

13 大正三年桜島大噴火が火山周辺域の侵食に及ぼした影響

鹿児島大学農学部 ○下川 悦郎・地頭園 隆・原口 勝則

1. はじめに

火山噴火に伴って放出された細粒の火山灰が地表面を覆うと、流域の水文環境は急激に変化する。すなわち土壌の浸透能は急激に低下、それに連動して表面流が頻繁に発生する。その結果、表面・リル・ガリ侵食が激しく起こり、土石流・洪水流は頻発する。これは、火山活動が地形変化・侵食過程に及ぼす間接的影響といえよう。この影響は、中小規模の噴火の際には火山山体内にとどまるが、大噴火の際には広く火山周辺域にまで及ぶものと考えられる。

ところで、桜島は1914（大正3）年1月12日、軽石・火山灰の噴出と溶岩の流出を伴う歴史的大噴火を起こした。本研究は、この桜島大噴火に焦点を当て、それが周辺山地の侵食と土砂災害に及ぼした影響を明らかにするものである。

2. 調査および解析方法

2. 1. 災害史調査

大正三年桜島大噴火当時、多量の降灰を被った桜島周辺に位置する市・町・村の市史・町史・郷土誌ならびに当時の被害調査報告書、歴史的記録書等の収集を鹿児島県立図書館をはじめとした桜島周辺市町村の各図書館にて行った。収集した文献から、大正大噴火に起因して発生したとされる土石流・洪水流等による災害の発生状況と被害状況に関する記載事項ならびに当時の気象データ、噴出物に関する物理的測定データ等を抜粋、整理した。

2. 2. 現地調査

大隅半島北西部に位置する流域において大正大噴火にかかわって発生した土石流の確認作業を行った。土石流の判別基準は、その堆積物に多量の降下軽石・火山灰を含むこと、その堆積物が降下軽石・火山灰によって被覆されていないことの二つである。

2. 3. 大正火山灰の物理的性質の解析

収集した文献中の物理的性質の測定データに基づいて、大正火山灰の粒度、浸透能などの物理的性質について解析し、現在の桜島および諸外国火山における火山灰のそれと比較した。

大正の火山灰の粒度に関しては、0.25mm以下の粒径の測定がほとんどなされておらず、その中央粒径 D_{50} (mm)は、桜島の現活動下での火山灰と大正降下軽石の最近の実測値および金井（1920）による数個の実測値に基づいて作成した0.25mm以下粒径含有率と中央粒径 D_{50} の関係から推定した。

3. 大正テフラの分布とその物理的性質

3. 1. 大正テフラの分布

桜島の大正大噴火によって放出された降下性の火砕物は、軽石、細粒火山灰の順におおよそ2層を形成して堆積し、火山体とその南東周辺域を広く覆った。大正テフラの大部分は軽石である。図-1は、金井（1920）によって得られた大正テフラのアイソパックを一部改変して示したものである。分布の主軸は桜島の中心を通り東南東の方向を向いている。厚さは、火山体とその東～南東の大隅半島

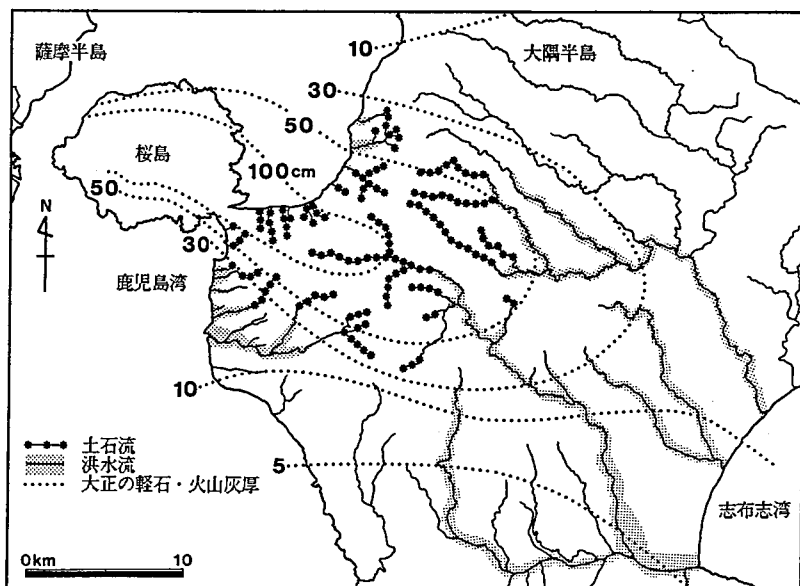


図-1 大正大噴火当時の降下軽石・火山灰の分布(金井による 1920)と
土石流・洪水流発生河川

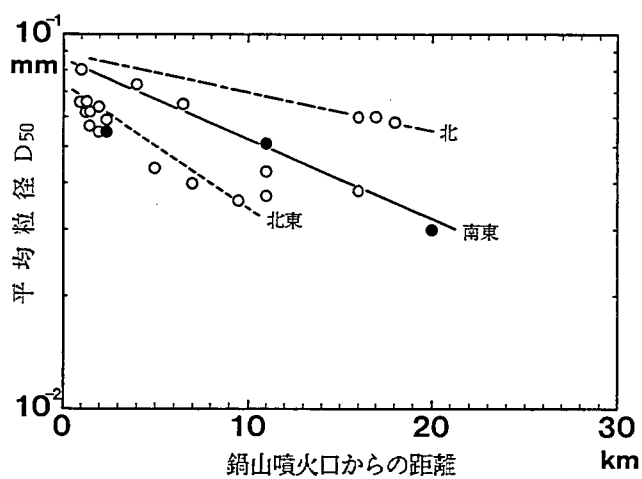


図-2 降下火山灰層の粒度分布

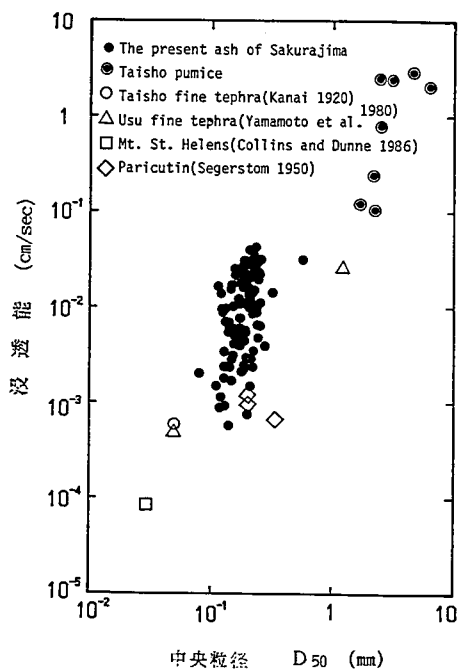


図-3 中央粒径 D_{50} と浸透能の関係

北西部の概略500km²の区域で0.3m から1m以上となっている。

3. 2. 大正デフラの粒径とその分布

図-2は、大正火山灰の中央粒径D₅₀の対数を鍋山噴火口からの距離に対してプロットしたものである。図中○は金井(1920)の簡易測定に基づく推定値であり、●は当時の精密な測定による実測値(金井 1920)である。D₅₀粒径は火口から離れるに従い小さくなっている。火口から1~20kmの距離で中央粒径は0.03~0.08mmの範囲内である。図中の方位による分布の違いは、風向や風力、降灰の量、噴火の頻度によるものと考えられる。

現活動下での火山灰のD₅₀粒径は、南岳噴火口から1.4~3.1kmの距離で0.13~0.23mmの範囲内であり(下川・地頭留 1987)、大正の火山灰の粒径は現在のものと比べてさらに小さい。

3. 3. 大正火山灰層の浸透能

大正火山灰層に対する浸透能の実測値はわずか金井(1920)によるものが唯一であり、それによれば浸透能は 4.83×10^{-4} cm/secである。この値を現活動下での桜島の火山灰と比較すると約10分の1である。

図-3は、現在の桜島および諸外国火山における火山灰の中央粒径に対して、その浸透能をプロットしたものである。この関係において、大正火山灰の中央粒径0.03~0.08mmに対応する浸透能の値は $3.96 \times 10^{-4} \sim 1.94 \times 10^{-3}$ cm/secとなる。

このように、大正火山灰は浸透能を著しく低下させ表面流出量を増大させたものと考えられる。

表-1 大正三年桜島大噴火後における土石流・洪水発生状況

年 月 日	発 生 場 所
-- 大正3年 --	-----
2月8日	牛根村 垂水村 高隈村 百引村
15日	垂水村 牛根村 西桜島村
中旬	肝付川
3月1日	百引村
6日	牛根村 垂水村 高隈村 百引村 西串良村 東串良村
	西桜島村 志布志町
8,9日	高隈村 百引村 西串良村 東串良村
23日	垂水村 百引村 市成村 西桜島村
4月24日	野方村
5月15日	垂水方面
20日	垂水村
21日	垂水村 西串良村 東串良村
6月 2,3日	牛根村 西串良村 高山村 小根占村 田代村 花岡村
19日	垂水村
21日	高隈村 西串良村
8月22~25日	牛根村 垂水村 高隈村 百引村 鹿屋町 花岡村 新城村
	西串良村 東串良村 内之浦村 大根占村 小根占村
	佐多村 田代村
9月 30日	牛根村 垂水村 鹿屋町 花岡村 西串良村 東串良村
	内之浦村 高山村 始良村(現吾平) 大根占村 小根占村
10月28,29日	垂水村
-- 大正4年 --	-----
6月頃	垂水村 串良川
6月24日	垂水村
8月頃	垂水村
-- 大正5年 --	-----
8月頃	垂水村
-- 大正6年 --	-----
6月頃	垂水村
6月15,16日	持留川 菱田川 串良川 本城川 市木川
-- 大正8年 --	-----
6月15日	串良川
-- 大正9年 --	-----
10月頃	垂水村
--大正10年--	-----
6月20日	大崎村
6月頃	串良川
7月頃	垂水村
10月頃	垂水村
--大正15年--	-----
9月頃	垂水村

4. 大正大噴火に伴う侵食・土石流・洪水流による土砂災害の発生

4. 1. 災害発生状況

大正火山灰の被覆に伴って桜島の東～南東周辺では侵食や土石流、洪水流による土砂災害が発生した。そのことは、当時の文書や写真に記録されている。表-1は、大正大噴火に伴って発生したと考えられる土石流・洪水流の発生日と発生場所を総括したものである。同じ地域が幾度となく被害を被っている。特に垂水村は、大正三年だけでもその被害は11回を数えている。大正大噴火に伴う被害は大正三年を最大とし年数の経過とともに減少しており、これは細粒火山灰の被覆による影響が時間の経過とともに減少したことを示すものと考えられる。

図-4は、土石流・洪水流の発生状況を鹿児島県気象台における当時の降水量（鹿児島県 1927）と対応させたものである。この図において注目すべき点は、少ない降水量でも土石流・洪水流が発生していることである。たとえば、大正三年三月六日垂水における日雨量わずか42.4mmで土石流・洪水流の発生が記録されており、この日鹿児島県では垂水より多い48.5mmの雨量でなんの災害も発生しなかった。

これらは、細粒火山灰の被覆による浸透能低下の影響を特に示すものと考えられる。

4. 2. 土石流・洪水流の分布

図-1は、大正大噴火当時の降下軽石・火山灰の分布図に、今回現地調査により確認した土石流・洪水流の発生河川を図示したものである。この図より軽石・火山灰厚30cm以上の範囲内において土石流が頻発している。また洪水流は、軽石・火山灰厚30cm以上の範囲内に流域の一部が含まれる河川でその発生の著しい。

これは、土石流・洪水流の発生を予測する上で、おおまかな指標となり得るものとする。

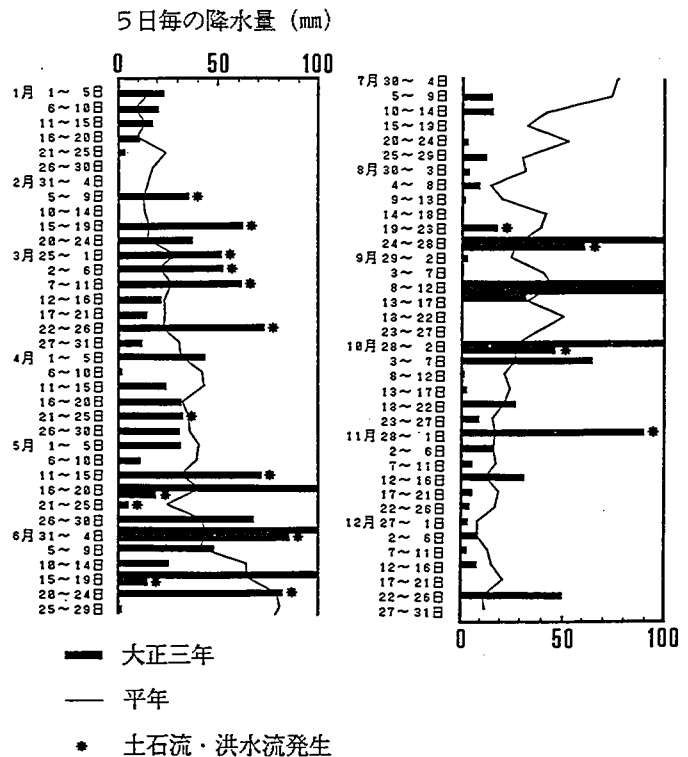


図-4 大正三年の降水量と土石流・洪水流の発生