

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 KHALZAN Purevdagva

論 文 題 目 Contribution of glacier meltwater to river runoff in
Western Mongolia

(西モンゴルの河川流量に対する氷河融解水の寄与)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院環境学研究科 藤田 耕史 教授

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 篠田 雅人 教授

副 査 名古屋大学減災連携研究センター 鈴木 康弘 教授

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 坂井 亜規子 准教授

論文審査の結果の要旨

本研究は、乾燥寒冷気候下の西モンゴルにおいて、現地観測データと客観解析データ、複数の数値計算モデルを利用し、氷河質量収支の特性と河川流量に対する氷河融解水の寄与を明らかにしたものである。

乾燥寒冷地域に属するモンゴル西部では、アルタイ山脈に点在する氷河からの融解水が水資源として重要であると考えられているものの、これまで定量的な見積もりは行われていない。唯一ある先行研究では、氷河融解の概念的モデルと氷河の分布から融解量の寄与を見積もっているが、観測データによる検証がなされていない問題があった。そこで本研究では、熱収支を考慮した氷河質量収支モデルを用いて氷河の質量収支について理解するとともに、このモデルと地表面過程モデルとの統合を用い、モンゴル西部の河川流量に占める氷河融解水の割合を見積もることを目的とした。

本研究の前半では、2003年より観測を継続してきた四つの氷河（Potanin, Sutai, Tsambagaray, Turgen）を対象に、質量収支を明らかにした。まず、現地の気象観測データとの比較により、客観解析データ（ERA5）の検証を行い、自由大気から推定した気温の再現性が良いことを確認した。降水については質量収支モデルを用い、「観測された質量収支を再現するために必要な降水量となる、ERA5の降水量に対する係数」をそれぞれの観測地点と観測期間に対して求め、ERA5の降水量に乗ずる係数を氷河毎に統計的に求めた。これにより、ERA5データが利用可能な期間について氷河全体の質量収支の見積もりが可能となった。さらに、気温変化に対する氷河質量収支の応答を見積もり、仮に同じ気温変化があったとしても、年降水量の多少により質量収支の応答は異なることを明らかにした。

本研究の後半では、モンゴル西部にある気象観測所（28カ所）で観測された降水データを用いて再解析データ（ERA5）の降水の補正係数を求めた。補正したERA5データを約10 kmスケールにダウンスケールし、氷河質量収支モデルおよび地表面過程モデルを用い、それぞれのグリッドにおける流出量を計算した。得られた日流出量は各グリッドにおける氷河面積の割合を考慮して集計し、降雨流出氾濫モデルで水文観測所（34カ所）における流出量を求めた。計算結果を観測データと比較し、氷河融解水の影響を受けている河川で再現性が良いことを確認した。唯一先行研究による見積もりがあるUlgii観測所における氷河融解水の寄与率は、先行研究の約10%に対し、本研究では25~30%と見積もられた。それぞれの水文観測所における河川流量と年降水量、夏季平均気温との相関は、流域における氷河面積の占有割合と関係しており、氷河の影響の少ない流域では夏季気温と無相関で、かつ、降水量と正相関の傾向があった一方、氷河の割合が増えるにしたがって夏季気温との正相関が表れる傾向がみられた。

本研究は、西モンゴルの河川流量に対する氷河融解水の役割について、現地観測

データに基づいた補正をおこないつつ、複数のモデルを活用して河川流量を精度よく推定し、河川流量の年々変動の要因について、氷河の役割を定量的に明らかにした初めての研究と言える。今後の気候変動にともなう河川流量の応答を見積もるための基礎的研究として重要であり、乾燥寒冷地域における氷河学の発展への貢献が期待できる。よって本論文の提出者 **KHALZAN Purevdagva** 氏は、博士(理学)の学位を授与される資格があるものと判定した。