

地質が河川形状に与える影響に関する研究

Effects of geological feature on river morphology

熊本大学工学部社会環境工学科 池上 龍

1. はじめに

地質は河川構造や河川生態系に影響を与える一つの要因としてあげられるが、既往知見は限られている。本研究では、地質が河川の構造や生態系に与える影響に着目し、これを解明することを最終目的としている。河川は、異なるスケールからなる階層性を有しており、下位のハビタットスケールの河川の構造は、より上位のスケールの要素や構造に支配されることから、本研究ではその一段階として、GIS（地理空間情報システム）を用いて、マクロなスケールから地質が河川形状に与える影響を検討した。

2. 研究方法

2.1 対象流域

熊本県北部に位置する菊池川流域を対象に検討した。菊池川は水源を尾ノ岳に発し南西へ流れ有明海へと注ぐ、延長 71km、流域面積 996km² の一級河川であり、流域には、概ね 18 の地質がみられる。

2.2 方法

国土交通省国土地理院、国土交通省国土情報課のデータを用い、ArcGIS.Ver9.3 を使用して、流域の地形の把握として起伏量、面積高度比曲線の比積分値（開析の程度を表す指標）、河川形状の把握として河床勾配、水系密度、蛇行度（昭和 46～47 年測量地形図）を地質別に集計した。次に、地質による河床材料粒径の違いが河道形態や底質材料に影響すると考えられたため、花崗岩、変斑レイ岩、黒色片岩をそれぞれ流れる河川の河床勾配がほぼ同様の区間を対象に河床材料調査（線格子法）を行った。

3. 結果と考察

3.1 地形の把握

菊池川流域で、流域面積の 5%以上を占める地質は 8 種で、溶結凝灰岩（新期阿蘇溶岩）19%が最も大きく、次いで砂・礫・粘土 15%、安山岩 14%、礫・砂 12%であった。起伏量（50mメッシュ内の最高点・最低点の標高の差）は、砂・礫・粘土、礫・砂は標高の低い場所に分布し起伏量が小さかった。溶結凝灰岩は標高の高い場所に

も分布し、標高により起伏量の違いはみられなかったが、安山岩は現れる場所により標高が同程度でも起伏量が異なる傾向がみられた。花崗岩は標高が高くなるにつれ起伏量が大きくなる傾向がみられたが、変斑レイ岩、黒色片岩はある標高から起伏量が一定の値にとどまる傾向がみられた。面積高度比曲線の比積分値に関しては、安山岩、旧期溶結凝灰岩で値が大きく、地形の開析があまり進んでおらず、谷幅も狭くなっていると考えられた。また、同じ地質でも河口近くに現れる花崗岩は小さい値を示し、地質が現れる場所によって開析の程度も異なっていた。

3.2 河川形状の把握

水系密度は、砂・礫・粘土の地質で最も大きく、これはこの地質が未固結層であり、未固結層の地質は透水係数が小さく水系密度が大きくなるという既往知見に一致していた。次いで溶結凝灰岩が大きいですが、これも溶結凝灰岩は固い地盤のため透水係数は小さく水系密度が大きくなるという知見に一致していた。河床勾配に関しては、同じ地質でも現れる場所により違いがみられ、地質による傾向は見いだせなかった（図-1）。蛇行度は、標高が低く河床勾配が小さい場所に位置する砂・礫・粘土で大きい値を示したが、他の地質に顕著な特徴はみられなかった（図-2）。

3.3 地質による粒度組成の違い

異なる地質の 3 河川の河床材料は、細かい粒径の分布域に違いがみられ、花崗岩、黒色片岩、変斑レイ岩の順に細かい河床材料が多い傾向がみられた（図-3）。地質の違いが河床材料粒径の違いを介して、底生動物群集に差異をもたらす可能性が示唆された。

4. おわりに

菊池川流域を対象に地質が河川形状に与える影響を検討した結果、水系密度や蛇行度に影響を及ぼしていることが示唆された。今後は地質が河道形態、河床材料、生物相及び生態系に及ぼす影響を調査する予定である。

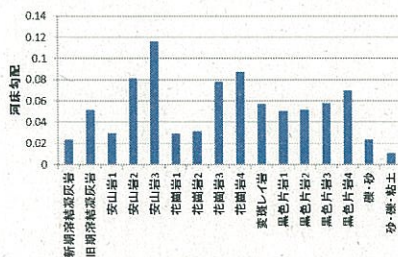


図-1 地質別平均河床勾配

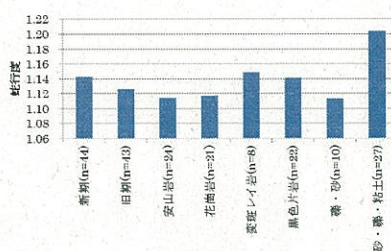


図-2 地質別平均蛇行度

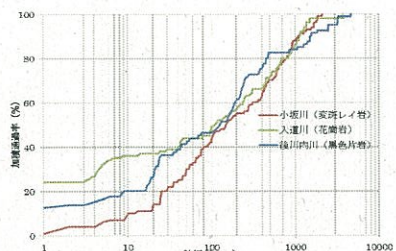


図-3 通過百分率による粒径加積曲線