

관련도등급기준에 의한 하천의 생태적안정성평가방법

김 철 우

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《국토관리와 환경보호부문의 과학연구기관들에서는 강성국가건설의 요구에 맞게 과학연구사업을 힘있게 벌려 국토관리와 환경보호사업에서 나서는 과학기술적문제들을 제때에 높은 수준에서 원만히 풀어나가야 합니다.》

선행연구[1]에서는 하천의 생태적안정성평가지표체계를 하천생태계의 물리적, 화학적, 생물학적특성을 고려하여 작성하였는데 이것은 하천의 생태적안정성을 평가하기 위한 지표들을 종합적으로 고려하지 못하고 현실과 맞지 않는 부족점을 가지고있다.

론문에서는 하천의 생태적안정성을 평가할수 있는 새로운 지표체계를 작성하고 지표별평가등급기준을 작성한 다음 관련도분석법을 리용하여 교지역 하천들의 생태적안정성을 평가하였다.

1. 하천의 생태적안정성평가지표체계와 등급기준

1) 하천의 생태적안정성평가지표체계의 구성

하천의 생태적안정성에 영향을 주는 평가지표체계는 하천생태복원의 목적과 하천생태계에 영향을 미치는 인자들을 종합적으로 고려하여 표 1과 같이 구성한다.[3]

표 1. 하천의 생태적안정성평가지표체계

부분지표	세부지표	의미	특징
자연지리 조건	류역산지비율	류역면적중 산지면적이 차지하는 비율	정량, 최대
	류역산림피복률	류역면적중 산림피복면적이 차지하는 비율	정량, 최대
	류역농경지비율	류역면적중 농경지면적이 차지하는 비율	정량, 최소
	하천부지식물피복률	하천부지면적중 식물피복면적이 차지하는 비율	정량, 최대
	하천부지농경지비율	하천부지면적중 농경지면적이 차지하는 비율	정량, 최소
	하천의 상하류관계	하천이 류역에서 차지하는 자연지리적상대위치	정성
기상수문 조건	하천만곡도	하천의 발원지와 하구사이의 직선길이에 대한 하천의 실지길이의 비	정량, 최대
	하천여울분포밀도	하천의 단위길이당 여울개수	정량, 최대
	흐름량불균등결수	류역평균 최소흐름량에 대한 최대흐름량의 비	정량, 최소
	습지분포밀도	하천의 단위길이당 습지길이	정량, 최대
수리시설 조건	큰물조절저수지비율	류역면적중 큰물조절저수지통제면적이 차지하는 비율	정량, 최대
	류역저수지용적결수	류역의 총 류출량에 대한 저수지유효용적의 비	정량, 최대
	제방보장률	하천의 필요제방길이에 대한 현존제방길이의 비	정량, 최대
물환경 조건	화학적산소요구량 (COD)	일정한 용적의 물속에 있는 물질이 산화제에 의하여 화학적으로 산화될 때 소비되는 산소의 량	정량, 최소
	용존산소(DO)	물속에 풀려있는 산소의 량	정량, 최대

부분지표	세부지표	의미	특징
생물학적 조건	부유물질(SS)	물속에 포함되어있는 부유물질의 량	정량, 최소
	암모니아성질소(NH ₄ -N)	물속에 풀려있는 암모니아성질소의 량	정량, 최소
	페하(pH)	물속에 풀려있는 수소이온농도	정량, 중간
	부유식물다양성지수	일정한 용적의 물속에 있는 부유식물종 개체수의 균일성	정량, 최대
	떠살이동물다양성지수	일정한 용적의 물속에 있는 떠살이동물종 개체수의 균일성	정량, 최대
	하천부지식물다양성지수	일정한 면적의 하천부지에 있는 식물종 개체수의 균일성	정량, 최대
사회경제 적조건	하천의 사회경제적위치	하천이 놓인 지역의 사회경제적중요성	정성

표 1에서 보는바와 같이 하천의 생태적안정성평가지표체계를 6개의 부분지표와 22개의 세부지표로 구성할수 있다.

2) 하천의 생태적안정성관련도등급기준 결정

하천의 생태적안정성을 평가하기 위하여서는 하천의 생태학적기준자료를 리용하거나 하천의 생태적안정성이 보장된다고 할수 있는 참고하천의 자료를 기준으로 하여야 한다.

그러나 현재 하천의 생태적안정성을 평가할수 있는 종합적인 기준자료가 없고 또한 대상하천류역에서 기준으로 삼을수 있는 참고하천을 선정하는데서도 일련의 문제점들이 있다.

이로부터 연구지역 하천의 생태환경에 대한 현지조사를 진행하고 물환경보호기준[2]과 규범, 해당 연구성과와 전문가들의 경험을 참고하여 하천의 생태적안정성을 평가하기 위한 평가지표들을 표 1의 지표들가운데서 연구지역 하천의 생태적안정성에 주는 영향정도가 큰 13개의 평가지표로 선정하고 평가기준값을 확정한다.(표 2)

표 2. 연구지역 하천의 생태적안정성평가기준값

No.	지표명	등급				
		1	2	3	4	5
1	류역산림피복률	>80	65~80	50~65	30~50	<30
2	류역농경지비율	<10	10~30	30~40	40~50	>50
3	하천만곡도	>2	1.8~2	1.5~1.8	1.3~1.5	<1.3
4	흐름량불균등결수	<10	10~50	50~100	100~200	>200
5	큰물조절저수지비율	>50	40~50	30~40	20~30	<20
6	류역저수지용적결수	>0.8	0.6~0.8	0.4~0.6	0.2~0.4	<0.2
7	제방보장률	>0.8	0.6~0.8	0.4~0.6	0.2~0.4	<0.2
8	COD/(mg · L ⁻¹)	<1.5	1.5~3	3~6	6~10	>10
9	용존산소(DO)	>7.5	5~7.5	3~5	2~3	<2
10	SS/(mg · L ⁻¹)	<20	20~30	30~50	50~70	>70
11	NH ₄ -N/(mg · L ⁻¹)	<0.1	0.1~0.3	0.3~0.7	0.7~1.2	>1.2
12	페하(pH)	7.0~8.5	7.0~8.5	6.5~8.5	6~9	6~9
13	하천의 사회경제적위치	1	3	5	7	9

표 3. 관련도등급기준의 값구간

등급	값구간
1	0.765~1.000
2	0.607~0.765
3	0.497~0.607
4	0.444~0.497
5	0.444이하

표 2의 안정성평가기준값자료와 관련도분석법[1]을 리용하여 하천의 생태적안정성관련도등급기준을 결정한다. 관련도등급기준계산결과는 다음과 같다.

$$r_1 = 1.000, r_2 = 0.765, r_3 = 0.607, r_4 = 0.497, r_5 = 0.444$$

관련도등급기준계산결과로부터 관련도등급기준의 값구간은 표 3과 같이 작성할수 있다.

2. 표지역 하천들의 생태적안정성평가

우선 표지역 하천들의 생태적안정성등급을 관련도분석법을 리용하여 결정한다.

이때 기준대상의 지표값은 하천의 생태적안정성평가기준값(표 2)에서 1급에 해당하는 자료를 리용한다. 즉 생태적안정성이 가장 높은 리상적인 1급하천을 기준대상으로 설정하고 그것과 5개 대상하천과의 관련도를 분석한다.

리상적인 기준대상을 첨부한 초기자료행렬을 구성하고 지표특성에 따라 정규화한다.

다음으로 매개 평가대상들의 지표들에 대하여 관련도값을 계산한다.

$$r_1 = 0.727, r_2 = 0.744, r_3 = 0.746, r_4 = 0.738, r_5 = 0.772$$

관련도계산결과를 표 3과 비교하면 5개의 하천이 모두 1, 2등급에 속한다는것을 알수 있다. 즉 모든 하천들이 비교적 안정한 상태에 있다고 본다.

맺 는 말

하천의 생태적안정성평가지표체계와 평가등급은 해당 지역의 자연지리적 및 사회경제적조건을 충분히 반영하여 작성하여야 한다.

참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보 지구환경과학 및 지질학, 65, 1, 31, 주체108(2019).
- [2] 고영철 등; 환경영향평가, 김일성종합대학출판사, 63~79, 주체96(2007).
- [3] K. Mathias et al.; Science of the Total Environment, 650, 1613, 2019.

주체109(2020)년 4월 5일 원고접수

An Estimation Method of Ecological Safety in the River by Using Standard of the Degree of Association

Kim Chol U

We studied a method of estimating an ecological safety in the river by using standard of the degree of association.

In order to estimate an ecological safety, we have made out index system and standard of the degree of association, defining the degree of the ecological safety.

Keywords: river ecosystem, ecological safety, degree of association