



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Dynamics of surge-type glaciers in Yukon, Canada, revealed by multi-satellite images [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	阿部, 隆博
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第12691号
Issue Date	2017-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/65406
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Takahiro_Abe_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 阿 部 隆 博

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	准教授	杉 山 慎	（低温科学研究所）

学 位 論 文 題 名

Dynamics of surge-type glaciers in Yukon, Canada, revealed by multi-satellite images
（人工衛星画像で捉えたカナダ・ユーコン地域におけるサージ型氷河の動態）

博士学位論文審査等の結果について（報告）

氷河サージとは、数 10 年毎に活動期と静穏期を繰り返す現象で、活動期には流動速度が静穏期に比べて数 10 倍から数 100 倍も速くなり、それに伴って氷河の末端が数 km 程度前進する。また、活動サイクルの間には、その氷河の氷厚分布も大きく変化する。アメリカとカナダ国境付近のユーコン地域には氷河サージを起こすサージ型氷河が数多く分布している。しかし、活動期は数 10 年毎に一度で 1 年から数年程度続くだけであり、現地観測は困難であることから、活動期の開始メカニズムや活動サイクルの長さが何で決まっているかなど、未知の点が多い。世界的にみるとサージ型氷河は数としては少ないが、氷河サージは全長の長い氷河ほど起きやすいことが知られ、また長い氷河ほど数も少ないことから、氷河全体に占める体積で考えれば、決して無視できない。

著者は近年発達の著しい衛星搭載の合成開口レーダーデータを用いて、ユーコン地域に分布するサージ型氷河の「静穏期における冬季加速」を発見した。これは従来からよく知られた「夏季加速」とは位相が正反対であり、従来の氷河の流速の季節変化モデルでは説明できない。一方で、氷河サージは「しばしば冬に開始する」という経験的事実とは整合している側面もある。本論文で著者は氷河内部に存在する水とその水理環境の時空間変化で解釈しており、論文の別の章では数値氷河水理モデルによる検討も行っている。今後のさらなる理論的および観測的な実証研究の発展が期待できる。

著者はまた、Landsat 衛星搭載の光学センサーで得られた画像を用いることによって、1970 年代以降の長期的な「活動サイクル」についても調べ、Donjek 氷河が 12 年周期の「活動サイクル」を持つこと、その開始点で氷河の幅が狭くなることから、発生メカニズムに果たす地形的な影響を明らかにした。従来から知られていたサージ型氷河に比べて、活動周期としては非常に短く、またその流動速度分布も極めて特徴的であり、それを現地データに基づくことなく発見した点は意義深い。次の活動期に向けた、現地観測データの取得への指針を与えたとも言え、今後の発展も期待できる。

さらに、2011 年以降に「活動期」にある Steele 氷河については、流動速度分布の時空間発展に加え、氷厚変化のデータの抽出にも成功し、Driving stress の変化も定量的データとして獲得した。「活動期」そのものの衛星画像データとして、これほど詳細かつ精密な前例はない。各種衛星データを統合的に解釈して、この氷河でも活動期の開始点は上流にある支流が Steele 氷河に合流する地点であることが明らかになり、「活動期」の開始点が地形的な制約を大きく受けていることが明確になった。その一方で、これらの詳細なデータを物理的に解釈するための、氷体の流動変形と氷河内部で蓄えられる水の移動とそれらの相互作用まで考慮できる「理論的枠組み」は最近になって検討が始まったところである。著者が新たに示した衛星データと新しい理論的枠組みとの相互検討によって、氷河ダイナミクスの現代的な理解が進展することが期待できる。

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。