

# 東北地方における融雪出水期の河川総流量特性に関する研究

中央大学大学院 学生員 ○青木 慶  
 中央大学大学院 正会員 渡邊 暁人  
 中央大学理工学部 フェロー会員 山田 正  
 中央大学大学院 正会員 渡辺 直樹

## 1. はじめに

積雪寒冷地域において、春季に流出する融雪出水は農業用水や公共用水等の補給源となり、貴重な水資源である。年間を通した東北地方の河川のピーク流量は融雪期流量であるため、河川計画では融雪出水を考慮した議論をする必要がある。その為、毎年の河川に流入する融雪出水総流量特性の解明は河川計画及び利水上、極めて重大な問題である。山田ら<sup>1)</sup>による既往の研究では、図-1に示した利根川水系中之条雨量観測所(標高:351m)における年最大3日累積降雨量等から、降雨量に10年程度の周期を持つことを明らかにしているなど降雨量特性の解明も行われている。

本研究は、東北地方の融雪出水期河川総流量に降雨量と同様の傾向を示すか明らかにする目的に、東北地方の一級河川を対象に融雪出水期の河川流量を相関係数とスペクトル解析の見地から検証を行った。

## 2. 実測値から洞察した河川総流量の経年変化の検証

本研究では融雪出水期を2月1日~5月31日と定義した。この定義に基づき、東北地方の一級河川(岩木川・馬淵川・米代川・雄物川・北上川・阿武隈川)において45年~60年程度の観測をしている26の流量観測所で観測された河川流量実測値を用いて、各流量観測所における融雪出水期河川総流量の経年変化から流量特性の検証を行った。本稿では、一例として研究対象とした流量観測所のうち、最北端に位置する青森県岩木川にある五所川原流量観測所(河口から27km)の融雪出水期総流量を年間毎に表したものを図-2に示す。上記の流量観測所の実測流量データを基準に、異なる流量観測所における空間的特性の検証及び各流量観測所の時間的特性の検証を行った。

## 3. 河川間における融雪期河川総流量の相関性

研究対象として用いた流量観測所において研究対象である東北地方6河川において最も河口部に近い流

キーワード 融雪出水, 相互相関, 周期性, スペクトル解析

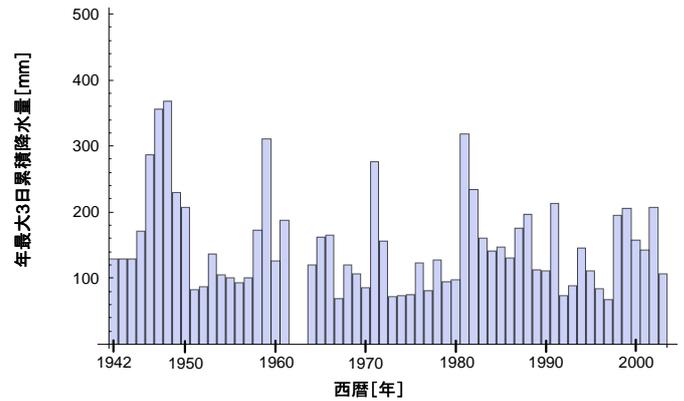


図-1 群馬県中之条雨量観測所(標高:351m)における年最大3日累積降雨量

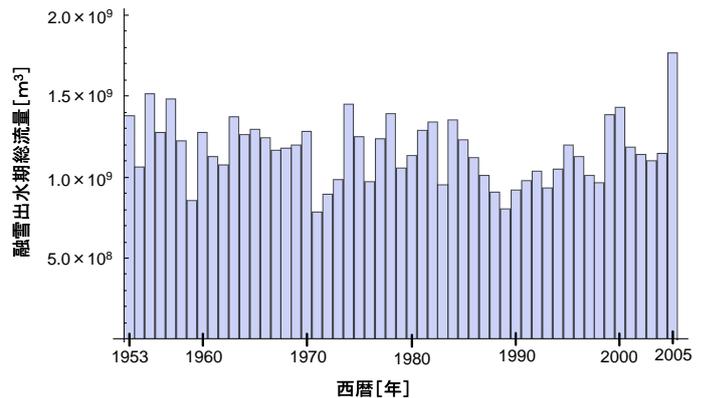


図-2 青森県岩木川五所川原観測所(河口から27km)における融雪出水期総流量

表-1 基準とした河川総流量観測所と比較対象河川の各代表流量観測所における相互相関係数一覧表

基準とした河川流量観測所名	比較した河川流量観測所名	相互相関係数r
岩木川五所川原観測所(青森県) (河口から27km)	馬淵川剣吉観測所(青森県) (河口から24km)	0.51
	米代川鷹巣観測所(秋田県) (河口から45km)	0.67
	雄物川樺川観測所(秋田県) (河口から13km)	0.62
	最上川高屋観測所(山形県) (河口から33km)	0.62
	北上川和瀬観測所(宮城県) (河口から22km)	0.17
	阿武隈川福島観測所(福島県) (河口から27km)	0.02

量観測所の融雪出水期総流量をその河川の代表値として、先に基準として選定した流量観測所と比較し、相関性の検証を行った。基準とした流量観測所と比較対象河川の各代表流量観測所における相互相関係数を表-1に示す。表-1より、基準とした流量観測所とそれぞれ対象とした流量観測所の相互相関係数  $r$  の最大値は山形県最上川高屋流量観測所(河口から33km)で0.67を示し、最小値は福島県阿武隈川福島流量観測所(河口から27km)で0.02を示した。また、東北地方を東西に分断するように連なる奥羽山脈を境に、最北端に位置する流量観測所を基準とした場合、日本海側の河川では高い相関性を示し、太平洋側の河川では低い相関性を示した。

**4. 実測値を用いた河川流量のスペクトル解析**

図-2に示したデータを用いてスペクトル解析を行った結果を図-3に示す。五所川原観測所(河口から27km)において卓越した周期は9年及び18年に見られ、約10年程度の周期があることを示した。また、解析結果に4年の周期が見られたが、乱数を与えたとしても発生する値であるため、ここでは無視できることとする。さらに、本研究で対象とした6河川26流量観測所全てにおいて融雪出水期河川総流量のスペクトル解析を行い、各観測所における周期を地図上に表したものを図-4に示す。図-4より、10年～15年の周期を有する流量観測所が20箇所あることが分かった。また、15年～20年以上の周期を有する流量観測所が4箇所あることが分かった。総合的に検証を行った結果、対象とした26流量観測所の約80%が融雪出水期の総流量に10年～15年程度の周期を有することを示した。

**5. まとめ**

- (1) 東北地方において、東西に分断するように連なる奥羽山脈を境に、最北端に位置する流量観測所を基準とした場合、日本海側の河川では高い相関性を示し、太平洋側の河川では低い相関性を示した。
- (2) 流量のスペクトル解析において、基準として用いた青森県の流量観測所では、融雪出水期河川総流量に9年及び18年に卓越した周期が見られ、約10年程度の周期性を有することを示した。
- (3) 図-4から、対象とした26流量観測所の約80%が融雪出水期の総流量に10年～15年程度の周期性を有することを示した。

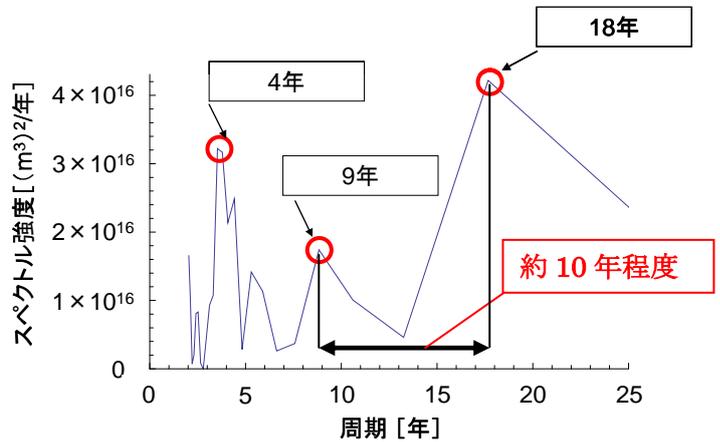


図-3 青森県岩木川五所川原観測所(河口から27km)における融雪出水期総流量スペクトル

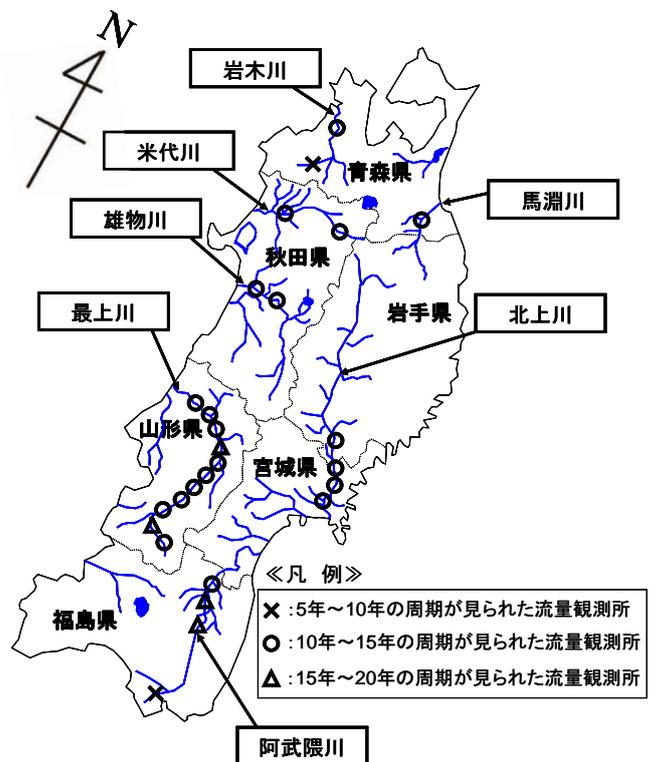


図-4 周期別に示した対象流量観測所位置図

**参考文献**

- 1) 糸川 和弘, 荒川 貴志, 岡部 真人, 山田 正: 統計学を用いた関東地方の大雨の発生頻度と周期性に関する研究, 土木学会第65回年次学術講演会概要集, p.623-p.624, 2010.
- 2) 岡部 真人, 糸川 和弘, 荒川 貴志, 山田 正: 統計学を用いた近年の降雨特性の解明, 土木学会第65回年次学術講演会概要集, p.625-p.626, 2010.
- 3) 日野 幹雄, 長谷部 正彦, 野田 賢治: 融雪時の河川の流出機構の研究, 第27回水理講演会論文集, p.355-p.358, 1983.
- 4) 新井 正, 積雪地域の冬の流出の水文気候的検討: 地理学評論, p.165-p.170, 1968.