

山腹砂防工事施工地に 있어서 地形과 植生回復¹

姜 渭 平²

On the Topographies and Recovery of Vegetation in the Hillside Erosion Control Districts¹

Wi Pyung Kang²

要 約

山腹砂防工事施工地に 대한 植生回復은 地形, 地質, 降水狀況, 工法등 여러 要因의 複合作用에 의하여 左右되나 本 調査地에서는 地形을 除外한 他要因은 그 條件이 같으므로 제외하고 地形과 植生被度の 關係를 조사하여 山腹工事工法 改善의 資料를 얻고자 조사연구한 결과는 다음과 같다. 1) 斜面別 平均被度は 下降斜面(80%), 平衡斜面(78.7%), 複合斜面(64.0%), 上昇斜面(56.5%)의 順位로 낮아지며, 4 斜面의 平均被度は 69.8%로 斜面形은 被度形成에 영향을 준다. 2) 平均被度形成에는 土壤含水率, 平均傾斜가 영향을 준다. 3) 山腹工事施工 初期에 있어서는 木本種被度(14.8%)는 草本種(55.0%)에 비하여 被도가 매우 낮다. 4) 禿裸地에 대한 植生回復 方法은 人工植栽 혹은 播種으로 하여야 하고 특히 山腹工事施工 被期에 있어서는 自然植生種에 의한 植生回復은 어렵다.

ABSTRACT

This study was carried out to obtain the advanced basic data for hillside erosion control works. Recovery of vegetation in the hillside erosion control districts depends on various factors i.e., topographies, soil qualities, rain conditions and erosion control methods. The only relations between topographies and vegetation coverage were surveyed, since the other factors were equal in all those surveyed areas. The results obtained are summarized as follows; 1) Mean coverage values were decreased in order of 80%, 78.7%, 64.0% and 56.5% in concave slope, uniform slope, compound slope and convex slope respectively. The mean coverage of all aspects was 69.8%. The slope pattern have a influence on formation of coverage. 2) Moisture ratio in soil and mean slope have an effect on the mean coverage value. 3) In the beginning of the hillside erosion control working, coverage (14.8%) by arbor species was too low comparing with that by herb. 4) It is more desirable to recover vegetation by artificial planting or seed planting than by the natural vegetation in the barren hillside. In the beginning of the hillside erosion control working, it is difficult to expect vegetation recovery by natural species.

Key words: erosion control; topographies; recovery; vegetation.

¹ 接受 4月 12日 Received April 12, 1984.

² 慶尙大學校 農科大學 College of Agr., Gyeong Sang National Univ., Jinju, Korea.

緒 論

禿裸地の 山腹工事施工地는 一般的으로 土壤의 理化學의 性質이 나쁜뿐 아니라^{4,5)} 바람에 의한 表土의 이동이 심하여⁷⁾ 山腹工事施工 후의 植生回復이 느리고 경우에 따라서는 補修工事を 하여야 할 일이 종종 생긴다.

山腹工事 뒤의 植生回復의 遲速은 地質, 地形, 降水狀況, 工法등 要因의 複合作用에 의하여 이루어진다. 이들 要因中 地質, 降水狀況등은 本調査地에서 거의 같으므로 제외하고 地形(斜面形)과 植生被度를 관련시켜 植生回復의 過程을 조사하여 山腹工事의 새工法 開發의 基礎資料를 얻고자 本 調査研究를 실시하였다.

과거 이와같은 內容의 調査研究는 國內外的으로 거의 없고 이와 유사한 研究內容으로 洪¹⁾은 山腹工事施工 뒤의 經過年數에 따른 植生推移에 관해서, 中島^{6,9)}는 施工뒤의 土壤의 理化學의 性質의 變化에 대해서 Ishibashi²⁾, 堤¹²⁾ 등은 施工뒤의 土壤의 物理的 性質의 變化에 대해서 연구한 바 있다.

本 調査研究는 1983年度 文敎部學術研究助成費의 支援에 의하여 이루어진 것으로 關係當局에 감사를 드린다.

材料 및 方法

1. 調査地의 概況

調査地는 慶南 陝川郡 鳳山面 界山里 및 苧浦里所在의 區域面積 489ha中 禿裸地 110ha에 대하여 1981

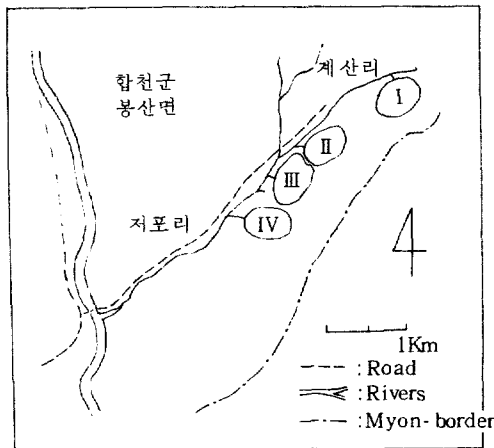


Fig. 1. Sketch map of the investigated site.

年 봄에 山腹工事を 실시한 곳으로 그림 1 과 같다.

區域面積 489ha에 대한 山腹工事施工前의 林相은 成林地:5%(수종 :소나무, 수령: $\frac{10}{4\sim16}$ 년생, ha 당 本數 30 本 내외), 稚樹地:42%, 未立木地:30%, 禿裸地:23%(面積:110ha)의 集團禿裸地였다. 地質은 火崗岩의 深層風化土이고, 方位는 西北向, 傾斜는 $\frac{28^\circ}{25\sim40^\circ}$, 海拔高는 200~400m 이다. 調査地에서 약 9 km 떨어진 陝川郡廳所在地에 위치한 晉州測候所 陝川分室에서 觀測한 年降水量은 1,117mm(1981年), 948mm(1982年), 連續最大 降水量은 202 mm(1981年), 280mm(1982年)였다.

山腹工事의 工法은 耨매공, 과중공을 主體로 하고 必要에 따라 골매기, 무치기, 흙매기, 수로공을 축설하였다. 植栽樹種은 사방오리나무, 아까시나무, 리기다소나무이고 播種은 아까시나무, 참싸리 및 雜草種子이고 階段工間에는 새(萱株)를 심었고, 肥料는 요소, 용가리를 施肥하였다.³⁾

2. 調査方法

① 方形區의 設定

山腹工事施工面積 110ha를 4 工區(山腹工事施工時 作業形便에 의하여 地形에 따라 4 工區로 나누었다.)로 나누고 工區別(4개), 斜面形(4개)別로 山脚에서 山頂으로 向하여 直線의 줄을 긋고 이 直線上에 2m 간격으로 1 m × 1m의 方形區(10개), 合計 4 × 4 × 10 = 160 개를 設定하여 植生被度를 調査하였다.

② 斜面形

山地斜面을 縱斷面의으로 봐서 그림 2와 같이 4 斜面으로 區分하였다.⁶⁾

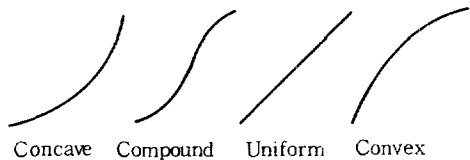


Fig. 2. Slope pattern of hill-side.

③ 植生被度

方形區面積에 대한 植生種의 重直投影面積의 率로서 표시하였다.¹¹⁾ 즉

$$\text{植生被度(\%)} = \frac{\text{어떤 種의 被度の 合計}}{\text{方形區의 數}}$$

④ 土壤含水率

各 方形區마다 土壤試料를 1983. 9. 3~10 間에 地 中깊이 5cm에서 採土하여 비닐容器에 密封한 것을

實驗室에서 105°C의 乾燥器에서 건조하여 다음式으로 土壤含水率을 계산하였다.¹⁰⁾

$$\text{土壤含水率(\%)} = \frac{\text{水分量}}{\text{土壤의 絶乾重量}} \times 100$$

⑤ 傾斜는 Pocket compass 로 測定하였다.

結果 및 考察

1. 斜面形과 植生被度, 土壤含水率, 傾斜

表 1은 斜面形別로 植生被도와 方形區 個數 및 個數率을, 表 2는 土壤含水率과 方形區 個數 및 個數率

Table 1. Relation between vegetational coverage and number of quadrat by slope pattern.

Slope pattern \ V. coverage(%)	90	80	70	60	50	40	30	20	Total
Concave	(25) 10	(60) 24	(7) 3	(6) 2	(2) 1				(100) 40
Uniform	(30) 12	(45) 18	(13) 5	(6) 3	(6) 2				(100) 40
Compound		(10) 4	(50) 20	(20) 8	(13) 5	(5) 2	(2) 1		(100) 40
Convex			(20) 8	(50) 20	(15) 6	(7) 3	(5) 2	(3) 1	(100) 40
Total	(14) 22	(29) 46	(23) 36	(20) 33	(9) 14	(3) 5	(2) 3	(0) 1	(100) 160

Numbers in parenthesis indicate percentage of number of quadrat.

Table 2. Relation between moisture ratio and number of quadrat by slope pattern.

Slope pattern \ Moisture ratio(%)	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	Total
Concave									(3) 1	(5) 2	(57) 23	(27) 11	(8) 3	(100) 40
Uniform						(2) 1	(8) 3	(13) 5	(54) 21	(15) 6	(4) 2	(4) 2		(100) 40
Compound	(3) 1	(7) 3	(7) 3	(13) 5	(32) 13	(20) 8	(10) 4	(8) 3						(100) 40
Convex	(7) 3	(25) 10	(38) 15	(20) 8	(10) 4									(100) 40
Total	(3) 4	(8) 13	(11) 18	(8) 13	(10) 17	(6) 9	(4) 7	(5) 8	(14) 22	(5) 8	(16) 25	(8) 13	(2) 3	(100) 160

Numbers in parenthesis indicate percentage of number of quadrat.

Table 3. Relation between inclination and number of quadrat by slope pattern.

Slope pattern \ Inclination (°)	10	15	20	25	30	35	40	Total
Concave		(5) 2	(7) 3	(28) 11	(32) 13	(25) 10	(3) 1	(100) 40
Uniform		(5) 2	(10) 4	(17) 7	(37) 15	(22) 9	(9) 3	(100) 40
Compound		(5) 2	(15) 6	(17) 7	(35) 14	(15) 6	(13) 5	(100) 40
Convex	(7) 3	(13) 5	(17) 7	(28) 11	(15) 6	(12) 5	(8) 3	(100) 40
Total	(2) 3	(7) 11	(13) 20	(22) 36	(30) 48	(19) 30	(7) 12	(100) 160

Numbers in parenthesis indicate percentage of number of quadrat.

을, 表 3은 傾斜와 方形區 個數 및 個數率을 나타낸 것이다.

表 1에서 斜面形別로 方形區 個數가 가장 많은 被度는 下降 및 平衡斜面에서는 被度 80%에서, 複合斜面에서는 被度 70%에서, 上昇斜面에서는 被度 60%에

서 各各 方形區 個數 및 個數率이 24개(60%), 18개(45%), 20개(50%), 20개(50%)로 나타났으며, 4 斜面의 合計는 被度 80%에서 46개(29%)로 가장 많다.

表 2에서 斜面形別로 方形區 個數가 가장 많은 土壤

含水率は 下降斜面에서는 含水率 11.5%에서, 平衡斜面에서는 10.5%에서, 複合斜面은 8.5%에서, 上昇斜面은 7.5%에서, 4 斜面的 合計는 11.5%에서 方形個數 및 個數率이 各各 23개(57%), 21개(54%), 13개(32%), 15개(38%), 25개(16%) 로서 가장 많다.

表 3에서 斜面形別로 方形區個數가 가장 많은 傾斜는 下降斜面, 平衡斜面 및 複合斜面은 傾斜 30°에서,

上昇斜面은 25°에서, 4 斜面的 合計는 30°에서 各各 方形區數 및 個數率이 13개(32%), 15개(33%), 14개(35%), 11개(28%), 48개(30%)로 가장 많다.

2. 斜面別 平均被度, 平均土壤含水率 및 平均傾斜

表4는 表1, 2, 3에서 平均被度, 平均土壤含水率 및 平均傾斜를 계산한 것이다.

Table 4. Comparison between mean coverage, mean moisture ratio and mean inclination by slope pattern.

Slope pattern	Coverage (%)	Moisture ratio (%)	Inclination (°)
Concave	80.0± 8.7	11.6±0.4	28.6±5.8
Uniform	78.7±10.9	10.5±0.9	29.2±6.3
Compound	64.0±11.5	8.5±0.8	28.8±6.8
Convex	56.5±11.8	7.0±0.5	24.8±8.3
Mean	69.8±14.6	9.4±0.2	27.8±2.0

表 4에서 斜面形別 平均被度는 下降斜面(80%), 平衡斜面(78.7%), 複合斜面(64.0%), 上昇斜面(56.5%)의 順位로 낮고 平均被度는 斜面形에 따라 틀리고 그 영향을 받는다. 上昇斜面에서 平均被도가 낮고, 下降斜面에서 높다는 것은 종래 上昇斜面에서 不良造林地가, 下降斜面에서 優良造林地가 조성된 다는 說⁶⁾과 一致한다.

지금 平均被도를 Y, 平均土壤含水率을 X로한 回歸式은 $Y = -2.10 + 0.17 X (r = 0.98)$ (1)

또 平均被도를 Y, 平均傾斜를 X로한 回歸式은 $Y = -51.25 + 4.35 X (r = 0.78)$ (2)로 표시되며 (1), (2)式 다같이 높은 相關關係가 있다. 즉 平均被度の 형성에는 平均土壤含水量 및 平均傾斜가 영향을 준다.

3. 斜面形別 植生種과 被度

表5는 斜面形別 植生種과 被度の 關係를 나타낸 것으로서 植生種은 木本類 5種, 草本類 10種 計 15種

Table 5. Relation between species and coverage by slope pattern.

Species	Slope pattern					Mean
	Concave	Uiform	Compound	Convex		
Arbors						
<i>Robinia pseudoacacia</i>	14.3	11.3	5.4	3.0	8.6	
<i>Alnus firma</i>	2.3	2.3	2.8	2.2	2.4	
<i>Pinus rigida</i>	1.5	2.0	2.6	2.8	2.2	
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	1.6	1.2	1.4	1.6	1.5	
<i>Pinus densiflora</i>	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	
Subtotal	20.0	16.9	12.3	9.8	14.8	
Herbs						
<i>Arundinella hirta</i>	23.5	25.4	21.2	21.8	23.0	
<i>Themeda japonica</i>	8.8	8.6	7.4	8.2	8.2	
<i>Cymbopogon tortilis</i>	8.2	8.3	7.3	9.4	8.3	
<i>Miscanthus sinensis</i>	7.1	6.7	5.8	2.7	5.5	
<i>Lespedeza cuneata</i>	4.2	3.2	1.7	1.2	2.6	
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	3.2	1.4	1.2	0.7	1.6	
<i>Digilaria sanguinalis</i>	2.0	6.8	5.3	1.7	4.0	
<i>Kummerowia striata</i>	1.5	1.0	0.8	0.2	0.9	
<i>Cassia nomame</i>	1.0	0.3	0.6	0.5	0.6	
<i>Artemisia mongolica</i>	0.5	0.1	0.4	0.3	0.3	
Subtotal	60.0	61.8	51.7	46.7	55.0	
Total	80.0	78.7	64.0	56.5	69.8	

이다. 4 斜面에 대한 木本類 平均坡度는 14.8%, 草本類는 55%이며 木本被度는 草木에 비하여 매우 낮다. 木本類, 草本類는 다같이 下降斜面, 平衡斜面, 複合斜面, 上昇斜面의 順位로 被度가 감소하고 있다. 그리고 극히 적은 自然侵入植生種(소나무, 솔)을 제외하고는 아까시나무등 大部分의 植生種은 人工植栽 혹은 播種으로서 조성된 것이다. 이는 倉田³⁾가 지적한 바와 같이 禿裸地에 있어서는 表土의 이동이 심하고 夏期에 있어서 地表面의 高温 및 水分의 不足때문에 自然植生에 의한 回復이 어렵다는 말과 일치되며 禿裸地의 山腹工事に 대한 植生造成은 人工植栽 혹은 播種에 기대하여야 한다는 것을 의미한다.

引用 文 獻

1. 洪盛千. 1982. 迎日砂防事業地에 森林生態學的 研究. 韓林誌. 58: 4-47.
2. Ishibashi, K. 1961. On the rehabilitation of soil properties in Sabo-forest. Bull. Shimane Agr. Coll. 9: 75-95.
3. 慶南北部砂防事業所. 1981. 界山地區 산지사방 사업설명서.
4. 木下貞次, 衣笠忠司. 1953. 瘠患林地土壤의 物理的 性質. 林試. 京都支. 業報. 2: 252-272.
5. 木下貞次, 衣笠忠司. 1953. 瘠患林地土壤의 化學的 性質. 林試. 京都支. 業報. 2: 274-284.
6. 小出 博. 1955. 應用地質. 古今書院. 132pp.
7. 倉田益二郎. 1953. 瀬戸內地帯におけるハゲ山の 成因と早期復舊. 日本治山治水協會. 12-17.
8. 中島 武. 1951. 瀬戸内はげ山復舊後の土壤變化, 化學的性質의 變化. 日林誌. 7: 175-182.
9. 中島 武. 1951. 瀬戸内 山復舊後の 土壤變化. 物理的 性質의 變化. 日林誌. 10: 277-279.
10. 日本林業技術協會. 1971. 林業百科事典. 九善. 657 pp.
11. 林野廳. 1983. 治山技術基準解説. 88pp.
12. 堤 利夫. 1958. 治山造林地の 林力回復過程에 關する 調査報告. 大阪營林局治山事業報告. 11.