

# 2000年有珠山噴火による森林・樹木の被害の形態

寺澤和彦・佐藤 創

## 噴火活動と森林被害の概況

有珠山は2000年3月31日に、1977～78年の前回の噴火から22年ぶりに噴火した。今回の噴火活動では、有珠山の西山西麓と金比羅山西側山麓に新たな火口群が形成され、火山灰や噴石が噴出した。また、両火口群付近から流下した泥流がその周辺や洞爺湖温泉街に堆積し、道路、建物などに被害を及ぼしたが、人命に関わる被害が発生しなかったことが何よりも幸いであった。

さて、今回の噴火による森林被害については、西山西麓と金比羅山の両火口群周辺の民有林と国有林において、噴出物の降下・堆積、泥流、地殻変動などによる被害が発生した。被害面積は民有林で36ha、国有林で35haと見積もられている。1977年の噴火時には大量の噴出物の降下・堆積によって総計8,000ha以上に及ぶ広範囲の森林が被害を受けたことと比較すると、今回の噴火による被害面積は前回の1/100程度であった。

被害が軽微であったとはいえ、被災林分の現況を調査、記録しておくことは重要である。道内には有珠山の他にも活発な火山活動を続けている火山があり、火山活動による森林の被害が発生する可能性をつねに抱えている。噴火という数少ない自然現象の機会をとらえて周辺の森林の被害状況やその回復に関する情報を蓄積していくことが、将来の噴火災害時の復旧対策や、火山周辺での森林計画立案などに関して貴重な情報を提供することになると考えるからである。

このような目的のために、火口周辺への立ち入りが可能となった2000年8月に私たち（育林科、防災林科）は民有林における森林被害に関する現地調査を行った。

## 調査地域の概要

今回の噴火による森林被害の分布状況については、衛星画像によるリモートセンシング技術を利用して噴火直後に当場の資源解析科から報告されている（図-1、菅野・加藤2001:日本林学会北海道支部論文集49より引用）。この被害

分布図に基いて被害地域に入ったが、入域できたのは西山西麓の火口群の周辺に限定された（写真-1）。もう一つの火口群のある金比羅山麓については、依然として火山活動が活発なために踏査することができず、遠望するにとどまった（写真-2）。西山西麓の火口周辺

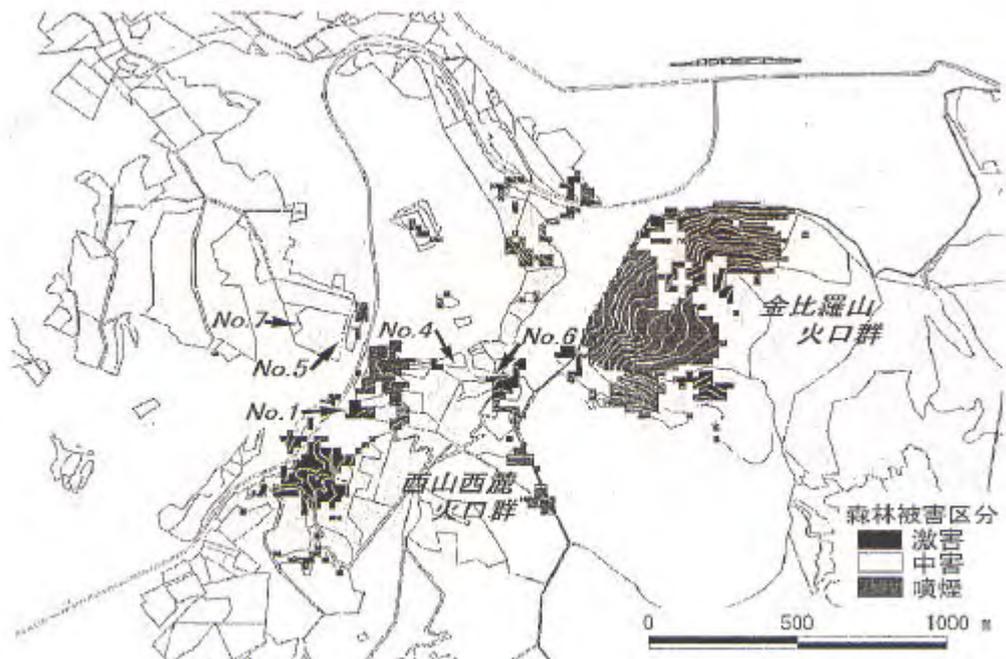


図-1 調査地の位置図(森林被害区分は菅野・加藤2001による)



写真-1 西山西麓火口群での森林被害調査  
(2000年8月25日)

の森林の状況については、全体を踏査した上で、被害が顕著に見られた林分を中心に被害形態の調査を行った。調査林分の位置と概要を図-1と表-1に示す。

被害地域の森林のほとんどは若齢の広葉樹二次林であり、人工林はトドマツやカラマツなどの小面積の造林地が数林分点在しているだけであった。これらの人工林のうち、とくに有珠山に近い場所にある林分の多くは、1977年の噴火時に降下火山灰による壊滅的な被害を受けた後に放置された造林地とみられ、すでに林分状態を呈していないものが多かった。



写真-2 金比羅山火口群を遠望する。後方は洞爺湖と中島(2000年8月24日)

表-1 森林・樹木被害の調査地概要

調査地No.	林相	林齢	火山灰の堆積厚 (cm)
1	広葉樹二次林	-	100<
4	広葉樹二次林	-	20
5	トドマツ人工林	21	12
6	カラマツ人工林	33	6
7	トドマツ人工林	33	ほとんどなし

注 調査地 No.1,4,5 および6は、堆積火山灰の採取・分析を行った調査地(佐藤・寺澤 2001、本号 P6~9)と同一の分である。

### 針葉樹人工林の被害形態

西山西麓の火口周辺にある人工林のうち、上で述べた有珠山に近い場所のいくつかの人工林は、今回新たに形成された火口群からは250m以上離れており、火山灰の付着による枝の下垂がトドマツで散見された以外は、被害はみられなかった。1977年の噴火の際には、カラマツはトドマツに比べると樹冠への火山灰の付着によって幹の湾曲、折損、倒伏などが多発して甚大な被害となりやすいことが報告されているが、この付近での少ない事例を観察する限り、今回はカラマツには被害はみられなかった。これは、今回の噴火の時期がカラマツの開葉前の3月下旬~4月上旬であり、枝葉への火山灰の付着量が少なかったためと思われる。なお、この付近(調査地 No.6)における林床への火山灰の堆積厚は6cmであった。

西山西麓火口付近の人工林のうち、最も激しい被害がみられたのは国道230号線沿いのトドマツ林(調査地 No.5)であった。最も近い火口から約100mしか離れていない。この林分は林齢21年生であり、前回の噴火の直後に造林された林分である。平均樹高は約7mで、最大樹高は約10mに達している。造林木の被害状況は、この林分および隣接する33年生のトドマツ林(調査地 No.7)の2カ所で、任意に選んだ50本について調査した。

調査地 No.5の林内には幅30cm程度の地割れが生じており、調査時にも白い噴気がかすかに立ち上っていた。林地表面への火山灰の堆積厚は12cmであり、火口に近いわりにはそれほど厚くはなかった。ただ火山灰はきわめて粘着性が高く、枝葉への付着によってすべての造林木で枝の下垂がみられた(表-2、写真-3)。

表-2 西山西麓火口直近のトドマツ人工林における被害形態別の本数比率(調査地 No.5)

地点	樹種	林齢	平均直径 (cm)	平均樹高 (cm)	被害本数率(%)								
					枝下垂	斜立	梢端折損	梢端湾曲	幹折曲	幹湾曲	倒伏	枯損	
No.5	トドマツ	21	9.7	6.9	100	48	2	8	8	6	4	1	
No.7	トドマツ	33	22.8	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	

樹冠に付着した火山灰の重みによる被害として、梢端・幹の湾曲や折損、あるいは倒伏もみられたが、このような形態の被害木の比率はいずれも 10%に満たなかった(表-2)。これらの被害形態は、1977年の噴火時にも若齢の造林地で多発したものであり、降灰による一般的な立木被害といえるだろう。そのような形態の被害のほか、この調査地では幹の傾斜(斜立)がほぼ半数の立木でみられた。これはおそらく噴火時の爆風が地殻変動によるとみられ、火口直近の林分に特異的な被害形態といえるのかもしれない。

梢端・幹の湾曲や折損などの被害を受けた立木について、被害の形態と立木の胸高直径との関係を図-2に示した。梢端や幹の湾曲は、直径が比較的小さい立木で発生しており、直径10cm以上の個体ではこの形態の被害はみられなかった。逆に、直径が10cmを超えるような比較的大きな立木の被害は幹の折損が主体であった。幹折損部の高さはいずれも6~8mであった。

調査地 No.7は、前述したように調査地 No.5の西側に隣接するトドマツ人工林である。現在の林齢は33年生であるから、約10年生の頃に1977年の噴火を経験したことになる。林内には直径数cmの古い伐根がたくさん残っていることから、1977年の被災後に被害木の伐倒・搬出などの処理が行われ、残存木によって成林を果たした林分とみられる。この林分は、調査地 No.5から距離にして約150m、最も近い火口から200m程度しか離れていないにもかかわらず、林床への火山灰の堆積はほとんどみられなかった。したがって、火山灰の付着による造林木の枝の下垂れもみられず、それ以外の形態の被害も林の内部ではみられなかった。ただし、火口に近い側の林縁では、噴火の際の爆風あるいは地割れによるとみられる幹の傾斜が部分的に発生していた(写真-4)。

このような隣接する2林分での被害状況の比較でも明らかかなように、新しくできた火口群周辺のきわめて狭い範囲内で火山灰の堆積厚や立木の被害程度が劇的



写真3 西山西麓火口直近のトドマツ人工林(21年生:調査地 No.5)。火山灰の付着による枝の下垂れや梢端・幹の湾曲・折損がみられた(2000年8月24日)

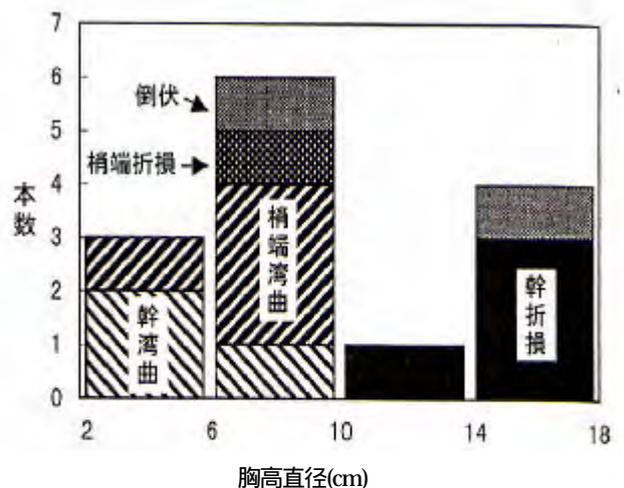


図-2 西山西麓火口直近のトドマツ人工林における胸高直径階別の被害形態(調査地 No.5)

に変わっていた。その結果、激害林分とほぼ無被害の林分とが隣り合っているという幾分奇妙にも見えるような景観が火口群周辺に作り出されている。このような被害林分の局在化が、比較的軽微であった今回の噴火による森林被害のひとつの特徴のように見受けられた。

### 広葉樹天然林の被害形態

今回の噴火による民有林の被害地域の 94%は天然林であり、そのほとんどはミズナラやカンバ類、イタヤカエデ、ケヤマハンノキ、ドロノキなどで構成される若齢の広葉樹二次林である。天然林の場合も人工林の被害分布と同様であり、新しく火口群が形成された場所とその直近の森林は壊滅的な被害を受けている一方で、火口から少し距離が離れるとほとんど被害がみられなかった。

被害状況の調査は、被害程度の異なる 2カ所で行った。調査地 No.1 は西山西麓の最も近い火口から数 10m 以内の位置にあり、地表面は厚さ 1 m 以上の火山灰に覆われている。ミズナラとイタヤカエデが主体の若齢林で、平均胸高直径は約 8 cm である。10m × 10m の方形区を設定し、被害形態を調査した。この林分では、枯損木は方形区内の全立木 34 本中の 1 本だけであったが、太枝の折損や枝抜け、2 ~ 6 m の高さでの幹折れなど樹冠部の壊滅的な被害が約半数の個体でみられた（写真 - 5）。また、どの個体も樹冠部にはほとんど葉を着けていなかった。ただし、ミズナラ、イタヤカエデなどでは幹から多くの後生枝が発生していた（表 - 3）。いずれも当年生の後生枝であるから、3月末~4月初めの噴火以降に発生した後生枝とみなされる。後生枝の発生の程度には樹種による違いがみられた。すなわち、幹の高さ 1.0 ~ 1.6m の範囲での後生枝の平均本数は、ミズナラで 20 本、イタヤカエデで 11 本であったのに対して、ケヤマハンノキやシラカンバでは最大でも 2 本と少なかった。

一方、調査地 No.4 は、西山西麓火口群の北東部に位置し、調査地 No.1 に比べると火口からの距離は遠い。上層はドロノキ、オニグルミ、ケヤマハンノキ、シラカンバ、ウダイカンバ、イタヤカエデなどで構成され、中・下層にはヤマグワ、エゾニワトコなどが生育している。火山灰の堆積は約 20cm である。この林分では、樹冠部の幹や枝の折損などの被害は見られなかったが、着葉量が減少している個体がみられた（写真 - 6）。着



写真4 西山西麓火口に近いトドマツ人工林(33年生:調査地 No.7)。林分全体では被害はみられないが、林縁の一部では地割れが生じ造林木が大きく傾斜していた(2000年8月25日)



写真5 西山西麓火口直近の広葉樹天然林(調査地No.1)。樹冠部は壊滅的な被害を受けていたが、幹からの後生枝の発生がみられた(2000年8月10日)

葉量の減少の程度には樹種による違いがみられ、カンバ類では着葉率 20%以下、ケヤマハンノキ、オニグルミでも 40%以下に減少していた。これに対して、イタヤカエデやヤマグワでは着葉率 80%以上を保っていた。着葉量の減少の原因については、今回の噴火が開葉前であったことから葉に火山灰が付着したためとは考えられない。オニグルミでの観察では葉の褐変や萎縮がみられたことから、葉または地下部に何らかの生理的な障害を受けた可能性がある。

表-3 西山西麓火口直近のの広葉樹林における噴火後に発生した後生枝数(調査地 No.1)

樹種	個体数 (本数)	平均直径 (cm)	平均後生枝数 (本)
ケヤマハンノキ	1	19.7	0.0
シラカンバ	2	11.8	1.5
エゾヤマザクラ	1	8.7	4.0
バッコヤナギ	1	6.6	8.0
イタヤカエデ	9	6.5	11.4
ミズナラ	18	9.0	20.1

後生枝数は幹の 1.0~1.6m の高さにおける本数を示す

### 今後の推移観察の必要性

火山の噴火に伴う森林や樹木の被害には、降灰による幹や枝の折損・倒伏などの物理的な被害、火山灰の付着による葉の生理的障害、地表に堆積した火山灰の化学的・物理的な影響による根の生理的障害、火山ガスなどの気体成分や熱による生理的障害、地殻変動や爆風などによる物理的な影響など、さまざまな形態がある。これらのうち、広範囲の森林に甚大な被害をもたらすのは、前回の有珠山噴火時にみられたような降灰による被害である。今回の有珠山の噴火では、前述したように降灰の量や範囲が比較的小さかったために、降灰による物理的な被害は、人工林、天然林ともごく限定された林分で発生するにとどまった。しかし、トドマツ人工林(調査地 No.5)や広葉樹林(調査地 No.1, No.4)など火口にごく近い場所では、降灰以外の要因による樹木の傾斜や着葉量の減少が観察された。これらの林分では地表面に地割れや噴気の発生もみられていることから、時間の経過とともにこのような火山活動の影響が樹木に表れることも予測される。また、広葉樹では着葉量や後生枝の発生程度に樹種による違いが観察され、噴火による障害の受け易さや回復のしかたに樹種間の差があることが示唆された。今後、これらの林分における樹木の生育の推移を継続して観察し、火口直近での森林被害の形態や噴火被害に関わる樹種特性などの情報を蓄積していく考えである。

最後に、今回の現地調査にあたっては胆振支庁経済部林務課造林係の方々にお世話になりました。あらためてお礼を申し上げます。

(森林環境部)



写真-6 西山西麓火口に近い広葉樹天然林のオニグルミ(調査地 No.4)。着葉量が極端に減少していた(2000年8月10日)