

## 天山山脈とラダーク山脈の氷河湖と氷河湖決壊洪水 Glacier lake and glacier lake outburst floods in Tien Shan and Ladakh Range

奈良間 千之<sup>1\*</sup>; 風晴 彩雅<sup>1</sup>; 山本 美菜子<sup>1</sup>; 浮田 甚郎<sup>1</sup>; 池田 菜穂<sup>2</sup>; 田殿 武雄<sup>3</sup>  
NARAMA, Chiyuki<sup>1\*</sup>; KAZEHARE, Saiga<sup>1</sup>; YAMAMOTO, Minako<sup>1</sup>; UKITA, Jinro<sup>1</sup>; IKEDA, Naho<sup>2</sup>; TADONO, Takeo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 新潟大学理学部自然環境科学科, <sup>2</sup> 東北大学災害科学国際研究所, <sup>3</sup> 宇宙航空研究開発機構

<sup>1</sup>Niigata University, Department of Environmental Science, <sup>2</sup>Tohoku University, Institute for Disaster Reconstruction and Regeneration Research, <sup>3</sup>JAXA

調査地域である中央アジアの天山山脈やインド北西部のラダーク山脈(インド・ヒマラヤ西部)には、小規模な氷河湖が多数分布する。天山山脈では、1963年に多くの犠牲者がでた氷河湖決壊洪水(GLOF)をはじめ、いくつかの氷河湖決壊洪水(GLOF)が1950~1970年代に起きている。最近では1998~2012年に再び犠牲者をともなうGLOFが1998年7月にギッサール・アライ地域(5万m<sup>3</sup>, 犠牲者多数), 2002年8月にパミール(10万m<sup>3</sup>, 犠牲者24人), 2008年に天山山脈北部地域(45万m<sup>3</sup>, 犠牲者3人)の3回生じている。一方、ブータン・ヒマラヤにおいては、2000~2010年に急速に拡大した氷河湖は全体のわずか1~3%であった。東ヒマラヤでは1994年以降犠牲者をともなうGLOFは生じておらず、氷河湖の脅威は以前よりも減少している。これまでの我々の調査結果によると、天山山脈北部地域に分布する約800の氷河湖のうちの多くが1980年代以降に出現した新しい氷河湖であり、この1980年代以降に出現・発達した次世代の氷河湖が2000年以降再びGLOFを起こしはじめている。もう一つの対象地域であるインド北西部のラダーク山脈(インド・ヒマラヤ西部)では、天山山脈と同様に小規模な氷河湖が多数分布する。2010年, 2011年, 2012年と立て続けにGLOFが生じ、その特徴は両地域で多くの類似点を持つ。このような状況を鑑み、本研究では、小規模氷河湖分布地域である二つの山岳地域を対象に、氷河湖の現状分析、過去の氷河湖決壊洪水の被害状況とその被害予測をおこない、氷河災害軽減に向けての対策を提案することを目的としている。

氷河災害の軽減に向けて、本発表では以下の2点について報告する。(1) 発生誘因である小規模氷河湖の基礎的な情報, (2) 過去の洪水履歴からの災害実績図である。天山山脈とインド・ヒマラヤ西部のラダーク山脈では、1年~数か月の短期間で出現・決壊する短命氷河湖が複数確認されている。天山山脈のテスケイ山脈では、2008年7月にわずか2か月半で氷河湖が出現・決壊して、45万m<sup>3</sup>の水を流出し、3人の犠牲者をだした短命氷河湖のGLOFが生じた。2012年7月には、同地域のキルギス山脈で1年前に出現した氷河湖(6万m<sup>3</sup>)が決壊し、上流の村々の住民は突然の洪水に混乱した。インド北西部のラダーク山脈では2011年に出現した氷河湖が2012年7月に決壊し2つの橋を流出した。この短命氷河湖の現状を把握するため、空中写真, Corona, Landsat TM/ETM+など複数の衛星データを用いて、氷河湖の面積変動の追跡調査をおこなった。ALOS AVNIR-2/PRISM画像から、現在のキルギス山脈において229の氷河湖(0.001km<sup>2</sup>以上)が確認された。これら氷河湖の面積変動の傾向から、氷河湖は短命・繰り返し型と変動型(拡大・縮小)の2つのタイプに分類でき、短命・繰り返し型の氷河湖タイプが3割ほどを占めていることがわかった。さらに、過去の氷河湖決壊洪水の記録から、短命氷河湖タイプの出水が多いことが明らかになった。詳細は学会において報告する。

キーワード: 氷河湖, 氷河湖決壊洪水, 小規模氷河湖分布地域, 天山山脈, ラダーク山脈

Keywords: glacier lake, glacier lake outburst floods, small-size glacier lake region, Tien Shan, Ladakh Range