

扇状地とその上流域における地形特性値間の関係の分析

落合 翔¹, 小口 高², 早川 裕弐²

¹ 東京大学大学院 理学系研究科 地球惑星科学専攻, ² 東京大学 空間情報科学研究センター

連絡先: <ochiai@ccsis.u-tokyo.ac.jp>

(1) **動機:** 扇状地とその上流域の地形学的研究は、山麓地帯での地形形成作用や、土砂災害に関する知見を深めるために有用である。特に、扇面傾斜、扇面面積、集水域の平均傾斜、集水域の面積に関して多くの既存研究があり、集水域の面積を変数とする累乗関数によって、他の3つの値が表現されることが示されている。しかし、いくつかの既存研究により、土砂の供給・運搬・堆積プロセスが大集水域と小集水域で異なることが示されている。そのため、あらゆる大きさの集水域に対して前記の累乗則が画一的に適用可能かを検証する必要がある。また、多くの既存研究では、測定に面的な計算を要する集水域の傾斜は扱わず、その代用値を用いて分析しているという問題もある。

(2) **アプローチ:** そこで、日本国内の 490 個の扇状地を対象として、各地形特性値の特徴と相互関係を、集水域の大きさの違いを踏まえた上で分析した。数値標高モデル (DEM) から傾斜分布図等の地形

特性図を作成し、それらに基づいて扇状地・集水域の領域を認定し、領域のポリゴンを作成した(図 1)。そのポリゴン内の各特性値を計測し、特性値間の関係を分析した。現在、米国南西部の約 400 個の扇状地を対象に、同様の分析を進めている。

(3) **結果・考察:** 一定以上の大きさの集水域を持つ扇状地において、扇面傾斜が約 0.4°を下限としてほぼ一定化する傾向などが認められ、単一の累乗関数を用いて地形特性値間の関係を説明することの問題点が示された。この結果は、集水域の大きさによって扇状地の形成プロセスが質的に変化することを示唆している。また、地形特性値間の関係が、米国と日本で明らかに異なる傾向を持つことも判明した(図 2)。

(4) **使用したデータ:**

- ・北海道地図株式会社提供: GISMAP Terrain
- ・経済産業省, 米国航空宇宙局提供: ASTER 全球 3 次元地形データ (ASTER GDEM)

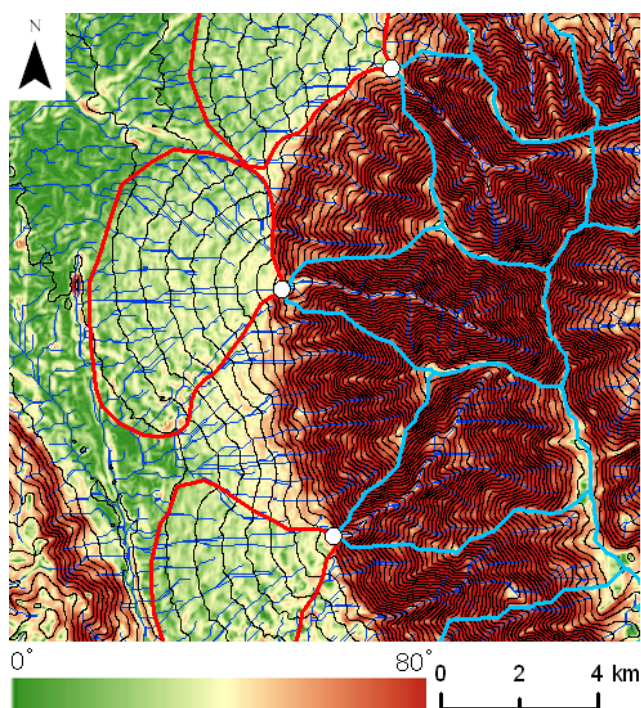


図 1: 扇状地と流域の抽出例

(米国 Owens Valley, Montgomery Creak 扇状地) 50 m 間隔の等高線図(黒), 水系網図(青), 傾斜分布図(緑~茶)等に基づき、扇状地の領域(赤)を認定。扇頂(白丸)を流出点とする集水域(水色)も抽出。

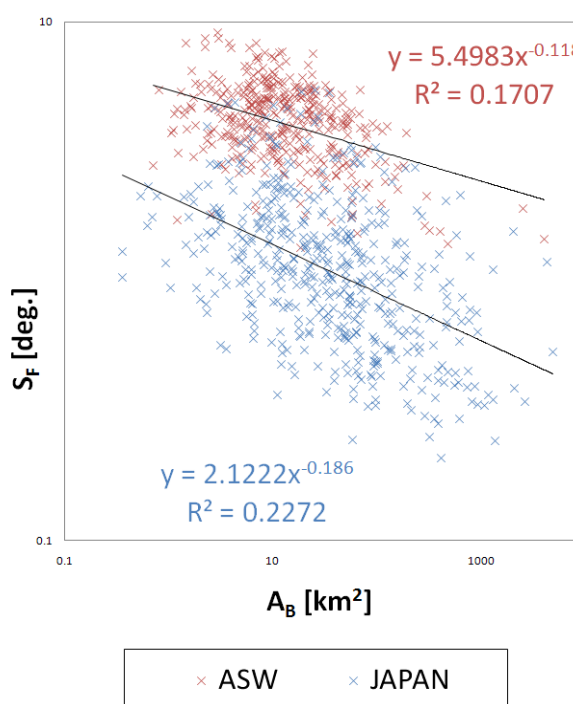


図 2: 地形特性値間の関係の例

日本と米国南西部 (ASW) における、集水域面積 (横軸) と扇面傾斜 (縦軸) の対数プロットと、それぞれの回帰曲線および決定係数。