

内陸直下型地震による地すべり・崩壊の分布範囲の特徴

防災科学技術研究所 ○飯田智之・山田隆二
アジア航測株式会社 松田昌之・高山 陶子・猪狩祥平・ハスバートル

1 はじめに

近年、日本の内陸において強い地震が相次いで発生し、それに伴い数多くの斜面崩壊が発生し、震源域とその周辺に甚大な被害をもたらしている。防災科学技術研究所では、内陸型地震による深層崩壊と震源断層からの位置関係等の関係性について研究を行い、活断層情報を活用した日本全国の深層崩壊における危険地域分布図の検討を進めているところである。本研究では、内陸型地震により生じた深層崩壊だけでなく比較的規模の小さな崩壊を対象として、内陸型地震の震源断層と崩壊地との位置関係を整理した。

2 対象地震と使用データ

本研究では、1980 年以降に日本国内で発生した規模の大きな内陸地震のうち、斜面崩壊に関する情報が比較的精度よく確認できた 8 地震を対象に検討を実施した。各地震の諸元は表 1 のとおりである。

■**崩壊地データ**：文献に記載された崩壊をトレース等して、ポイントおよびポリゴンデータとして取得

■**震源断層モデル**：震源断層モデルは国土交通省国土地理院の公表モデルを基本とし、それが得られない地震については、既往論文のモデルを採用。

表 1：研究対象地震と崩壊地データ及び断層モデル

No	地震名	発生日時 (西暦)	マグニ チュード	使用した崩壊地データ	崩壊地 データ 種別	震源断層 上端深さ (km)	震源断層モデル	断層タイプ
1	長野県西部地震	1984/9/14	6.8	ハスほか(2010)による	ポイント	0.5	山科・多田(1985)	横ずれ断層型
2-1	鹿児島県北西部地震	1997/3/26	6.5	鹿児島県北西部地震震災地質図 よりトレース	ポイント	1.1	Horikawa(2001)	横ずれ断層型
2-2		1997/5/13	6.3			1.2		
3	宮城県北部地震	2003/7/26	6.4	(社)砂防学会「2003年7月26日宮城県 北部地震災害報告(速報)よりトレース	ポイント	3.4	国土地理院	逆断層型
4	新潟県中越地震	2004/10/23	6.8	防災科学技術研究所資料 第317号 「2004年新潟県中越地震による斜面変動 分布図」より	ポリゴン	2.8	国土地理院	逆断層型
5	新潟県中越沖地震	2007/7/16	6.8	国土地理院HP 災害要因図よりトレース	ポイント	2	国土地理院	逆断層型
6	岩手・宮城内陸地震	2008/6/14	7.2	崩壊地等GISデータ (森林総研)	ポリゴン	0.4	国土地理院	逆断層型
7	長野県北部(栄村)	2011/3/12	6.7	Has <i>et al.</i> (2012)による	ポリゴン	-	Kobayashi <i>et al.</i> (2012)	逆断層型
8	熊本地震	2016/4/16	7.3	防災科学技術研究所 土砂移動分布図	ポリゴン	0.6	国土地理院	横ずれ断層型

3 震源断層からの距離の算出

上記の震源断層と崩壊位置との関係性を整理するために、水平面に投影した断層モデルの上端線および崩壊地点（ポリゴンの場合には崩壊主部のほぼ中央）との最短距離を算出した（図 1）。また、断層モデルの上端線投影位置を中心に上盤側と下盤側をそれぞれ区分した。

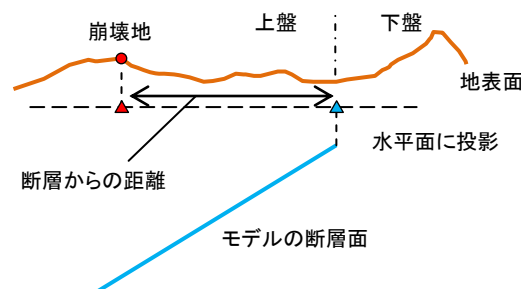


図 1：崩壊地と断層からの距離の算出方法

4 崩壊斜面と震源断層の位置関係の分析・整理

4.1 崩壊地の震源断層からの距離におけるマグニチュードおよび震源断層の深さとの関係

検討対象の 8 地震で整理した崩壊地毎の震源断層からの距離を集計し、全体の 90%をカバーする距離（90%値）及び 95%をカバーする値（95%値）を指標とし、地震のマグニチュード及び震源断層の深さ（震源断層の上端線の深さ）との関係を整理した。地震の規模が大きいほど遠くまで崩壊が発生する傾向が確認された（図 2）。また、震源断層が深いほど崩壊が発生する範囲が狭くなる傾向が確認された（図 3）。

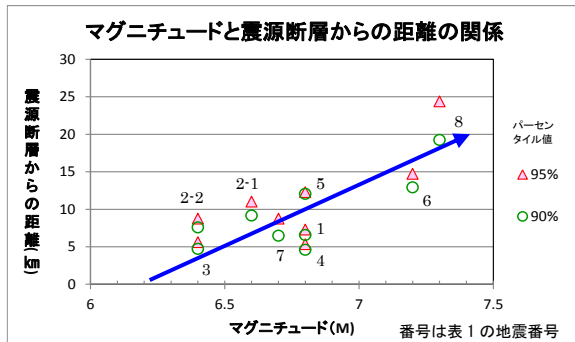


図 2：地震のマグニチュードと震源断層からの距離の関係

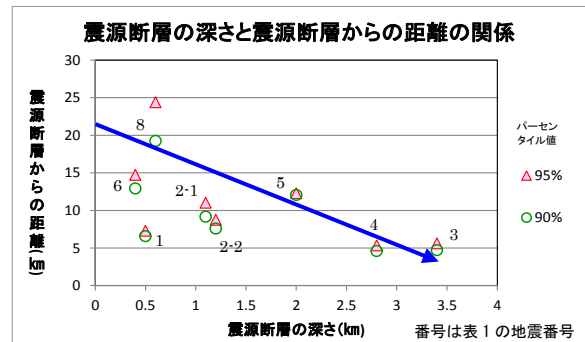


図 3：震源断層の深さと震源断層からの距離の関係

4.2 断層タイプに着目した崩壊と断層との位置関係の整理

対象地震は逆断層型と横ずれ断層型の 2 つの断層タイプに区分される。崩壊地が多くかつ位置情報の精度が高い「岩手・宮城内陸地震」・「熊本地震」を各タイプの代表として傾向を把握した。

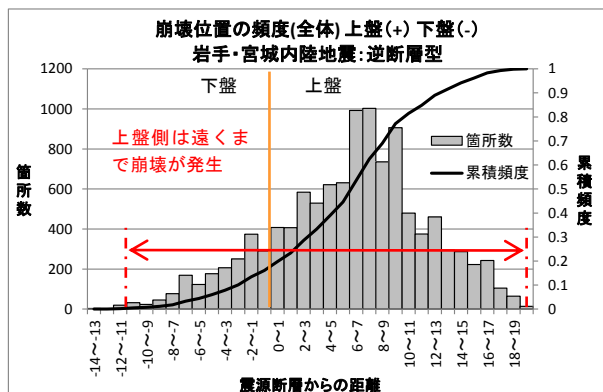


図 4：震源断層からの距離の分布（岩手・宮城内陸地震）

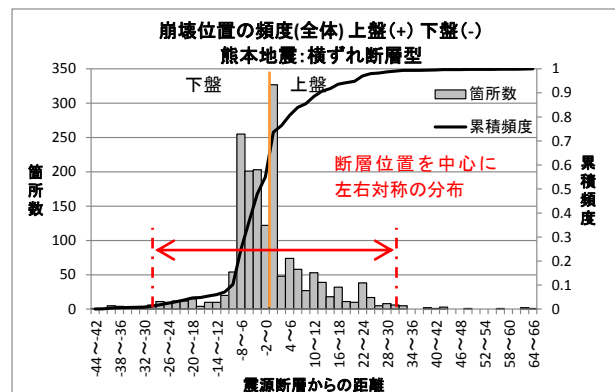


図 5：震源断層からの距離の分布（熊本地震）

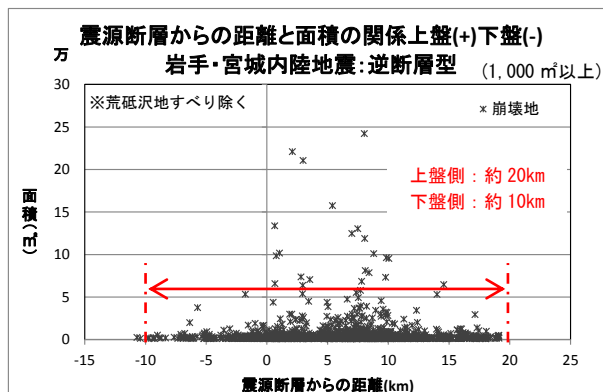


図 6：震源断層からの距離と面積（岩手・宮城内陸地震）

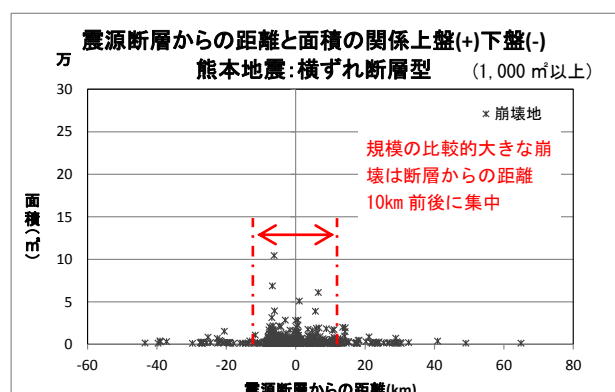


図 7：震源断層からの距離と面積（熊本地震）

逆断層型：上盤の方が遠くまで崩壊が発生し、下盤側は概ねその半分程度の距離である（図 4）。また、やや規模の大きな崩壊は、上盤側で約 20km・下盤側で約 10km の範囲に発生している（図 6）。

横ずれ断層型：上盤及び下盤の区別なく断層を中心とした左右対称の分布を示す（図 5）。また、やや規模の大きな崩壊は、震源断層からの距離 10km 前後に集中している（図 7）。

5 まとめ

本研究において、1980 以降の主な地震のうち崩壊データ等が得られた 8 つの地震に対して、崩壊と震源断層からの距離を算出し、断層タイプ別にその傾向を整理した。その結果、地震の規模が大きくなるほど、震源断層の深さが浅くなるほど、崩壊の発生する範囲は広がる傾向が確認された。さらに、断層タイプに着目すると、逆断層型は上盤側の方が遠くまで崩壊が発生している（下盤の約 2 倍の距離）のに対して横ずれ型は上盤と下盤の区別なく断層からの距離が 10km 程度に集中している傾向がみられた。今後はこれらの結果をさらに精査し、防災科学技術研究所が検討を進めている内陸地震による斜面崩壊危険地域分布図に反映させていきたい。