

## 山くずれの研究



宇和島市立玉津小学校 第6学年 森 口 結 葉  
第4学年 牧 野 瑞 己  
堀 尾 彩 菜  
指導教諭 浦 本 憲 明

### 1 研究の動機

今年の7月、宇和島市は、大雨のため甚大な災害が発生した。特に吉田町の被害が大きく、川のはんらんや山くずれが発生し、どろ水があふれた。校区の玉津地区でも、いたる所で山くずれが発生し、死者も出た。お年寄りの人に聞いても、生まれてからこれまで、このような山くずれは経験したことがないそうだ。玉津地区は、今まで災害のないめぐまれた地域だった。それがこのような大災害が発生してしまった。そこで、私たちは、この夏休み、自分たちのできる範囲で、山くずれを研究してみようと考えた。

### 2 研究の内容

#### 疑問①

地域の山くずれは、どのような場所に、どのくらい発生したのだろうか。

#### 疑問②

校区の山の土は、山くずれが発生しやすい土なのだろうか。

#### 疑問③

段々畑の構造は、山くずれに強いのだろうか。

#### 疑問④

南予には石垣の段々畑が数多く見られる。石垣の段々畑は、山くずれに強いのだろうか。土だけの場合と変わりがないのだろうか。

#### 疑問⑤

森林は、山くずれが少なかった。木々を植えることは、山くずれ防止に効果があるのではないだろうか。

#### 疑問⑥

竹林は、山くずれが少なかった。竹を植えることは、山くずれ防止に有効なのではないだろうか。

### 3 研究の方法

#### 調査①

(1) 自分たちの手で調べる。

- ① 山くずれは、どのような場所（地形）に多く発生しているだろうか。
- ② 山くずれは、どのような場所（耕作状況）に多く発生しているだろうか。

(2) インターネットや新聞記事等を使って調べる。

- ① 航空写真を使って、被害図を作る。
- ② 新聞記事を集めて被害状況を調べる。
- ③ 市役所に行って被害状況を調べる。

#### 実験②

- (1) 腐葉土（森の土）、山の土、運動場の土（真砂土）、砂場の砂、道路の土（山くずれで積もった細かい土）を用意する。
- (2) それぞれの土を5mmのふるいでふるって、条件を同じにする。
- (3) 深さ1cmのパレットに土を均一に入れておく。
- (4) 上からシャワーを使って、人工の雨をふらせる。（30mm/分）
- (5) 土砂の流れる様子をビデオカメラを使って記録する。
- (6) 土砂が完全に流れてしまう時間を計測する。

#### 実験③

- (1) 山の土を2組用意する。
- (2) 山の土は、5mmのふるいでふるって、条件を同じにする。
- (3) 深さ3cmのパレットに土を同じように入れておく。
- (4) パレットAは、そのまま、斜面として利用する。
- (5) パレットBは、はば10cmで、波状にし、段々畑の形にする。
- (6) 斜面の角度は10°にする。
- (7) シャワーを使って、人工の雨をふらせる。（30mm/分）
- (8) 土砂の流れる様子をビデオカメラを使って様子を記録する。
- (9) 土砂が完全に流れてしまう時間を測る。



#### 実験④

- (1) 実験③に準じた方法で実験を行った。
- (2) 比較した点は、以下の2点である。
  - パレットBは、幅10cmで、波型にし、段々畑の形にする。
  - パレットCは、幅10cmで、波型にし、段々畑の形にする。さらに小石を使って石垣状の段々畑をつくる。

#### 実験⑤

- (1) 実験③に準じた方法で実験を行った。
- (2) 比較した点は、以下の2点である。
  - パレットBは、幅10cmで、波型にし、段々畑の形にする。
  - パレットDは、幅10cmで、波型にし、段々畑の形にする。さらに草を植え、森林の代わりにする。草が根付くまで1週間育てる。

#### 実験⑥

- (1) 実験③に準じた方法で実験を行った。
- (2) 比較した点は、以下の2点である。
  - パレットBは、幅10cmで、波型にし、段々畑の形にする。
  - パレットEは、幅10cmで、波型にし、段々畑の形にする。さらに根がつながっている芝生を植え、竹林の代わりにする。草が根付くまで1週間育てる。

#### 4 研究の結果

##### 調査①

表1 山くずれは、どのような大ききで発生しているか。

山くずれの大きき	とても巨大	巨大	大きき	中くらい	小さき
件数	3件	4件	13件	10件	数え切れない
割合	10%	13%	44%	33%	

表2 山くずれは、どのような場所に多く発生しているか。(地形)

場所	山の尾根	山の斜面	山の谷	平地	その他
件数	0件	27件	3件	0件	0件
割合	0%	90%	10%	0%	0%

表3 山くずれは、どのような場所に多く発生しているか。(耕作状況)

耕作状況	森林(自然林)	森林(人工林)	竹林	段々畑(ミカン畑)	段々畑(その他)	その他
件数	1件	1件	0件	26件	1件	1件
割合	3%	3%	0%	88%	3%	3%

- (1) 航空写真を下に被害図を作成した。
- (2) 新聞記事を集めて、被害状況をまとめた。
- (3) 市役所で聞いて、被害状況をまとめた。

##### 実験②

表4 土砂の種類と土砂の流れ落ちる時間の関係

土砂の種類	森林の表面の土(腐葉土)	山の土(段々畑の土)	運動場の土(真砂土)	砂場の土	道路の土
時間	2分20秒	1分	40秒	20秒	2分10秒

- 腐葉土は、水をたくさんふくむことができ、山くずれを起こしにくい。山の土は、運動場の土(真砂土)と同じくらいくずれやすい。道路の土は、粒が細かく、パレットにへばりついてなかなかくずれにくい。大雨災害の後、道路掃除が大変だったのがよく理解できた。

##### 実験③

表5 斜面と段々畑の形状にした時の土砂の流れ落ちる時間の比較

斜面の形状	斜面にしたままの土砂の流失時間	段々畑にした土砂の流失時間
時間	1分30秒	2分30秒

- 段々畑の形状にすると、水が土の中に吸い込まれ、流失速度が弱まるために流失時間は長くなる。
- 段々畑の形は、山くずれ防止に効果がある。このような形は段々畑以外に高速道路の斜面や山の造成地にも見つけることができた。

##### 実験④

表6 土の段々畑と石垣状の段々畑の土砂の流失時間の比較

段々畑の形状	土のままの段々畑	石垣状にした段々畑
時間	2分30秒	5分以上たってもくずれない

- 土のままの段々畑は、2分30秒後に1か所の部分がくずれると、そこから、一気に段々畑はくずれた。
- 石垣状にした段々畑では、どこも崩壊が見られず、最後まで形を維持することができた。石垣で段々畑を補強することは、山くずれ防止に大きな効果があることが分かった。
- 石垣状の段々畑は、他の地区ではよく見られるが、玉津地区では少なく、1%しかない。今回ほうかいした段々畑では、全くなかった。

#### 実験⑤

表7 草を植えない段々畑と植えた段々畑の土砂の流失時間の比較

段々畑の状態	草を植えない段々畑	草を植えた段々畑
時間	2分30秒	5分以上たってもくずれない

- 草を植えない段々畑は、水がそのまま斜面を流れ、一部に畑のくずれが見られた。
- 草を植えた段々畑では、しっかり土の流失を押さえ、最後まで形を維持することができた。木々を植えて段々畑を補強することは、山くずれ防止に大きな効果があることが分かった。
- 校区の段々畑では、山一面にミカンが植えられている。他の地区のミカン畑では、森林の中にミカン畑があったり、防風のため、杉の木が植えられていた。
- 山くずれの防止の面から言うと、このように木々を適当な間隔で植えた方が良い。

#### 実験⑥

表8 芝生を植えない段々畑と芝生を植えた段々畑の土砂の流失時間の比較

段々畑の状態	芝生を植えない段々畑	芝生を植えた段々畑
時間	2分30秒	5分以上たってもくずれない

- 芝生を植えた段々畑では、しっかり土の流失を押さえ、最後まで形状を維持することができた。竹林を裏山に植えて置くことは、山くずれ防止に大きな効果があることが分かった。

## 5 研究のまとめ

山くずれ防止策として、私たちが、たどり着いた結果は、次の三つである。

- ◎ 自然林とミカン畑の調和を図ることが大切だった。
- ◎ 段々畑は山くずれ対策に有効です。特に石垣の段々畑は山くずれに大変強いことが分かった。
- ◎ 竹林、防風林を植えることは、山くずれ防止に大変有効だった。



## 6 考察

私たちは、土砂くずれの恐ろしさを実感した。何の前兆もなく、山が突然くずれ、家屋を押しつぶしてしまった。その時、人は何もできなかった。でも、地域の人々は、竹の根のようにしっかり手を取り合ってこの災害に立ち向かって頑張っていた。私たちも、今回の研究をもとに、これから防災のためにできることは何か、さらに研究していきたいと思った。