J. Korean For. Soc. Vol. 103, No. 3, pp. 408~421 (2014)
http://dx.doi.org/10.14578/jkfs.2014.103.3.408

한국임학회지
JOURNAL OF KOREAN FOREST SOCIETY
ISSN 0445-4650(Print), ISSN 2289-0904(Online)
http://e-journal.kfs21.or.kr

임도시공 후 경과년수에 따른 비탈면 식생침입 및 식물상 분석

추갑철[1] · 박재현[1]* · 마호섭[2]
[1]경남과학기술대학교 산림자원학과, [2]경상대학교 산림환경자원학과

Analysis of Flora and Vegetation in Forest Road Slopes Along to Constructions Age

Gapcheol Choo[1], Jae-Hyeon Park[1]* and Ho-Seop Ma[2]
[1]Department of Forest Resources, Gyeongnam National University of Science and Technology, Jinju 660-758, Korea
[2]Department of Forest Environment Resources, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

요 약: 이 연구는 경상남도 사천시 용현면 용치리 지역에 5년(2007, 2009, 2010, 2011, 2012)동안 시공한 임도에 대하여 임도시공 후 경과년수에 따라 비탈면에 침입하는 식생과 식물상을 분석하였다. 조사대상 임도의 절토비탈면과 성토비탈면의 평균경사는 모두 42°에서 54°의 범위를 나타내어 급경사지였다. 토성은 2012년 개설된 임도의 절토와 성토비탈면만 양토이고 나머지는 모두 사양토로 나타났다. 조사대상 임도의 성토비탈면의 평균피복도(약 66%)는 절토비탈면의 평균피복도(약 49%) 보다 높게 나타났다. 절토비탈면에서의 평균출현종은 46종으로 성토비탈면에서의 평균출현종(50종) 보다 낮은 것으로 나타났다. 종다양성은 모든 임도에서 절토비탈면보다 성토비탈면이 더 높은 것으로 나타났는데, 절토비탈면에서는 2011년 개설 임도에서 1.4015로 가장 높게 나타났고, 성토비탈면에서는 2012년도 개설 임도에서 1.5603으로 가장 높게 나타났다. 균재도(Evenness)는 절토와 성토비탈면에서 임도개설년수가 짧을수록 높았으며, 출현한 식물종은 균일한 것으로 분석되었다.

Abstract: This study was carried out to investigate flora and vegetation in cutting slope along a construction age sequence (2007, 2009, 2010, 2011, 2012) of forest roads in Yongchiri, Younghyunmyon, Sacheonshi, Geyongsangnamdo. Mean slopes of the cutting and banking slopes of forest roads constructed were ranged from 42° to 54°. Soil texture in the cutting and banking sides of forest roads constructed in 2012 was loam, while sandy loam in the cutting and banking slopes of forest roads constructed between 2007 and 2011. Vegetation cover percentage was higher in the banking slopes (66%) than the cutting slopes (49%) of forest roads. Total flora were higher in the banking slopes (50 species) than the cutting slopes (46 species) of forest roads. Species diversity was generally higher in the banking slopes than in the cutting slopes in all forest roads. In addition, the species diversity index was the highest in the cutting slopes (1.4015) of forest roads constructed in 2011, while the highest in the banking slopes (1.5603) of forest roads constructed in 2012. The results indicate that evenness index in the cutting and banking slopes of recent construction roads was high compared with old construction roads because of the distribution of simple plant species.

Key words: *forest road constructions, the cutting and banking slopes, vegetation cover percentage, species diversity index, evenness*

서 론

임도비탈면의 녹화는 임도의 절토와 성토비탈면에서 발생하는 침식 및 붕괴를 억지하기 위한 노력의 일환으로 시도되고 있다(Chun and Oh, 1993; Oh et al., 1999; Jung, 2001). 이에 따른 대책으로 비탈면녹화공법이 점차 주목받고 있고, 자연친화적인 시공이 요구되고 있다(Park et al., 2009). 즉, 임도시공에 의한 훼손의 대표적인 유형은 일반도로와 마찬가지로 급경사지 비탈면을 발생시킴으로써 나타나는 침식이다(Jung, 1995; Oh et al., 1999). Burroughs and King(1989)이 임도개설에 의한 침식의 약 75%가 비탈면에서 발생한다고 지적한 바와 같이 비탈면에 의한 임도의 피해가 많은 실정이다. 또한 개설되고 있

본 연구는 2014년 산림청 사업단의 연구비에 의하여 수행되었음.
*Corresponding author
E-mail: pjh@gntech.ac.kr

는 임도는 절성토 비탈면의 녹화에 시간이 오래 걸리는 문제가 심화되고 있으며(Steyn and Tolmay, 1995), 따라서 임도로 인해 발생되는 비탈면의 녹화는 임도의 구조적인 안정뿐만 아니라 자연친화적인 임도건설 및 현재 중요하게 대두되고 있는 복원문제에 있어서 매우 중요한 인자라 할 수 있다.

임도의 비탈면 안정을 위한 구조적인 인자와 비탈면의 식생천이에 관하여 Jung(2001)은 사면침식량과 환경인자와의 관계를 상관분석한 결과, 표고, 凸형, 사면경사, 사면길이, 토심과는 정(+)의 상관관계를 가지며, 凹형과 토양경도와는 부(–)의 상관관계를 나타낸다고 하였다. Park et al.(2009)은 임도비탈면의 안정과 녹화를 동시에 수행하기 위해서는 식생기반재 돌망태를 활용하여야 한다고 하였다. 한편, Jeon and Ma(2004)는 시간경과에 따라 임도 절토비탈면의 식생피복도는 점차 증가하는데, 이에 영향하는 환경인자와의 관계는 경과년수, 석력함량(30~50%), 산복, 사질양토, 사질식양토, 토양경도, 방위(NS), 凹형, 석력함량(15~30%) 등 토양 및 환경요인이라고 하였다.

또한 해마다 많은 임도가 시공되고 있고 기존에 있는 임도들을 개량하면서 절토와 성토비탈면을 녹화하고 있는 상황에서 이후 시간의 경과에 따른 절토비탈면의 생육 진행과 피복상태 등은 조사되고 있으나 성토비탈면은 그렇지 않은 실정이다(Chun and Oh, 1993; Jung, 2001; Lee et al., 2003). 따라서 임도 비탈면의 녹화는 자연경관형성과 토사유출에 중점을 두고 현재 임지에 자생하고 있는 식생과 임지에 적용했을 때 잘 자라는 식생 등을 조사하고 연구하는 것이 바람직하며, 절토와 성토비탈면의 침식억지를 위해서는 절토와 성토비탈면 전체에 대한 조사가 필요하다.

이 연구는 경상남도 사천시 용현면 용치리 지역에서 5년(2007, 2009, 2010, 2011, 2012) 동안 시공한 임도를 대상으로 임도시공 후 경과년수에 따른 임도비탈면 식생침입 및 식물상을 파악하여 임도비탈면의 녹화 및 복원을 위한 안정화에 대한 방향수립을 위한 기초자료를 제공하고자 실시하였다.

재료 및 방법

1. 조사지 개황

이 연구를 위한 조사대상지는 경상남도 사천시 용현면 용치리 지역이며, Figure 1에서와 같이 동일한 지역에 2007, 2009, 2010, 2011, 2012년 개설(단, 2008년 미개설로 제외)된 임도를 대상으로 하였다. 임도연장은 2007년 개설임도는 0.75 km, 2009년 개설임도는 1.18 km, 2010년 개설임도는 0.93 km, 2011년 개설임도는 0.96 km, 2012년 개설임도는 0.88 km 이었다. 조사시점(2013년)을

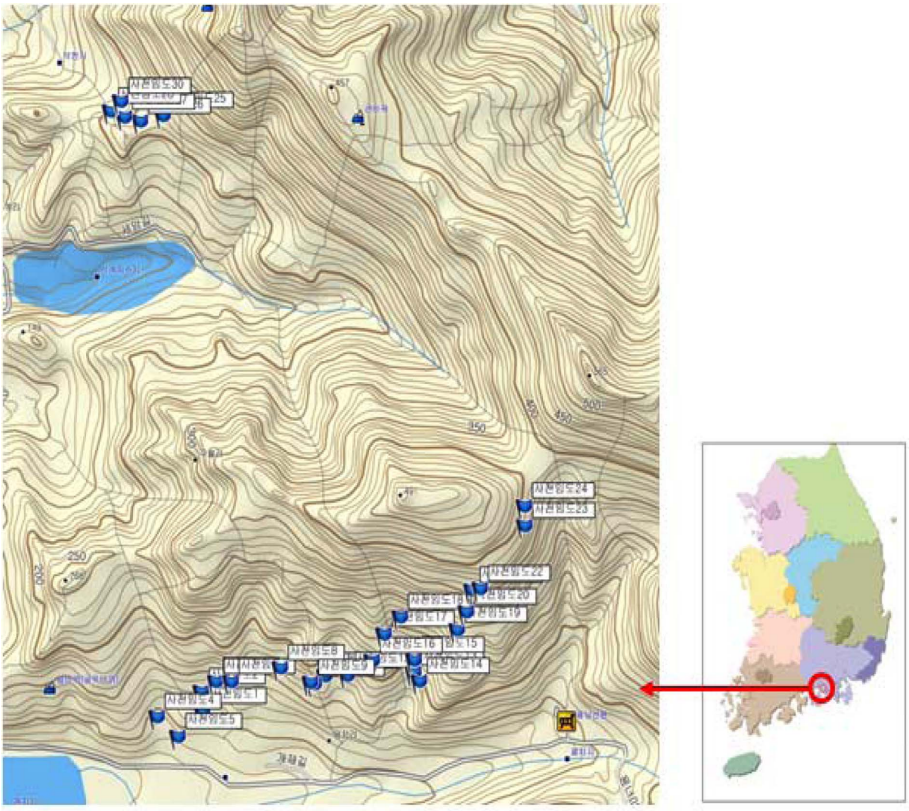


Figure 1. Location of forest roads investigated sites.

기준으로 할 때 조사대상 임도는 개설 이후 1년부터 6년까지 경과한 상태이다. 조사지역의 기상 조건은 2000년부터 2012년까지 연평균기온 13.5℃이었고, 연강수량은 1,614.7 mm이며, 연간 일조시간은 2,237시간이었다.

2. 연구방법

조사는 임도개설 후 경과년수에 따라 절토와 성토비탈면을 구분하여 실시하였다. 조사구는 임도간격 50 m 마다 절토비탈면과 성토비탈면에서 각각 2 m 간격으로 상단부, 중단부, 하단부의 3구역으로 나누어 1 × 1 m(1 m^2) 소방형구를 각각 5개씩 설정하여 시행하였다. 조사지 내에서 붕괴나 붕락이 발생한 지역은 제외하였으며, 가능한 동일한 경사방향과 연속성이 있는 지역을 선정하였다. 조사인자는 비탈면의 주요 입지환경인자, 토양특성, 착생한 식물의 개체수, 피복도, 식물상 등이었다. 토성은 국제토양학회법에 의거하여 분석하였고, 비탈면의 경사는 경사계로 측정하여 평균경사로 표기하였다. 조사는 2013년 5월부터 7월까지 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 조사지의 토양 및 환경특성

2007(6년 경과), 2009(4년 경과), 2010(3년 경과), 2011(2년 경과), 2012년(1년 경과) 개설 임도의 절토비탈면 평균경사는 각각 51°, 53°, 54°, 42°로 급경사지에 속하였다. 토성은 2012년 개설된 임도의 절토비탈면만 양토로 나타났으며, 2012년 개설 임도를 제외한 조사대상 임도의 절토비탈면 토양은 사양토로 나타났다. 또한 상단부, 중단부, 하단부를 포함하는 식생피복도는 2007, 2009, 2010, 2011, 2012년 개설 임도 절토비탈면이 각각 약 76%, 56%, 45%, 24%, 46%를 나타내었다(Table 1). 조사대상 임도의 절토비탈면에서 출현한 식물개체수는 각각 약 16, 16, 19, 20, 20개체수를 나타내었다(Table 1).

조사대상 임도의 성토비탈면 평균경사는 각각 45°, 44°,

Table 1. Description of physical features, soil and vegetation for each plot(cut-slope).

Constr-ucted year	Investig-ating items	1	2	3	4	5	Average
2007	Height	85 m	90 m	120 m	135 m	-	107.5 m
	Direction	SE	SE	S	SE	-	SE
	soil texture	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	-	Sandy loam
	% of Vegetation coverage	65	55	90	95	-	76.3
	No. of plant	18	14	12	20	-	16
	Slope(°)	50	55	50	50		51.3
2009	Height	150 m	165 m	170 m	180 m	190 m	171 m
	Direction	SW	SW	SW	SW	SE	SW
	soil texture	Sandy loa m	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam
	% of Vegetation coverage	60	60	45	40	75	56
	No. of plant	16	10	18	22	12	15.6
	Slope(°)	55	50	55	50	45	51.0
2010	Height	190 m	210 m	220 m	250 m	260 m	226 m
	Direction	SE	SW	SE	SE	SE	SE
	soil texture	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam
	% of Vegetation coverage	50	60	30	35	50	45
	No. of plant	21	21	14	16	21	18.6
	Slope(°)	55	55	55	50	50	53.0
2011	Height	290 m	310 m	350 m	365 m	380 m	339 m
	Direction	SE	SE	SE	SW	SW	SE
	soil texture	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam
	% of Vegetation coverage	20	10	20	30	40	24
	No. of plant	29	14	19	19	20	20.2
	Slope(°)	55	50	55	55	55	54.0
2012	Height	210 m	210 m	220 m	200 m	200 m	208 m
	Direction	NE	NE	NE	NW	NE	NE
	soil texture	Loam	Loam	Loam	Loam	Loam	Loam
	% of Vegetation coverage	45	55	40	45	45	46
	No. of plant	14	15	24	24	24	20.2
	Slope(°)	40	40	50	40	40	42.0

Table 2. Description of physical features, soil and vegetation for each plot(filling-slope).

Constructed year	Investigating items	1	2	3	4	5	Average
2007	Height	90 m	95 m	120 m	135 m	-	110 m
	Direction	SE	SE	S	SE	-	SE
	soil texture	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	-	Sandy loam
	% of Vegetation coverage	85	75	90	95	-	86.3
	No. of plant	13	18	20	17	-	17
	Slope(°)	40	45	55	40	-	45.0
2009	Height	150 m	160 m	170 m	180 m	190 m	170 m
	Direction	SW	SW	SW	SW	SE	SW
	soil texture	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam
	% of Vegetation coverage	85	65	80	85	85	80
	No. of plant	16	11	17	18	14	15.2
	Slope(°)	40	40	50	45	45	44.0
2010	Height	190 m	210 m	220 m	250 m	260 m	226 m
	Direction	SE	SW	SE	SE	SE	SE
	soil texture	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam
	% of Vegetation coverage	50	90	90	30	90	70
	No. of plant	16	15	13	14	26	16.8
	Slope(°)	50	50	45	45	50	48.0
2011	Height	290 m	310 m	350 m	350 m	380 m	336 m
	Direction	SE	SE	SE	SW	SW	SE
	soil texture	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam
	% of Vegetation coverage	60	30	30	20	60	40
	No. of plant	16	16	25	21	20	19.6
	Slope(°)	55	40	50	40	45	46.0
2012	Height	210 m	210 m	220 m	200 m	200 m	208 m
	Direction	NE	NE	NE	NW	NE	NE
	soil texture	Loam	Loam	Loam	Loam	Loam	Loam
	% of Vegetation coverage	70	60	25	50	60	53
	No. of plant	11	10	15	17	28	16.2
	Slope(°)	40	40	50	40	55	45.0

48°, 46°, 45°로 성토비탈면도 절토비탈면과 같이 급경사지에 속하는 것으로 나타났다. 토성은 절토비탈면에서와 같이 2012년 개설된 임도의 성토비탈면만 양토로 나타났으며, 나머지 조사대상 임도의 성토비탈면 토양은 사양토로 나타났다. 조사대상 임도의 성토비탈면에서 출현한 식물의 평균개체수는 약 17개체수로 절토비탈면에서의 평균개체수 18개체수보다 약간 작게 나타났다. 조사대상 임도의 성토비탈면에서 상단부, 중단부, 하단부의 개설연도별 식생피복도는 각각 약 86%, 80%, 70%, 40%, 53%를 나타내어 성토비탈면의 평균피복도(약 66%)는 절토비탈면의 평균피복도(약 49%) 보다 높게 나타났다(Table 2). 이와 같이 성토비탈면의 식생피복도가 절토비탈면보다 높은 이유는 수목의 피복도가 높은 활엽수가 더 많았으며, 절토비탈면보다는 성토비탈면의 식생침입 및 성장이 용이한데(Lee et al., 2003) 따른 결과로 판단된다.

이와 같이 조사대상 임도의 절토 및 성토비탈면에서 시공 후 경과연수가 증가할수록 피복도가 높은 것은 일반적으로 식생공사 후 경과연수가 증가할수록 피복도가 증가한다는 Touru et al.(1980)의 결과와 유사하였다. 또한 임도 개설 후 경과연수가 길수록 식물피복도는 높아지나 이것이 식물개체수와 정(+)의 상관관계를 갖게 되지는 않는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 식물의 성장에 따른 영향으로 개체수는 줄어도 식물의 크기는 커져 동일한 비탈면에 다른 식물의 침입을 억지하고 피복점유면적을 높이는 결과로 선행연구(Touru et al., 1980)와 유사한 결과이었다. 한편, 조사대상 임도에서 성토비탈면의 식생피복도가 절토비탈면보다 높은 이유는 성토비탈면에 수목의 피복도가 높은 활엽수가 더 많았으며, 절토비탈면보다는 성토비탈면의 식생침입 및 성장이 용이한 데(Lee et al., 2003)에 따른 결과로 판단된다.

2. 조사지 위치에 따른 식생

조사지의 위치에 따른 식생출현은 조사지 1번부터 7번까지가 계곡인접지역으로 본 조사지에는 팽나무, 느릅나

무, 두릅나무, 산뽕나무, 개모시풀, 좀깨잎나무, 여뀌, 쇠무릎, 비목나무, 다래, 국수나무, 산초나무, 붉나무, 합다리나무, 까치수염, 꽃향유, 익모초, 둥근배암차즈기, 참골무꽃, 쥐꼬리망초, 질경이, 미국가막사리, 진득찰, 씀바귀, 뽀리뱅이, 골풀, 닭의장풀, 돌피, 주름주개풀, 달뿌리풀, 방동사니 등이 출현하였다. 조사지 8번부터 14번 그리고 20번부터 24번까지는 산복지역으로 상수리나무, 갈참나무, 며느리배꼽, 산여뀌, 미국자리공, 명아주, 감태나무, 생강나무, 다래덩굴, 댕댕이덩굴, 사위질빵, 산벚나무, 자귀나무, 조록싸리, 비수리, 싸리, 칡, 사람주나무, 광대싸리, 개옻나무, 담쟁이덩굴, 수까치깨, 배풍등, 인동덩굴, 맑은대쑥, 붉은서나물, 씀바귀, 비비추, 청미래덩굴, 새, 개솔새, 김의털, 억새 등이 출현하였다. 조사지 15번부터 19번까지는 산정부분으로 굴참나무, 상수리나무, 비목나무, 생강나무, 산벚나무, 국수나무, 멍석딸기, 자귀나무, 붉나무, 산철쭉, 진달래, 맑은대쑥, 개쑥부쟁이, 골등골나물, 청미래덩굴, 단풍마, 새, 개솔새, 실새풀, 억새, 개기장, 그늘사초 등이 비교적 빈도 높게 출현하였다.

3. 사면에 따른 식생

이 연구대상지의 방위는 Table 1에서와 같이 SE, S, SW, NE로 나타났다. SE사면에는 그늘사초, 주름조개풀, 수까치깨, 곰솔, 담쟁이덩굴, 큰김의털, 구절초, 청미래덩굴, 까마귀머루, 산딸기, 싸리, 비목나무, 계요등, 칡, 뱀딸기, 상수리나무 등이 비교적 높은 빈도로 출현하였고, S사면에는 곰솔, 굴피나무, 큰기름새, 억새, 새, 고사리, 싸리, 칡, 쑥, 나도바랭이새, 띠풀, 강아지풀, 비수리, 산딸기, 그령새, 담쟁이덩굴, 계요등, 큰까치수염 등이 출현하였고, SW사면에는 감태나무, 좀깨잎나무, 칡, 산박하, 산딸기, 비비추, 대사초, 씀바귀, 산벚나무, 명아주여뀌, 곰솔, 망초, 주름조개풀, 낭아초, 뱀딸기, 담쟁이덩굴, 붉은서나물, 쥐똥나무, 청미래덩굴, 주홍서나물, 작살나무 등이 출현하였고, NE사면에는 칡, 아까시나무, 감태나무, 미국자리공, 주홍서나물, 나도바랭이새, 개여뀌, 며느리배꼽, 산초나무, 계요등, 비목, 개머루, 개옻나무, 개미탑, 뱀고사리, 국수나무, 밤나무, 배풍등, 참취, 아까시나무 등이 비교적 높은 빈도로 출현하였다.

2. 식물출현빈도 및 식물상

조사대상지에 2007년 완공 된 임도를 절토비탈면과 성토비탈면으로 구분하여 상단부와 중단부, 하단부로 나누어 출현한 식물을 조사한 결과 각 식물종의 출현빈도는 Figure 3에 나타난 바와 같다. 절토비탈면 상단부에서는 억새, 칡, 그늘사초, 새 등이 비교적 빈도가 높게 출현하였

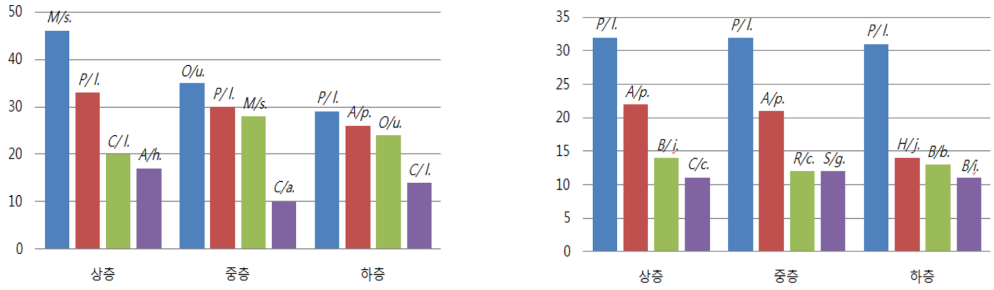


Figure 2. Plant distribution on cut-slope and filling slope of forest road constructed in 2007.

M/s*(억새): *Miscanthus sinensis* var. *purpurascens*, *P/l*(칡): *Pueraria lobata*, *C/l*(그늘사초): *Carex lanceolata*, *A/h*(새): *Arundinella hirta*, *O/u*(주름조개풀): *Oplismenus undulatifolius*, *C/a*(사위질빵): *Clematis apiifolia*, *A/p*(쑥): *Artemisia princeps*, *B/i*(바랭이새): *Bothriochloa ischaemum*, *C/c*(닭의장풀): *Commelina communis*, *R/c*(산딸기): *Rubus crataegifolius*, *S/g*(금강아지풀): *Setaria glauca*, *H/j*(환삼덩굴): *Humulus japonicus*, *B/b*(도깨비바늘): *Bidens bipinnata

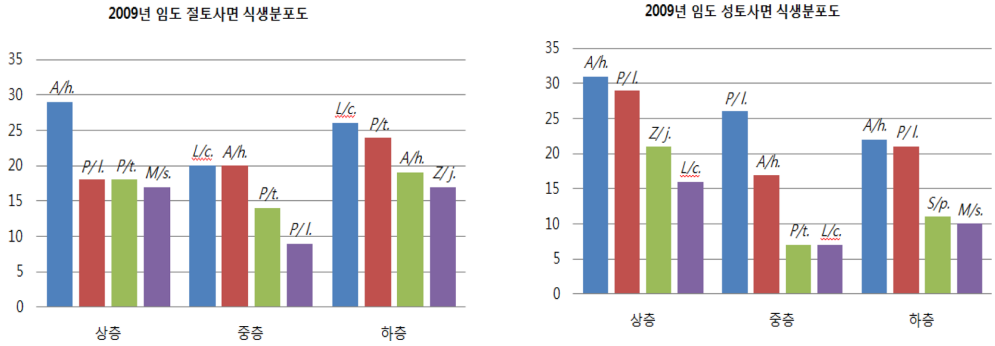


Figure 3. Plant distribution on cut-slope and filling slope of forest road constructed in 2009.

M/s*(억새): *Miscanthus sinensis* var. *purpurascens*, *P/l*(칡): *Pueraria lobata*, *A/h*(새): *Arundinella hirta*, *P/t*(곰솔): *Pinus thunbergii*, *Z/j*(잔디): *Zoysia japonica*, *L/c*(비수리): *Lespedeza cuneata*, *S/p*(배암차즈기): *Salvia plebeia

다. 중간부에는 주름조개풀, 칡, 억새, 사위질빵 등이 높은 빈도를 나타내었고, 하단부에는 칡, 쑥, 주름조개풀, 그늘사초 등의 빈도 순이었다. 이 지역에서는 총 46종의 식물이 출현하였고 그중 칡이 우점하였다. 성토비탈면 상단부에는 칡, 쑥, 바랭이새, 닭의장풀, 중간부에는 칡, 쑥, 산딸기, 금강아지풀, 하단부에는 칡, 환삼덩굴, 도깨비바늘, 바랭이새 등의 순으로 총 42종의 식물이 출현하였으며, 성토비탈면에서도 칡이 우점하였다. 즉, 이 조사구간의 절토와 성토비탈면에서는 상, 중, 하단부 대부분이 칡이 우점하였고, 칡의 우점률이 70% 이상인 것으로 보아 시간이 흘러감에 따라 칡의 비율이 점진적으로 증가 할 것으로 판단된다. 즉, 칡은 Lee et al.(2003)의 연구결과처럼 임도 비탈면에 침입하여 우점하는 수종으로 장기적인 관점에서는 주변식생의 피압 및 쇠퇴에 악영향을 미칠 수 있으므로 이의 영향을 줄일 수 있는 방법을 강구하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

2009년에 개설된 임도의 절토비탈면 상단에는 새, 칡, 곰솔, 억새, 중단부에는 비수리, 새, 곰솔, 칡, 하단부에는 비수리, 곰솔, 새, 잔디 순으로 총 42종의 식생이 출현하였으며 곰솔이 우점하였다. 성토비탈면 상단에는 새, 칡, 잔디, 비수리 중단부에는 칡, 새, 곰솔, 비수리, 하단부에는 새, 칡, 배암차즈기, 억새 순으로 총 44종의 식생이 출현하였으며 칡과 새가 우점하였다. 즉, 이 지역의 주요 우점종은 칡과 곰솔로 나타났으나 칡을 제거하지 않는다면 시간이 지남에 따라 곰솔은 쇠퇴하고 칡의 세력이 확장될 것으로 사료된다.

2010년에 개설된 임도의 절토비탈면 상단부에는 김의털, 곰솔, 칡, 붉나무, 중단부에는 김의털, 칡, 곰솔, 붉은서나물, 하단부에는 낭아초, 잔디, 김의털, 곰솔 순으로 총 47종의 식생이 출현하였다. 성토비탈면 상단부에는 칡, 곰솔, 쑥, 주름조개풀, 중단부에는 큰김의털, 칡, 주름조개풀, 망초, 하단부에는 큰김의털, 칡, 곰솔, 담쟁이덩굴 등 총 54종의 식생이 출현하였으며 칡과 큰김의털이 우점하였다.

2011년에 개설된 임도 절토비탈면 상단부에는 큰기름새, 주름조개풀, 그늘사초, 소나무, 중단부에는 맑은대쑥, 곰솔, 붉은서나물, 큰기름새, 하단부에는 큰김의털, 김의털, 붉은서나물, 낭아초 등 총 48종의 식생이 출현하였으며, 큰기름새와 맑은대쑥이 우점하였다. 성토비탈면 상단부에

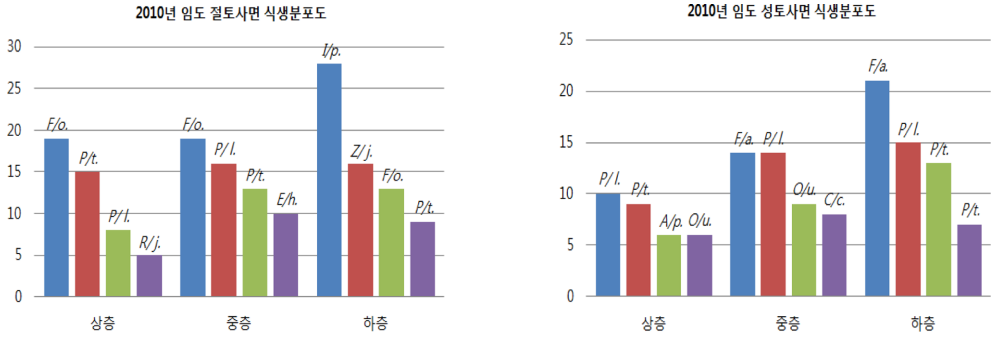


Figure 4. Plant distribution on cut-slope and filling slope of forest road constructed in 2010.

P/l*(칡): *Pueraria lobata, O/u*(주름조개풀): *Oplismenus undulatifolius, A/p*(쑥): *Artemisia princeps, P/t*(곰솔): *Pinus thunbergii, Z/j*(잔디): *Zoysia japonica, F/a*(큰김의털): *Festuca arundinacea, F/o*(김의털): *Festuca ovina, R/j*(붉나무): *Rhus javanica, E/h*(붉은서나물): *Erechtites hieracifolia,. I/p*(낭아초): *Indigofera pseudotinctoria, C/c*(망초): *Conyza canadensis, P/t*(담쟁이덩굴): *Parthenocissus tricuspidata

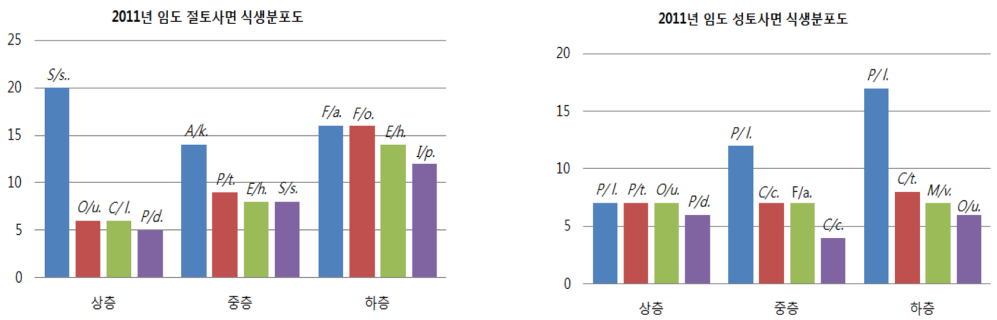
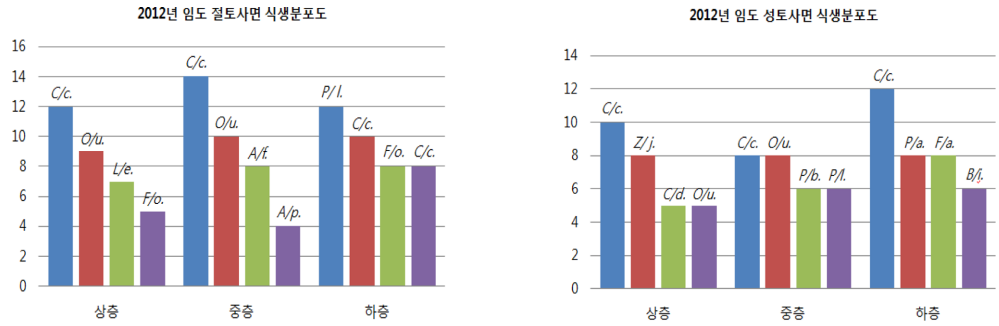


Figure 5. Plant distribution on cut-slope and filling slope of forest road constructed in 2011.

P/l*(칡): *Pueraria lobata, C/l*(그늘사초): *Carex lanceolata, O/u*(주름조개풀): *Oplismenus undulatifolius, P/t*(곰솔): *Pinus thunbergii, F/a*(큰김의털): *Festuca arundinacea, F/o*(김의털): *Festuca ovina, E/h*(붉은서나물): *Erechtites hieracifolia, I/p*(낭아초): *Indigofera pseudotinctoria, C/c*(망초): *Conyza canadensis, S/s*(큰기름새): *Spodiopogon sibiricus, P/d*(소나무): *Pinus densiflora, A/k*(맑은대쑥): *Artemisia keiskeana, C/t*(수까치깨): *Corchoropsis tomentosa, C/c*(주홍서나물): *Crassocephalum crepidioides, M/v*(나도바랭이새): *Microstegium vimineum



Fiugre 6. Plant distribution on cut-slope and filling slope of forest road constructed in 2012.
P/l*(칡): *Pueraria lobata*, *O/u*(주름조개풀): *Oplismenus undulatifolius*, *F/a*(큰김의털): *Festuca arundinacea*, *F/o*(김의털): *Festuca ovina*, *C/c*(주홍서나물): *Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S.Moore *A/p*(쑥): *Artemisia princeps*, *Z/j*(잔디): *Zoysia japonica*, *C/c*(닭의장풀): *Commelina communis* *L/e*(비목): *Lindera erythrocarpa*, *A/p*(사방오리): *Alnus firma*, *P/a*(미국자리공): *Phytolacca americana*, *C/d*(이고들빼기): *Crepidiastrum denticulatum*, *P/b* (개기장): *Panicum bisulcatum*, *P/t*(개여뀌): *Persicaria longiseta*, *B/i*(바랭이새): *Bothriochloa ischaemum

는 칡, 곰솔, 주름조개풀, 소나무, 중단부에는 칡, 주홍서나물, 큰김의털, 망초, 하단부에는 칡, 수까치깨, 나도바랭이새, 주름조개풀 등 총 56종의 식생이 출현하였으며, 칡이 우점하였다.

2012년에 개설된 임도 절토비탈면 상단부에는 주홍서나물, 주름조개풀, 비목, 김의털, 중단부에는 주홍서나물, 주름조개풀, 사방오리, 쑥, 하단부에는 칡, 닭의장풀, 김의털, 주홍서나물 순으로 총 45종의 식생이 출현하였으며, 주홍서나물과 주름조개풀이 우점하였다. 성토비탈면 상단부에는 주홍서나물, 잔디, 이고들빼기, 주름조개풀, 중단부에는 주홍서나물, 주름조개풀, 개기장, 개여뀌, 하단부에는 주홍서나물, 미국자리공, 큰김의털, 바랭이새 순으로 총 53종의 식생이 출현하였으며, 주홍서나물이 우점하였다. 즉, 조사대상 임도의 절토비탈면에서 출현한 종은 각각 46종, 42종, 47종, 48종, 45종(평균출현종 46종)이 출현하였다. 성토비탈면에서 출현한 종은 각각 42종, 44종, 54종, 56종, 53종(평균출현종 50종)으로 성토비탈면이 절토비탈면보다 평균출현종은 높은 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 성토비탈면의 평균경사도가 절토비탈면보다 낮고(Jung, 2001) 식생의 침입이 용이한데 따른 결과라고 생각된다.

조사대상 임도의 절토 및 성토비탈면에 출현한 식물은 총 60과 128속 146종 1아종 13변종 4품종 164분류군이 출현하였다. 이들 중 양치식물은 6과 6속 5종 1변종 6분류군이 출현하였고, 나자식물은 2과 2속 4종 4분류군이 출현하였다. 피자식물 중 쌍자엽식물은 46과 92속 108종 1아종 8변종 4품종 121분류군이 출현하였고, 단자엽식물은 6과 28속 29종4변종 33분류군이 출현하였다. 이 가운데 절토비탈면에서 출현한 식물은 45과 94속 106종 1아종 11변종 3품종 121분류군이 출현하였으며, 이들 중 2007년도 개설임도에서는 29과 44속 39종 5변종 2품종 46분류군이, 2009년도 개설임도에서는 19과 42속 44종 4변종 1품종 49분류군이, 2010년도 개설임도에서는 18과 41속 44종 1아종 3변종 48분류군이, 2011년도 개설임도에서는 20과 42속 45종 2변종 2품종 49분류군이, 2012년도 개설임도에서는 22과 38속 41종 2변종 43분류군이 출현하였다. 조사대상지 전체의 성토비탈면에서는 53과 106속 121종 1아종 6변종 2품종 130분류군이 출현하였다. 이들 중 2007년도 개설임도에서는 22과 39속 38종 1아종 2변종 42분류군이, 2009년도 개설임도에서는 20과 39속 40종 4변종 44분류군이, 2010년도 개설임도에서는 24과 43속 52종 1변종 53분류군이, 2011년도 개설임도에서는 33과 50속 53종 1아종 2품종 56분류군이, 2012년도 개설임도에서는 22과 44속 46종 1변종 47분류군이 출현하였다. 한편, 이 연구대상지 임도구간에서 조사된 귀화식물은 총 7과 18속 19분류군으로 조사되었다. 이 귀화식물은 Korea Forest Service(2012)의 40과 175속 302종 15변종 4품종 321분류군을 기준으로 하여 귀화식물에 포함되는 것으로 나타났다. 즉, 귀화식물(Korea National Arboretum, 2012)은 *Phytolacca americana* L.(미국자리공), *Robinia pseudoacacia* L.(아까시나무), *Trifolium dubium* Sibth(토끼풀), *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (가죽나무), *Solanum carolinense* L.(도깨비가지), *Ambrosia artemisiifolia* L.(돼지풀), *Bidens frondosa* L.(미국가막사리), *Erigeron canadensis* (L.) Cronquist(망초), *Erigeron annuus* (L.) Pers.(개망초), *Erechtites hieracifolia* Raf.(붉은서나물), *Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S.Moore(주홍서나물), *Taraxacum officinale* Weber(서양민들레), *Commelina communis*(닭의장풀), *Dactylis glomerata* L.(오리새), *Eragrostis curvula* Nees(능수참새그령), *Eragrostis ferruginea* (Thunb.) P. Beauv.(그령), *Panicum bisulcatum* Thunb.(개기장), *Festuca arundinacea* Schreb.(큰김의털), *Lolium perenne* L.(호밀풀) 등이다.

Ministry of Environment(2006)의 구계학적 특정식물 목

록에 따르면 이 연구대상지의 구계학적 특정식물 종의 출현은 총 10과 11속 11분류군이 출현하였다. 계급구분에서 V등급은 왕제비꽃(*Viola websteri* Hemsl.), III등급은 낭아초(*Indigofera pseudotinctoria* Matsum.), 검양옻나무(*Rhus succedanea* L.), 둥근배암차즈기(*Salvia japonica* Thunb.), I등급은 실고사리(*Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw.), 물오리나무(*Alnus sibirica* Fisch. ex Turcz.), 굴참나무(*Quercus variabilis* Blume), 개대황(*Rumex longifolius* DC.), 합다리나무(*Meliosma oldhamii* Maxim.), 까치수염(*Lysimachia barystachys* Bunge), 참골무꽃(*Scutellaria strigillosa* Hemsl.) 등이 출현하였고, IV, II등급은 출현하지 않았다.

Korea Forest Service(2008; 2012)지정 희귀식물은 위기종(EN), 자료부족종(DD)에 속하는 2과 2속 2종 2분류군이 출현하였다. 이 가운데 위기종(EN)은 왕제비꽃(*Viola websteri* Hemsl.)이 확인되었고, 자료부족종(DD)은 개대황(*Rumex longifolius* DC.)이 확인되었다.

3. 종다양성

식물별로 조사된 초본식물과 목본식물의 종다양성을 분석한 결과 Table 3과 4에서와 같다. 조사대상지의 임도구간에 절토비탈면과 성토비탈면을 분석한 결과 조사대상 임도(2007, 2009, 2010, 2011, 2012년 개설)의 절토비탈면에서의 종다양도(H')는 각각 1.3051, 1.2969, 1.4015, 1.4954, 1.4833으로 나타나, 2011년도에 종이 가장 다양한 것으로 나타났다. 또한 성토비탈면에서의 종다양도(H')는 각각 1.3379, 1.3188, 1.4562, 1.5589, 1.5602로 2012년도에 종이 가장 다양한 것으로 분석되었다. 즉, 전체 조사대상지 임도에서는 절토비탈면보다는 성토비탈면의 종다양성이 더 높은 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 성토비탈면의 평균경사도가 절토비탈면보다 낮은(Jung, 2001) 결과를 나타내는 등 식생의 침입이 성토비탈면이 절토비탈면보다 용이한데 따른 결과라고 생각된다.

구성종간 종류수의 분배정도를 나타내는 균재도(Evenness)는 1에 가까울수록 종별 종류수가 균일하게 출현한다(Brower and Zar, 1977)는 기존의 보고와 비교하면, 이 연구 조사지의 균재도는 절토비탈면에서는 2007년 개설 임도에서 0.7849, 2009년 개설임도에서 0.7989, 2010년 개설임도에서 0.8382, 2011년 개설임도에서 0.8895, 2012년 개설 임도에서 0.8972의 값을 보여 종별 종류수가 2012년 개설임도가 가장 균일하게 나타났다. 성토비탈면에서는 2007년 개설임도에서 0.8242, 2009년 개설임도에서 0.8025, 2010년 개설임도에서 0.8405, 2011년 개설임도에서 0.8917, 2012년 개설임도에서 0.9048의 값을 보여 종별 종류수는 2012년이 가장 균일하게 나타난 것으로 분석되었다. 즉, 절토와 성토비탈면에서는 임도개설 후 경과년수가 짧을수록 출현한 식물종은 균일한 것으로 분석되어 Touru et al.(1980)의 연구결과와 유사하였다.

결 론

이 연구는 경상남도 사천시 용현면 용치리 지역에 5년(2007, 2009, 2010, 2011, 2012)동안 시공한 임도에 대하여 임도시공 후 경과년수에 따라 절토와 성토비탈면에 침입하는 식생과 식물상을 분석하였다.

1. 조사대상 임도의 절토와 성토비탈면의 평균경사는 모두 42°에서 54°의 범위를 나타내어 급경사지였다. 토성은 2012년 개설된 임도의 절토와 성토비탈면만 양토로 나타났으며, 2012년을 제외한 조사대상 임도의 절토와 성토비탈면 토양은 사양토로 나타났다.

2. 식생피복도는 조사대상 임도의 성토비탈면의 평균피복도(약 66%)는 절토비탈면의 평균피복도(약 49%) 보다

Table 3. Species diversity, Evenness, Dominance of cut-slope in forest road.

Forest Road	No. of species (ea)	Species diversity (H')	H'max	Evenness (J')	Dominance (D)
2007	38	1.3051	1.6627	0.7849	0.2150
2009	40	1.2969	1.6232	0.7989	0.2011
2010	52	1.4015	1.6721	0.8382	0.1618
2011	53	1.4954	1.6812	0.8895	0.1105
2012	46	1.4833	1.6532	0.8972	0.1028

Table 4. Species diversity, Evenness, Dominance of banking-slope in forest road.

Forest Road	No. of species (ea)	Species diversity (H')	H'max	Evenness (J')	Dominance (D)
2007	39	1.3379	1.6232	0.8242	0.1757
2009	44	1.3188	1.6434	0.8025	0.1974
2010	44	1.4562	1.7323	0.8405	0.1594
2011	45	1.5589	1.7481	0.8917	0.1082
2012	41	1.5602	1.7242	0.9048	0.0951

높게 나타났다.

3. 조사대상 임도의 절토비탈면에서의 평균출현종은 46종으로 성토비탈면에서의 평균출현종(50종) 보다 낮은 것으로 나타났다.

4. 조사대상 임도의 절토비탈면에서의 종다양도지수는 2011년 개설 임도에서 1.4015로 가장 다양한 것으로 나타났으며, 성토비탈면에서는 2112년도 개설 임도에서 1.5603으로 종이 가장 다양한 것으로 분석되었다. 즉, 조사대상 임도에서는 절토비탈면보다는 성토비탈면이 종다양성이 더 높은 것으로 나타났다.

5. 균재도(Evenness)는 절토와 성토비탈면에서 임도개설년수가 짧을수록 높았으며, 출현한 식물종은 균일한 것으로 분석되었다.

6. 이 연구대상지의 구계학적 특정식물 종의 출현은 총 10과 11속 11분류군이 출현하였다. 계급구분에서 등급은 왕제비꽃(*Viola websteri* Hemsl.), 등급은 낭아초(*Indigofera pseudotinctoria* Matsum.), 검양옻나무(*Rhus succedanea* L.), 둥근배암차즈기(*Salvia japonica* Thunb.), 등급은 실고사리(*Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw.), 물오리나무(*Alnus sibirica* Fisch. ex Turcz.), 굴참나무(*Quercus variabilis* Blume), 개대황(*Rumex longifolius* DC.), 합다리나무(*Meliosma oldhamii* Maxim.), 까치수염(*Lysimachia barystachys* Bunge), 참골무꽃(*Scutellaria strigillosa* Hemsl.) 등이 출현하였고, ,등급은 출현하지 않았다. 또한 산림청 지정 희귀식물은 위기종(EN), 자료부족종(DD)에 속하는 2과 2속 2종 2분류군이 출현하였다. 이 가운데 위기종(EN)은 왕제비꽃(*Viola websteri* Hemsl.)이 확인되었고, 자료부족종(DD)은 개대황(*Rumex longifolius* DC.)이 확인되었다. 따라서 훼손지에 대한 복원이 중요한 과제로 대두되는 바 이 연구를 토대로 임도개설 후 경과년수에 따라 식생복원과 경관변화 등에 대한 연구가 수행되어져야 할 것으로 판단된다.

References

Brower, J.E. and Zar, J.H. 1997. Field and laboratory method for general ecology. Brown Company Pulb. Iowa. pp. 1-184.

Burroughs, E.R. Jr. and King, J.G. 1989. Reduction of soil erosion on forest roads. USDA Forest Service Genitic Technical Research INT-264: 1-21.

Chun, K.W. and Oh, J.M. 1993. Sediment discharge and invasion of plants on the slope of the forest roads(2)-invasion of trees on the banking slope-. Journal of Korean Forest Society 82(4): 354-365.

Jeon, K.S. and Ma, H.S. 2004. Changing of vegetation coverage through elapsed years on cutting slope in forest roads. Journal of Korean Environmental Research and Revegetation Technic 7(3): 14-25.

Jungm, D.H. 1995. Studies on erosion amount of the newly-constructed forest road. Journal of Korean Forest Society 84(3): 319-332.

Jung, W.O. 2001. Effects of environmental factors on the stability and vegetation survival in cutting slope of forest roads. Journal of Korean Environmental Research and Revegetation Technic 4(2): 74-83.

Korea Forest Service. 2008. Rare Plants Data Book in Korea. Korea Forest Service.

Korea Forest Service. 2012. Annual Report of Forest and Forestry Trend. Korea Forest Service 357-358.

Korea National Arboretum. 2012. Naturalized Plants of Korea. Korea National Arboretum.

Lee, M.J., Song, H.K., Lee, J.W., Jeon, K.S., Kim, H.J., and Jung, D.H. 2003. Vegetation succession in the cut-slope of forest road-in case study on Chungcheong-do-. Journal of Korean Forest Society 92(4): 397-408.

Ministry of Environment. 2006. Guidelines of Korea Natural Environment. Ministry of Environment. pp. 10-36.

Oh, J.M., Shoji, I., Tsugio, E., and Chun, K.W. 1999. Effect of the forest road on suspended sediment yield in the small forest watershed. Journal of Korean Forest Society 88(4): 477-484.

Park, J.H., Jeong, Y.H., and Choi, H.T. 2009. Using gabion systems with vegetation base materials on stability analysis for the forest road cut-slope rehabilitation techniques. Journal of Korean Environmental Research and Revegetation Technic 12(2): 106-113.

Steyn, J.T. and Tolmay, J.P.C. 1995. The effects of tillage systems on soil bulk density and penetrometer resistance of a sandy clay loam soil. Journal of Plant Soil 12(2): 86-90.

Touru, A., Takashi, Y., and Mitsuru, N. 1980. Slope failure and vegetation on the face of forest road. Hokkaido Uni. Journal of Forest 37(1): 165-208.

(2014년 5월 15일 접수; 2014년 7월 23일 채택)

Appendix

The list of vascular plants investigated in Gyeongsangnam-do Sacheon-si Yonghyeon-myeon Yongcgi-ri

Scientific Name	Korean Name	Cut-slope	Banking-slope
Equisetaceae	**속새과**		
Equisetum arvensei L.	쇠뜨기	0	0
Schizaeaceae	**실고사리과**		
Lygodium japonicum (Thunb.) Sw.	실고사리	0	
Dennstaedtiaceae	**잔고사리과**		
Pteridium aquilinum var. *latiusculum* Underw. ex Hell.	고사리	0	0
Dryopteridaceae	**면마과**		
Dryopteris varia (L.) Kuntze	족제비고사리	0	0
Thelypteris palustris (Salisb.) Schott	처녀고사리		
Thelypteris decursivepinnata (H.C.Hall) Ching	설설고사리	0	0
Woodsiaceae	**우드풀과**		
Athyrium yokoscense (Franch. & Sav.) H.Christ	뱀고사리	0	
Pinaceae	**소나무과**		
Pinus densiflora Siebold & Zucc.	소나무	0	0
Pinus rigida Mill.	리기다소나무	0	0
Pinus thunbergii Parl.	곰솔	0	0
Cupressaceae	**측백나무과**		
Juniperus rigida Siebold & Zucc.	노간주나무	0	
Juglandaceae	**가래나무과**		
Platycarya strobilacea Siebold & Zucc.	굴피나무	0	0
Salicaceae	**버드나무과**		
Salix koreensis Andersson	버드나무	0	0
Betulaceae	**자작나무과**		
Alnus firma Siebold & Zucc.	사방오리	0	0
Alnus sibirica Fisch. ex Turcz.	물오리나무	0	0
Corylus heterophylla Fisch. ex Trautv.	개암나무	0	0
Fagaceae	**참나무과**		
Castanea crenata Siebold & Zucc.	밤나무	0	
Quercus acutissima Carruth.	상수리나무	0	0
Quercus aliena Blume	갈참나무	0	
Quercus serrata Thunb. ex Murray	졸참나무	0	
Quercus variabilis Blume	굴참나무	0	0
Ulmaceae	**느릅나무과**		
Celtis sinensis Pers.	팽나무	0	0
Ulmus davidiana var. japonica (Rehder) Nakai	느릅나무	0	
Moraceae	**뽕나무과**		
Morus bombycis Koidz.	산뽕나무	0	0
Cannabaceae	**삼과**		
Humulus japonicus Sieboid & Zucc.	환삼덩굴	0	0
Urticaceae	**쐐기풀과**		
Boehmeria platanifolia Franch. & Sav.	개모시풀	0	0
Boehmeria spicata (Thunb.) Thunb.	좀깨잎나무	0	0
Polygonaceae	**마디풀과**		
Persicaria filiformis (Thunb.) Nakai ex Mori	이삭여뀌	0	0
Persicaria hydropiper (L.) Spach	여뀌	0	0
Persicaria lapathifolia for. alba Y.N.Lee	흰명아주여뀌	0	0
Persicaria lapathifolia var. incana (Roth) Nakai	흰솜여뀌	0	
Persicaria longiseta (Bruijn) Kitag.	개여뀌	0	0
Persicaria nepalensis (Meisn.) H.Gross	산여뀌	0	
Persicaria perfoliata (L.) H.Gross	며느리배꼽	0	0

The list of vascular plants investigated in Gyeongsangnam-do Sacheon-si Yonghyeon-myeon Yongcgi-ri

Rumex longifolius DC.	개대황	0	0
Phytolaccaceae	**자리공과**		
Phytolacca americana L.	미국자리공	0	0
Chenopodiaceae	**명아주과**		
Chenopodium album var. *centrorubrum* Makino	명아주	0	0
Amaranthaceae	**비름과**		
Achyranthes japonica (Miq.) Nakai	쇠무릎	0	0
Lauraceae	**녹나무과**		
Lindera erythrocarpa Makino	비목나무	0	0
Lindera glauca (Siebold & Zucc.) Blume	감태나무	0	0
Lindera obtusiloba Blume	생강나무	0	0
Ranunculaceae	미나리아재비과		
Clematis apiifolia DC.	사위질빵	0	0
Menispermaceae	**새모래덩굴과**		
Cocculus trilobus (Thunb.) DC.	댕댕이덩굴	0	0
Actinidiaceae	다래나무과		
Actinidia arguta (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq.	다래	0	0
Guttiferae	**물레나물과**		
Hypericum erectum Thunb.	고추나물	0	0
Rosaceae	**장미과**		
Duchesnea indica (Andr.) Focke	뱀딸기	0	0
Potentilla fragarioides var. *major* Maxim.	양지꽃	0	
Prunus sargentii Rehder	산벚나무	0	0
Rosa maximowicziana Regel	용가시나무	0	
Rubus crataegifolius Bunge	산딸기	0	0
Rubus parvifolius L.	멍석딸기	0	0
Stephanandra incisa (Thunb.) Zabel	국수나무	0	0
Leguminosae	**콩과**		
Albizia julibrissin Durazz.	자귀나무	0	0
Amphicarpaea bracteata subsp. edgeworthii H.Ohashi	새콩	0	0
Glycine soja Siebold & Zucc.	돌콩	0	0
Indigofera kirilowii Maxim. ex Palib.	땅비싸리	0	
Indigofera pseudotinctoria Matsum.	낭아초	0	0
Trifolium dubium Sibth	토끼풀	0	0
Kummerowia striata (Thunb. ex Murray) Schindl.	매듭풀	0	0
Lespedeza bicolor Turcz.	싸리	0	0
Lespedeza cuneata G.Don	비수리	0	0
Lespedeza maximowiczii C.K.Schneid.	조록싸리	0	0
Lespedeza pilosa (Thunb.) Siebold & Zucc.	괭이싸리	0	0
Pueraria lobata (Willd.) Ohwi	칡	0	0
Rhynchosia volubilis Lour.	여우콩	0	0
Robinia pseudoacacia L.	아까시나무	0	0
Vicia angustifolia var. *segetilis* (Thuill.) K.Koch.	살갈퀴	0	0
Vigna angularis var. *nipponensis* Ohwi & H.Ohashi	새팥	0	
Oxalidaceae	**괭이밥과**		
Oxalis corniculata L.	괭이밥	0	0
Euphorbiaceae	**대극과**		
Acalypha australis L.	깨풀	0	
Sapium japonicum (Siebold & Zucc.) Pax & Hoffm.	사람주나무	0	0
Securinega suffruticosa (Pall.) Rehder	광대싸리	0	0
Rutaceae	**운향과**		
Zanthoxylum schinifolium Siebold & Zucc.	산초나무	0	0
Simaroubaceae	**소태나무과**		
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	가죽나무	0	0
Anacardiaceae	**옻나무과**		

The list of vascular plants investigated in Gyeongsangnam-do Sacheon-si Yonghyeon-myeon Yongcgi-ri

Rhus javanica L.	붉나무	0	0
Rhus succedanea L.	검양옻나무	0	0
Rhus sylvestris Siebold & Zucc.	산검양옻나무	0	
Rhus tricocarpa Miq.	개옻나무	0	0
Sabiaceae	**나도밤나무과**		
Meliosma myriantha Siebold & Zucc.	합다리나무	0	0
Celastraceae	**노박덩굴과**		
Celastrus orbiculatus Thunb.	노박덩굴	0	
Euonymus alatus for. *ciliatodentatus* Hiyama	회잎나무	0	
Vitaceae	**포도과**		
Ampelopsis brevipedunculata (Maxim.) Trautv.	개머루	0	
Parthenocissus tricuspidata Planch.	담쟁이덩굴	0	0
Vitis ficifolia var. *sinuata* (Regel) H.Hara	까마귀머루	0	
Vitis flexuosa Thunb.	새머루	0	0
Sterculiaceae	**벽오동과**		
Corchoropsis tomentosa (Thunb.) Makino	수까치깨	0	0
Violaceae	**제비꽃과**		
Viola mandshurica W.Becker	제비꽃	0	0
Viola websteri Hemsl.	왕제비꽃	0	0
Haloragaceae	**개미탑과**		
Haloragis micrantha R.Br. ex Siebold & Zucc.	개미탑	0	0
Araliaceae	**두릅나무과**		
Aralia elata (Miq.) Seem.	두릅나무	0	0
Ericaceae	**진달래과**		
Rhododendron yedoense for. *poukhanense* Sugim.	산철쭉	0	
Primulaceae	**앵초과**		
Lysimachia barystachys Bunge	까치수염	0	0
Ebenaceae	**감나무과**		
Diospyros kaki Thunb.	감나무	0	
Styracaceae	**때죽나무과**		
Styrax japonicus Siebold & Zucc.	때죽나무	0	0
Symplocaceae	**노린재나무과**		
Symplocos chinensis for. *pilosa* (Nakai) Ohwi	노린재나무	0	0
Oleaceae	**물푸레나무과**		
Ligustrum obtusifolium Siebold & Zucc.	쥐똥나무	0	0
Asclepiadaceae	**박주가리과**		
Metaplexis japonica (Thunb.) Makino	박주가리	0	0
Rubiaceae	**꼭두서니과**		
Paederia scandens (Lour.) Merr.	계요등	0	0
Verbenaceae	**마편초과**		
Callicarpa japonica Thunb.	작살나무	0	0
Labiatae	**꿀풀과**		
Elsholtzia splendens Nakai	꽃향유	0	0
Isodon inflexus (Thunb.) Kudo	산박하	0	0
Leonurus japonicus Houtt.	익모초	0	0
Mosla dianthera (Buch.-Ham. ex Roxb.) ex Maxim.	쥐깨풀	0	0
Mosla punctulata (J.F.Gmelin) Nakai	들깨풀	0	
Salvia japonica Thunb.	둥근배암차즈기	0	
Salvia plebeia R.Br.	배암차즈기	0	0
Scutellaria strigillosa Hemsl.	참골무꽃	0	
Solanaceae	**가지과**		
Solanum carolinense L.	도깨비가지	0	
Solanum lyratum Thunb. ex Murray	배풍등	0	0
Acanthaceae	**쥐꼬리망초과**		
Justicia procumbens L.	쥐꼬리망초	0	0

The list of vascular plants investigated in Gyeongsangnam-do Sacheon-si Yonghyeon-myeon Yongcgi-ri

Plantaginaceae	**질경이과**		
Plantago asiatica L.	질경이	0	0
Caprifoliaceae	**인동과**		
Lonicera japonica Thunb.	인동덩굴	0	0
Compositae	**국화과**		
Ambrosia artemisiifolia L.	돼지풀	0	0
Artemisia keiskeana Miq.	맑은대쑥	0	
Artemisia princeps Pamp.	쑥	0	0
Aster meyendorfii (Regel & Maack) Voss	개쑥부쟁이	0	0
Aster scaber Thunb.	참취	0	0
Bidens bipinnata L.	도깨비바늘	0	0
Bidens frondosa L.	미국가막사리	0	0
Conyza canadensis (L.) Cronquist	망초	0	0
Crassocephalum crepidioides (Benth.) S.Moore	주홍서나물	0	0
Crepidiastrum denticulatum (Houtt.) Pak & Kawano	이고들빼기	0	0
Dendranthema zawadskii var. *latilobum* Kitam.	구절초	0	0
Erechtites hieracifolia Raf.	붉은서나물	0	0
Erigeron annuus (L.) Pers.	개망초	0	0
Eupatorium lindleyanum DC.	골등골나물	0	
Gnaphalium affine D.Don	떡쑥	0	
Ixeridium dentatum (Thunb. ex Mori) Tzvelev	씀바귀	0	
Ixeris debilis (Thunb.) A.Gray	벋음씀바귀	0	0
Lactuca indica L.	왕고들빼기	0	0
Sigesbeckia glabrescens Makino	진득찰	0	0
Taraxacum officinale Weber	서양민들레	0	0
Youngia japonica (L.) DC.	뽀리뱅이	0	0
Hosta longipes (Franch. & Sav.) Matsum.	비비추	0	
Smilax china L.	청미래덩굴	0	0
Dioscoreaceae	**마과**		
Dioscorea batatus Decne.	마	0	0
Dioscorea quinqueloba Thunb.	단풍마	0	0
Juncaceae	**골풀과**		
Juncus effusus var. *decipiens* Buchenau	골풀	0	
Commelinaceae	**닭의장풀과**		
Commelina communis L.	닭의장풀	0	0
Gramineae	**벼과**		
Arundinella hirta (Thunb.) Koidz.	새	0	0
Bothriochloa ischaemum (L.) Keng	바랭이새	0	0
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth	실새풀	0	0
Cymbopogon tortilis var. *goeringii* Hand.-Mazz.	개솔새	0	0
Dactylis glomerata L.	오리새	0	0
Echinochloa crusgalli (L.) P.Beauv.	돌피	0	0
Eragrostis curvula Nees	능수참새그령	0	0
Eragrostis ferruginea (Thunb.) P.Beauv.	그령	0	0
Eulalia speciosa (Debeaux) Kuntze	개억새	0	0
Festuca arundinacea Schreb.	큰김의털	0	0
Festuca ovina L.	김의털	0	0
Imperata cylindrica var. *koenigii* (Retz.) Pilg.	띠	0	
Leptochloa chinensis (L.) Nees	드렁새	0	0
Lolium perenne L.	호밀풀	0	0
Microstegium vimineum (Trin.) A.Camus	나도바랭이새	0	0
Miscanthus sinensis var. *purpurascens* Rendle	억새	0	0
Oplismenus undulatifolius (Ard.) P.Beauv.	주름조개풀	0	0
Panicum bisulcatum Thunb.	개기장	0	0
Paspalum thunbergii Kunth ex Steud.	참새피	0	

The list of vascular plants investigated in Gyeongsangnam-do Sacheon-si Yonghyeon-myeon Yongcgi-ri

Phragmites japonica Steud.	달뿌리풀	0	0
Setaria glauca (L.) P.Beauv.	금강아지풀	0	0
Setaria viridis (L.) P.Beauv.	강아지풀	0	0
Spodiopogon sibiricus Trin.	큰기름새	0	0
Zoysia japonica Steud.	잔디	0	0
Cyperaceae	**사초과**		
Carex lanceolata Boott	그늘사초	0	0
Carex siderosticta Hance	대사초	0	
Cyperus amuricus Maxim.	방동사니	0	0