

石川県白山自然保護センター中宮展示館の1996雪崩災害

小川 弘 司 石川県白山自然保護センター
竹井 巖 北陸大学

AVALANCHE DISASTER AT CHUGU MUSEUM, HAKUSAN NATURE CONSERVATION CENTER, ISHIKAWA PREFECTURE, 1996

Hiroshi OGAWA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*
Iwao TAKEI, *Hokuriku University*

はじめに

1995-1996年冬期には、北海道、東北、北信越にかけて雪崩災害が過去3冬期に比べ多く発生したことが指摘されている(和泉, 1996)。

白山北方の蛇谷峡谷沿いでも、雪崩の多発がみられた。これらの雪崩は、白山自然保護センター中宮展示館をはじめとして中宮温泉野営場や中宮温泉、白山スーパー林道沿いでも被害を与えた。特に、中宮展示館は、雪崩の直撃を受け建物が半壊してしまう被害を受けた(写真1)。本稿では、この中宮展示



写真1 中宮展示館と雪崩発生斜面(1996年4月20日撮影)

館を襲った雪崩についてその発生経路、発生日、タイプについて報告する。

地域概要

石川県白山自然保護センター中宮展示館(以下展示館)は、白山山系北部に位置する蛇谷の下流部、標高およそ610m地点にある(図1)。地殻変動が激しい白山山系に属する当地域は、先行谷となっており、急峻な峡谷地形をなしており、本流と支流の合流点には滝の発達が顕著である。展示館は、そのわずかな谷底部にある。地質は、下流部に片麻岩類(飛驒変成岩類)、手取層群が分布するほかは、大部分が中生代白亜紀後期から古第三紀にかけて噴出したとされる濃飛流紋岩類に属する堅硬緻密な溶結凝灰岩と火山角礫岩によってほぼしめられている(竹中ほか, 1974)。年間を通した降水量は非常に多く、当地点から南西におよそ15.5km離れた白峰の1979年~1990年の年平均降水量は3052.2mmである(金沢地方気象台, 1996c)。特に冬期間は日本海側からの北西季節風にさらされ、大量の積雪がもたらされる。下川(1980)は、只見川上流域のアバランチ・シュート(Avalanche chute)が、流紋岩地域で分布密度が高いことを指摘している。蛇谷の大部分もこの流紋岩類であり、この地質と大量の積雪による雪崩の発生によって、アバランチ・シュートの発達が顕著であり、雪崩が重要な浸食営力の一つとなっているようである。

今回、展示館を襲った雪崩の発生した斜面は、上部から馬蹄形をなす谷頭部、ほぼ直線上にV字型をなすシュート、谷幅の広がった緩斜面に分けられ、全体としてconcaveな縦断面をなす。谷頭部とシュートとの境目は急崖となり、滝が発達している。

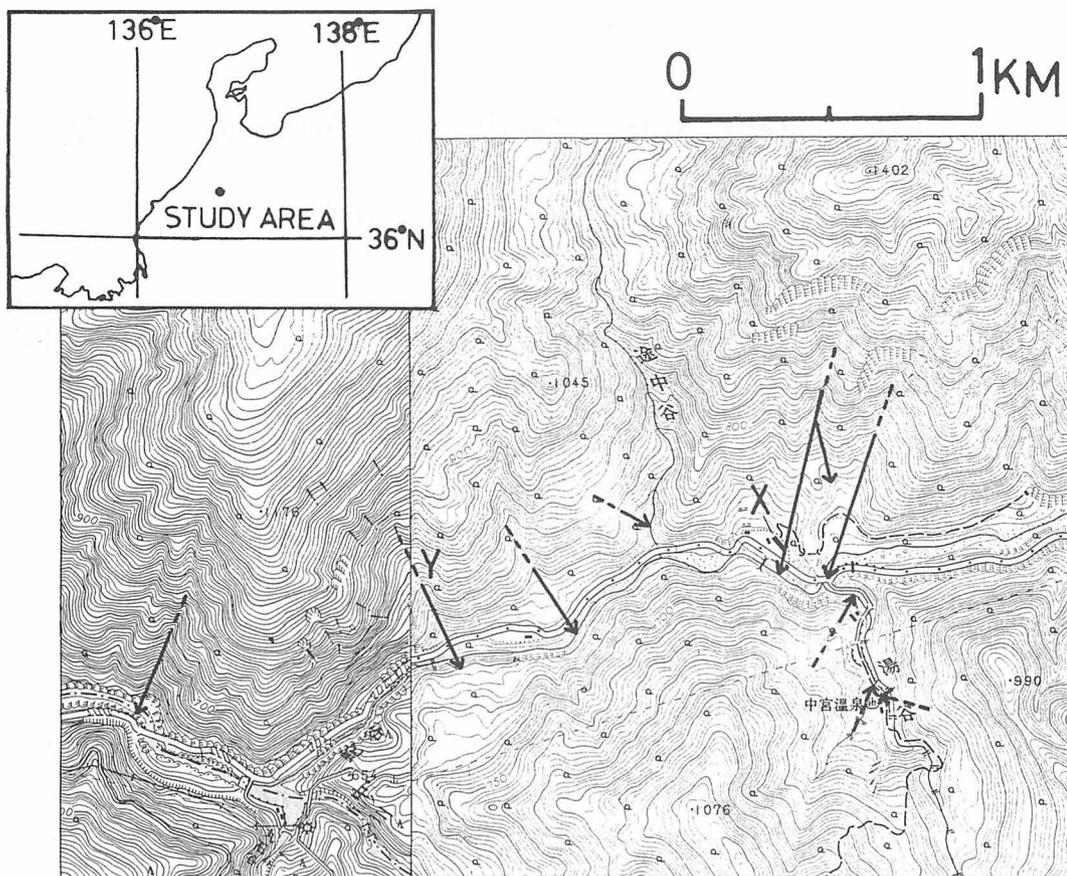


図1 蛇谷下流部主要雪崩分布図

→ 雪崩流路 X. 中宮展示館 Y. セトヌマ

現地調査および聞きとりで確認した主なもののみを示す。国土地理院発行2万5千分の1地形図「中宮温泉」「市原」図幅を使用。

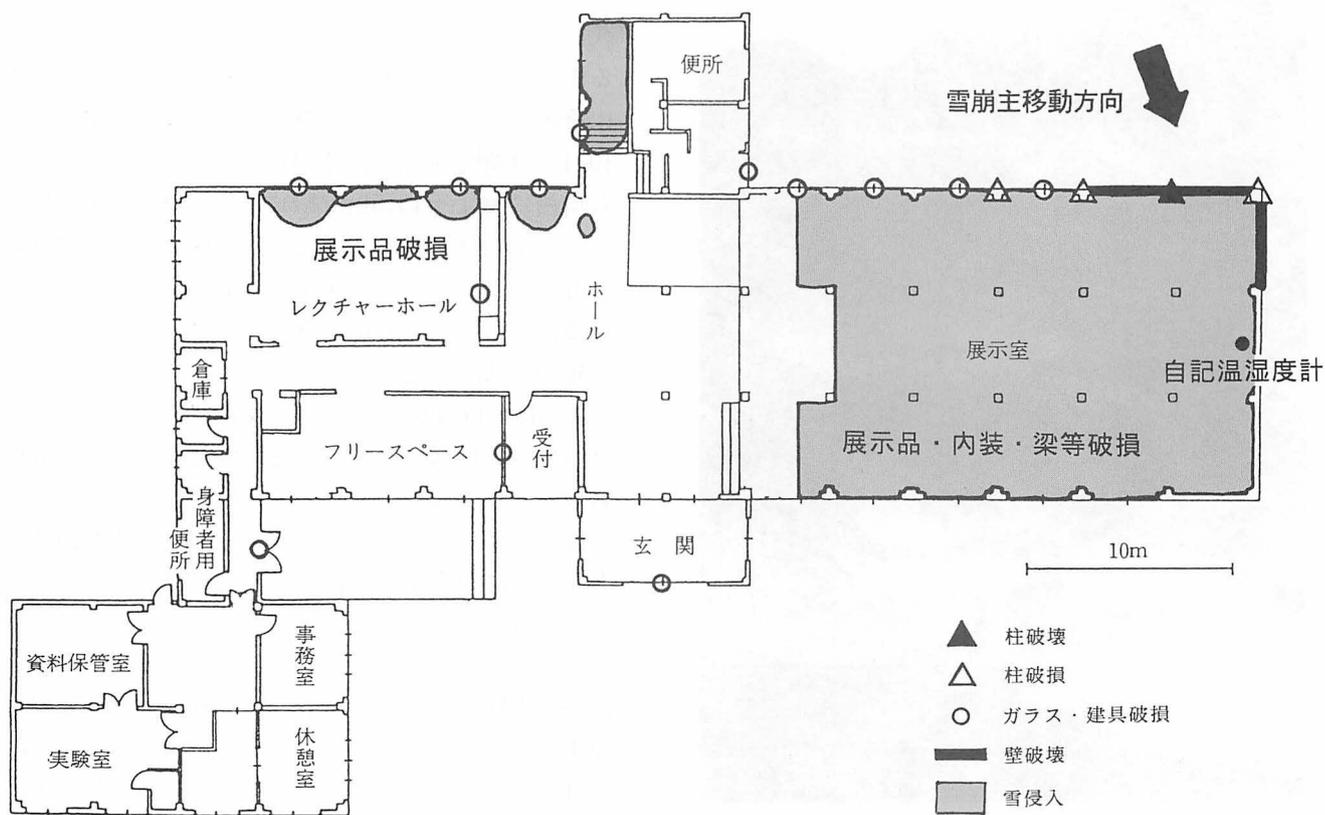


図2 雪崩の被害状況 (中宮展示館1階平面図)

また、シュートと緩斜面の境目で、本来の谷は南東方向に向きを変えるとともに展示館方向にはちょっとした段差(比高10~20m)がある。展示館は、この段差下の緩斜面末端の比高20~30mの崖下にある。植生は、主としてブナ、ミズナラ、クリの混合林をなす(石川県, 1995)。しかし、谷頭部とシュートの境目は岩盤が露出する所が多く、シュート沿いも地肌がむき出しのところが多い。緩斜面下部は、近年ブナの植林が行われており、樹高1m程のブナの幼木林からなる。そもそもこの緩斜面は、戦後しばらくまで出作り小屋があって、周辺は焼畑地として利用されていた場所である。

中宮展示館の被害状況

展示館の背後の急斜面にある谷から発生した雪崩は、展示館の東側部分に大きな被害を与えた(図2)。その本流は、展示館背後北面東側隅の壁にぶつかり、東面側壁を突き抜けていき最終的に蛇谷本流に達した。この破壊箇所から館内に大量の雪が流れ込み、天井を含む内装や梁および展示物に多大な被害を与えた(写真2)。壁は、厚さ15cmの鉄筋コンクリート製のものではあったが、簡単に破壊されてしまった。また、太さ約40cmの鉄筋コンクリート製柱にもひび割れが見られ、そのうち直撃を受けた1本は完全に折れていた(写真3)。ここ以外にも展示館背後北面のレクチャーホールなどで窓ガラス・建具が破壊され、雪が侵入し展示品の一部に被害が出た。建物内部全般においても風圧によると思われる窓ガラス・建具の破損が見られ、建物正面側(南面)の木製の玄関扉にいたっては、この風圧によって、吹き飛ばされていた。そのほか、屋根・外装等の被害はあったが軽微なものであった。付近には流木が散乱し、樹齢50年以上幹径約50cmのケヤキのほかオニグルミ、ミズナラの成木が根こそぎ運ばれていることも

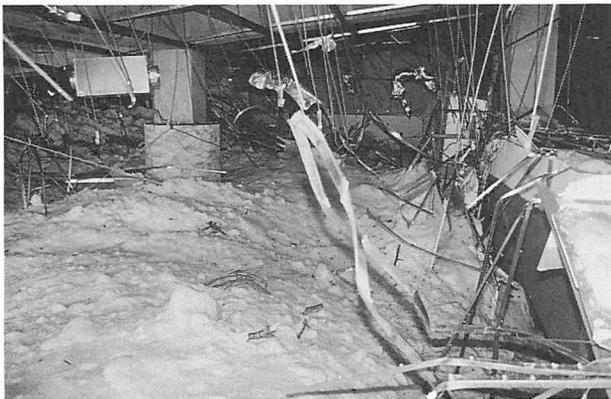


写真2 展示館内部の被災状況 (1996年2月22日撮影)



写真3 雪崩により完全に折れた柱 (1996年6月18日撮影)

確認された。

雪崩の発生経路

稜線(標高1,402m)から展示館(標高610m)までは、標高差が792m、平均傾斜は32°に達する斜面である。ここに発達している谷はまっすぐ展示館方向に向かっているのではなく、標高760m(図3D)付近で南東方向に向きを変える。しかし、雪崩はその地形を無視して、ほぼ直進し展示館に達している。この分岐点の上流部は、深い溝状の谷となっており、両側にはむき出しの岩肌がそそり立つ。また、この地点から展示館方向へは、比高10~20mの段差ができています。

1996年4月20日に調査したところ、図3D地点の上流部・下流部(図3C-D-E間)には、最大長径1.5mの大量のブロック状のデブリが認められ、下流部でのデブリは、むしろ本来の谷の部分に伸びていた。この本来の谷の部分のデブリは、雪崩の進行方向から考えると側堆積であると思われる。また、図3A-B-C間にかけては土砂混じりの茶色く変質した雪や板状の氷のブロックが連なり、雪崩の流路の痕跡やデブリとして確認できた。図3A地点は、

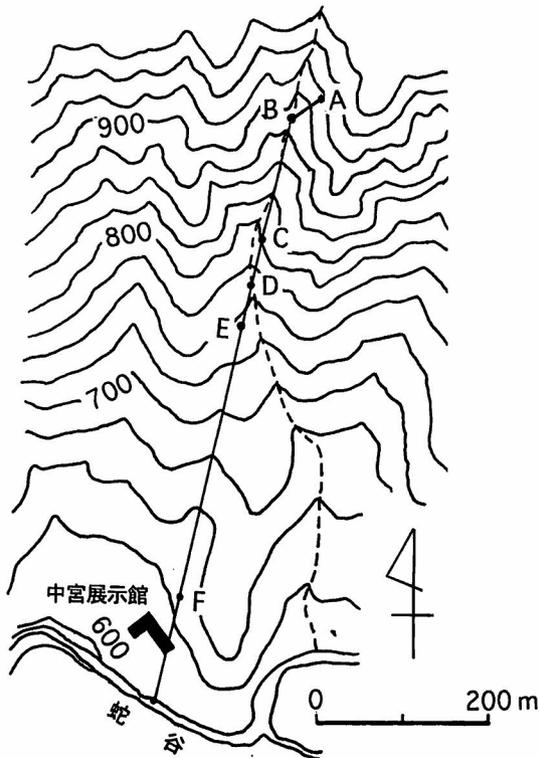


図3 雪崩の発生経路
--- 谷線

幅広の凹型の岩盤が広がっており、無雪期間には水が流れていると思われる。この土砂混じりのデブリは、岩盤上部から流れてきた水および吹き付けられた雪が氷のブロックとして岩盤に付着し、時期は特定できないが、それが何らかの要因によって崩れ落ちてきたものと考えられる。B地点より谷筋上流側には、雪崩の流路の痕跡やデブリは認められなかった。

一方、分岐点より展示館方向では、段差の下流側が幅30～40mの緩やかな谷状の緩斜面となる。このあたりは、倒木や散在する樹木の傷が目についた。この緩斜面上は、近年ブナの植林が行われ、まだ、1m程度の樹高しかなく、当時は雪原状態だったと思われる。そしてこの緩やかな谷の出口の比高差20～30mの急崖下に、展示館が位置する。

上述したことから今回の雪崩の発生状況について推測すると、図3 C-D-E間の雪崩の痕跡から発生地は図3 C地点より上部であることはあきらかである。さらにこの地点より上流部の土砂混じりのデブリおよび図3 C-D-E間のブロック状のデブリが今回の雪崩によって生じた一連のものであるならば、雪崩の発生地として、図3 A地点が考えられる。このA地点から発生した小規模な雪崩をきっかけとして今回の雪崩が発生した可能性もある。しかし、図3 B地点より上流部谷沿いに樹木の破損も確認で

きるということと、図3 A-B-C間の土砂混じりのデブリがその後のある時期に形成された可能性もあるので発生地の断定はできない。いずれにしても、今回の雪崩の発生点は、斜面上部の谷頭部とシュートの境目の遷急線付近(標高およそ1,150m)を上限とするものと思われる。従って今回の雪崩は標高差310～540mを流れ下った規模のものであると考えられる。

このように発生地点は特定できないが、図3 C地点より上流部で発生した雪崩は、図3 D付近の段差でジャンプし、樹木の少ない雪原状斜面でエネルギーをあまり失うことなく流下を続け、展示館背後の崖(図3 F)で再度ジャンプしたあと展示館にぶつかり、最終的に蛇谷本流に達したと考えられる。

なお、当時の積雪は展示館上部のミズナラの傷跡から2mぐらいで、その場所での雪崩の流動層の厚さは2.4mと推定された。

雪崩の発生日

冬期間、無人地帯である中宮展示館周辺において雪崩が発生した日を特定することはなかなか難しいことだが、今回の雪崩は、展示館内に設置してあった自記温湿度計(大田製作所製。時間精度:月差±30秒以内)から知ることができた。この温湿度計は、展示館内に設置(図2)してあったもので後に雪の中から発見された。その記録が異常を示す日から、雪崩の発生日が1996年2月1日であることがわかった。この雪崩の発生日は、和泉(1996)の指摘する雪崩の発生が集中した時期になる。

雪崩のタイプ

この雪崩発生日がわかったことから発生日までの天候を、前述した当地点から南西におよそ15.5km離れた、白峰(標高480m)の金沢地方気象台(1996a, 1996b)の積雪・降雪深データと、当地点から北西におよそ17km離れた鳥越(標高180m)での同じく金沢地方気象台(1996a, 1996b)の気温データからみてみた(図4)。積雪は当日9時の観測値で、降雪は当日9時から翌日9時までの観測値である。気温は、1～24時の毎正時の観測値で、この観測値の平均が日平均気温、最大が最高気温、最低が最低気温である。

まず降雪(白峰)は、1月後半から増え始め、特に1月29日以降は58cm, 55cm, 60cmと2月1日9時までの降雪は173cmに達し、同時刻の積雪は、235cmに達した。さらに翌日2日の9時までには60cmの

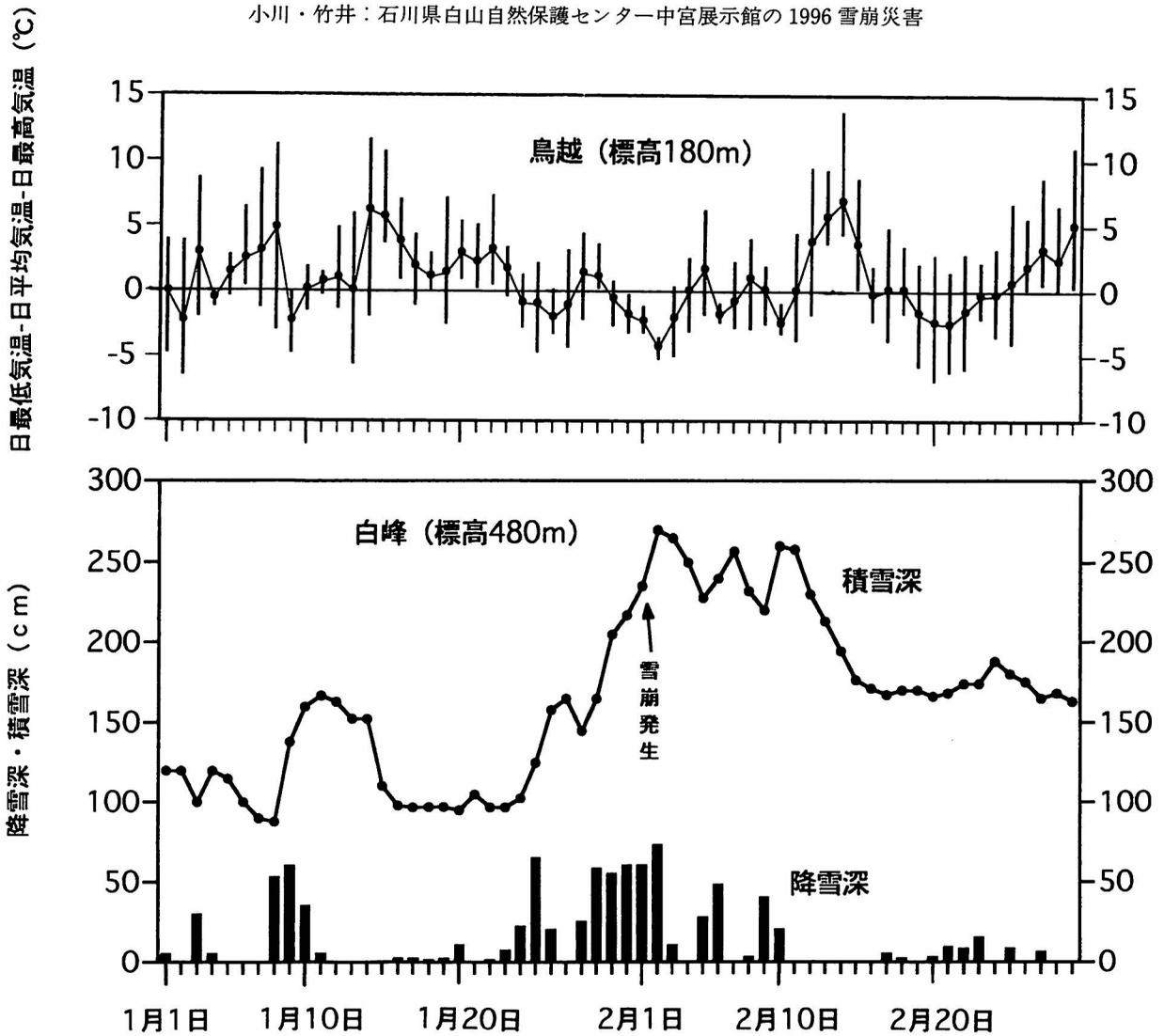


図4 気温（鳥越）および降雪深・積雪深（白峰）の推移
 日平均気温・日最高気温・日最低気温は、1～24時の毎正時に観測した気温の平均値・最高値・最低値。金沢地方気象台（1996a, 1996b）より作成。

降雪があった。これは白峰での話であるが、中宮展示館周辺でもこの時期集中した降雪があり、2月1日もたくさんの雪が降ったと推測される。

次に気温（鳥越）は、今述べた連続した降雪期間の前にこの1月としては、大変暖かい時期があった。1月の中旬特に14、15日には日最高気温が10℃以上に達する暖かい日となった。14、15日の日最高気温は金沢でも16.2℃と4月上旬並の暖かい日であった（金沢地方気象台、1996a）。この時期、白峰でも積雪が一気に融けたりしている。しかし、その後は気温は下がりはじめ、27、28、29日は少し暖かくなるが、また寒さが戻り30、31、2月1日と冷え込んでいく。この気温の低下は、2月2日へと続き、1、2月を通じて日平均気温が最低になる。標高610mの中宮展示館では、30日から日最高気温が0℃未満の寒い日が続いたと思われる。

まとめると、今回この中宮展示館を襲った雪崩が

発生した日までの天候は、大変暖かい時期が数日間続いた後、次第に気温が低下、数日前から0℃未満となり、短期間に集中した大量の降雪があり、当日もたくさんの雪が降っていたことになる。

このことと現地での調査をあわせて考えると、今回発生した雪崩のタイプは「乾雪表層雪崩」であると考えられる。

すなわち、雪崩の発生状況を気象状況から推定すると、14～23日（もしくは27、28日）の暖かい日が続いたときに積雪表面の雪が融解し、その後の冷え込みによって固い凍結した積雪層ができ、さらに強い温度勾配により雪が昇華再結晶化する際に、積雪表面直下には霜ざらめ化した弱層の形成がもたらされたことがまず考えられる。そして、その後の集中的な降雪（特に29日以降）により、古い積雪層の上に大量の積雪（新雪）が降り積もることになる。降り積もった大量の積雪（新雪）は、気温から考える

と乾雪状態にあったと思われ、何かのきっかけで雪崩となってすべり落ちることになった。また、展示館周辺のデブリに土砂があまり含まれていなかったこと、展示館上部のミズナラの傷跡が地上2~4.4mの間に残っていたこともこの雪崩が「乾雪表層雪崩」であったことを示している。

冒頭でも触れたが、この年の1月末から2月初めの頃は、全国的に見ても雪崩が多く発生した時期であり(和泉, 1996), 白山山系では、福井県勝山市の横倉・小原でも大規模な雪崩が発生した(杉森ほか, 1996a; 1996b; 1996c)。この時期に雪崩が集中したのは、降雪が連続し積雪深が急増したことによるという指摘がなされている。

ただし、これだけ多くの雪崩が発生したから今冬期が特に雪が多かったわけではないことに注目しておかなければならない。確かにここ何年かの暖冬傾向に比べれば雪が多かったのは事実だが、聞き取りによれば、積雪量はいわゆる普通の年と同じくらいしかなかったとのことである。

おわりに

展示館周辺ではこの雪崩以外にも大規模な雪崩が数ヶ所で発生した(図1)。特に中宮展示館から下流部にあるセトヌマで発生したものは(図1 Y), 規模の大きなものであった。雪崩は谷を挟んで対岸まで達し、ここにあった中宮温泉野営場に被害を与えた。対岸部の土砂をえぐり運び上げ、一部建物にも損壊が出るなど、河床からの比高約40m以上の地点にまでその影響が及んだ。また、デブリの断面から少なくとも2回の雪崩が発生したことが確認できた。この雪崩が蛇谷下流部で発生した最大の規模のものであった。

この雪崩を含め、これら展示館近辺の雪崩の発生

斜面は、多くは南向き斜面で、わりと近接して発生している。表層雪崩は、ちょっとしたきっかけで発生する特徴があり、これらの集中した雪崩の間には、何か発生機構上の共通する関係があるのかもしれない。ともあれ、今回のように比較的規模の大きな雪崩が発生したことにより、同じ斜面(谷)ではこれまで以上に雪崩が発生しやすくなると思われる。この場所の雪崩対策の充実が必要になってくるであろう。

文 献

- 石川県(1995)白山地域植生図及び同説明書。
 和泉 薫(1996)1996年豪雪による日本国内の雪崩災害。1996年豪雪による広域雪氷災害の実態調査, 平成7年度文部省科学研究費補助金総合研究(A)研究成果報告書, 95-101。
 金沢地方気象台(1996a)石川県気象月報平成8年1月。金沢地方気象台, 12, 17p。
 金沢地方気象台(1996b)石川県気象月報平成8年2月。金沢地方気象台, 13, 19p。
 金沢地方気象台(1996c)石川県気象年報平成7年(1995年)。金沢地方気象台, 31p。
 下川和夫(1980)只見川上流域の雪崩地形。地理学評論, 53, 171-188。
 杉森正義ほか(1996a)1996年勝山市横倉・小原で発生した表層雪崩について。福井県雪対策・建設技術研究所年報地域技術, 第9号, 35-40。
 杉森正義ほか(1996b)1996年福井県奥越地域で発生した表層雪崩について。1996年度日本雪氷学会全国大会講演予稿集, 156p。
 杉森正義ほか(1996c)1996年勝山市横倉・小原で発生した表層調査および発生についての考察。福井大学積雪研究室研究紀要「日本海地域の自然と環境」, No3, 1-14。
 竹中修平・東野外志男・山崎正男(1978)白山北方蛇谷地域の酸性火砕岩類について。石川県白山自然保護センター研究報告, 第4集, 1-17。