

만경강하천 생태복원을 위한 자연성 평가

Naturalness Evaluation of Vegetation for Ecological Restoration of Mangyeong River

김창환¹ · 김상식² · 안득수³ · 최영은⁴

¹전북대학교 환경조경디자인학과, ²전북대학교 대학원 환경계획학과,
³전북대학교 조경학과, ⁴전북대학교 대학원 생명공학과

I. 서론

하천은 발원지에서부터 하구까지 물리적, 화학적, 생물적 변화가 발생하는 선형적 생태계이고, 그 공간적 범위는 하천생태계의 구조와 기능측면에서 횡방향으로 전진적인 추이대(ecotone)로서 하천에 연접한 수림까지를 포함한다.

이러한 하천은 다양한 동식물의 생육장소이자, 주변지역의 생물사회를 풍요롭게 하는데 큰 역할을 한다.

자연하천의 형태는 기본적으로 하도(channel), 홍수터 또는 범람원(floodplain), 자연제방(natural levee)과 배후습지(swamp/backmarsh)로 나타나며 그 속에 사는 동·식물의 서식처 특성을 지배한다. 특히 하천회랑은 하도를 따라, 바탕은 홍수터에나 배후습지에, 경관생태조각은 하천의 형태가 급격히 변하는 곳에 많이 나타난다. 이러한 하도, 홍수터, 배후습지 등을 망라한 하천회랑, 또는 하천통로를 수변이라 한다(환경부, 2002)

생태통로와 그린네트워크로서 커다란 기회요소인 하천은 인공자연경관을 자연스런 경관구조로 보완하는데 있어 생태학적으로 하천의 수변보다 더 좋은 곳은 없다(Otto, 1995). 하천생태계는 야생 동·식물의 서식환경과 자연경관을 지니고 있는 자연환경으로서의 한 축을 담당하고 있는 매우 중요한 생태계임에도 불구하고 하천생태계가 지니고 있는 절대적인 가치를 무시하면서 인간들의 생활이나 자산을 보호하기 위한 치수, 이수, 행위가 난무하고 있는 실정이다. 하천은 인간을 위한 환경이기 전에 다양한 생물이 서식하는 장소로서의 환경이다. 하천이 환경이라는 점에

서 하천 생태계의 보전은 하천을 서식의 장소로 하는 수많은 생물들에게는 하천 생태계를 보전의 차원에서 관리를 추진하는 것은 매우 중요한 일이라 하겠다.

만경강 일대와 유역권의 하천은 현재 대부분이 하천 개수 사업에 의하여 치수위주로 정비되었는데, 하천의 상당구간이 자연하천에서 인공하천으로 변화하였으며 이것은 하천 생태계의 변화가 매우 컸음을 의미한다. 특히 생물의 서식 환경으로서의 하천 형태의 변화 및 계속되는 인위적인 교란은 하천 및 하천 생태계의 안정성과 밀접한 관련이 있는 생물 종 다양성의 급격한 감소를 초래할 것이다. 자연 하천은 다양한 생물의 서식처를 제공하고 있는데 대부분의 서식처는 하천의 형태와 식생에 의해서 만들어지고 있다. 따라서 본 연구의 목적은 하천의 무분별한 난개발을 방지하고 자연형 하천복원을 위하여 생태적 특성을 고려한 하천의 물리적 형태 및 식생복원 평가기술에 따라 만경강 하천의 자연성을 평가하고 식생학적 진단을 하는데 있다.

II. 연구범위 및 방법

1. 조사대상지

연구대상지는 만경강 전 지역 중 상류지역에 해당하는 전라북도 완주군 고산면 일대부터 하류에 해당하는 전라북도 익산시김제시를 잇는 목천교 다리 부근 일대로 선정하였다. 만경강 상류에 해당하는 지점은 오성교지점, 독촉골지점, 신기교지점이며, 중류에 해당하는 지점은 봉동교지점, 목천교지점으로 만경강의 상류, 중류, 하류에서 각각 3

개 지점씩 총 9개 지점으로 하였다.

2. 연구방법

식물의 분류와 동정은 이창복(1980)의 대한식물도감, 이우철(1996)의 원색한국기준식물도감 그리고 이영노(1996)의 한국식물도감을 참조하였다. 조사된 소산식물은 Fuller & Tippe 분류체계에 따라 정리하여 목록을 작성하였고, Raunkiaer(1934)의 생활형을 구분 집계하였다. 본 연구의 평가는 하천식생의 자연성을 평가하기 위하여 만경강을 대상으로 설정하였으며 평가부분과 항목선정에 있어서는 건설교통부(1995)의 “하천자연도 평가부분과 평가항목”을 바탕으로 평가하였다.

- 부분지수 = $\sum(\text{항목지수})/n$
(단, n=부분별 항목수)
- 총괄지수 = $\sum(\text{부분지수})/6$

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 식물상 및 식생의 자연성평가

1) 식물상

만경강 오성교 부근 일대에서 조사된 관속식물은 51과 128속 156종 1아종 25품종으로 총 182종류로 조사되었다. 이것은 한국산 관속식물 4,191종류의 3.72%에 해당된다. 만경강 독축골 부근 일대에서 조사된 관속식물은 56과 145속 171종 28변종으로 총 199종류로 조사되었다. 이것은 한국산 관속식물 4,191종류의 4.75%에 해당된다. 만경강 신기교 부근 일대에서 조사된 관속식물은 49과

121속 140종 25변종 1품종으로 총 166종류로 조사되었다. 이것은 한국산 관속식물 4,191종류의 3.96%에 해당된다.

만경강 봉동교 부근 일대에서 조사된 관속식물은 57과 140속 174종 31변종으로 총 205종류로 조사되었다. 이것은 한국산 관속식물 4,191종류의 4.891%에 해당된다.

만경강 삼례교 부근 일대에서 조사된 관속식물은 37과 93속 100종 19변종 1품종으로 총 120종류로 조사되었다. 이것은 한국산 관속식물 4,191종류의 2.86%에 해당된다.

만경강 춘포교 부근 일대에서 조사된 관속식물은 22과 64속 66종 13변종으로 총 79종류로 조사되었다. 이것은 한국산 관속식물 4,191종류의 1.88%에 해당된다.

만경강 백구제수문 부근 일대에서 조사된 관속식물은 22과 62속 63종 13변종으로 총 76종류로 조사되었다. 이것은 한국산 관속식물 4,191종류의 1.81%에 해당된다.

만경강 목천포 부근 일대에서 조사된 관속식물은 36과 95속 109종 17변종 1품종으로 총 128종류로 조사되었다. 이것은 한국산 관속식물 4,191종류의 3.05%에 해당된다.

만경강 회포교 부근 일대에서 조사된 관속식물은 49과 134속 157종 29변종 1품종으로 총 187종류로 조사되었다. 이것은 한국산 관속식물 4,191종류의 4.51%에 해당된다.

2) 하천식생의 자연성 평가

식생평가 등급은 환경부 제2차 전국자연환경조사지침에 의한 I ~ V등급으로 분류에 의하며 각 평가등급은 생태자연도 등급에 따라 I ~ II등급은 생태자연도 1등급, III ~ IV등급은 생태자연도 2등급, V등급은 생태자연도 3등급에 해당한다.

만경강 9개 하천구간에 대한 식생평가등급은 각 구간별 하천과 유역을 평가하였으며 하천식생은 st.1 오성교, st.2 독축골, st.3 신기교, st.4 봉동교, st.5 회포교 구간의 하천

표 1. 만경강 9개 하천구간에 대한 식생평가 등급

평가 등급	st.1		st.2		st.3		st.4		st.5		st.6		st.7		st.8		st.9		
	하천	유역	하천	유역	하천	유역	하천	유역	하천	유역	하천	유역	하천	유역	하천	유역	하천	유역	
I	○		○		○		○		○										
II																			
III																			
IV		□		△															
V		△		□		○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

주: □ 우안, △ 좌안, ○ 전체

만이 I 등급으로 평가되었으며 나머지구간은 모두 V 등급을 보였다. 또한 각 구간의 유역은 표64과 같이 st.1 오성교 유역의 우안은 IV등급, 좌안은 V등급으로 나타났고 st.2 독촉골 유역은 우안 V등급, 좌안 IV등급을 평가되었으며 나머지 구간의 유역은 전체 V등급으로 나타났다.

2. 토지이용도

만경강 오성교 부근의 토지이용은 초본-습원이 38.85%로 가장 넓게 차지하며 수역 36.33%, 경작지 15.93%, 교목(자생), 초본-중성, 초본-건조-외래 순으로 분포하여 초본-습원이 비율이 높고 자생교목 등 비교적 자연에 가까운 상태를 보이나 경작지의 비율 또한 높은 것으로 나타났다.

만경강 독촉골 부근의 토지이용별 면적으로는 총 면적 377,286㎡ 중 습윤-초본이 52.15%로 가장 넓은 면적을 차지하였고 외래-초본-건조지성 9.49%, 경작지 8.16% 등의 순으로 형성되어 있다. 따라서 독촉골 하천 주변 토지이용은 습윤-초본이 반 이상을 분포하여 전반적으로 자연상태를 보이고 있었으나 외래-초본-건조지성 및 경작지 등의 제한요인이 나타났다.

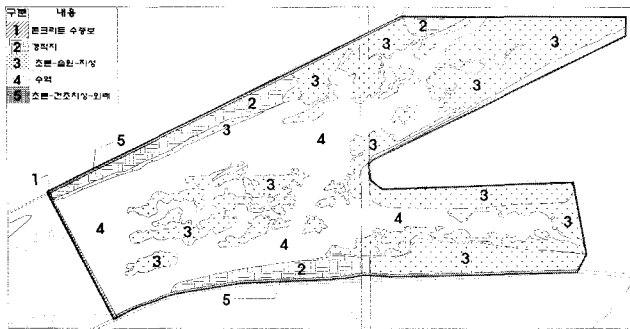


그림 1. 만경강 회포교 부근 토지이용

만경강 신기교 부근의 토지이용별 면적으로는 총 면적 190,585㎡ 중 초본자생습원이 82.25%로 대부분을 차지하고 있으며 수역이 12.89%, 외래 건조지성-초본은 4.86%의 순으로 분포하여 호안의 식생 발달이 약한 것으로 나타났다.

만경강 봉동교 부근의 토지이용은 총 377,021㎡의 면적 중 자생-습원이 206,353㎡, 54.73%로 가장 높으며 수역이 24.96%, 경작지 14.49% 등의 순으로 분포하여 하천주변 부지의 식생이 양호한 상태인 것으로 나타났다.

만경강 삼례교 부근의 토지이용별 면적은 초본-습원이 41.29%로 가장 넓은 면적을 차지하였고 수역 31.06%, 경작지 24.94%이며 그 외에 콘크리트 호안, 모래톱의 순으로 형성되어 있다.

만경강 춘포교 부근의 토지이용별 면적은 경작지가 81.20%로 거의 대부분의 면적을 차지하고 있으며 수역 14.62%, 초본-습원 4.03% 등의 순으로 분포한다.

만경강 백구제수문 부근의 토지이용별 면적은 경작지가 83.43%로 거의 대부분의 면적을 차지하고 있으며 수역이 15.76%이며 그 외에 초본-습윤지성, 교목(외래), 초본-건조지성의 순으로 분포한다.

만경강 목천포 부근의 토지이용별 면적은 경작지가 73.32%로 가장 넓은 면적을 차지하고 있으며 수역이 18.67%, 갈대가 8.01%로 형성되어 있다.

만경강 회포교 부근의 토지이용별 면적은 총 면적 780,892㎡ 중 수역이 48.28%로 가장 높았으며 초본-습원-지성이 41.57%이고 그 외에 경작지, 초본-건조지성-외래, 콘크리트 수중보의 순으로 형성되어 있다. 회포교 구간은 초본-습원-지성의 면적이 넓은 편이며 저수로변에 식생이 분포하고 있어 자연상태에 가까운 것으로 나타났다.

3. 하천 자연성 평가

만경강 하천자연성 평가를 위해 9개 하천구간을 각 부문별로 항목지수의 단순평균을 계산하고 이를 부문지수로 하여 6개 부문지수를 다시 단순 평균하여 등급으로 환산한 결과를 다음(표 2.)과 같다.

st.1~st.5 구간은 II등급으로 양호한 자연성을 보이나 하천주변 및 변화가 없는 종·횡단면은 부분적인 제한요인으로 나타났고 삼례교 부근인 st.6구간은 자연상태는 보이나 경작지 등의 하천주변과 콘크리트 호안 조성되어있는 등 영향으로 제한요인이 많아 III등급으로 평가되었다.

st.9구간은 수로의 변화가 거의 없고 하상 구조가 다양하지 못하며 저수로변에 식생이 거의 없고 하천주변이 도로 등으로 인하여 평가점수 평균 4.22로 자연요소가 드문 IV등급으로 평가되었다. 또한 st.7, st.8 구간은 수로의 굴곡이 거의 없고 종단면과 횡단면의 변화가 없으며 구조가 다양하지 못하고 주거지, 도로 등 자연하천과 어울리지 않는 주변 지역 등 인위적 훼손으로 V등급으로 평가되었다.

표 2. 만경강 9개 하천구간의 하천자연도 평가에 대한 등급 분류

평가부문	만경강 9개 하천구간 평가 점수								
	st.1 오성교	st.2 독촉골	st.3 신기교	st.4 봉동교	st.5 회포교	st.6 삼례교	st.7 춘포교	st.8 백구 제수문	st.9 목천포
수로의발달	1.25	1.00	2.25	2.50	2.25	2.00	4.75	4.75	4.50
종단면	2.00	2.00	3.00	3.00	1.50	2.50	3.66	5.00	3.66
횡단면	2.25	2.50	2.50	2.50	3.00	2.75	4.25	4.00	3.75
하상구조	1.50	1.50	2.00	2.00	3.00	2.50	4.00	4.00	4.00
저수로변 구조	2.50	1.66	1.66	1.66	2.00	2.33	4.66	4.66	4.66
하천주변	2.50	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
평균	2.00	1.94	2.40	2.61	2.62	2.68	4.22	4.40	3.47
하천자연도 등급	II	II	II	II	II	III	V	V	IV

IV. 결 론

만경강 9개 조사지점에 대한 식물상에 따른 생활형과 생육형을 보면 전 지점에서 일년생초본(Th)이 가장 많이 분포하고 있다. 반지중식물(H)과 수생식물(HH)이 지점에 따라 약간의 차이는 있으나 강의 중·상류 내에 주로 많이 분포하고 있으나 강의 하류인 춘포교, 백구제수문, 목천포지점에서는 수생식물의 수가 급격히 감소하여 수생식물이 분포할 수 있는 서식환경이 불량하다는 것을 증명하고 있다. 그러나 목천포 지점은 해수영향에 의하여 기수식물인 갈대군락이 강하게 우점한 결과로 보인다. 생육형은 전반적으로 직립형(e)과 총생형(t)이 많이 나타나고 있으며, 로제트직립형(ps), 일시적로제트형(pr), 분지형도 다른 생육형에 비해 많았다.

만경강 전 지점에서 일년생 육상식물의 정착율과 수생식물들의 정착율이 높은 것은 번식방법, 하천의 지속적 범람 등 하천환경의 특수성 등에 크게 영향을 받은 것으로 보이며 총생형이 우세한 것은 하천 환경의 지속적 범람, 인위적 교란 등의 다양한 원인에 의한 결과로 보인다. 따라서 만경강 9개 조사지점에 따른 생활형의 서로 다른 유형은 생활형의 생물의 생활양식을 반영하고 있는 형태로서 특정한 상호

작용, 공존하는 식물들간의 직접적인 경쟁 등을 나타내기 때문이다(Yim *et al.*, 1991).

만경강의 하천 자연도는 총 9개 구간에서 총 5개 부문 20개 항목에 의해 평균 1.94~4.22로 II~V등급을 나타내었다. 평가결과를 통해 만경강의 총 하천자연도를 살펴볼 때 하류구간으로 갈수록 IV~V등급의 분포를 이루고 있다.

V. 인용문헌

환경부. 2002. 수질공정시험방법.
 Boon, P.J., 1992. Essential Elements in the Case for River Conservation, in Boon P.J. et al. 199, River Conservation Management, New York: John Wiley & Sons,
 Nakai, T. 1952. Synoptical sketch of Korean flora Natu. Sci. Mus. Tokyo No. 31.
 Otto, Albrecht. 1995. Rheinland-Pfalz Aktion Blau: Gewässerentwicklung in Rheinland-Pfalz, Ministerium für Umwelt and Forsten. p11-18.
 Yim, y.j., G. H. Park, J.K. Shim. 1991. Geographical Significance of Raukiaer's Life Form Spectra in south Korea Publication Committee for Retirement Commemoration Professor Yang-Jai Yim. Vol.1: p.399-414.