■地すべり地農地の土砂災害抑制機能

A function for disaster control of farmland in landslide area

農林水産省 榎並信行

The Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries Nobuyuki ENAMI

キーワード：土砂災害抑制機能，多面的機能，農地，耕作放棄

Key words：function for disaster control, multiple function, farmland, abandoned farmland

農林水産省においては、地すべり地における農業が土砂災害の発生抑止に果たしている機能を定量的に評価するため、土地利用の変化と地すべり災害の発生状況についての統計的検討を行った¹⁾。以下に、その調査と結果の概要を記す。

1. 調査の概要

調査対象地域：新潟県東頸城郡牧村全域

調査の流れ：図-1に示すとおり

調査対象期間：1967～1992（26年間）

牧村は新第三紀の泥質岩類が主に分布し、ほぼ全域が地すべり地帯となっている。当地域の地すべりブロックを、空中写真判読により108の1次地すべりブロックと、427の2次地すべりブロックに区分した（図-2）。以降の検討はこの2次地すべりブロック単位で行っている。なお、これらの2次地すべりブロックについてはそれぞれ冠頭部、中央部、末端部に3区分する作業も行っており、それぞれの部分別に土砂災害発生状況の検討も実施しているが、その結果についてはここでは省略する。

これらの地すべりブロックについて、その土地利用状況の変遷を1967、1975、1984、1989年の空中写真等から読み取り、それぞれの時点における各2次地すべりブロックについて田、畑、林地、荒廃地、その他（民家、道路等）の5区分のうち最も面積が大きい地目で代表することとした。また、地目が田、畑等に区分されるブロックについては、その耕作放棄状況についても判読し、以下の3段階に区分した。

耕作放棄なし：耕作放棄が判読されないもの

一部耕作放棄：耕作放棄率が50%未満

耕作放棄：耕作放棄率が50%以上

図-1 調査の流れ

図-2 一次地すべりブロック区分図
(判読：千葉大学)

図－3 土地利用状況の経年変化

図－4 耕作放棄状況の経年変化

なお、ある時点で地目が水田であったブロックが耕作放棄されたまま放置された場合、次の写真判読時点では地目が荒地地となる場合がある。ただし、後で述べる「耕作放棄後の経過年数」については、最初に耕作放棄がなされた時点からの通算年数で数えている。

一方、土砂災害（主に地すべり）の発生履歴については過去30年間についての資料調査を実施した。これは災害発生の位置、状況及び年次がわかるものについて行った。なお、複雑化を避けるために1年間に複数回の地すべりが発生した場合であっても1回としてカウントしている。

2. 調査結果

2.1 土地利用の変化

調査地域内各地すべりブロックの土地利用変化状況を図－3に、耕作放棄の進行状況を図－4に示した。それぞれのグラフの中で、大きく階段状に変化しているのは空中写真判読を行った年であり、緩やかな変化は聴き取り等で補足した部分である。経年的に水田が減少し荒地が増加しており、その原因が耕作放棄であることがよく判る。

2.2 地目別土砂災害発生件数と発生確率

図－5には地目別の土砂災害発生件数を示す。畑に関しては当該地目に分類されるブロックが少ないこともあり、土砂災害発生件数が0となっている。また、地目別

図－5 地目別土砂災害発生件数

図－6 地目別単年度土砂災害発生確率

の災害発生状況を比較するために、当該ブロックにあって1年間に土砂災害が発生する確率（単年度土砂災害発生確率）を求めている。その結果を図－6に示す。水を張っているために地すべりが発生しやすいような水田の地すべり発生確率が最も低いのが判る。一方、この図を見ると対策工施工後の方が単年度土砂災害発生確率が高く、奇異な感じを受ける。しかし、対策工事を実施しなければならないようなブロックは元々安定度が低いブロックであり、同一ブロックにおける対策工施工前後の比較（図－7）を見ると、対策工の効果により単年度土砂災害発生確率が確実に低下していることが読み取れる。

図-7 土砂災害発生ブロックにおける地すべり対策事業施工前後の比較

図-8 水田の耕作放棄状況と単年度土砂災害発生確率

2.3 耕作放棄との関連

卓越地目が水田となっているブロックについて、耕作放棄の状況と単年度土砂災害発生確率の関係を示したものが図-8である。耕作放棄されたブロックの方が土砂災害の発生確率がかなり高くなっている。しかしながらこの課題については、耕作放棄が地すべりを誘発する要因となったという見方の他に、地すべり発生の多い部分から耕作放棄が行われていく結果であるとの見方もできる。本調査の結果からだけでは、そのいずれであるかを判定することはできない。

一方、増本ら(1997)²⁾は中山間水田の耕作放棄が地表流出に与える影響を解明する目的で、牧村近傍の新潟県東頸城郡松代町において耕作田と耕作放棄田の流出特性を調べている。調査地点として隣接する2つの水田区画を選定し(一方は耕作されており、他方は耕作放棄されている。図-9)、流出入差を計測している。なお、両圃場の土層断面図を図-10に引用しておく。図-11はこれらの地点からの流出状況を示したものである。1993年9月、11月の降雨では、耕作放棄地の方が耕作地に比べて地表流出が多くなっている。ところが、干ばつ年であった翌1994年11月の降雨では、耕作放棄地の地表流出はゼロとなっており、1995年7月の降雨でも耕作放棄地の流出の方が少なくなっている。これは、1994年夏の干ばつ時において地表面にできた亀裂(幅3~5cm、深さ20~30cm)に起因すると推測している。

ここでは、耕作地では発生しにくく、また発生したとしてもすぐに修復されてしまう亀裂が、耕作放棄地では

図-9 松代町調査地点模式図(増本他, 1997)

(a) Abandoned plot (耕作放棄地) (b) Cultivated plot (耕作地)

図-10 松代町土壌断面比較(増本他, 1997に一部加筆)

降雨の地下浸透要因として大きな働きをしていることを示している。これは一例に過ぎないが、同様な現象は各所で起きていることが予想される。

2.4 耕作放棄後の経過年数との関連

図-12は当該ブロックが、耕作放棄又は一部耕作放棄の状況になってからの経過年数と単年度土砂災害発生確率の関係を示したものである。調査の方法に起因して、図の右側部分についてはサンプル数が少なくなってくるためにバラツキが大きくなることは避けられない。その点を考慮すると耕作放棄後5~6年後まで災害発生確率が大きくなって行くものと見られる。また、前記のように干ばつの影響も大きいものと見込まれる。

3. 最後に

これは、ある地域の事例に過ぎないが、少なくとも第三紀層地すべりの地域においては、かなり普遍的な状況ではないかと思われる。このような水田耕作による地すべり防止効果は、基本的には水田耕作により形成される「耕盤」と呼ばれる難透水層と、農作業の継続による維持補修が組み合わさったものの結果と言えよう。しかしながら、地すべりの多い中山間地では過疎化や農業従事者の高齢化等の問題が多く、国土保全の観点からこのような地域における農業の維持が大きな課題となっている。

図-11 松代町耕作地及び耕作放棄地からの流出ハイドログラフの比較 (増本他, 1997に一部加筆)

図-12 耕作放棄後の経過年数と単年度土砂災害発生確率

参考文献

- 1) 北陸農政局計画部資源課 (1994)：農地保全基礎調査地すべり地防災・活用モデル調査新潟南部地区調査報告書(その3)地すべり地農地の土砂災害抑制機能について。
- 2) 増本隆夫, 高木強治, 吉田修一郎, 足立一日出 (1997)：中山間水田の耕作放棄が流出に与える影響とその評価, 農業土木学会論文集, No.189, pp.59-68.

(原稿受付2002年6月20日, 原稿受理2002年9月26日)