

高橋雅博¹・石井吉之¹・平野宏和¹・喜澤一史²(¹ : 北海道大学低温科学研究所、² : 北海道開発局豊平川ダム統合管理所)

はじめに 融雪期にまとまった雨が降ると河川は著しく増水する。あたかも雨によって融雪が進み増水したかのように見えるが、一般に雨自体による融雪量は小さい。降雨時には、比較的気温、湿度が高く、風速が強いことや、凝結潜熱の増大、蒸発熱損失の抑制、夜間の雪面冷却の抑制等の二次的効果によって融雪が進むが、それでも降雨時の融雪量は晴天時の融雪量に比べて小さい。融雪量が小さいにもかかわらず、なぜ著しい河川増水が起きるかについては十分に理解されていない。また、降雨を伴った融雪出水において積雪がどのような役割を果たすかについても、積雪内での貯留が効く例と効かない例との相反する結果が報告されており、よくわかっていない。そこで、融雪期にしばしば大雨が生じる札幌市郊外の定山溪ダム流域を対象に降雨を伴った融雪出水について研究を行った。

方法 流域内の気象・水文量については北海道開発局定山溪ダム管理支所の観測資料（気温、積雪深、雨量、流量）を用いた。1990～2008年の毎年3～5月の資料の中から、積雪のある時期に顕著な降雨融雪出水があった事例を解析対象とした。ある期間の降雨・融雪量に対応する河川流出量は、ハイドログラフの水平分離あるいはそれに近い形で流出量を切り取れる場合のみを選び、22の出水事例を抽出した。また、流域平均融雪量は、気温のみを指標とする融雪係数法によって200m幅の標高帯毎に算出した。融雪係数や降雨量の標高毎の違いを知るために、2008年3～5月に流域内の8地点で、気温、雪面低下量、積雪密度、雨量を観測した。2006年3～5月においては、寒地土木研究所による熱収支観測が行われており、その結果を用いて融雪係数法による融雪量の妥当性を吟味した。

結果と考察 降雨と融雪が重なった時の流出率（流出量／流入量）は、0.07～0.30と大きくばらつき、夏期や秋の長雨期（9～10月）の降雨流出時にはみられなかった0.20以上の値がみられた（図1）。しかし、流出率と積雪深、基底流量、降雨条件（総量、強度、継続時間）等との間には、明瞭な関係はみられなかった。

融雪期間中の河川流出量における大きなピーク流量は、降雨と融雪が重なった時によく現れた。融雪期は毎日融雪による流入があるため基底流量が大きくなり、流量が大きい状態で降雨が重なることでピーク流量が大きな値になる。また、時間あたりの融雪量と降雨量を比較すると、融雪量よりも降雨量の方が大きく、降雨強度もピーク流量に影響すると考えられる。降雨と融雪が重なった時の流出と融雪のみの流出を同じ程度の流入量の事例で比較したところ、前者の方がよりピーク流量が大きくなりやすい傾向があった（図2）。

以上より、降雨を伴った融雪出水時に、流出率が大きく変動し、0.20以上の大きな値が現れる原因を特定するには至らなかったが、基底流量や降雨強度が要因で大きなピーク流量が現れることがわかった。

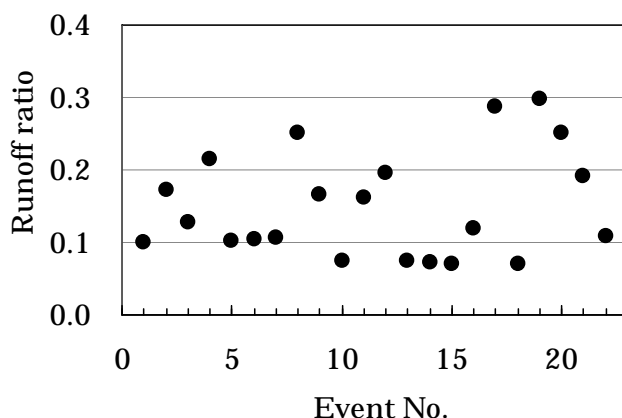


図1. 降雨融雪出水事例ごとの流出率

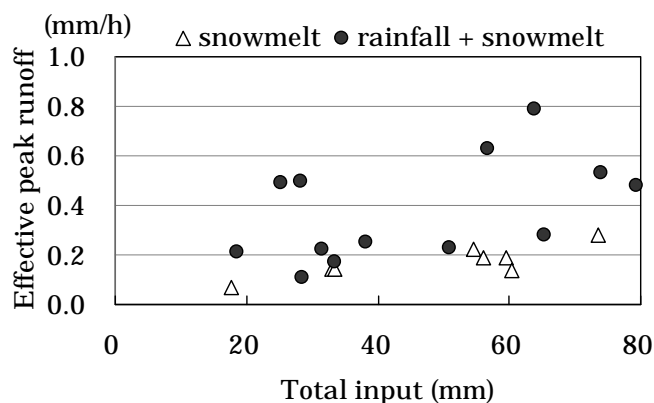


図2. 総流入量とピーク流量差の関係