

中部山岳地域における融雪流出時期の経年変動 Inter-annual variation of the timing of snowmelt runoff in the Japanese Alps region

山中 勤^{1*}, 脇山 義史¹, 鈴木 啓助²

YAMANAKA, Tsutomu^{1*}, WAKIYAMA, Yoshifumi¹, SUZUKI, Keisuke²

¹ 筑波大学陸域環境研究センター, ² 信州大学山岳科学総合研究所

¹Terrestrial Environment Research Center, University of Tsukuba, ²Institute of Mountain Science, Shinshu University

地球温暖化に伴う融雪流出の早期化が北米西部などで観測されている。中部山岳地域においても同様の現象が進行しているか否かを確認するため、冬季から春季にかけての河川流量の経年変動を解析した。国土交通省水文水質データベースの中から、日本アルプスおよびその周辺山地に源流をもつ10河川13地点の河川流量データを抽出して解析に用いた。流量データが利用可能な期間は観測地点によって異なり、最長で37年、最短で6年である。水年初日からの通算日数(DOY)を流量で重み付け平均することで求められる“center time”(CT)を融雪流出時期の指標とした。本研究では、1月1日を水年初日とし、梅雨や台風による流量増加の影響を避けるため5月31日までの流量データを用いてCTを求めた。算出されたCTの最小値・最大値はそれぞれDOY68(3月9日)とDOY128(5月8日)であった。神通川・姫川・奈良井川・天竜川の4河川においては、CTの経年的な減少トレンド、すなわち融雪流出の早期化が見出された。しかしながら、線形回帰分析およびMann-Kendall rank statisticのどちらを用いても5%の危険率でその有意性は認められなかった。これは、データ数が十分でないことに加えて、長期トレンド以外の年々変動成分が卓越していたことによるものと考えられる。そこで、CTの経年変動と各月の気温・降水量の経年変動との相関を調べたところ、河川ごとに異なる関係性が見出された。北アルプス北部・両白山地に水源をもつ神通川・姫川では、1月の気温が高いほど融雪流出が早期化する傾向が強い。北アルプス南部・中央アルプス北部に源を發する犀川・奈良井川では、4月・5月の気温が高く降水量が多いほど晩春の融雪流出が増大する。中央アルプス東部および南アルプス西部に流域が広がる天竜川では、冬季・春季双方の気温と春季降水量によって融雪流出時期が左右される。南アルプス東部および関東山地から流れ出る千曲川上流および富士川水系(釜無川・笛吹川を含む)では、気温の影響が小さく、河川流量は降水量に強く依存する(すなわち、融雪水の寄与は小さい)。全体的な傾向として、1月の気温は融雪流出のタイミングを変えるだけでなく春季流量の増減にも影響しており、多くの河川において1月の気温と4月の流量は有意な逆相関を示した。したがって、地球温暖化による冬季の気温上昇は中部山岳地域の春季河川流量を減少させる可能性が高い。また、気温の変化に対して敏感でない河川(千曲川上流や富士川)では、温暖化に伴って降水パターンの変化が生じた場合、その影響が流量の変化として反映されやすいと言える。

キーワード: 融雪流出, 経年変化, 中部山岳地域, 地球温暖化, 水文応答

Keywords: snowmelt runoff, inter-annual variation, Japanese Alps region, global warming, hydrological response