

劔沢雪溪の最近の変動Ⅱ

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

劔岳の劔沢雪溪は秋期の残雪面積が大きい多年性雪溪として知られ、遅い時期まで登山路として利用されている。しかし近年、雪溪の消耗が激しい年があり、2023年も8月に入ると登山路としての利用が出来なくなった。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劔沢雪溪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. 2023年の平蔵谷雪溪、長次郎谷雪溪の変動

2023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劔沢周辺の雪溪の撮影を実施していたので、これらの写真データから雪溪の変動を見てみる。

1-1 2023年の平蔵谷雪溪の変動

図1に、平蔵谷雪溪の変化を示す。8月13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溪が下部で分断し、早い時期から登山路としての利用が困難になった。劔沢出合付近では沢床が完全に露出している。また、7月の集中豪雨で源次郎尾根Ⅰ峰の岩壁が崩落し、劔沢本谷との出合まで土石流が流出していることがわかる。9月13日になると、雪溪は全体にわたりほぼ消失して沢床が露

出した。9月上旬までに平蔵谷雪溪が消失することは極めて希で、これまで記録がないほど大きく消耗していることがわかる。

1-2 2023年の長次郎谷雪溪の変動

図2に、長次郎谷雪溪の変化を示す。8月13日の写真を見ると、すでに劔沢との出合付近の雪溪が分断していることがわかる。雪溪の消失は長次郎谷雪溪の下流域に広く及んでいて、8月上旬までに登山路としての利用が困難になった。9月26日の写真を見ると、9月上旬までに雪溪がほぼ消失して沢床が広く露出していることがわかる。登山路としての利用は出来なくなった。



図1 平蔵谷雪溪の変化 2023年
上：2023年8月13日 下：2023年
9月13日（写真提供 坂本心平）

図2 長次郎谷雪溪の変化 2023年
上：2023年8月13日 下：2023年
9月26日（写真提供 坂本心平）

2. 劔沢雪渓の最近の変動比較

図3に、2016年、2017年、2020年、2023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劔沢雪渓の航空写真を示す。また、図4に、上述の航空測量写真より解析して得られた劔沢雪渓の平面図を示す。これらより、劔沢雪渓の最近の変動傾向を以下に比較した（飯田他，2020）。

まず図3の2016年9月27日を見ると、雪渓が大きく消耗し3つに分断されていた。標高約2120～2220m付近に上部雪渓、標高約2050～2100m付近に中間雪渓、標高約1900～2000m付近に下部雪渓が残存している。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、残存する積雪は多年性のフィルン（硬雪）あるいは氷体だと考えられる。各雪渓の面積を図4より予察的に算出したところ、上部雪渓が約 $2 \times 10^4 \text{ m}^2$ （2ha）、中間雪渓が約 $2 \times 10^4 \text{ m}^2$ （2ha）、下部雪渓が約 $2 \times 10^4 \text{ m}^2$ （2ha）であり、ほぼ同様の面積で分断されていた。

次に図3の2017年10月6日を見ると、劔沢雪渓は分断されずに一続きになっていて、上端が標高約2250m付近、下端が標高約1850m付近であった。長さ約1500m、標高差約300mの大規模な多年性雪渓である。図4より、面積は約 $10 \times 10^4 \text{ m}^2$ （10ha）であった。前年の2016年に分断されて雪渓が消失した部分は、冬期の多雪で涵養されて一続きの大雪渓となった。

次に図3の2020年10月14日を見ると、雪渓は上部雪渓と中間雪渓の2つに分断されていた。2016年の下部雪渓（下流の長次郎谷出合付近の雪渓）は、わずかな塊を残すのみでほぼ消失し、河床が露出している。近年では雪渓の消耗が激しかった2016年よりもさらに大きく雪渓が消耗したことがわかる。上部雪渓は標高約2150～2200m付近に分布し、中間雪渓

は標高約2070～2100m付近に分布している。各雪渓の表面には、2016年と同様にクレバスが多数分布していて、2016年とほぼ同位置に分布するクレバスも判別できる。2016年に残存した密度の高い万年雪や氷体が再び表面に露出したと推測される。2016年よりも消耗が激しいため、長年かけて涵養されてきた万年雪や氷体のかなりの部分が消失してしまったと考えられる。図4より各雪渓の面積は、上部雪渓が約 $1.4 \times 10^4 \text{ m}^2$ （1.4ha）、中間雪渓が約 $1.4 \times 10^4 \text{ m}^2$ （1.4ha）haであり、下部雪渓にあたるわずかに残存する雪塊は約 $0.2 \times 10^4 \text{ m}^2$ （0.2ha）であった。

次に図3の2023年10月3日を見ると、雪渓は2016年と同様に3つに分断されていた。図4より、各雪渓の面積を予察的に算出したところ、上部雪渓が約 $1.2 \times 10^4 \text{ m}^2$ （1.2ha）、中間雪渓が約 $1.5 \times 10^4 \text{ m}^2$ （1.5ha）、下部雪渓が約 $1.3 \times 10^4 \text{ m}^2$ （1.3ha）であった。この値は、2016年よりは大きく、2020年よりは小さい結果となった。

2016～2023年には特徴的な少雪年や多雪年が見られ、それに伴って劔沢雪渓は大きく変動した。図4より、2016年に3つに分断した雪渓の総面積は約 $6.0 \times 10^4 \text{ m}^2$ （6ha）であり、多雪年であった2107年の一続きの雪渓の面積は約 $10.0 \times 10^4 \text{ m}^2$ （10ha）、再び少雪年であった2020年の雪渓の総面積は約 $3.0 \times 10^4 \text{ m}^2$ （3ha）となり、これまでで最小であった。また、2023年の雪渓の総面積は約 $4.0 \times 10^4 \text{ m}^2$ （4ha）となり、2016年と2020年の中間の値となった。

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となり、2020年の雪渓の消耗がいかに大きかったかがわかる。次いで2023年も雪渓が大きく消耗した年であった。

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3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考えられる。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年も顕著な

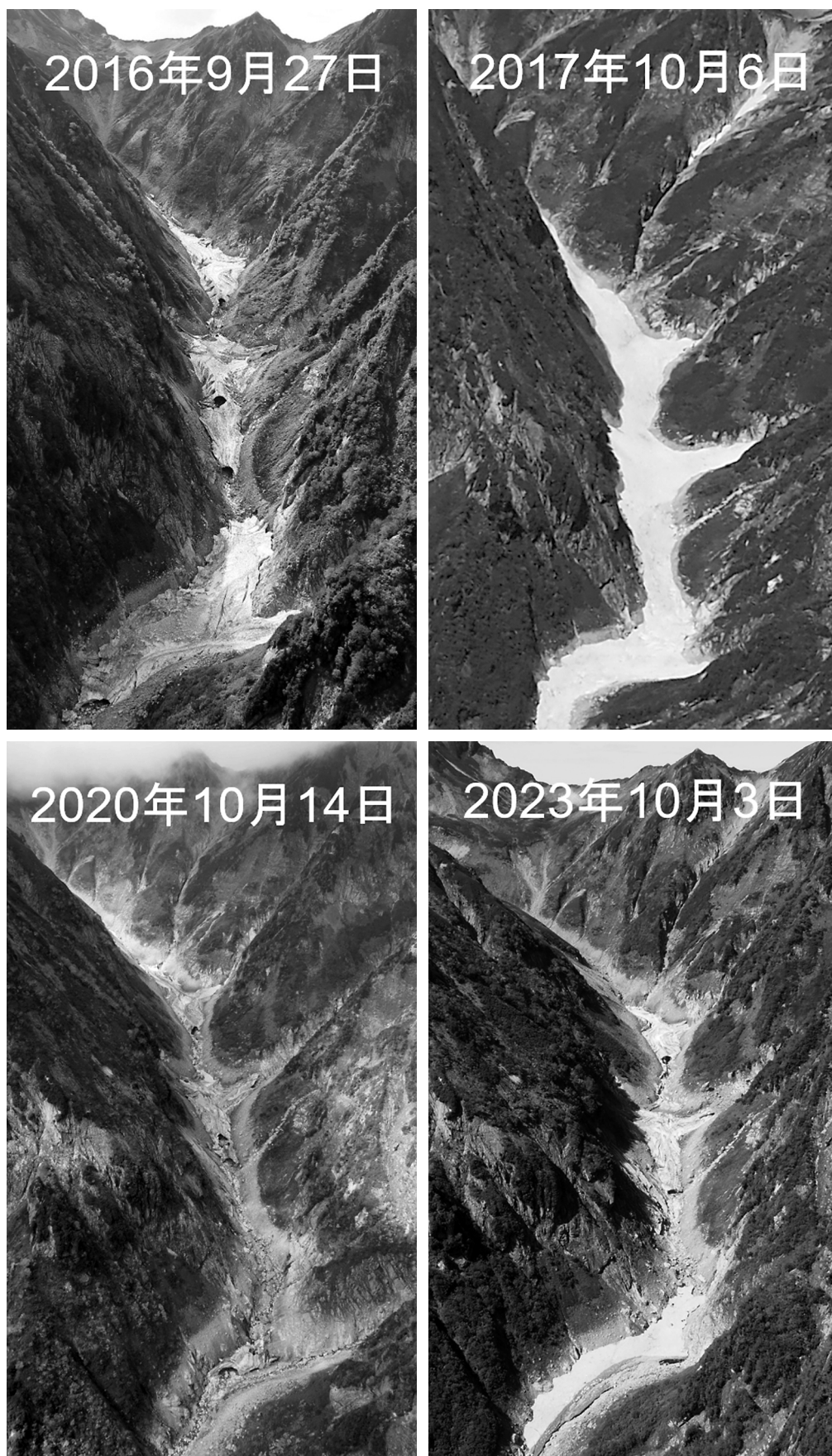


図3 劔沢雪渓 多雪年と少雪年の比較（上左より 2016年，2017年，下左より 2020年，2023年）

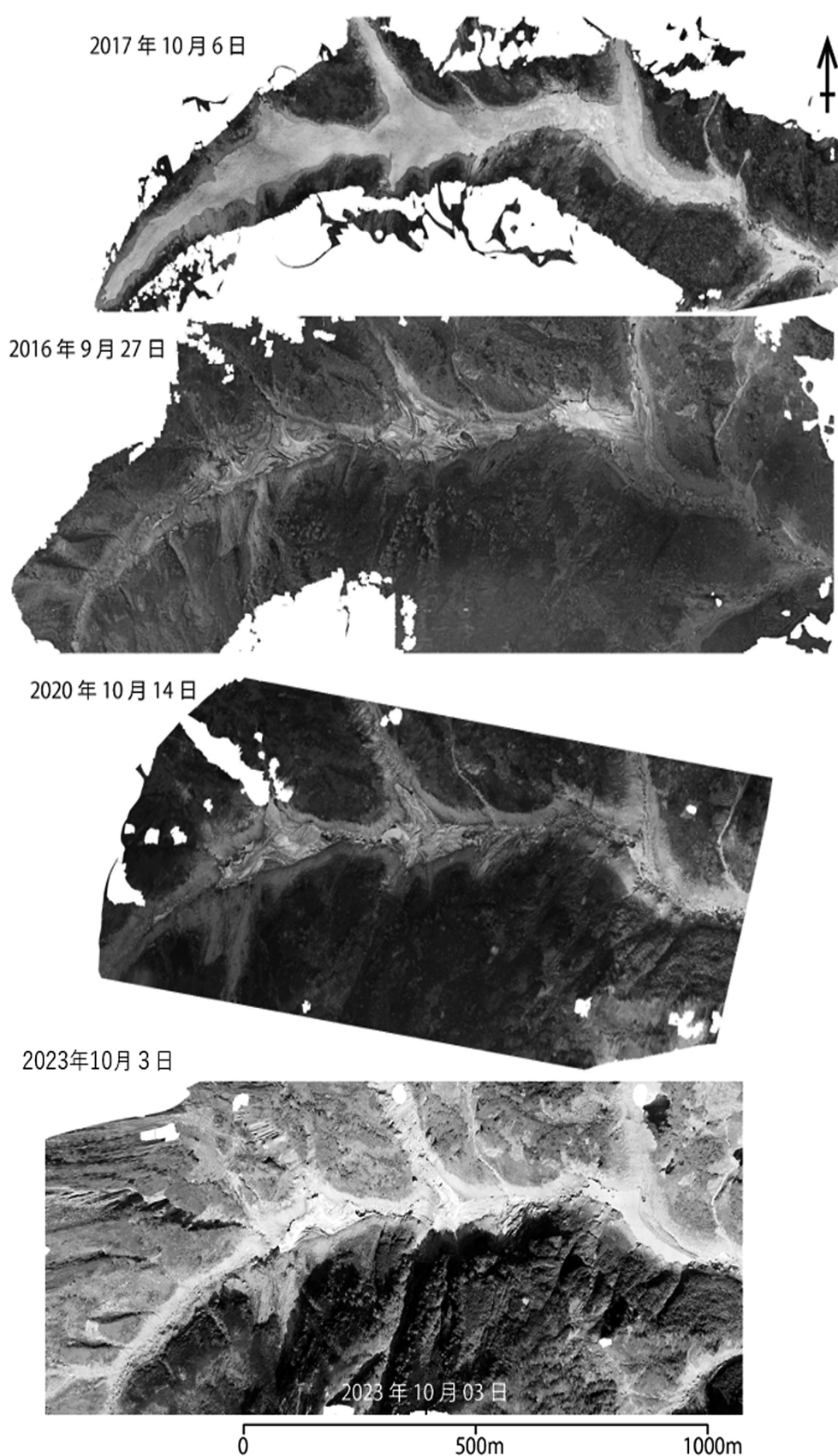


図4 2016年,2017年,2020年,2023年秋期の劔沢雪溪の航空測量写真による比較
(左：上流側)

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。

3. 劔沢雪溪と雪の大谷・雪の壁との変動比較

雪溪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劔沢雪溪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5に示す。

図より、雪溪面積の少なかった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、劔沢雪溪の消耗年（2016年、2020年、2023年）は雪の壁の高さの少雪年とよく一致していた。また、2017年の劔沢雪溪の多雪年では、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、劔沢雪溪と雪の大谷・雪の壁の高さとの間に良い相関があることがうかがえる。

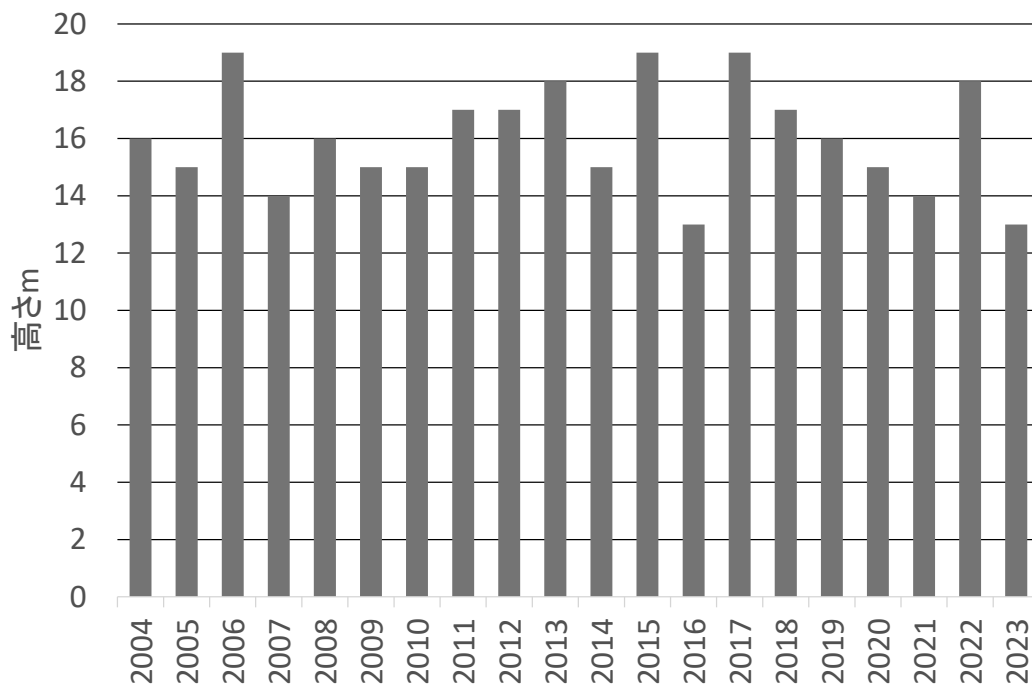


図5 雪の大谷・雪の壁の高さの変化 (m)

おわりに

劔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、多雪年があつ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、劔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。特に、下部の長次郎谷出合付近は、今後、毎年の様に早い時期から登山路として利用出来なくなる可能性がある。

長く登山路として利用され親しまれている劔沢雪渓であるが、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) : 劔沢雪渓の最近の変動. 登山研修, VOL.36, 108-114.