

中央アジア・天山山脈の氷河湖と氷河湖決壊洪水の特徴 Characteristic of glacier lakes and glacier lake outburst floods

奈良間 千之^{1*}, 浮田 甚郎¹, 田殿 武雄²
Chiayuki Narama^{1*}, Jinro Ukita¹, Takeo Tadono²

¹新潟大学理学部, ²宇宙航空研究開発機構
¹Niigata University, Faculty of Science, ²JAXA

アジア山岳地域の氷河変動研究では、多時期の数値標高モデルや高度計を搭載した ICESat の標高データにより、ヒマラヤ地域では氷河表面低下量が確認される一方、カラコルムでは正の質量収支変動が報告されるなど、近年の氷河の質量収支や末端の変動は様々ではない。中央アジアの天山山脈においては、多時期の衛星データにより広域の氷河の面積変動が明らかになっている。その変動は地域によって大きく異なり、年降水量が多く山脈高度が低い天山山脈外縁部で縮小量が大きい。このような近年の氷河縮小に伴いヒマラヤや中央アジア山岳地域では、氷河前面に氷河からの融け水が溜まった氷河湖が多数出現している。

本研究では、2007～2010年に撮影された ALOS/AVNIR-2 の衛星データを用いて、天山山脈全域の氷河前面にある 0.001km² 以上の氷河湖を対象に、ArcGIS 上でマニュアルによるデジタイジングで氷河湖のポリゴンデータを作成した。氷河湖ポリゴンのシェープファイルの属性データには、撮影日、使用した衛星画像、流域名、面積、高度、氷河湖タイプ、氷河湖 ID、修正日などの基本情報を加えた氷河台帳を作成した。使用した衛星画像の位置精度の検証には、GPS レシーバーである ProMark3 と Leica GPS900 の高精度 GPS を用いて、山岳地域の氷河湖周辺などを歩いて位置情報を取得し、比較した。また、Hexagon KH-9 や Landsat7/ETM+ の衛星データを用いて氷河湖の発達履歴を明らかにした。30 を超える氷河湖で現地調査や湖盆図測量をおこない氷河湖体積を算出した。さらに、過去に決壊した氷河湖の現地調査や被害の特徴をまとめた。

天山山脈全域では、1600 ほどの氷河湖 (0.001km² 以上) を確認した。その分布は、氷河の縮小量が大きい天山山脈外縁部で顕著な発達を示す。特に氷河湖数の多い地域は、氷河縮小が大きいプスケム地域でなく、いくつかの岩屑被覆氷河が分布するイリ・クンゴイ地域やテスケイ地域であった。一方、年降水量の少ない乾燥した天山山脈内陸部のアトバシ地域とフェルガナ地域では、氷河湖数はわずかであった。天山山脈の氷河湖のサイズ分布は、巨大な氷河湖が分布する東ヒマラヤ (ネパール東部やブータン) に比べるとかなり小さい。0.001～0.005km² のサイズが全体の 7 割を占める。氷河湖を堰き止めるモレーンは、小氷期後半～1900 年代前半に形成されたため、多量のデッドアイスを含んでおり、多数の小規模なサーモカルスト湖が発達している。1970 年代に撮影された Hexagon KH-9 と 2007～2010 年の ALOS の衛星データから取得した氷河湖数を比較したところ、ほぼ同数であったが 1970 年代から継続して存在する氷河湖は半分もなく、現存する氷河湖の多くは 1980 年代以降に出現したものであった。

キーワード: 氷河湖, 短命氷河湖, 衛星データ, 氷河湖決壊洪水, 天山山脈
Keywords: glacier lake, short-lived glacier lake, satellite data, GLOF, Tien Shan