

# 천변저류지 공간계획 평가지표 적용에 관한 연구<sup>†</sup>

장동수\* · 백미나\*\*

\*한경대학교 조경학과 · \*\*신구대학 환경조경과

## I. 서론

그동안 시대적 상황에 의해 이수와 치수 위주로 해 오던 하천관리로 인해 하천환경에 부작용이 생겨, 홍수에 안전하면서 환경적으로 건전하고 휴식과 여가활동을 위한 공간도 제공할 수 있는 하천을 조성하는 것이 하천관리에 대한 시대적 요구라 할 수 있다(윤병만, 2009).

정부에서도 과거 홍수터를 복원하여 홍수시에는 “홍수 저류지(천변저류지)”로 활용하고, 평상시에는 생태공원으로 주민에게 개방하는 등 환경 보존을 통해 홍수 피해도 막고 국민의 여가공간도 조성할 수 있는 새로운 방식 치수정책을 제시하였다(건교부, 2004).

천변저류지는 다른 치수대책처럼 상류에 대규모의 시설을 설치하는 것이 아니라 홍수취약구간에 천변저류지를 설치하여 홍수과를 일시적으로 저류하는 친환경적 홍수 방어시설로 최근 유역종합치수계획에 널리 반영되고 있다(이미연, 2005).

앞으로 조성이 본격화 될 경우, 여름에만 집중되는 우리나라의 강우 특성을 고려해 볼 때 홍수기를 제외한 기간의 효과적 관리 및 활용방안이 요구되는 상황이다.

따라서 본 연구에서는 천변저류지의 효과적 활용을 위해 천변저류지 공간계획 적합성 평가방안을 제시하고, 이를 실제 하천에 적용시켜 활용성을 검증하고자 한다.

## II. 연구내용 및 방법

### 1. 공간계획 적합성 평가방안

공간계획 적합성 평가수립을 위해 평가기준은 선행연구를 통해 추출된 지표를 대상으로 전문가 설문을 통하여 수정·보완하였다.

설문조사는 2009년 2월 5일부터 14일까지 분야별 전문가 86명을 대상으로 직접 대면과 E-mail을 활용하여 실시하였으며, SPSS Ver. 16을 이용한 분석을 통해 평가기준의 적합성을 검증하였다.

다음으로 선행연구를 통해 추출된 평가지표와 가중치를 활용하여 공간계획 적합성지수(Space planning Compatibility Indices: SCI)모형을 개발하였다. SCI 모형은 천변저류지의 공간계획 적합도를 정량적으로 측정하기 위해 지표별 점수와 지표별 가중치를 가법모형을 이용하여 산출한 것이다.

### 2. 사례적용

적합성지수의 활용성을 검증하기 위해 유역치수종합계획이 완료된 하천 중 청미천, 안성천, 삽교천의 천변저류지 후보지 30곳을 사례지로 선정하여 공간계획 적합성지수를 산정하고 이를 순위로 제시하고자 한다. 하천의 선정은 시범 천변저류지와 유사한 하천을 유의표본추출방식으로 선정하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 평가기준 수립

추출된 평가지표별 적합성 지수를 산정하기 위해서는 정량화된 값이 요구되며, 지표별 특성을 고려한 평가기준은 문헌조사 및 전문가 설문을 통해 수립하였다.

최종 평가기준은 표 2와 같이 도출되었고, 이를 지표별 특성에 따라 5점, 3점, 2점의 등간 척도로 나누어 100점 기준으로 평가하였다. 이는 항목별 가중치 값이 1을 기준으로 산정되었으므로 최고 평가점수를 100점 기준으로 산정하기 위함이다.

평가기준의 적용범위는 전국을 단일 기준으로 평가할 경우, 지역여건이 반영되지 않는 문제가 예상되므로 일반적 하천의 규모를 고려하여 도를 기본 단위로 평가기준을 추출하였다.

또한, 평가에 쓰이는 자료는 활용이 용이하고, 자료의 공정성이 확보된 국가 전산 자료망 중 환경지리정보시스템(<http://egis.me.go.kr>)과 온나라부동산정보통합포털(<http://www.onnara.go.kr>), 지방행정종합정보공개시스템(<http://www.lais.go.kr>)을 원천자료로 활용하였다. 전산자료로 확인이 어려운 경우 지형·지적도, 생태자연도, 도로현황도, 용도지역도 등을 활용할 수 있다.

†: 본 연구는 국토해양부 및 한국건설교통평가원 건설핵심기술연구사업(06건설핵심 B01)의 연구비의 지원으로 수행되었으며 지원에 감사드립니다.

지역낙후도는 예산편성 등과 관련된 민감한 지수로 자료의 접근이 어려운 경우 포괄적 지역경제여건이 반영된 지역자주도를 대체지표로 활용할 수 있다.

## 2. 설문조사

설문 조사는 결과 전체 90부 중 86부가 회수되어 95%의 높은 회수율을 보였다. 회수된 설문은 SPSS Ver. 16 프로그램을 활용하여 신뢰도 분석을 통해 신뢰도가 낮은 6부를 제외한 80부를 대상으로 빈도분석, 적합도 분석을 실시하였다.

빈도 분석결과 전문가의 전공별로 조경 46명(57.5%), 토목 15명(18.8%), 환경 15명(18.8%), 생태 1명(1.2%), 기타 3명(3.7%)로 나타났으며, 소속은 학계/연구계 21명(26.2%), 설계사 22명(27.5%), 시공사 13명(16.3%), 건설사 12명(15.0%), 기타 12명(15.0%)로 분석되었다. 공간계획 분야와 관련이 깊은 조경전공자와 설계사소속집단의 비중이 가장 높게 조사되었고, 기타 소속으로는 환경단체 6인과 공무원 4인을 포함시켜 다양한 견해를 수렴하고자 하였다.

각 지표별 평가기준의 적합도를 분석한 전체 평균이 3.23로 보통에 가까운 결과를 보이고 있다. 이는 아직 천변저류지에 대한 이해가 부족하고, 제시된 수치에 대한 구체적 예시가 부족하여 중립적 답변이 많았던 것으로 사료된다. 본 연구에서는 적합도 3 이상의 지수를 평가에 적용하였다.

## 3. 공간계획 적합성지수 개발

선행연구로 도출된 지표별 가중치와 평가기준에 의한 지표별 평가값을 토대로 평가모형식을 도출하면 공간계획적합성지수(Space planning Compatibility Indices: SCI)는 (식 1)과 같이 표현된다. 여기서 각 지표별 가중치 값은 선행연구를 통해 도

출된 값으로 계층분석법(AHP)을 활용하여 평가항목별가중치와 평가지표별가중치를 동시에 적용한 지수가중치값을 본 연구에 적용하였다.

### 공간계획적합성지수 산정식 1

$$SCI = \text{입지성지수} + \text{환경성지수} + \text{자원성지수} + \text{경제성지수}$$

$$- \text{입지성지수} = 0.106 \times \text{규제법지수} + 0.112 \times \text{접근성지수}$$

$$- \text{환경성지수} = 0.082 \times \text{부지내자원성지수} + 0.186$$

$$\times \text{주변생태환경성지수} + 0.190 \times \text{수질환경성지수}$$

$$- \text{자원성지수} = 0.076 \times \text{이용객지수} + 0.078 \times \text{관광자원성지수}$$

$$- \text{경제성지수} = 0.031 \times \text{부지면적지수} + 0.030 \times \text{부지형태지수}$$

$$+ 0.027 \times \text{사유지비율지수} + 0.052 \times \text{가용지지수}$$

$$+ 0.030 \times \text{지역낙후도지수}$$

## IV. 사례적용

공간계획 적합성 지수를 천변저류지 후보지에 적용함으로써 공간계획 적합성을 기준으로 각 저류지의 정량적 적합성 지수와 상대적 순위의 측정이 가능해진다.

이와 같은 쉬운 수식에 의한 지수의 산정은 복잡한 지표를 단순화 한다거나 부지의 종합적인 면을 평가할 시 활용할 수 있을 것으로 판단된다(이우성, 2007). 아울러 정량적 수치가 제시되므로 선정과정에 대한 신뢰도를 높이고 평가 과정과 기준을 객관적 자료로 활용할 수 있어 천변저류지와 같은 국가 정책 사업에 효과적으로 이용될 수 있을 것이다.

본 연구에서는 유역종합치수계획이 완료된 하천 중 시범 천변저류지와 유사한 규모의 청미천, 안성천, 삼교천을 선정하고, 천변저류지 후보지 30곳을 평가하여 공간계획적합성지수를 제시하고자 한다. 이를 통해 유역종합치수계획에서 치수적 차원의

표 1. 지표별 평가기준(경기도)

평가 항목	평가 지표	평가기준				
		적합성 낮음 ←	보통			→ 적합성 높음
입지성	규제법	① 규제법 있음				② 규제법 없음
	접근성	① 1,500m 이상	② 1,000~1,500m	③ 500~1,000m	④ 300~500m	⑤ 300m 이내
환경성	부지 내 자원성	① 녹 1~3등급/생 3등급	② 녹 4~7등급/생 2등급		③ 녹 8~10등급/생 1등급, 특	
	주변 생태환경	① 20% 이하	② 20~40%	③ 40~60%	④ 60~80%	⑤ 80% 이상
	수질환경	① 5급수	② 4급수	③ 3급수	④ 2급수	⑤ 1급수
자원성	이용객	① 25만 이하	② 25만~50만	③ 50만~75만	④ 75만~100만	⑤ 100만 이상
	관광자원	① 20만 이하	② 20만~50만	③ 50만~100만	④ 100만~200만	⑤ 200만 이상
경제성	부지면적	① 5만 <sup>2</sup> 이하	② 5만~10만 <sup>2</sup>	③ 10만~30만 <sup>2</sup>	④ 30만~50만 <sup>2</sup>	⑤ 50만 <sup>2</sup> 이상
	부지형태	① 0~60%	② 60~70%	③ 70~80%	④ 80~90%	⑤ 90~100%
	사유지 비율	① 80~100%	② 60~80%	③ 40~60%	④ 20~40%	⑤ 0~20%
	가용비율	① 0~60%	② 60~70%	③ 70~80%	④ 80~90%	⑤ 90~100%
	지역 낙후도	① 1.0 이하	② 1.0~3	③ 3~4.5	④ 4.5~6.5	⑤ 6.5 이상

표 2. 지표별 분석표

구분		적합도		가중치	
		평균	표준편차	가중치	일관성지수
입지성	규제성	3,266	0,796	0,106	0,000
	접근성	3,139	0,828	0,112	0,000
환경성	부지 내 자원성	3,190	0,975	0,082	0,004
	주변생태환경	3,329	0,930	0,186	0,004
	수질환경	3,633	0,803	0,190	0,004
자원성	이용객	3,122	0,986	0,076	0,000
	관광자원	3,013	1,030	0,078	0,000
경제성	부지면적	3,266	0,812	0,031	0,001
	부지형태	3,114	0,847	0,030	0,001
	사유지비율	3,481	0,998	0,027	0,001
	가용지비율	3,203	0,979	0,052	0,001
	지역낙후도	3,061	0,984	0,030	0,001

로 선정된 저류지와 다목적활용 차원에서 산정된 공간계획 적합성지수에 의한 순위를 비교해 보고자 한다.

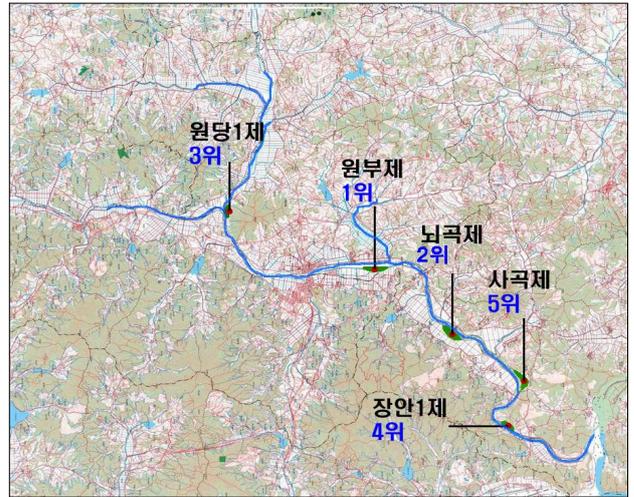


그림 1. 청미천 위치 표시

표 3. 청미천 공간계획 적합성 평가

구분	입지성		자원성		환경성			경제성					합계	공간계획 적합성 순위	유역종합 치수계획 선정지
	규제법	접근성	이용객	관광자원	부지 자원성	생태환경	수질환경	부지면적	부지형태	사유지	가용지	낙후도			
장안1제	5,297	5,603	0,000	11,610	0,000	3,126	3,188	1,556	0,000	1,3512	5,219	0,000	36,9502	4	-
사곡제	5,297	8,404	0,000	11,610	0,000	0,000	3,188	1,556	0,000	0,676	2,601	0,000	33,332	5	-
낙곡제	5,297	11,205	0,000	11,610	0,000	3,126	3,188	1,556	1,505	1,352	5,219	0,000	44,058	2	-
원부제	5,297	11,205	0,000	11,610	0,000	3,126	3,188	1,556	1,505	2,703	5,219	0,000	45,409	1	●
원당1제	5,297	11,205	11,290	0,000	0,000	3,126	3,188	0,778	1,505	2,027	5,219	0,000	43,635	3	-

표 4. 안성천 공간계획 적합성 평가

구분	입지성		자원성		환경성			경제성					합계	공간계획 적합성 순위	유역종합 치수계획 선정지
	규제법	접근성	이용객	관광자원	부지 자원성	생태환경	수질환경	부지면적	부지형태	사유지	가용지	낙후도			
평균	5,297	5,603	5,645	17,415	0,000	3,126	4,782	1,556	0,000	0,676	5,219	0,740	50,059	9	-
신가	5,297	8,404	11,290	23,221	0,000	1,563	4,782	3,111	0,752	0,000	5,219	2,958	66,597	2	●
중북	5,297	5,603	5,645	17,415	0,000	0,000	4,782	3,111	0,000	0,000	5,219	0,740	47,812	11	-
양령	5,297	5,603	11,290	23,220	0,000	4,689	6,376	3,111	0,000	0,000	5,219	2,958	67,763	1	-
건천	5,297	11,205	0,000	11,610	0,000	0,000	4,782	3,111	0,000	0,000	5,219	0,000	41,224	13	-
신계	5,297	8,404	0,000	11,610	0,000	3,126	4,782	3,111	0,000	0,000	5,219	0,740	42,289	12	-
동청	5,297	5,603	5,645	17,415	0,000	3,126	6,376	3,111	0,000	0,000	5,219	0,740	52,532	6	-
백봉	5,297	8,404	5,645	17,415	0,000	4,689	6,376	3,111	0,000	0,000	5,219	0,740	56,896	4	-
어연	5,297	5,603	5,645	17,415	0,000	1,563	6,376	3,111	0,752	0,000	5,219	0,740	51,721	7	-
문곡	5,297	8,404	5,645	17,415	0,000	4,689	4,782	3,111	0,000	0,000	5,219	0,740	55,302	5	●
회화	5,297	11,205	5,645	17,415	0,000	3,126	4,782	3,111	0,752	0,000	5,219	0,740	57,292	3	-
신리	5,297	5,603	5,645	17,415	0,000	3,126	1,594	3,111	1,505	0,000	5,219	0,000	48,515	10	-
마두	5,297	5,603	5,645	17,415	0,000	1,563	6,376	3,111	0,000	0,000	5,219	0,000	50,229	8	-

표 5. 삼교천 공간계획 적합성 평가

구분	입지성		자원성		환경성			경제성					합 계	공간계획 적합성 순위	유역종합 치수계획 선정지
	규제법	접근성	이용객	관광자원	부지 자원성	생태환경	수질환경	부지면적	부지형태	사유지	가용지	낙후도			
예림지구	5,297	0,000	0,000	17,415	0,000	3,126	3,188	3,111	0,000	0,000	5,219	0,000	37,356	11	-
중예1지구	5,297	0,000	0,000	17,415	0,000	3,126	3,188	3,111	0,000	0,000	5,219	0,000	37,356	11	-
용동1지구	5,297	11,205	0,000	23,221	0,000	3,126	3,188	1,556	0,000	0,000	5,219	0,000	52,812	9	-
용동2지구	5,297	11,205	0,000	23,221	0,000	3,126	3,188	1,556	0,000	0,000	5,219	0,000	52,812	9	-
산양지구	5,297	11,205	0,000	23,221	0,000	6,252	6,376	3,111	0,000	0,000	5,219	2,958	63,639	1	●
곡교지구	5,297	11,205	0,000	23,221	0,000	6,252	6,376	3,111	0,000	0,000	5,219	2,958	63,639	1	●
와천지구	5,297	8,404	0,000	23,221	0,000	4,689	6,376	3,111	0,000	0,000	5,219	2,219	58,536	5	-
중방지구	5,297	8,404	0,000	23,221	0,000	4,689	6,376	3,111	0,000	0,000	5,219	2,219	58,536	5	-
신중지구	5,297	11,205	0,000	23,221	2,772	3,126	3,188	1,556	0,000	0,000	5,219	0,000	55,584	7	-
계촌지구	5,297	11,205	0,000	23,221	2,772	3,126	3,188	1,556	0,000	0,000	5,219	0,000	55,584	7	-
입침지구	5,297	11,205	0,000	23,221	2,772	4,689	6,376	3,111	0,000	0,000	5,219	0,000	61,89	3	-
손지구	5,297	11,205	0,000	23,221	2,772	4,689	6,376	3,111	0,000	0,000	5,219	0,000	61,89	3	-

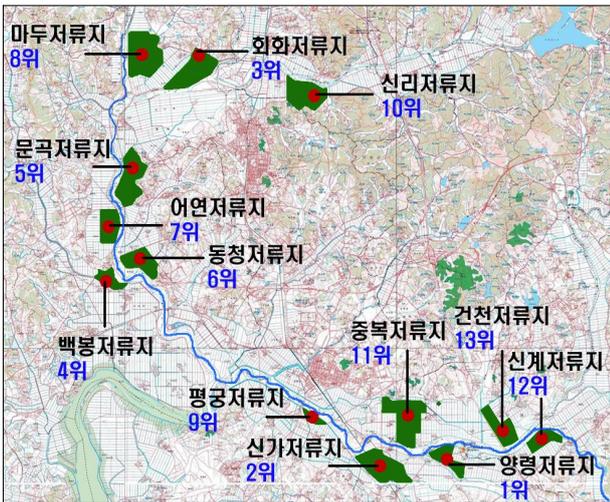


그림 2. 안성천 위치 표시

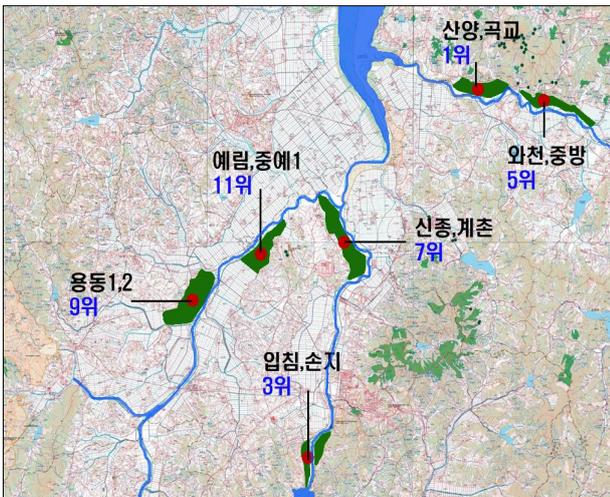


그림 3. 삼교천 위치 표시

## V. 결론

본 연구는 통합적 접근을 통해 천변저류지의 공간계획 적합성 평가기법을 제시하고, 이를 사례에 적용하여 그 활용성을 검증하였다.

공간계획 적합성 평가기법 수립은 선행연구를 토대로 평가 지표 및 가중치를 활용하여 평가기준을 수립하고, 공간계획 적합성평가지수(Space planning Compatibility Index: SCI)를 개발하였다.

선행연구를 통해 천변저류지의 공간계획 평가지표로 입지성, 환경성, 자원성, 경제성의 4개 부분으로 분류하고, 각 항목별 평가 지표는 입지성지표로 규제법, 접근성, 환경성지표로 부지내 자원성, 주변생태환경, 수질환경, 자원성 지표로 이용객, 관광자원, 경제성 지표로 부지면적, 부지형태, 사유지비율, 가용지 비율, 지역낙후도/지역자주도로 12개 평가지표를 선정한 바 있다(장동수, 2009).

평가기준의 수립은 각각의 지표를 평가하기 위하여 평가기준을 지표별 특성에 맞춰 5점 척도, 3점 척도, 2점 척도로 구분하고, 공간계획 적합성의 정도에 따라 0점~100점을 등간 배분하였다.

공간계획 적합성지수(SCI)는 각 지표별 평가점수와 가중치를 곱한 값의 합으로 간단한 가법모형을 개발하여 천변저류지의 공간계획 적합성을 정량화된 지수와 상대적 순위로 제시하도록 하였다.

이를 유역종합치수계획이 완료된 청미천, 안성천, 삼교천의 저류지에 적용하여 그 활용성을 검증하였다.

그 결과 청미천과 삼교천은 유역종합치수계획에서 선정된 천변저류지와 공간계획 적합성지수를 활용해 선정된 천변저류지가 일치하였지만, 안성천의 경우 상이하게 선정되었다. 이와

같은 결과를 검토해 볼 때 공간계획 적합성지수의 적용을 유역 종합치수계획의 입지선정과정의 지표로 활용하는 방안과 유역 종합치수계획 완료 후 적용하는 방안의 유용성을 검토해 볼 여지가 있다.

이러한 공간계획 적합성 평가연구는 천변저류지의 계획초기부터 평상시 다목적 활용을 고려할 수 있는 가능성과 계획적 타당성을 높여줌으로써 지속적인 천변저류지 조성사업의 추진과 확대 보급에 기여할 수 있을 것이다.

향후 본 연구가 종료된 이후에는 좀 더 나아가 공간계획 시 도입 가능한 프로그램에 대한 적합성 연구를 비롯해 입지·지역·환경 등의 유형별 공간계획 모델 등의 후속된 보완 연구가 요청되고 있다.

## 인용문헌

1. 건설교통부(2004) 치수사업개선방안, 보도자료.
2. 건설교통부(2005) 천변저류지 기본계획 수립에 관한 연구.
3. 국토연구원(2008) 천변저류지 조성 촉진 및 효율적 활용방안 연구.
4. 이미연(2005) 천변저류지의 토지보상방안에 대한 비용효과분석-낙동강 유역을 사례로-. 서울대학교 환경대학원 석사논문.
5. 이우성, 정성관, 유주한, 김경태(2007) 도시 지속성 평가를 위한 통합지표의 가중치 결정. 국토계획 42(3): 19-20.
6. 윤병만(2009) 4대강 살리기, 꼭 필요한 이유와 네가지 원칙. 대한민국 정책포털.
7. 장동수(2009) 천변저류지 공간계획 지표선정.