

계안비탈면에 시공한 식생기반재돌망태기슭막이의 녹화효과 분석

양재경¹ · 김지수¹ · 박재현^{2*}

¹경상대학교 환경산림과학부(농업생명과학연구원), ²국립경남과학기술대학교 산림자원학과

접수일(2015년 5월 20일), 수정일(2015년 12월 16일), 게재확정일(2015년 12월 16일)

Analysis of Vegetation Base Materials for Stream Bank Stability and Rehabilitation

Jae-Kyung Yang¹ · Ji-Su Kim¹ · Jae-Hyeon Park²

¹Division of Environmental Forest Science, Gyeongsang National University,
Institute of Agricultural Life Science, Jinju 52828, Korea

²Dept. of Forest Resources, College of Life Science & Natural Resources,
Gyeongnam National University of Science and Technology, Jinju 52725, Korea

Received: MAY. 20. 2015, Revised: DEC. 16. 2015, Accepted: DEC. 16. 2015

초록

이 연구는 식생기반재돌망태기슭막이의 녹화효과를 분석하였다. 식생기반재돌망태기슭막이 시공 후 20일 경과 후 식생이 발아하기 시작하였으며, 봄의 피복율은 약 20%를 나타내었다. 여름에는 피복율이 약 65%로 나타났으며, 출현종은 파종한 목본인 낭아초, 참싸리 모두 출현하였으며, 초본으로는 별노랑이, 자운영, 수레국화, 기생초, 코스모스 등 5종이 출현하였다. 이때 침입식생은 개망초, 새, 벼룩자리, 벼들잎영경귀, 미국자리공, 망초, 미국가막사리, 민들레, 아까시나무, 짚레, 물쭉, 매듭풀, 자귀나무, 바랭이, 쇠무릅 등 15종이었다. 가을에는 피복율이 약 82%로 나타났으며, 출현종은 6종, 침입식생은 5종으로 나타났다. 또한 식생기반재돌망태기슭막이와 전석기슭막이, 식생낭기슭막이를 비교한 결과, 식생기반재돌망태기슭막이만 녹화효과가 나타났다.

검색어 - 녹화 효과, 식생기반재, 식생기반재돌망태기슭막이, 피복율

ABSTRACT

This study was analyzed revegetation effect of gabion systems with vegetation base materials revetment. After construction of the gabion systems with vegetation base materials revetment the seed germination was started in 20 days later. Also, in the spring and summer season, the surface coverage rate of gabion systems with vegetation base materials revetment was appeared about 20% and 65%, respectively. Among the investigated plants, sowed woody plant(*Lespedeza cyrtobotrya* Miq. and *Indigofera pseudotinctoria* Matsum.) was occurred about 100%. In addition, five species herb plant(*Lotus corniculatus* var. *japonica* Regel, *Astragalus sinensis* L., *Centaurea cyanus*, *Coreopsis tinctoria* Nutt. and *Cosmos bipinnatus* Cav) appeared.

At this time, the 15 invasive vegetation species were *Erigeron annuus* PERS., *Arundinella hirta*, *Arenaria serpyllifolia* L., *Cirsium lineare*(Thunb.) Sch. Bip, *Phytolacca americana*, *Erigeron canadensis*, *Bidens frondosa* L., *Taraxacum platycarpum* Dahlst., *Robinia pseudoacacia* L., *Rosa multiflora* var. *multiflor* Thunb., *Artemisia selengensis* Turcz. ex Besser, *Kummerowia striata* (THUNB.) SCHINDL., *Albizia julibrissin* Durazz., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop and

*Corresponding author: Jae-Hyeon Park

Tel: +82-55-751-3248

E-mail: pjh@gntech.ac.kr

Achyranthes japonica (Miq.) Nakai. In the fall season, the surface coverage rate of gabion systems with vegetation base materials revetment was appeared about 82%. And appeared species and invasive vegetation species were six and five species, respectively. Consequently, compared to the gabion systems with vegetation base materials revetment, Stream stone revetment and vegetation bag revetment were results demonstrated revegetation effect only the gabion systems with vegetation base materials revetment.

Key words - Coverage, Gabion Systems with Vegetation Base Materials revetment, Revegetation, Vegetation base materials

서론

우리나라에서는 임도 및 계안비탈면의 안정을 위하여 돌망태를 활용하고 있는 실정이다. 이와 같은 돌망태 공작물은 제방보호 및 기슭막이와 같은 계천 보호공사에 많이 사용하며, 국도 및 고속도로의 경우 비탈면의 붕괴 및 침식을 억제하기 위하여 또는 임도비탈면에는 비탈면에서 용수가 발생하거나 그로 인해 붕괴 및 낙석이 발생하는 지역에 설치하는 것이 대부분이었다(Jeong et al., 2008). 그러나 풍화암 및 마사토, 침식다발 구간을 가진 임도비탈면은 여름철 집중호우에 무방비 상태이며, 고가의 녹화공법 등을 적용시키기엔 주변 환경과도 부조화 하는 문제점을 안고 있어(Kim et al., 2006) 침식이 발생하거나 붕괴가 일어나는 지역에 대해서는 일반적으로 돌망태를 활용하고 있는 실정이다(Yoon et al., 2000).

돌망태를 이용한 계류 복원공법은 최초로 이탈리아 마카페리사에서 시도하였으며(Gabbioni & Maccaferri, 1994), 강 독에 설치된 돌망태가 현재 까지 남아 자연적 복구공법과 조화되어 존재하고 있다. 일반적으로 돌망태의 수명은 8~10년을 생각하고 있으나, 현재 이탈리아에 시공한 돌망태는 1884년에 시공하여 100년이 지난 현재까지 일부 부식만 진행되었을 뿐 안정적으로 존재하고 있는 것으로 나타났다. 이에 비해 국내에서의 돌망태 공법으로 시

공한 돌망태는 10년 내지 15년이 경과하면 부식되어 파괴되면서 돌망태 내부에 투입한 호박돌 및 잡석이 밖으로 나와 새로운 돌망태로 교체하는 실정에 있는 것으로 나타났다(Motyka & Welsby, 1986; Park et al., 2008).

Maccaferri(1994)는 일찍이 연구·개발한 매트리스형 돌망태 제품의 생산, 설계, 시공 등의 기술을 유럽과 미국에 널리 보급하였고, 국내에서는 수변구역에 매트리스형 돌망태를 적용한 해안방파제와 같은 구조물에 대한 연구가 수행된 바 있다(Bae et al., 2002).

국내에서 사용되고 있는 돌망태는 주로 소규모 하천의 제방과 새만금 등 간척사업의 물막이 공사에 이용되어 왔으며, 돌망태를 이용한 제방 비탈면 및 하상 보호공법, 돌망태 수리구조물의 수리학적 특성 및 설계기법, 산업부산물인 슬래그 등 다양한 채움재를 활용한 돌망태 공법 개발 등이 연구된 바 있으나(Kang et al., 2001; Bae et al., 2002), 돌망태를 활용하여 야계 및 황폐계류를 포함한 산지계류에서 적절하게 적용할 수 있도록 하는 자연친화적이고도 다양한 기능을 수행할 수 있는 구조물의 기술 개발 및 적용에 관한 연구 성과는 국내·외적으로 미흡한 편이었다.

또한 비탈면 등에 신속한 녹화를 위하여 식생기반재를 사용하기도 하는데 주로 유기물인 피트모스와 무기물인 펄라이트가 혼합되어 사용되어지는 식생기

반재는 생태계 지속성 유지, 토양구조 및 통기성을 개선할 수 있고 식물생장에 필요한 영양분을 공급해주는 역할을 한다(Bandaranayake et al., 2003; Kim et al., 2009; Kim, 2013). 이러한 식생기반재를 돌망태에 적용하게 되면 돌망태의 녹화를 통한 주변 환경 부조화 개선 및 계안비탈면의 녹화에 영향을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

따라서 본 연구는 산지계류의 자연친화적 복원을 위해 산지 계류 특성에 적합한 안정성과 구조를 가지면서 계안 보호 및 복원이 가능하도록 식생기반재 돌망태기슭막이 공법을 개발하여 시공하였으며, 이 연구에서는 개발된 산지계류복원을 위한 식생기반재 돌망태기슭막이의 녹화효과를 중심으로 개발 공법의 효능을 연구하였다.

재료 및 방법

1 조사대상지의 입지 현황

식생기반재돌망태를 설치한 지역은 경상남도 진주시 일반성면사무소에서 남쪽 방향으로 약 4.0km 떨어진 거리에 위치하고 있는 황폐 계류로 유역면적은 약 5.2ha이고, 임황은 침탈엽수 혼효림으로 구성되어 있다. 조사예정지 상류 지역의 산지는 조경수 재배단지이고 작업로가 개설되어 있어 집중호우시 토사유출이 발생되고 있으며, 계류 주변의 비탈면은 접착력이 비교적 약한 사양토 지역으로 집중호우 시 계안의 붕괴 및 계류의 침식으로 계류의 폭이 확장되고 있는 상황으로 하상이 높아짐에 따라 계류가 범람하여 주변의 인가 등에 피해가 발생되고 있는 실정이다. 또한 하류 지역에는 과거 집중호우 시 농경지가 침수되는 등 피해가 발생하여 수해복구사업을 시행한 지역이었고, 조사예정지는 집중호우 시 계류의 중형 침식이 가중되어 토석류의 피해 우려가 있는 지역으로 판단된다. 아울러 조사대상지 계류 하부에는 인가, 축사 등이 있는 주민들의 생활권 지역으로서 계류를 복원하고 향후 발생할 수 있는 태풍 및 집중호우 등 재해에 대비하기 위하여 사방

댐을 설치할 필요가 있는 지역으로 식생기반재 돌망태를 이용하여 기슭막이를 설치함으로써 경관개선 및 식생녹화가 필요한 지역이다.

이 지역에 시공되는 주요 공중 및 적용 공법, 기능을 분석한 결과 이 지역은 집중호우 시 유출되는 토사석력과 유목을 차단하여 인가가 있는 하부 지역의 피해를 방지함은 물론 주변의 경관보전 및 계류의 환경을 개선하고 주민들이 필요로 하는 농업용수 등을 확보하기 위하여 자연친화적인 저사, 저수 목적의 전석사방댐을 설치하고, 그 하부에 식생기반재 돌망태기슭막이를 설계하여 시공하였다.

조사대상 유역의 형상은 산악지에 위치한 장방형에 가까운 유역형상을 가지며, 지형은 유역면적의 71.3%가 경사도 25° 이상의 험준지 또는 절협지로 경사가 매우 급하고 조경수재배단지 등이 있으므로 강우 시 침투 홍수량이 크고 지표수로 유출되는 유량의 비율이 높은 지역이다. 또한 지질은 하양층균진동층, 하양층균함안층이며, 끊임없는 풍화와 침식작용으로 강우시 토사석력이 하류로 유출되어 계류변을 침식시키고, 하류 주민들의 생활에 영향을 미치는 지역이다. 계류의 폭은 3/2-5m이었으며, 종단 기울기는 15/5-25%이었다. 이 지역 계류주변의 산지는 황폐지는 없으나 상류 지역에는 조경수재배단지가 있고, 계안의 붕괴 및 침식지가 많이 분포되어 있으며, 계상에는 상류에서 유송된 다량의 토사가 일부 구간에 퇴적되어 있는 것으로 나타났다. 이 유역에서는 과거 산사태발생은 없었으나 유역면적의 약 95% 정도가 산사태위험도 2~3등급으로 나타나고 있어 대부분의 유역이 산사태발생 가능성이 있는 지역으로 사방댐 및 기슭막이 등 사방시설을 설치하여 향후 집중호우 시 하부 민가지역에 토석류 등의 피해를 방지해야 할 필요가 있는 지역이다. 또한 계류의 전반적인 상황을 검토해 볼 때 토사석력의 유출량이 많을 것으로 예상되며, 산지재해 발생 잠재성이 있는 지역으로 판단된다.

조사대상지역 토양에 대한 기초적인 특성은 Table 1에 나타내었다. 임황은 대부분 침탈혼효림이 83.1%

Table 1. Properties of the soil in the experiment area

Bulk density (g·cm ⁻³)	Porosity (%)	pH (1:5)	EC (ds/m)	Organic matter (%)	Total Nitrate (%)	Mineral element content (g·kg ⁻¹)				
						P	K	Na	Ca	Mg
1.1	57.9	6.0	0.11	5.6	1.12	0.15	5.53	0.81	1.10	8.15

를 차지하고 있고 수종으로는 소나무, 해송, 상수리 나무, 굴참나무, 감나무, 층층나무, 밤나무, 가시나무, 느티나무, 떡갈나무, 조록싸리, 때죽나무, 국수나무, 붉나무, 개웃나무, 진달래, 산벚나무, 짚레, 좀깨잎나무 등이 분포하고 있는 것으로 나타났다. 특히 밤나무림은 15.6%, 소나무림은 1.3%로 나타났다. 초본류는 미국자리공, 여뀌, 도둑놈의갈구리, 왕고들빼기, 사초, 쑥, 새, 주름조개풀, 고사리, 도깨비바늘, 칩, 그늘사초 등이 분포하고 있는 것으로 나타났다. 전체적인 경급은 중경목이 가장 많은 면적을 차지하고 있으며, 소밀도는 밀인 지역이 대부분을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 조사대상구역의 경급 분포도를 분석한 결과, 중경목이 약 83.1%를 차지하였으며, 소경목이 약 16.9%를 차지하였다 (Fig. 1).

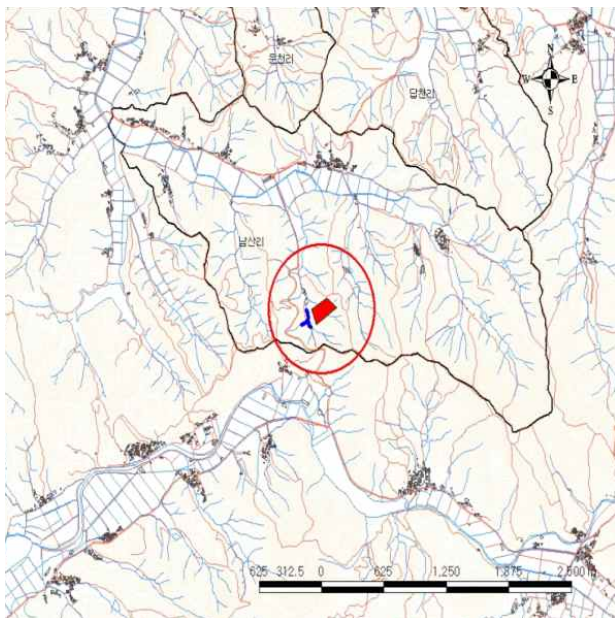


Fig. 1. Experimental site

2 식생기반재 조제

식생기반재는 유기질재료와 무기질 재료를 혼합하여 조제하였다. 유기질재료인 피트모스는 LA flora사의 라트비아산 피트모스를 구입하여 사용하였고, 무기질 재료인 펄라이트는 배수용펄라이트를 구입하여 사용하였다. 또한 일부 수입에 의존하고 있는 유기질재료를 대체하기 위해 국내산 목질부산물을 사용하였고, 질소비료를 혼합하여 식생기반재를 조제하였다. 식생기반재 조제에 사용된 원료 및 혼합비율을 Table 2에 나타내었다.

Table 2. Mixture ratio of vegetation base materials

Materials	Peat moss	Perlite	Woody waste	NH ₄ NO ₃
Mixture ratio (w/w/w/w)	40	50	9	1

3 식생기반재돌망태기습막이 시공

식생기반재돌망태기습막이는 현장의 지형(경사도, 방위 등) 상황 등에 따라 변형이 가능하도록 현장 맞춤형으로 설계하였다(Park et al., 2008). 식생기반재돌망태기습막이는 조사 등 접근성, 편리성, 계안의 황폐상태, 설치 가능성 유무, 식생기반재돌망태 설치를 위한 차량 등 장비 진입 가능성 유무 등을 고려하여 2014년 4월 경상남도 진주시 일반성면 남산리 산111-1임 외 12에 시공하였다. 시공은 식생망기습막이, 콘크리트기습막이와 식생기반재돌망태 처리구(직선부 2개소)로 구분하여 시험구를 조성하여 식생녹화효과를 비교 분석하였다.

식생기반재돌망태기습막이는 식생기반재돌망태를 활용하여 시공하였다. 식생기반재돌망태기습막이는

Table 3. Survey contents of study sites

Survey distribution	Survey contents	Survey season
Plant(or Herbaceous) Coverage	Plant (Number of trees, tree height, width of trees)	Spring, Summer, Autumn
	Herbaceous (Number of herbs, width of herbs)	Spring, Summer, Autumn
Number of appearance species	-	Spring, Summer, Autumn
Percentage of death trees (or herbaceous)	-	Spring, Summer, Autumn

조사대상계류의 양안에 2단으로 설치하였으며, 규격은 하단부에 길이 100cm x 높이 100cm x 폭 100cm 정방형으로 3개를 설치하고, 상단에도 동일하게 하되, 계안의 높이를 고려하여 길이 100cm x 높이 500cm x 폭 100cm 형태로 3개를 설치하였다. 이 식생기반재돌망태기슭막이는 계류의 양안에 설치하였다. 아울러 식생기반재돌망태기슭막이를 고정하기 위하여 3cm 두께(길이 1.5m)의 강철파이프를 식생기반재돌망태기슭막이의 상단과 하단이 연결되도록 1m 폭마다 2개소를 연결하여 식생기반재돌망태기슭막이가 고정되도록 하였다. 아울러 식생기반재돌망태기슭막이는 콘크리트기슭막이와 식생낭기슭막이의 중간에 설치하여 양쪽 공작물과의 녹화효과를 비교 분석하기 위하여 설치하였다.

식생기반재돌망태기슭막이 시공 순서는 시공대상지 터파기, 식생기반재돌망태 짜기, 식생기반재돌망태틀고정하기, 잡석과 현지토양 + 종자채우기, 말뚝으로 고정하기, 완공의 순이다. 식생기반재돌망태기슭막이에 적용한 종자는 현지토양과 잡석 등과 미리 섞어 식생기반재돌망태기슭막이에 굴삭기를 이용하여 한꺼번에 채워 넣었으며, 식생기반재돌망태기슭막이들의 배가 튀어나오지 않도록 인력으로 조정하면서 채워 넣었고, 최종적으로 식생기반재돌망태기슭막이 틀은 반생으로 고정하여 식생기반재돌망태기슭막이들의 변형이나 파괴가 발생 않도록 고정하였다.

4 식생 및 녹화평가

식생기반재돌망태기슭막이는 계안에 설치하였으며, 녹화효과를 분석하기 위하여 계절별로 피복도를 파악하기 위하여 목본인 경우에는 본수, 수고, 수관폭을 조사하였고, 초본인 경우에는 출현초본수, 초폭을 조사하였고, 출현중수, 고사율 등을 조사하였다(Table 3).

결과 및 고찰

1 식생기반재돌망태기슭막이의 식생활착 및 성장특성

식생기반재돌망태기슭막이 신공법 적용지에 투입된 종자는 Table 4와 같다. 식생기반재돌망태기슭막이에 적용한 종자는 재래목본으로 참싸리, 낭아초 등 2종을 사용하였고, 재래초본으로는 벌노랑이, 패랭이꽃, 자운영, 수레국화, 끈끈이대나물, 기생초(춘자국), 코스모스, 레드크로버 등 8종을 적용하였다. 특히 이러한 녹화초종 및 수종을 사용한 이유는 주변 식생과 조화되고, 일부 귀화식물도 포함되어 있기에 외래도입초 대신 경관적으로도 양호한 재래초본과 이미 주변 환경에 적응한 귀화식물 위주로 하였다(Park et al., 2008).

식생기반재돌망태기슭막이를 시공한 후 20일이 경과된 후 식생활착상황을 조사한 결과, 발아가 시작되고 있었으며, 발아된 식생은 어린 상태로 종의



Arrangement of revetment of using gabion systems with vegetation base materials



Assemble of revetment of using gabion systems with vegetation base materials



Keeping inside stone, forest soil, seed and vegetation base materials in revetment of using gabion systems



Complete

Fig. 2. Carrying of revetment of using gabion systems with vegetation base materials

구분이 파악되지 않았다. 이는 식생의 성장에 따라 앞과 줄기가 명확하게 나타남으로써 구분될 것으로 사료된다. 즉, 이때의 피복률은 약 20%/m²를 나타내었다. 이와 같은 결과는 식생기반재돌망태기슭막이에 발아된 식생이 딱잎 상태 등 발아 후 시간경과가 짧은 영향으로 인하여 피복률이 낮은 결과로 나타났다고 사료된다. 여름철(8월)에 조사한 결과, 피복률은 약 65%로 나타났다. 출현종은 파종한 목본인 낭아초, 참싸리 모두 출현하였으며, 초본으로는 별노랑이, 자운영, 수레국화, 기생초, 코스모스 등 5종이 출현하였으며, 파종한 패랭이꽃(*Dianthus chinensis* L.), 끈끈이대나물(*Silene armeria* L.), 레드크로버(*Trifolium pratense* L.)는 출현하지 않았다. 아울러 이때 침입식생은 개망초, 새, 벼룩자리, 벼들잎영경귀, 미국자리공, 망초, 미국가막사리, 민들레, 아까시나무, 짚레, 물쭉, 매듭풀, 자귀나무, 바랭이, 쇠무릅 등 15종이 출현하였으며, 이들 중 목본은 아까시나무, 짚레, 자귀나무 등 3종이 출현하였고, 초본으로는 개망초, 새, 벼룩이자리, 벼들잎영경귀, 미국자리공, 망초, 미국가막사리, 민들레, 물쭉, 매듭풀, 바랭이, 쇠무릅 등 12종으로 나타났다. 이렇게 침입한 식생은 현지토양을 종자와

배합하여 식생기반재돌망태기슭막이에 시공하였기 때문에 매토종자가 발아된 종자도 있었을 것으로 사료된다(Park, 2002). 즉, 파종한 종자와 더불어 침입식생이 어우러져 식생기반재돌망태기슭막이의 녹화효과는 상승하는 것으로 사료된다. 아울러 가을(10월)에 조사한 결과 피복율은 약 82%로 나타났으며, 여름에 출현했던 낭아초(*Indigofera pseudotinctoria* Matsum.), 참싸리(*Lespedeza cyrtobotrya* Miq.) 2종은 평균수고 1.2m로 자랐으며, 재래초본은 코스모스(*Cosmos bipinnatus* Cav), 별노랑이(*Lotus corniculatus* var. *japonica* Regel), 수레국화(*Centaurea cyanus* Linn.), 기생초(*Coreopsis tinctoria* Nutt.) 등 4종이 출현하여 자운영(*Astragalus sinensis* L.)은 쇠퇴한 것으로 나타났다. 여름에 조사된 침입식생은 미국가막사리(*Bidens frondosa* L.), 아까시나무(*Robinia pseudoacacia* L.), 짚레(*Rosa multiflora* var. *multiflora* Thunb.), 자귀나무(*Albizia julibrissin* Durazz.), 쇠무릅(*Achyranthes japonica* NAKAI) 등 5종으로 이 가운데 목본은 아까시나무, 짚레, 자귀나무가 여름에 이어 성장하고 있었고, 미국가막사리, 쇠무릅이 출현하였으며, 여름에 출현하였던 개망초(*Erigeron annuus* PERS.), 새(*Arundinella*

Table 4. Coverage of revetment of using gabion systems with vegetation base materials

Survey period	Average of coverage (%)	Species of appearance(plant)	Species of appearance (herbaceous))	Invasion vegetation
Spring	20	-	-	-
Summer	65	<i>Indigofera pseudotinctoria</i> Matsum <i>Lespedeza cyrtobotrya</i> Miq	<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>japonica</i> Regel <i>Astragalus sinensis</i> L. <i>Centaurea cyanus</i> <i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt. <i>Cosmos bipinnatus</i> Cav	<i>Erigeron annuus</i> PERS. <i>Arundinella hirta</i> <i>Arenaria serpyllifolia</i> L. <i>Cirsium lineare</i> (Thunb.) Sch. Bip <i>Phytolacca americana</i> <i>Erigeron canadensis</i> <i>Bidens frondosa</i> L. <i>Taraxacum platycarpum</i> Dahlst. <i>Robinia pseudoacacia</i> L. <i>Rosa multiflora</i> Thunb. var. <i>multiflora</i> <i>Artemisia selengensis</i> Turcz. ex Besser <i>Kummerowia striata</i> (THUNB.) SCHINDL. <i>Albizia julibrissin</i> Durazz. <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop <i>Achyranthes japonica</i> (Miq.) Nakai
Autumn	82	<i>Indigofera pseudotinctoria</i> Matsum <i>Lespedeza cyrtobotrya</i> Miq	<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav <i>Lotus corniculatus</i> var. <i>japonica</i> Regel <i>Centaurea cyanus</i> <i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt.	<i>Bidens frondosa</i> L. <i>Robinia pseudoacacia</i> L. <i>Rosa multiflora</i> Thunb. var. <i>multiflora</i> <i>Albizia julibrissin</i> Durazz. <i>Achyranthes japonica</i> (Miq.) Nakai

hirta), 벼룩이자리(*Arenaria serpyllifolia* L.), 벼 들잎영경귀 [*Cirsium lineare* (Thunb.) Sch. Bip], 미국자리공(*Phytolacca americana*), 망초(*Erigeron canadensis*), 민들레(*Taraxacum platycarpum* Dahlst.), 물쭉(*Artemisia selengensis* Turcz. ex Besser), 매듭풀 [*Kummerowia striata* (THUNB.) SCHINDL.], 바랭이 [*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop] 등 10종은 쇠퇴한 것으로 조사되었다.

2 식생기반재돌망태기슭막이와 대조구의 식생활착 비교

식생기반재돌망태기슭막이와 연결되어 있는 전석

기슭막이와 일반적인 기성품인 식생낭기슭막이의 시공지를 비교한 결과, 여름철 강우 후에도 식생기반재돌망태기슭막이 등 3개 공법 모두 안정적인 구조 및 형태를 유지하고 있었으나, 녹화적인 면에서는 식생기반재돌망태기슭막이 만이 녹화가 이루어지고 있는 것으로 나타났다. 즉, 전석기슭막이에는 틈에 침입식생이 침입하여 부분적으로 녹화하는데 시간이 오래 걸리는 것으로 이 실험지에서는 녹화가 전혀 이루어지지 않은 상태이었으며, 식생낭기슭막이에는 참싸리와 새류를 부착하여 시공하였는데, 새류가 녹화율 약 1% 정도로 녹화되어 식생기반재돌망태기슭막이에 비해 녹화는 매우 미약한 것으로 분석되었다.



Fig. 3. Coverage of sack of revetment, revetment of using gabion systems with vegetation base materials and stone revetment

감사의 글

이 연구는 산림청 산림과학기술개발사업(연구사업단)의 지원을 받아 수행한 연구임.

References

Bae SS, Lee KW, Heo CH, and Jee HK. 2002. A Study on the Hydraulic Characteristics for River Bank Protection using Gabion Mattress. *Journal of the Korean Society of Agricultural Engineers*. 44(2): 81-98.

Bandaranayake W, Qian YL, Parton WJ, Ojima DS, and Follett RF. 2003. Estimation of soil organic carbon changes in turfgrass systems using the CENTURY model, *Agron. J.* 95(3): 558-563.

Jeong DY, Kim JH, and Shim SR. 2008. A study for characteristics of geofiber reinforced soil system practiced on stone gabion bank of river. *Journal of Korean Environmental Resource and Revegetation Technic*. 11(6): 81-90.

Kang TH, Ahn YH, and Park YH. 2001. A study to improve regulations and techniques for the better application of ecological revegetation method to

cut-slopes. *Journal of Korean Environmental Resource and Revegetation Technic*. 4(2): 26-35.

Kim GH, Kim KY, Kim JK, Sa DM, Seo JS, Sohn BG, Yang JY, Yeom KC, Lee SE, Jeong KY, Jung DY, Jung YT, Jeong JB, and Hyeon HN. 2009. *Soil science*. Hyangmoonsa, Seoul, Korea(in Korean).

Kim JW, Jung TG, Kim NC, and Kwon BS. 2006. A Study on the Seeding Mixture and Application Test for the Restoration and Revegetation of the Slopes by the Thin-Layer-Soil-Media Hydroseeding Measures - Application by the S.O-Soil spray Measures -. *The Korea Society of Environmental Restoration Technology*. 9(6): 143-151.

Kim KN. 2013. *STM Series III: Turfgrass establishment*. 2nd ed., Sahmyook Univ. Press, Seoul, Korea(In Korean).

Maccaferri G. 1994. 1894~1994 I cento anni dei gabbioni impiegati nelle opere di ripristino della del fiume Reno a monte della Chiusa di Casalecchio: 1-15.

Motyka JM, and Welsby J. 1986. A review of novel shore protection methods. Inspection of sea defences in Holland and Belgium, 17 to 21 September 1984. *Hydraulics Research Limited*

Report No SR 6.

Park JH, Jeong YH, and Choi HT. 2008. Development of the Forest Road Cut-slope Rehabilitation Techniques Using Gabion Systems with Vegetation Base Materials. The Korea Society of Environmental Restoration Technology. 11(5): 92-103.

Park MS. 2002. Dominant Species and Factors

Related with Plant Coverage in the Cutting Slopes of Forest Road -In Jeollabuk-do Region-. The Korea Society of Environmental Restoration Technology. 5(1): 19-27.

Yoon TH, Kim DH, and Lee JS. 2000. Bridge pier production by sack gabions. Journal of Korea Water Resources Assoc. 33(6): 725-731.