

山くずれと森林

—— 1981 年日高豪雨災害の例 ——

柳 井 清 治

は じ め に

毎年必ずと言っていいくらい発生する山くずれ。56 年 7, 8 月に連続して本道を襲った記録的な大雨, 57 年 7 月には長崎で多数の死者行方不明者を出した集中豪雨, 8 月には近畿, 中部に被害を与えた台風など, 枚挙いとまがない程大きな災害が続出している。

こうした被災地では, 「木を伐ったから山が崩れたのではないか?」とか「山が崩れたのは木が何の役にもたたなかったから...」などといったことが必ず問題にされる。木にとってみれば, たまたまその山腹に生えていただけなのに, 人間に非難されて実に迷惑な話だと思っているかもしれない。ともかく, 我々には「木が崩壊を防ぐ」と半ば信仰的なまでの森林万能論が常識とさえなっている。そこには本来の自然現象である崩れについての基本的な認識に混乱があるからで, いま一度山くずれの実態をありのままにとらえ直す必要があるのではないかと思う。

ここでは, 56 年 8 月の豪雨で大きな被害を受けた日高地方を例に話を進めてみたい。

木があっても山は崩れる

ちょっとおおげさな言い方かもしれないが, 日高地方の災害を見た印象はこんなものであった。とにかく, 海岸部の崖や内陸部の沢でいたところ崩壊がみられ, 尾根筋にわずかに木を残してすべて崩れ落ちてしまった地域もある。そして崩落した樹木は泥流となって押し出され, 沢や田畑を埋めつくしていた(写真 - 1)。また天然であろうと人工林であろうと, 木が大きかろうと小さかろうと関係なく崩壊が発生している。



写真 - 1 崩壊地と押し出された樹木の山

どれくらいの雨で崩れたか?

まず, この災害を引き起こした降雨について検討をすすめる。門別町で観測した 8 月 3 日から 5 日の資料によると, 連続降雨量は 321 mm で, 日最大降雨量は 5 日の 297 mm とくに朝 6 時から 10 時までに 185 mm と集中し, 7 時には時間最大降雨量 47 mm を記録していた(図 - 1)。この雨量は, 日高地方の年降水量が 1,000 mm 前後で

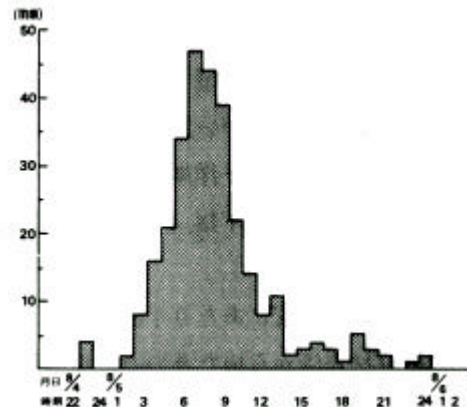


図 - 1 日高門別町における降雨量(1981 年)

あるから，1年に降る雨の1/3がまとめて降ったことを意味している。

崩壊が発生する雨量のおよその目安は，日雨量が200 mm以上，5時間雨量が150 mm以上，時間雨量50 mm以上といわれており，今回の日高豪雨はこの条件をほぼ満たしていた。ちなみに57年7月の長崎の場合は，日雨量448 mm，時間降雨量157 mmとずば抜けて多く，崩壊が起きないわけがない程の大雨であった。

どこが崩れたか？

崩壊が発生しやすい場所はたいてい急傾斜地であるが，それが常に山の中とは限らない。日高地方には海岸沿いに急な崖と平坦面のある台地状の地形が広く分布しており，この急な崖に崩壊が多発した。このような地形は海岸段丘とよばれるもので，数万～数十万年前，相対的に海面が上昇と低下を繰り返すこと

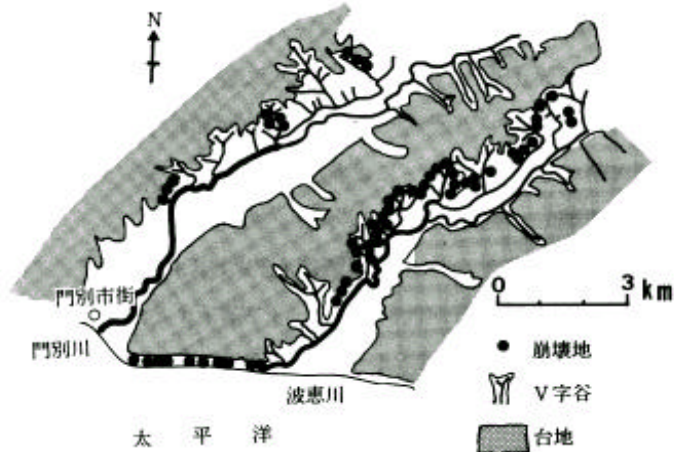


図 - 2 崩壊地の分布

により形成されたものといわれる。急崖は海面が低下したとき波によって侵食されていた海食崖であり，平均斜度 30° ，高さ30～60mと急峻である。段丘上の平坦面は海面が上昇したときに海面下にあった海食台で，その後長い時間を経て侵食され，大小さまざまなV字谷が刻まれている。

崩壊地の分布をみると，海岸線の崖のほとんど主要河川の溪岸及びその支流のV字谷内に多く発生している（図 - 2）。地域的には門別町から新冠，静内，三石，浦河の5町，沿岸50 km以上におよんだ。

このように崖の多い海岸段丘は，災害のあった日高にかぎらず全道に広く分布しており，たびたび崩壊の起こる危険な地域となっている。

崩れの形態

個々の崩壊地は大小さまざまであるが，とくに次の特徴が見られた。

海岸部の崖では，凹凸の少ない平滑な斜面が中腹の湧水線を境界にして，その下の表層土が板状に樹木をのせたまま崩落していた。そして，崩壊後の崩壊面には堅い基岩があらわれている（写真 - 2）。

内陸部の崩壊は，V字谷内で溪流沿いの凹地形斜面に多く発生し，溪流に流出した土砂や樹木はさらに流送されて谷の出口の扇状地面上に広く堆積している（図 - 3）。



写真 - 2 海岸部の板状くずれ

崩壊する材料は、ほとんど基岩上の厚さ 0.5 m以下の表土層で、基岩の風化物と降下火山灰から成っている。このような崩壊は表層部の土層がはがれて落ちることから表層剥離型崩壊とよばれている。表土層以下の基岩をともなう崩壊はあまり見られなかった。

崩壊する原因としては、降雨のとき表土と基岩の間を流れている浸透水が、降雨の増加によって次第に上昇し、ついには地表へ噴出して表土層を破壊し、崩壊させるパイピング現象とよばれるものと考えられる。崩壊は水の噴出する場所より上部の土層が数回にわたって落下する。また、溪流内では流水によって山脚が洗掘され、その上部の斜面の土塊が不安定となって落下する溪流侵食型の崩壊が多く発生している。

崩壊地の植生

日高といえば馬というぐらい牧場が多い。台地の平坦面はほとんど草地として利用され、林が残されているのは、崖と内陸部V字谷内だけである。ところが、この場所に崩壊が起こったので、林の多くが破壊され、流木となって押し出し、人家に大きな被害を与えた。

海岸部の林は、北海道の海岸でふつうにみられるカシワの一斉林であり、内陸部の斜面では、ミズナラ、イタヤカエデ、サワシ

バ、シナノキなどを主とする多様な広葉樹林となっている。

ここで、崩壊地に育成していた樹木の伐根年輪をしらべてみた（表 - 1）。カシワの場合、50～150年、内陸部の広葉樹林は60年前後に集中している。これらの年輪が示しているのは、斜面の安定時間であり、海岸部では現在から少なくとも過去150年くらいは崩壊はおこっていない。また、内陸部では同様に60年くらいは起っていないと考えることができる。



図 - 3 V字谷内の崩壊地の分布

表 - 1 崩壊地の樹林と年輪

樹 種	胸高直径 (cm)	年輪数 (年)	樹 種	胸高直径 (cm)	年輪数 (年)
シ ナ ノ キ	36	67	カ シ ワ	16	85
"	30	67	"	18	88
カ ツ ラ	57	63	"	20	58
ミ ズ ナ ラ	32	71	"	20	60
"	26	73	"	20	105
コ ナ ラ	40	62	"	20	58
サ ワ シ バ	30	55	"	19	91
ア カ シ デ	17	53	"	28	128
ヤ マ モ ミ ジ	28	70	"	24	133
ア サ ダ	18	35	"	34	155

内陸部（門別町豊郷）

海岸部（門別町清島）

根のはたらき

このように、私達の生まれるはるか以前から生えていた樹木もたやすく崩れ落ちてしまう。森林には、根を土中に広げ、基岩に食い込ませることにより、崩壊を防ぐというはたらきがあるが、実態はどうであろうか。そこで図 - 3 の渓流斜面で溝を掘って表土層と根の分布の関係を調べてみた（図 - 4）。

その結果、一見平滑そうに見える山腹斜面も実は微妙な起伏があり、その起伏にあわせて表土層も変化し、上部で厚く、中腹で薄く、下部で非常に厚くなっている。これに対して、根の分布は、2～10 mm 程度の太さの根が全般に多く分布しているが、その深さは表土の厚さに関係なくせいぜい 40～50 mm までで、それ以下はまばらにしか存在していない。また、表土層から基岩を貫く根はほとんどない。したがって、表層土が基岩から剥落する場合には、根はこれを阻止する力にはなっておらず、この点では根のはたらきに限界があるといつてよい。

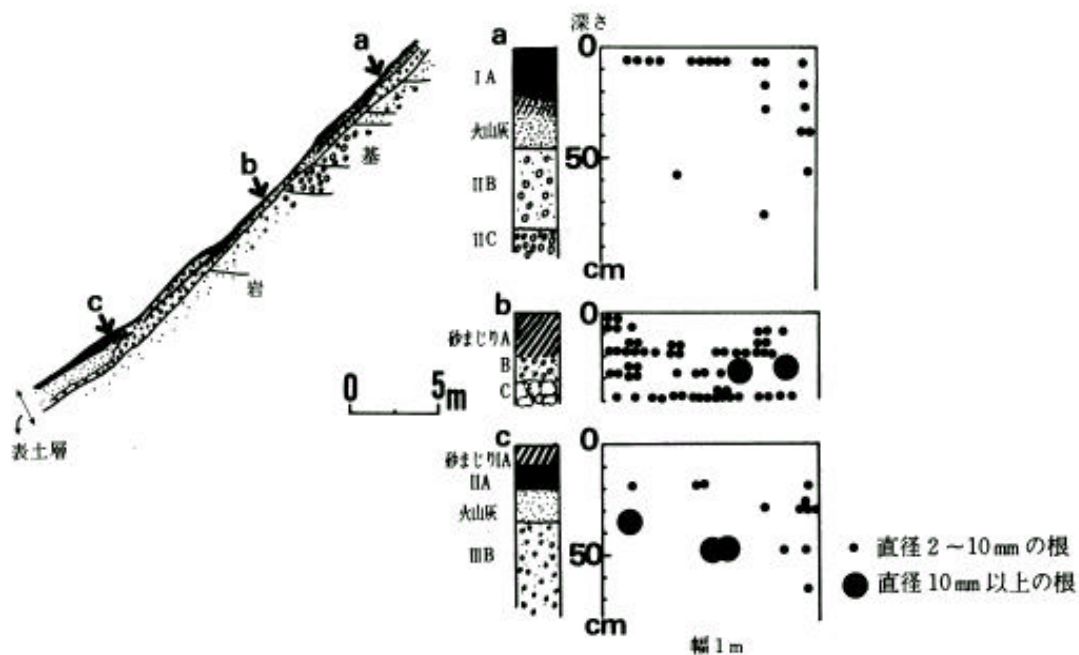


図 - 4 表土層の根系の分布

牧草地の侵食

このことがすぐ森林の機能を否定するものではない。台地の侵食の程度は、森林がある場合と、それを伐採 牧草地化した場合とでは大きな違いが見られる。写真-3 は、海岸に面した崖の上部の牧草



写真 - 3 牧草地内に出現した円形のガリー

地内に出現した大きな円型のガリー（雨食溝）である。このようなガリーは大きいもので直径30mにもおよび、門別から静内にかけて数十箇所も存在する。周囲はわずかの低みがある程度の緩やかな台地であるが、森林を伐採し牧草地にしたことにより、保水能力や浸透能が低下し、降った雨が短時間に多量に集中したため、形成されたと考えられる。

樹木のダム効果

崩壊が発生し、土砂が斜面を流下、堆積する場合、崖下に森林が存在するとしないとでは、被害の程度が著しく異なる。これは、樹間を崩壊土砂が通過するとき、流木や土石がせき止められたり、スピードを減勢させられて移動距離が短縮するからである。とくに、崖下の屋敷林の効果が大きく、被災をまぬがれた例も多い（図－5）。このことは、崖下の土地利用を含めた今後の防災対策を考える上で、大きな示唆を与えてくれる。

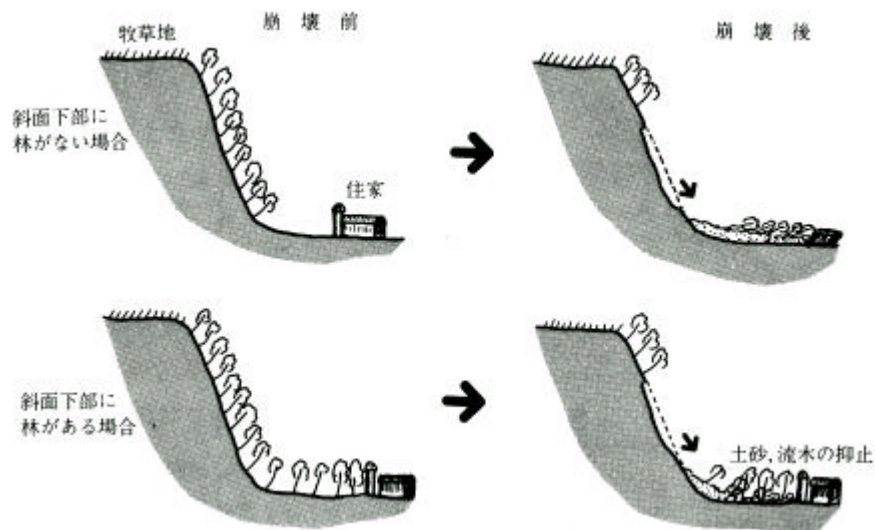


図 - 5 樹木のダム効果（原図 小野寺ら 1982 を改変）

ま と め

斜面が急な場所では、一定以上の降雨があった場合、斜面にいかにか立派な森林があろうとも崩壊はおこりうる。しかし、一方では、森林には降雨水の集中を防ぐことや、崩壊土砂をせきとめるはたらきが認められた。したがって、斜面一帯の保全という点からは、実は崩壊のおこる斜面の上と下に森林が存在することに大きな意味がある。つまり、危険な斜面一帯を森林によっておおふことにより、崩壊による被害を最少限に食い止めることができるはずである。このことから、今後の対策はいかに崩壊を防ぐかの他に、いかに崩壊土砂による被害を少なくするかが問題となり、この点で斜面周辺の土地利用のあり方を検討し直す必要がある。

（防災科）