

생육보조재 취부 공법에 의한 비탈면 녹화 식생배합의 적정성에 관한 연구

김정훈¹⁾ · 허영진¹⁾ · 김남춘²⁾ · 정용문³⁾

¹⁾ 일송환경복원(주) · ²⁾ 단국대학교 환경조경학과 · ³⁾ 공주대학교 조경학과

A Study on the Seeding Mixture Improvements for the
Restoration and Revegetation of the Slopes by the
Thin-Layer-Soil-Media Hydroseeding Revegetation Measures

Kim, Jung-Hoon¹⁾ · Heo, Young-jin¹⁾ · Kim, Nam-Choon²⁾ and Cheong, Yong-Moon³⁾

¹⁾ ILSONG ERT CO., Ltd.,

²⁾ Dept. of Environment and Landscape Architecture, Dankook University,

³⁾ Dept. of Landscape Architecture, Gongju National University.

ABSTRACT

This study aimed to address problems and suggest solutions in applying seed mixture design criterion of slope revegetation works according to the “Slope revegetation design and guidelines(proposed)” proposed by the Ministry of Construction and Transportation.

To do this, a proper thickness of attaching soil media was identified in April experiment where the thickness and slopes varied. The results were as follows.

In the test, the coverage rate of plot where exotic grass was not sowed increased with time and was 79.3% after three months of seeding, which indicated less risk of soil erosion. When applying the provisional standards of the plant mix proposed by the Ministry of Construction and Transportation, tree seeds and native plants were found ill in the early stage in all test lands due to exotic grass. This was because exotic grass which grew well in the early stage, could grow densely, so it might hamper the growth of other plants. When slope revegetation were planted and goals were set for herb, shrub and tree dominant mixture types, it was required to shift focus toward nursing up native plants first rather than early plantation of exotic grass.

Key Words : *Exotic grass, Native plant, Seeding mixture, Attaching soil media, Revegetation.*

I. 서 론

각종 건설공사로 인해 조성되는 비탈면 훼손지들을 그대로 방치하면 침식 및 붕괴현상이 초래되어 다량의 토사가 유실되고 하천, 도로, 전담, 택지 등을 매몰시켜 실생활에 피해를 끼친다(한국도로공사, 1995). 그러므로 도로 비탈면 훼손지들은 침식방지, 경관미 회복, 종 다양성 회복과 증진을 위해 훼손되기 이전의 모습으로 복원·녹화 시키는 것이 친환경적인 건설로 볼 수 있다(Harker 등, 1999).

이를 위해서는 녹화에 필요한 여러 가지 공법들을 사용하게 되는데, 우리나라의 비탈면 녹화 공법은 아직까지 우리나라 실정에 적합한 비탈면 녹화설계적용기준이 없어, 조기녹화에만 급급하여 외래초종(양잔디)위주로 시공하고 있을 뿐 아니라 공법적용에 있어서도 훼손지 비탈환경에 대한 식생기반환경으로서의 분석도 없이 설계자가 무분별하게 적용함으로써 식물이 대부분 2~3년 이내에 고사(枯死)되어 비탈면이 황폐화되는 등 문제점이 있으며(건교부, 2004), 일반적으로 녹화용으로 사용되는 외래도입초종들은 발아율이 매우 우수하고, 초기 생장이 빨라 비탈면의 단기급속녹화에는 용이하나 여름철의 혹서기에는 황변하여 매우 불량한 미관을 나타내는 문제점을 가지고 있다(김남춘, 1997; 한국도로공사, 1998).

최근에는 환경친화적 국토 및 도시 관리체계에 대한 국민적 요구가 제시되고 있으며(환경부, 2001), 자연친화적인 비탈면 생태복원에 대한 관심이 높아지면서, 특히 종래의 양잔디 위주의 녹화공법에서 자생종을 많이 사용하며, 기후와 해발고도를 고려하는 녹화식물의 배합방법이 새로운 녹화 방안으로 제안되고 있으며, 훼손된 비탈면을 생태복원하기 위한 녹화용 식생의 개발과 식생기반재의 조성 및 시공 기술의 개발이 국내외적으로 활발하게 이루어지고 있다(最新斜面土留め技術總攬委員會, 1991; 환경부, 2001).

그동안 비탈면 녹화는 성토면과 절토면에 따라 토사면과 리핑·풍화암, 발파암의 토질별 구분하여 획일적인 공법 적용 및 녹화식물이 사용

되어 왔다. 이에 따라, 녹화식생이 원만하게 생육하지 못하거나 1종 내지 2종의 양잔디류가 밀생하는 비탈면 경관이 조성되는 문제가 있었다. 특히, 경관적으로, 생태적으로 중요한 환경민감 지역에서도 양잔디류 위주의 녹화가 진행되는가 하면, 경질마사토, 리핑·풍화암 토질에서 네트만 치고 파종하는 방법이 맞지 않아 수회에 걸쳐 재시공되거나 결국 녹화에 실패하여 얇은 식생기반재 취부공법으로 대체되는 사례가 빈번하였다(건설교통부, 2004; 김남춘 등, 2002).

환경친화적인 비탈면 녹화용으로 재래 초·목본식물들을 사용하면 우리나라 기후에 대한 적응이 우수하여 유지관리가 용이하고, 비탈면 경관의 조속한 회복에 효과적이며, 야생동물의 서식공간을 제공하고, 비탈면 붕괴방지 효과 측면에서 외래도입초종보다 탁월한 장점이 있다(산림청, 1992; 우보명 등, 1993).

그러나 여러 조건들을 충족시키면서 경관적으로 우수한 녹화용 식물들을 선정하기 위해서는 발아에 가장 적합한 파종시기와 적정 파종량, 종자배합, 쉽게 조성할 수 있는 식생매트의 조성방법 등에 대한 연구들이 많이 이루어져야 하지만 국내에서는 아직도 이러한 분야에 대한 연구가 부족한 상태이다(김남춘 등, 2002; 방광자 등, 1998; 문석기 등, 2002; 임재홍 등, 1999).

따라서, 국내의 현실에 부응하여 본 연구에서는 건설교통부 ‘비탈면 환경녹화 설계 및 시공 지침(안)’에 의한 식생배합(건설교통부, 2004)을 그대로 적용할 경우 생육보조제 취부공법으로 초본형, 관목형, 수림형의 다양한 식생복원목표들이 달성될 수 있는가를 파악하기 위해 얇은 식생기반토양의 적정 두께에 대해 우선 조사하고, 목표하는 복원목표를 보다 효과적으로 달성하기 위한 녹화식물 배합의 개선방안을 도출하는데 연구 목적을 두었다.

II. 재료 및 방법

본 실험은 생육보조제를 원지반에 직접 취부하여 녹화하는 CODRA공법(원지반식생정착공)을 사용하여, 건교부에서 제안한 비탈면 녹화식

물의 종자배합량을 검증하고, 개선방안을 모색하고자 하였다. 이를 위해 경사별 취부두께와 배합량을 다르게 적용하여 실험구를 조성하였으며, 각 실험구별 파종식물의 생육 경향과 피복율을 조사하였다.

1. 공시 식물의 선정

실험에 사용되어진 식물은 자생초본류 4종(비수리, 억새, 안고초, 쭉), 자생목본류 4종(자귀나무, 붉나무, 낭아초, 참싸리), 한지형잔디류 4종(Tall fescue, Kentucky bluegrass, Perennial ryegrass, Orchard grass)으로 총 12종의 식물을 선정 사용하였다.

선정된 식물들은 국내에서 비탈면 녹화용으로 널리 사용되고 있는 자생 초·목본류와 한지형잔디류를 혼합하였다. 도입초종과 최근 녹화용 종자로 많이 사용되고 있는 것을 우선 선정하였고, 시중에서 비교적 쉽게 구할 수 있으며, 특히 종자발아율이 우수한 것을 선택하였다.

2. 공시 식물의 발아율 조사

실험에 사용될 종자들의 파종량을 계산하기 위하여 발아율 조사를 실시하였다. 실험에 사용한 종자는 4°C 저온 저장고에 보관하였다.

실험은 2004년 4월에서 2004년 11월까지 3회에 걸쳐 실행하였으며 발아상(B.O.D. Incubator : DAE LIM)내에서 온도를 주간은 고온 10시간, 야간은 저온 14시간으로 설정하여 15°C(±1)~25°C(±1), 20°C(±1)~30°C(±1), 25°C(±1)~35°C(±1)의 3반복 실험을 하였으며 발아율의 조사는 치상 후 2주간 시행하였고, 유근이 2mm 이상 나온 것을 발아된 것으로 간주하여 조사하였다.

3. 실험구 조성

1) 공시 토양 배합재료

실험에 사용된 공시 토양 재료는 황토, 원지반식생정착공법용 생육보조재, 혼합종자를 배합비에 따라 용적배합한 후, 원지반식생정착공법과 동일한 방법으로 반응시킨 다음 완료된 배합재료를 배

Table 1. Seeding mixture rates and seeding amounts of 8 different types of treatments(seeding on April). (unit : g)

Flora	Scientific name	Common name	Average germination	Treatments							
				Soil mixture(CODRA10) ^y				Soil mixture(CODRA20)			
				A ^z	B	C	D	F	G	H	I
Native Herb	<i>Lespedeza cuneata</i>	비수리	70.0	3.95	3.95	3.95	3.95	2.70	2.70	2.70	2.70
	<i>Miscanthus sinensis</i>	억새	28.3	3.95	3.95	3.95	3.95	2.70	2.70	2.70	2.70
	<i>Arundinella hirta</i>	안고초	36.4	11.9	11.9	7.90	7.90	8.10	8.10	5.40	5.40
	<i>Artemisia princeps</i>	쭉	42.0	5.90	5.90	5.90	3.90	4.10	4.10	4.10	2.70
Shrub	<i>Albizia julibrissin</i>	자귀나무	50.0	-	1.95	4.95	5.95	-	1.35	3.40	4.05
	<i>Rhus chinensis</i>	붉나무	20.0	-	1.95	4.95	5.95	-	1.35	3.40	4.05
	<i>Indigofera pseudo-tinctoria</i>	낭아초	61.3	-	2.95	2.95	3.95	-	2.05	2.05	2.70
	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	참싸리	56.9	-	2.95	2.95	3.95	-	2.05	2.05	2.70
Exotic Grass	<i>Festuca arundinacea</i>	Tall fescue	91.0	3.90	1.30	1.10	-	2.70	0.90	0.70	-
	<i>Poa pratensis</i>	Kentucky bluegrass	90.3	3.30	1.30	0.50	-	2.30	0.90	0.40	-
	<i>Lolium perenne</i>	Perennial ryegrass	98.0	3.90	0.70	0.40	-	2.70	0.50	0.30	-
	<i>Dactylis glomerata</i>	Orchard grass	82.3	2.60	0.70	-	-	1.80	0.50	-	-
Seeding amount (g/0.6m ²)				36.8	38.8	39.5	39.5	27.1	26.7	27.2	27

^y CODRA 10 : Attaching soil thickness 2cm(seeding amount; 66g), slope(1 : 0.7)

CODRA 20 : Attaching soil thickness 1cm(seeding amount; 45g), slope(1 : 1)

^z A, F type : herb mixture(exotic grass20%+native herb80%)

B, G type : shrub dominant mixture(exotic grass10%+native herb50%+shrub and tree40%)

C, H type : tree dominant mixture(exotic grass5%+native herb45%+shrub and tree50%)

D, I type : tree dominant mixture(exotic grass0%+native herb50%+shrub and tree50%)

치도에 따라 수작업으로 각 실험구에 부착시켰다.

2) 실험구의 설치 및 배치

실험장소는 천안 단국대학교 내 실험포지에서 실시하였으며, 실험구는 0.6m×1.0m×1.5m 규격으로 직사각형 모양의 육면체 파종 틀을 철재로 제작하여 동남향으로 설치한 후 경사를 조절하고, 녹화 물질의 부착과 생육을 위해 10cm 두께의 마사토를 포설한 다음 식생기반토양을 인력으로 부착하였다. 4월 실험에서는 CODRA10 실험구에는 1 : 0.7 경사를 적용하였고, CODRA20 실험구는 1 : 1 경사를 적용하였다. CODRA10과 CODRA20의 두 가지 type으로 각 생육보조제별 초본형(외래종 20%+재래초본 80%) 1type, 관목형(외래종 10%+재래초본 50%+재래목본 40%) 1type, 수림형(외래종 0%+재래초본 50%+재래목본 50%) 2type으로 3반복을 하여 총 24개의 실험구를 조성하였다. 수림형 중 한 타입(C타입)은 양잔디를 5%, 재래초본을 45%, 재래목본을 50% 혼합한 것으로 하였고, 수림형 D타입은 양잔디를 전혀 사용하지 않은 외래종 0%, 재래초본 50%, 재래목본 50%로 하였다. 토양배합은 생육보조제, 황토의 비율을 6 : 4에 토양침식 안정제의 권장사용량을 혼합 처리하였다.



Figure 1. Picture of experimental plots(seeding on April)

3) 파종식물의 생육분석

각 실험구 내에 10cm×10cm 크기의 조사구를 설정하여 출현하는 종을 기록하고, 종별 평균 수고/초장/초폭을 기록하여 출현종과 식물생육 상태 등을 처리구별로 비교 분석할 수 있게 하였다.

외래 초본류는 파종 초기에 식별이 곤란하여 조사구내의 전체 숫자를 기록하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 조성 두께별 초장생육

CODRA10을 적용한 실험구의 식생기반재의 두께는 2cm로 취부하였고, 종자량은 66g으로

Table 2. Plant heights of seed mixture types in case of applying "CODRA10". (unit : cm)

Flora	Scientific name	1 month later				2 month later				3 month later				
		A ^z	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
	<i>Lespedeza cuneata</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.7	3.3	1.7	1.8	2.7	2.0	3.3	4.2	
Native	<i>Arundinella hirta</i>													
Herb	<i>Miscanthus sinensis</i>													
	<i>Artemisia princeps</i>							1.8	3.5			1.3	14.0	
	<i>Albizia julibrissin</i>		1.2	1.0	1.2			2.3	4.3			4.3	13.0	
Tree	<i>Rhus chinensis</i>								2.7				6.7	
	<i>Indigofera pseudo-tinctoria</i>								3.8				14.3	
	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>		1.5	1.5	1.2			3.2	4.2	4.7		3.5	9.0	18.3
	<i>Festuca arundinacea</i>													
Exotic	<i>Poa pratensis</i>													
Herb	<i>Lolium perenne</i>	2.5	3.0	3.2		9.3	8.7	12.7		16.7	11.0	19.0		
	<i>Dactylis glomerata</i>													

^z A type : herb mixture(exotic grass20%+native herb80%)
 B type : shrub dominant mixture(exotic grass10%+native herb50%+shrub and tree40%)
 C type : tree dominant mixture(exotic grass5%+native herb45%+shrub and tree50%)
 D type : tree dominant mixture(exotic grass0%+native herb50%+shrub and tree50%)

Table 3. Plant heights of seed mixture types in case of applying “CODRA20” (unit : cm)

Flora	Scientific name	1 month later				2 month later				3 month later			
		F ²	G	H	I	F	G	H	I	F	G	H	I
	<i>Lespedeza cuneata</i>	1.0	1.0	0.9	1.0	1.2	1.3	1.7	2.0	5.0	5.3	4.5	5.2
Native	<i>Arundinella hirta</i>												
Herb	<i>Miscanthus sinensis</i>												
	<i>Artemisia princeps</i>								2.3		4.0		6.0
	<i>Albizia julibrissin</i>			1.2	1.2				4.2				8.3
	<i>Rhus chinensis</i>				0.3				1.5				4.0
Tree	<i>Indigofera pseudo-tinctoria</i>				1.0			3.2	3.8			5.3	7.3
	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>		1.0	1.0	1.3		3.7	3.8	6.2		5.3	7.3	9.0
	<i>Festuca arundinacea</i>												
Exotic	<i>Poa pratensis</i>												
Herb	<i>Lolium perenne</i>	2.5	2.5	3.5		8.3	7.7	10.7		16.7	16.6	14.7	
	<i>Dactylis glomerata</i>												

² F type : herb mixture(exotic grass20%+native herb80%)

G type : shrub dominant mixture(exotic grass10%+native herb50%+shrub and tree40%)

H type : tree dominant mixture(exotic grass5%+native herb45%+shrub and tree50%)

I type : tree dominant mixture(exotic grass0%+native herb50%+shrub and tree50%)

1 : 0.7의 경사를 두고 실험하였다. 파종 후 2개월이 지나면서 식물별 차이가 나타나기 시작하였으며 수림형 양잔디의 초장은 12.7cm로 가장 많이 신장하였다. 파종 3개월 후 식물별 초장에서는 각 유형별로 양잔디류의 초장이 가장 높게 나타난 것을 알 수 있었고, 외래종 양잔디를 파종하지 않은 실험구D에서는 자귀나무의 수고가 13cm까지 신장되었고, 불나무는 6.7cm, 낭아초는 14.3cm, 참싸리는 18.3cm까지 신장되었다.

CODRA20을 적용한 실험구의 식생기반재의 두께는 1cm로 취부하였고, 종자량은 45g으로 1 : 1의 경사를 두고 실험하였다. 외래종 양잔디를 파종하지 않은 실험구I에서 자귀나무는 파종 후 3개월이 경과 되어 수고가 8.3cm 까지 신장되었고, 불나무는 4cm, 낭아초는 7.3cm, 참싸리는 9cm까지 신장되었다. 외래종 양잔디를 파종한 다른 실험구에서 양잔디류는 3개월경과 후 16.7cm 까지 신장되어 다른 자생종을 압도한 것으로 나타났다.

CODRA10을 사용했을 때보다 생육이 다소 저조한 것으로 나타났는데, 이는 인공비탈면에서 초기 파종 밀도가 낮아 상대적으로 건조가 더 빠르게 진행된 것으로 판단된다.

2. 조성두께별 피복율 경향

생육보조재10의 경우 1개월까지는 각 실험구별로 차이점이 없었으나, 파종 2개월 후부터 실험구A가 67.7%로 가장 높은 피복율을 보였고, 실험구D는 13.7%로 가장 낮은 피복율을 보이며 통계적 유의성을 보이며 실험구의 차이가 나타났다. 파종 3개월 후에는 모든 실험구의 피복율이 76% 이상을 나타내어 정상적으로 파종식물이 발아하고 생육한 것을 알 수 있다. 양잔디를 사용하지 않은 실험구D는 피복율이 가장 저조하게 나타났으나, 70% 이상을 나타냄으로써 토양 침식의 우려가 없을 것으로 판단된다. 실험구A에서 피복이 가장 빠르게 진행되었고, 너무 피복이 빠르게 진행되어 오히려 다른 자생종의 생육을 방해한 것으로 판단된다.

생육보조재20의 경우 파종 2개월 후부터 실험구F가 79.3%로 전체 실험구중 가장 높은 피복율을 보였고, 수림형 실험구H와 I는 25%정도로 통계적 유의성이 나타났다. 그러나 파종 3개월 후에는 수림형 실험구의 피복율이 70% 이상을 보이며 상대적으로 높게 나타나는 반면, 초기 피복율이 가장 높았던 초본형 실험구F는 59%를 나타내어 3개월째로 접어들면서 고온과 건조등의 피

Table 4. Ground coverage rates of 8 different seed mixture treatments.(Seeding date : 2004/04/07)

method type	plant type	Covering rate (%)		
		1 month later	2 month later	3 month later
CODRA10 (thickness 2cm)	A ^x	7.3a	67.7a	86.0a ^z
	B	6.0b	35.0b	87.0a
	C	7.3a	16.7c	90.0a
	D	8.0a	13.7c	79.3b
CODRA20 (thickness 1cm)	F	11.3a	79.3a	59.0b
	G	6.7b	31.7b	72.7ab
	H	7.7b	26.7b	74.7a
	I	7.0b	24.7b	78.0a

^z Means with same letter within columns are not significantly different at $P=0.05$ level by DMRT test.

해가 나타나 피복율이 떨어지는 결과를 보였다. 따라서, 식생기반토양의 두께는 1cm 두께보다는 2cm 두께에서 전반적으로 생육이 우수하며, 수립형 식생배합으로 녹화하는 것이 가장 효과적일 것으로 판단된다.

IV. 결 론

최근 환경친화적 건설환경에 대한 관심이 높아지고, 도로 건설 등으로 발생하는 비탈면을 환경친화적으로 복원하기 위한 새로운 지침안을 건설교통부에서 제정하였다. 새로운 지침안에

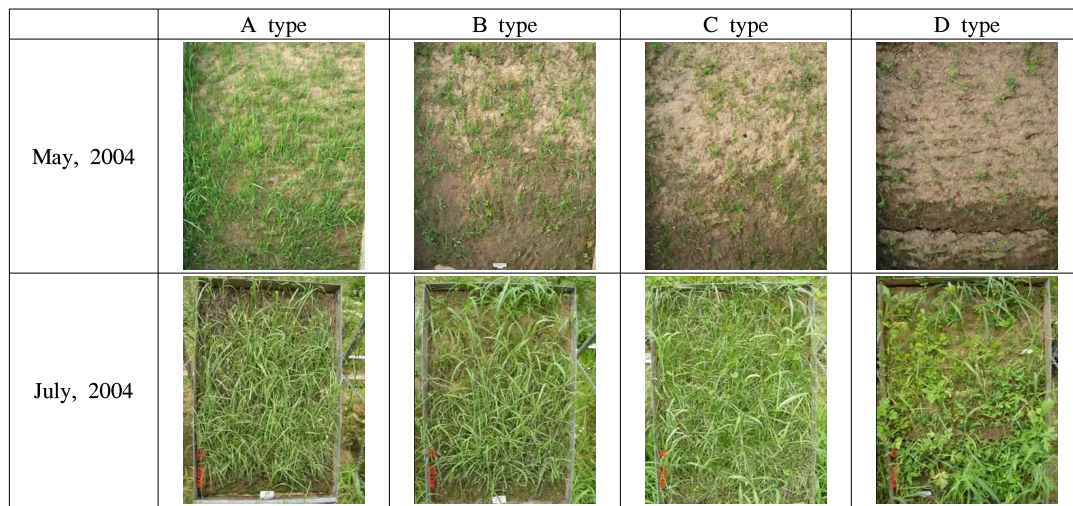


Figure 2. View of experimental plots on two and three months later after seeding on April(Applying CODRA10)

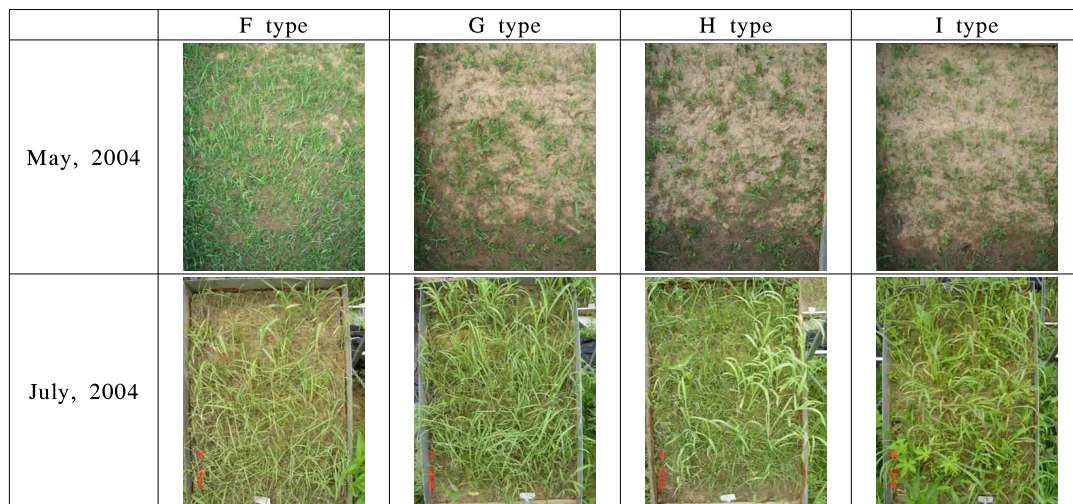


Figure 3. View of experimental plots on two and three months later after seeding on April(Applying CODRA20)

따르면 비탈면의 규모에 따라 초본형, 관목형, 수림형의 복원목표 군락을 구별하여 정하도록 하고 있으며, 우리나라 기후와 고도를 고려하여 서해안권, 남해안권, 동해안권, 내륙·백두대간권역의 4가지 큰 권역을 구분하여 녹화식물의 사용 및 배합량에서 차이를 두고자 한다. 특히, 해발 고도가 높은 내륙·백두대간 지역에서는 양잔디류의 사용을 금하며, 자생종만으로 복원녹화를 하도록 유도하고 있어 앞으로 백두대간의 훼손지 복원사업시에 계획중인 새로운 비탈면 녹화 잠정기준안이 적용될 가능성도 높다.

이러한 현실에 부응하여 본 연구에서는 건설교통부 '비탈면 환경녹화 설계 및 시공지침'에 의한 종자배합을 식생기반재 뽑어붙이기 공법인 CODRA공법(원지반식생정착공법)에 적용하여 의도하고자 하는 비탈면 복원목표가 달성될 수 있는가를 조사하고, 목표하는 복원목표의 달성이 용이한 개선방안을 제안하고자 본 연구를 수행하였다. 중요한 연구 결과는 다음과 같다.

1. 초기에는 파종후 2개월까지는 양잔디 위주의 초본형실험구A와 F에서 각각 피복율이 67.7%와 79.3%를 나타내며 빠르게 진행되나, 여름을 지난 후 오히려 자생초목본종의 생육이 왕성해지면서, 양잔디의 파종량이 전체 파종량의 5%인 수림형 실험구C에서 피복율이 90%로 가장 높게 나타났다.

2. 생육보조재10을 적용한 실험구에서 양잔디를 파종하지 않았던 실험구D의 피복율은 3개월이 지나면서 79.3%의 피복율을 나타냄으로써 양잔디를 파종한 실험구에 비해 낮게 나타났지만, 피복율이 70% 이상으로 나타나기 때문에 토양침식의 우려는 적을 것으로 판단되었다. 반면 생육보조재20을 적용한 실험구 중에는 양잔디를 파종하지 않은 실험구에서의 피복율이 78%로 가장 높게 나타남으로써 양잔디를 사용하지 않아도 침식의 우려가 없는 녹화결과가 도출될 수 있음을 알 수 있었다.

3. 외래종 잔디를 파종한 실험구는 초기 식물생육에 있어 양잔디를 파종하지 않은 실험구보다 식물생육이 우수한 것으로 나타났지만, 시간경과 후 재래종으로만 파종한 실험구의 식물생

육이 점차 나아지는 경향을 나타내었다. 이는 초기 발아와 생육이 좋은 외래종의 초본류가 시간이 지날수록 외부환경요인들에 의하여 도태되는 반면, 자귀나무, 싸리 등과 같은 재래목본종자들의 생육이 점차 우수해지기 때문으로 판단된다.

4. 인공비탈면실험 결과 비탈면 녹화시공사면에 취부하는 식생기반토양의 두께는 두꺼울수록 식물의 생육이 양호하며, 녹화비용 등의 경제적인 측면을 고려할 때, 리핑·풍화암과 경질마사토 구간에는 수림화를 복원목표를 할 경우 목본류의 생육이 가능한 2cm의 취부두께로 얇은 식생기반토양을 취부하는 것이 것이 효과적일 것으로 판단된다.

5. 생육보조재 취부공법에서 건설교통부에서 제안하는 녹화용식물의 종자배합을 사용할 경우 사용종자와 배합량에 있어 외래종 초본류가 여전히 높은 파종량으로 인한 우점현상이 나타나고 일부 식물종에서는 종자발아율이 다른 식물에 비해 매우 떨어지는 등의 문제가 나타남으로써 식물의 선정 등에서 개선되어야 할 것으로 판단된다. 따라서 발아율이 높고 생육이 우수한 녹화용 식물의 선정과 배합량을 검증하기 위한 연구들이 지속적으로 이루어져야 할 것으로 판단되었다.

6. 이상의 연구 결과는 얇은 생육보조재 취부공법의 일종인 CODRA공법으로 초본형, 관목형, 수림형 등의 다양한 녹화·복원목표가 달성될 수 있는가를 파악하고, 복원목표를 달성하는데 적합한 식생기반재의 두께와 건교부 비탈면 녹화잠정지침(안)에서 제안하는 식생배합설계의 적합성을 조사하는데 연구목적을 두고 진행된 것으로 인공적인 비탈면조건에서 실험한 것이기 때문에 실제 녹화현장의 비탈면에서는 본 연구에서 도출된 결과와 다를 수도 있을 것이며, CODRA 공법 이외의 다른 얇은 식생기반재 취부 공법을 사용한 경우에도 본 연구결과와 상이할 수 있는 점이 본 연구의 한계임을 밝힌다.

인 용 문 헌

건설교통부. 2004. 비탈면 녹화 설계 및 시공 잠

- 정 지침(안).
- 김남춘. 1997. 사면녹화공사용 자생목본의 파종적기에 관한 연구. 한국조경학회지 25(1) : 73-81.
- 김남춘 · 윤중서 · 배선우 · 손원주 · 정성철. 2002. 비탈면 조기수립화를 위한 녹화용 식물의 활용에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 5(6) : 28-44.
- 문석기 · 이은엽 · 광문기. 2002. 옥상녹화를 위한 몇몇 야생초본류 선정에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 5(3) : 31-39.
- 방광자 · 이종석 · 이택주 · 강현경 · 설중호. 1998. 자생초본 식물의 녹화소재로서의 특성에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 1(1) : 45-53.
- 산림청. 1992. 채석적지 유형별 표준공법개발.
- 우보명 · 권태호 · 김남춘. 1993. 임도비탈면의 자연식생침입과 효과적인 비탈면녹화공법 개발에 관한 연구. 한국임학회지 85(3) : 347-359.
- 임재홍 · 김동욱 · 장성완. 1999. 비탈면 녹화용 몇가지 자생식물의 종자발아특성. 한국환경복원녹화기술학회지 2(3) : 25-31.
- 한국도로공사. 1995. 고속도로 절토비탈면 녹화 공법연구.
- 한국도로공사. 1998. 고속도로 암절토부 녹화 및 방음수림대 조성에 관한 세미나. 한국도로공사 도로연구소.
- 환경부. 2001. 생태적측면의 절개비탈면 녹화공법 활성화 방안에 관한 연구.
- 最新斜面 土留め 技術總攬委員會. 1991. 最新斜面 土留め 技術總攬 資料編.
- Harker, D., G. Libby, K. Harker, S. Evans. and M. Evans 1999. Landscape restoration handbook, 2nd edition, Lewis Publications.

接受 2005年 2月 28日