参考資料１

令和２年（2020 年）10 月 10 日

カムイワッカ湯の滝 現地調査報告

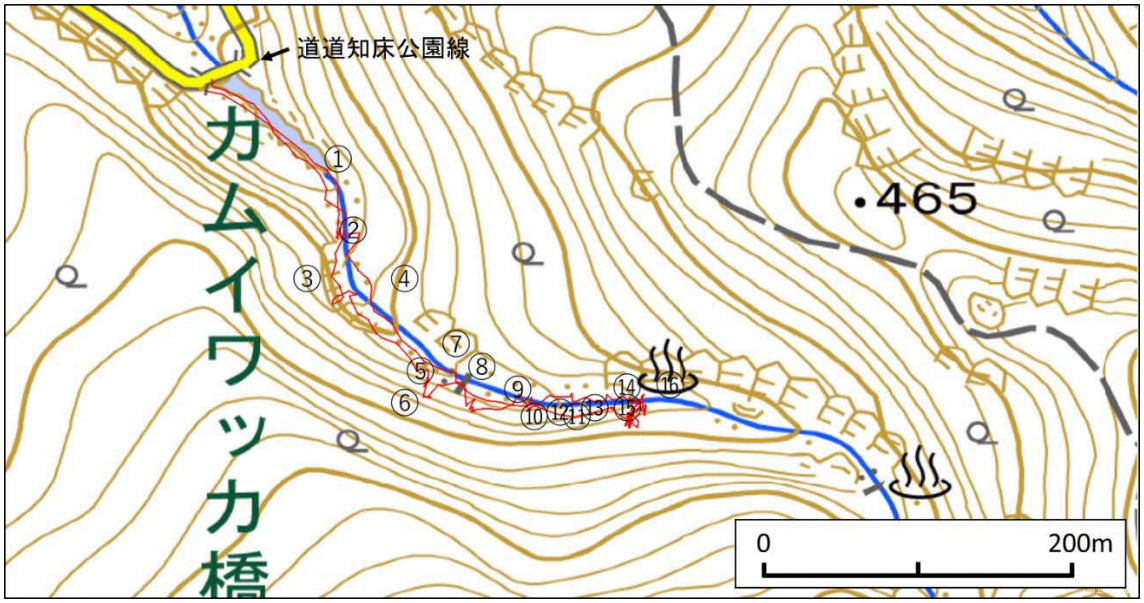
北海道立総合研究機構　エネルギー・環境・地質研究所
研究主幹　石丸　聡

調査日：令和２年（2020 年）９月 10 日

カムイワッカ川は，硫黄山を源とし北西へ流れる全長 4kmほどの山地河川（渓谷）である．最上流部から 2～3 ㎞の区間は地熱地帯で高温の温泉が湧出しており，それより下流側に点在する小規模な滝つぼを湯船とした露天風呂の様相を呈することで知られる．現在は落石の恐れにより，一般人は道道知床公園線のカムイワッカ橋から 130m 区間までしか立ち入りができない．今回の調査では，現在の立ち入り可能範囲より上流側のカムイワッカ橋から四の滝までの約 400m 区間において，落石の可能性・危険性に注目し，関係者（環境省ウトロ自然保護官事務所，網走南部森林管理署，知床森林生態系保全センター，斜里町，オホーツク総合振興局，知床斜里町観光協会，知床財団，斜里町立知床博物館）とともに踏査を行なった．なお，本報告の高さについての情報は目視による推定値を示した．

地形・地質概要

カムイワッカ橋から四の滝までの区間では，渓谷の河床幅は 10m 前後で，下部谷壁斜面



調査ルート（赤線はハンディ GPS による踏査経路，丸数字は写真番号）

①緩斜面には植生が見られる

②左側斜面下部にオーバーハングした礫岩が露出

（急傾斜部）の高さは約 30mである．調査区間の北側斜面（上流に向かって左側）は傾斜 30～40°とやや緩いが，南側斜面（上流に向かって右側）は傾斜 40°以上の急斜面が発達する．地質は硫黄山付近を起源とする安山岩溶岩が分布するが，調査区間の中間部の渓床付近はやや強度の低い凝灰質となり，四の滝より上流では強度は高いが不規則な節理（割れ目）が発達する．なお，地質の詳細については，知床博物館 合地氏の報告を参照いただきたい．

踏査による確認事項

カムイワッカ橋から立ち入り禁止ロープまでの区間については，急斜面となる谷壁は河岸から 10～20m 離れており，その間の緩斜面に樹木もあることから比較的安全性が高い（写真①）．立ち入り禁止ロープより上流しばらくは，左右両斜面とも目立った露岩や崩壊痕跡はない．この範囲の河床には径数 10 ㎝以上の岩（転石）が点在するが，角のとれているものが多いことから，斜面から直接落ちてきたものではなく，豪雨や融雪時に川により運ばれてきたものとみられる．

二の滝直下の上流に向かって左側斜面（以下，“上流に向かって”は省略）の高さ数 m 以下の範囲には露岩があり（写真②），一部はオーバーハングとなっている（写真②の○部）．二の滝左側の斜面を登る際は，その箇所には近づかないようにする必要がある．二の滝の右側斜面の浅い谷型斜面（写真③）は過去の崩壊斜面とみられるが，斜面傾斜は 40°以下で，上記の左斜面を登るルート上においてはそれほど危険は無さそうである．

二の滝の 25m ほど上流の左側斜面には，高さ 10m付近に径 2mほどの岩が露出している（写真④）．この岩塊が不安定なものかどうかは確認する必要がある．不安定な場合は，除去するかワイヤーやロックボルト等による固定の必要がある．さらに 30m ほど上流の右側に小規模な崩壊斜面があり，谷型斜面より岩塊が河床に流れ込んでいる（写真⑤）．斜面上

③浅い谷型の崩壊斜面

④斜面上部に岩が露出する

⑤崩壊土砂が川を右から左へ横切る

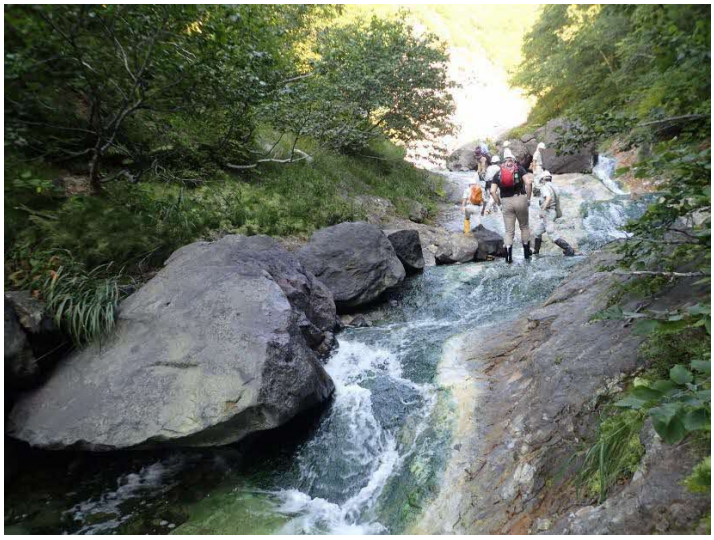
⑥崩壊斜面上部の様子

⑦木の根元に 1m 級の岩塊が露出

⑧三の滝直下の割れ目の発達した岩盤

部には風化した岩盤が露出しており，引き続き落石の可能性があるが（写真⑥），土砂の出口は決まっているので，そこを通過する際に注意を払うことで落石のあった場合にも回避は可能とみられる．その対岸斜面（高さ 8m 程度？）には径 1mほどの岩塊が見える（写真⑦の○部）．下方から見ると木の根に拘束されているようにも見えるが，念のため確認すべきであろう．三の滝直下の左側斜面では節理（割れ目）の発達した岩盤が露出する（写真⑧）．節理間隔は 20～30 ㎝で，かつ急斜面ではないことから，危険性はそれほど高くなさそうである．

三の滝を登ると径 1～2m程度の角張った岩が河床沿いに点在する（写真⑨）．岩質からみて四の滝より上流の上部斜面から落ちた岩塊が川に流されてきたものとみられる．三の滝から 50m 上流の右側斜面には，二の滝上流のもの（写真⑥）よりは小規模な谷型の崩壊斜面が見られる（写真⑩）．この崩壊斜面も二の滝上流のもの同様，通行時には落石の気配が



⑨角張った岩が河床に沿って縦列する

⑩浅い谷型の崩壊斜面

⑪谷壁の浅い土層崩壊の痕跡

⑫岩塊のナマコ状の高まり

⑬岩塊上に低木が繁茂していることから堆積後長い時間経過していることがわかる

ないか注意を要する．さらに上流側の右側斜面には，谷底から高さ 5mまでの谷壁に土層のすべり落ちた痕跡が認められる（写真⑪）．この箇所で想定される崩壊土砂は少量のため，川の左側を歩くことで危険の回避は可能とみられる．この付近から上流 50m 区間には，河床に岩塊が堆積しており，高さ約 2m のナマコ状の高まりが続く（写真⑫）．この高まりの岩塊は角がとれており，堆積の形状とあわせた特徴から土石流による堆積物とみられる．この岩塊上には低木が繁茂していることから（写真⑬），岩塊は 10 年以上は固定されていると考えられる．

四の滝直下の左側斜面の崩壊は高さ 10m以上の急斜面から発生している（写真⑭）．斜面下部はやや変質した安山岩からなり，上部は黒色がかった数 10cm 間隔の節理（割れ目）の発達した岩盤からなる．強度の低い斜面下部では侵食が卓越するため，上部の節理の発達した岩盤がオーバーハングとなっている．径 1m 程度の落石が崩壊斜面下方の草の上にのっていることから，現在も崩壊は進行しているものとみられる．この崩壊による岩塊が四の滝の滝つぼ周辺を埋めていることから（写真⑮），この付近への立ち入りは避けるべきである．

四の滝の上流では，下位の地層は火山活動による熱水により変質がすすみ粘土化している．⑭と同様に，この部分は侵食されやすいため，上位の節理の発達した岩塊がオーバーハングして不安定化している（写真⑯）．四の滝付近から上流側では，このような地質構造的に不安定な斜面が広範囲に連続しており，侵食崩壊を人工的に抑制するのは非現実的であることから，この区間は立ち入り禁止とするのが妥当と考える．

⑭斜面上部に不安定な谷壁

⑮新鮮な岩塊が四の滝の滝つぼを埋める

⑯粘土化が進行し侵食されやすい岩盤上に亀裂の発達した岩盤がオーバーハングし不安定

崩壊メカニズムを考慮した検討

渓谷の谷壁での崩壊・落石は，岩盤亀裂に水が過剰に入り込んだ時に発生しやすい．したがって，強い雨が降った時，あるいはその後数日間は立ち入りを制限すべきである．また，急傾斜地，特に不安定な岩塊が斜面上にある場合は地震動の影響を受けやすいことから，大きな地震の後も，しばらく立ち入りを見合わせることが望ましい．さらに，冬季には凍結や積雪の影響を受けやすく，その後の凍結の緩んだ季節に崩壊・落石が多くなる傾向があることから，冬の長い知床におけるカムイワッカ川では 6 月頃までは立ち入りを制限するのが適当であると考える．

なお，落石・崩壊を確認した箇所や，それがどのような時期に発生したかなどの情報は，その後の安全性を検討する際の重要な資料となるので，記録を残し蓄積していくことが望まれる．

まとめ

カムイワッカ橋から二の滝付近までは，斜面の状況を見る限り，落石や崩壊による危険性はあまりないように見受けられた．二の滝付近から四の滝の 10m 下流までは，落石の可能性のある箇所も見られるが，不安定な岩塊の除去・固定に加え，いくつかの注意する場所を避け，斜面状況を見ながら通行することにより落石事故の回避がはかれるものと考える．

そのような観点から，斜面上で最小限の対策を実施した上で，危険な箇所や落石事故の回避の術を知るガイド同行で観光客が立ち入る（転倒も考慮し，ヘルメット着用も必須）ような運営形態をとるのが理想的ではないかと考える．加えて，崩壊斜面や不安定岩塊など，落石の可能性のある箇所については，定期的な点検と大雨・地震直後の点検を行うことが望ましい．また，立ち入りの時期については，岩盤の凍結とその後の融解の進行する時期（10 月～6 月）を避け，大雨時やその後の数日間，地震後の数日間は立ち入りを見合わせるなどの措置が必要である．

なお，四の滝周辺および，その上流については，有効な対策をとることは困難であり，ガイド同行の措置をとったとしても落石事故の危険性を回避するのは難しいように思われる．