

# 만경강 폐천 유형별 식생구조 분석

## Analysis of Vegetation Structure with The Types of Abandoned Channels in The Mangyeong River

김은진\*, 홍일\*\*, 여흥구\*\*\*, 조강현\*\*\*\*

Eun-Jin Kim, Il Hong, Joon Gu Kang, Hong Koo Yeo, Kang-Hyun Cho

### 요 지

본 연구는 현재와 과거의 하도 지형자료 분석을 통하여 만경강에서 나타나는 폐천(Abandoned channel)을 파악하고, 유형을 폐쇄형, 개방형, 육화형 폐천으로 구분하여 각각의 본류구간과 함께 식물상 및 식생분포 특성을 비교하였다. 만경강의 경우 1918년 하도 형태가 경지정리 및 치수사업에 따른 제방축조 등 인위적인 절단(Engineered cutoff)으로 8개소 이상의 구간에서 하도 선형이 크게 변경됨으로써 폐천이 형성되는 것으로 나타났다. 현재 폐천부지는 육화형태의 농지 이용 및 개방형 또는 폐쇄형의 습지로 유지되는 것으로 조사되었다. 폐천 유형에 따라 나타난 식물상은 폐쇄형 56종류, 개방형 31종류로 조사되었다. 육화형의 본류의 경우 보에 의한 영향으로 달뿌리풀(*Phragmites japonica*)과 저수로 검정말(*Hydrilla verticillata*) 등의 수생식물이 우점하는 정체수역이 나타났다. 개방형 폐천은 갈수기에도 수심이 깊은 수역이 확보되어 본류에 비하여 출현종수가 높았다. 폐쇄형 폐천은 연꽃(*Nelumbo nucifera*), 애기부들(*Typha angustifolia*) 등의 다양한 수생식물이 출현하여 본류에 비해 안정된 습지 생태계를 유지하였다. 만경강의 개방형과 폐쇄형 폐천은 수생식물의 증가와 전형적인 습지 생태계를 유지하고 있었으며 본류의 정체수역이 관찰되었다. 본래 하천의 연속성을 향상하기 위한 유수 생태계의 복원은 하천의 건강성을 향상하기 위한 방안이 될 것이다.

**핵심용어 : 폐천, 만경강, 항공사진 분석, 식물상**

### 1. 서 론

하천은 방재적 하천 정비의 목적 등으로 사행하도가 직강화 됨으로써 축소, 폐쇄 또는 사라지는 극심한 생태계 교란을 받아 왔다. 사행하도의 인위적 교란은 일부지역에 폐천(Abandoned channel)의 형태로 그 흔적이 남게 된다. 국내 폐천의 유형을 구분하여 보면, 제방에 의해 흐름이 완전히 단절된 우각호 형태, 제방의 수문 등에 의해 본류로 물의 출입이 가능한 형태, 농경지 등으로 용지가 변경되어 흔적을 찾아 볼 수 없는 형태가 있다. 현재 폐천은 농경지, 주거지, 공원, 도로, 초지 등으로 이용되고 있으며 이중 농경지로 이용되는 면적은 74%로 가장 큰 비중을 차지하고 있다(한국건설기술연구원, 2007a).

\* 비회원-인하대학교 생명과학과석사과정-E-mail : supernova\_ej@hanmail.net

\*\* 정회원-한국건설기술연구원 하천해안연구실-연구원-E-mail : hongil93@kict.re.kr

\*\*\* 정회원-한국건설기술연구원 하천해안연구실-책임연구원-E-mail : yeo917@kict.re.kr

\*\*\*\* 정회원-인하대학교 생명과학과교수-E-mail : khcho@inha.ac.kr

하안지역은 수중생태계와 육상생태계를 연결하는 공간으로서 역동성을 지니고 있다. 역동성은 물의 흐름에 의한 토양의 물리적, 화학적 변화, 지하수위의 변동 등에서 야기된다. 하천 생태계에서 식물의 분포 유형은 주로 이러한 환경 변화에 대한 각 식물종의 적응 전략과 다른 종과의 경쟁에 의하여 결정된다(Hupp and Ostekamp, 1996). 특히 하상 토양의 침식과 수로의 이동은 하안 식생의 패턴과 형성에 중요한 요인이다(Naiman and Decamps, 1997). 따라서 하천 정비로 인해 발생된 폐천은 본류와의 관계가 단절되어 수리적, 지형학적 차이가 발생되며 하안식생의 변화를 야기한다.

본 연구는 현재의 항공사진과 과거 지형도를 이용하여 폐천 및 구하도 구간을 파악하고 식물상 및 식생분포를 조사하여 본류와 폐천의 하안 식생의 구조를 분석하고자 하였다.

## 2. 조사지 및 연구방법

본 연구 대상하천인 만경강은 전라북도의 중심부를 흐르는 하천으로 5개 시·군에 걸쳐 있으며, 주변토지이용은 대부분 농경지로 이용되고 있다. 만경강의 폐천 및 구하도 구간을 파악하기 위해 국토지리정보원에서 제공하는 항공사진(2003년)과 근세한국오만분지일 지형도(1918년)를 사용하였다. 여러 장의 항공사진과 과거 지형도에 나타나는 정보를 이용하기 위해 우선적으로 GIS 기반의 디지털 환경에서 좌표 보정을 수행하였다. 그리고 각각의 보정된 영상은 모자이크 하여 하나의 하천으로 완성한 후 현재와 과거의 하도를 중첩함으로써 폐천 및 구하도 구간을 파악하였다.

만경강에서 나타나는 폐천 및 구하도 구간의 유형을 폐쇄형, 개방형, 육화형 폐천으로 구분하여 각각의 본류구간과 함께 식생조사를 수행하였다. 식생에 대한 현장조사는 2008년 8월에서 10월에 걸쳐 만경강 하도 본류 및 폐천에서 각각 식물상과 식생분포를 조사하였다. 출현한 식물은 이창복(1993), 박수현(1995) 및 최홍근(2000)에 의하여 동정하였다. 출현 식물을 이창복(1993)에 기술된 서식지를 기준으로 수생식물(hydrophytes), 습생식물(hygrophytes) 및 중건생식물(mesophytes and xerophytes)로 나누었고, 특히 수생식물은 정수, 부엽, 부수 및 침수 식물로 생활형을 분류하여 식물목록을 작성하였다(최홍근, 2000).

## 3. 구하도 및 폐천 형성

영상분석 결과 약 60km 조사구간의 만경강에서 나타난 폐천구간은 그림 1에서 보듯이 S1~S8까지 총 8개소에서 형성되는 것으로 파악되었다. 대부분의 폐천구간은 전주천 합류 후 만경강 중하류부에 위치하고 있으며, 폐천 유형은 구하도의 현재 토지이용 상태에 따라 크게 폐쇄형, 개방형, 육화형태의 3가지로 구분하였다.

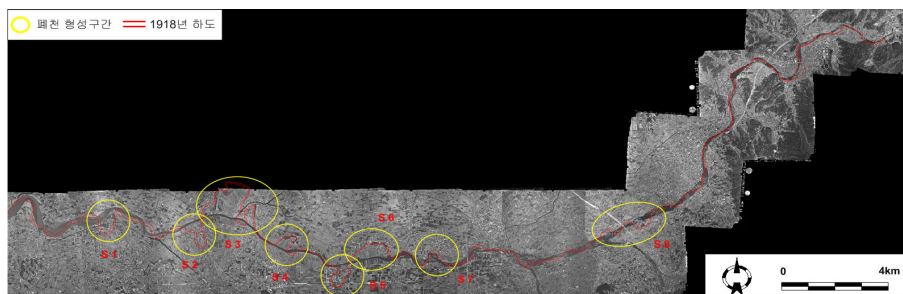


그림 1. 만경강의 폐천 및 구하도 형성 구간

폐쇄형 폐천과 개방형 폐천의 경우 그림 2에서 보듯이 현재는 각각 우각호 형태와 하중도 형태의 과거 하도 형태를 유지하고 있으나 육화형 폐천의 경우는 대부분 논경지로 이용되고 있다.

#### 4. 폐천유형별 식생 분석

만경강 조사장소의 출현종을 생활사, 생활형, 외래종수로 정리하였다(표 1). 출현식물종수는 폐쇄형 폐천구간에서 55종류로 가장 높았으며 개방형 본류에서 25종류로 가장 낮았다. 전체 출현종에 대한 수생식물 및 습생식물 종수의 백분율인 습생도는 개방형 본류가 48%로 가장 높았고 폐쇄형 폐천이 27%로 가장 적었다. 총 종수에 대한 귀화식물의 종수의 백분율인 외래종율은 폐쇄형 폐천이 24%로 가장 높았고 육화형 본류 종류와 개방형 본류, 폐쇄형본류가 16%로 가장 낮았다. 한편, 본 조사지에서 발견된 주요 수생식물은 정수식물로 애기부들, 줄, 갈대, 도루박이, 큰고랭이, 부엽식물로 노랑어리연꽃, 어리연꽃 침수식물로 실말, 검정말, 나사말, 대가래, 이삭물수세미가 관찰되었다.

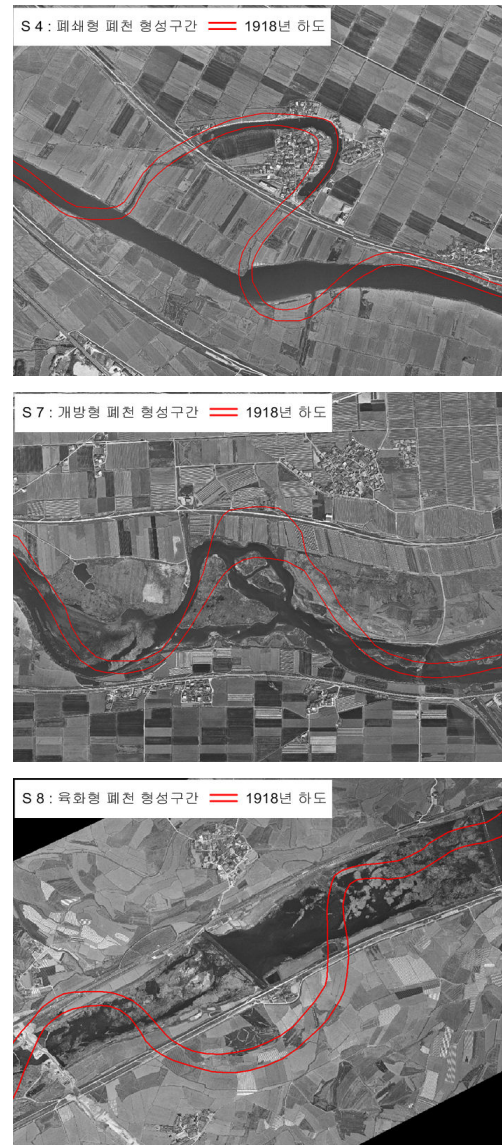


그림 2. 만경강의 폐천 유형 식물상 조사구간

표 1. 만경강 출현종의 폐천 유형별 생활사 분류

구분	폐쇄형		개방형		육화형
	본류	폐천	본류	폐천	본류
일년생초본	17	25	11	10	16
이년생초본	7	6	0	6	9
다년생초본	17	20	10	15	20
다년생목본	2	4	4	1	5
수생	4	5	3	5	7
습생	13	10	9	8	10
중건생	26	40	13	19	33
외래종	7	13	4	7	8
고유종	36	42	21	25	42
총 종수	43	55	25	32	50

본 조사장소의 식생분포도를 살펴보면, 폐쇄형(S4-B)은 본류(S4-A)와 격리되어 우각호의 형태를 지니고 있었으며, 개방형(S7)은 본류에서 사행하여 본류와 구분이 다소 애매하였다. 또한 육화형(S8)은 폐천부지가 농경지로 용도가 변경되어 그 흔적을 찾아 볼 수 없었다(그림 4). 애기부들은 육화형과, 개방형 본류에 분포하였고 줄은 육화형과 개방형, 폐쇄형 전체구간에서 분포하였다. 갈대는 개방형에서만 관찰되었다. 달뿌리풀은 육화형과 개방형 본류에서 관찰되었다. 물억새는 개방형 본류를 제외한 모든 구간에서 관찰되었다. 부엽식물인 어리연꽃은 폐쇄형 본류와 폐천, 개방형을 제외한 4곳에서 나타났으며 노랑어리연꽃은 개방형에서만 관찰 되었다. 침수식물 중 검정말, 나사말, 대가래는 육화형에서 관찰 되었으며 이삭물수세미는 개방형과 육화형에서 관찰되었다.

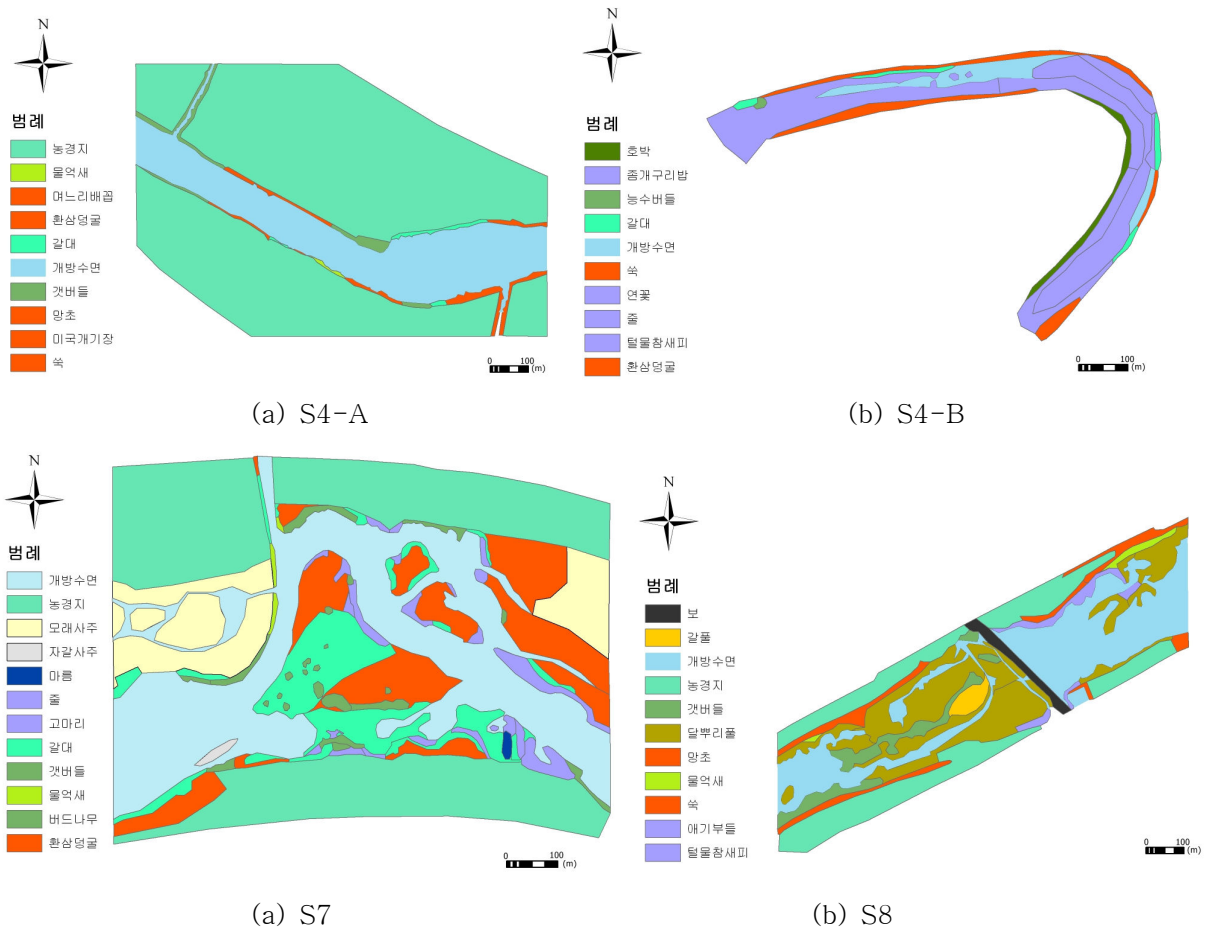


그림 4. 만경강의 폐천 유형 별 식생분포 현황

생활형별 분포 면적 비율을 살펴보면, 각 폐천은 수생식물의 분포면적에 많은 차이를 보였다. 먼저 폐쇄형의 경우, 본류는 수생식물 분포가 거의 나타나지 않은데 반하여 폐천은 수생식물의 비율이 전체 면적의 25%이상을 차지하여 본류와 폐천 사이에 큰 차이를 보였다. 개방형의 경우는 수생식물 비율이 15% 정도로 나타났으며 육화형에서는 수생식물의 면적이 거의 나타나지 않았다. 폐쇄형의 경우 유속이 거의 없는 정체구간으로써 좀개구리밥, 개구리밥, 갈대, 연꽃과 같은 수생식물이 정착하였으며 개방형의 경우 하중도로 인하여 곳곳에 정체수역의 형성되고 그에 따라 갈대, 줄, 어리연꽃, 노랑어리연꽃, 이삭물수세미와 같은 수생식물이 발달한 것으로 사료된다. 육화형의 경우 보에 의한 정체수역으로 미약하게 검정말과 같은 침수식물이 나타난다.

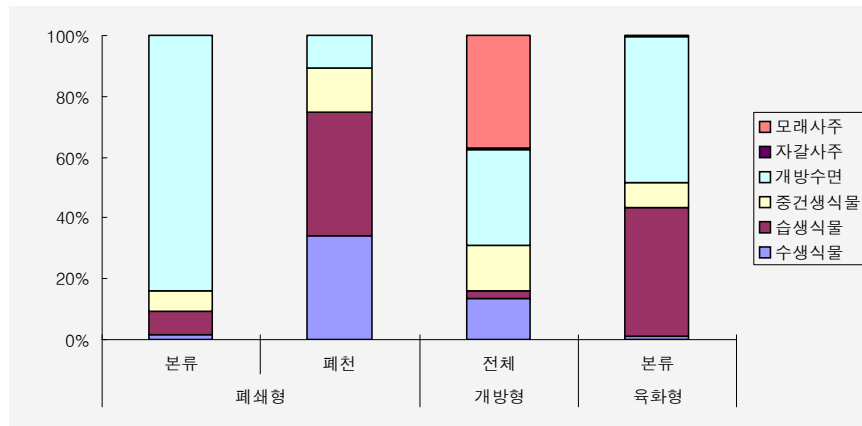


그림 5. 만경강에서 폐천 유형에 따른 식물 생활형별 면적 비

#### 4. 결론

만경강의 폐쇄형, 개방형 폐천의 식생 특성은 식물중수 특히, 수생식물의 수가 큰 것으로 나타나는 등 전형적인 습지생태계를 보이고 있다. 이와 같은 폐천 유형별 식생구조 분석결과는 현재 사업 검토 중인 만경강 구하도 복원사업에 있어 식생복원에 대한 기초자료로써 활용 가능할 것으로 판단된다.

#### 감사의 글

본 연구는 국토해양부 및 한국건설교통기술평가원의 건설핵심기술연구개발사업의 연구비지원 (06건설핵심B01)에 의해 수행되었습니다.

#### 참고문헌

1. 박수현, 한국귀화식물원색도감. 일조각. 서울. 1995.
2. 이창복. 대한식물도감. 향문사. 서울. 1993.
3. 최홍근. 수생관속식물. 생명공학연구소. 대전. 2000.
4. 한국건설기술연구원. 2007a. 폐천 및 구하도 보전, 복원기술. 자연과 함께하는 하천복원 기술개발 연구단. 건설교통부, 한국건설교통기술평가원 보고서.
5. Hupp, C. R. and Osterkamp, W.R. 1996. Riparian vegetation and fluvial geomorphic processes. *Geomorphology* 14: 277-295.
6. Naiman, R. J. and Decamps, H. 1997. The ecology of interfaces: riparian zones. *Annual Review of Ecology and Systematics* 28: 621-658.