

비탈면 침식방지를 위한 자생초본식물의 멧장 형성에 관한 연구*

김남춘¹⁾ · 이상주²⁾ · 정지준³⁾ · 김정훈³⁾ · 남상준³⁾

¹⁾ 단국대학교 생명자원과학대학 환경조경학전공 · ²⁾ 단국대학교 산업경영대학원 환경조경학과
³⁾ 단국대학교 대학원 생명자원학과 환경조경전공

Study on the Sod Forming Effects of the Native Plants for the Erosion Control in Slopes*

**Kim, Nam-Choon¹⁾ · Lee, Sang-Joo²⁾ · Jung, Ji-June³⁾ · Kim, Jung-Hoon³⁾
and Nam, Sang-Jun³⁾**

¹⁾ Dept. of Landscape Architecture, School of Bio-Resources Science, Dankook University,
²⁾ Dept. of Environment Landscape Architecture, Graduate School of Business Administration & Industry,
³⁾ Dept. of Bio-Resources Science, Graduate School of Dankook University.

ABSTRACT

This study was conducted to suggest vegetation mat forming methods with native wildflowers, introduced wild flower, grasses and native herb plants which can be used for erosion control of the disturbed slopes. The main results are summarized as follows.

In forming the vegetation mat at early stage, foreign grasses, native wild plants shows more effective than the other seed mixture types. But, after 12 weeks, using native wild flowers shows more effective than foreign grasses. Also, the mixture of the native grasses and kentucky bluegrasses (seed mixture type F) are the best in ground coverage among the seed mixtures types.

In order to restore slopes more naturally, more diverse plants should be used. The native grasses such as *Marrubium incisum* Bentham, *Lutos comiculatus* L. var. *japonicus* Regel, and *Artemisia princeps* Pampan seems to be useful to forming the vegetation mat, also it will be more easy if mixing with foreign grasses such as Kentucky bluegrass. The mixture of native grasses and introduced wild flowers are not proper in forming the vegetation mat. Also, pot planting of the native grasses are not proper in forming the vegetation mat.

Key Words : *Restoration measures, Erosion control, Native grasses, Vegetation mat.*

* 이 연구는 2003학년도 단국대학교 대학연구비의 지원으로 연구되었음.

I. 서 론

각종 건설공사로 이루어지고 있는 비탈면 훼손지들을 방지하면 침식 및 붕괴현상이 초래되어 다량의 토사가 유실되고 하천, 도로, 전담, 택지 등을 매몰시켜 실생활에 피해를 끼친다(한국도로공사, 1995). 현재 건설공사로 조성된 훼손지들에 대해 한국잔디의 떼 붙이기와 덩굴식물의 식재, 기계분사파종, 파종후 코아네트 혹은 쥘트네트를 피복하는 방법, 식생기반재 뿔어붙이기방법(중비토뿔어붙이기공법) 등이 복원녹화방법으로 사용되고 있다. 최근에는 사용되는 녹화재료가 환경위해성이 없어야 하며, 녹화식물의 지속적 생육을 가능케하면서 유전적 교란 및 생태적 위해성이 적은 녹화식물을 사용하는 문제에 대해서도 관심을 갖게 되었다.

녹화용 종자는 발아율이 우수하면서 발아세가 좋아야 하며, 그러나 사면안정과 침식조절 및 경관미의 복원이라는 측면에서 녹화용 식물의 선정은 매우 중요하다. 일반적으로 비탈면의 토양은 척박하기 때문에 녹화용 식물은 무엇보다도 척박지에서 견디는 수종이어야 하고, 조기녹화를 이룰 수 있어야 한다(한국도로공사, 1998). 그리고 그 용도가 기초식재용(사료용), 비료용, 장기녹화용 등 사용특성이 명확하여야 하며, 가급적 향토종이어서 주변경관과의 조화를 쉽게 이룰 수 있어야 한다(最新斜面土留め技術總攬委員會, 1991). 비탈면 녹화공사시 국내 자생식물 위주로 녹화하면 침식을 방지하면서 비탈면의 안정을 얻는 효과와 더불어 생태적으로 건강한 식물형을 조성함으로써 경관미를 조기에 회복하고 자연스러운 식물천이를 유도할 수 있는 장점이 있다(김남춘, 1998).

이러한 여러 조건들을 충족시키면서 경관적으로 우수한 녹화용 식생을 선정하기 위해서는 발아에 가장 적합한 파종시기와 적정 파종량, 종자배합, 쉽게 조성할 수 있는 식생 매트 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).

특히, 정대영(2000)은 갈대류를 활용하여 식생매트를 조성한 연구를 진행한 바 있으며, 최규창과 김남춘(1999)은 물억새와 달뿌리풀을 활용한 뗏장형성효과를 연구한 바 있다. 이춘석과 류남형 등(2003)은 갯버들 삼목에 의한 침식방지 효과를 조사한 결과 물에서 2m 이내에서 삼목의 효과가 나타나며 그 이상이 되면 건조하여 생육이 불량해진다고 하였다. 이러한 연구들의 소재로는 갈대 등의 수변 식물이 대부분이었으며, 비탈면에 사용가능한 야생화류를 활용한 식생매트 조성에 대한 국내 연구는 아직 부족한 상태임을 알 수 있다.

비탈면에 야생화류 위주의 매트를 피복하면 경관미가 우수하여 도시에서 활용이 가능하다. 일반적으로 야생화류는 종자로 조성이 가능하나 실제 토양에 파종하였을 경우 잔디와 같은 단자엽식물은 실험실에서와 유사한 발아율을 보이나 구절초와 술패랭이, 쑥부쟁이, 층꽃나무와 같은 쌍자엽식물은 북토층을 뚫고 나오는데, 단자엽식물보다 기계적 억압을 더 많이 받아서 신초출현율이 낮아지는 것으로 나타난다(임재홍 등, 1999). 따라서, 이러한 쌍자엽식물들을 활용한 녹화를 유도하기 위해서는 미리 이들로 뗏장형성을 시킨 후 비탈면에 매트로 부착시키는 것이 바람직 할 수 있다. 이러한 식생매트는 조기에 확실하게 목표종을 성립시킬 수 있는 장점이 있어 단지개발로 인한 훼손지나 도심지내 비탈면에 적용 가능하다(日本道路綠化 保全協會, 2002)

식생매트를 활용한 녹화 연구에서 정정학 등(2001)은 백리향, 쯤썸바귀, 땅채송화, 바위채송화, 꽃잔디 등 포복성식물들은 직립성 초종보다 뗏장형성에서 유리하다고 하였다. 아울러 숙근초는 당년에는 개화가 되지 않거나 그 상태가 극히 불량하지만 월동 후에는 지하부의 월동아로부터 재생장이 되므로 비록 당년에는 뗏장이 불량했다 하더라도 이듬해에는 뗏장형성 및 개화상태가 크게 달라질 수 있다고 하였다.

최근, 환경친화적인 건설사업에 대한 필요성이 높게 인식되고 있으며, 훼손지의 생태복원녹화를 위해서는 많은 식물들이 활용되어야 하므

로 도입 및 자생야생화류를 활용한 뗏장형성에 대한 연구의 필요성도 높다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 개발행위로 인하여 발생하는 자연환경의 파괴와 악화를 방지하고, 경관미를 조기에 복원하며, 식생의 다양화와 다양한 생물 서식공간을 제공할 목적으로 도로 비탈면 및 도로변, 기타 절개지면에 사용 가능한 주요 국내 자생 야생화와 자생초화류 및 도입 야생화들을 대상으로 이들의 발아율 경향과 뗏장형성의 가능성을 연구함으로써 야생화 위주의 식생매트를 활용한 훼손지 복원녹화공사에 필요한 기초 자료를 제공하는데 연구 목적을 두었다.

II. 재료 및 방법

1. 공시 재료

1) 공시 토양 배합

토양 공시 재료는 일반상토, 유기질비료, 피트 모스와 급한 경사면에서 토양 재료의 유실을 막기 위해 T사의 토양침식 안정제를 사용하였다.

2) 공시 식물의 선정

야생화류는 최근 녹화용 종자로 많이 이용되고 있으며, 시중에서 비교적 쉽게 구할 수 있는 종자 중에서 발아율과 뗏장형성의 가능성이 높

은 것으로 선발 하였고, 자생초본 종자는 경관미가 우수하며, 비교적 초장이 작아 관목이나 교목에 피해를 적게 주는 개체를 선발하였다. 묘로 사용한 식물은 비교적 척박한 토양에서 잘 견디는 식물로써 조기에 뿌리가 활착 가능하고, 비탈면의 토양 침식 방지와 지반 안정에 효과가 있으며, 경관미가 우수한 것을 선정하였다.

이러한 선정기준에 의하여 자생초본류 3종(별노랑이, 과꽃, 쭉), 자생초본 묘 3종(좁개미취, 섬백리향, 제주양지꽃), 도입초화류 3종(샤스타데이지, 술패랭이, 끈끈이대나물), 새류 3종(안고초, 억새, 띠), 도입초화류 3종(샤스타데이지, 술패랭이, 끈끈이대나물)과 양잔디류 4종(Tall fescue, Perennial ryegrass, Creeping red fescue, Kentucky bluegrass) 등 식물종자 13종과 묘 3종을 실험대상으로 선정하였다. 선정된 식물들은 뗏장 형성이 가능한 것들로서 뿌리의 생육이 왕성한 특징이 있으며(이영노, 1996), 건조한 곳에서 잘 생육하여 비탈면 훼손지의 복원에 사용가능하다고 판단된 식물종 들이다. 이들 중 양잔디류는 내한성이 있으며, 초기 회복이 우수한 초종으로 선정하여 초기조성효과를 얻고자 하였으며, 자생 초본류인 별노랑이와 쭉을 사용함으로써 뿌리 활착을 유도하고자 하였다. Table 1은 실험에 사용된 식물의 순도,

Table 1. The seed germination rate, purity and number of seeds per one gram.

Flora	Scientific name	Number of seed(g)	Purity (%)	germination (%)
Native Herb	<i>Lutos corniculatus</i> (별노랑이)	750	99.8	63.3
	<i>Callostephus chinensis</i> (과꽃)	400	97.0	60.2
	<i>Artemisia princeps</i> (쭉)	4,000	51.6	42.0
Grass family	<i>Arundinella hirtab</i> (안고초)	1,020	30.0	51.0
	<i>Miscanthus sinensis Andersson</i> (억새)	2,300	80.0	30.0
	<i>Imperata cylindrica</i> (띠)	110	98.0	76.0
Exotic Herb	<i>Dianthus superbus</i> (술패랭이)	1,890	99.0	76.0
	<i>Chrysanthemum maximum</i> (샤스타 데이지)	800	99.0	50.4
	<i>Silene armeria L.</i> (끈끈이 대나물)	5,520	90.0	85.0
Exotic Grass	<i>Poa pratensis</i>	2,730	81.0	84.0
	<i>Festuca arundinacea</i>	380	98.0	91.0
	<i>Lolium perenne</i>	490	96.0	98.0
	<i>Festuca rubra L.</i>	1,170	96.0	51.0

발아율, 1g당입수를 나타낸 표이다.

2. 실험방법

1) 실험구 조성

실험은 충청남도 천안시 안서동 소재의 단국대학교 생명자원과학부 내 실습포장에서 2003년 5월부터 2003년 11월까지 시행되었으며, 실험구는 종자 13종과 묘 3종(좁개미취, 제주양지꽃, 섬백리향)을 대상으로 도입초화류 3종(샤스타테이지, 슐패랭이, 끈끈이대나물)과 Kentucky bluegrass 혼합구, 자생초본류 3종(벌노랑이, 과꽃, 쑥)과 Kentucky bluegrass 혼합구, 양잔디류 3종(Tall fescue, Perennial ryegrass, Creeping red fescue) 혼합구, 양잔디 1종(Kentucky bluegrass)의 단과구, 모든 사용종자의 복합형, 묘를 사용한 실험구 등 9가지 유형의 실험구를 조성하였다.

실험구는 완전 임의 배치하였으며, 각 실험구의 조성 및 파종은 2003년 5월 4일에 하였다. 식물재배용기로는 H 0.6m×W 0.3m×T 0.03m의 크기를 사용하였으며, 바닥에 부직포를 깔고 그 위에 실험에 사용할 토양을 채운 후 공시식물을 파종 및 식재 하였다(Figure 1).



Figure 1. View of experimental plots.

2) 파종 및 실험구 조성

토양 배합은 일반상토, 피트모스, 유기질 비료의 비율을 5 : 3 : 2로 하고, 토양침식 안정제의 권장사용량을 혼합 처리 하였다. 각 실험구에는 토양침식 안정제를 사용권장량인 125g/m²을 처리하였다.

일반상토+피트모스+유기질비료+토양안정제 섞어 배합한 토양 1수준과 종자배합 9가지 유형을 각각 3반복하여 총 27개의 실험구를 조성하였다.

실험에 사용된 종자의 파종량은 발생대기본수와 1g당 순도, 1g당 립수, 발아율등을 토대로 산정하였으며(最新斜面土留め技術總攬委員會, 1991), 산출된 파종량은 Table 3과 같다.

실험에 사용된 종자의 파종량은 발생기대본수 2000본/m²을 기준으로 하였으며, 각 종자배합별 파종량은 Table 3과 같다. 묘 식재는 각 식물을 실험구안에 3개씩 총 9개의 묘를 식재하였다.

3) 식물의 관리 및 조사

관수는 파종 직후 토양이 충분히 젖을 정도로 한차례 관수를 하였고, 그 후로는 3일 간격으로 2회 관수를 실시하였으며, 주변으로부터 소수의 쇠뜨기와 피가 발아 생육하여 1회 제초작업을 하였다. 실험에 이용한 녹화 식물의 개체수, 생장량은 파종 후부터 초기 2개월간은 2주 간격으로 조사하였고, 생육 후기에는 4주 간격으로 조사하였다. 잔디의 경우 발아 후 8주까지는 잔디류의 구분이 어려워 통합하여 조사하였다. 2주 후에는 관수 작업을 하지 않았다.

측정은 피복율과 식물의 뗏장형성 정도를 위주로 관찰하였다. 피복율은 각 실험구를 사진촬영한 후 실험실에서 모눈종이에 비추어 그 면적을 환산하여 계산하였다. 뗏장의 형성여부는 실험구에 쓰인 식물의 뿌리조직이 실험토양을 단단히 결속하고 있는 정도를 측정하는 것이며, 뗏장의 4모서리를 각기 들어올렸을 경우 4모서리 모두가 부스러지거나 떨어짐이 없고, 뿌리층의 형성이 잘 발달되어 있다고 판단되는 것을 뗏장이 형성된 것으로 보고 한 모서리라도 뗏장이 충실히 형성되지 않은 것은 뗏장이 형성되지 않은 것으로 측정하였다(정대영, 2000). 각 용토별 조종의 뗏장 형성결과를 ‘+’로 표시하였다.

Table 2. Composition rates of soil media.

Composition percent rate(v/v)		
soil	Peatmoss	Organic compounds
50	30	20

Table 3. the 8 types of seed mixtures, Seeding amounts which estimated 2,000 seedlings per one square meter and one type of pot planting(seed mixture type B).

seed mixture type	Scientific name	Seeding amount (g)
A	<i>Lutos corniculatus</i>	3.4
	<i>Callostephus chinensis</i>	0.47
	<i>Artemisia princeps</i>	0.08
B	<i>Thymus quinquecostatus celak</i>	planting with pot
	<i>Potentilla stolonifera Lehm</i>	
	<i>Aster maackii Regel</i>	
C	<i>Dianthus superbus</i>	0.22
	<i>Chrysanthemum maximum</i>	0.41
	<i>Silene armeria L.</i>	0.03
D	<i>Arundinella hirta</i>	1.03
	<i>Miscanthus sinensis Andersson</i>	0.29
	<i>Imperata cylindrica</i>	0.11
E	<i>Dianthus superbus</i>	0.3
	<i>Chrysanthemum maximum</i>	0.3
	<i>Silene armeria L.</i>	0.02
	<i>Poa pratensis</i>	0.3
F	<i>Lutos corniculatus</i>	0.3
	<i>Callostephus chinensis</i>	0.34
	<i>Artemisia princeps</i>	0.06
	<i>Poa pratensis</i>	0.31
G	<i>Festuca arundinacea</i>	0.42
H	<i>Poa pratensis</i>	1.22
I	<i>Lutos corniculatus</i>	0.08
	<i>Callostephus chinensis</i>	0.11
	<i>Artemisia princeps</i>	0.02
	<i>Arundinella hirta</i>	0.05
	<i>Miscanthus sinensis Andersson</i>	0.1
	<i>Imperata cylindrica</i>	0.08
	<i>Dianthus superbus</i>	0.25
	<i>Chrysanthemum maximum</i>	0.07
	<i>Silene armeria L.</i>	1.6
	<i>Poa pratensis</i>	0.1
	<i>Lolium perenne</i>	0.1
<i>Festuca rubra L.</i>	0.08	
<i>Festuca arundinacea</i>	0.05	

III. 결과 및 고찰

1. 피복율

파종 후 4주후까지는 피복율이 대부분 10% 미만으로 나타나 저조하였다. 이것은 실제 척박한 비탈면에서 생육가능하여야 하므로 시공 당일에

충분히 관수한 뒤에는 인위적인 관수를 하지 않았기 때문이며, 비교적 척박한 토양에서도 잘 견디는 제주 양지꽃과 좀개미취와 같은 식물도 생육이 불량하게 나타나는 원인으로 보인다.

그러나, 파종 후 8주에는 별노랑이와 과꽃, 쑥에 켄터키블루그라스를 혼합한 F type에서 85%에 해당되는 우수한 피복율을 보였다. 한지형 초종위주인 G type의 식물배합은 80%, 복합형인 I type의 경우는 78%, 자생초화류 위주인 A type은 72%, 도입야생화류와 켄터키블루그라스의 혼합구인 E type은 67%, 도입야생화류만의 혼합구인 C type은 45%로 나타났다. 켄터키블루그라스 단파구인 H type은 35%, 안고초, 억새, 락의 자생초화류만의 혼합구인 D type은 25%, 묘 식재구인 B type은 10%로 가장 저조한 피복율을 보였다. F type에서 자생 초화류만 파종한 A type의 실험구 피복율보다 높게 나타난 것은 켄터키블루그라스를 혼합한 것이 피복율 상승에 유효하였기 때문이다.

파종 10주 후에는 A type이 80%, F type은 90%, G type은 84%, I type은 80%로 나타나 피복율의 차이가 확연하게 줄었음을 알 수 있다. 이들 이외의 나머지 실험구들은 평균 30% 이하의 낮은 피복율을 보여 큰 차이를 보였다. 파종 12주 후에는 공시 식물 중 자생초화류의 생육이 왕성한 여름철을 지난 시기이므로 별노랑이의 왕성한 생육으로 인해 F type의 실험구는 92%의 높은 피복율을 보였다. 새와 억새, 락을 혼합한 D type의 실험구에서는 이들 자생초본류의 발아율이 저조하여 피복율 또한 매우 저조하였다. 이러한 경향으로 미루어 보아 새류는 이른 봄에 파종하는 것이 뗏장형성에 유리할 것으로 판단된다.

식물생육에 의한 피복율을 조사한 결과 파종 후 12주까지는 각 유형별로 차이가 있었으나 12주 이후부터는 뗏장형성 효과가 우수하였던 A,F,G,I type의 실험구들의 경우 75% 이상의 피복율을 보이기 시작하여 종자배합 유형간의 차이가 뚜렷하지 않았다. 이들 이외의 실험구는 30% 미만의 피복율을 보여 이들과 큰 차이를 보였다. 묘목을 식재한 경우는 파종후 4주 후의 조사에서 나타나듯이 이식한 백리향과 좀개미취

몇 개의 묘만이 생존함으로써 피복율이 매우 저조하였다.

묘를 식재한 실험구에서 대부분이 고사하는 현상이 나타난 원인은 묘 이식후 환경 적응에 실패하였기 때문이며 비탈면 현장에서의 시공시 묘목 식재가 성공하기 위해서는 日本道路公團에서 처립(2002) 유니트묘나 포트묘로 3~4년 이상 키운 것을 사용하여야 성공 가능할 것으로 판단된다. 또한, 조기 녹화 및 비탈면의 침식 방지를 위해서는 피복율이 가장 우수한 F type이 유리 할 것으로 판단된다(Table 4).

1 0주에서 12주 후의 급격한 피복율의 하락은 밤의 급격한 온도 저하로 인해 식물의 냉해로 인한 고사 또는 온도저하로 인한 식물생장이 정지한 것으로 판단된다.

2. 뗏장형성

종자 파종후 식물 초종간 뗏장형성의 결과는

Table 5와 같다. 뿌리와 배양토가 단단히 결속되어 뗏장이 형성된 처리구에 대해서는 '+'표시로 나타내었다.

10주후부터 나타난 피복도의 감소로 인해 뗏장형성 또한 같은 결과를 얻었지만 조기 피복과 종다양성 확보를 통한 주변 식생과 연계한 조화로운 식물군락을 조성하고자 한다면 자생초화류와 양잔디의 적절한 혼파를 통해 강우에 의한 비탈면 토양유실방지와 침식방지 효과가 우수한 뗏장을 형성시킬 수 있을 것으로 기대된다.

파종 12주 후에 피복율이 가장 우수하였던 자생초화류와 켄터키블루그라스를 혼파한 실험구 F에서는 벌노랑이가 우점하였고, 산국과 양잔디류가 생육이 양호하여 가장 우수한 뗏장형성 결과를 보였다. 그 다음으로는 자생초화류 위주의 A type과 도입초화류와 켄터키블루그라스를 혼합한 F type에서 우수하였다.

이상의 결과로 보아 양잔디류와 자생초화류

Table 4. Ground coverage rate of the 9 types of plants mixtures(seeding date : 2003/ 5/ 4).

Seed mixture types	Covering rate (%)			
	4 weeks later	8 weeks later	10 weeks later	12 weeks later
A(Native herb) ^y	30c	72	80b	75b ^z
B(Native seedling)	10d	10d	3e	3c
C(Exotic herb)	5e	45c	20d	10c
D(Grass family)	3e	25d	10de	5c
E(Exotic herb+KBG)	3e	67b	42c	15c
F(Native herb+KBG)	65a	85a	90a	92a
G(Exotic grass)	50b	80a	84ab	80b
H(KBG)	15d	35c	50c	20c
I(Mixture type)	10d	78a	80b	75b

1) ^z Means with the same letter within column are not significantly different at $p=0.05$ level by DMRT.

2) ^y A (Native herb) : *Lutos corniculatus*, *Callostephus chinensis*, *Artemisia princeps*

B (Native seedling) : *Thymus quinquecostatus celak*, *Potentilla stolonifera Lehm*, *Aster maackii Regel*

C (Exotic herb) : *Arundinella hirta*, *Miscanthus sinensis Andersson*, *Imperata cylindrica*

D (Grass family) : *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *Festuca rubra L.*

E (Exotic herb+KBG) : *Arundinella hirta*, *Miscanthus sinensis Andersson*, *Imperata cylindrica*, Kentucky bluegrass

F (Native herb+KBG) : *Lutos corniculatus*, *Callostephus chinensis*, *Artemisia princeps*, Kentucky bluegrass

G (Exotic grass) : Tall fescue, Perennial ryegrass, Creeping red fescue

H (KBG) : Kentucky bluegrass

I (Mixture type) : *Lutos corniculatus*, *Callostephus chinensis*, *Artemisia princeps*, *Thymus quinquecostatus celak*, *Potentilla stolonifera Lehm*, *Aster maackii Regel*, *Arundinella hirta*, *Miscanthus sinensis Andersson*, *Imperata cylindrica*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *Festuca rubra L.*, Kentucky bluegrass, Tall fescue, Perennial ryegrass, Creeping red fescue

가 포함된 실험구에서 뗏장이 원만하게 형성되었고, 묘만을 사용한 곳과 자생초본류인 새류만의 조합 및 도입초화류와 켄터키블루그라스를 혼합한 실험구에서는 뗏장형성이 미비한 것을 볼 수 있다.

Table 5. Results of the sod forming according to soil mixture types.

Seeding mixture type	8 weeks later	10 weeks later	12 weeks later
A	+	+++	+++
B	-	-	-
C	-	+	+
D	-	-	+
E	-	+	+
F	++	+++	+++
G	+	+++	+++
H	-	+	+
I	+	++	++

- 1) + : Represent a plot on which sod was over developing 75% and under developing 80%
- 2) ++ : Represent a plot on which sod was over developing 80% and under developing 90%
- 3) +++ : Represent a plot on which sod was over developing 90%
- 4) - : Represent all plots on which sods were under develop 75%

IV. 결 론

각종 도로의 건설과 건설공사로 인한 파괴된 훼손지를 환경친화적으로 복원하기 위한 다양한 노력이 시도되고 있으며, 자생초본식물을

주요한 뗏장형성에 의한 침식방지 및 경관조성을 목적으로 하는 식생매트를 생산하기 위한 목적으로 실험을 실시하였다.

파종 후 8주에 있어서는 F type(자생초화류+Kentucky bluegrass)이 85%로 가장 높은 피복율을 보였으며, G type(한지형잔디의 배합)식물배합은 80%, I type(복합형)의 경우는 78%, A type(자생초화류의 배합)은 72%로 나타난다. E type(도입초화류+Kentucky bluegrass)는 67%, C type(도입초화류)은 45%, H type(Kentucky bluegrass 단과구)는 35%, D type(새류)는 25%, B type(자생초화류-묘목-) 10%로 가장 저조한 피복율을 보였다.

뗏장형성에 있어서 식물 생육을 위한 식물의 피복효과 및 뗏장형성 비교에서는 파종 12주 이후부터는 A(자생초화류의 배합), F(자생초화류+Kentucky bluegrass), G(한지형잔디의 배합), I type(복합형)의 실험구들에서 60% 이상의 피복율을 보이기 시작하여 이들 간에는 큰 차이가 없었으며, 이들 이외의 나머지 실험구들은 30%미만의 저조한 피복율을 보여 큰 차이를 나타내었다.

F type(자생초화류+Kentucky bluegrass)의 경우 자생 초화류로만 파종한(A type)의 실험구의 피복율에서 보듯이 72%의 우수한 피복율을 보인 것은 단과하는 것보다 이들을 섞어주는 것이 피복율면에서 유리하다는 결과를 얻을 수 있었다. 조기 녹화 및 비탈면의 침식방지를 위해서는 피복율이 가장 우수한 F type(자생초화류+Kentucky

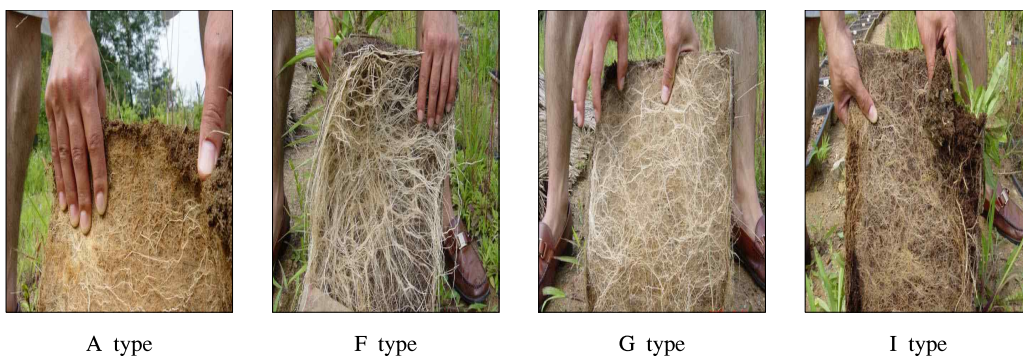


Figure 4. View of sod forming results after 12 weeks.

bluegrass)가 유리할 것으로 판단되며, 도입초화류보다 우수한 결과를 보였다. 아울러 새류는 파종 당년에는 피복효과가 떨어지는 현상이 나타나지만 종자의 파종시기에 따른 차이가 크게 나타나므로 봄철에 파종하면 다른 결과가 나타날 수도 있다고 보여진다. 따라서 새류는 단과보다는 양잔디류 및 자생초화류와 적절하게 혼합하는 것이 효과적인 것으로 판단된다.

묘목의 경우 초기 4주부터 고사하기 시작하여 더 이상의 생육을 보이지 않았다. 묘목으로 사용한 식물의 경우 뿌리분은 직근성으로써 척박한 토양에서 생육이 좋은 종을 선택하였으나 식물 재배용기의 배양토 깊이의 한계와 용기 안에서의 생육보다는 노지에서 생육이 좋은 것으로 보아 생육환경 차이로 인하여 고사한 것으로 사료된다. 뗏장형성을 위해서는 3~4년간 키운다면 노지에서 순화처리한 묘를 사용하여야 원만한 생육을 기대할 수 있을 것으로 보인다.

이상 비탈면 침식방지용 뗏장형성을 위한 배합토와 식물조합에 대한 실험을 실시해본 결과 별노랑이, 층꽃나무, 쑥을 포함한 자생초화류의 근계에 의한 뗏장형성 효과가 가장 우수하였으며, Kentucky bluegrass를 혼합하면 뗏장형성이 더욱 촉진되는 것을 알 수 있었다. 새류만의 조합이나, 슬패랭이, 샤프스타데이지, 끈끈이대나물 등의 도입초화류만의 조합은 적절하지 못하였으며, 어린묘목만을 사용하는 것도 뗏장형성에는 효과적이지 못하였다. 앞으로 3, 4년간 육성시킨 묘를 사용하고 실험을 할 필요가 있으며, 종자 발아가 촉진되는 토양기반에서는 뗏장 형성이 보다 촉진될 수 있을 것으로 판단된다.

인 용 문 헌

- 김남춘. 1998. 경관훼손지의 생태적 복구방법에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 1(1) : 28-44.
- 김남춘 · 윤중서 · 배선우 · 손원주 · 정성철. 2002. 비탈면 조기수립화를 위한 녹화용 식물의 활용에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 5(6) : 72-85.
- 방광자 · 이종석 · 이택주 · 강현경 · 설종호. 1998. 자생초본 식물의 녹화소재로서의 특성에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 1(1) : 45-53.
- 문석기 · 이은엽 · 광문기. 2002. 옥상녹화를 위한 몇몇 야생초본류 선정에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 5(3) : 31-39.
- 이영노. 1996. 원색 한국식물도감, (주)교학사.
- 이춘석 · 류남형. 2003. 갯버들 근계의 토양입자 해리 억제효과에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 6(3) : 56-68.
- 임재홍 · 김동욱 · 장성완. 1999. 비탈면 녹화용 몇가지 자생식물의 종자발아특성. 한국환경복원녹화기술학회지 2(3) : 25-31.
- 정경진 · 김미경 · 안원용. 2003. 하천하류부에서 갈대매틀르 이용한 하천식생대 조성에 대한 기초적 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 6(4) : 62-74.
- 정대영. 2000. 수변녹화를 위한 갈대속과 억새속 식물의 뗏장형성 및 식생공법에 관한 연구. 청주대학교. 박사학위논문
- 정정학 · 한인송 · 이성호. 2001. 자생 수근초화 및 바닥재의 종류가 뗏장 형성에 미치는 영향. 한국환경복원녹화기술학회지 4(4) : 19-24.
- 최규창 · 김남춘. 1999. 자연형 하천 식생복원을 위한 달뿌리풀, 물억새, 솔새, 수크령의 녹화방법에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 2(2) : 70-77
- 한국도로공사. 1995. 고속도로 절토비탈면 녹화 공법 연구.
- 한국도로공사. 1998. 고속도로 암절토부 녹화 및 방음수림대 조성에 관한 세미나. 한국도로공사도로연구소. p. 1-34.
- 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.
- 日本道路公團. 2002. Ecological Landscape Center. 日本道路綠化 保全協會. 2002. Encyclopedia of Road and green p131.

接受 2003年 12月 30日