

東北日本内弧中部の第四紀後期地殻変動と地形発達

Active tectonics and landform evolution in the central part of the back arc of the Northeast Japan arc

副田 宜男 [1]

Yoshio Soeda [1]

[1] 千葉大・院・自然科学

[1] Graduate School of Science and Technology, Chiba University

火山灰編年学的手法により、地形面の形成年代が確定し、隆起-沈降帯を横断するルートでの第四紀後期地殻変動像が定量的に求められることとなった。男鹿半島における垂直変位速度(1.0mm/yr)は出羽丘陵(0.6mm/yr)の約2倍の値を持ち、より日本海側で垂直変位量が大きいことが判明した。また、地形面の垂直変位量・変位速度の分布から、北由利衝上断層群の第四紀後期における伏在断層としての活動が推定され、出羽丘陵に見られる非対称な背斜構造の成長は、地下約6km以浅に存在する底角衝上断層と、そこから立ち上がる逆断層の活動に伴って形成されたfault-propagation foldであると考えられる。

<はじめに>

東北日本内弧は、鮮新世末以降の東西性の短縮変形により、逆断層で限られた島弧に平行な隆起-沈降帯が形成されている。これらの逆断層の一部は現在でも活動的であり、千屋断層による陸羽地震や酒田衝上断層群による庄内地震を引き起こしている。本研究では、このような第四紀に短縮変形の著しい東北日本内弧中部地域において、南北性隆起-沈降帯を横断する男鹿半島-出羽丘陵-横手盆地のルートで、第四紀後期における地殻変動を定量的に求めることを目的とし、それに基づき第四紀後期地殻変動と地形形成の関係について考察を行った。

<地形面の形成年代>

火山灰編年学的手法により新たに編年がなされたのは、雄物川・岩見川に沿う河成段丘面群である。男鹿半島の河成段丘面群については、TII面の砂丘砂層中、TI面の褐色ローム層中にそれぞれToyaを確認し、最終間氷期最盛期(酸素同位体ステージ5e)に対比されている河成面(宮内, 1988)が再確認された。出羽丘陵を先行河川として横断する雄物川・岩見川流域の河成段丘面群のうち、M1面とされた地形面は、Toya, 褐色ローム層の厚さ、段丘面の形態の特徴や分布、堆積物の特徴から、最終間氷期最盛期に形成された地形面であることが明らかとなった。その結果、本地域において、最終間氷期最盛期に形成された地形面(M1面)が広域に追跡できることとなった。

<第四紀後期地殻変動量と変動様式>

男鹿半島における第四紀後期地殻変動は北東への傾動隆起(今泉, 1977)であり、平均隆起速度は1.0mm/yr、北東への傾動量は2.9/1000である(宮内, 1988)。

雄物川・岩見川に沿う河成段丘面の高度分布から知られる出羽丘陵の第四紀後期地殻変動様式は、隆起量の最大が西偏する丘陵全体の隆起である(Nakata, 1976; 大月, 1994)。今回、対比・編年のなされたM1面の高度分布から、それらの詳細な変動像および変動量が定量的に求まった。それによると、最終間氷期以降の隆起量は最大66m、横手盆地西縁で18mであり、隆起速度はそれぞれ、0.6mm/yr, 0.1mm/yrである。また、隆起の極大は内陸約15km付近に存在し、傾動率は東翼で、3.0‰、西翼で、1.5‰、傾動速度はそれぞれ 2.4×10^{-8} /yr, 1.2×10^{-8} /yrとなり、その地殻変動様式は、西に偏在する背斜軸をもつ非対称な背斜状の丘陵全体の隆起である、と言える。従って、男鹿半島のほうが、出羽丘陵に比べ約2倍の垂直変位速度を持っていることが明らかとなった。これは、東北日本内弧北部において、広域変動量がより日本海側で大きくなる(宮内, 1990)というデータと調和的である。

これらM1面の垂直変位量・変位速度の分布は、南北性の活構造(北由利衝上断層群(大沢ほか, 1989))が第四紀後期においても男鹿半島、出羽丘陵の地形境界をなすように運動を継続してきたことを示している。

<出羽丘陵の成長と北由利衝上断層群の活動および浅部地下構造の推定>

北日本の日本海側のような厚い堆積岩からなる地域に発達する逆断層は、歪みを同一の断層のみでまかなわず、デタッチメントを形成したり、新たに断層を形成しながら変形が進行するらしいことが明らかになっている(小松原, 1998; 佐藤・平田, 1998)。北由利衝上断層群に沿う地域において、第四紀後期における活動を示すような断層変位地形が認められないことは、本断層群が第四紀後期においては、地下でその活動を終える、もしくは、新たな伏在逆断層を形成して活動している、ということを示しているものと考えられる。出羽丘陵の隆起の要因については、北由利衝上断層系の活動が大きく関与していることが推察されている(大月, 1994)。丘陵の隆起様式が断層上盤で非対称な背斜構造を示すこと、本断層群が第四紀後期においても伏在断層として活動的であると考えられること、衝上断層上盤に地塁状の褶曲構造が発達していることなどを考えあわせると、出羽丘陵に

見られる非対称な背斜構造の成長は、東傾斜の逆断層である北由利衝上断層群が伏在断層として活動することによって上盤側に生じた背斜(fault-propagation fold)である、と考えるのがもっとも合理的である。また、本断層群の地下延長については、断層上盤に発達する褶曲構造の波長から、褶曲構造直下では、地下約6km以浅で、低角衝上断層として延長しているものと推定できる。さらに、丘陵の変形域の幅が35km以上と広いこと、横手盆地に近い西仙北町に震央をもつ秋田仙北地震(1914年)においても丘陵が成長する測量データが得られていること(Nakata, 1976; 土谷ほか, 1994)は、丘陵を成長させる断層が地震発生層内を横手盆地近くまで延長しているものと考えることができる。