

# 우리나라의 하천특성을 고려한 하천자연도평가

## A Study on the Evaluation of Stream Naturalness for Stream Corridor

박봉진\*, 이준열\*\*, 성영두\*\*\*  
Park Bong Jin, Lee Jun Yeol, Sung Young Du

---

### Abstract

Stream Naturalness means the index of natural state in stream's ecosystem. The evaluation of stream naturalness can evaluate relatively the effect of environmental damages by human and to show how significantly current stream has been apart from its natural state. And it could be show what is the meaning of importance in stream's ecosystem by such distinctions and it is done by showing the need how a large scale of action for restoration to be restored to natural state of stream system. In this study, a set of index for Stream Naturalness evaluation is proposed, which is referred to and modified problems with domestic and foreign study cases. This methodology is supposed to show well the characteristics of stream in Korea. A case study of Hong-Chun River shows how this methodology is applied to the Stream Naturalness evaluation. For improving the function of river which are water use and flood control and for preserving the function of inhabitation, the proposed methodology is expected to be used a index of direction for a environmental project related stream improvement by evaluation of ecologically sound function in streams.

*key words* : Stream Naturalness, Corridors, Restoration

---

### 요 지

하천자연도란 하천 생태계의 자연스러운 정도를 의미한다. 하천자연도평가는 인위적 환경훼손의 영향을 상대적으로 평가하여, 현재 하천이 자연스러움에서 어떻게 어느 정도 벗어나 있는지를 가늠하며, 그리고 그러한 차이가 하천생태계에 어떤 중요성이 있으며, 자연에 가까운 하천구조를 다시 만들기 위해서는 얼마나 큰 행동이 필요한지를 보여주기 위해서 시행하는 것이다. 금번 연구에서는 국내외 하천자연도평가에 관한 연구성과를 검토하여 문제점을 개선하고 홍천강에 적용성을 검토하여 우리나라의 하천특성에 맞는 하천자연도 평가 방법을 제안하였다. 금번 제안한 하천자연도 평가는 하천의 치수 및 이수기능을 증진하고 하천생태계의 서식처 기능을 확보하기 위해, 하천의 환경적인 측면에서의 건전성을 평가하여 하천환경정비의 방향성을 제시할 수 있는 지표로 활용될 것으로 기대된다.

**핵심용어** : 하천자연도, 회랑, 복원

\* 정회원 · 한국수자원공사 조사기획처 · 과장 · [bongjin@kowaco.or.kr](mailto:bongjin@kowaco.or.kr)  
\*\* 정회원 · 한국수자원공사 조사기획처 · 과장 · [Leewater@kowaco.or.kr](mailto:Leewater@kowaco.or.kr)  
\*\*\* 정회원 · 한국수자원공사 한탄강댐건설단 · 부장 · [ydsung@kowaco.or.kr](mailto:ydsung@kowaco.or.kr)

## 1. 서 론

우리나라는 지난 20 ~ 30년간 고도 경제성장, 산업화, 도시화와 더불어 하천유역의 토지이용증대 및 개발 등으로 인해 하천의 많은 구간이 자연하천에서 인공하천으로 변화하였다. 특히 1960년대 하천법의 제정 이후 주요 하천개수사업은 홍수시 우수의 빠른 소통을 위한 제방의 축조, 하도의 직강화, 저수로 및 고수부지의 정비 등의 치수와 하천공간 이용위주로 시행되어 하천의 동식물 서식처를 훼손시키고, 하천의 생태학적 구조와 기능에 큰 변화를 가져왔다. 따라서 하천생태계의 보호 필요성이 부각되고 있는 상황에서, 이를 하천관리실무에 구현하기 위해서는 설득력 있는 하천의 생태서식처 질에 대한 평가지표가 필요하게 되었다.

국외의 하천자연도평가는 독일의 하천복원을 위한 하천구조질에 대한 평가, 뉴질랜드 PNAP (Protected National Ares Program)의 생태계보전가치를 위한 평가, 일본 건설성 동북지방건설국의 하천현황의 자연상태를 파악할 목적인 물리적 요소와 생물적요소를 복합적으로 고려한 자연도평가, 영국 NRA(National River Authority)의 하천의 환경기능을 보전, 재생 및 복원시키고자한 하천경관에 관한 평가 등이 있다.

국내의 하천자연도평가는 조용현(1997)의 하천의 물리적 구조질의 진단 및 파악을 위한 평가, 정성채와 이상석(1998)의 델파이기법의 단계별시행으로 평가가중치를 결정하는 중·소도시하천의 친환경적 활용 잠재력평가에 관한 연구, 김동찬 등(1999)의 국내외 하천자연도평가기준을 비교·분석하여 생태환경복원을 위한 하천자연도평가를 제시한 연구, 박병철 등(2002)은 GIS를 이용한 하천의 자연성 평가, 배연재 등(2003)의 하천생태계에 대한 환경평가기법과 생물다양성 관리시스템의 개발과 적용에 관한 연구, 박진원과 마호섭(2003)의 양재천의 식생현황과 하천자연도평가에 관한 연구 등이 있다. 그러나 우리나라의 하천을 체계적으로 평가하고, 자연 친화적인 하천 정비와 복원을 위한 방향을 제시하는 연구는 아직 부족한 실정이다. 따라서 국내외 하천자연도평가에 관한 연구성과를 검토하여, 비교적 체계적인 평가부문분류와 구체적이고 객관적인 항목들을 제시한 조용현의 하천자연도평가 방법에 따라, 시범하천을 선정하여 현지평가를 시행하고 문제점을 개선하여, 홍천강 적용성을 검토하고 우리나라의 하천특성에 맞는 하천자연도평가 방법을 제안하였다.

## 2. 우리나라 하천특성을 고려한 하천자연도평가 제안

### 2.1 하천자연도평가의 의의

하천자연도란 하천 생태계의 자연스러운 정도를 의미한다. 하천자연도평가는 인위적 환경훼손의 영향을 상대적으로 평가하여, 현재 하천이 자연스러움에서 어떻게, 어느 정도 벗어나 있는지, 그리고 그러한 차이가 하천생태계에 어떤 중요성이 있으며, 자연에 가까운 하천구조를 다시 만들기 위해서는 얼마나 큰 행동이 필요한지를 보여주기 위해서 시행하는 것이다.

생태계에 대한 자연도를 평가하는 것은 인위적인 환경훼손의 영향을 상대적으로 평가는 방법이라고 할 수 있다. 그러나 생태계의 총체적인 환경을 정량적으로 평가하는 것은 쉽지 않으며, 그러한 작업이 다분히 주관적으로 흐르거나 전문가의 경험에 위존하는 경우가 많다. 그럼에도 불구하고 하천과 같이 환경변화와 오염에 취약한 생태계일수록 환경훼손의 정도를 반영할 수 있는 평가의 방법이 필요하다(배연재 등, 2003). 전국 혹은 수계단위의 광범위한 지역에 걸친 하천관련 의사결정에는 각 하천의 생태서식처질의 비교 및 진단을 가능케 하는 통일적인 평가정보가 필수적이므로, 이에 상응하여 하천의 생태적 가치 및 경관적 가치에 대한 객관적이고 손쉬운 조사 및 평가방법이 하천자연도평가이다.

## 2.2 평가부문 및 평가항목

하천자연도평가는 국가하천 및 지방1급 하천까지 시행하는 것으로 목표로 하였으므로, 평가 부문은 하천의 형태, 하천의 환경으로 2개부문으로 분리하여 단순하였으며, 각 부문의 평가 항목의 균형을 고려하여 7개의 평가항목씩 14개의 평가항목을 선정하였다. 일반적으로 하천의 형태는 종단, 횡단, 하상구조 등으로 평가부문을 구분할 수 있으나, 평가구간이 길어질 경우 종단과 횡단개념보다는 하천의 평면개념으로 파악하여야 하므로, 수로의 굴곡, 사주, 흐름의 다양성 등 하도특성과 하천의 인공화정도를 가능할 수 있는 하상재료, 저수로폭다양성, 저수로 호안공, 제방호안공 등을 포함하여 1개의 부문으로 정하여 평가할 수 있도록 하였다. 하천의 환경부문은 저수로 및 홍수로식생, 제내지 및 제외지의 토지이용, 댐 및 보 등과 같은 하천 상·하류간의 연속성을 저해하는 횡단구조물, 수질, 경관과 수량 풍부도를 파악할 수 있는 수면폭/하천폭비를 선정하였다.

자연도평가에 사용된 평가척도는 자연성 저감정도에 따라 5등급 구분을 하였으며, 평가결과 의 집계과정은 먼저 부문별로 항목지수의 단순평균을 계산하여 부문지수로 결정하고, 부문지수를 단순 평균하여 총괄지수를 계산하였다. 산출된 부문지수들과 총괄지수들을 등급으로 환산 하고, 최종 하천자연도를 지수가 아닌 평가등급으로 환산하였다.

표 1. 하천자연도 평가부문 및 평가항목

평가 부문	평가 항목
하천의 형태	수로의굴곡, 종·횡사주, 흐름의다양성, 하상재료, 저수로폭다양성, 저수로 호안공, 제방호안재료
하천의 환경	저수변식생, 홍수로식생, 제내지수변구역토지이용, 제외지홍수터이용, 횡방향 인공구조물, 수질, 수면폭/하천폭비

## 3. 홍천강의 하천자연도평가 적용

### 3.1 홍천강의 현황

한강유역의 홍천강을 대상하천으로 선정하여 급변 제안한 하천자연도평가의 적용성을 검증하고자 하였다. 홍천강은 북한강의 제 1지류로서 유역면적은 약 1,566km<sup>2</sup>, 유로연장은 140.2km에 달한다. 홍천군 서석면 검산리 하벧제에서 발원하여 심한 사행을 하면서 북서류하여 홍천강의 가장 큰 지류인 내촌천이 합류하여 다시 유향을 서쪽으로 바꾸어 심한 사행을 계속하면서 여러개의 지방 2급하천과 합류하면서 춘천시 남면 관천리에서 국가하천인 북한강의 좌안측으로 유입한다. 홍천강의 유로연장 140.2km 중 본 유역에 포함된 지방 1급 하천 구간은 총 98.4km이며, 33개의 지방 2급하천으로 구성되어 있다. 지방 2급하천의 총 유로연장은 약 403.9km이다.

홍천강의 자연도평가는 지방1급하천의 시점인 두천면 자은리의 삼거천과 장남천의 합류점부터 한강분류 합류점까지 약 100km를 2km 간격으로 50개구간으로 나누어 평가를 시행하였다.

### 3.2 평가결과

하천형태와 하천환경으로 구분하여 평가부문을 구성하고, 각 부문에 해당하는 평가항목을 분류하여 평가한 결과는 다음과 같다.

부문별 평가결과로 홍천강은 하천형상의 최빈등급이 2등급으로, 전체구간의 58%에 해당하는 29개구간에서 2등급으로 평가되었으며, 하천환경의 최빈등급은 전체구간의 92%에 해당하며 46개구간에서 1등급으로 평가되었다. 종합평가결과는 최빈등급이 전체의 48%에 해당하는 24개구간에서 2등급으로 평가되었다

표 2. 하천자연도평가 생태계평가항목분류

평가분류	평가부문	평가항목분류
생태계의 변이측평가	종 적 축	수로의굴곡, 종·횡사주, 흐름의다양성, 저수로폭다양성, 저수로변식생, 홍수로식생
	횡 적 축	흐름의다양성, 저수로폭다양성, 저수로변식생, 홍수로식생, 제내지수변구역토지이용, 제외지홍수터이용, 횡방향인공구조물, 수면폭/하천폭비
	수직적축	저수로호안공, 제방호안재료
생태계의 변형정도 및 다양성평가	변형정도	수로의굴곡, 저수로호안공, 저수로변식생, 제방호안재료, 홍수로식생, 제내지수변구역토지이용, 제외지홍수터토지이용, 횡방향인공구조물, 수질
	다 양 성	종·횡사주, 흐름의다양성, 저수로폭다양성, 저수로변식생, 홍수로식생, 수면폭/하천폭비

하천생태계의 변이측을 종적, 횡적, 수직적축으로 구분하여 평가부문을 구성하고, 각 부문에 해당하는 평가항목을 분류하여 평가한 결과, 각 부문별 평가결과는 종적축의 최빈등급은 전체구간의 88%에 해당하는 44개구간에서 1등급으로 평가되었으며, 횡적축의 최빈등급은 전체구간의 46%에 해당하는 23개구간에서 2등급으로, 수직적축의 최빈등급은 전체구간의 92%에 해당하는 46개구간에서 1등급으로 평가되었다. 종합평가결과, 최빈등급이 전체구간의 86%에 해당하는 43개구간에서 1등급으로 평가되었다.

하천생태계의 변형정도와 다양성 부문의 평가결과, 변형정도평가의 최빈등급은 전체구간의 48%에 해당하는 24개구간에서 2등급으로 평가되었으며, 다양성평가의 최빈등급은 전체구간의 58%에 해당하는 29개구간에서 2등급으로 평가되었다.

하천자연도 평가결과, 홍천강은 우리나라의 어느 하천보다 비교적 자연환경이 잘 보전되어왔으나, 최근년의 홍수로 인하여 하천개수공사 및 신설 도로 및 교량공사 등으로 인하여 급속히 하천환경이 훼손되고 있어 하천의 생태환경에 관한 보호 및 보전이 시급한 실정이다.

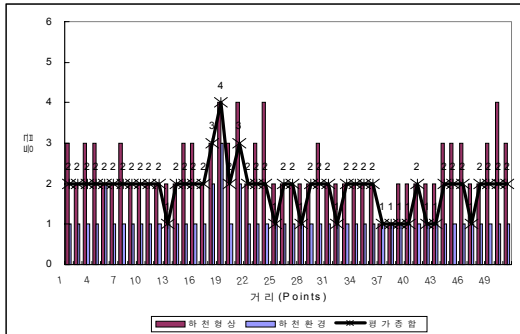


그림 1. 홍천강의 하천형태 및 환경평가 결과

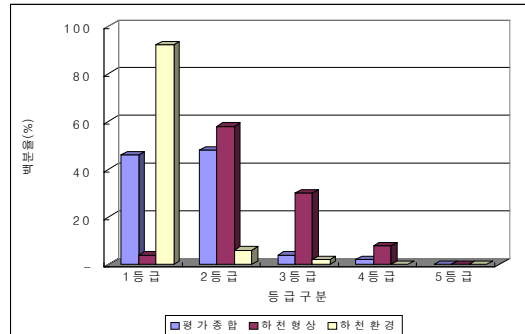


그림 2. 홍천강의 하천형태 및 환경평가 결과

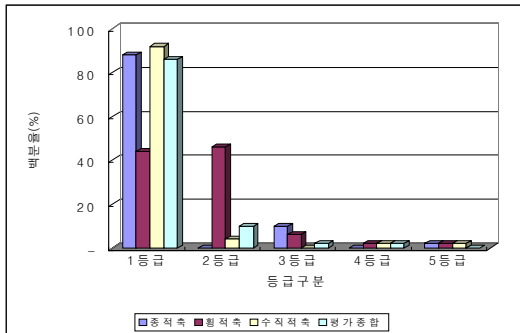


그림 3. 홍천강의 생태계 변이측 평가결과

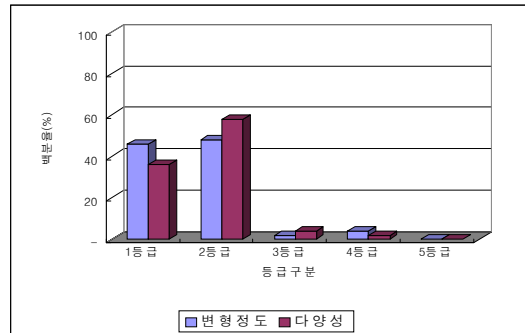


그림 4. 홍천강 변형정도 및 다양성 평가결과

#### 4. 결론

금번 제안한 하천자연도평가는 지형인자를 고려하는 하천분류체계와 함께 생물서식처특성을 반영하는 평가방법으로써, 자연친화적인 하천정비와 복원에 필요한 기초적인 정보를 제공할 수 있으며, 하천의 이수 및 치수 기능을 증진하고 하천생태계의 서식처 기능을 확보하기 위해, 하천의 환경적인 측면에서의 건전성을 평가하여 하천환경정비의 방향성을 제시할 수 있는 지표로 활용될 것으로 기대되며, 향후 하천자연도평가와 병행하여 지속적인 수변지역의 물리, 화학, 생물 등의 다양한 수변 조사와 모니터링을 함께 시행하여 상호관계를 비교·분석하여 평가부문 및 평가항목을 개선함으로써, 우리나라의 하천특성에 맞는 하천자연도평가 방법의 공감대를 넓히고, 하천복원에 필요한 정보를 제공할 수 있는 공학적인 적용성과 보편성 및 타당성을 확보할 수 있으리라 본다.

#### 감 사 의 글

본 연구는 건설교통부 수자원정책과에서 시행하고 있는 “전국유역조사”의 일환으로 수행 되었으며 이에의 깊은 감사를 드립니다.

#### 참 고 문 헌

- 김동찬, 박익수 (1999). “생태환경복원을 위한 하천자연도 평가기준에 관한연구.” **한국조경학회지**, 조경학회, Vol. 17, No3, pp. 123-134.
- 김동찬, 이정, 박익수 (2000). “자연형 하천복원을 위한 하천자연도 평가 : 수원천을 중심으로.” **한국조경학회지**, 한국조경학회, Vol. 27, No. 5, pp. 138-149.
- 명현, 권상준, 김창환 (2002). “하천의 생태적 복원을 위한 식생학적 진단 : 남한강을 중심으로.” **한국조경학회지**, Vol. 30, No. 5, pp. 98-106.
- 박병철, 신영철, 서애숙 (2002), “GIS를 이용한 하천의 자연성 평가 : 청주시 무심천 지역을 중심으로.” **한국지리정보학회지**, 제5권 제1호, pp. 48-57.
- 박봉진, 성영두, 강태호 (2003), 우리나라의 하천특성을 고려한 하천자연도평가의 제안, **한국수자원학회지**, Vol. 36 No. 3. pp 92-103
- 박원진, 마호섭 (2003). “양재천의 식생현황과 하천자연도 평가,” **경상대학교 농업생명과학연구원**, 농업과학생명연구, 제37권, 제2호, PP. 57-70
- 배연제, 원두희, 이용재, 승현우 (2003). “하천생태계에 대한 환경평가 기법과 생물다양성 관리시스템의 개발 및 적용.” 제21권, 제3호, pp. 223-233
- 정성채, 이상석 (1998). “중·소도시 하천의 친환경적 활용 잠재력평가에 관한 연구.” **한국조경학회지**, 한국조경학회, Vol. 26, No. 1, pp. 96-112.
- 조용현 (1997a). 생태적 복원을 위한 중소하천 자연도 평가방법 개발, 박사학위논문, 서울대학교.
- 조용현 (1997b). “우리 나라 중소하천 코리도의 자연성 평가기법연구.” **한국조경학회지**, Vol. 25, No. 2, pp. 73-81.