

韓国における土壌流亡に關する降雨因子の決定

山口大学工学部 正員 藤原 輝男

1. ま え か き

アメリカ政府は1934年、東海岸全域を襲った中部大平原の3億5千万トンの表土による黄塵問題をき、かけに、翌'35年には土壤保全局を設置しての国家的組織によりこの土壤侵食問題の徹底的究明に乗り出し、以来、1945年に提案された土壤損失予測式を含む数多くの研究者による各側面からの研究が蓄積、発表されてきている。日本においても1960年頃より調査研究が開始され土壤侵食のメカニズム解明にかなりの成果を見ている。これらに対し、韓国においては日本統治解放後も経済的困難、政情的不安の中でこの種の研究については殆んど行なわれないう今日に至、ているというのが実情であらう。

しかるに一方韓国においては、その経済的根本問題が食糧需給のアンバランスにあるとの見地より食糧自給率達成の悲願のもとに1973年には32万haの傾斜地崩壊による食糧増産計画を特別立法化し、その際生ずる土壌流亡による災害防止対策が必須となり、性急と思える緊急さでこの問題解明を通じての設計基準の確立が望まれている。この緊急性は必然的に、アメリカ、日本における過去の研究成果も極力参考にしなから且つ韓国独自の基準作成という方法を強いられた^(すなわち、本報は)このような背景の下に筆者を代表とする日本側研究グループとソウル大学校教授朴成宇を代表とする韓国側研究グループが行な、た研究の一部を報告せんとするものである。

2. 土 壌 損 失 に 関 す る 予 測 式

農地の保全計画を樹てる場合には降雨による土壌流亡量かどの程度生ずるかの予測が必要で、アメリカでは土壌損失予測式(Universal Soil-loss Equation)なる実験式を用いて年平均土壌流亡量を求め、それによ、て土地の利用計画が樹てられている。

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \text{ ----- (1) [土壌損失予測式]}$$

こゝにA:年平均土壌流亡量、R:降雨因子、K:土壌因子、L:斜面長因子、S:傾斜因子、C:作物因子、P:保全因子である。

あよそ土壌流亡の現象は複雑で、多くの要素が絡み合い、それらを数式的に確実に表現することは不可能に近く、(1)式でもL、S、C、Pなどの因子は標準試験区(アメリカ:傾斜 $\theta = 5^\circ$ 、斜面長 $L = 22^m$)での実験値を1.0としたときの比率で表わす方法が用いられ、 A ($\frac{t}{year/ha}$)は右辺の各因子の積の形で表わされている。

3. 各 因 子 の 決 定

(a) 降雨因子R

用いたデータは表-1のような韓国における20ヶ所の自記雨量観測所のうちデータの整理の行なわれている14ヶ所を選び約1万枚の記録紙より1雨10mm以上の降雨についてのみのものによ、る。

表-1 雨量観測地名と期間

地名	期 間	地名	期 間	地名	期 間
Seoul	'66~'75	清 州	'67~'75	麗 水	'65~'74
仁 川	'60~'74	大 田	'69~'75	清 州	'61~'74
春 川	'66~'75	光 州	'61~'74	西歸浦	'61~'74
水 原	'64~'75	全 州	'60~'74	秋風嶺	'66~'75
瑞 山	'68~'75	木 浦	'60~'74		

降雨因子はその地方で予期される降雨により土壌が流亡する可能性を示す値である。最近では土壌侵食は雨滴のもつ運動エネルギーの衝撃力により土壌粒子が飛散し、それが流出水により運搬されるという考え方が一般で、雨滴の総運動エネルギーが大きな要因となる。筆者らはこの点につき検討の結果 Wischmeier の(2)式によつた。

$$E_k = 916 + 331 \log_{10} I \text{ ----- (2)}$$

式中 E_k : 降雨の運動エネルギー ($\frac{\text{ft} \cdot \text{lb}}{\text{acre} \cdot \text{in}}$)、 I : 降雨強度 ($\frac{\text{in}}{\text{hr}}$) であるが、計算にはこれを ($\frac{\text{mm}^3}{\text{ha} \cdot \text{mm}}$)、($\frac{\text{mm}^3}{\text{hr}}$) に換算して用いた。R値はさうしてこの E_k に I を乗じて年間の雨について総計したもので、この際 I に何分間強度を用いるかは地域によつても異なると思われるが、アメリカでは I_{30} (30分間最大雨量を1時間に換算したもの) が最も E_k と相関が強いことからそれを採用することにしているが、日本では種田の研究により60分間のものでも差支えないとされている。筆者は10分、20分、30分、60分降雨強度についてR値の計算値も求めた。その結果を表-2に示すが10分と60分の値とで約10%の差が見られるが今後のデータ利用の便宜さを考えると I_{60} のものでも差支えないと思われる。

表-2 各地定の R 値

強度 地名	I_{10}	I_{20}	I_{30}	I_{60}
Seoul	521.9	504.8	491.3	470.6
仁川	426.4	408.8	396.9	376.5
春川	431.6	423.1	402.2	381.7
水原	335.2	326.2	320.8	309.5
瑞山	396.3	379.5	369.0	352.5
清州	368.0	353.0	342.6	325.5
大田	393.5	374.9	362.8	342.3
光州	378.9	373.9	363.6	345.8
全州	415.8	398.3	388.9	366.1
木浦	350.7	331.4	323.6	305.6
麗水	492.7	474.3	461.5	438.2
済州	420.2	404.6	395.0	376.5
西歸浦	625.0	601.2	585.0	555.5
秋風嶺	396.3	379.5	369.0	352.5

なお表-2の値はほぼ300~550の間にあり、日本での地区別R値の分類から見ると九州型に似かよっている。

(b) 土壌因子K

Kは土壌の侵食性を示す値で、裸地の標準試験区で行なつた流亡量の測定値Aをその時の降雨因子で除して求めるが、土の侵食性を左右するものには土の粒度分布、透水性、有機物の含有率など様々の要素があり現在まだこれについては、まじりした解明結果は得られていない。わが国では種田により間隙率と土壌侵食量との関係図を用いて任意の土壌の流亡量を補正・決定する方法が提案されている。

筆者は韓国農業技術研究所において得られた実測値を基として、実験による土壌別の損失量と流出量との結果および自然降雨と実験値との補正を考慮してK値を求める方法を検討した結果、Wischmeier のノモグラフより求めた値に近似し結局、韓国に広く分布している全南微砂質壤土 0.32, 三角砂壤土 0.22, 尚道壤土 0.13 をK値として決定した。

(c) 斜面長因子L, 傾斜因子, 作物因子C, 保全因子P

LとSとを1つにまとめて S_L なる因子を考えた種田の式(3) ($\theta = 24^\circ$, $L = 20\text{m}$ の標準区で $S_L = 1.0$ を示す)

$$S_L = \sqrt{L} (0.067 S + 0.952 S^2) \text{ ----- (3)} \quad \text{式中 } L: \text{斜面長}, S: \tan \theta (\theta < 30^\circ)$$

および U.S.D.A による方法と比較検討した結果両者の間には14倍の差があり、いづれの方法によつても検討を加えた結果 U.S.D.A 法によることにした。

C, Pについては作物の種類、気象条件などに依り、日本と似通つた条件下にあることから日本で採用されている種田による表の値を用いることにした。

以上の因子の決定によりAを求め、この値が許容限界内に含まれるよう栽培体系、側溝などの決定を行なう。最後に本研究は日本学術振興会の助成を得て行なつたもので、ここに深甚の謝意を表する次第である。