

合成開口レーダーで捉えた西クンルン山脈の山岳氷河表面速度場の多様性 Diversity of Glacier Surface Velocity in the West Kunlun Shan, NW Tibet, Detected by Synthetic Aperture Radar

安田 貴俊^{1*}, 古屋 正人²

YASUDA, Takatoshi^{1*}, FURUYA, Masato²

¹ 北海道大学大学院理学院, ² 北海道大学大学院理学研究院自然史科学部門

¹Graduate School of Science, Hokkaido University, ²Department of Natural History Sciences, Hokkaido University

チベット高原北西に位置する西クンルン山脈 (WKS) は偏西風や大陸内循環により運ばれた水蒸気が降水をもたらし、5000m を越える高地かつ寒冷な気候により多くの山岳氷河が発達している。過去に行われた調査から WKS の平均気温は -13.4°C 、降水量は 460mm と共に低く (Zheng et al., 1988), 年間の主な降水は5月から9月の夏季に発生することが分かっている (Kang and Xie, 1989)。氷河の表層にデブリは少なく、この地で採取されたアイスコアの記録から WKS の山岳氷河は極地もしくは多温型氷河であると報告されている (Thompson et al., 1992)。これら先行研究から西クンルン山脈の山岳氷河では短期的な流速の変動は少ない、もしくはないと考えられていた。

本研究では西クンルン山脈の山岳氷河を対象に衛星搭載型の合成開口レーダーが取得したデータを使用しピクセルオフセットによる解析を行った。地形による SAR 画像のずれの補正は SRTM4 Digital Elevation Model を使用した。氷河は地表勾配に沿って流れる平行流を仮定しピクセルオフセット法で得られた結果から氷河表面速度場を最小二乗法的に推定した。

SAR データの解析により、西クンルン山脈の山岳氷河の表面速度場の全容とその多様性が明らかになった。表面速度は同一の表層環境にも関わらず時間・空間的分布が大きく異なっていた。北斜面のある氷河では上流から下流まで連続的に流動し、下流域において明確な季節変動を検出した。別の氷河では表面速度の経年的な加速、末端の前進や散乱強度の増加を検出した (Yasuda and Furuya, JpGU 2011)。南斜面のある氷河では表面速度の経年的な減少、速度分布の変化、下流域における流動の停滞、散乱強度の減少を検出した。下流域の停滞が存在する氷河は他にも観測された。表面速度が季節的に増加する時期は気温や降水量が増加する時期と一致するため、融解した水が氷河の底面滑りに影響を与えていると考えられる。また表面速度の経年的な加速や減速、末端の前進や散乱強度の増加や減少は氷河サージ (Glacier Surge) と呼ばれる現象と一致している。そのため、西クンルン山脈の山岳氷河の多様性は夏季の降水や気温の上昇に加え氷河サージがその一因である可能性がある。

キーワード: 合成開口レーダー, 山岳氷河, 表面速度, 西クンルン山脈, 氷河サージ, 季節変動

Keywords: SAR, mountain glacier, surface velocity, West Kunlun Shan, glacier surge, seasonal variation