

계층분석법을 이용한 하천의 중요도 평가기법 The Evaluation Perspective of Stream Weight in AHP

박 태 선*
Park, Tae Sun

Abstract

It is very useful to estimate easily the various characteristics of streams and to manage objectively streams, as the order or grade among streams is determined by the natural characteristics and the degree of human utilization. With obtainable various statistics data and expert examination, we proposed the measurable evaluation index of "stream weight" considering the natural characteristics of streams, the utilization degree of streams and the social conditions of the regions crossed streams. The each stream weight is calculated as follows. Firstly, select the various factors which influence to streams in AHP. Secondly, determine the each weight of factors by the result of expert examination. Finally, sum up after multiplying the normalized factors by these two values. The stream weight can be used such divisions as the recognition of relative weight between streams, the determination of the stream management direction in the near future, the enhancement of the efficiency of stream management through the adjustment of the present stream grade and the determination of the management method concerned the stream weight as well.

Keywords : Stream Classification, AHP, Evaluation Index, Standard Score

요 지

하천의 자연적 특성과 인간의 이용정도에 따라 하천들간의 서열이나 등급을 정하면, 하천의 여러 가지 특성들을 파악하기 쉽고 하천관리에 객관성을 부여할 수 있게 되어 매우 유용하다. 본 연구에서는 현재 확보 가능한 각종 통계 자료와 전문가 조사를 이용하여 하천의 자연적 특성, 하천의 이용정도, 그리고 하천이 관류하는 지역의 사회적 여건을 고려한 "하천별 중요도"라는 계량화된 평가지표를 제시하였다. 하천별 중요도는 계층분석법을 이용하여 하천에 영향을 미치는 여러 가지 인자들을 단계적 절차를 거쳐 선정하고, 전문가 조사를 통해 항목별 가중치를 결정한 후 표준화된 인자값에 각 인자별 가중치를 곱한 후 합산하여 산정하였다. 하천별 중요도는 하천들간의 상대적 중요도 파악, 하천의 향후 관리방향 판단, 현재의 하천등급 조정을 통한 하천관리의 효율성 제고, 중요도를 고려한 하천관리방식의 결정 등에 이용될 수 있다.

핵심용어 : 하천의 구분, 계층분석법, 평가지표, 표준화 점수

* 국토연구원 책임연구원
Senior Researcher, Korea Research Institute for Human Settlements, Anyang, Gyeonggi 431-712, Korea
(E-mail: tspark@krihs.re.kr)

1. 서론

하천의 자연적 특성과 인간의 이용정도에 따라 하천들간의 서열이나 등급을 정하면 하천의 수문학적·물리적·지형학적·생태학적 특성의 파악이 용이해져 합리적인 하천의 관리·복원·보전을 위한 정책이나 계획수립에도 편리할 뿐만 아니라 하천관리자, 생태학자, 지형학자들과 같은 여러 분야의 사람들에게 매우 유용하게 이용될 수 있다(Mosley, 1987). 일반적으로 하천은 차수(stream order), 지형학·생물학적·수문학적 특성, 자원관리자의 목표 등을 기준으로 구분할 수 있다. 하천을 구분하기 위해서는 하천과 관련된 명확한 변수들을 이용하여야 하지만 하천은 그 형태가 매우 복잡하고, 시간적·공간적으로 물리적 특성들이 광범위하게 변하기 때문에 하천을 명확하게 구분 짓기는 매우 어렵다(Frissell 등, 1986). 그동안 많은 학자들이 각기 다른 축척과 여러 가지 변수들을 사용하여 하천을 구분하여 왔으나 1899년 Davis가 하천을 유년기 하천, 장년기 하천, 노년기 하천으로 구분한 것이 근대적인 하천분류의 시초라 할 수 있다. Schumm 등(1963)은 하상과 제방의 구성재료를 중심으로 하천을 분류하였고, Brussock 등(1985)은 자갈과 둥근 돌, 자갈, 모래라는 세 가지 하상재료를 고려하여 하상의 수생식처를 구분하였다. Rosgen(1994, 1996)은 하천의 서식지를 보호하고, 세굴을 방지하기 위해 사용할 수 있는 새로운 하천분류법을 개발하였다. 그의 분류방법은 시간경과에 따른 하천의 동적 변화를 고려한 방법이며 하천관리자가 강철이나 콘크리트와 같은 인위적인 재료를 사용하지 않고도 하천의 복원, 규제 계획, 하천의 유지 관리 계획을 수립할 수 있는 방법이다. 이처럼 하천의 특성을 알면 하천관리자가 유사한 하천들의 변화를 쉽게 파악할 수 있기 때문에 로스겐의 분류방법은 연안습지를 연구하는 습지과학자들뿐만 아니라 미국삼림국(Forest Service)이나 토지관리국(Bureau of Land Management)을 비롯한 여러 기관에서 개발계획을 수립할 때 매우 유용하게 이용되고 있다. 외국에서는 삼림관리, 카약, 수질관리 등 다양한 목적으로 하천을 분류하고 있으며, 하천에 대한 전반적이고 상세한 자료를 토대로 과학적인 근거에 기초한 다양한 하천분류체계를 마련하여 현재의 하천의 가치뿐만 아니라 하천의 잠재적인 가치까지도 평가하고 있다.

하천을 구분하기 위해서는 구분의 기준이 되는 지표들을 개발하고 계량화해야 한다. 때문에 현지조사를 통

해 여러 가지 항목들을 실측하고, 장기간의 자료를 축적해야 하며, 현지 여건을 판단해야 한다. 그러나 하천관리의 기본이 되는 하천정비기본계획 수립율이 전체 하천의 절반에도 미치지 못하고 있는 우리나라의 실정을 감안할 때 단기간 내에 상세한 분류방법을 마련하기는 어려운 것으로 사료된다. 또한, 홍수와 가뭄이 빈발하는 우리나라에서는 치수가 하천관리의 최우선 관점인 반면 외국의 경우에는 주로 하천생태계의 보전과 하천의 이용에 중점을 두어 하천을 분류·관리하고 있어 외국과 우리나라는 하천의 관리여건과 주된 관리목적이 다르다. 따라서, 명확한 하천관리정책을 수립·추진하기 위해서는 우리나라의 자연적 특성과 하천관리 여건을 고려할 수 있는 계량화가 가능한 새로운 지표개발이 필요하다. 본 연구에서는 논리성에 근거하여 현재 확보 가능한 각종 통계자료와 전문가들의 의견조사를 통해 하천의 자연적 특성, 하천의 이용 정도, 하천이 관류하는 지역의 사회적 여건을 고려한 “하천별 중요도”라는 새로운 하천구분 방법을 제시한다. 하천별 중요도를 이용하면 하천들간의 상대적 중요도를 알 수 있기 때문에 그동안 개별적인 기준들에 의해 결정되었던 하천관련정책에 보다 객관성을 부여할 수 있으며, 하천의 계획에서 보전에 이르기까지 매우 유용하게 이용될 수 있을 것으로 사료된다.

2. 하천별 중요도 산정방법

2.1 기본가정

현재 우리나라에서는 개별적인 기준들에 따라 하천을 국가하천, 지방1급 하천, 지방2급 하천이라는 세 등급으로 구분하고 있으나 이러한 방법은 하천의 중요도에 영향을 미치는 여러 가지 인자들을 고려하지 못할 뿐만 아니라 하천들간의 상대적 중요도를 고려하지 못한다는 단점이 있다. 따라서, 하천의 가치나 잠재력을 판단할 수 있는 다양한 인자들을 고려하여 하천별 중요도를 산정할 수 있는 새로운 하천분류방법이 마련되어야 한다.

하천별 중요도를 산정하기 위한 기본가정과 전제는 다음과 같다. 첫째, 가급적 해당 하천이 가지는 이수, 치수, 하천환경이라는 하천의 세가지 기본적인 기능을 종합적으로 고려할 수 있어야 한다. 둘째, 하천 자체뿐만 아니라 유역이라는 면적(面的)인 차원에서 하천이 관류하는 주변지역의 여건을 반영할 수 있어야 한다. 셋째, 전체 하천들로부터 공통적으로 얻을 수 있는 자

료를 이용하여 해당 하천의 특성을 명확히 나타낼 수 있는 계량화된 지표로 나타낸다. 넷째, 논리상 소하천도 포함시키는 것이 바람직하지만 통일된 자료를 얻기 어렵기 때문에 전국 법정하천을 대상으로 한다.

2.2 선정절차

본 연구에서는 하천에 영향을 미치는 여러 가지 인자들을 선정하고, 하천관련 전문가 조사를 통해 인자별 가중치를 결정한 후 표준화된 인자값에 각 인자별 가중치를 곱하여 합산함으로써 하천별 중요도를 산정하였다. 중요도 선정절차는 그림 1과 같다.

완전한 의미의 중요도를 산정하기 위해서는 하천에 영향을 미치는 인자들의 효과와 영향을 모두 검토한 후 이를 지표로 설정해야 한다. 그러나 현재까지 하천의 중요도를 평가하기 위한 별도의 방법론이 없기 때문에 본 연구에서는 보편적으로 이용되고 있는 평가기법들의 장단점을 감안하여 적용성이 높은 델파이법 (건설교통

부, 2001)을 선정하였다. 델파이법은 다양한 계층의 사람들이 대안을 주관적으로 비교·평가토록 한 후 이를 취합하여 그 결과를 다시 평가함으로써 주관적 평가를 객관화시키는 방법이다. 또한, 평가항목들의 중요도가 서로 다르기 때문에 올바른 의사결정에 도달하지 못하므로 인자별 가중치를 고려하였다. 가중치를 통해 각 항목이 다른 항목에 비해 어느 정도의 중요도를 가지는가를 판단할 수 있으며, 전체 구성인자 중에서 해당 항목이 가지는 상대적 비중도 알 수 있다. 가중치를 결정하는 기법은 매우 다양하지만 본 연구에서는 조사목적, 항목의 중요도, 체계구성, 그리고 조사의 용이성 등을 고려하여 주어진 총점을 대항목, 중항목, 소항목 순으로 구분하여 순차적으로 점수를 할당시키는 방법인 점수할당법과 많은 연구들에서 유용성이 검증된 계층분석법 (AHP : Analytic Hierarchy Process)을 이용하였다. 계층분석법 (건설교통부, 2001)은 여러 개의 평가기준에 따라 의사결정이 이루어질 경우 평가기준들을

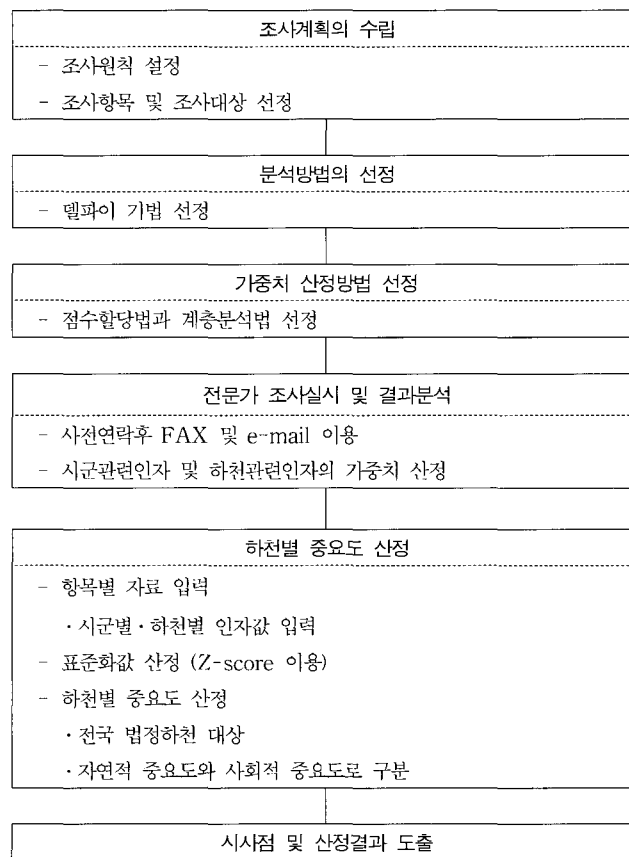


그림 1. 중요도 선정 흐름도

표 1. 조사항목의 구분 내용

구분	주요 인자
대분류	·국도보전 : 치수 및 환경보전과 관련된 항목 ·국민경제 : 국민들의 삶의 질 및 생산성과 관련된 항목 ·지방의 공공이해 : 하천의 개발 및 이용 정도와 관련된 항목
중분류	·관류 시군 관련인자 : 경제·사회관련, 토지이용관련, 이·치수관련 ·하천 관련인자 : 자연적 관련인자, 사회적 관련인자
소분류	·하천의 중요도에 영향을 미칠 것으로 예상되는 인자들을 선정

계층화하고, 계층에 따라 중요도를 정해 나가는 다기준 의사결정기법이다. 이 방법은 평가기준들을 몇 개의 그룹으로 묶음으로써 인자들의 대표적인 특성을 도출시켜 문제의 식별을 용이하게 하고, 구성요소들간의 복잡한 관계를 간명한 구조로 분석할 수 있다. 또한, 요소들의 영향을 상대적 크기나 강도로 표현하기 위해 숫자를 지표로 사용함으로써 의사결정시 객관적 지표로 사용할 수 있다는 것이 장점이다.

조사항목은 하천관리의 기본 이념을 담고 있는 하천법상의 정의를 보다 구체화하는 대분류, 하천의 고유기능을 고려하여 대분류를 보다 세분화하는 중분류, 중분류를 하천의 중요도를 판단하는데 필요한 인자들로 세분화하는 소분류 단계를 거쳐 선정하였다. 표 1은 조사항목의 구분내용이다.

소분류상의 조사항목은 우선, 하천의 중요도를 판단하는데 영향을 미칠 수 있을 것으로 판단되는 인자들을 선정한 후 소수의 전문가 그룹의 의견을 수렴하여 중요도가 높고, 계량화가 가능하며, 전국 법정하천에 대한 공식통계가 있는 지표들로 축약하였다. 다음으로, 선정된 인자들도 시군관련인자와 하천관련인자로 대별하고, 시군관련인자는 토지이용, 이·치수, 경제사회 관련인자로, 하천관련인자는 자연적 인자와 사회적 인자로 구분한 후 시군관련인자의 산정결과를 하천관련인자에 반영하는 방식으로 결정하였다. 마지막으로, 각 인자들에 대한 가중치를 결정하기 위한 전문가 조사를 실시하였다. 전문가 조사는 1차로 중앙 정부의 하천담당 공무원, 하천관련 지방청, 지방정부(시·도), 관련 연구소, 교수, 설계회사, 한국수자원공사 등 하천관련 전문가 50명을 대상으로 실시하였다. 또한, 1차 조사결과와 신뢰성을 제고시키기 위해 하천관련 전문가 55명을 대상으로 1차 조사결과와 적정성 여부를 판단하기 위한 2차 조사를 실시하였다. 2차 조사에서 1차 조사결과를 재조정된 사람은 총 19명 (34.6%)이었고, 나머지는 1차 조사결과가 적합하다는 의견을 제시하였다. 1차 조사결과에

대한 2차 조사결과와 항목별 최대 상대오차는 6.35%로 나타나 1차 조사결과와 항목별 가중치를 최종 가중치로 확정하였다.

이러한 가중치 산정결과를 토대로 한국하천일람(2000) 등 하천관련자료와 각종 정부 통계자료들을 이용하여 전국 232개 시군구에 대한 시군 관련인자와 전국 3,893개 법정하천에 대해 하천관련인자의 인자값을 입력하였다. 그러나 인자들의 단위가 서로 다르기 때문에 단순히 합산하여 비교할 수 없으므로 인자값들의 표준화(normalization)가 필요하다. 표준화란 그룹의 평균값과 표준편차를 이용하여 그룹 내 각 관찰치의 상대적 위치를 파악하는 것으로써 본 연구에서는 각 인자값을 표준화하기 위하여 식 (1)과 같은 Z-score를 이용한 표준화 점수(standard score)를 이용하였다.

$$Z\text{-score} : Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \quad (1)$$

여기서, Z 는 표준화 값, X 는 인자값, μ 와 σ 는 각각 인자들의 평균치와 표준편차이다. 해당 하천의 중요도는 식 (2)와 같이 전문가 조사에서 얻어진 “인자별 가중치”와 “인자별 표준화 값”을 각각 곱한 후 이를 모두 합산하여 산정하였다.

$$\text{하천의 중요도} = \sum w_i Z_i \quad (2)$$

여기서, w_i 와 Z_i 는 각각 인자별 가중치와 인자별 표준화 값이다.

3. 하천별 중요도 산정결과 및 활용

3.1 가중치 산정결과

조사결과 “시군관련 인자”를 100.0으로 할 때 이·치수관련 중요도가 44.4로 가장 높게 나타났으며, 토지이용 관련 중요도는 28.4, 경제사회 관련 중요도는 27.2로 나타났다. 인자별로는 홍수피해액(12.8), 홍수발생횟수(12.4), 홍수피해밀도(12.3) 등 치수관련 인자들의 중요도가 높게 나타났다. “하천관련 인자”를 100.0으로

표 2. 시군 관련인자 및 가중치

구분	세항	1차 결과	2차 결과	상대 오차(%)
토지이용 관련인자	하천면적	0.0791	0.0796	-0.56
	경지면적	0.0709	0.0722	-1.79
	대지면적	0.0682	0.0671	1.62
	공업지역면적	0.0658	0.0651	1.04
	소계	0.2840	0.2839	0.03
이·치수 관련인자	홍수 발생횟수	0.1243	0.1277	-2.70
	홍수 피해액	0.1279	0.1278	0.08
	홍수 피해밀도	0.1230	0.1247	-1.36
	상수도 보급률	0.0688	0.0655	4.89
	소계	0.4440	0.4456	-0.35
경제사회 관련인자	인구	0.0800	0.0790	1.21
	면적	0.0585	0.0601	-2.77
	인구밀도	0.0859	0.0844	1.76
	재정자립도	0.0476	0.0470	1.32
	소계	0.2720	0.2705	0.55
총계		1.0000	1.0000	1.00

표 3. 하천 관련인자 및 가중치

구분	세항	1차 결과	2차 결과	상대 오차(%)
자연적 인자	유역면적	0.1641	0.1705	-3.76
	유로연장	0.1362	0.1406	-3.21
	하구계획홍수량	0.1510	0.1541	-2.07
	하천의차수	0.0957	0.0943	1.48
	소계	0.5470	0.5593	-2.24
사회적 인자	개수율	0.0978	0.0985	-0.62
	상수취수량	0.1110	0.1039	6.35
	댐등저수량	0.1037	0.1020	1.63
	관류시군중요도*	0.1405	0.1371	2.36
	소계	0.4530	0.4407	2.71
총계		1.0000	1.0000	1.00

주 : *는 시군관련인자의 중요도 산정결과임

표 4. 전국 법정하천의 도수별 중요도 분포

중요도	-0.5이하	-0.5~0.0	0.0~0.5	0.5~1.0	1.0~1.5	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5이상	계
하천수(개)	53	2,264	1,393	122	31	5	11	14	3,893
비율(%)	1.36	58.16	35.78	3.13	0.80	0.13	0.28	0.36	100.0

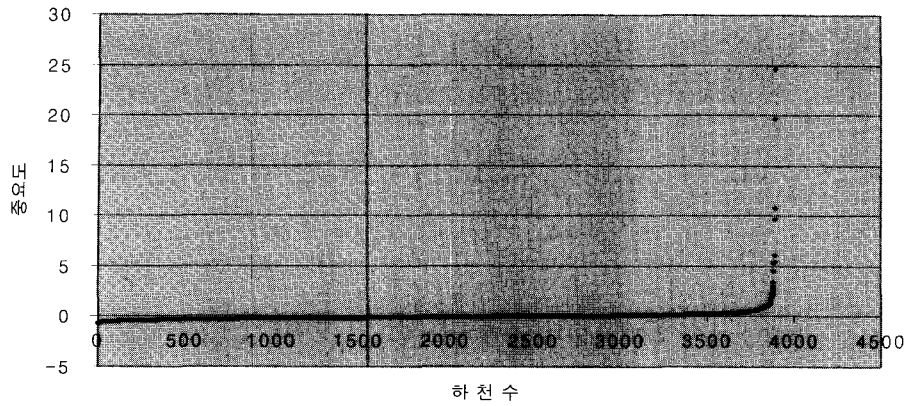


그림 2. 전국 법정하천의 중요도 분포

표 5. 자연적 중요도 및 사회적 중요도 산정결과

순위	하천명	등급	자연적 중요도	순위	하천명	등급	자연적 중요도	순위	하천명	등급	사회적 중요도	순위	하천명	등급	사회적 중요도
1	한 강	국가	15.6000	21	반변천	지방1	1.6793	1	한 강	국가	9.0165	21	자호천	지방2	0.6316
2	낙동강	국가	12.4465	22	보성강	국가	1.6734	2	낙동강	국가	7.1781	22	곡릉천	지방2	0.6263
3	금 강	국가	7.1496	23	삼교천	국가	1.6689	3	금 강	국가	3.6790	23	형산강	국가	0.6112
4	북한강	국가	6.9040	24	황 강	국가	1.6518	4	소양강	국가	3.6253	24	진위천	국가	0.6104
5	임진강	국가	4.9617	25	만경강	국가	1.6021	5	북한강	국가	2.7919	25	산하천	지방2	0.6013
6	섬진강	국가	4.7157	26	달 천	지방1	1.5018	6	중랑천	국가	1.3660	26	섬진강	국가	0.5897
7	한 강	지방1	4.6304	27	섬 강	지방1	1.4485	7	우이천	지방2	1.2739	27	도봉천	지방2	0.5889
8	영산강	국가	2.8543	28	형산강	국가	1.4051	8	황 강	국가	0.9937	28	방학천	지방2	0.5889
9	남 강	국가	2.8330	29	골지천	지방2	1.4050	9	반변천	지방1	0.9536	29	대동천	지방2	0.5889
10	금 강	지방1	2.6556	30	회 천	지방1	1.1840	10	오산천	국가	0.9126	30	화계천	지방2	0.5889
11	한탄강	지방1	2.5246	31	내성천	지방1	1.1681	11	이사천	지방2	0.8877	31	가오천	지방2	0.5889
12	소양강	국가	2.4634	32	방태천	지방2	1.1539	12	기계천	지방2	0.8852	32	신 천	지방2	0.5886
13	금호강	국가	2.1211	33	감 천	국가	1.1231	13	장월평천	지방2	0.8383	33	보성강	국가	0.5881
14	평창강	지방1	2.0874	34	동진강	국가	1.1198	14	형산강	지방2	0.8380	34	만경강	국가	0.5862
15	밀양강	국가	2.0279	35	감 천	국가	1.1187	15	장진천	지방2	0.8197	35	한탄강	지방1	0.5337
16	미호천	국가	1.9593	36	인북천	지방1	1.1084	16	안성천	국가	0.8000	36	남 강	국가	0.5294
17	안성천	국가	1.8830	37	주천강	지방2	1.1039	17	곡릉천	국가	0.6937	37	상패천	지방2	0.5291
18	내성천	국가	1.7842	38	태화강	국가	1.0964	18	황구지천	국가	0.6923	38	창릉천	지방2	0.5221
19	위 천	지방1	1.7250	39	낙동강	지방1	1.0803	19	동창천	지방2	0.6839	39	대장천	지방2	0.5221
20	달 천	국가	1.7240	40	영 강	지방2	1.0692	20	원천리천	지방2	0.6708	40	행신천	지방2	0.5221

주 : 지면상 전체 법정하천 3,893개 중 해당 중요도 순위 상위 1%(40위)이내인 하천만 제시함

표 6. 전체 중요도 산정결과

순위	하천명	등급	자연적 중요도	사회적 중요도	계	순위	하천명	등급	자연적 중요도	사회적 중요도	계
1	한 강	국가	15.6000	9.0165	24.6165	21	평창강	지방1	2.0874	0.0474	2.1348
2	낙동강	국가	12.4465	7.1781	19.6246	22	내성천	국가	1.7842	0.3422	2.1264
3	금 강	국가	7.1496	3.6790	10.8286	23	형산강	국가	1.4051	0.6112	2.0163
4	북한강	국가	6.9040	2.7919	9.6959	24	위 천	지방1	1.7250	0.2773	2.0023
5	소양강	국가	2.4634	3.6253	6.0887	25	달 천	국가	1.7240	0.2782	2.0022
6	임진강	국가	4.9617	0.4764	5.4381	26	중랑천	국가	0.5403	1.3660	1.9063
7	섬진강	국가	4.7157	0.5897	5.3054	27	삽교천	국가	1.6689	0.1232	1.7921
8	한 강	지방1	4.6304	-0.0494	4.5810	28	진위천	국가	1.0211	0.6104	1.6315
9	남 강	국가	2.8330	0.5294	3.3624	29	달 천	지방1	1.5018	0.0937	1.5955
10	한탄강	지방1	2.5246	0.5337	3.0583	30	감 천	국가	1.1231	0.4005	1.5236
11	영산강	국가	2.8543	-0.0098	2.8445	31	동창천	지방2	0.8146	0.6839	1.4985
12	안성천	국가	1.8830	0.8000	2.6830	32	섬 강	지방1	1.4485	0.0305	1.4790
13	황 강	국가	1.6518	0.9937	2.6455	33	동진강	국가	1.1198	0.2596	1.3794
14	반변천	지방1	1.6793	0.9536	2.6329	34	이사천	지방2	0.4744	0.8877	1.3621
15	금호강	국가	2.1211	0.2196	2.3407	35	형산강	지방2	0.4826	0.8380	1.3206
16	보성강	국가	1.6734	0.5881	2.2615	36	영 강	지방2	1.0692	0.2472	1.3164
17	금 강	지방1	2.6556	-0.4339	2.2217	37	곡룡천	국가	0.5940	0.6937	1.2877
18	밀양강	국가	2.0279	0.1924	2.2203	38	우이천	지방2	-0.0150	1.2739	1.2589
19	미호천	국가	1.9593	0.2379	2.1972	39	골지천	지방2	1.4050	-0.1638	1.2412
20	만경강	국가	1.6021	0.5862	2.1883	40	기계천	지방2	0.3544	0.8852	1.2396

주 : 지면상 전체 법정하천 3,893개 중 해당 중요도 순위 상위 1%(40위)이내인 하천만 제시함

할 때 자연적 중요도(54.7)가 사회적 중요도(45.3)보다 다소 높게 나타났다. 인자별로는 유역면적(16.4), 하구의 계획홍수량(15.1), 관류시군의 중요도(14.0) 순으로 중요도가 높게 나타났다. 표 2와 표 3은 각각 시군관련 인자와 하천관련인자의 구성과 산정된 기중치를 나타낸다.

3.2 하천별 중요도 산정결과

전국 3,893개 법정하천에 대한 하천별 중요도 산정결과를 도수별로 살펴보면 표 4에서 보는 바와 같이 중요도가 -0.5~0.0인 하천이 전체의 58.2%, 0.0~0.5인 하천이 35.8%로써 이들이 전체의 93.9%에 이르고 있다. 이는 전술한 바와 같이 각 인자값들을 표준화시켰기 때문이다. 따라서, 중요도는 하천들 간의 상대적인 순위를 나타낼 뿐 음의 값을 갖는다고 해서 하천관리의 필요성이 없다는 것을 의미하는 것은 아니다. 중요도가 -0.5이하인 하천은 53개, 0.5~1.0인 하천은 122개, 1.0 이상인 하천은 61개로 나타났다.

전국 법정하천에 대한 하천별 중요도 산정결과를 자

연적 중요도와 사회적 중요도, 그리고 이들의 합인 전체 중요도로 구분하여 살펴보았다. 지면관계상 표 5와 표 6에는 해당 중요도 순위 상위 1% 이내에 포함되는 하천들만 나타냈다. 표 5에서 보는 바와 같이 자연적 중요도는 한강의 국가하천구간이 전체 중요도 15.6으로 가장 높게 나타났고, 낙동강 12.4, 금강 7.1 순으로 나타나 현재의 하천등급은 주로 자연적 중요도와 유사함을 알 수 있다. 순위별로는 한강, 낙동강, 금강, 북한강, 임진강, 섬진강, 한강(지방1급), 영산강, 남강, 금강(지방1급) 순으로 나타났다. 사회적 중요도는 한강의 국가하천구간이 9.0으로 가장 높게 나타났고, 낙동강 7.2, 금강 3.7 순으로 나타났으며, 일부 중소규모 도시하천의 사회적 중요도가 높게 나타났다. 순위별로는 한강, 낙동강, 금강, 소양강, 북한강, 중랑천, 우이천, 황강 순으로 나타났다. 전체 중요도는 표 6에서 보는 바와 같이 한강의 국가하천구간이 24.6으로 가장 높게 나타났고, 낙동강 19.6, 금강 10.8 순으로 나타났다. 순위별로는 한강, 낙동강, 금강, 북한강, 소양강, 임진강, 섬진강, 한강(지방1급), 남강 순이었다.

3.3 시사점 및 활용도

본 연구의 하천별 중요도 산정결과를 토대로 할 때 개소수 대비 전체 중요도 상위 1%이내에 들 정도로 중요한 지방1급 하천인 한강, 한탄강, 반변천, 금강, 평창강, 위천, 달천, 섬강과 지방2급 하천인 동창천, 이사천, 형산강, 영강, 우이천, 골지천 등에 대해서는 하천의 등급조정에 대한 면밀한 검토가 필요할 것으로 사료된다. 하천별 중요도는 다음과 같이 활용될 수 있다. 첫째, 하천별 중요도를 이용하여 현재의 하천등급을 조정함으로써 하천관리의 효율성을 제고시킬 수 있다. 조정방법으로는 표 4와 같은 중요도의 도수별 분포특성으로부터 하천의 등급을 결정하는 방법과 표 6과 같은 하천별 중요도 순위 상위 점유비율을 기준으로 하천의 등급을 설정하는 방법을 고려할 수 있다. 둘째, 자연적 중요도와 사회적 중요도를 고려하여 하천별로 적합한 관리방식을 결정할 수 있다. 자연적 중요도와 사회적 중요도의 차이는 해당 하천의 향후의 관리방향을 판단하는 자료로도 사용될 수 있다.

4. 결 론

본 연구의 결론은 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 현재 확보할 수 있는 각종 통계 자료와 전문가들의 의견수렴을 토대로 논리성에 입각하여 하천들간의 상대적 중요도를 파악할 수 있는 하천별 중요도라는 새로운 개념의 계량화된 지표를 제시하였다. 둘째, 전국 법정하천에 대해 하천별 중요도를 산정하였고, 중요도가 높게 산정된 일부 지방1급 하천이나 지방2급 하천에 대해서는 하천의 등급조정을 위한 면밀한 검토가 필요하다. 셋째, 하천별 중요도는 하천의 등급을 조정하거나 하천별 관리방식을 결정하는데 이용할 수 있다.

본 연구에서는 수질·생태계 등과 같은 하천환경이나 하천연변의 문화계·역사 등과 같은 비계량적인 요소들은 자료수집 및 계량화의 어려움으로 인해 고려하지 못하였다. 또한, 하천에 대한 중요도를 결정짓는 인

자와 가중치는 시간이 경과함에 따라 변하는 것이지만 이러한 향후의 중요도 변화를 고려하지 못했다. 이러한 부분들에 대해서는 향후 지속적인 연구가 이루어져야 할 것이다. 그러나 본 연구는 지표를 이용한 계량화를 구현함으로써 하천의 중요도 산정에 처음으로 논리적인 접근방법을 적용했다는 데 그 의의를 찾을 수 있다.

참 고 문 헌

- 건설교통부 (2000). **한국하천일람**
건설교통부 (2001.4). **댐 건설지역 경제활성화 방안 및 투자우선순위 결정방안 연구**, pp. 386-387
Brussock, P.P., Brown, A.V. and Dixon, J.C. (1985). "Channel form and Stream Ecosystem Models." *Water Resources Bulletin* 21, pp. 859-866.
Frissell, C.A., Liss, W.J., Warren, C.E., and Hurley, M.D. (1986). *A Hierarchical Framework for Stream classification: Viewing Streams in a Watershed Context*. Environmental Management, 10: 199-214.
Mosley, M.P. (1987). *The classification and characteristics of rivers. River Channels: Environment and Processes*. (Richards K. ed). Blackwell.
Rosgen, D.L. (1994). *A classification of Natural Rivers*. Catena 22: 169-199
Rosgen, D.L. (1996). "Applied River Morphology." *Privately Published by Wildland Hydrology Consultants*, Pagosa Springs, Colorado.
Schumm, S.A., and Lichty, R.W. (1963). "Channel widening and floodplain construction along the Cimarron River in southwestern Kansas." *U.S. Geological Survey Professional Paper* 352D.

(논문번호:02-61/접수:2002.08.27/심사완료:2002.10.11)