

富士山のスラッシュ雪崩

アジア航測株式会社
静岡河川工事事務所
富士砂防工事事務所
(財)砂防・地すべり技術センター

千葉達朗[○]
時田和廣
吉久 隆
伊藤英之

1. はじめに

富士山は標高3776mの独立峰で、厳しくかわりやすい気象条件により、これまでスラッシュ雪崩が多く発生している。最近では1992年12月8日(図-1)や、1995年3月17日にも発生しスバルラインや表富士周遊道路が寸断されている。

スラッシュ雪崩とは、雪と水と土砂が混合した泥流状の雪崩で、急激な気温上昇による融雪や凍結した雪面上への大量の降水によって、表流水が生じた場合に発生する。発生したスラッシュ雪崩は、樹林帯に流入し森林を破壊したり、泥流(雪代)となって下流域で大きな氾濫災害をひき起こすことがある。1545年2月11日に発生したスラッシュ雪崩は、現在の富士吉田市や富士宮市に被害を与え、最終的に海に達した。

本報告は、スラッシュ雪崩の発生地点の統計処理と、地形地質条件や気象条件を整理し、若干の考察を試みたものである。なお、この調査検討は、富士山の火山砂防基本計画検討の過程で行なわれたものである。発表の機会を与えていただいた関係各位にお礼申し上げます。

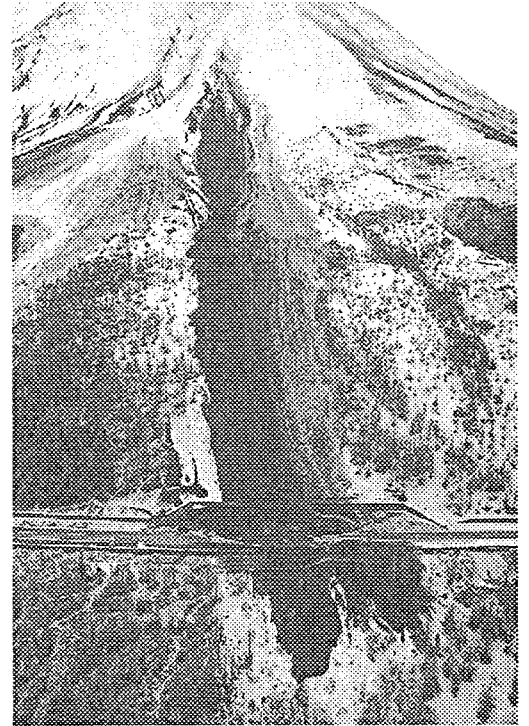


図-1 1992年12月8日のスラッシュ雪崩によるスバルラインの被害状況 (アジア航測株式会社撮影)

2. スラッシュ雪崩の分布域

2.1 平面分布

これまでに、富士山で発生したスラッシュ雪崩および表層雪崩について、51時期の実績を整理したデータ(富士砂防,1993)に基づき、発生時期、発生地点、到達地点の整理検討を行った。5万分の1地形図に取りまとめた結果から、スラッシュ雪崩の発生地点と到達地点のXYZ座標をデジタイズし、発生日時を入力した。スラッシュ雪崩発生地点分布図を図-2に示す。

スラッシュ雪崩・表層雪崩発生地点の分布は、大きく2つの地域に分けられる。(1)山頂から1.5km以内。標高は2,500~3,500m。この地点では、スラッシュ雪崩と表層雪崩の両方が発生する。表層雪崩の方が、やや発生高度が高い。(2)山頂から東~南東方向の斜面上の、山頂から4km程度離れた地点。標高は1,500~2,500m。この地点では、スラッシュ雪崩のみ発生する。

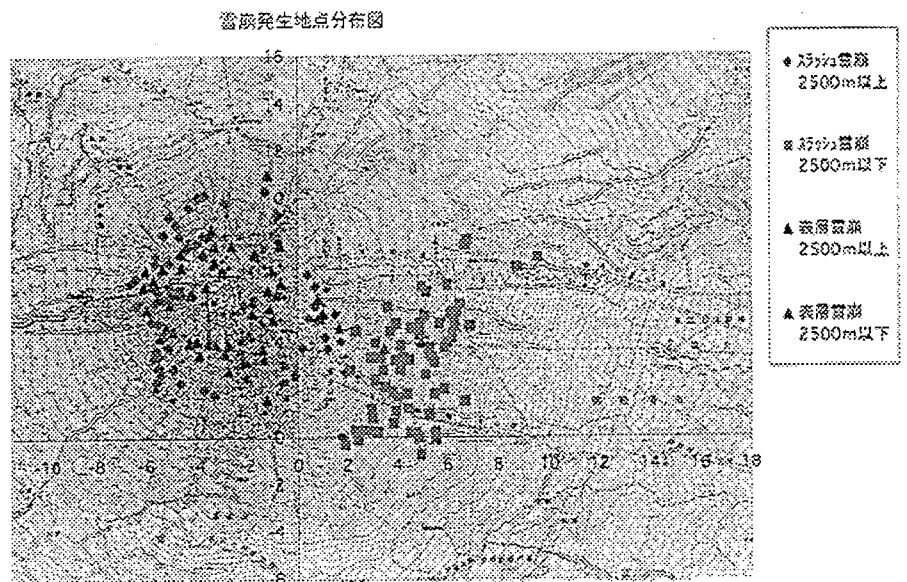


図-2 スラッシュ雪崩・表層雪崩発生地点分布図

2.2 到達距離

平面図上で読み取った水平到達距離と、発生高度の関係を図-3に示した。大きく、標高2,500mより高いグループと、低グループとに分けられる。これは、先の(1)と(2)のグループ分に対応すると考えられる。まず、(1)の標高2,500mより高いグループは、いずれも発生地点の標高と到達距離の間に正の相関関係が認められる。より高い地点で発生したもののほど遠方に到達するという、普通の等値摩擦係数の考え方で説明できる。(2)の標高2,500mより低いグループは東斜面のスラッシュ雪崩のみが含まれ、発生地点と到達地点の間には明瞭な関係が認められない。

雪崩発生地点と到達距離

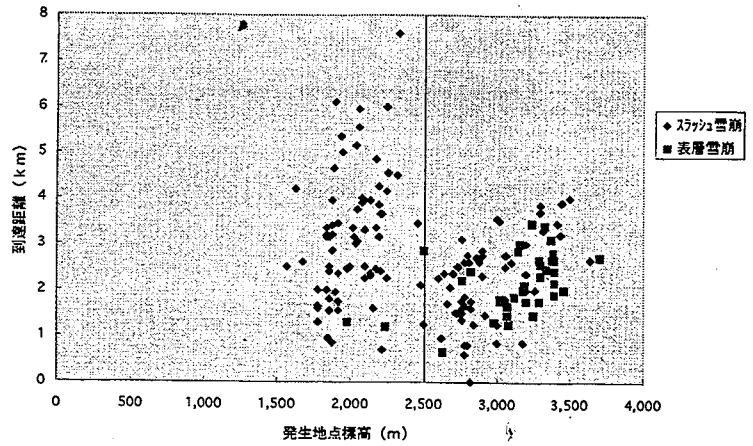


図-3 スラッシュ雪崩・表層雪崩発生地点高度と到達距離の関係

3. 森林限界との関係

富士山の植生は、典型的な垂直分布が発達するが、5合目より高い部分は、高度的にはまだ植生限界に達していないにもかかわらず、無植生(火山性の荒原)となっている(図-4)。森林限界の高度は、ほぼ標高2,500m前後であるが、東方向のみ異様に低下し、1,500mに達している。この森林限界の高度分布の特徴は、スラッシュ雪崩の到達地点の特徴と非常によく一致している。

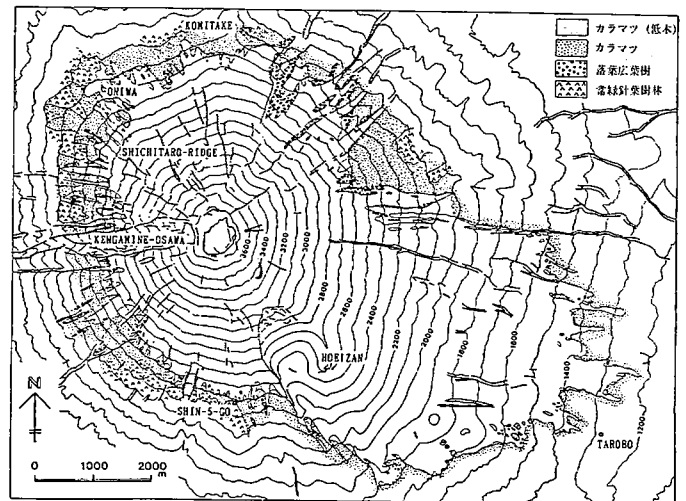


図-4 富士山の森林限界付近における相関的植生図(岡、1992)

4. 宝永スコリアとの関係

富士山の最後の活動である、1707年の宝永噴火では、大量の降下スコリアが富士山麓に堆積した。図-5に、宝永スコリアの堆積範囲・等層厚線図を示す。これを見ると、東斜面における低い高度のスラッシュ雪崩発生地点が、宝永スコリアが特に厚く堆積している範囲と一致していることが明瞭である。宝永スコリア分布域でのみ、発生高度が低いということは、スラッシュ雪崩れの発生のメカニズムにとって、地表面の物性が大きな意味を持っていることを強く示唆する。

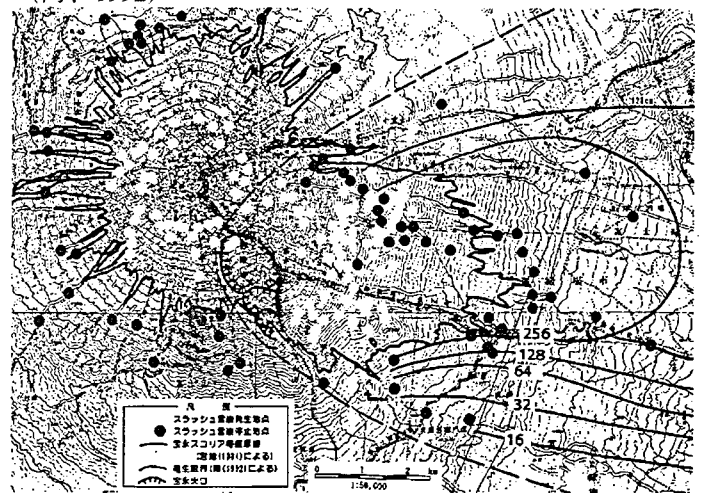


図-5 宝永スコリアの分布とスラッシュ雪崩発生域の関係

この付近に分布する宝永スコリアは、細粒物をほとんど含まず、粒径が2cm程度と揃っている上に発泡が悪い。堆積後あまり間もないので未風化であり、透水係数は3cm/sec程度と高い値を示す。そのため、通常は降水はすみやかに浸透し表面流は生じない。しかしながら、冬季に表面を覆う積雪などが凍結した場合には、降水は浸透することなく、表面流を生じるものと思われる。

1995年に太郎坊付近でのスラッシュ雪崩れ発生直後の観察では、散乱した堆積物中に凍結したスコリアの数10cm大ブロックが認められた。この事実は、凍結が積雪表面や内部ではなく、それより下のスコリア層内部でも発生していることを示している。スコリア層内部に凍結水板があれば、発生する表流水には、それより上にあるスコリアや積雪が巻き込まれると考えられる。将来の発生予測警戒避難の検討にあたっては、そのような凍結水板を、地層中に生じるための気象条件の検討が重要となるであろう。