

# 자연형 호안공법의 여름철 식생특성

## Summer Vegetation Characteristic of Nature-like Stream Bank Stabilization

이강석\*, 박진기\*\*, 박종화\*\*\*, 연구방\*\*\*\*  
Kang Suk Lee, Jin Ki Park, Jung Haw Park, Gyu Bang Yeon

### Abstract

Riparian vegetation distribution patterns and diversity relative to various fluvial geomorphic channel patterns, stream bank stabilization methods, and stream flow processes are described and interpreted for selected stream of Goesan, Central Korea.

Idong Stream Pilot Project, which began in May 2003 and finished in December 2003, was selected to develop effective methods. The project aim to maintain or increase stream bank stabilization ecosystem goods and services while protecting downstream and stream bank ecosystem.

A number of protecting methods which are a Flight of fieldstone, Vegetation block, Green river block, Stone net, Green environment block, Eco friendly cobble, Vegetation mat and Geo green cell and Firefly block were applied on the bank of Idong stream. The stream sites have been monitored about flora conditions each method in 2007. We selected 12 points for summer seasons to separately investigate in left bank, right bank and river bed.

The main purpose of this study was to find out suitable methods and to improve stream restoration techniques for ecosystem. On the stream bank, Eco friendly cobble method(9.57) was the highest average of vegetation cover and Firefly block method(3.87) was the lowest average in applied methods.

*Key words:* Stream bank stabilization method, Eco friendly cobble, Stream restoration technique.

### I. 서론

하천은 오랜 세월동안 인간의 삶과 문화의 중심에 있었고 환경적, 생태적으로도 중요한 가치를 지닌 자연자원임에 틀림없다. 최근 하천의 가치에 대한 인식이 변화하고 하천정비의 목적이 단순히 치수(방재)나 이수뿐만 아니라 다양한 환경적 잠재기능을 복원시킬 수 있는 방향으로 전환하는 것도 이러한 이유 때문이다. 또한 하천 정비시 하천고유의 생태적 가치를 보전·복원하며 이용 측면에서도 하천환경은 건강한 생태계 유지를 위한 핵심공간으로 인식되고 있기 때문이다.

---

\* 정회원 · 괴산군청 재난관리과 · E-mail : [77riverstone@korea.kr](mailto:77riverstone@korea.kr)  
\*\* 정회원 · 충북대학교 지역건설공학과 석사과정 · E-mail : [krfamily@nate.com](mailto:krfamily@nate.com)  
\*\*\* 정회원 · 충북대학교 지역건설공학과 교수 · E-mail : [jhpak7@cbnu.ac.kr](mailto:jhpak7@cbnu.ac.kr)  
\*\*\*\* 정회원 · 충청대학 건설교통과 교수 · E-mail : [gbyeon@ok.re.kr](mailto:gbyeon@ok.re.kr)

하천은 다양한 생물이 서식하는 공간이면서 생물의 다양성이 풍부한 생태계의 보고로 인간과 환경이 조화를 이루어 온 공간이기도 하다. 이와 같이 하천은 지역의 다양성과 특수성에 따라 가지고 있는 기능이 매우 다양하다. 그 중 하천의 환경 기능은 다양한 동물과 식물의 서식 공간기능, 수질의 자정기능, 그리고 친수공간으로 활용되면서 부가적으로 정서 함양의 기능 등을 갖는다.

본 연구는 자연형 소하천 정비사업 지구에 채용된 공법의 식생특성을 분석하기 위하여 여름철에 모니터링한 식생분포 분석결과를 제시하고자 하였다.

## II. 조사지구 및 방법

### 2.1 조사지구

연구 대상 소하천은 충북 괴산군 청안면에 위치( $36^{\circ}46'04.8''N$ ,  $127^{\circ}38'29.1''E$  /  $36^{\circ}34'45.2''N$ ,  $127^{\circ}35'05.1''E$ )하는 이동천이다. 이동천은 금강수계의 보강천 지류인 문방천에 합류되는 하천으로 전체 하천길이는 2.7km이다. 유역 산지지형을 동쪽에 해발 543m의 칠보산에서 발원하여 평야지로 이어지는 유역의 서쪽으로 유하하며 길게 늘어진 형상을 이룬다. 이동천 유역에는 하천시설기준(건설교통부 2005)의 현지 지형, 토지 이용특성 및 적용될 자연 친환경적 하천공법 등을 고려하여 소방방재청에서 2005년에 호안공법을 적용하였다.

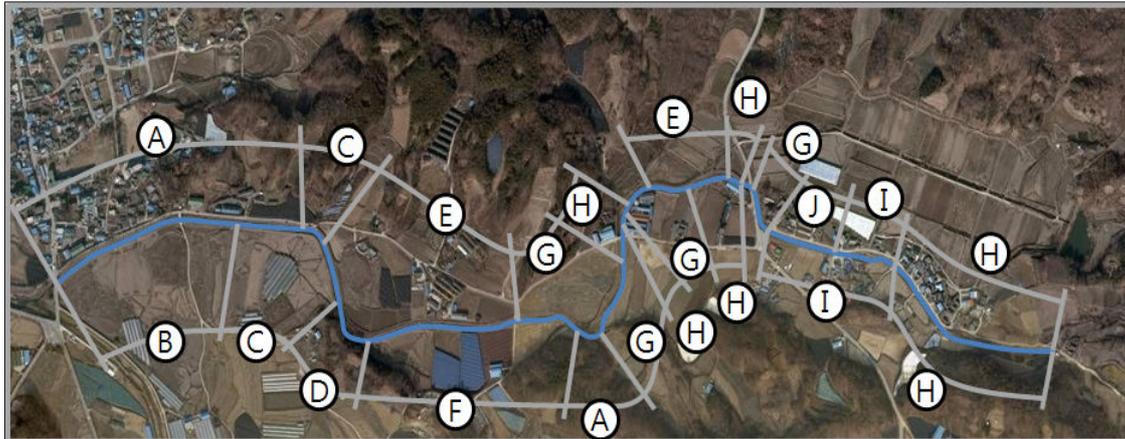
### 2.2 연구대상 호안공법

연구대상 소하천에 시공된 호안공법은 ① 자연석 쌓기, ② 식생축조블록, ③ 그린리버블록, ④ 그린환경블록, ⑤ 스톤넷, ⑥ 지오그린셀, ⑦ 친환경 돌망태, ⑧ 환경블록, ⑨ 반딧불블록, ⑩ 자연 식생매트, ⑪ 생태옹벽블록 11개의 자연형 공법이 시공되었다. 본 연구에서는 스톤넷과 생태옹벽블록을 제외한 나머지 9개 공법에 대해 조사하였다.

### 2.3 조사 방법

적용 호안에 대한 식물상조사는 좌안과 우안 및 하상으로 구분하여 실시하였다. 식물상조사는 현장에서 동정이 가능한 경우 식물상 조사 야장에 식물명, 식생높이 등을 기록하였고, 동정이 어려운 식물은 서식식물을 채취하여 실험실에서 식물도감을 참고하여 동정하였다. 식물상 동정은 한국식물검색도감(고경식 1991), 원색 한국식물도감(이영노 1997), 한국의 잡초도감(구자옥 외 2002) 등을 이용하였다.

연구대상 소하천의 6개 구간 호안공법에 출현하는 식물의 우점성(dominance)은 Braun-Blanquet(1964)의 전추정법(全推定法)으로 분류하였다.



Point	Stream Bank Stabilization Methods	Point	Stream Bank Stabilization Methods
A	Two Flights of Fieldstone	B	Vegetation Block
C	Green River Block	D	Stone Net
E	Green Environment Block	F	Eco Friendly Cobble
G	Vegetation Mat and a Flight of Fieldstone	H	Three Flights of Fieldstone
I	Geo Green cell	J	Firefly Block

Fig. 1 Stream Bank Stabilization Methods in Study Area

측정에서 각각의 숫자는 피복도와 개체수간에 다음과 같은 의미를 갖는다.

- 5 : 조사지 면적의 3/4 이상을 피복하고 개체수는 임의(100 > 76%)인 경우
- 4 : 조사지 면적의 1/2 ~ 3/4을 피복하고 개체수는 임의(51~75%)인 경우
- 3 : 조사지 면적의 1/4 ~ 1/2을 피복하고 개체수는 임의(26~50%)인 경우
- 2 : 조사지 면적의 1/20 ~ 1/4을 피복하고 개체수는 임의(6~25%)인 경우
- 1 : 개체수는 많으나 피복(cover)이 1/20이하 또는 흩어져(5%) 있는 경우
- + : 개체수도 적고 피복도 역시 낮음.
- r : 단독으로 고립하여 출현하며 피복도 역시 매우 낮은 것을 의미함.

### III. 결과 및 고찰

#### 3.1 식물상 분포

자연형 소하천정비 사업지구 전 구간에 침입한 초본식물은 하상 수로에 고마리, 미나리, 여뀌, 미국가막사리, 갈대, 닭의장풀, 돌소루쟁이, 소리쟁이, 애기똥풀, 쑥 등이 우점적으로 침입하여 있었다. 제방에는 큰감의털, 망초, 환삼덩굴, 억새, 토끼풀, 강아지풀, 냉이, 쇠뜨기, 여뀌, 점나도 나물, 갈퀴나물 등이 주로 분포한다.

연구대상 소하천에 적용한 자연형 식생공법 중에서 각각의 공법이 서로 다른 특징을 보이거나 그 중 자연석 쌓기와 식생매트 공법만이 목본식물이 정착할 수 있는 환경을 제공하는 것

으로 파악되었다. 이러한 환경제공은 하천에 서식하는 물고기 등에게는 그늘을 제공하는 등 이로움이 있으나 방재기능에 있어서는 홍수 시 장애물로 작용할 수도 있는 단점을 갖는다. 단 제방에서의 목본식물은 하천에 그늘을 제공하여 서식동물에게 휴식 공간 역할을 한다는 점에서 매우 유용할 것으로 평가된다.

### 3.2 여름철 식생분포의 특징

연구방법에서 제시한 9개의 호안 공법에 대해 좌안과 우안 및 하상에 출현하는 식물의 우점성을 Braun-Blanquet(1964)의 전추정법(全推定法)으로 하계 조사한 자료에 대해 검토하였다. 여름철 소하천은 수로에 식생이 활성화되어 유수 소통에 영향을 미친다. 국지성 호우로 인해 빠른 유량 증가 시 하천 내 수목은 조도의 상승 및 유수의 통수 단면적 감소를 가져와 유하능력을 저하시켜 홍수 피해의 원인을 제공하기도 한다. 따라서 하계조사를 통해 얻어진 식물상 조사 결과는 이러한 방재(치수)에 미치는 영향을 적게 하고 유수 흐름에 지장을 주지 않는 조건에서 환경과 조화를 이루고 생태적으로 제 기능을 발휘하는 호안공법을 찾는 데 매우 중요한 시기라 할 수 있다. 9개 자연형 호안공법 중에서 식생매트와 자연석 1단쌓기 혼합형 공법이 가장 양호한 식생 피복도를 나타내었다. 하상의 경우는 모든 공법에서 식물이 하상을 피복하는 것으로 확인되었다. 이렇게 식물이 하상을 피복하게 되면 일정 규모는 유수의 흐름에 지장을 주지 않으나 여름철의 경우 장애 요인으로 작용할 수 있어 풀베기 등 유지관리가 요구되는 것으로 나타났다. 한편 일정구간은 조사기간 바로 이전에 풀베기가 이루어져 정확한 식생파악이 이루어지지 못하였다.

### 3.3 호안 공법별 식생분포

본 연구의 조사구간에서 조사된 초본식물은 모든 공법에 침입하여 정착하였다. 이중 반딧불블록 공법은 예취작업을 실시하였다고는 하나, 피도계급이 2이하로 매우 낮게 조사되었다. 반딧불블록 공법은 방재기능에 유리하나 동식물의 서식공간으로는 매우 불리한 식생 환경을 갖는 것으로 판단된다.

여름철에 실시한 하천의 식생조사 결과를 호안 피복 상태로 구분하여 제시하면 각각 Table 1과 같다.

소하천에 적용된 9개 공법을 종합적으로 검토한 결과 호안에 가장 유리한 공법은 친환경 돌망태 공법(평균 피도계급 4.47)인 것으로 파악되었으며, 다음이 식생매트와 자연석 1단쌓기를 병행한 공법(평균 피도계급 4.46)인 것으로 평가되었다. 식생이 번식하기 가장 어려운 공법은 반딧불블럭(평균 피도계급 1.74) 공법으로 평가되었다.

Table 1 Summary of Vegetation Coverage Assessment for Stream Bank Stabilization Methods

Methods	Season	Summer	Max	Min	Vegetation Level *
	Two Flights of Fieldstone	3.58	5	1	□
Three Flights of Fieldstone	3.30	5	0	△	
Geo Green Cell	3.38	5	2	△	
Firefly Block	1.74	3	1	×	
Mixed Vegetation Mat and a Flight of Fieldstone	4.19	5	2	○	
Green Environment Block	4.32	5	2	◎	
Eco Friendly Cobble	4.47	5	4	◎	
Green River Block	4.46	5	3	◎	
Vegetation Block	3.90	4	2	□	

※ ◎ : Very High, ○ : High, □ : Moderate, △ : Low, × : Very Low

#### IV. 결론

1. 연구대상 소하천에 적용된 9개 공법에 대해 여름철에 실시한 식물상 조사를 종합적으로 검토한 결과 호안에 가장 유리한 공법은 친환경 돌망태 공법(평균 피도계급 4.47)인 것으로 파악되었으며, 다음이 그린리버공법(평균 피도계급 4.46)인 것으로 평가되었다.
2. 식생 번식이 가장 어려운 공법은 반딧불블럭 공법(평균 피도계급 1.74)으로 평가되었다.

#### 참고문헌

1. 건설교통부(2005), 하천시설기준, 한국건설기술연구원.
2. 괴산군(2007), 2007년도 이동소하천 정비시범사업 모니터링 학술용역 보고서.
3. 구자옥·김창석·이도진·임일빈·권오도·국용인·천상욱·한성욱(2002), 한국의 잡초도감, 한국농업시스템학회.
4. 연규방(2006), 자연형 이동소하천정비사업 호안공법, 충청대학.
5. 이강석(2009), 자연형 소하천 정비지구의 환경 모니터링 결과 평가, 충북대학교 농업생명환경대학원 석사학위 논문.