

地形解析に基づく氷食谷の分類と形成環境

Classification and formation environment of glacial valleys inferred from morphometric analyses

成瀬 浩輔¹, 小口 高^{2*}

NARUSE, Kosuke¹, OGUCHI, Takashi^{2*}

¹ 東京大学・新領域創成科学研究科, ² 東京大学・空間情報科学研究センター

¹Grad. Sch. Frontier Sci., Univ. Tokyo, ²CSIS, Univ. Tokyo

氷食谷は代表的な氷河地形であり、一般にU字谷と称される横断面の形状に関する研究がこれまでも行われてきた。本研究では、最新の地形データを用いて客観的かつ定量的な氷食谷の形状分析を行った。また、氷食谷を横断面の形状に基づいて分類した。スイスアルプス、ヒマラヤ山脈、ヨセミテ国立公園、ニュージーランド南アルプス、パタゴニアの5地域から、それぞれ4~6の氷食谷を対象として選んだ。DEMとGISを用いて、氷食谷の横断面を構成する各標高データ間の傾斜角を求め、その頻度分布から尖度、歪度、標準偏差を取得し、横断面の縦横比FRと合わせて横断面形状を表す指標とした。

全氷食谷において、横断面の面積が大きくなるほどFRが約0.28に収束する傾向が見られた。これは氷体の圧力が均衡して谷を侵食するような比率を表していると考えられ、さらに斜面崩壊のような副次的なプロセスが寄与している可能性がある。

全ての氷食谷を対象に、4つの形状パラメータから2つを選んで得られる6種類の相関を検討した。その結果と実際の横断面形状との対応に基づき、谷の横断面をU字型、V字型、平原型、その他の4タイプに分類した。次に、この分類の基準を用いて全ての氷食谷を分類した。さらに横断面の面積や気候学的な平衡線との関係を検討した。地域間で類型化された横断面形状の割合を比較したところ、U字型はニュージーランド、V字型はヒマラヤ、平原型はヨセミテとスイスで多く見られた。ニュージーランドでは豊富な降雪量により、氷食が長期にわたって活発だったことが原因と推察される。ヒマラヤではV字型に加えてU字型の割合も比較的多く、FRの値も高いことから、最終氷期に非常に強い氷食を受け、解氷後も谷の侵食と変形が活発に生じたと考えられる。また、ヨセミテでは降雪量の少なさと隆起速度の小ささ、スイスでは亜氷期の氷河の再前進が、平原型の多さにつながったと考えられる。さらに氷床が谷の発達に寄与したパタゴニアでは、FRが顕著に小さい。このように地域間の横断面形状の差は、氷食の過程や気候変動、地殻変動などの形成環境を反映している。

各地域内では、FRが標高に対応して変化した。ニュージーランドのクック山周辺とスイスアルプスでは中間の標高で最大となり、その標高が既往研究から推定される最終氷期の平衡線の高度と概ね合致している。これは、FRから過去の平衡線高度を推定できる可能性を示唆する。

キーワード: 氷食谷, 横断面, DEM, 形成環境

Keywords: glacial valley, transverse section, DEM, formation environment