

## 52 有珠山における噴火後の植生回復について

国土防災技術株式会社 ○小菅 尉多  
建設省土木研究所 石川 芳治  
山田 孝  
矢島 重美

### はじめに

1977年8月に大噴火を起こした有珠山の周辺植生は、火山灰の堆積等により壊滅的な被害を被った。その結果、山腹斜面は荒廃し、堆積した細粒な火山灰により少量の降雨でも泥流が頻発し、有珠山周辺に泥流災害をもたらした。そのため、砂防ダム等の他に、植生等を利用した種々の山腹工も施工されてきた。裸地化した斜面を緑化することは、表面侵食を防止し、泥流の発生源をおさえることになる。したがって、噴火により発生した裸地斜面の植生導入技術を検討することは重要である。そこで、1977年8月の噴火後、どのような植生回復状態になったかその実態を把握し、植生導入の場について一考察を加えた。なお、今回は早期の植生（草本）導入方法について検討を加えたものである。

### 1. 噴火後の植生破壊と土砂移動および砂防対策

1977年8月に大噴火した有珠山では、総堆積量約 $8.0 \times 10^7 m^3$ もの火山灰を堆積させた<sup>1)</sup>。その結果、植生被害形態は火山灰の堆積層厚にほぼ対応した形で発生した。噴火前の有珠山外輪山内の森林状態は、樹高10~13mのドロキ等が優勢な落葉広葉樹の天然林であった<sup>1)</sup>。この外輪山内では森林の100%が壊滅的な被害を受けた。また林床植生は火山灰の堆積により埋没し、斜面は完全な裸地となった。一方、細粒な火山灰の堆積および植生の破壊により、有珠外輪山から発する各渓流では泥流の発生頻度は激増し、下流域の保全対象に甚大な被害をもたらした<sup>1)</sup>。

このような状況の中で防災対策は、上流域の山腹斜面では土留工・緑化工等の山腹工が、中流域の渓間部では谷止工・床固工およびスリット工・ダム工が、下流域の扇状地部では導流堤工・遊砂地・流路工が施工された<sup>1)</sup>。このように各施設が有機的に連結して施工された中で、上流部の山腹工の一つの特徴は航空実播工に代表される緑化工にあると考えられる。上流域の山腹工施工状況は図-1に示すとおりである。

### 2. 航空写真の判読による植生回復の推移

植生回復状況をS. 56. 08. 25（噴火4年後）、S. 58. 10. 15（噴火6年後）、S. 60. 10. 29（噴火8年後）の航空写真より判読した結果は図-2に示すとおりである。同図より読み取れる特徴を外輪山内の裸地からの回復状況についてまとめると以下のとおりである。  
① S. 56. 08. 25（噴火4年後）時点では、外輪山内ではまだ裸地の地域が多いが、第4火口流域内で部分的に山腹工による人為的な植生導入が図られている。また、外輪山内壁南西～南側斜面では、自然回復による部分的な草本の侵入が認められる。  
② S. 58. 10. 15（噴火6年後）時点では、外輪山内において第4火口流域を除いて裸地域の大きな変化は認められない。第4火口流域では、最下流部が草本域から草本+木本域に変化し、本流域の西側斜面（流域の半分）が草本で被覆されるようになる。また、外輪山内壁南西～南側斜面では、部分的に分

布していた草本域が連続し拡大している。③ S. 60. 10. 29 (噴火8年後) 時点では、S. 58年時点で認められた草本域および草本+木本域がさらに拡大している。

### 3. 山腹工施工地と未施工地の植生回復状況

前章で述べた噴火後の植生回復状況より、山腹工施工地4ヶ所、未施工地4ヶ所選定して現地調査を実施した(図-3)。選定した現地調査地の概要は表-1に示すとおりである。

#### 3.1 植生回復の経年変化

現地調査地付近の植生回復の状況を被度・群度の経年変化として航空写真より判読すると表-2に示すとおりである。同表より山腹工施工地(A-No)では、山腹工(航空実播工)施工後すぐに被度・群度ともほぼ5程度になっており、かつ、一度被覆されたヶ所は現在もその状態を維持している。一方未施工地(B-No)では、植生(草本)が侵入してから被度・群度が4~5になるまでに8年以上の時間がかかっていることがわかる。

#### 3.2 現在(H. 2. 10. 16)の植生状態

各調査地で植生調査(10m×10mPlot)を実施した。植生の生育状況の模式図一例を図-4に示す。草本の侵入状況は表-3に示すとおりである。同図同表より、山腹工施工地(A-No)内ではいずれも航空実播工により導入した草本が主体となっており、被度・群度の高い草種は調査地毎で異なっているものの全体の被覆度に差異はない。一方、未施工地B-1~3では、人為的な導入草本以外の侵入が認められ、出現草種数が多くなる。また、最も被度・群度の高い草種はオイコトリである。各調査地の草本の被覆度はB-2>B-3>B-1>B-4の順に高い。

#### 3.3 場の条件の対比

植生侵入・生育の場の条件としては、地形条件(斜面勾配・斜面方向・斜面形状等)と土壤条件(化学性・物理性)を考えられる。各現地調査Plotでは地形条件の内の斜面方向・斜面形状においてはほとんど差異は認められない(表-1)。斜面勾配においては図-5に示すように山腹工施工地においては斜面勾配25°以下の事例であるが、すべて100%の被覆度を示すまでに回復している。未施工地においては斜面傾斜が急勾配なほど被覆度は小さくなる傾向を示している。しかし、B-3Plotでは40°の急斜面にもかかわらず約80%まで回復しているが、これは火山灰の堆積深が薄く土砂移動が早くおさまったことに関係していると考えられる。一方、土壤条件ではpHと被覆度の関係を図-6に、また土壤養分と被覆度の関係を図-7に示す。これらの図より被覆度とpHとの関係は明かでない。また、Pにおいて施工地と未施工地での差はありそうなもののこれは施肥を実施していることを考えると当然であり、被覆度の大小と土壤養分との関係は明かでない。なお、C, Nの含有量はいずれの調査Plotにおいても微量であり、粒径組成(土性)にも相違は認められなかった。

### 4. 有珠山における植生回復

先に示した地形条件および土壤条件では、植生回復に差異があらわれるほどの相違は認められなかった。一方、山腹工(主に航空実播工(+柵工or筋工))を施工した地域においては植生は導入され、現時点でも地表面は100%被覆されている。山腹工未施工地においてもS. 56年付近から外輪山内壁南西~南側斜面では植生侵入は認められるが、噴火後13年経っても被覆度100%までは回復していない。このように山腹工施工地と未施工地における植生回復の差異は、回復スピードにあると言える。特に山腹

工（主に航空実播工(+柵工or筋工)）を施工するとその直後に被覆度100%まで回復している。有珠山においては、山腹工により人為的な植生導入が実施された第4火口流域と他の地域では斜面勾配（斜面傾斜40°以下）等の地形条件と土壤条件において明かな差異は認められないことから、他の地域においても同様な工法で植生導入を図り、かつ、植生導入後繰り返し施肥を実施すれば植生回復の可能性は高いものと考えられる。ただし、大有珠斜面、小有珠斜面、外輪山内壁斜面下部、火口原においては、いまだに自然侵入による植生回復が遅れている。その要因として、①火山ガスの局地的な凹地での滞留や風による周辺部への蔓延、②頻繁に生じている土砂移動、③土壤の有無等の影響が考えられる。特に火山ガスの影響を受ける地域では、導入した植生が枯れてしまうことが十分考えられ、高濃度の火山ガスにも耐えられるような植生の選定等も必要になるものと思われる。

#### おわりに

今回の報告は、有珠山を例として噴火後の植生回復状況の実態を把握し、その中で早期植生回復について若干の考察を加えたものである。本報告では少ないデータゆえ決定的な結論を得るまでは至っていないが、さらに回復の実態および現地データを収集して検討し火山噴火後の山腹工の導入技術まで検討して行きたいと考えている。

参考文献 1) 門村・岡田・新谷(1988)：有珠山－その変動と災害－、北海道大学図書刊行会

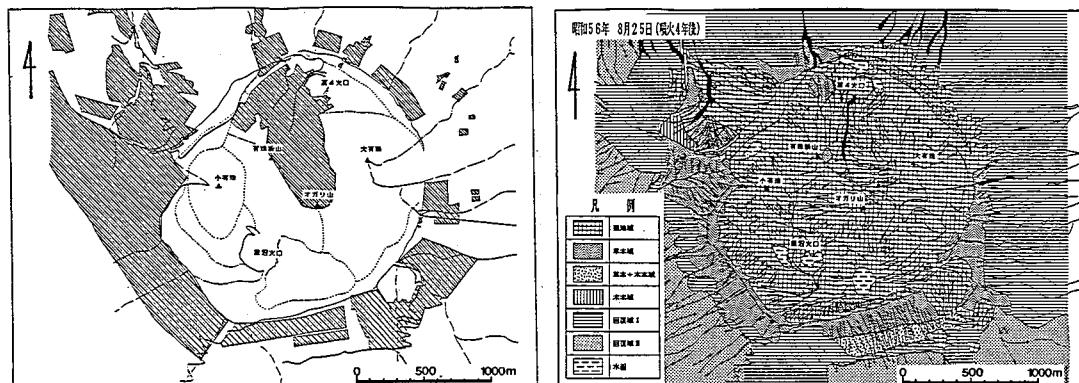


図-1 山腹工の施工位置(Ⅱ.1年現在)

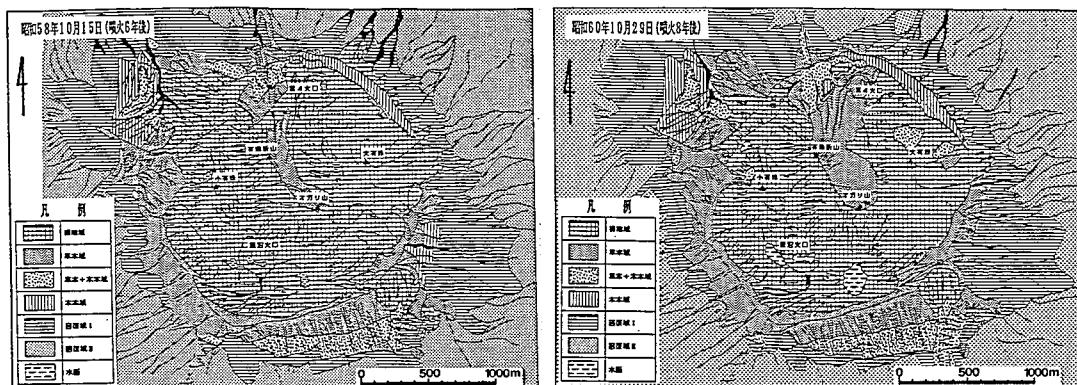


図-2 植生回復状況図

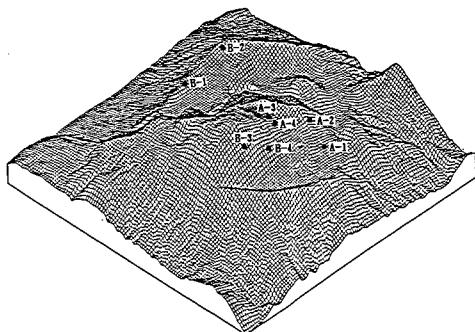


図-3 現地調査位置図

表-1 現地調査地の概要

调查No	調査Plot	砂防対策工	植生状況	斜面方向	斜面傾斜	斜面形状
A-1	10×10m	護岸工+航空実播工	木本城	N 3.5° E	15.5°	平行斜面
A-2	10×10m	護岸工+航空実播工	草本+木本城	N49.0° E	24.0°	平行斜面
A-3	10×10m	筋工+航空実播工	草本城	W22.0° N	18.0°	平行斜面
A-4	10×10m	筋工+航空実播工	草本城	W25.0° N	18.0°	平行斜面
B-1	10×10m	なし	草本城	N 5.0° W	30.0°	平行斜面
B-2	10×10m	なし	草本城	W30.0° E	21.0°	平行斜面
B-3	10×10m	なし	草本+木本城	N11.5° E	40.0°	平行斜面
B-4	10×10m	なし	裸地	N18.0° E	36.5°	平行斜面

表-2 現地調査地付近の被度・群度の推移

	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2	B-3	B-4
S.56 被度	-	-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	-	2	2	-	-
S.58 被度	\$ *	\$ *	-	-	3	3	?	-
	\$ *	\$ *	-	-	3	3	?	-
S.60 被度	\$ *	\$ *	\$ *	-*	?	5	?	-
	\$ *	\$ *	4 *	-*	?	4	?	-
B. 2 被度	-	\$ *	\$ *	\$ *	4	5	5	+
	-	\$ *	\$ *	\$ *	4	4	4	1

注) 本航空写真では斜面部分に当たり飛沫不能。"は山腹工が施工されていることを示す。

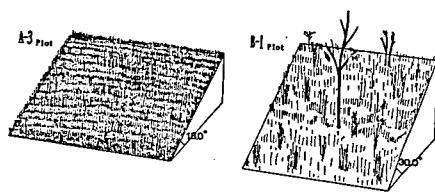


図-4 現地調査地の植生生育状況の一例

表-3 現地調査地における植生（草本）の侵入・生育状況

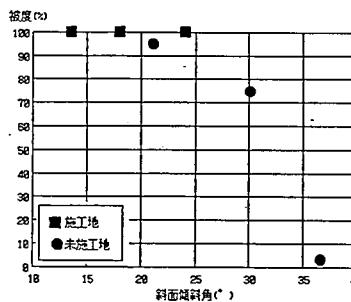


図-5 被度と斜面勾配の関係

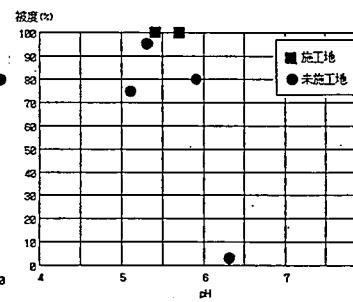


図-6 被度とpHの関係

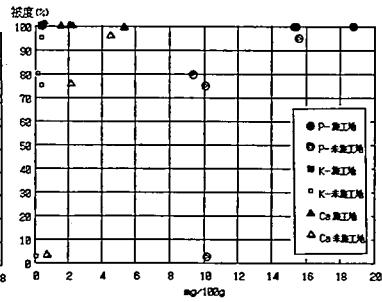


図-7 被度と土壤養分の関係