

1. はじめに

平成 17 年 9 月の台風 14 号によって、宮崎県内では 2 日間で 1,000mm を超過する降雨がもたらされ、斜面崩壊、土石流、浸水による土砂災害が多発した<sup>\*1,2,3</sup>。今回の土砂災害の特徴の一つとして、中越地震と同様、大規模崩壊発生により、天然ダムの形成が多数報告されている点が挙げられる。天然ダムの決壊による二次災害の発生を防ぐためには、崩壊の発生をいち早く察知し、場所や規模を特定し、対策工や避難対策を迅速に実施する必要がある。

降雨データに関して気象庁が AMeDAS 観測所を全国に 1,300 箇所設置しているように、独立行政法人防災科学技術研究所を中心に高感度地震波観測網 (Hi-net) の整備が進められてきており、大規模崩壊発生の把握に対して、これらのデータを活用したアプローチが有効であると考えられる<sup>\*4</sup>

宮崎県内で発生が確認されている斜面崩壊と、Hi-net 地震波形データとの関係について調査して得られた結果を報告する。

2. 調査方法

2. 1 Hi-net 地震データの概要

Hi-net 地震データとは、国立大学、気象庁、防災科研等の関係機関が収集した高感度地震観測網 (微小地震計) 連続波形データのことである。これらの高感度地震計は、各地域における地震の活動度や地震の発生様式、地下の構造等を精密に把握することを目的とし、人間に感じない非常に小さな地震による揺れまでキャッチするために、静かな場所を選んで観測井戸を掘削し、その底部に観測計器が設置されている。全国 1,000 箇所を目指し約 20km<sup>2</sup>メッシュで設置され (図 1)、データは防災科研 WEB サイト上で 24 時間ほぼリアルタイムで公開されている。

2. 2 分析方法

平成 17 年 9 月 6 日～7 日の地震データを入手し、宮崎県周辺の観測所 15 箇所についてデータ抽出後、所定の方法でフォーマット変換を行った。水平成分および鉛直成分の連続記録結果を表示し、異常振幅記録の有無を調査した。記録が見られた場合には、その発生時刻と振幅の大きさについて、各観測所値を比較した。

取得・分析データ  
 平成 17 年 9 月 6 日 7 時～9 月 6 日 8 時  
 諸塚、椎葉、西米良、日向、東郷、南郷、佐土原、北川、延岡、川南、国富、都城北、都城南、日南、大隈、(15ヶ所)  
 平成 17 年 9 月 6 日 21 時～9 月 7 日 10 時  
 諸塚、椎葉、西米良、日向、東郷、南郷、川南、矢部、白水、泉、(計 10ヶ所)  
 ※停電のため、一部データ欠損あり

2. 3 大規模崩壊発生の把握

宮崎県内の台風 14 号に伴う土砂災害は、図 2 のように分布している。大規模な斜面崩壊は、宮崎県北部と南部に集中しており、最寄りの地震観測所まで数 km (それぞれ 3km、10km) の距離にあることから、これらの現象については近傍の地震観測所で、特徴的なデータが記録されていると予見された。

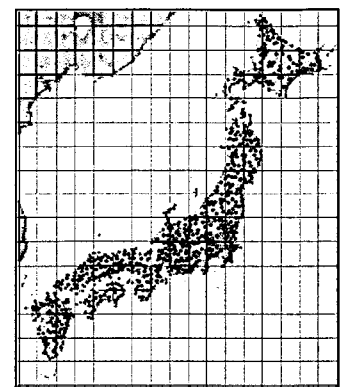


図 1 全国の Hi-net 観測網  
(<http://www.hinet.bosai.go.jp/>)

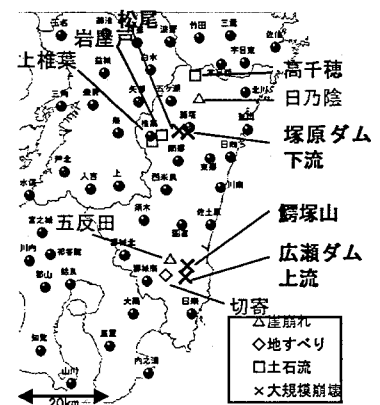


図 2 宮崎県土砂災害発生位置と Hi-net 観測所の分布

表 1 宮崎県土砂災害概要

場所	土砂災害	天然ダム	発生時間
西郷村塚原ダム下流	大規模崩壊	◎	6日22時前
椎葉村松尾	大規模崩壊	?	-
田野町鶴塚山	大規模崩壊	×	7日8時半～9時
北郷町広瀬ダム上流	大規模崩壊	◎	-
高千穂町土呂久南	土石流	×	6日午前中
高千穂町土呂久	崖崩れ	×	6日午前中
椎葉村上椎葉	土石流	×	6日7時38分
椎葉村岩屋戸	土石流	×	-
山之口町五反田	崖崩れ	×	6日5時
三股町切寄	地すべり	×	6日15時
日之輪町神影上	崖崩れ	×	6日10時

### 3. 結果と考察

抽出した地震データは図 3 に示すように、数回の地震波形を捉えており、最大波形は、諸塚で 6 日 21 時 49 分 42 秒から捉えられた地震波ピーク A であった (図 4)。以下の理由により、これは塚原ダム下流の大規模崩壊(崩壊土量数百万 m<sup>3</sup>)で発生した地震波形であると特定した。①国交省発表の天然ダム形成時間(21 時 40 分~50 分)と一致する、②降雨ピーク時(10 時)のノイズと波形が異なる、③気象庁発表の微小地震データ一元化リストに同時刻の地震発生記録は無い、④地震波形の大きさおよび到達時間の分布が、諸塚を中心とした同心円を形成している (図 5)。一方、5 時台の地震波形ピーク B については一元化リストから、天草沖の微小地震 (M=1.5) に起因するものであると判断された。鰐塚山崩壊発生時 (6 日 8 時台) の地震波形については、現在分析中である。

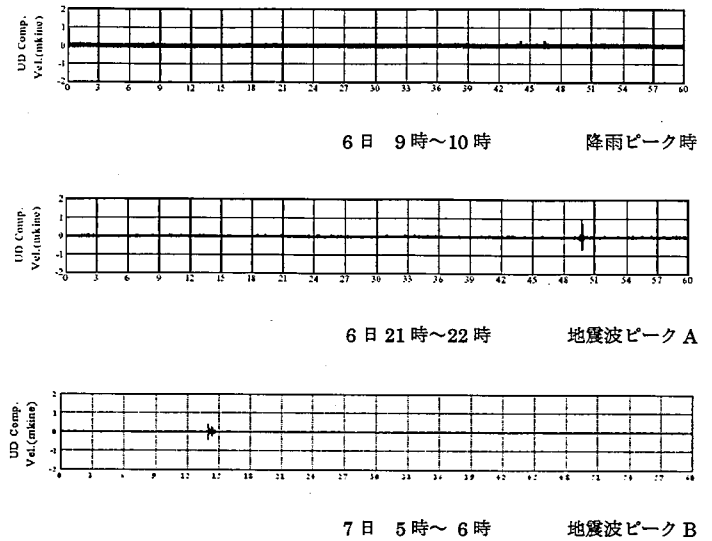


図 3 観測された地震波形 (諸塚)

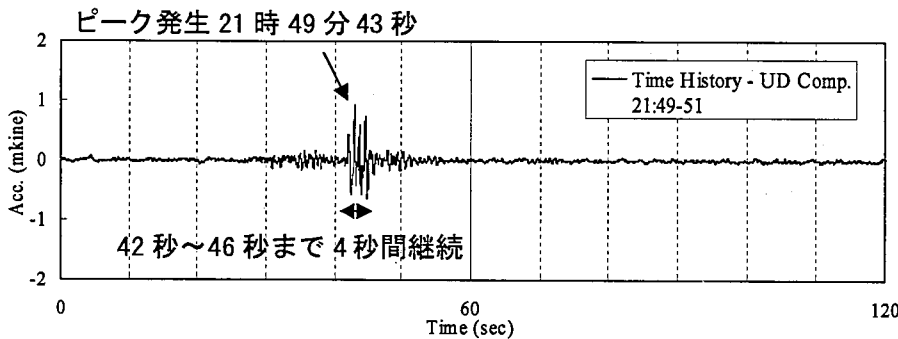


図 4 塚原ダム下流の大規模崩壊発生に伴う地震波形拡大

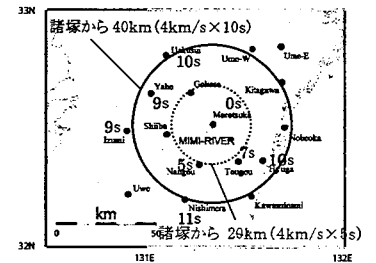


図 5a 21 時台データ分布 (到達時間)

### 4. おわりに

観測所近傍で発生した大規模斜面崩壊の発生時刻把握については、本手法の適用が有効であることが明らかになった。今後、中規模程度の崩壊発生時刻の推定や崩壊箇所の推定に対して適用すべく、ノイズ除去フィルターや波形減衰特性についての検討を行えば、航空機やヘリで把握不可能な時間帯や天候状況においても、リアルタイムで天然ダム形成に至るような大規模土砂移動の発生を、広域に把握することが出来るシステムが構築出来るようになると思われる。

謝辞：本研究には (独) 防災科学技術研究所による Hi-net (高感度地震観測網) のデータを使用させて頂きました。ここに記して深く御礼申し上げます。

<参考文献>

- 1) 第一回大規模降雨災害対策検討会資料：国土交通省河川局、2005  
(<http://www.mlit.go.jp/river/shinngikai/daikibo/051005/s3-2.pdf>)
- 2) 谷口ら：2005 年 9 月台風 14 号による土砂災害、砂防学会誌、vol. 58、No. 4、P46-53、2005
- 3) 宮崎県土木部：宮崎県における災害文化の伝承、2006 年 3 月
- 4) 大角恒雄、小原大輔、秦吉弥、浅原裕：2005 年 8 月 11 日長野県白馬岳土砂崩壊での Hi-net データ解析-土砂崩壊検知への応用-、日本地震学会秋季大会講演予稿集、P172、2005

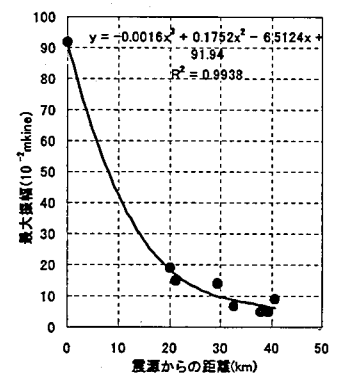


図 5b 21 時台データ分布 (最大振幅)