2004年1月インドネシア・ジャワ島西部ジャワに発生した マジャランカ地すべりー岩屑流

Landslide-Debris Avalanche at Majalengka, West Java, Java Island, Indonesia on January, 2004

Edi Prasetyo Utomo／インドネシア・国立地盤工学研究所

／Research Center for Geotechnology-LIPI, Indonesia

Gatot M.Sloedradjat／インドネシア国政府・火山・地質災害軽減部

／Directorate of Volcanology and Geological Hazard Mitigation, Indonesia

伊藤 駿／国立秋田工業高等専門学校

Takeshi ITO／Akita National College of Technology, Japan

1. はじめに

2004年1月3－4日にインドネシア西部ジャワ・マジャランカ地域Maja区のWanahayu村およびCihaur村のBabakan区域のPasir Kopeng丘の西部の傾斜地において少なくとも16箇所にわたって地すべりが発生した（図1を参照）。

このエリアは、東経108度18'1"と108度18'5"の間、南緯6度55'17.45"と6度55'36.8"の間に位置している。大規模地すべりは3箇所あるが、1月4日19:45頃の夜間に発生した。死者4名、家屋の被害は全壊7、半壊57で、養殖池が1カ所失われた。アスファルト舗装の主要道路も重度の被害を受け、約150人が避難せざるを得なくなった。これらの地すべりの発生は豪雨時と一致している。この災害発生前の2日間の平均日雨量は70～80mmで災害後には60mm以下に減少した。災害斜面はおよそ半ヘクタールで、水田とその他の農園が破壊された。長さ50m、幅25mで、滑落崖は10mの高さであった。Pasir Kopeng丘の西側の標高600～725mの傾斜地は、30度以上の急傾斜地である。

2. 地すべりの発生条件

地すべり発生場所の地質は基盤岩として灰色の凝灰岩および粘土が層間に挟まった白い褐色の凝灰質砂岩である。すべり面は、河岸の急崖の露頭に現れている。堆積土塊は厚さ約4mで、攪乱され岩塊化した砂質粘土およびシルト質砂の互層の弱層からなる。それは中程度の塑

図ー1 インドネシア西部ジャワ・マジャランカ地域Maja区のWanahayu村およびCihaur村のBabakan区域の状況図

Fig. 1 Situation map of landslide area in Sub-Village of Babakan, Village of Wanahayu and Cihaur, Sub-Regency of Maja, Regency of Majalengka, Province of West Java, Java Island, Indonesia

図-2 2004年1月4日に発生した大規模地すべりの断面図
Fig. 2 Cross section of large-scale landslide which took place on January 4

(a) 土石流通過経路
(a) View of debris flow path

(b) 土石によって破壊された家屋
(b) View of destroyed house by debris

(c) 2004年1月3, 4日に発生した地すべり地の中の切土斜面
(c) View of cut slope in the landslide blocks which took place on January 3 and 4, 2004

写真-1 西部ジャワ・マジャランカの地すべりの写真
Photo 1 Photos of landslide at Majalengka, West Java

性を持っており、湿潤状態では下方へ容易に移動しうるもので、概ねCinambo層の火山角礫岩に属する。この地域は地すべりが頻発しており、1月3、4日の両日にもBabakan地区で発生している(図-1、図-2参照)。

今回の地すべりは全般的に急傾斜地で生じたが、付近住民が宅地内の庭を広げるために斜面を切土していた。崖の高さは4mから8mまでであり、家屋から3mから5m程度離れていた。発生した地すべりの事例の写真を写真-1(a, b, c)に示す。Pasir Kopengの上部斜面のほとんどは森林および種々の植生によって覆われている。しかし斜面の中部～下部は水田と灌漑されていない畑であった。1月4日にPasir Kopeng斜面中央部のBabakanの地区で発生した地すべり地の中に湧水が発見された。湧水の平均流量は約2リットル/秒で、地下水位は地下5～7mにあった。観測期間中に、大量

の表流水が発生し、排水システムが不十分なため斜面にあふれ、洪水レベルに達した。

3. 地すべりの誘因

豪雨による降水は土層とクラックから浸透したが未風化～弱風化状態の基岩へは浸透しなかった。そのため、表土と風化岩が飽和して地すべり-岩屑流を引き起こした。住民による切土や地形改変および森林破壊も地すべり発生の要因であった。

4. 地質学者および他の専門家による助言

地すべりの危険に関してさらに予期せぬ事態を防ぐため地方自治体に対していくつかの助言が提案された。根系の強い植物を用いた地域の再植林で表土を支持し、安定性を得ることが不可欠で、クラックが発生した場所では土壌への地下水浸

透を防ぐために土砂を詰め、転圧を施すべきであること等が指摘された。また難透水性材料を用いて地域の排水を建設することも検討されなければならない。斜面安定に影響する斜面地形改変も避けるべきである。

5. まとめ

2日間に降った140-160mmもの豪雨により、Babakan地区付近で少なくとも16箇所の地すべりが発生した。地すべりは、1月3日に発生したものと同4日に発生したものにわけることができる。斜面の切土と土地利用の変化が、これらの地すべりの誘因と考えられる。したがって、再植林の実施と切土の禁止が、将来の災害の防止に有効であるとの助言がなされた。

(原稿受付2004年4月21日,
原稿受理2004年4月23日)