容易に入手可能なデータを活用した高精度な流域積雪水量推定ツールの開発

研究予算：運営費交付金
研究期間：令 4～令 6
担当チーム：水環境保全チーム
研究担当者：柿沼孝治、横山洋、山田嵩

本研究では容易に入手可能なデータとして、地上から撮影された山間部における画像を利用して、AI による積雪面積率の把握及びダム流入量に基づく流域積雪水量の推定を行った。

従前より、地上撮影画像による融雪状況の把握を行っている大雪ダムを対象に、地上撮影画像の収集・整理を行った。この地上撮影画像を基に AI による積雪面積率の推定を行うために、目視による積雪判別を行い、手動で積雪・非積雪領域に分類したアノテーション画像を作成した。このアノテーション画像を教師データとして、AI による積雪判別を行った。この手法により地上撮影画像より積雪面積率の推定が可能となった。（論文リスト：1）

流域積雪水量の推定は消雪までのダム流入量から降水量を減算することで、簡易推定を行いその結果と前述の積雪面積率とを組合せて、積雪面積率と流域積雪水量の関係を推定した。これらの結果として、地上撮影画像による積雪面積率は時系列的に概ね妥当な変化を示し、積雪面積率と流域積雪水量には相関関係が確認できた。以上より、容易に入手可能な地上撮影画像より簡易に流域積雪水量を推定する手法の有効性を示した。（論文リスト：2,3,4）

キーワード：流域積雪水量、地上撮影画像、積雪面積率

DEVELOPMENT OF A HIGHLY ACCURATE TOOL FOR ESTIMATING SNOWPACK IN WATERSHEDS USING READILY AVAILABLE DATA

Research Period: FY2022-2024

Research Team: Watershed Environmental Engineering Research Team, Cold-Region Hydraulic and Aquatic Environment Engineering Research Group

Author: KAKINUMA Takaharu
YOKOYAMA Hiroshi
YAMADA Takashi

Abstract: In this study, we employed images of mountainous regions captured from ground-level perspectives as readily available data to determine the area ratio of snow cover using artificial intelligence (AI) and to estimate the amount of snow water in the basin based on the dam inflow rate.

Ground-based images were collected and organized for the Taisetsu Dam, where snowmelt conditions have been monitored using ground-based images for some time. The objective was to estimate the snow cover area ratio using artificial intelligence (AI) based on these ground images. To accomplish this, the snow cover was determined visually, and the annotated images were manually classified into snow-covered and non-snow-covered areas. Utilizing these annotated images as teacher data, an artificial intelligence system was employed to discriminate between snow-covered and non-snow-covered regions. This method facilitates the estimation of snow area ratio from ground-based images.

The snow water volume in the watershed was estimated by subtracting the amount of precipitation from the dam inflow until the snow disappears and combining the result with the snow area ratio. The relationship between the snow area ratio and snow water volume in the watershed was estimated. Consequently, the snow cover area ratio derived from ground-based imagery exhibited generally reasonable alterations over time, and a correlation was substantiated between the snow cover area ratio and the volume of snow water within the watershed. The findings indicate the efficacy of a straightforward technique for estimating snow water volume in a watershed using readily available ground-based imagery.

Keywords: Basin snow water volume, Ground-based imagery, Snow area ratio

論文リスト

- 学術誌等による成果普及

学会発表等その他（計 3 本）

1) 山田嵩，横山洋：地上撮影画像を用いた流域積雪水量の把握，第 68 回(2024 年度) 北海道開発技術研究発表会，2025.2
2) 山田嵩，山田朋人，柿沼孝治：北海道内の国管理ダムにおける積雪包蔵水量の経年変化について，第 67 回(2023 年度) 北海道開発技術研究発表会，2024.2
3) 山田嵩，山田朋人，横山洋：航空レーザ測量データに基づく谷地形での積雪量の推定、水文・水資源学会／日本水文科学会 2023 年度研究発表会，2023.9

土研刊行物による成果の公表（計 1 本）

4) 山田嵩，星野剛，村上泰啓：Google Earth Engine を活用したダム流域の流域積雪水量の推定，寒地土木研究所月報，第 831 号，pp.29-34，2022.5