

## 斜面 綠化用 外來草種의 混播組合에 關한 研究

全起成<sup>1)</sup> · 禹保命<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 한국도로공사 도로연구소 · <sup>2)</sup> 서울대학교 산림자원학과

## A Study on the Mixed-Seeding Rates of Exotic Grasses for Slope Revegetation Measures

Jeon, Gi-Seong<sup>1)</sup> and Woo, Bo-Myeong<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Highway Research Center, Korea Highway Corporation

<sup>2)</sup> Dept. of Forest Resources, Seoul National University

### ABSTRACT

This study was conducted to find out the growth characteristic of mixed-seeding in the grasses for slope revegetation measures. Seeding treatment with six combination types of five grasses used for this experiment such as orchardgrass(*Dactylis glomerata* 'Potomac'), perennial ryegrass(*Lolium perenne* 'Manhattan'), tall fescue(*Festuca arundinacea* 'Jaguar'), kentucky bluegrass(*Poa pratensis* 'Majestic') and weeping lovegrass(*Eragrostis curvula*).

The growth of orchardgrass, perennial ryegrass and tall fescue were good on mixed-seeding condition in case of number of individuals, heights and coverages at this experiment. These plants will be useful for revegetation measures mixed-seeding, but weeping lovegrass and kentucky bluegrass did not show a desirable growth in mixed-seeding condition, and these plants preferred mixed seeding to single seeding.

Regeneration percents of orchardgrass, perennial ryegrass and tall fescue were higher than that of weeping lovegrass and kentucky bluegrass, and coverage kept on good condition through one year after seeding, therefore, these plants will be effective for initial stage revegetation measures.

Key words : exotic grasses, mixed-seeding, regeneration percent

### I. 緒 論

최근에는 훼손비탈중 토사비탈에는 천연섬유 매트 피복과 기계분사 파종공법이 병용되는 사례가 많으며, 암반노출 비탈면은 인공토양을 부착시켜 식물생육의 기반으로 활용하는 중비 토뿔어붙이기류의 공법으로 녹화되고 있다(金

南椿, 1997a).

이러한 중자뿔어붙이기공법과 중비토뿔어붙이기공법에 일반적으로 초기 녹화속도가 빠르고 종자구입이 용이하며 가격이 저렴한 외래 도입초종을 이용하여 녹화하고 있고(韓國道路公社, 1997), 대표적인 외래도입초종으로는 주로 난지형초종인 weeping lovegrass와 한지형초

종인 tall fescue, orchardgrass, perennial ryegrass, kentucky bluegrass 등이 사용(韓國道路公社, 1995, 1997; 禹保命 등, 1998)되고 있으나 이러한 외래초종은 생육지수(山本正之, 1974; 江崎次夫, 1984)가 양호하며, 재생력(金炯基, 1994; 金東岩 등, 1996)이 좋아 녹화효과가 매우 우수한 반면 주변에서 자연식생의 2차천이를 억제하는 측면도 있어 이에 대한 바람직한 학술적인 기초가 수립되어야 한다.

외래도입초종들은 초기조성속도가 빠르고, 파종시기의 폭이 넓어 비탈녹화용으로 파종되고 있으나 일부 한지형초종들은 여름철에 병충해에 약하고, 황변하는 특성이 있다. 특히 tall fescue 와 weeping lovegrass는 생육형이 株型(bunch type)으로 국내기후에 적응성이 우수하여 녹화에 가장 많이 이용되는 초종이라 할 수 있다.

외래도입초종에 대해서는 현재까지 주로 골프장 등에 이용되는 잔디종류와 목초지 이용 특성에 대한 연구가 활발하게 진행되어 학술적인 기초가 정립되는 단계(金炯基, 1994; 金東岩 등, 1996)에 있으나 녹화초종으로서의 효과와 특성, 적정 파종량, 종자배합설계, 종자저장 방법, 혼파조합 등에 대한 연구는 아직까지 미흡한 실정이며, 파종후 종자배합에 의한 식생 생육경향에 대한 연구도 부족한 실정이다.

그러나 이들초종은 생태적으로 중요한 지점이나 보호지역에서는 이용에 제한을 받기도 하지만 현재까지 사용되는 녹화초종으로서의 효과는 매우 만족할 만한 결과를 보이고 있다.

따라서 이 연구는 녹화용 외래초종의 혼파조합별 생육특성을 밝혀 녹화초종으로서 활용성에 대한 기초적인 자료를 제공하는데 목적이 있다.

## II. 材料 및 方法

### 1. 실험지

실험지는 경기도 수원시 권선구 서둔동 서울대학교 농업생명과학대학 산림자원학과내 묘포를 이용하여 실험하였다.

### 2. 공시재료 및 발아율

외래도입종자는 1997년 2월에 종자상회에서 구입하여 실험에 이용하였으며, 공시재료 및 실내발아율은 표 1과 같다.

표 1에서와 같이 도입초종 5종만을 1997년 5월에 파종하였는데 실내 발아실험은 1997년 2월~3월에 발아율을 측정하기 위해 Petri dish(지름 87 mm, 높이 15 mm)에 공시종자를 Filter Paper위에 100립씩(大粒 50립) 7반복하여 발아상에서 실험을 하였으며, 발아가 가장 양호한 것과 불량한 것 2개를 제거한 후 나머지 5개의 Petri dish안의 종자 발아율을 측정하여 포장실험에 이용하였다.

발아상은 23℃의 항온기를 이용하였으며, 발아율은 2일간격으로 약 20일간 측정하였다. 표 1에서와 같이 공시초종은 80% 이상의 높은 발아율을 보여 파종실험에 적합한 초종으로 판단되었다.

### 3. 공시재료의 배합

종자의 배합에 따른 혼파실험 설계는 표 2와 같다. 파종량은 선행연구자료(農事院, 1961; 金南椿, 1991)와 조사한 발아율, 순도 등의 자료를 바탕으로 식물종자를 1 : 1혼합 파종하였다.

Table 1. Germination percents, purities and numbers of seeds per one gram used for experimental plots.

Seeding year	Species	Ger. ratio	No. of seeds per one gram	Purity (%)
1997	<i>Festuca arundinacea</i> 'Jaguar'(Tall fescue)	92	423	92
	<i>Lolium perenne</i> 'Manhattan'(Perennial ryegrass)	85	485	90
	<i>Eragrostis curvula</i> (Weeping lovegrass)	91	3,450	92
	<i>Dactylis glomerata</i> 'Potomac'(Orchardgrass)	83	1,540	82
	<i>Poa pratensis</i> 'Majestic'(Kentucky bluegrass)	80	2,730	81

Table 2. Combination of exotic grasses used for experimental plots.

Combination type	Number of species	Species mixture	Mixed-seeding ratio
I	2	<i>Dactylis glomerata</i> + <i>Eragrostis curvula</i>	1 : 1
II	2	<i>Lolium perenne</i> + <i>Poa pratensis</i>	1 : 1
III	2	<i>Lolium perenne</i> + <i>Dactylis glomerata</i>	1 : 1
IV	2	<i>Festuca arundinacea</i> + <i>Poa pratensis</i>	1 : 1
V	2	<i>Festuca arundinacea</i> + <i>Dactylis glomerata</i>	1 : 1
VI	2	<i>Festuca arundinacea</i> + <i>Lolium perenne</i>	1 : 1

#### 4. 파종실험구의 배치 및 처리

실험은 묘포내에서 일정면적(밭아상; 0.125m<sup>2</sup>)의 용기를 이용하여 실험하였다. 실험용기에는 버미큐라이트와 혼중된 모래를 각 1 : 1(부피비)의 비율로 섞어서 공시토양으로 이용하였다.

파종구의 처리는 파종조합 6수준(I ~ VI)으로 하며, 파종량은 金南椿(1991)과 平野英樹(1991)의 파종량을 기준으로 하여 다음식으로 산정하였다.

$$W = \frac{G}{S \times P/100 \times B/100} \times K$$

- W = 1m<sup>2</sup> 당 파종량(g)
- G = 1m<sup>2</sup> 당 예상성립본수(본/1m<sup>2</sup>)
- S = 종자 1g당 평균입수(粒)
- P = 순도(%)
- B = 밭아율(%)
- K = 면적보정계수

초기성립기대본수 3수준(1,000본/m<sup>2</sup>, 3,000본/m<sup>2</sup>, 5,000본/m<sup>2</sup>)으로 하고, 비료는 완효성 복합비료(N : P : K = 17 : 21 : 17) 80g/m<sup>2</sup>을 시비하였다.

복토는 0.5 cm 이상으로 복토하고, 반복은 5 반복으로 하며 5반복중 2반복은 공시재료의 생중량 측정에 이용하고, 3반복 실험구만 분석에 이용하였다. 파종은 인력파종하였으며 완전임의배치법으로 실험하였다.

외래초종의 재생력을 측정하기 위해 늦가을에 초종의 하부 근경에 꼬리표를 100개씩 3반복하여 달아 놓았으며, 또한 관수는 파종초기 약 2개월간 10일 간격으로 실시하였다.

#### 5. 실험구의 조사방법 및 분석방법

파종후 각 초종의 생육특성을 측정하기 위하여 파종후부터 초기 2주, 1개월, 2개월, 6개월, 12개월후, 가로(10cm) × 세로(10cm) 격자틀을 제작·이용하여 격자틀내의 밭아정도와 밭아후의 초목과 초고, 초종별 개체수, 分蘖莖數와 冬期가 지난후 익년의 각 초종의 재생력 등을 측정하였다.

외래초종의 재생력을 측정하기 위해, 각 초종의 근경에 달아 놓은 꼬리표를 이듬해 봄 5월에 근경에서 다시나온 줄기를 조사하여 재생력을 측정하였다.

생장량 측정용 실험구에서 측정시 1회씩 식생을 採取하여 지상부와 지하부의 생중량을 측정하여 생육지수(개체수 × 생중량)(Growth index; 江崎次夫, 1984)산출에 이용하였다. 측정 자료를 SAS통계 프로그램을 이용하여 분산분석과 Duncan검정을 실시하여 평균간의 차이를 검정하였다.

### Ⅲ. 結果 및 考察

#### 1. 파종상의 밭아 특성

조사된 식생별 밭아율은 표 3과 같다.

**Table 3.** Germination percents of grasses in experimental plots.

Combination type	I		II		III		IV		V		VI	
	ORG	WLG	PRG	KBG	PRG	ORG	TF	KBG	TF	ORG	TF	PRG
Ger. (%)	84	72	86	74	88	90	82	75	79	82	80	84

※ WLG : *Eragrostis curvula*, ORG : *Dactylis glomerata*, PRG : *Lolium perenne*, TF : *Festuca arundinacea*, KBG : *Poa pratensis*

표 3과 같이 조합 I에서는 weeping lovegrass와 orchardgrass의 발아율은 실내발아실험보다는 파종상의 발아율이 약간 낮았으나 모두 높은 발아율을 보이고 있으며, 초기 생육도 비교적 양호한 상태를 나타내고 있었다. 그러나 난지형초종인 weeping lovegrass는 초기생육이 다른 초종에 비해 불량하였다. 파종상에서의 발아율이 약간 저조한 것은 파종시에 복토와 관수에 의한 종자의 비산과 유실에 기인한 것으로 생각되나 기존연구(農事院, 1961; 益森清彦, 1975; 金南樞, 1991; 金炯基, 1994)와 같이 발아율은 양호하게 나타나고 있었다.

Tall fescue는 표 1에서와 같이 발아율이 높고 파종시에도 종자의 크기가 weeping lovegrass, kentucky bluegrass보다 크므로 파종하기에 양호한 초종으로서 발아후에도 다른 초종보다 환경적응력이 높다고 생각되며, orchardgrass와 perennial ryegrass도 역시 종자의 구분이 쉬어 파종하기 쉽고 발아율도 양호한 편이며, 발아후 생육이 빠르고, 피복이 잘되는 초종(金炯基, 1994)이다. Weeping lovegrass는 종자가 작고 다루기가 불편한 점이 있으나 발아후의 생육

이 빨라 비탈녹화시에 많이 이용되는 초종이나 고속도로 비탈면에서는 여름철 하고현상이 발생하는 단점(金南樞, 1997b; 韓國道路公社, 1997)이 있다. Kentucky bluegrass도 종자크기가 작고 다루기가 까다로운 점이 있으나 주로 주택 주변, 휴게소 주변 등 경관을 요하는 곳에 이용되며, 비탈녹화시에도 혼파초종으로 많이 이용되는 초종중의 하나이다.

**2. 파종량별 생육특성 분석**

파종량별 외래초종의 생육특성은 표 4와 같다. 표 4에서와 같이 3가지 파종량에 따른 생육특성 측정 결과 파종후 2주후에는 파종량 처리 3,000본/m<sup>2</sup>과 처리 5,000본/m<sup>2</sup> 경우가 파종량 처리 1,000본/m<sup>2</sup>의 경우보다 개체수와 피복도는 높게 나타났으나, 초장은 작게 나타났으며, 파종후 2개월후부터 역시 개체수와 피복도가 많이 파종한 plot에서 높게 나타났으나 경쟁이 심해지면서 점차 차이는 적게 나왔다. 파종량이 많을수록 파종초기에는 개체수, 피복도에서는 다소 높게 나타나지만 약 3개월 후부터는 차이가 적게 나타나므로 파종후 초기 발

**Table 4.** Effects of seeding amount on number of individuals, heights and coverages of exotic grasses.

Expected seedling/m <sup>2</sup>	2weeks after seeding			1month after seeding			2months after seeding		
	No. of Ind.	Height (cm)	Cov. (%)	No. of Ind.	Height (cm)	Cov. (%)	No. of Ind.	Height (cm)	Cov. (%)
1,000	19.5c	8.45a	15.53c	20.36c	21.28a	28.56b	17.61c	22.11a	34.28c
3,000	29.69b	7.61b	20.58b	29.92b	20.11b	27.39b	28.58b	20.25b	37.36b
5,000	39.89a	6.89c	25.22a	46.75a	20.17b	32.5a	43.75a	20.22b	42.44a

※ Means within columns with the different letter are significantly different at P=0.05 level in Duncan's multiple range test

※ No. of Ind.; Number of individual, Cov.; Plant coverage

아울이 좋고 생육관리만 잘해 주면 외래초종의 생육에는 파종량이 적은 1,000본/m<sup>2</sup>의 plot도 양호한 피복효과를 보일 것으로 판단된다.

**3. 파종조합별 생육특성**

파종조합별 생육특성은 표 5, 그림 1과 같다.

표 5에서와 같이 조합 I에서 orchardgrass가 weeping lovegrass보다 시간이 지날수록 양호한 생육상태를 보였으며, weeping lovegrass는 점차 쇠퇴하는 현상을 보여 한지형초종과 난지형초종을 혼파하는 것은 좋지 않다고 생각되며, weeping lovegrass는 파종초기부터 분얼이 뛰어나고 생장력이 왕성한 초종(角田三郎, 1975; 益森清彦, 1975; 金南椿, 1997b; 禹保命 등, 1998)으로써 현재 녹화초종으로 많이 이용되고 있는데, 가능한 혼파보다는 단파를 권장하는 것이 좋다고 판단된다.

조합 II에서, perennial ryegrass와 kentucky bluegrass파종구에서는 perennial ryegrass가 개체

수, 초장, 피복도면에서 파종초기부터 kentucky bluegrass를 압도하였으며, 시간이 경과할수록 그 차이는 커졌고, kentucky bluegrass는 점차 피압당하였다. Perennial ryegrass와 orchardgrass는 파종초기부터 orchardgrass가 perennial ryegrass보다 개체수, 초장, 피복도 등이 약간 높게 나타나 파종익년까지 계속되었으며 두 초종 모두 생육상태가 양호하게 나타났다. 조합 IV에서도 kentucky bluegrass보다 tall fescue가 개체수, 초장, 피복도 등이 높게 나타나 kentucky bluegrass는 tall fescue보다 생육상태가 불량하였고, 시간이 갈수록 쇠퇴현상을 보였다.

조합 V에서, tall fescue와 orchardgrass의 혼파구는 모두 양호한 생육상태를 나타내고 있으며, 초장이나 피복도 등에서 다른 조합구보다 높은 생육상태를 보였다. 이러한 생육상태는 다음해까지 계속되었으며, 시간이 지날수록 orchardgrass가 초장이나 개체수, 피복도가 약간 높게 나타나 tall fescue보다는 생육상태가 뛰어

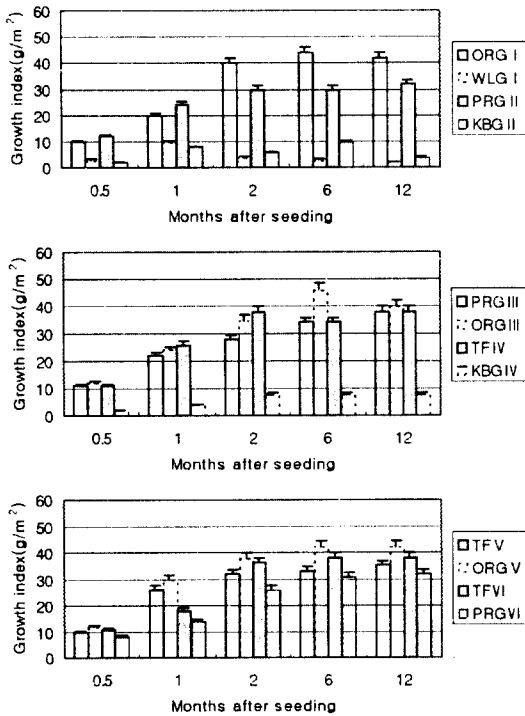
**Table 5.** Effects of combination types on number of individuals, heights and coverages of exotic grasses.

Combination type	species	2weeks after seeding			1month after seeding			2months after seeding		
		No. of Ind.	Height (cm)	Cov. (%)	No. of Ind.	Height (cm)	Cov. (%)	No. of Ind.	Height (cm)	Cov. (%)
I	ORG	32.0dc	9.1a	22.3edc	33.2cb	23.4bac	33.7bac	32.7bcd	24.6d	45.8b
	WLG	18.4e	8.6ba	16.8f	17.7d	17.6d	21.2d	11.7g	15.7e	19.9h
II	PRG	37.4ba	7.1dc	20.7e	36.4cb	23.2bac	31.6bc	30.0ecd	24.2cb	55.9a
	KBG	13.9f	6.3de	13.3g	18.9d	10.2e	16.2e	23.1f	10.1f	25.2g
III	PRG	31.6d	6.8d	17.7f	31.8c	22.8bac	32.8bac	28.7efcd	22.7cd	34.9fe
	ORG	39.3a	8.2b	22.7bdc	36.7cb	24.7a	34.2bac	31.1ecd	26.9a	46.6b
IV	TF	39.3a	7.9bc	24.4ba	37.7b	22.0bc	32.9bac	25.2ef	23.7cb	41.6c
	KBG	14.4f	5.9e	12.2g	21.9d	10.6e	16.2e	38.6ba	10.9f	34.1f
V	TF	33.4dc	8.1b	25.0a	32.3cb	22.4bc	35.1ba	26.6efd	21.8d	35.0fe
	ORG	35.3bc	7.9bc	25.3a	32.1cb	24.0ba	35.8a	35.2bc	23.9cb	40.7dc
VI	TF	30.2d	8.0bc	21.3ed	46.6a	23.6bac	31.4c	32.7bcd	23.6cb	39.2dc
	PRG	30.9d	7.9bc	23.6bac	42.9a	21.7c	32.7bac	44.3a	22.4cd	37.6de

※ Means within columns with different letter are significantly different at P=0.05 level in Duncan's multiple range test

※ WLG : *Eragrostis curvula*, ORG : *Dactylis glomerata*, PRG : *Lolium perenne*, TF : *Festuca arundinacea*, KBG : *Poa pratensis*

※ No. of Ind.; Number of individuals, Cov.; Plant coverage



※ LG : *Eragrostis curvula*, ORG : *Dactylis glomerata*,  
 PRG : *Lolium perenne*, TF : *Festuca arundinacea*,  
 KBG : *Poa pratensis*

Fig. 1. Growth index of exotic grasses on mixed-seeding.

난 것으로 생각된다.

조합 VI에서 tall fescue와 perennial ryegrass과 종구에서는 파종초기부터 개체수, 초장, 피복도 등이 비슷한 값을 보여 두 초종의 혼파는 비탈녹화에 효과적인 것으로 생각된다.

조합별 혼파구에서 가장 생육상태가 양호하고, 성장력이 두드러진 초종은 orchardgrass였으며, tall fescue, perennial ryegrass가 그 다음으로 양호한 성장을 하였으며, kentucky bluegrass와 weeping lovegrass는 생육상태가 비교적 불량하여 혼파보다는 단파로 비탈녹화를 시공하는 것이 효과적인 것이라고 판단되었다.

그림 1에서와 같이 생육지수(山本正之, 1974; 江崎次夫, 1984)를 산출하여 외래초종의 생육 정도를 보면, orchardgrass, perennial ryegrass, tall fescue는 상당히 양호한 성장상태를 보이며, 이

듬해에는 생육상태가 안정화되는 단계에 이르지만 weeping lovegrass, kentucky bluegrass는 혼파구에서 파종초기부터 생육상태가 저조하여 바람직한 녹화효과를 기대할 수 없는 것으로 생각되었다. 특히 orchardgrass, perennial ryegrass, tall fescue는 한지형초종으로 우리나라에서는 봄과 가을에도 파종·녹화(金南椿, 1997b; 韓國道路公社, 1995)할 수 있는 초종으로 한지형초종끼리 혼파는 비교적 생육정도가 양호한 것으로 생각된다.

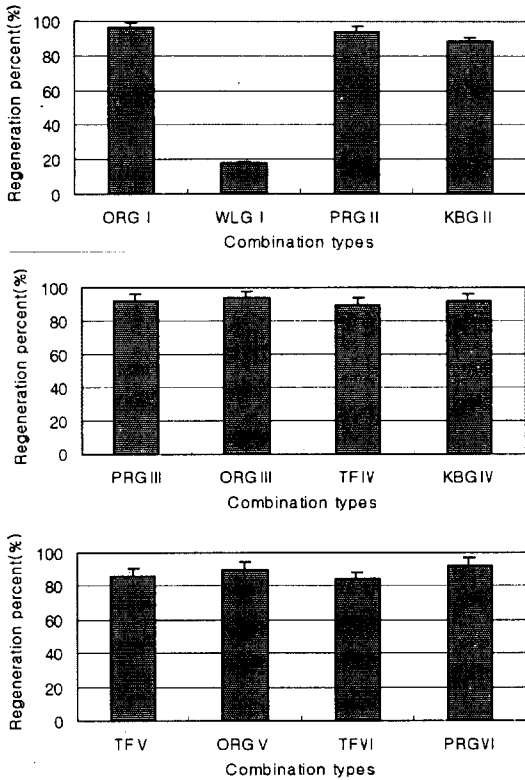
Orchardgrass, perennial ryegrass는 다발형으로 번식하여 분얼과 성장에도 뛰어난 초종(金炯基, 1994; 韓國道路公社, 1991)이며, 발아후의 생육 경쟁에 강한 초종으로 생각되어 녹화초종으로 유용한 것으로 판단되고, tall fescue도 비교적 분얼이 잘되고 생육이 왕성하여 녹화초종으로써 가치가 높을 것으로 판단된다. Weeping lovegrass는 난지형초종으로 초기 생육이 왕성하고 분얼이 가장 우수한 초종으로써 단파시의 녹화효과는 다른 한지형초종에 비해 우수한 것으로 생각되나 지나친 초장의 번성으로 주변에서의 다른 초종의 침입을 막거나, 다른 초종을 억압하는 경우가 발생하여 주로 척박한 훼손비탈에 급속녹화를 위해서 바람직한 초종이다.

이들 초종들은 그림 1에서와 같이 파종 12개월 후의 외래초종의 생육상태가 파종 2개월 후와 비슷한 경향을 나타내 외래초종은 적당한 환경조건하에서는 파종후 2개월이면 생육 성장이 거의 완료되는 것으로 판단된다.

#### 4. 파종조합에 따른 외래초종의 재생력

초종의 재생력은 전년도 지상부의 식물생체(植物生體)는 고사하고 봄이나 가을에 새로운 식물생체가 나타나 식생교체가 일어나는 것을 말하며(金炯基, 1994), 봄철에는 보통 15~20일 정도 걸리며(金東岩 등, 1996), 여름과 가을에는 이보다 긴 재생기간이 필요한데, 토양상태 및 지력에 따라 다르다.

파종조합에 따른 외래초종의 재생력을 보면 그림 2와 같다.



※ WLG : *Eragrostis curvula*,  
 ORG : *Dactylis glomerata*, PRG : *Lolium perenne*,  
 TF : *Festuca arundinacea*, KBG : *Poa pratensis*

Fig. 2. Percent of regeneration on exotic grasses.

그림과 같이 외래초종은 매우 높은 재생력을 보이고 있으며, 조합에 따라 다소 차이가 있는 것으로 분석되었다. 특히 kentucky bluegrass는 재생력이 높았음에도 다른 초종에 피압되어 생육이 불량하였으며, weeping lovegrass는 다른 초종과 혼파시에 재생력이 매우 떨어졌고, 나머지 3가지 초종은 높은 재생력을 가지고 있어 비탈 녹화시에 상당히 유용할 것으로 판단된다. 또한 weeping lovegrass는 분얼이 가장 뛰어나고 생장력이 우수한 초종(金南椿, 1997b; 韓國道路公社, 1997)임에도 불구하고 다른 초종과 혼파시에 생육상태가 불량하게 나타나 한지형초종과의 경쟁력이 약하다고 생각되며, kentucky bluegrass는 발아가 늦고 초장이 짧아 다른 초종에 피압되어 생육상태가 좋지 않아

도 재생력은 비교적 양호한 것으로 판단된다.

#### IV. 結 論

우리나라에서 비탈면 녹화용으로 이용되는 orchardgrass, perennial ryegrass, tall fescue, kentucky bluegrass, weeping lovegrass 등 외래 5초종에 대해 혼파특성을 파악하고자 혼파조합별로 종자를 파종하여 생육상태를 측정·분석한 결과는 다음과 같다.

1. 파종량별 조합실험에서 파종초기에는 발아 개체수, 초장, 피복도 등의 경우 파종량이 많을수록 높았으나 파종후 3개월부터는 밀도경쟁이 발생하여 파종량이 적은 파종구에서 orchardgrass, perennial ryegrass, tall fescue의 생육이 우수하였다.
2. 조합별 파종실험에서 orchardgrass, perennial ryegrass, tall fescue가 혼파된 조합에서는 이들의 생육상태가 양호하여 녹화용초종으로서 효과가 높을 것으로 판단되며, weeping lovegrass, kentucky bluegrass는 혼파에서 생육상태가 불량하게 나타났다.
3. Orchardgrass, perennial ryegrass, tall fescue 등은 다른 공시초종에 비해서도 재생력이 뛰어나 이듬해에도 계속 우수한 피복상태를 보이고 있어 단기간 녹화초종으로서의 녹화 효과는 매우 높은 것으로 판단되었다.
4. 외래난지형초종(weeping lovegrass)과 한지형 초종을 혼파하는 방법에 대한 기준을 정립하기 위해 혼파조합에 대한 실험을 계속해야 할 것이다.

#### V. 引用文獻

金南椿. 1991. 綠化植生の 生育이 斜面綠化 및 景觀造成에 미치는 效果에 關한 研究. 서울大大學院 博士學位論文 : 3-21.  
 金南椿. 1997a. 斜面 綠化工事用 自生木本植生の 播種適期에 關한 研究. 韓國造景學會誌 25(1) : 73-81.  
 金南椿. 1997b. 主要 草本植物의 비탈面 播種

- 適期에 關한 研究. 韓國造景學會誌 25(2) : 62-72.
- 金東岩 외 15人. 1996. 草地學總論. 先進文化社 : 134-179.
- 金炯基. 1994. 잔디학. 先進文化社 : 103-205.
- 農事院 試驗局. 1961. 土壤保全便覽 : 351-415.
- 禹保命 외 4인. 1998. 고속도로 비탈면 녹화용 도입초종의 생육특성 분석. 韓國造景學會誌 26(1) : 12-20.
- 李載必. 1995. 道路斜面綠化를 위한 植生配合에 關한 研究. 建國大學校 大學院 碩士學位論文 : 21-44.
- 韓國道路公社. 1991. 고속도로 절·성토 비탈면 녹화 잔디 품종 선정연구 : 25-45.
- 韓國道路公社. 1995. 高速道路 切土 비탈면 綠化工法 研究 : 91-146.
- 韓國道路公社. 1997. 導入草種이 周邊植生에 미치는 影響에 關한 研究 : 25-146.
- 角田三郎. 1975. 暖地におけるベントグラスグリーン造成. 芝草研究 4(1) : 9-17.
- 江崎次夫. 1984. 林道のり面の保全に關する研究. 愛媛大演報 21 : 1-116.
- 石橋理男. 1975. 暖地における冬型芝草の管理について. 芝草研究 4(1) : 19-22.
- 山本正之. 1974. 植生のり面侵食に關する試験. 綠化工技術 2(1) : 26-33.
- 益森清彦. 1975. 暖地のゴルフコースにおける寒地型芝草の利用に關する諸問題について. 芝草研究 4(1) : 5-7.
- 平野英樹. 1991. 最新斜面·土留め技術總覽. 産業技術サービスセンター : 13-151.

接受 1998年 10月 21日