

白山の自然誌 25

白山登山道の侵食



2005年3月

石川県白山自然保護センター

はじめに

表紙の写真は、砂防新道の標高1,860m地点を登山道の下手から上手に向かって撮影したものです。何の変哲もない登山道のようにも見えますが、登山者によって荒らされた部分があります。中央部の大きな岩を境にして左側に伸びる道は本来の登山道です。表面に石がごろごろしていて一見歩きにくそうに見えます。それに対して右側の茶色くなって小さな石や砂・泥などがむきだしとなった部分は、登山者が本来の登山道からはずれて踏み出したために植生がはぎとられ、道（これを踏み分け道としました）のようになってしまったものです。よく見ると奥の方へその道が連なっています。

石川県白山自然保護センターでは2001年度から2003年度にかけて「白山高山帯保全対策調査事業」を行い、登山者の利用動態、白山の高山地域への低地性の植物・動物の侵入実態そして登山道の侵食についての調査を行いました。その中で明らかになったことは登山者や登山施設の建設が、白山の高山地域の植生や動物に対して、少なからず影響を及ぼしており、また表紙の写真のように登山道の侵食が進んでいることがわかりました。登山者の利用動態の調査では登山道や宿泊施設の集中利用が顕著であることが指摘され、そのような場所での自然への影響が危惧されました。

本誌では、この「白山高山帯保全対策事業」の成果について特に登山道の侵食の調査で得られた結果を中心に紹介したいと思います。

表紙	砂防新道（標高1,860m、2002年9月13日撮影）
裏表紙	豪雨時の砂防新道（標高1,290m、2001年9月13日撮影）

も く じ

人の影響により変わる白山の自然

山岳地域の自然は、人為的影響を受けやすい	2
山に登る植物	3
白山山頂にも現れたカラスやキツネ	4
登山道の荒廃	5

白山登山道の侵食

侵食形態	6
登山道の侵食量 横断面の計測	11
登山者の歩行パターン	15

登山道の保全と将来

登山道の整備と登山者のマナー	19
オーバーユースと登山道の将来	20

おわりに	21
------------	----

人の影響により変わる白山の自然

山岳地域の自然は、人為的影響を受けやすい

白山のような山岳地域は、平地とは違い大変厳しい自然環境にあります。冬季は大陸からの寒気に直接さらされ強風と低温、そして大量の降雪に見舞われます。山頂部は、1年の半分以上を雪で覆われます。梅雨や台風が来たときは、平地と比較にならない大雨が暴風雨にさらされることでしょう。このような環境で生物が生きていくことは大変なことです。

話は変わりますが、皆さんの家の近くで建物の取り壊し工事が行われ、空き地になったところに何もなくてもいつのまにか植物が生えてきているのを見かけたことがあると思います。家の庭の雑草は摘んでも摘んでも生えてきます。

これが白山のような厳しい自然環境にあるような山岳地域ではどうでしょうか。もともと平地に比べて植生が貧弱な上、土壌の発達も未熟です。ですからそこで植生を剥ぎ取り一旦裸地にしてしまうと、自然による植生の回復や復元はなかなか難しいわけです。また、傾斜もきつく土砂も流出しやすいということもいえます。そのような場所へ人が入って行くということは、自然環境にきわめて大きな影響を与えるということになります。

登山者が植物を踏みつけることで、植物が枯れてしまい、枯れた植物は雨や雪解け水などで流されてしまい裸地ができます。裸地化されたところがさらに



登山者によって踏みつけられ、風雨にさらされることで、薄い土壌層が流出してしまいます。そうすると、そこにはもう植物が生育できなくなってしまうのです。

厳冬の白山奥宮
(白山山頂)

山に登る植物

本来なら人里にしか生育していない植物が白山の亜高山帯や高山帯で見られるようになりました。2001年 - 2003年にかけて白山の登山道沿いで、オオバコ、フキ、スズメノカタビラ、シロツメクサなど人里の植物についての分布調査を行いました。

その結果、登山道沿いや避難小屋などの登山施設周辺にこれらの植物が広く分布していることがわかりました。おそらく登山者の体や靴底あるいは登山施設の建設時の資材などに付着して運ばれ、育ったものと考えられます。

これら人里の植物が山にあることは、どのような問題を含んでいるのでしょうか。まずは、本来あってはならないこれらの植物が山にも生育しているという風致景観上の問題があります。特にオオバコやフキなどは登山道沿いや避難小屋近くで群生して生育しており、せつかく山の上に苦勞して登り、出迎えてくれるのが平地の植物と同じではさびしい限りです。

またこれら繁殖力の強い人里の植物が、もともと生育している植物の生育を妨げたり、あるいは近縁種の植物と交雑したりする可能性が考えられます。そうすると本来そこに生育している植物の存在自体が脅かされることとなります。

このようなことを背景に、これら高山に生育した山里の植物を除去する活動



オオバコ

フキ



スズメノカタビラ シロツメクサ
山に登る植物

が全国で行われるようになりました。しかし、分布範囲が広範囲に及ぶことや根まで取り除く必要があるものなどその除去はかなり困難を極めます。一方でオオバコなどは地中に根を張ることで表土の流出を防ぐ働きもあって一概に除去すればいいというものではないという議論もあります。

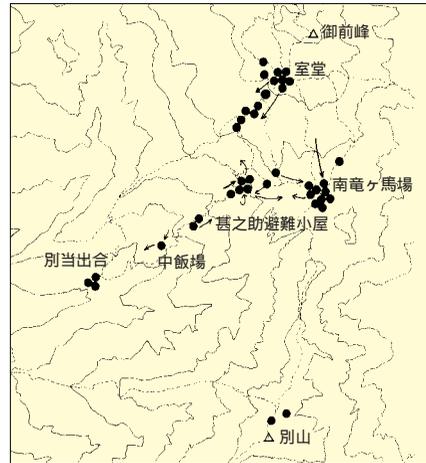


南竜キャンプ場（標高約2,080m）にひろがるオオバコ（写真中の矢印部分）

白山山頂にも現れたカラスやキツネ

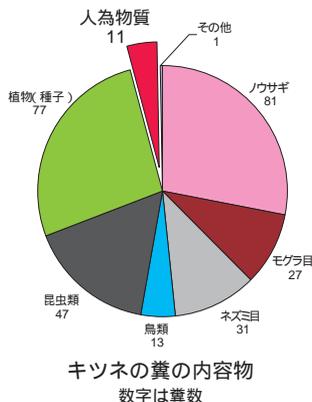
人里の動物も白山の山頂付近にも現れるようになりました。カラスやキツネです。いずれも雑食性で、登山者の出すゴミなど新たに生じた食べ物を求めて高山までやって来るようになったと考えられます。その出現は、カラスの場合は1990年頃、キツネは1975年頃かそれ以前と、かなり前からその存在が知られていました。

よく見られるカラスにはハシブトガラスとハシボソガラスの2種類があり、このうち白山で見られたのは、ハシブトガラスです。2001年 - 2003年の調査では春から秋にかけて44件の目撃記録があり、特に2001年には30件もの目撃がありました。



白山の登山道で記録されたカラス
(2001年-2003年、矢印は進行方向)

キツネについては白山の登山道沿いに糞の採集を行うことで生息状況や何を食べているかを調べました。その結果、登山道に広くその分布が認められ、特に砂防新道やお池めぐりコースなど登山者の通行量が多い登山道での糞の分布密度が高いという結果が得られました。実際にその内容物を調べると量的には少ないですが、輪ゴム、ビニール、紙、ナッツ類など人為物質が入っていました。同時に行ったオコジョやテンの糞にはそのような人為物質は認められず、キツネが高山に出現し、人の出すゴミを食べているのがわかります。



このようにカラスやキツネは人間活動に敏感に反応する動物であり、ゴミを出さない事や食料の保管には十分注意する必要があります。また、キツネは高山地域に生息しているモグラ類やネズミ類の捕食者となっており、生態系への影響も危惧されます。

登山道の荒廃

山の自然保護に対する意識がまだまだ高くない1970年代、白山の登山道でもその荒廃が大きく問題になった時がありました。

当時の白山では登山者数の増加が顕著でした。山頂部の室堂（標高2,450m）の山小屋での宿泊者数は1955年には7,200人ぐらいでしたが1975年には27,000人と大幅に増加し、これに1969年に開業した南竜ヶ馬場の山小屋の宿泊者数を合わせると白山の山小屋での宿泊者数は実に31,700人を数えるほどになっていました。

この登山者の急激な増加と自然保護意識が希薄であったために、多くの登山者が容易に登山道からはずれて高山植物を見たり、休憩をしたりしていたのです。このため、登山道の荒廃が進みました。

特に弥陀ヶ原の荒廃が激しく黒ボコ岩から五葉坂へ至る間は、登山道が行く筋にも分かれ、植生が剥ぎ取られ裸地化が進行しました。その幅は最大20mにも拡大し大きくお花畑の中へ入り込んだ踏み跡もできたりしました。このほかにも弥陀ヶ原から南竜ヶ馬場方面へ連なるエコーラインや、南竜ヶ馬場から室堂へ連なる展望歩道でもその荒廃が激しくなっていました。

石川県では、弥陀ヶ原やエコーライン・展望歩道での登山道の改修や植生復元事業（弥陀ヶ原については1979年 - 1980年、エコーライン・展望歩道は1994 - 1995年）を行い、登山道の安定化と植生の保護復元に力をいれました。その結果、以前のような激しく荒廃した登山道が連なった状態は解消されてきましたが、人の影響などによる登山道の脆さが露呈されました。



1955年の弥陀ヶ原



1977年の弥陀ヶ原



2004年の弥陀ヶ原

白山登山道の侵食

前節で述べた弥陀ヶ原のような登山道の激しい荒廃は、白山では見られなくなりしました。しかし、近年の中高齢の登山ブームにともない白山の登山者数は増加しました。環境省白峰自然保護官事務所が行った登山者カウンター調査によれば、白山(中部地域)の登山者数は2003年が約52,000人、2004年が約41,000人でした。2004年は台風の襲来やアテネオリンピックの開催、また土石流によって白山登山のメインルートの砂防新道が7月下旬まで通行止めだったことなどで減少したものと考えられ、最近の登山者数は年間4 - 5万人ぐらいと考えられています。しかも特定の登山道に登山者が集中している傾向があります。白山の登山道がどのような侵食を受けているか、特に人の影響による侵食の実態を調べました。

侵食形態

侵食形態の分類

まずは、登山道に働く侵食作用によってどのような形が結果として残るかその形態について調べました。形態は、「踏み分け道」、「拡大」、「踏み跡」、「掘り込み」、「崩壊」、「ノッチ」、「その他」の7つに分類しました。

「踏み分け道」は、「本来の登山道」(これを本道とします)とは別に形成された道で、本道とほぼ平行した小道です。規模が大きくなると本道と区別がつかず、登山道が複線化します。また本道とはずれた近道や巻き道、あるいは登山道がいくつにも分かれ網状になって本道がどれかよくわからなくなったもの

侵食形態

分類	具体例
踏み分け道	・登山道にほぼ平行にできた道 ・登山道と外れてできた道(近道、巻き道) ・登山道がいくつにも分かれた網状の道
拡大	・登山道が側方向に広がったもの
踏み跡	・登山道沿いの広場(分岐、標識、眺望地など) ・行き止まりの道
掘り込み	・登山道が周囲の地形より、凹地状になったもの
崩壊	・崩壊斜面
ノッチ	・凍結融解、風食による登山道側壁のへこみ
その他	・急斜面上の谷筋の登山道 ・転・落石の堆積地



踏み分け道
本道とほぼ平行な踏み分け道



踏み分け道
正面が近道で左側部分が本道



踏み分け道
登山道がいくつにも分かれた網状の道



拡大
右側部分



踏み跡
行き止まりの道



踏み跡
人が出入りし植生が荒らされ、裸地となっている

もこれに含めます。「拡大」は登山道が側方向に広がったものです。起伏のない緩斜面などで登山者が踏み出して歩いたために形成されました。もともと「踏み分け道」だったものが結合したのもあると思います。「踏み跡」は登山道の方向とは別の不規則な広がりです。登山道の分岐点や標識、眺望地、史跡などにできた広場や行き止まりの道です。「掘り込み」は登山道が周囲の地形に比べて溝のように凹んでいるものを指します。「崩壊」は登山道側面の崩壊地です。自然植生斜面を横切って登山道が作られたために、斜面が不安定となり、発生したものです。「ノッチ」は登山道側壁のへこみです。稜線部の風衝地などに見られ、冬季の寒気に直接さらされ、凍結融解作用（地面が凍ったり融けたりすることで岩がくだかれ、土砂が移動する現象）や風食により形成されたものと考えられます。崩壊後に凍結融解作用や風食の影響を受け形成されたものもあると考えられます。「その他」は特異なものを指し、急斜面上の谷筋に登山道があり、流水などの侵食が活発に行われている地点や転・落石の堆積地などをここに含めました。

さて、これらの形態の形成要因について考えると、「踏み分け道」、「拡大」、「踏み跡」は登山道の本道はずれて、登山者が踏み出したことにより形成されたものであり、人の影響が主となって形



掘り込み
登山道が溝状に掘り込まれている



崩壊
登山道左側斜面上の裸地部分



ノッチ
登山道側面の馬蹄形の凹んだ部分

成された侵食形態であると考えられます。これに対し「掘り込み」、「崩壊」、「ノッチ」[その他]は登山道形成後にもたらされた流水や風、凍結融解作用などの自然の働きが主となり形成されたものです。人の影響だけあるいは自然の働きだけとかどちらか一方の要因で削られたというわけではなく、あくまで各形態の形成に大きな役割を果たしたものと考えてください。

侵食形態の分布と特徴

このように分類した侵食形態について、砂防新道、観光新道、エコーライン、山頂お池めぐりコース、南竜道を対象として分布を調べました。これらの登山道は白山において、利用度が高い主要登山道です。原則として、登山道に沿って長さ10m以上連続するもの（崩壊の場合はその高さが10m以上のものも含む）を1か所としてカウントしました。ただし、「踏み跡」については10m未満のものも含めました。また、いくつかの形態が重なり合って見られる場合は、主たる形態の方に分類しました。

調査の結果120か所の侵食形態を把握しました。一番多いのは「踏み分け道」で、以下「拡大」、「踏み跡」、「掘り込み」、「崩壊」、「その他」、「ノッチ」の順でした。上位3形態は主として人の影響により形成されたもので、残りは自然の働きにより形成されたものです。前者が81か所の67.5%、後者が39か所の32.5%で人の影響が主となり形成されたものが多いということがわかりました。

これらの侵食形態の分布について特徴的な点を見てみると砂防新道では「拡大」が一番多く、全体の半数以上を占めました。砂防新道は、白山で一番登山者が集中する登山道であり、他の登山道に比較して飛びぬけて登山者が多い登山道です。夏山シーズンの週末には大変混雑します。このため、上りの登山者

侵食形態

登山道	距離	踏み分け道	拡大	踏み跡	掘り込み	崩壊	ノッチ	その他	計	
	(km)	(か所)	(か所)	(か所)	(か所)	(か所)	(か所)	(か所)	(か所)	
砂防新道	6.5	9	18	3	9	9	0	0	45	
観光新道	4.4	10	2	4	2	2	0	7	27	
南竜道	1.3	4	0	1	2	2	0	0	9	
エコーライン	1.6	4	2	6	1	1	3	0	17	
お池めぐりコース	5.7	8	5	5	2	2	1	0	22	
計	19.5	35	27	19	16	12	4	7	120	
割合		29.2%	22.5%	15.8%	13.3%	10.0%	3.3%	5.8%	100%	
		67.5%			32.5%					100%

各登山道の距離は、国土地理院1/25,000地形図から判読したものです。黒ゴコ岩 - 室堂間は正式には観光新道に入るが、利用率が高い砂防新道からの登山者がこの区間を多く利用するので、この区間は砂防新道に含めてある。

登山道の侵食量 横断面の計測

登山道の侵食量

そもそも人の影響や自然の働きによって登山道はどのくらい削られるのでしょうか、実際にその侵食量を調べてみました。対象とした登山道に5か所の定点を決め横断面を計測しその変化を見ました。計測は登山道の両側に杭を埋め、これを固定点として釣り糸を水平に張ります。そしてその線上から登山道断面までの鉛直深を計測し、断面積



横断面の計測

(釣り糸と登山道の横断面で囲まれた範囲)を求めました。前回より断面積が増加すれば侵食が進んだことになり、減少すれば堆積が行われたこととなります。2002年9月から2003年9月までの約1年間の変化を見ました。結果は、計測日ごとに断面積、前回計測時との断面積の差及びこの計測差を登山道の幅で除し、さらに前回の計測日からの日数で除した侵食速度 (cm/日) を求めました(下表)。

2003年9月16日の砂防新道の定点以外の計測ではいずれも断面積が増加し侵食が進んでおり、目でみただけではなかなかわかりませんが、登山道が徐々に

横断面の計測結果

砂防新道(1,860m)	2002/9/13	2003/7/18	2003/7/26	2003/9/16	年間の変化
断面積 (cm ²)	13,944	14,079	14,134	13,843	
前回計測時との差 (cm ²)		135	54	-282	-102
侵食速度 (cm/日)		0.002	0.024	-0.019	-0.001
南電道 (2,070m)	2002/9/13	2003/7/2	2003/8/11	2003/9/16	年間の変化
断面積 (cm ²)	3,841	4,047	5,099	(5,744)	
前回計測時との差 (cm ²)		207	1,008	(645)	(1,903)
侵食速度 (cm/日)		0.003	0.115	(0.081)	(0.024)
エコーライン (2,270m)	2002/9/14	2003/7/2	2003/9/17	年間の変化	
断面積 (cm ²)	14,624	14,871	14,936		
前回計測時との差 (cm ²)		247	65	312	
侵食速度 (cm/日)		0.003	0.003	0.003	
お池めぐりコース (2,440m)	2002/9/14	2003/7/3	2003/9/17	年間の変化	
断面積 (cm ²)	2,413	3,124	3,221		
前回計測時との差 (cm ²)		711	98	809	
侵食速度 (cm/日)		0.017	0.009	0.016	
観光新道 (1,990m)	2002/9/15	2003/8/13	2003/9/18	年間の変化	
断面積 (cm ²)	7,080	7,370	7,427		
前回計測時との差 (cm ²)		290	57	347	
侵食速度 (cm/日)		0.005	0.008	0.005	

() の数値は人工的な改修が行われた後のもの

侵食されているということがわかります。

計測期間中、各定点で何回かの横断面の計測を行いました。計測日は同じ日に行っていないので、比較するには侵食速度を使いました。日侵食速度なので値は大変小さいのですが、その中でも砂防新道定点の2003年7月26日と9月16日、南竜道定点の2003年8月11日、お池めぐりコースの2003年7月3日は、値が他の計測日より一桁位が高く大きく変化した時期であるといえます。特に南竜道の計測は、さらに位が高く変化が大きかったことがわかります。この侵食が大きかった計測日の変化の要因を探りました。

砂防新道横断面の変化

砂防新道の横断面は本道とそれと平行する踏み分け道からなります（表紙写真）。2003年7月26日と9月16日の変化は本道の断面が変化したもので、踏み分け道部分の変化はほとんどありませんでした。

7月26日の変化は前回の計測日（2003年7月18日）よりわずか8日後でしたが、本道の底部分が前回より全体的に深くなっていました。これは右の写真にあるように前回から7月26日までに石などが移動し深くなったためです。この時期は白山の夏山シーズンとなり、登山者が急増します。先の登山者カウンター

調査によれば、砂防新道の登山者は7月中旬頃から増え7月20日（土）には1,825人、7月26日（土）には1,370人に達しました。次節で述べますが、本道を通じた登山者が石をけとばしたり、砂を巻き上げたりして石や砂を運び、それによって断面が削られ、深くなったものです。

しかし、9月16日になると今度は石が敷き詰められたようになり、その隙間



2003年7月18日



2003年7月26日



2003年9月16日
砂防新道横断面計測地点本道の断面
上手側から撮影

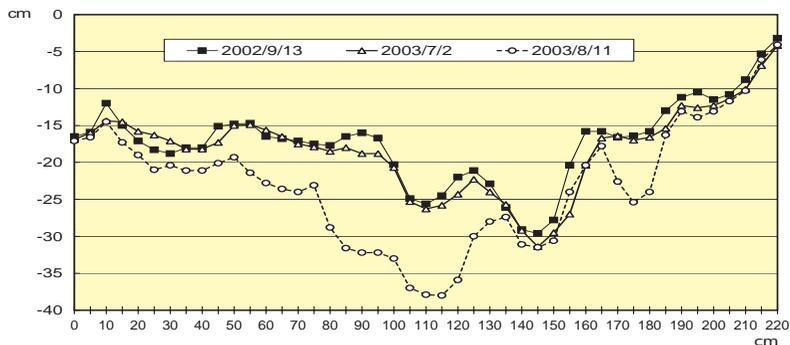
を砂や泥が埋めているようになりました。逆に石や砂が運ばれ、たまった状態になったのです。本道の断面は前回時に比べ一様に高くなり平均して3 cm高くなっていました。登山者のけとばしなどの場合は表層がもっと荒れた状態になっており、石ころが敷き詰められたようにはなりません。これは人の影響よりも流水が本道の流れ（裏表紙の写真参照）上手から土砂を運び堆積させたと考えられました。国土交通省がこの定点より水平距離で約800m離れた中飯場（標高1,540m）で観測している降水量データは8月9日に200mmを記録し、8月17日（53mm）、8月31日（51mm）などにも多くの雨が降りました。この時などに土砂が運ばれ本道に堆積したのではないかと考えられます。

南竜道横断面の変化

南竜道横断面の変化を下図に表しました。2003年8月11日の断面が、前回より断面が深く、大きく変化した様子がわかります。10cm以上深くなっている所もあります。現地で見ると、この深くなった部分に登山靴の靴底跡や靴でえぐった跡が観察されました。周囲はササ自然草原でまわりから地表水が流れ込むような痕跡も見られません。この深くなった原因は、主として登山者が踏みつけて土をえぐったと考えられました。夏山シーズンに入り登山者が増加し、一気に削られたと思われます。表層の地質は火山灰層を含む泥炭層で水はけが悪く、水が表面にたまりやすい状態となっています。この地質を素因としてそこに人の踏みつけがあって侵食が進んだと思われます。

お池めぐりコース横断面の変化

2003年7月3日に大きく掘り込まれた様子が次頁の図からわかります。前回

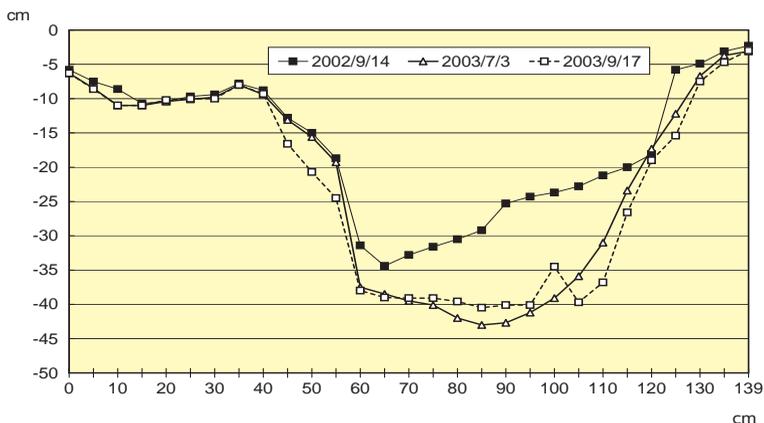


南竜道横断面の変化 (標高2,070m)

の計測（2002年9月14日）から9か月以上あとですが、前年10月下旬から7月3日近くまでの約8か月間は積雪下にあったことが現地調査などから推定され、この間は外界から隔離され安定した状態にありました。つまり侵食は雪に覆われない時期に起こったと考えられます。7月3日に観察した横断面は、中央部分に馬蹄形の崩壊地状の地形があり、上部の残雪地から水が流れ、明瞭な流水跡ができていました。表層は水を含んでやわらかく足を踏みつけると沈んで足跡がつくくらいでした。前回の計測から雪で覆われる10月下旬までの間に、多くの登山者が踏みつけたとは考えられません。人の影響よりは、自然の働きによって特に雪解け時期に激しく降雨と融雪水があわさり大量の流水が流れた時に変化したと考えられました。

人の影響による侵食と自然の働きによる侵食

横断面の測定結果からは、融雪期の流水により大きな侵食が進むこと（お池めぐりコース定点の2003年7月3日）、人の踏みつけやけとばしなどの人の影響による侵食も働くことを（砂防新道定点の7月26日や南竜道の2003年8月11日）知ることができました。また、時には堆積が進むこと（砂防新道定点の9月13日）もわかりました。侵食は南竜道の変化が非常に大きいものがありました。しかし、この侵食の背景にはこの地点の地質が大きく影響しています。自然の侵食プロセスに人為的な影響が加わったことが侵食を加速化していると考えられます。

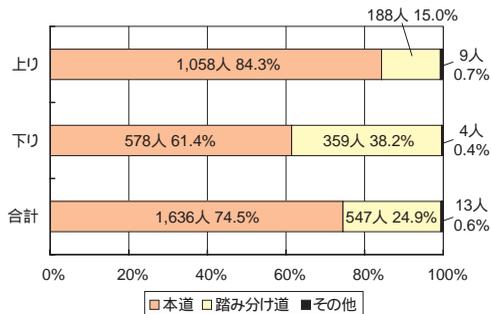


お池めぐりコース横断面の変化 (標高2,440m)

登山者の歩行パターン

デジタルビデオカメラによる撮影

登山者はどのように歩いて登山道に影響を及ぼしているのでしょうか。デジタルビデオカメラで撮影してその歩き方を調べてみました。地点は横断面の計測を行った砂防新道の定点（表紙写真）で、登山道に沿って踏み分け道が形成されています。撮影は2003年7月27日（日）の



登山道の歩行パターン

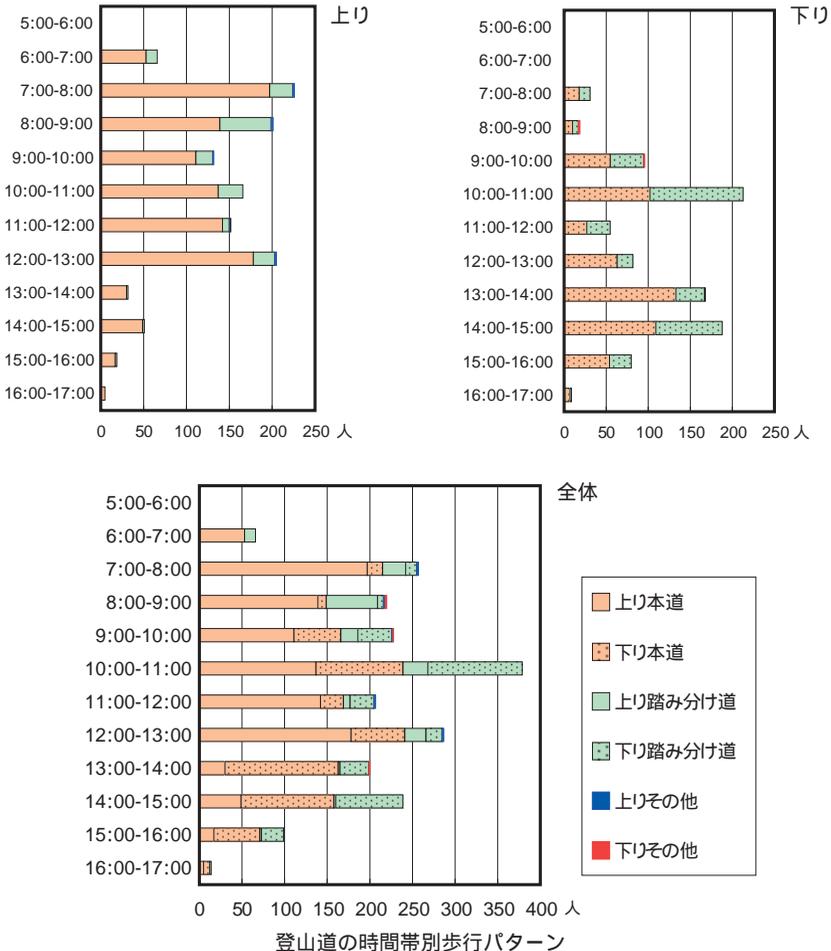
5:00～17:00までの12時間で、記録したテープから登山者が歩いた所を 本道、踏み分け道、その他に分けました。当日の登山者数は上りが1,255人、下りは941人で合わせて2,196人でした。このうち本道を歩いた登山者は1,636人で全体の74.5%、踏み分け道を歩いた登山者は547人で全体の24.9%、その他（登山道外側の植生地を歩くなど）は13人の0.6%でした。約4人に1人が本来の登山道を歩かず踏み分け道などを歩いていたことになります。

さらに、歩行パターンを上りと下り別に1時間毎に集計し整理しました。その結果、特に下りの登山者の中で踏み分け道を歩く人の割合が高いということがわかりました。下りで踏み分け道を歩いた登山者は941人中359人で、下りの全登山者の38.2%を占め、4割近くになりました。10:00 - 11:00、11:00 - 12:00の時間帯では、踏み分け道を歩く下山者が本道を歩く下山者を上回るくらいでした。

そもそも下りの登山者が踏み分け道を歩行するパターンは、他の地点の踏み分け道でもよく観察されました。この理由として、ひとつは登山者のすれ違い時の「登り優先」の原則があげられると思われます。すなわち下山者は、上りの登山者に対して、道を譲り脇によけるなど本来の道でないところを歩く、つまり踏み分け道を歩くのではないかということです。

また、地形を見ると登山道本道から踏み分け道へ入りやすくなっているのは下山者側からの場合が多いのです。踏み分け道の多くは登山道本道より高い位置にあり、下山者に比べ体力的に余裕のない上りの登山者にとっては、踏み分

け道を歩くのがかえって面倒に感じ、無理に体力を消耗して登山道から踏み出すことはしないという心理が働くように思われます。しかし、上から下りてくる下山者は、体力的に余裕があり、そのような弊害が少なく、むしろ本道にちょっとした歩きにくさがあれば、わりと簡単に本道から踏み出すのではないかと考えられました。このように考えてみると踏み分け道は上りの登山者より、下山者が関与して形成されたのではないかと考えられました。



12時間の侵食状況 登山者はどのように登山道を侵食するか

ビデオカメラの撮影にあわせて、登山道の侵食状況についても調べました。定点観測している横断面上に、撮影前にペンキラインをひき、そのラインの消失過程及びその前後域での礫の移動を観察しました。

・本道

本道は長年の侵食で掘り込まれ凹んだ断面をしており、表層には数～20数cmの石が散在しその隙間を砂などが埋めています。ラインはこの凹みの底の石や砂に引きました。5:00から17:00の間で下の写真のように変化しました。

ラインは、両側部分を除きほぼ消えてなくなりました。また、ライン前後の石ころもいろいろと動いているのがわかると思います。写真中のⓧ、Ⓨは同じ石の動きを示したものでⓧは60cm、Ⓨは80cm移動しました。もちろん石だけでなく砂や泥も一緒に動いています。この変化は、登山者がラインの引かれた石や砂をけとばしたりなどすることで、もたらされたものです。石の動きでもわかるように移動は登山道の上手から下手へ移動しました。すなわち下りの登山者によって動いた可能性が高いといえます。

・踏み分け道

踏み分け道のラインの変化も5:00と17:00の写真を次頁に載せました。踏み分け道の表層は比較的固く閉まった小さな石や砂・泥からなっており、本道ほど簡単に表層部が動きやすい状態になっていません。

ラインは、本道のようにすべて消えるのではなく右側部分のラインが消えて



5:00



17:00

本道の変化

上手から撮影。スケールの目盛は10cm。17:00の写真の白線範囲は5:00の写真の範囲。

しまいました。11:00頃に消えてしまったので新たにピンク色のラインをひいて観察を続けました。この場所は上りの登山者にとって踏みつけやすい場所で、上りの登山者が踏みつけたときに表面をえぐり消えてしまったものです。本道の表面は石がごろごろして歩きにくいので、または登山者がすれ違う時に、上りの登山者はこの踏み分け道を歩きます。その際に消えたものです。先にも触れましたが、踏み分け道を歩くのは下りの登山者が主体ですが、下りの登山者はこの場所を踏みつけにくく足を置かないので、この侵食は上りの登山者によってもたらされたものです。その特徴は踏みつけた場所だけが集中してラインが消え、他の所はほとんど変化しないという結果になりました。

・12時間の侵食量

このように登山者のけとばしや踏みつけによる侵食状況を把握することができましたが、実際の侵食量も断面積を計測して調べてみました。前日の7月26日の17:00以降と当日7月27日の17:00以降に横断面を計測し両者を比較しました。前者は14,134cm²、後者は14,124cm²となり、10cm²減少するという結果になりましたが、測定の精度を考慮するとほぼ変わらない結果といえます。本道では、石や砂などの移動が激しく行われましたが、下手へ移動した分、上手からも石や砂が移動し結果的にはほぼ変わらなかったようです。踏み分け道では、ラインの右側部分が消失したように、明らかな侵食が行われましたが、計測で現れるほどのものではなかったといえます。



5:00



17:00

踏み分け道の変化
上手から撮影。スケールの長さは10cm。

登山道の保全と将来

登山道の整備と登山者のマナー

白山の登山道の中で利用度の高い登山道を対象に、登山道の侵食について調べました。その結果、登山者すなわち人の影響によって侵食が進むという実態がある程度明らかにできたと思います。

さて、痛んだ登山道は適正な整備手法で直す必要があります。また、侵食は登山者がマナーを守ることで防ぐことも可能です。



ぬかるみをさける

今回の調査で登山道沿いの侵食形態を明らかにしましたが、この侵食形態ごとに侵食を防ぐにはどのようなことが大切かを整理してみました。踏み分け道は、本道の「段差が大きい、ぬかるんでいる、石が多い」などの理由で登山者が本道から踏み出して形成されたものであり、登山道自体に問題があるわけではありません。ですからその歩きにくさを解消するための登山道の整備が必要です。これに対して踏み跡は、登山者が「景色や花を見たい、休息のため」といった登山者の願望・意志に左右され、登山道の外に踏み出してしまうので、登山道自体に問題があるわけではありません。この場合は登山者が登山道から踏み出さないように登山者自身が心掛けることが重要です。すなわち登山者のマナーにかかってきます。このように侵食形態ごとに登山道の整備が必要かあるいは登山侵食形態ごとの登山道整備の必要性と登山者のマナーの重要度及びオーバーユースの影響

分類	登山道整備の必要性	登山者のマナーの重要度	オーバーユースの影響
踏み分け道	高	低	高
拡大	中	中	高
踏み跡	低	高	中
掘り込み	高	低	低
崩壊	高	-	-
ノッチ	高	-	-
その他	高	-	-

者のマナーが重要な整理しました。拡大は踏み分け道と踏み跡の中間にあたり掘り込みや崩壊、ノッチなどの自然の働きによって形成された侵食形態は登山道整備の必要性は高いのですが、登山者のマナーとは関係がないと思われます。このように侵食形態ごとに登山道の整備が必要か登山者のマナーに訴えるべきかを整理し、適切な対策をとることが重要であると思います。

オーバーユースと登山道の将来

オーバーユースという特定の日、特定の登山道などに登山者が集中し利用過剰状態になることによる問題も考える必要があります。沢山の登山者が登るということは、すれ違い時あるいは追い越すときに登山道から踏み出す行為が生じやすくなります。侵食形態で見れば、踏み分け道や拡大などで高いと思われます（前頁表）。現在、白山では夏山・秋山シーズン中、週末のマイカー規制や、宿泊施設の予約制を取り入れて登山者の分散化を図っていますが、将来的にさらに登山者数が増加し、オーバーユースが顕著になれば、別な対策も必要でしょう。例えば登山道を一方通行にするというやり方もあります。日本の登山道ではまだまだ例は少ないのですが混雑防止のために富士山では登山ルートと下山ルートが別になっています。また、北海道の雨竜沼湿原は湿原の保護を目的に木道が一方通行になっています。

群馬県尾瀬の至仏山では、登山者の踏みつけなどによる植生の荒廃や山肌の崩壊が進行したため、1989年から1996年まで山頂と山ノ鼻を結ぶ登山道を閉鎖し、登山道の再整備が行われました。しかし登山道再開後も問題の根本的な解消はなされていません。山岳地域の自然の復元の難しさを痛感させられます。

ひとつの考え方として、問題が起ってから対処するのではなく、その前から手を打つということもあります。外国の登山道の中には入山者を制限し、登山道を一方通行にしているところや、お隣の韓国では登山統制期間を設けて一定期間休道にしています。将来、白山でもこのようなことが行われる日が来るかもしれません。



至仏山の登山道の閉鎖

お わ り に

登山道はもともと人が山に入るために作られた人工的な道です。ですから植生を剥ぎ取ったり、あるいは自然の斜面を横切って登山道を敷設したりするなど、何らかの形で自然を改変するので、登山道自体が侵食のものであるともいえます。そのため、自然の斜面に比べて侵食が働きやすくその侵食を完全に無くすことはできません。要するに少しでも侵食が進まないように保つことが大切です。



皆さんにお願いしたいことは、風景や高山植物を見るためにあるいは休憩するためなどに安易に登山道からはずれて踏み出したり、歩いたりしないよう心がけていただきたいということです。尾瀬でも登山道の荒廃を防ぐために湿原などには立ち入らずに登山道を歩くようにマナーの向上を訴えています。もちろん登山道を整備する側も適正な整備をして皆さんが登山道からはずれないようにすることも大切なのです。白山の自然をいつまでも楽しむことができるように、みんなで協力することが必要です。

写真 木村 芳文 (p2)・四手井 英一 (p5中)・(財)尾瀬保護財団 (p20)

白山の自然誌 25
白山登山道の侵食

発行日 平成17年3月31日
文・構成 小川 弘司
編集・発行 石川県白山自然保護センター
石川県白山市木滑又4
Tel.0761-95-5321 Fax.0761-95-5323
E-mail hakusan@pref.ishikawa.jp
印刷 (株)中川印刷

