生する地震の深度は、最大 80 km にも及んでいるから、地殻表面の変形が地殻下部から上部マントルに及ぶ深部の力学的な状態と、密接な関係をもっていることがわかるであろう。

以上典型的な隆起帯である中部山地と、紀伊半島および沈降帯である関東平野について、地震波の初動分布から求めた主圧力、主張力の方向を概観した。その結果、現在隆起している地域と沈降している地域とでは、30 km 以上深部の主圧力、主張力軸の方向が極めて対称的な傾向をもっていることが明らかになった。すなわち、関東地方のように沈降運動を行なっている地域では、主圧力軸は水平に近いのに対して、主張力軸の傾きの大きい P

型をとる。相模湾も同様な傾向をもつものと考えられる。これに対して、中部山地や紀伊半島のような隆起運動を行なっている地域では、主圧力軸の傾きは大きく、主張力軸が水平に近い T 型をとる。関東地方においても、沈降の場である平野部から、房総半島中部の隆起帯になると、P 型から T 型になることもさきに指摘した。これらの事実は、隆起帯と沈降帯とで、深部の応力状態がきわめて対称的であること、しかもその状態が、地殻表面の運動に対応して垂直方向にかなり深い部分までも敏感に変わることを示している。さらに深部の主圧力、主張力軸の方向が、三角点の変動から求められた最大の収縮、伸張軸と一致する事実は、前記の事実とともに、地殻表面にみられる造構運動の根が非常に深いものであることを示している。そして地殻下部ないし上部マントルでの運動が、地殻表面に敏感に反映することを物語っているといえよう。(なお詳細は、地質調査所月報あるいは報告に発表の予定)。

(昭和43年2月稿)

参考文献

- AKI, K. (1966) : Earthquake generating stress in Japan for the years 1961-1963 obtained by smoothing the first motion radiation patterns, Bull. Earthq. Res. Inst., vol. 44, p. 447~471.
- HONDA, H. (1962) : Earthquake mechanism and seismic waves, Jour. Physics. Earth., vol. 10, no. 2, p. 1~97.
- 市川政治 (1966) : 日本付近の地震のメカニズムに関する統計的研究と二、三の問題, 研究時報, vol. 18, no. 2, p. 83~154
- KASAHARA, K. & SUGIMURA, A. (1964) : Spatial distribution of horizontal secular strain in Japan, J. Geod. Soc. Jap., vol. 10, no. 3~4, p. 139~145.
- MIYABE, N. (1931) : On the vertical earth movement in Kwantô district, Bull. Earthq. Res. Inst., vol. 9, p. 1~21.
- 鈴木尉元 (1967) : 日本列島およびその周辺の震源分布について, 地質調査所月報, vol. 18, no. 4, p. 57~58
- 鈴木尉元 (1968) : 日本列島とその周辺地域の震源分布についての試論, 地質調査所報告 No. 228

注3) この事実は Kasahara & Sugimura (1964), 市川 (1966) も指摘している。