



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Saptio-temporal velocity variability of Eastern Karakoram Glaciers observed by ALOS-1/2 data [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Usman, Muhammad
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第13317号
Issue Date	2018-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/71915
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Muhammad_Usman_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（理 学） 氏 名 ウスマン ムハマド (Usman Muhammad)

審査担当者	主査	教 授	古 屋 正 人
	副査	教 授	日 置 幸 介
	副査	准教授	高 田 陽一郎
	副査	教 授	杉 山 慎（低温科学研究所）

学 位 論 文 題 名

Spatio-temporal velocity variability of Eastern
Karakoram Glaciers observed by ALOS-1/2 data
(ALOS1/2 データで観測された東カラコルム山脈の氷河流動速度の時空間変動)

博士学位論文審査等の結果について（報告）

本学位論文は、カラコルム山脈東部の5つの山岳氷河の流動速度の時空間変化を宇宙航空研究開発機構(JAXA)が打ち上げた「だいち一号、二号 (ALOS1/2)」に搭載された合成開口レーダー画像の解析によって明らかにしたものである。内容は Journal of Glaciology 誌 Vol.64, Issue 245, 465-476 (2018) に発表した「Interannual modulation of seasonal glacial velocity variations in the Eastern Karakoram detected by ALOS-1/2 data」に、さらに最新のデータを加えたものになっている。

アジア高山域のヒマラヤ、カラコルム山脈に発達する山岳氷河は南極、グリーンランドに次ぐ第三の極と言われ、近隣諸国に住む数10億人の水源でもあることから、温暖化に伴う氷河の盛衰が注目されている。しかしカラコルム山脈はヒマラヤと異なり氷河の後退よりも前進が見られるなど「カラコルム異常」とも呼ばれているが、氷河流動速度のマッピングはごく一部に限られており、詳細は明らかになっていなかった。申請者はピクセルオフセットトラッキング法を適用して、現時点で最も高い時空間分解能で5つの山岳氷河の流動速度の時空間変化を明らかにした。氷河表面速度は一般に春から夏にかけて速くなる季節変化を示すことが多いが、申請者の解析から数年に一度夏の速度が通常よりも顕著に速くなることが分かり(Extra summer speed-up)、それが前年の冬の上流での加速を伴うことが複数の氷河で明らかとなった。一方で Extra summer speed-up が起きる年は氷河毎に異なっており、氷河の速度変動は各氷河で独立に引き起こされている可能性が高く、従来考えられていたよりも多様であることが示された。

冬の上流での加速はアラスカの「氷河サージ」が冬に開始することと類似しており、共通の氷河水文学的なメカニズムが作用することも示唆する。また、Gasherbrum 氷河はサージ活動期から静穏期に至る途中にあったが、2007年夏にも明らかな高速度を示しており、先行研究では指摘されなかったサージ活動期の夏季の加速変動も検出した。これは周辺のサージ活動期にある氷河でも近年指摘されており、サージに普遍的な現象を捉えている可能性が高い。

論文全体を通じて流軸に沿った速度の時空間変動の図のみが与えられているが、気温などの他のデータも加えて、より多角的な側面から流動速度の時空間分布を解析することによって、山岳氷河のダイナミクスについてより深い洞察を得ることが期待される。

よって著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。