

# 農地面遮蔽による土壌侵食抑制について

## —傾斜農地の侵食に関する研究 (Ⅲ)—

今 尾 昭 夫\*

Akio IMAO

On Controlling Soil Erosion with Protective Cover on the  
Soil-Surface of Farmland

—Studies on Soil Eroion of Sloped Farmland (III)—

### 1. ま え が き

傾斜農地の降雨による土壌侵食とは、雨滴の衝撃による土壌の飛散から始まり、土の浸透能以上の降雨が、傾斜面の下流へ流去するとき、土の移動を伴って肥沃土が流亡する現象を指す。従って、降雨や土の性質、地形（農地の形態）、および農地の管理状況などがこれに関連し、その要因は多様性を持っている。土壌侵食の研究は、要因の多様性に対し、すべてを包含した形での論議は困難であり、多少の問題は残るとしても、各要因と土壌侵食との関係を個々に検討して、その結果を総合する方式を採用するのが一般的である。

土壌侵食研究の先進国である U. S. A. においても、侵食に関連する要因を、それぞれ個別的に検討して、それらを総合した形で土壌侵食量の予測を行なっているが、実用面において、ほぼその手法が確立されている。

我が国においては、研究の歴史も浅く、いまだ基礎的な研究が進められているに過ぎないが、農地拡大による農業経営の近代化を目的として開発されている中山間部の農地造成における計画、設計、および施工に、この研究の進展が望まれている。

傾斜農地の土壌侵食抑制については、経験的に営農手段の一部として、いくつかの方法<sup>3)</sup>が行なわれているが、その1つに農地面の遮蔽による方法がある。

降雨による土壌侵食の初期形態は、おもに雨滴の土壌表面への衝撃に起因する土壌の飛散であることから、この衝撃を軽減する方法として、マルチング、あるいは、農地面に生育する作物の遮蔽効果がある。本研究は作物による土壌面被覆の程度（遮蔽率＝シャヘイ率）と侵食量について、モデル化した作物被覆物を用い、室内降雨装置によって検討を行なったものである。

### 2. 実 験 方 法

実験は、土を充填し傾斜を与えた土槽に、作物をモデル化した小片を土壌面に保持させ、その表面に模擬降雨を降らせる方式を採用した。

#### 2.1 実験装置

降雨は降雨強度、分布などを検定した噴霧型スクリーン方式の模擬降雨装置により与え、土は木枠（幅 45cm 長さ 121cm、深さ 10cm）内に充てんし、それを可傾式<sup>4)</sup>台車上に設置した。作物のモデルは、2.5cm 角のベ

表-1 供試土の物理的性質等

責比重	液性限界 %	塑性限界 %	突固め 最適 含水比 %	粒 度 試 験					分散率	侵食率	
				粒径区分 mm	レキ 2.0以上	粗砂 2.0~ 0.47	細砂 0.47~ 0.074	シルト 0.074~ 0.005			粘土 0.005 以下
2.65	30.5	NP	14.2	重量百分率%	8.9	46.3	28.0	10.8	6.0	90.3	290.3

\* 農地工学研究室

ニヤ板に長さ 10cm, 直径 0.2cm の支持棒をとりつけ, これを木枠内の土壌面に差込むようにした。降雨により土壌面より流出する水, および土 (侵食土) は, 台車下端に設けたホッパーを通してポリ容器 (200ℓ) に収容した。

### 2.2 試料土

実験に用いた試料土は, 松江市近郊の花崗岩風化土 (マサ土) で, その物理的諸性質, および粒度試験結果を表-1 に示した。なお, 団粒分析, および透水試験によれば, 土の構造は単粒構造を示し, 透水係数は  $5.05 \times 10^{-2} \text{cm/sec}$  である。また, 土の採取現場の状況, および侵食率から受食性の強い土であるといえる。

### 2.3 供試体の作製

試料土は, 3.28mm のフルイで調整し, 最大乾燥密度を示す最適含水比 (表-1 参照) に近い状態にした土を, 三層に分けて, 一定の方法で突き固めて木枠に充填し, 厚さ 9cm の土層が作製されるよう整形した。

作物のモデルは, 土の表面から 0.5cm の空間を有するよう支持棒によって土壌表面に保持させ, 平面的にシャヘイ率が, 0, 5, 10, 15, 30, 50% となるよう格子状に並列させた。

### 2.4 降雨強度と傾斜度

降雨強度は, 降雨分布の均等性を考慮し, 1.5mm/min, 2.5mm/min の 2 種とし, 降雨時間は 60 分間与えることにした。

土槽の傾斜度は 4°, 8°, 12°, 16°, 20°, 25°, 30° の 7 種とし, 圃場面から法面までの勾配を想定した。

以上で述べたシャヘイ率, 降雨強度, および傾斜度のそれぞれの場合について, 実験を行ない, 降雨によって流出する水量, および土量 (侵食土量) を測定した。なお, 流出土量は, ポリ容器内に流出した土を採取し, その絶乾重量を計測した。

## 3. 実験結果と考察

本実験は, 農地表面を遮蔽することによる土壤侵食抑制効果を追求することに主眼をおいているから, 結果的には, 侵食初期の雨滴侵食に対しての効果を検討することになると考える。従って, シャヘイ率と土壤侵食量の関係を実験的に確かめるとともに, 遮蔽による雨滴エネルギーの軽減効果について考察することにした。

### 3.1 シャヘイ率と土壤侵食量

土壤侵食量は, それぞれ所定の降雨強度, 傾斜度, およびシャヘイ率に設定された場合の土槽枠外に流出した土の絶乾重量である。2 種の降雨強度に対する流出土量とシャヘイ率の関係を, 傾斜度をパラメータとして, 図-1, 2 に示した。なお, この図において, 傾斜度は,

圃場面と法面を想定して緩こう配, 急こう配の場合を取り上げた。両者の関係は直線関係を示し, シャヘイ率の増加によって, 土壤侵食量が直線的に減少することが明らかになった。そして, 降雨強度 1.5mm/min の場合, 傾斜度が 20° 程度まで, シャヘイ率 30% で流出土量がほぼ 1/2 に減少し, シャヘイの効果が大いことを示している。

これは, 牧草による作物被覆で得られた結果より, 安全側の値を示しているが, シャヘイ率の表現において, より明確である。一般に, 土壌面遮蔽による土壤侵食抑制効果は, マルチングなどの方法によって, 経験的に知られているが, その効果が, シャヘイ率と直線関係にあることを量的に把握できたものと考えられる。

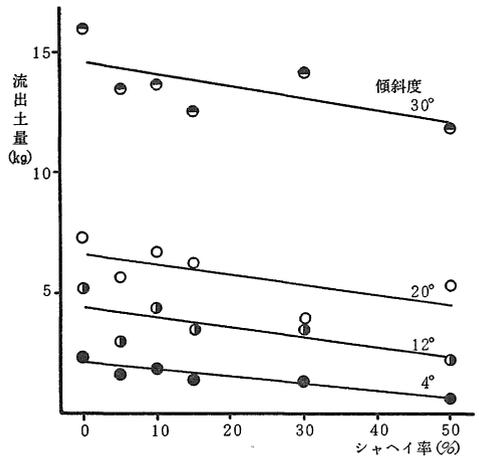


図-1 流出土量とシャヘイ率の関係 (降雨強度 1.5mm/min)

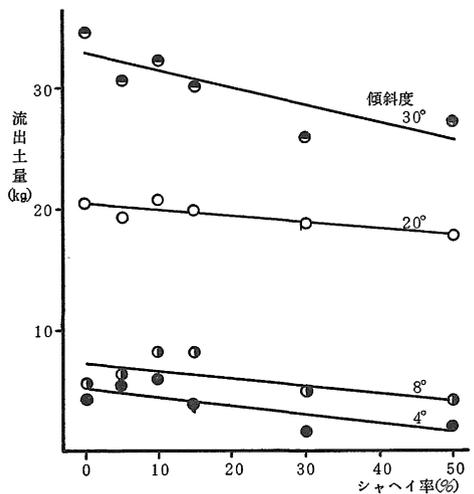


図-2 流出土量とシャヘイ率の関係 (降雨強度 2.5mm/min)



はないと考えられる。

以上の検討から、農地面の遮蔽によって、雨滴エネルギーは、降雨強度に大きく影響し、傾斜度に対しては影響が小さいといえる。

### 3.3 流出土の粒度組成

流出した土の粒度試験結果の1例を図-6に示す。この図は、とくに圃場面(8°)について、降雨強度の大きい場合(2.5mm/min)を示す。この図から、細粒部分より、むしろ粗粒部分の流出がみられるが、この傾向は他の場合にもみられ、裸地状態における流出土と異なる点である。

実験中の観察によれば、土の飛散部分(細粒)が遮蔽物に附着し、下流への流出を抑制していたことが原因と考えられる。従って、マルチングの土壤侵食に対する1つの抑制効果を示すものと考えられる。

## 4. ま と め

農地面遮蔽による土壤侵食抑制効果について、作物モデルを利用して実験的に検討したが、若干の実証的な所見が得られたと考えられる。その主な結果をまとめると以下のようなものである。

- 1) シャヘイ率の増加とともに土壤侵食量は直線的に減少する。
- 2) 遮蔽による効果割合は、ほぼ等しい。
- 3) 遮蔽による土壤侵食抑制効果は顕著であるが、侵食量そのものは、降雨強度、傾斜度に影響される。
- 4) シャヘイ率によって土壤面に与える雨滴エネルギーは、直線的に変化する。
- 5) 雨滴エネルギーは、傾斜度30°程度では、ほとんど変化しない。
- 6) 農地面遮蔽によって流出土の細流部分の流出が抑制

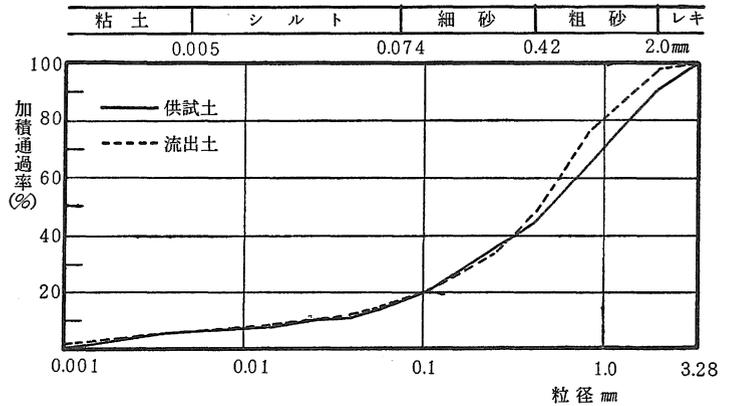


図-6 流出土と供試土の粒度比較

される。

以上の点を明らかにしたが、本実験においては、作物モデルを用いているため、実際の作物が栽培されている農地との関連を明確に表現するまでには至っていない。今後、この点の検討が必要であると考えられる。なお、本研究は科研費の補助を受けたこと、および、学生諸君の助力によることを付記して謝意を表する。

## 参 考 文 献

1. USDA : PREDICTING RAINFALL EROSION LOSSES— A guide to conservation planning, 1978, 1-58.
2. 今尾昭夫：農土学会中国四国支部講演会講演要旨, 第32回, 1977, 73-74.
3. 今尾昭夫：島大農研報, 13, 1979, 134-138.
4. 今尾昭夫：島大農研報, 12, 1978, 131-133.
5. 今尾昭夫：農土学会大会総演会講演要旨集, 1978, 66-67.
6. 三原義秋：農業気象, vol 15, No. 3, 1950, 6-8.

## Summary

This report is experimental research on the situation of soil erosion to changing cover ratio of the surface of sloped farmland model by crop model. The farmland model is soil tank of 0.42m width, 1.21m length and 0.09m depth. A used soil is the weathering granite soil called "MASA". The crop model is small wooden piece of 2.5×2.5cm true square, and cover ratio are got by arrangement in lattice-work on the surface of farmland model. The farmland model on the sloped table having several cover ratio is set under the rainfall simulator. The quantity of soil erosion is a volume of soil running out from the farmland model.

The main results are as follows :

- 1) The quantity of soil erosion from covered farmland shows linear decrease with increase of cover ratio. 2) The effective rate of cover is nearly equivalent, so the soil erosion is affected by rainfall strength and slop degree of farmland. 3) The energy of rainfall drops giving on the surface of farmland are changed by cover ratio. 4) The cover on the surface of farmland controls the run-off of fine soil.