

平成19 年（2007 年）能登半島地震による地すべり地水田の被災と営農状況

メタデータ	<p>言語: Japanese</p> <p>出版者:</p> <p>独立行政法人農業食品産業技術総合研究機構農村工学研究所</p> <p>公開日: 2025-06-13</p> <p>キーワード (Ja):</p> <p>キーワード (En):</p> <p>作成者: 小倉, 力, 若杉, 晃介, 藤森, 新作</p> <p>メールアドレス:</p> <p>所属:</p>
URL	https://doi.org/10.24514/0002001321

平成 19 年（2007 年）能登半島地震による 地すべり地水田の被災と営農状況

小倉 力*・若杉晃介*・藤森新作*

目 次	
緒 言.....	61
調査方法.....	61
結果および考察.....	61
1 農地整備状況.....	61
2 水田営農状況.....	62
3 被災および営農対応の状況.....	62
4 圃場条件と災害対応との関連.....	63
結 言.....	65
参考文献.....	65
Summary.....	66

緒 言

能登半島地震の被災地域の水田はハケ川沿い等の谷底平地を除けば、地すべり地域の傾斜地に主に分布しており、多くの農業集落では、傾斜地が稲作の主な場となっている。能登半島地震発生時には、一部の傾斜地水田では基盤が崩壊し、湛水が不可能となった。一方、不等沈下や亀裂等に対する営農的な対応により被災当年の 2007 年の水稻作を行うことが出来た水田も多く存在する。

防災対策には、復旧事業による回復が必要な大きなダメージを受けた施設の被災および復旧状況だけでなく、営農的対応により機能を回復できた農地の状況を明らかにしておくことも重要である。このため、傾斜地水田における地震災害に対する営農的な対応と 2007 年水稻作付状況を、震源から 7 キロの位置にある輪島市門前町小山地区で調査した。

調査方法

小山地区は震源から東北東 7 キロに位置し、古第三紀の地すべり地域にある（北陸地方土木地質図編纂委員会，1990）。国土交通省所管の地すべり指定地区となっており、集水ボーリング等の地すべり防止策がとられている。調査地区では谷底低地等の一部を除き 1978 年度から 1983 年度にかけて地すべり対策関連事業により団体営による圃場整備が行われている。

地区内の水田中 137 区画を対象に、農地の整備状況、

各区画毎の利用状況、畦畔等の補修、亀裂発生部分への湛水防止のための仮畦畔の設置状況を目視により調査した。なお、137 区画中 7 区画は大規模な崩壊発生に関連して別途詳細な調査が行われている（若杉ら，2008）ため除外し 130 区画を調査対象とした。調査は 5 月 17 日に実施した。さらに、各区画の地すべりブロック内の所在位置と各区画の田面標高差を調査した。ほ場整備が行われているため、各区画が地すべりブロック内で占める位置は必ずしも明瞭ではないが、石川県提供の平面図において周辺地形、畦畔形状から、各区画の所在位置を頭部、中央部、尖端部に分類した。田面標高差は、主傾斜方向をレーザー距離計により測定した。なお畦畔直下が河川、道路等の場合はそれらとの標高差を測定し、樹木等により遮蔽されている場合は計測可能な最大値を測定値とした。また、5 月の調査時点では代掻き、移植等の作業が完了していない水田があったため、稲刈り後の 11 月に再調査を行い作付状況を確認した。

結果および考察

1 農地整備状況

Table1 に示すように、調査地区内はほ場整備は概ね完了している。また、7 区画は畦畔が直線になっておらず、従前の畦畔の一部を残して切盛土工により区画を統合・拡大した、いわゆる「まち直し」が行われたものとみられる。未整備地は調査区内では谷底の道路沿いと整備地に隣接した区画に限られている。各区画の畦畔には災害復旧に伴いフトン筆が設置されている場合が多く、整備後も豪雨による災害を多く受けているものと推定される。

* 農村総合研究部水田汎用化システム研究チーム

平成 19 年 12 月 28 日受理

キーワード：能登半島地震，震災，地すべり，棚田，災害復旧

Table 1 農地整備状況
Land consolidation condition

整備水準	区画数
ほ場整備済み	116
まち直し	7
未整備	7
計	130

2 水田営農状況

Table 2 に5月と11月の調査から求めた2007年の水田作付状況を区画数で示した。2007年に水稻作が実施されたとみられる区画は111区画、このうち5月の調査時までに田植または代かきが終了していたのは99区画であった。また、111区画中の13区画では作付等は区画内の一部に限定されていた。なお、また、転作等によって管理されていた12区画中8区画はパイプハウス等の設置、野菜の作付等が行われ、当初から水稻作付の意志がなかったと判断された。残り4区画については、転作作物を確認していないが、11月において耕耘された圃場に稲株残渣が確認できないため、2007年は転作により管理されたものと判断した。

Table 2 水田利用状況
Situation of paddy field use

状況	区画数	備考
水稻作付	111	13区画は区画内の一部作付
転作等	12	3区画はパイプハウス設置
2006年以前から未利用	7	
計	130	

3 被災および営農対応の状況

5月調査時に田植または代かきずみの99区画中、Fig.1に示すように畦畔の補修が行われていた区画は10、圃場面の亀裂等により区画の一部を作付中止とした区画で、Fig.2に示すような仮畦畔を設置して残りの部

分の田植、代かきを行った区画が6あった。また、Fig.3に示すように、代かきが行われていない区画に仮畦畔が設置されている区画が5あり、これらの区画では11月に一部作付を確認した。

また、Fig.4に示すように、均平にすることが困難なため区画全域を湛水することができず、区画の一部の代かきを行えなかったと見られる圃場が3区画あり、11月にこの一部不作付を確認した。逆にFig.5のように不均平のため一部が深水となり苗が水没している事例も見られた。しかしながら、この部分では11月に稲株が残存していることを確認でき、水管理等により水稻を収穫まで生育させたものと考えられる。また、代かきが行われた区画の一部において湛水下の地表面に亀裂が確認され、湛水開始後に発生したと見られる畦畔崩壊も1箇所を確認できた。

以上の2回の調査結果をまとめ、被災に対して各区画毎に水稻作付のために実施された対応措置をTable 3に



Fig.1 高上げにより補修された畦畔
Maintained dike by banking



2007.05 撮影



2007.11 撮影

Fig.2 仮畦畔を設置し、部分的に作付けを行った区画
Partially cropping with temporary dike



2007.05 撮影



2007.11 撮影

Fig.3 代かき前に準備された仮畦畔
Temporary dike in pre-planting field

2007.05 撮影



2007.11 撮影

Fig.4 不均平のため、全域を湛水出来なかった区画
Impossible to pond whole paddy lot due to unevenessTable 3 被災対応措置区分
Criteria for classifications coping with disaster

対応区分	状 況
作付中止	圃場面等の亀裂により一部または全部が作付されていない区画。 5月代かき未着手で11月に稲株が確認できない区画を含む。
畦畔補修	畦畔の嵩上げ等が行われていた区画。 不均平のため区画内の一部に湛水できず不作付けになった区画を含む。
通常作付	通常通りに水稻が作付けされている区画。

Fig.5 不均平のため苗の一部が水没した区画
Plants in partially Submerged due to uneven paddy plot

示すように区分し分類した。なお、調査は目視で行っているため「通常作付」と分類した区画でも代かき等において、例年と異なる作業が行われていた可能性はある。

4 圃場条件と災害対応との関連

小山地区の水田圃場各区画について Table 3 の各対応

区分と所在位置等との関連を検討した。検討は、谷底平地に位置する 9 区画，前年以前から転作や休耕が行われ 2007 年に水稻作付の予定がなかったと見られる 15 区画を除く 106 区画を対象に行った。106 区画の分類結果は「作付中止」16，「畦畔補修」14，「通常作付」76 であった。「作付中止」中，12 区画は Fig.2，Fig.3 に示される

ような部分的な作付中止である。また、谷底平地は全区画とも「通常作付」であった。

対象とした106区画はすべて地すべり地内にあるものと推定される。このため、水田各区画の地すべりブロック内の位置を滑落崖付近にあるものを頭部、末端肥厚部付近にあるものを尖端部、その間を中央部として分類した。この位置と被災対応区分の関連をFig. 6に示した。なお、所在位置別の区画数は頭部33、中央部41、先端部32である。Fig. 6に示されるように畦畔補修が行われている区画の割合は位置にかかわらず10%前後であるが、「作付中止」とした区画は地すべりの頭部と先端部に多く発生し、中央部では低率であるという傾向が見られた。

調査地区内水田の傾斜方向の田面標高差の分布を所在位置毎にFig. 7に示した。Fig. 7に示されるように中央部は標高差3m以下の比較的田面差が小さい場合が多いが、頭部や先端部には田面差が大きい区画が多い。田面標高差と地震災害への対応区分との関連をFig. 8に示したが、6mを超える区画では作付を中止している割合が高くなる。

小山地区を挟んだ輪島市門前町走出と志賀町富来領家における能登半島地震本震の震度はそれぞれ6強、6弱であり(気象庁, 2007), 調査地区でも震度6弱以上の揺れであったと推定される。過去300年間、能登半島でのマグニチュード(M) 5.0以上の地震は1729年(M = 6.6 ~ 7.0), 1799年(6.0), 1892年(6.4), 1896年(5.7), 1933年(6.0)および1993年(6.6)に発生しており、数年から十数年の間に連続した場合もあるが、発生間隔は一般におよそ数十年である。また、1729年の地震を除けば、何れの地震も今回の地震より地震の規模を示すマグニチュードは小さく、同一地点において震度6程度の揺れを繰り返し受けていたとは考えにくい。

一方、2007年の地震における小山地区の水田の被災は、別途報告されている7区画(若杉ら, 2008)を除けば全区画の水稲作付を中止した圃場は4区画に留まった。本地区では、圃場整備が地すべり対策関連事業による行われ、その後も豪雨による災害復旧等により畦畔法面にフトン簀等が施工されてきている。また、地すべり対策事業として集水井等も設けられている。本地区にあっては、一連の整備および整備後の防災、災害復旧事業が農地防災工として効果的に機能し、数百年間発生したことがないと考えられる震度6弱以上の揺れに対し、水田の被災を低減できた可能性が高いと考えられる。震災発生が作期前の3月であったことに助けられた面もあるが、多くの圃場では、畦畔嵩上げ、仮畦畔設置等の応急的な営農対応により、震災から2か月で水稲作を実施することが可能であった。

調査地区の水田の水源は溪流等のそれぞれの水田の自流域であり、地区外から水を引くための基幹的水路、揚水機等の施設を伴わない。このため、大規模灌漑事業受

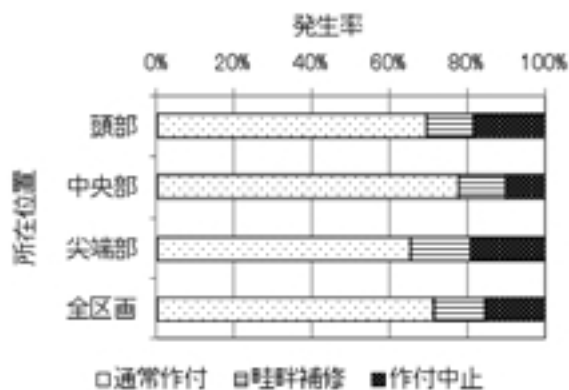


Fig. 6 地すべり内位置別被災対応区分

Relation between coping with disaster and location in the landslide blocks

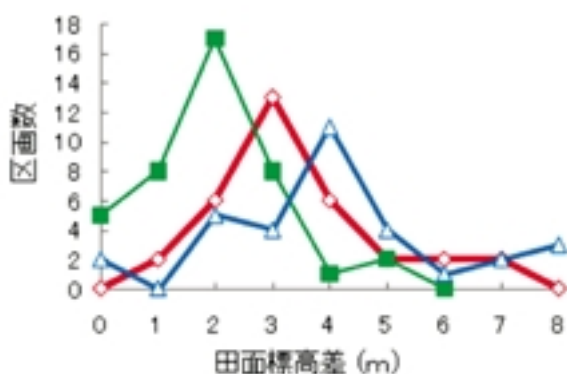


Fig. 7 田面標高差別区画数

Relation between lot number and vertical interval of lot

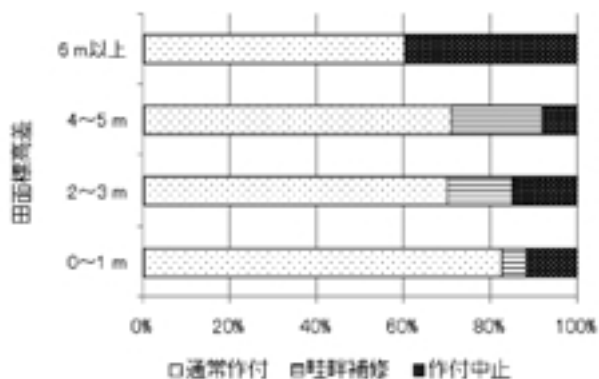


Fig. 8 田面標高差別の被災対応区分

Relation between coping with disaster and vertical interval of lot

益地区のように地区外にある導水施設の被害の影響を受けることはなく、圃場や地区周辺水路の応急的な処置だけで水稲作付に至ることが可能である。中山間地にはこのような地域完結的な水資源利用により成り立っている水田は多く、地震災害発生時等の危険分散の意味から、このような水田を日常的に維持していく意義は大きい。傾斜地水田の保全のためには、営農条件を改善するための農地整備は欠かせず、防災事業や災害時の応急措置や復旧事業を効率的に行うためにも農地整備が行われていることが必要である。

今回の調査結果からは田面標高差が大きい区画が被害を受ける傾向が見られた。この結果からは、傾斜地の農地整備にあたり田面標高差を低く抑えることが、震災時の被害軽減に結びつく可能性を示唆している。しかし、田面標高差を低く抑えることは、区画の細分化につながり農作業の効率を低下させる。調査地区で発生したと推定される震度 6 弱以上の地震の同一地点における発生周期は極めて長く、通常時の圃場管理作業効率を犠牲にして耐震性に配慮する必要性は低いと考える。

結 言

震源から 7 キロの距離にある輪島市門前町小山地区において、震災後初年の水田利用障害発生の状況を調査した。

その結果

谷底平地の水田はすべて通常に作付されていた。

傾斜地の水田では、2006 年以前から利用されていなかったと見られる区画などを除く 106 区画中 16 区画で区画内の一部分または全部の水稲作付が行われていなかった。また、14 区画で畦畔補修等が行われていた。

作付を中止した区画は地すべりの頭部と先端部付近に多く、また田面標高差の大きい区画で多く発生していた。

106 区画中 76 区画は通常の水稲作付が行われている

が、不均平のため、区画内の一部が利用できなかったり、移植した苗が水没する等の状況が見られた。

調査地区は、能登半島における過去 300 年間で最大規模の地震の震源地近くの地すべり地内の水田であるにもかかわらず、水稲の作付を全く行わなかった区画は 4 区画だけで、他の区画は仮畦畔設置等の応急的な処置で水稲作付を行うことが出来た。中山間地域に多く分布する地域完結的な資源利用により成り立つ水田を維持していくことは、災害時の危険分散上有意義であると考えられる。農地整備は、水田の維持管理継続だけでなく、災害時の迅速な対応のためにも欠くことができない要件であり、通常時の圃場管理作業が効率的に行える水準に農地が整備されることが重要と考える。

参考文献

- 1) 北陸地方土木地質図編纂委員会(1990): 北陸地方土木地質図
- 2) 気象庁(2007): 気象庁災害時自然現象報告書 2007 年第 1 号 p.5
- 3) 若杉晃介, 藤森新作(2008): 平成 19 年(2007 年)能登半島地震による農地被害調査・農工研技報 208 p.67-74

Repair of paddy fields and subsequent cropping in steep-sloped, landslide-prone areas after “The Noto Hanto Earthquake in 2007”

OGURA Chikara, WAKASUGI Kousuke and FUJIMORI Shinsaku

Summary

The paddy fields in the area damaged during the Noto Hanto Earthquake in 2007 are located in steep-sloped landslide-prone areas, other than those areas along the Hakka-gawa River. The earthquake caused dikes to collapse and precluded ponding of water in some paddy fields where there was subsidence and/or cracking of the ground surface. However, many farmers were able to repair their farms in time to crop paddy rice in 2007. It is important to understand how farmers repair paddy lots after earthquake damage and how quickly cropping can recommence. We conducted a survey in the Koyama area of Monzen in Wajima City. Development of farmland in this area was completed in 1978 and several recovery projects have been carried out after disastrous rainfall episodes. Landslide prevention projects have also been undertaken in the area. Koyama is located 7 km from the epicenter of the 2007 Noto Hanto Earthquake in an area that is prone to landslides. Observation stations near Koyama recorded the earthquake magnitude to be between 6 and 7 on the Japanese earthquake intensity scale. After the 2007 earthquake, we surveyed 106 paddy lots constructed on sloping ground. Of these, paddy rice was not cropped in 2007 on all or part of 16 lots. Existing dikes were banked on 14 lots and paddy rice was cropped normally on 76 lots. We consider that the quick recovery after the 2007 earthquake and previous landslide prevention projects have together resulted in effective earthquake disaster mitigation.

Keywords : earthquake disaster, landslide, terraced paddy field, disaster recovery