

農地造成における土壌侵食に関する研究

辻 修
開発土木工学研究室

1. 目 的

近年、北海道では大型機械による大規模な農地造成事業が盛んに行われている。このため造成過程における裸地状態の造成農地は、降雨による土壌侵食の危険にさらされている。これらの土壌侵食の危険性から造成農地を保護するため、まずこの降雨による土壌侵食の予測を行い、これを基礎として土壌侵食防止対策を行う必要がある。

そこで現在アメリカで開発された土壌流亡予測式 (USLE) をもとに北海道に適應する流亡予測式の推定を行い、今後の農地造成における防災工法確立に役立てることを目的とする。

2. 実験方法

この調査は、新得町屈足地区の草地造成中の裸地の一圃場内に簡易枠試験装置を設置し行った。この簡易枠試験装置は集水面積 823 m^2 、最大斜面長 53 m 、平均傾斜角度 10 度であり、その周囲を盛土し試験地区外からの降雨の侵入を遮断する構造となっている。そして、この末端に流出した土砂を採取できるよう縦 90 cm 、横 90 cm 、深さ 90 cm の土砂溜を設置した。

観測は昭和 62 年 5 月 1 日から 8 月 31 日まで行い、この期間における一連続降雨毎の流亡土量を測定した。なお、ここで言う一連続降雨とは雨の降り初めから終了までのことであり、その雨において前後 6 時間無降雨状態の場合として取り扱っている。降雨のデータはこの試験圃場に隣接する十勝ダム管理所の 10 分間降雨データ資料を使用した。

これより一連続降雨における流亡土量と降雨データより導き出される一連続降雨の降雨強度及び降雨係数との関係を調べた。

3. 結果及び考察

十勝ダム観測所より得た降雨データをもとに、1987 年の 5 月から 8 月の観測期間中における一連続降雨の期間と降雨量、またそこから算出される降雨強度、降雨係数及び土砂流亡量を表 1 に示す。

これより観測期間中に土壌侵食が心配される一連続降雨 (一連続降雨量 13 mm 以上) は 11 回発生し、更に土壌侵食が確認されたのは、その内 5 回であった。なお、5 月 3 日と、7 月 16 日から 7 月 18 日にかけて発生した一連続降雨については、いずれも土壌侵食が確認されたが地区外からの流入水の影響が認められたため欠測扱いとした。

以上の観測結果をもとに、一連続降雨における降雨強度及び降雨係数と土砂流亡量との関係を導き出した。

表 1. 降雨因子および土砂流亡量

開始日時 月 / 日時	終了日時 月 / 日時	雨量 (mm)	I 30 (mm)	I 60 (mm)	R10 m ³ t/ha/c	R60 m ³ t/ha/c	土砂流亡量 (kg)
5/ 3- 4	5/ 3-20	35.0	0.60	0.45	3.68	2.53	0.930*
5/18-13	5/18-18	23.5	3.60	1.85	21.98	9.36	0.399
7/ 4- 0	7/ 5- 3	29.5	0.90	0.70	4.99	3.52	0.000
7/11-15	7/12-11	28.0	0.80	0.65	4.14	3.05	0.000
7/16-18	7/18- 1	68.0	1.40	0.90	17.75	10.46	2.475*
7/22- 6	7/24- 1	29.5	0.70	0.40	3.46	1.59	0.000
7/30- 8	7/31-11	34.5	0.80	0.55	4.89	2.88	0.000
8/ 5- 0	8/ 6-13	29.5	1.00	0.60	5.11	2.62	0.026
8/ 8-10	8/ 9- 5	17.0	0.30	0.25	0.84	0.57	0.000
8/24-13	8/25- 4	14.5	0.40	0.35	1.00	0.76	0.000
8/27- 5	8/29- 0	77.0	1.00	0.90	13.94	11.61	0.294

* 欠測扱い

まず、一連続降雨における降雨強度と土砂流亡量の関係を検討してみた。一連続降雨における30分間降雨強度I30及び60分間降雨強度I60と土砂流亡量との関係を図1に示す。

これより、一連続降雨における降雨強度I30及びI60と土砂流亡量の間には直線関係があり、降雨強度の増加に伴い土砂流亡量も増加する傾向にあることが示された。また相関係数は、土砂流亡量とI60の間に $r = 0.887$ 、I30との間に $r = 0.824$ とI60との相関係数がI30とのそれより低い値を示す結果となった。

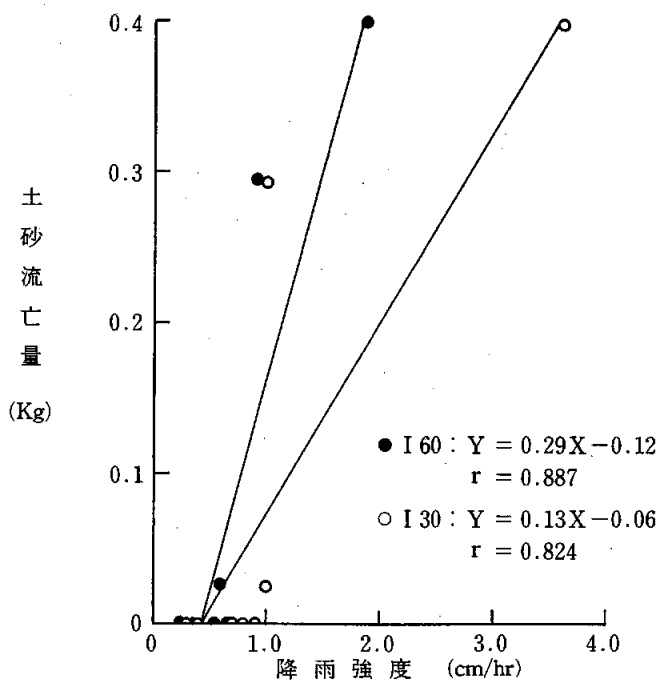


図 1. 降雨強度と土砂流亡量の関係

次に、一連続降雨における10分間降雨係数R10及び60分間降雨係数R60と土砂流亡量の関係を検討してみた。

一連続降雨におけるR10及びR60と土砂流亡量との関係を図2に示す。

これより、降雨係数の指数的増加に伴い、土砂流亡量も増加する傾向にあることが示された。また、R10の方がR60よりも、土砂流亡量との間に高い相関関係を示したが、それぞれの相関係数の値には、ほとんど差異がみられなかった。従って、土砂流亡量の予測には、R10とR60のどちらを用いても適当であると考えられる。

以上の結果より、土砂流亡量と一連続降雨における降雨強度及び降雨係数の関係において、降雨係数R10、及びR60が一番高い相関性を示すことがわかりこの地区においては、土砂流亡量の予測にUSLEを適用することが可能であると思われる。

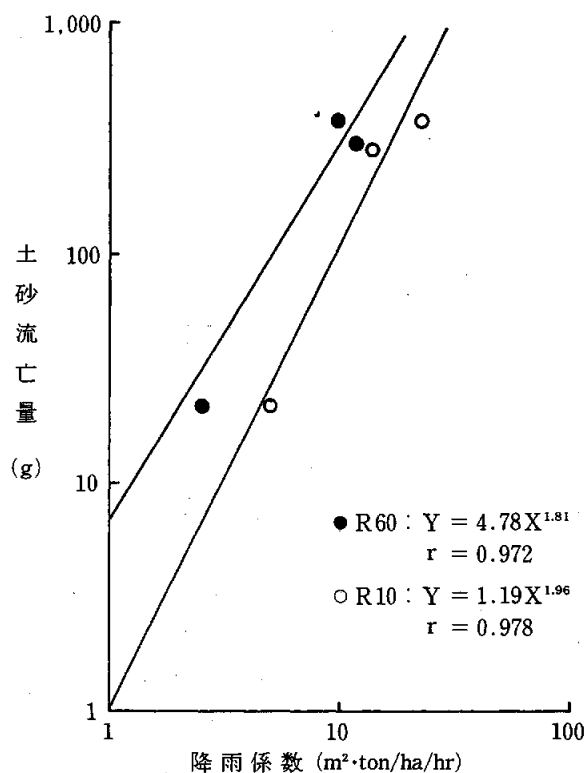


図2. 降雨係数と土砂流亡量の関係