

起伏量と谷密度による山地と丘陵との区分

Relief energy and drainage density of hills

柳田 誠[1], # 佐々木 俊法[2], 藤原 治[3]
Makoto Yanagida[1], # Toshinori Sasaki[1], Osamu Fujiwara[2]

[1] INA, [2] アイ・エヌ・エー, [3] サイクル機構

[1] INA, [2] JNC

従来、比高によって山地や台地から区別されていた丘陵地形について、起伏量と谷密度から議論を行った。起伏量と谷密度は2.5万分の1地形図から計測した。その結果、起伏量と谷密度から日本の丘陵を定義することができた。そして、丘陵地形は背面丘陵と低山の二つに細分された。起伏量は台地から丘陵、山地と順に大きくなる。しかし、谷密度は丘陵で最大値を示し、山地では減少する。

地質学的な時間の経過に伴い、低地が台地になり丘陵を経て山地となる過程は、隆起運動と侵食作用によって生じる一般的な地形発達史のひとつである。隆起運動と侵食作用によって山地が形成されてゆく地形変化の過程について、定量的な議論を行なうためにはこれらの地形の形態的定義を確立する必要がある。しかし、低地や台地の形態的特徴は定義されているが、丘陵の形態的定義は、はっきりしていない(例えば、地形学辞典, 1981)。

そこで、本研究では従来、丘陵と呼ばれていた地形を主対象として起伏量、谷密度および侵食基準面からの比高といった地形計測を行った。そして、これらの計測結果に基づき、これまで定性的に台地、丘陵、山地と呼ばれていた日本のいくつかの地区を例に再区分した。

起伏量と谷密度は、ともに方眼法を用いて計測した。また、各調査地点における沖積低地との比高の最大値を侵食基準面との比高(以下、比高)とした。起伏量と谷密度は1/2.5万地形図上に250mメッシュを設定し、その地形の代表的な特徴を有する範囲で計測した。メッシュの大きさについては、いくつかの地区で100m, 150m, 200m, 250m, 500m, 1000m, 2000mの各メッシュで起伏量を検討し、そのうえで250mメッシュを選定した。起伏量は、100メッシュを選び、その中の最高点と最低点の高度差から求めた。谷密度は500メッシュを選び、その平均値を用いた。地点選定にあたっては特異性を排除するため、火山噴出物が厚い火山麓などの特殊な地質を含む地域、地すべり・崩壊地形が多く分布する地域および亜熱帯地方を避けた。

谷密度についてはこれまで、アメリカ大陸などで研究(例えば、Ray and Fischer, 1960)がなされており、気候(降水量、周氷河作用)と地質(地表直下の岩石)の影響が大きいと考えられている。しかし、今回の計測では大きな差は認められなかった。これは、日本列島がアメリカ大陸とは異なり国土が狭く、温暖湿潤地域に属し、豊富な植生に被われ、侵食作用が主に河川によってなされていることや、上記に示した特殊地域を除いたためと考えられる。

これまで定性的に「丘陵」と呼ばれていた地形種は、本研究により、2つの亜種に細分される。そのひとつは「背面丘陵」と仮称するもので、例えば多摩丘陵、水口丘陵などである。「背面丘陵」は尾根部に平坦面(堆積原面とは限らない)が残存し、背面の想定が容易である。また、両側の谷による尾根の切り合いがない。他のひとつは「低山」と仮称するもので、例えば房総丘陵、出羽丘陵などである。「低山」では尾根部に平坦面がほとんどなく、細長い稜線をなす。また、開析谷が平面的に発達する余地はなく、尾根は両側からの谷による切り合い状態にある。

そして、起伏量、谷密度、比高に基づき、台地、山地の区分もできる。縦軸に谷密度、横軸に起伏量をとるグラフ上で、台地と背面丘陵とは谷密度80本/km²/起伏量10mと30本/50mを結んだ線で境され、背面丘陵と低山とは80本/70mと30本/70mを結ぶ線で境され、低山と山地とは80本/120mと30本/100mを結んだ線で境される。比高から見ると、背面丘陵は100m~200m、低山は200~600mとなる。

起伏量および比高は台地から山地にむかって順次増加する。しかし、谷密度は台地から低山へ向って増加し、低山で最大値を示し、山地になると減少する。例えば、多摩丘陵周辺において、谷密度は立川面(30ka)から武蔵野台地(60~100ka)を経て下末吉台地(120-130ka)まで増加してゆく。しかし、下末吉台地から多摩丘陵:「背面丘陵」(300ka)にかけてわずかに増加するのみである。また、小笠丘陵と赤石山地八高山周辺の谷密度とを比較すると赤石山地の方が小さい。

以上のことから、時代の異なる台地では水系は時間とともに増加するが、「背面丘陵」~「低山」の段階に入ると、増加率は鈍くなることが推定できる。そして、山地の段階になると谷密度は減少する。山地では、主谷が深くなり幅を広げることにより、主谷沿いの小さな谷が消滅するためと考えられる。

一方、起伏量は時間とともに増加する。その増加率を大きく支配するのは第一に隆起速度であり、次に岩石の抵抗力を含めた河川の下刻速度と考えられる。