

堆積物からみた水俣市宝川内地区集川の 土石流発生頻度

RECURRENCE INTERVAL OF DEBRIS FLOWS AT ATSUMARI RIVER,
MINAMATA CITY, INFERRED FROM STRATIGRAPHY OF FAN DEPOSITS

井村隆介

Ryusuke IMURA

鹿児島大学 理学部地球環境科学科 (〒890-0065 鹿児島市郡元 1-21-35)

1. はじめに

2003年7月20日未明、熊本県南部の水俣市地域を豪雨が襲った。この豪雨によって水俣川水系宝川内川支流の集川上流右岸で斜面崩壊が発生した。崩壊した土砂は土石流となって集川を流れくだり、下流の宝川内地区集集落を襲い、死者15人を出す大災害を引き起こした。本研究では、今回被災した集地域の過去の土石流堆積物について調査を行い、この流域における土石流の発生頻度を明らかにすることを試みた。

2. 周辺地域の地質の概略

斜面崩壊の発生した地点は、集川上流右岸の標高400m付近である。崩壊地は長さ約140m、幅約100mの規模をもつ(写真-1)。この周辺は、白亜系四万十

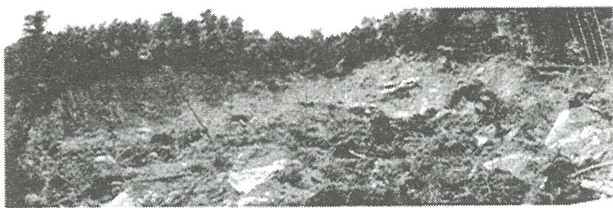


写真-1 崩壊地点の写真

層群を基盤として、肥薩火山岩類と呼ばれる、中新統から漸新統の凝灰角礫岩および溶岩で構成される。崩壊地点周辺の肥薩火山岩類は、噴出年代、化学組成、噴出様式などから、ステージ1とステージ2の噴出物に分けられている¹⁾。ステージ1の噴出物は、主として輝石安山岩質の凝灰角礫岩からなり、その噴出時期は7.6~2.5Ma頃と推定されている¹⁾。一方、

ステージ2の噴出物は、「洪水安山岩」²⁾と呼ばれる多量の安山岩質溶岩で特徴づけられ、その噴出時期は2.5~2.0Ma頃とされている¹⁾。今回の崩壊地点周辺では、標高500m付近に平坦面を作って広く分布している。崩壊斜面には、ステージ1の凝灰角礫岩(写真-2)とステージ2の塊状溶岩(写真-3)が認



写真-2 ステージ1の凝灰角礫岩



写真-3 ステージ2の塊状溶岩

められ、崩壊は両者の水理的性質の違いによって生じたと推定されている³⁾。

今回崩壊が発生した地点と同様の地質条件を持つところはこの周辺に広く認められ、崩壊前の空中写真を見ても今回の崩壊地点や崩壊規模をその地形や地質条件から完全に予測することは著者にはできなかった。

3. 集地区の地形と堆積物

被災前の集地区の簡略化した地形面区分図を図-1に示す。これらの地形面の成因については、今なお



図-1 集地域周辺の地形区分図

不明な点が多いが、これまでに明らかになったことを以下に述べる。なお、土石流に含まれるテフラの同定は、土石流堆積物のマトリックスを超音波洗浄器で洗浄後、双眼実体顕微鏡で軽石型ないしパブルウォール型火山ガラスや自形の遊離斑晶の有無を確認するとともに、その屈折率を京都フィッシュントラック社製 RIMS2000 で測定し、町田・新井⁴⁾が示したテフラのデータと比較することによって行った。

地形面 A は基盤岩である四万十層群が作る斜面で、今回の土石流によって一部泥水をかぶった部分はあったものの大きな被害のなかったところである。この地形面上には、火山ガラスの形態とその屈折率から、始良 Tn (AT) 火山灰 (火山ガラスの屈折率 $n = 1.499 - 1.500$) と鬼界アカホヤ (K-Ah) 火山灰 (火山ガラスの屈折率 $n = 1.506 - 1.512$) に同定される火

山灰を含む厚さ約 1m のローム層が認められる (写真-4)。

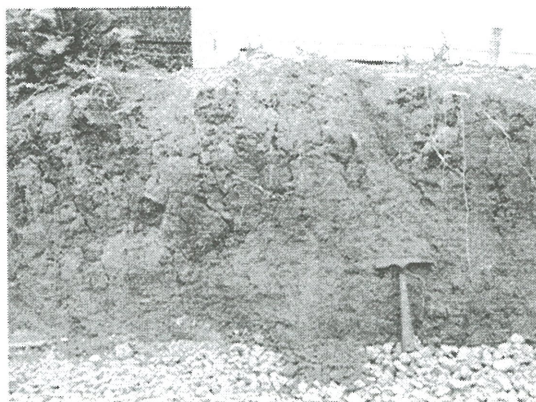


写真-4 地形面 A 上のテフラ

地形面 B は山地裾部の崖錐斜面である。ここでも AT 火山灰 (火山ガラスの屈折率 $n = 1.499 - 1.501$) を含む厚さ 1m 以上のローム層が認められた (写真-5)。



写真-5 地形面 B 上のテフラ

地形面 C は、一見、離水した扇状地段丘をなすが、その主体は扇状地堆積物ではなく、基盤岩である四万十層群からなる (写真-6)。すなわち、この地形面



写真-6 地形面 C を構成する四万十層群とそれを覆う土石流堆積物

は過去の土石流堆積物が浸食して作った浸食(段丘)面といえる。この地形面の周辺では、四万十層群を覆う形で数枚の土石流堆積物と(始良)入戸火砕流堆積物が報告されている³⁾。今回の調査によって長谷ら³⁾が(始良)入戸火砕流よりも古いとした土石流堆積物のマトリックスからは、大量のバブルウォール型火山ガラスが見つかった(写真-7)。また、明

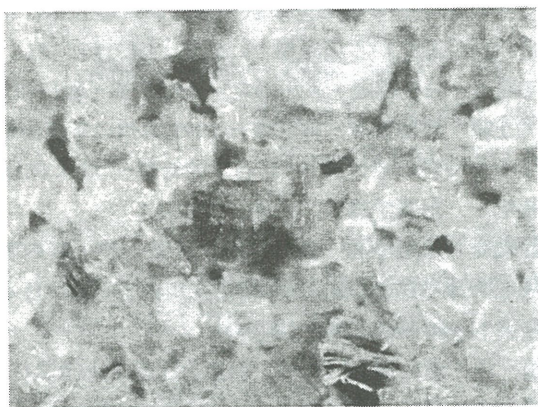


写真-7 土石流堆積物のマトリックスから
検出された火山ガラス

らかにそれとは層準の異なる土石流堆積物からも同様の火山ガラスが多量に検出された。これらの火山ガラスの屈折率を測定した結果(n=1.499-1.500)、入戸火砕流のそれ(n=1.498-1.501, モードは1.499-1.500)⁴⁾と完全に一致した。このことは、四万十層群を覆う形で見られる土石流堆積物と入戸火砕流堆積物が、いずれも基盤岩に薄くへばりついているだけのものであることを示している。

地形面Dの構成については、露頭がないためよくわからないが、この面上には過去の大規模土石流に伴うと考えられる巨岩が多く認められ、かなり古い時代の土石流堆積面の可能性がある。この地形面を構成する土石流堆積物のマトリックスからは火山ガラスが検出できなかった。

地形面Eは、地形面Cとの位置関係から考えて、入戸火砕流直後の土石流が作った堆積面かもしれない。

地形面F・Gは比較的最近の集川の土石流に伴う堆積面と考えられる。集地区では集川の低地を利用して水田が作られていたが、これらはたびたび集川による水害を受けており、最近では1985年頃にも、水害で田んぼが埋まったことが知られている³⁾。今回の土石流で削られた部分では、年代は特定できないが、最近の土石流堆積物に埋積されたと考えられる田んぼが確認される(写真-8)。

地形面Hは宝川内川に沿って広く分布しており、

宝川内川の河成段丘と考えられる。



写真-8 過去の土石流によって埋没した田んぼ

4. 考察

今回得られたデータをもとに推定した集地区の断面図を図-2に示す。

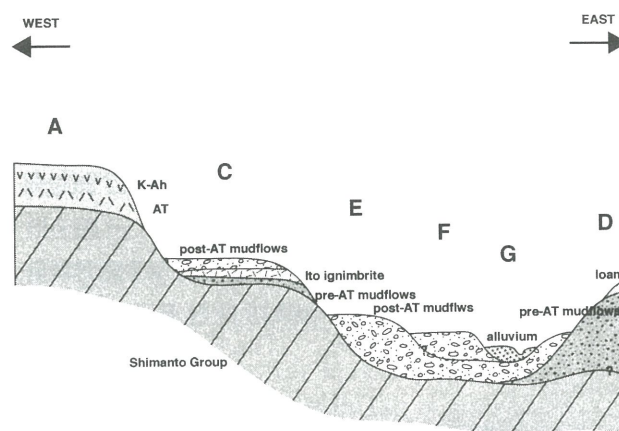


図-2 集地域周辺の模式断面図

長谷ら³⁾は、この地域を調査し、過去に起こった複数の大規模な土石流堆積物を識別したが、その発生時期を入戸火砕流(約2.5万年前)以前であると考へ、入戸火砕流以降は大きな土石流は発生していないとした。しかし、長谷ら³⁾によって入戸火砕流堆積物よりも下位と考えられた土石流堆積物のマトリックスから入戸火砕流起源の火山ガラスが多量に見つかったこと、また、多くの地形面が入戸火砕流起源の火山ガラスを含む土石流堆積物に覆われることから、入戸火砕流(約2.5万年前)以降もこの地域では何度も規模の大きな土石流が発生していたことが明らかとなった。その発生頻度の詳細については更なる調査が必要であるが、最近2.5万年に複数回規模の大きな土石流が発生していたことが確実であること、その一方で明瞭な崩壊地形が集川上流域で認められない(すなわち、それほど頻繁に発生し

ていたとは考えられない) こと, から判断すると, 集川での大規模な土石流の発生頻度は, 数 1000 年に 1 回程度と推定される。

今回土石流を免れた (一部泥水をかぶった) 地形面 A 上には, AT 火山灰と K-Ah 火山灰を含む厚さ約 1m のローム層が認められる。このことはこの地形面, およびその陰になって集川の土石流の直撃を受けない部分は, 入戸火砕流以降現在までの約 2.5 万年間の間, 土石流の被害を免れてきたことを示している。

謝辞: 応用地質学会九州支部土砂災害ワーキンググループ水俣班のみなさんには現地でも議論していただいた。また, 岩松 暉鹿児島大学名誉教授には多くのご助言をいただいた。深く感謝いたします。なお, 本研究の一部に文部科学省科学研究補助金 (特別研究促進費 (1): 課題番号 15800010) 「2007 年 7 月九州豪雨災害に関する調査研究」 (代表: 九州大学 橋本晴行) を用いました。記して感謝いたします。

最後に, この災害でお亡くなりになられた方々に対してお悔やみ申し上げるとともに, 被災地の一日も早い復興をお祈りいたします。

参考文献

- 1) 永尾隆志・長谷義隆・長峰 智・角縁 進・阪口和之 (1999) 不均質なマグマソースから生成された後期中新世～中期更新世の肥薩火山岩類—火山岩の分布と化学組成の時空変化からの証拠—. 岩鉱, 94, 461-481.
- 2) 永尾隆志・長谷義隆・井川寿之・長峰 智・阪口和之・山元正継・周藤賢治・林田賢一(1995)九州の平坦面を形成する安山岩の地質学的・岩石学的特徴—"洪水安山岩"の提唱—. 地質学論集, no.44, 155-164.
- 3) 長谷義隆・永尾隆志・長峰 智・工藤 伸・岩内明子 (2003) 2003.07.20 熊本県水俣市宝川内土石流. 日本地質学会 News, vol.6, 9, 2-5.
- 4) 町田 洋・新井房夫 (2003) 新編火山灰アトラス[日本列島とその周辺]. 東大出版会, 336p.

(2004. 6. 18 受付)