剱沢雪渓の最近の変動Ⅲ

飯　田　　肇（富山県立山カルデラ砂防博物館）
福　井　幸太郎（富山県立山カルデラ砂防博物館）

はじめに

剱岳の剱沢雪渓は秋期の残雪面積が大きい多年性雪渓として知られ、遅い時期まで登山路として利用されている。しかし近年、雪渓の消耗が激しい年があり、2024年も８月に入ると登山路としての利用が困難になった。そこで、現地写真データや航空測量写真データ等の収集を行い最近の剱沢雪渓の変動について予察的に検討したので、ここに報告する。

１．2024年の平蔵谷雪渓、長次郎谷雪渓の変動

2024年夏期から秋期にかけて、真砂沢ロッジ主人の坂本心平氏が継続的に剱沢周辺の雪渓の撮影を実施していたので、これらの写真データから雪渓の変動をみてみる。

1-1　2024年の平蔵谷雪渓の変動

図１に、平蔵谷雪渓の変化を示す。８月２日の写真を見ると、７月中はほぼ連続して存在していた雪渓が下部で分断し、早い時期から登山路としての利用が困難になった。しかし、2023年の同時期では剱沢出合付近で沢床が完全に露出していたが、2024年では雪渓で覆われている。

次に９月１日になると、雪渓は平蔵谷中流部のみに残存するが全体にわたり細くなり沢床が多く露出した。2023年では、９月上旬までに平蔵谷雪渓はほぼ全て消失したが、2024年では消耗しているものの雪渓が残存していることがわかる。

1-2　2023年の長次郎谷雪渓の変動

図２に、長次郎谷雪渓の変化を示す。８月２日の写真を見ると、雪渓はほぼ連続しているが，中流部では幅が狭まっている様子がうかがえる。2023年の同時期には、すでに剱沢との出合付近の雪渓が分断していたが、2024年ではまだ雪渓に覆われていることがわかる。

次に９月23日を見ると、中流域に残雪とスノーブリッジがわずかに残るが、雪渓の大部分がほぼ消失



図1　平蔵谷雪渓の変化 2024年
上：2024年８月２日　下：2024年９月１日（写真提供　坂本心平）



図2　長次郎谷雪渓の変化 2024年
上：2024年８月２日　下：2024年９月23日（写真提供　坂本心平）

している様子がうかがえる。また、剱沢との出合付近を見ると、2023年と同様に雪渓がまだ広く残存していることがわかる。これらより、2024年の長次郎谷雪渓は、８月中旬以降に登山路としての利用が困難になったと考えられるが、剱沢雪渓との出合付近は遅くまで登山路として利用できた。

２．剱沢雪渓の最近の変動比較

図３に、2023年、2024年秋期に富山県立山カルデラ砂防博物館の調査で取得した剱沢雪渓の航空写真を示す。また、図４に、航空測量写真より解析して得られた剱沢雪渓の平面図を示す。これらより、剱沢雪渓の最近の変動傾向を以下に比較した（飯田他，2024）。

まず図３の2024年10月２日を見ると、雪渓は2023年よりも消耗し３つに分断されていた。標高約2,120m～2,220m付近に上部雪渓、標高約2,050～2,100m付近に中間部雪渓、標高約1,900～2,000m付近に下部雪渓が残存している。2024年の雪渓が残存している標高域は2023年10月３日とほぼ同様だが、各雪渓とも2023年より幅が狭く雪渓上のスノーブリッジが顕著に発達していて、消耗がより大きいことがうかがえる。両年とも、雪渓表面には年層境界を含む下層の万年雪（多年性雪渓）が露出していて、多数のクレバスが分布している。これらから、残存する雪渓は多年性のフィルン（硬雪）あるいは氷体が占める割合が大きいと考えられる。

図４に、2016年、2017年、2020年、2023年、2024年秋期の剱沢雪渓の航空測量写真を比較のために示す。剱沢雪渓は、2016年秋期に大きく消耗してはじめて３つに分断した。しかし、2017年秋期には再び一続きの雪渓となった。しかしその後、2020年秋期に再び大きく消耗して３つに分断され、下部雪渓はわずかな塊を残すのみでほぼ消失して河床が露出した。このため2020年の消耗量は過去最大となった。さらに、2023年秋期、2024年秋期に再び３つに分断された。両年とも上部雪渓、中間部雪渓の消耗が顕著だったが下部雪渓は残存面積が比較的大きかった。

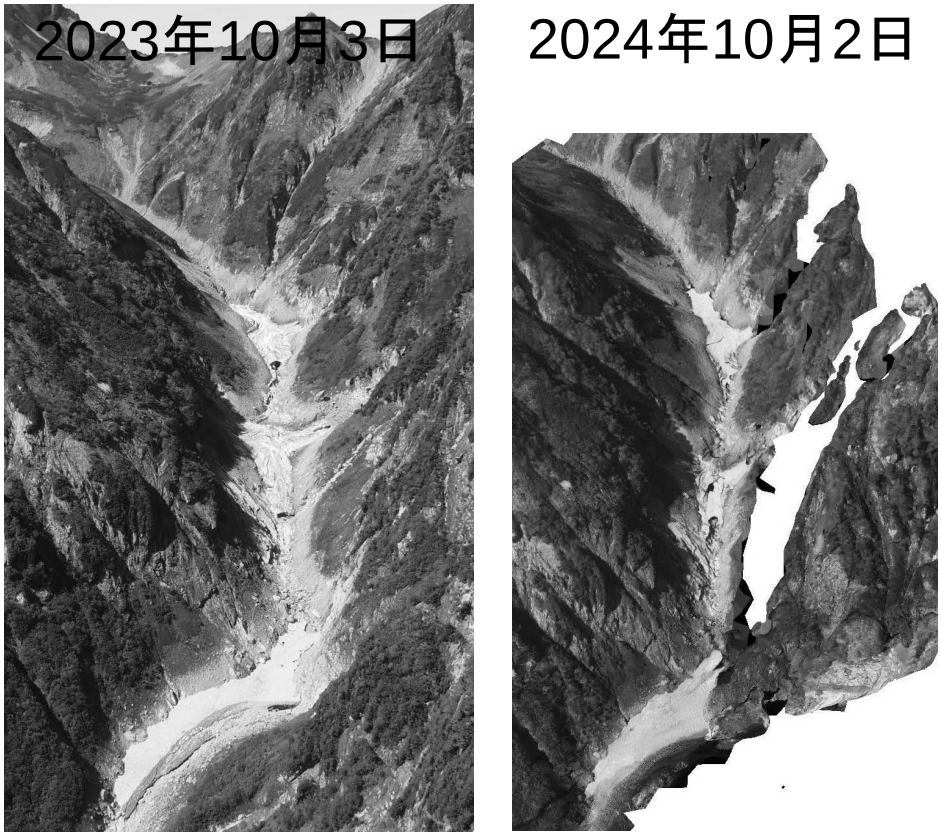


図3　剱沢雪渓　左：2023年10月３日　右：2024年10月２日

図５に、図４から測定した2016年、2017年、2020年、2023年、2024年の上部雪渓、中間部雪渓、下部雪渓の面積を示す。また、各年の雪渓の総面積もあわせて示す。まず総面積を見ると、一続きとなっ

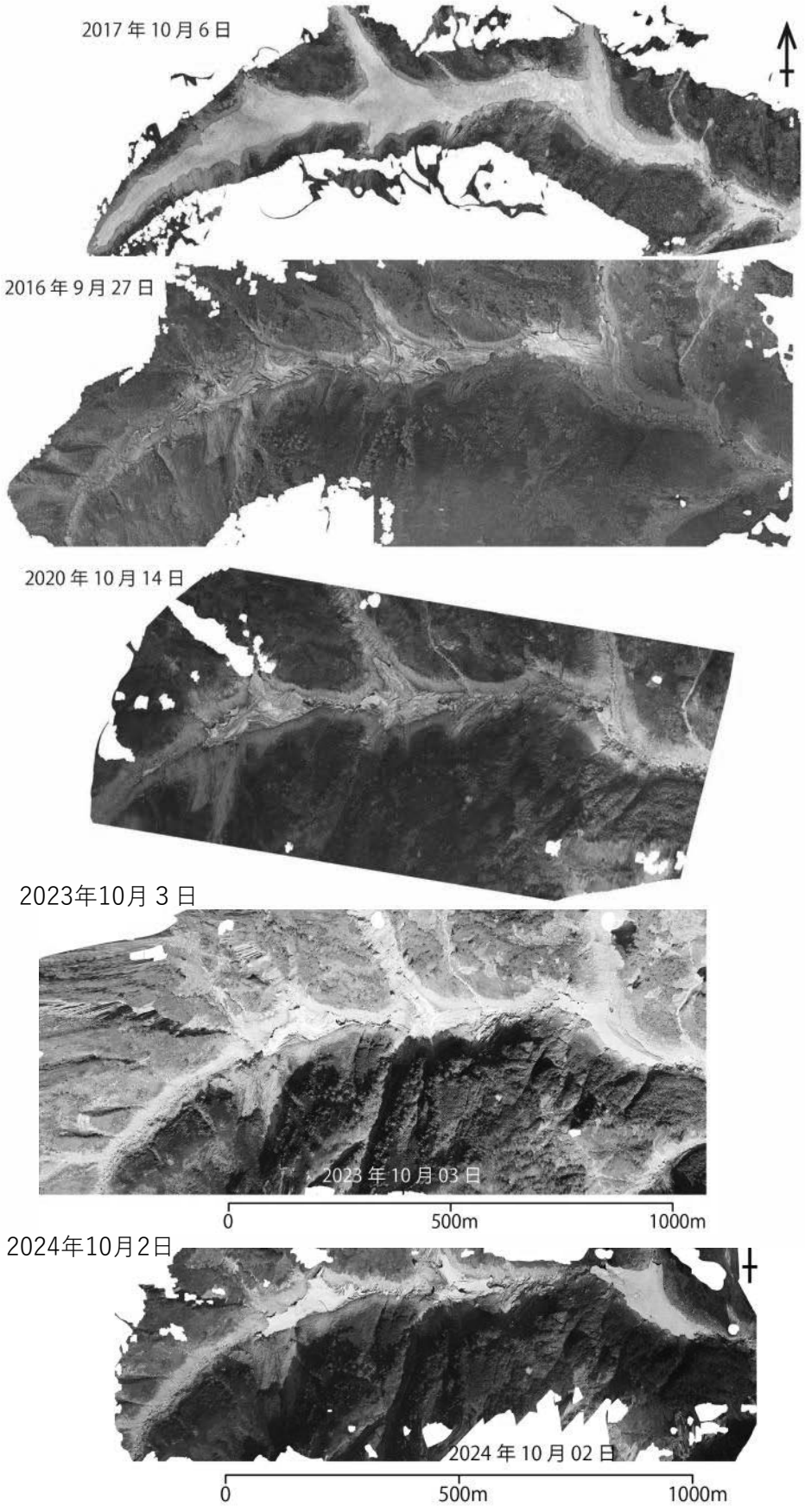


図4　2016年，2017年，2020年，2023年，2024年秋期の劔沢雪渓の航空測量写真による比較（左：上流側）

た2017年が約10×10^4㎡(10ha)で最大となった。はじめて３つに分断された2016年は約6.0×10^4㎡(6ha)で２番目に大きかったが、次に３つに分断された2020年は約3.0×10^4㎡(3ha)で最小となった。下部雪渓がほぼ消失したことが影響したと考えられる。さらに３つに分断された2023年は約4.0×10^4㎡(4ha)、2024年は約4.1×10^4㎡(4.1ha)でほぼ同様の値であった。2020年と比較して、上部、中間部雪渓は減少しているが、2020年にほぼ消失した下部雪渓が大きく増加していることが特徴的である。

まとめると、長期間、一続きの万年雪（多年性雪渓）として知られていた劔沢雪渓が、2016年の少雪年に３つに分断してしまった。図４の写真より、2016年のような少雪年に残存した雪渓は、表面形状等から万年雪（フィルン）や氷体で構成されていると考えられる。これより、2016年には、雪渓下層に分布していた氷体のかなりの量が融解して消失してしまったと推測される。しかし、2017年が多雪年だったこともあり、雪渓はほぼ元の大きさに戻った。しかし、2016年の氷体の損失分は雪で覆われただけだったので氷体と比

べると融解しやすく、2020年の顕著な少雪年に雪渓は再び３つに分断して、最下部の長次郎谷出合付近の万年雪（多年性雪渓）がほぼ消失してしまった。山岳関係者に聞き取りを行っても、この場所の雪渓がほぼ消失して河床が露出したのはここ数十年間見たことがない、ということだった。さらに、2023年、2024年も顕著な少雪年だったため、2016年、2020年に消失した氷体の分を埋めた積雪の融解が選択的に速く進み、再び同様の位置で３つに分断されてしまったと考えられる（飯田他，2023）。

年	上部 ha	中間部 ha	下部 ha	総計 ha	比率 2017年を1
2016	2.0	2.0	2.0	6.0	0.6
2017				10.0	1
2020	1.4	1.4	0.2	3.0	0.3
2023	1.2	1.5	1.3	4.0	0.4
2024	1.3	0.9	1.9	4.1	0.41

図5　剱沢雪渓の面積の年変動比較

３．剱沢雪渓と雪の大谷・雪の壁との変動比較

2016～2024年には特徴的な少雪年や多雪年が見られ、それに伴って剱沢雪渓は大きく変動した。各年の秋期の雪渓総面積比は、最近では最大となる2017年を1.0とすると、2016年が0.6、2020年が0.3、2023年が0.4、2024年が0.41となり、2020年の雪渓の消耗がいかに大きかったかがうかがえる。次いで2023年、2024年も雪渓が大きく消耗した年であった。

雪渓の増減を決めるのは、冬期の積雪の涵養量と夏期の積雪の消耗量の収支である。そこでまず、冬期の涵養量と最近の剱沢雪渓の変動について検討してみる。冬期の涵養量の指標として、室堂平周辺で特に積雪の多い雪の大谷・雪の壁の４月の最大積雪深期の値を図６に示す。

図より、雪渓面積の観測年の雪の壁の高さは、2016年で13m、2017年で19m、2020年で15m、2023年で13m、2024年で14mであった。雪の壁の高さの最近20年間の平均値は16m、最大値は20m、最小値は13mであり、剱沢雪渓の消耗年（2016年、2020年、2023年、2024年）は雪の壁の高さの少雪年とよく一致し

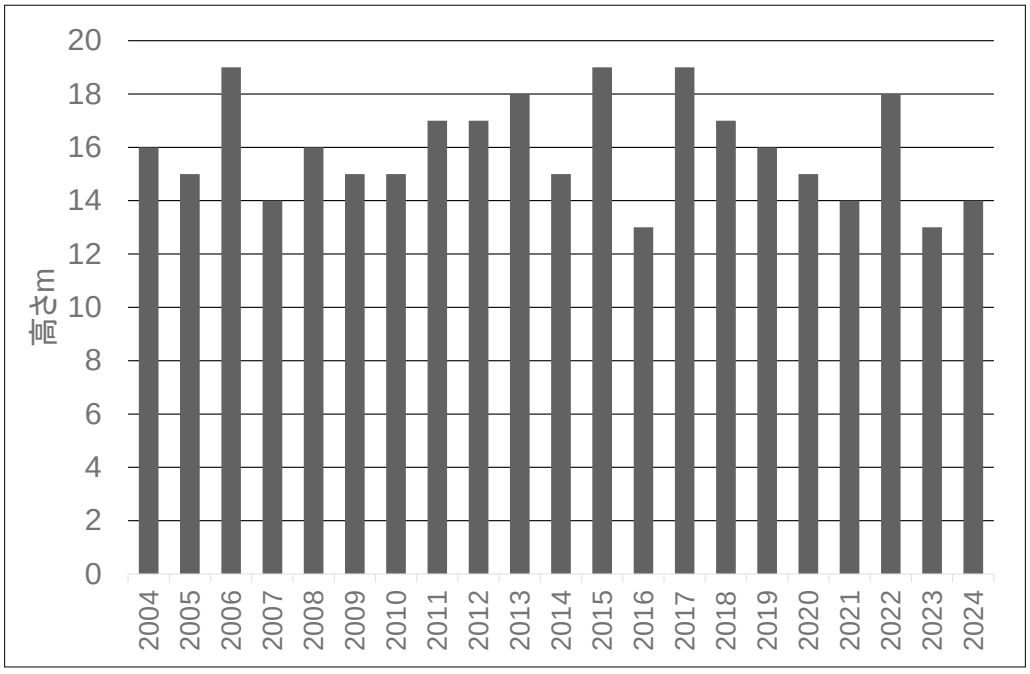


図6　雪の大谷・雪の壁の高さの変化（m）

ていた。また、2017年の剱沢雪渓の多雪年では、雪の壁の高さは19mで20年間で２位の値であった。これより、剱沢雪渓の大きさと雪の大谷・雪の壁の高さとの間に良い相関があることがうかがえ、剱沢雪渓の変動には冬期の涵養量がより大きく関与していると考えられる。

おわりに

剱沢雪渓は登山路として利用されている雪渓であるため、一度多年性雪渓が消失した場所ではその後の氷体の涵養が進まず、不安定な状態が続くことが危惧される。特に2020年には、長次郎谷出合付近の下部雪渓がほぼ消失した。(飯田他，2020)。また、2023年、2024年も同様に雪渓の消失が激しく、2020年に次ぐ消耗量となった。今後、多雪年があって積雪が涵養されたとしても、新しい積雪はまだ密度が低くて厚い氷体は形成されないため、再び暖冬少雪年があると、これらの新しい積雪部分が弱点となって選択的に融解が進み、剱沢雪渓は早い時期から分断されやすくなることが考えられる。

長く登山路として利用され親しまれている剱沢雪渓であるが、最近の温暖化により、その姿が大きく変わりつつある。今後も登山路として利用していくためにも、毎年の雪渓状況についてのモニタリングを継続して実施していくことが強く望まれる。

文　献

飯田　肇（2020）：日本の現存氷河の概要．登山研修，VOL．35，16-23．

福井幸太郎，飯田　肇（2017）：2016年秋の飛騨山脈北部の氷河・雪渓の融解状況．日本地理学会2017年春季学術大会講演予稿集．

飯田　肇，福井幸太郎（2020）：剱沢雪渓の最近の変動．登山研修，VOL．36，108-114．

飯田　肇，福井幸太郎（2024）：剱沢雪渓の最近の変動Ⅱ．登山研修，VOL．39，29-33．