J. Korea Water Resour. Assoc. Vol. 53, No. S-1 (2020), pp. 797-811
doi: 10.3741/JKWRA.2020.53.S-1.797
pISSN 1226-6280
eISSN 2287-6138

Development of performance indicators for resident-friendly river management

Jo, Manseok[a]*

[a]Associate Research Fellow, Korea Research Institute for Human Settlements, Sejong, Korea

Paper number: 20-051
Received: 31 May 2020; Revised: 21 August 2020; Accepted: 21 August 2020

Abstract

With the increasing demand for improving the quality of life of the people, the need for resident-friendly use and management of rivers is increasing. This study develops an indicator that can measure the performance of the multi-faceted function of the river that the general population can appraise, and in particular, the subjective satisfaction of residents. Based on related prior studies and case analysis, a draft indicator system covering maintenance of river facilities for flood control, water use, environment protection, and water-friendly use functions was established. Through a factor analysis adopting PCA extraction method and VARIMAX rotation method and survey, a performance indicator system consisting of three areas, six detailed areas, and 24 items is drawn. Also, the developed indicators are applied to national and local rivers in Daejeon to suggest implications through comparative analysis.

Keywords: River management, Performance indicator, Survey, Factor analysis, Satisfaction of residents

주민 친화적 하천관리를 위한 성과지표 개발

조만석[a]*

[a]국토연구원 국토환경·자원연구본부 부연구위원

요 지

경제수준의 증대로 인해 국민 삶의 질 제고에 대한 요구가 높아지는 상황에서, 하천의 주민 친화적 이용 및 관리에 대한 필요성이 커지고 있다. 본 연구에서는 일반주민이 체감할 수 있는 하천의 다면적 기능에 대한 성과를 측정하는 지표를 개발하고자 하였으며, 특히 주민들의 주관적 만족도를 측정할 수 있는 지표개발을 주요 목표로 하였다. 관련 선행 연구 및 사례분석을 바탕으로 하천의 치수, 이수, 환경, 친수 기능을 포괄하는 지표체계 초안을 구축하였으며, 설문조사와 PCA추출법, VARIMAX 회전법을 채택한 요인분석법을 통해 3개 영역, 6개 세부영역, 24개 평가항목으로 구성된 성과지표 체계를 도출하였다. 또한 개발한 지표를 대전 내 국가 및 지방하천에 적용하여 비교분석을 통한 시사점을 제시하였다.

핵심용어: 하천관리, 성과지표, 설문조사, 요인분석, 주민만족도

1. 서 론

우리나라의 국토와 문화 특성으로 인해 하천은 주요 도시 대부분의 중심부를 관통하고 있으며, 그로 인해 도시 내 하천은 주변의 인구밀도가 높은 형태를 가지고 있다. 이는 하천이 가지고 있는 공간적 가치가 굉장히 큼을 시사하며, 하천의 보전과 활용 가치를 제고할수록 그 하천이 속한 도시와 지역의 가치도 함께 증대될 수 있음을 의미한다. 아울러 그간 경제발전과 사회성숙으로 인해 주민들의 삶의 질 요구 수준 역시 높아졌으며, 이러한 여건 변화는 하천관리가 이제는 더 이상 관이 주도하는 치수사업에서 벗어나 주민 친화적 관리로 전환되어야 하는 필요성을 보여주고 있다.

하천관리 정책방향과 관련된 선행연구들에서도 하천의 보전·활용가치 확대, 연접지역 연계 활용, 지역주민의 정책참여 확대 등을 주요한 정책 전환 키워드로 보고 있다. Park and Lee (2012)는 하천관리 패러다임 전환 및 정책방향 제안 연구에서, 하천관리의 향후 방향으로 치수·이수·환경을 넘어 경관·생

*Corresponding Author. Tel: +82-44-960-0181
E-mail: mjo@krihs.re.kr (M. Jo)

© 2020 Korea Water Resources Association. All rights reserved.

태·문화로 하천기능을 확대하는 것과, 제내지와 하천공간의 조화로운 연계, 하천이용자의 자발적 참여를 전제로 한 지역 거버넌스 구축 등을 제안한 바 있다. Kim *et al*. (2018)에서도 향후 수자원 정책 방향을 제시하면서 하천공간부문의 정책 방향으로서 하천공간의 체계적이고 조화로운 보전·활용, 제내지 토지이용계획과의 연계를 통한 하천구역 활용·관리, 체계적 관리를 위한 친수지구 종합계획 수립, 지역주도 하천활용을 위한 이용협의체 구성 등을 제안한 바 있다. 이러한 선행연구들이 제시하는 바를 종합하면, 향후 하천관리는 기존 중앙정부 주도의 하향식 관리에서 지역·주민주도의 상향식 관리로 전환되어야 하며, 하천의 보전·활용을 조화시키고 인접지역과 공간 연계성을 확충하는 방향으로 나아가야하는 것으로 정리할 수 있다. 그러한 방향으로 나아가기 위해서는 하천을 직접 이용하는 주민들의 의견을 어떻게 효과적으로 수집하고, 또 하천관리청에 어떻게 구조적으로 전달하여 정책 수립 및 집행에 반영될 수 있도록 할 것인지에 대한 방법론 개발 및 제도 개선방안 마련이 필요하다.

기존 하천사업의 성과관리는 치수와 이수가 핵심이었다. 하천정비율, 하천기본계획수립율, 하천유지유량달성도 등 단순 정량지표가 기존 성과지표였으며, 하천공간정비, 친수공간 조성 등 단순 지표화하기는 어렵지만 주민 입장에서 체감도가 높은 지표에 대해서는 지표화 및 성과점검이 미흡한 실정이었다. 국토교통부 역시 이러한 변화를 체감하고 이에 발맞추기 위해 지난 2018년 12월 「하천기본계획 수립지침(안)」 및 「하천설계기준」 전면 개정 등을 통해 성능지표를 확대·세분화하고, 하천환경 및 친수 관련 조사·계획을 설계기준에 신설하는 등 노력을 하고 있는 것으로 파악된다(MOLIT, 2018a; 2018b). 특히 「하천기본계획 수립지침(안)」에서 기존에는 부문별 조사·분석 내용으로 분산되어 있던 평가지표를 '성능 지표'로 개념화하고, 추가하였으며, 이들 지표의 정의 및 측정방법을 명시하는 등의 노력이 있었다. 다만 여전히 하천공간에 대해서는 성능지표가 신설되지 않은 것과 여전히 하천이용 실태조사 등에 대해 구체적 지침이 작성되지 못한 것은 한계라 할 것이다. 지표는 계획과 사업의 평가를 위한 것이며, 지표와 조사방식이 구체적일수록 하천계획 및 관리방향의 목적, 전략, 우선순위 설정 등이 구체화되고 실효성이 높아질 수 있다.

하천은 치수, 이수 이외에도 자연·환경적 가치와 산책, 자연체험, 수면활동, 휴식 등 다양한 활용가치를 가지고 있으며 이에 대한 국민의 요구도 다양해지고 있다. 하천의 이러한 다면적인 기능에 대해 성과 측정을 할 필요성이 있으며, 이러한 성과 측정에서 지역이나 지역주민들의 만족도는 중요한 지표가 될 것이다. 본 연구에서 말하고자 하는 주민 친화적 하천관리란 주민 입장에서 체감할 수 있는 하천의 여러 가치를 각 하천시설의 조성·운영·관리를 통해 극대화하는 것을 의미하며, 이를 위해서는 성과지표의 개발이 핵심 요소 중 하나라고 할 수 있다. 하천의 주민친화적 기능에 대한 성과측정 및 모니터링은 하천관리청의 하천기본계획수립 및 기존 사업 투자효율성 측정에 활용할 수 있으며, 이것이 정례화되고 제도화된다면 하천사업이 전반적으로 지역주민 밀착형 사업으로 전환될 수 있을 것이다.

본 논문의 목표는 주민 친화적 하천관리를 위한 성과지표의 개발이며, 이를 위해 먼저 기존 선행 연구 및 유사 사례 검토하고 지표 설정 범위 및 초안을 마련하고자 한다. 그 다음 지표 개발을 위한 방법론으로 요인분석법을 검토하고 수행된 설문조사의 개요 및 절차를 소개한다. 분석 결과를 바탕으로 본 연구의 주민 친화적 하천관리 성과지표 체계 개발 안을 제시하며, 이를 사례지역에 시범 적용함으로써 지표의 효과성을 검증하고 시사점을 도출한다. 마지막으로 이러한 연구 결과를 종합하여, 주민 친화적 하천관리 성과지표 도입 및 활용을 위한 정책적 개선방안을 제시하고자 한다.

2. 성과지표 설정 범위 고찰

주민 친화적 하천관리를 위한 성과지표를 설정하기 위해서는 먼저, 하천의 어떤 기능을 주민 친화적 성과로 볼 것인가에 대해 고찰할 필요가 있다. 본 논문에서는 유사한 취지에서 수행되었던 하천분야의 선행 연구사례와 정부부처 사업 중 유관분야에서 성과지표를 설정한 사례 등을 참고하여 그간 논의되었던 지표체계를 훑어보고, 주민 친화적 하천관리 성과지표의 초안을 마련하고자 한다. 마련된 초안은 설문조사와 요인분석을 통해 재구조화하여 최종안을 도출하는 데 활용된다.

2.1 선행 연구 및 사례 검토

2.1.1 하천분야 성과지표 연구 사례

하천 분야를 포함한 수자원 분야에서 정책적 목적을 가지고 종합지표를 구축하고자 한 선행연구는 지속적으로 수행되어 왔으나, 대부분의 경우 치수, 이수, 환경부문에 치중되어 왔으며 환경부문에서도 수질·수생태 관련 객관지표 설정에 집중되었다. 친수부문의 지표설정은 드물었고, 환경성에 대해서도 주민의 체감지표 또는 만족도 등 주민 의견을 반영할 수 있는 지표를 제시한 연구는 많지 않았다. 본 논문에서는 여러 하천분야 성과지표 연구 사례 중 조금이라도 주민측면 성과측정을 고려한 주요 문헌 4개와 해당 문헌들에서 제안되었던 지표들의 내용에 대해 검토한다(Table 1).

먼저, 가장 선행된 연구인 Park *et al*. (2004)에서는 하천환

Table 1. Performance Indicators for river management provided by prior research

Sources	Fields	Indicators	Methodology	Remarks
Park *et al*. (2004)	Socio-cultural characteristic	River space use, Nearby land use	Candidate indicators selected by reviewing previous research were assessed by 4 criteria: availability for regular measurement, quantifiability, predictability, and data acquisition.	Formulated by external indexes
		Nearby population, Unwanted facilities		
Lee *et al*. (2012)	Flood control	Urban area ratio, Flood volume change, Embankment ratio, Flood damage density, Disaster risk area ratio, Flood control facilities	Candidate indicators selected by reviewing previous research were assessed by experts of related fields.	
	Water supply	Water intake safety, Flow rate change, Water intake volume change, Actual water withdrawal rate, River flow securement		
	Environment	Hydrological disturbances, Water quality, Protected areas, Ecological naturality, Waterside environment, Fish diversity		
	Water-friendly use	Unwanted facilities, Culture and tourism, Water-friendly spaces, Days available for water activity, Public cultural and sports facilities		
Kim and Lee (2012)	Accessibility	Satisfaction with access to walking space, Barrier-free walking	Indicators were selected by researchers, and analyzed through ANOVA, multiple regression.	Resident survey needed
	Convenience	Institutional amenities, Programmatic amenities		
	Safety	Pedestrian safety, Crime safety		
	Aesthetic	Natural landscape, Street facility design		
Kim *et al*. (2014)	Indirect use (mental activity)	The water is abundant, The water is clean, The scenery is beautiful, The air is refreshing, The sound is good, The riverside is clean.	Candidate indicators selected by reviewing previous research were assessed by experts of related fields.	
	Direct use (physical activity)	Easy access to embankments and waterfronts, Plenty of places to rest, Roads are well-maintained, Sports facilities are enough. Amenities are enough.		
	Safety, security and openness	No dangerous place or facility. Low flood risk, Evacuation spaces are enough, River enhances neighborhood's living environment.		

경지수를 제안하였으며 이를 4개 영역(하천지리특성, 생태·환경 특성, 이·치수 특성, 사회·문화 특성) 16개 지표(인자)로 구조화하였다. 특히 이 중에서 사회·문화특성이 주민 친화적 하천관리와 관련된 영역으로, 하천이용도를 측정하고자 하는 '하천공간 이용' 지표, 제내지 인구분포의 환경 영향을 고려하는 '주변의 인구' 지표, 하천이용여건에 불리함을 주는 주민기피시설의 수를 나타내는 '기피시설' 지표, 제내지 토지개발이 하천 환경에 부정적 영향을 끼침을 고려한 '토지이용' 지표 등으로 구성하였다. 이 연구는 하천환경 및 이용과 관련한 지표를 도입하였다는 점에서 의의가 있으나, 지표가 기구축 자료를 통해서만 측정되도록 설계되어 있어 정성적 측면을 온전히 반영하지 못한 한계도 있다.

Lee *et al*. (2012)은 하천종합관리지표 개발에 관한 연구를 통해, 유역종합수자원평가지수와 하천사업성과지수를 선정하고 평가하였다. 그 중 하천사업성과지수는 다시 4개 부문인 이수평가지수, 치수평가지수, 환경평가지수, 친수평가지수로 구성하였으며 각 부문별 5-6개로 구성된 총 22개 세부지표로 구성하였다. 예를 들어 친수평가지수에는 면적당 환경기초시설(기피시설) 및 친수시설 개소수, 하천 내 친수공간 면적비중, 하천 내 행사 개수 등을 중심지표로 하였으며, 이는 하천의 환경 및 친수활용을 위한 접근성 정도를 평가하는 것이라 볼 수 있다. 이러한 지표 구축 내용은 하천 공간의 주민 친화성을 고려한 것으로 의의가 있으나, 해당연구의 지표 구축 목적에 따라 정량화하여 측정가능한 지표 위주로 하천사업성과지수가 구성되었기 때문에 직접적인 주민 의견 조사로 보기는 어렵다.

Kim and Lee (2012)은 하천 이용만족도 요인을 식별하기 위해 4개 영역, 8개 지표를 설정하고 이를 설문조사와 계량적 방법을 통해 검증한 연구이다. 해당 연구는 수변보행공간 이용만족도 분석을 위해 서울시 내의 3개 도시하천(성내천, 양재천, 청계천)에 대해 분석을 수행하였다. 지표 4개 영역은 접근성, 편리성, 안전성, 심미성으로 선정하였으며, 전반적인 만족도를 종속변수로 놓고 나머지 지표를 독립변수로 한 다중회귀분석 결과 8개 지표 중 접근성 및 안정성 지표인 '보행상 무장애' 및 '보행안전'의 만족도만이 유의하게 나타났다. 이는 주민 입장 만족도를 중점으로 하였다는 점에서 본 논문과 유사성이 높으나 '보행측면' 만족도만 조사하였다는 점에서 지표 설정의 범위 차이가 있다.

Kim *et al*. (2014)는 본 연구와 유사한 문제의식 하에 생활

밀착형 수자원 정책을 위한 지표개발을 수행하였으며, 수량, 수질, 환경, 방재·안전, 친수기반을 부문으로 선정하여 지표를 개발하였다. 특히 해당 연구는 주민 입장의 편익을 중심으로 한 지표인 '생활밀착형 만족도 평가지표'를 개발하고자 하였다는 측면에서 가장 직접적인 선행연구이다. 3개 영역(간접이용, 직접이용, 안전·안심·개방감) 15개 세부 지표로 구성된 지표체계 하에 대주민 설문조사를 실시하여 5대강 본류에 대한 주민만족도를 조사·정리하였다. 그러나 해당 연구에서 제시한 지표 체계는 별도의 검증 방법론을 거치치 않았다는 한계가 있다.

이상 선행 연구의 지표설정 사례를 종합하면 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다. 첫째, 선행 연구에서 하천기능을 주민 입장에서 고려하고 측정하고자 하는 시도는 드물었다. 둘째, 자료 수집 용이성과 객관성 등을 이유로 시설개수, 면적비율 등 간접지표를 주로 활용하였으며, 주관적 평가를 구조화하거나 계량화하는 직접지표를 설정하는 경우는 드물었다. 셋째, 선행 연구에서 지표 설정의 원칙과 절차는 어느 정도 제시되었으나, 대체로 외적 방법론은 사용하지 않고 지표설정의 목적과 연구자의 주관에 따라 임의적으로 지표를 설정한 한계가 있다. 따라서 본 논문에서는 이러한 한계를 극복하고 주민친화적 하천관리 성과지표 설정을 위해 주민의 직접평가가 필요한 지표를 위주로 개발하되, 지표 구조화는 요인분석법을 통해 설정하였다.

2.1.2 유관분야 정부사업 성과지표 사례

본 연구의 목적은 주민 친화적 하천관리를 위한 성과지표 개발이며, 하천관리의 주체는 정부이기 때문에 유관 사업에서 정부 부처가 어떠한 성과지표를 설정하고 있는지 참고할 필요가 있다. 하천은 선형공간으로서 도로와 유사성이 크므로 도로 부문의 사례는 별도로 참고할 만하다. 또한 환경부에서 추진하고 있는 생태하천복원사업의 경우에도 별도의 주민만족도 조사를 하고 있기 때문에 참고대상이 된다.

먼저 환경부의 사례를 살펴보면, 「생태복원사업 모니터링 및 유지관리 가이드라인」에 따라 각 지자체가 '생태하천복원사업 주민만족도 조사'를 수행하여 각 지방 환경청에 보고하고 최종 집계결과를 환경부에 보고하도록 지침을 마련하고

Table 2. Survey questions for 'Ecological River Restoration Project' (MOE, 2017)

Part	Questionnaire or presented materials	Form
Presentation	Photos before and after Ecological river restoration project	At the outset
Recognition	The Ecological River Restoration project for "target site" was completed in "20xx" as part of the "Ecosystem Conservation Cooperation Fund Return Project" promoted by the Ministry of Environment. Are you aware of the above project?	Yes/No
Satisfaction	Presentation of examples such as pictures of ecological spaces-forest, wetland, wild grassland, etc.)	-
	1. Do you think it is desirable to restore the damaged and abandoned natural environment and provide it as an ecological rest space for residents?	5-point scale (1 = 4 points, 2 = 8 points, 3 = 12 points, 4 = 16 points, 5 = 20 points)
	2. Do you think that through the ecological restoration project, nature has become clean, and organisms (plants, insects, birds, amphibians, reptiles, mammals, fish, etc.) have increased or diversified?	
	3. After the ecological restoration project, do you think the use in "the site" has increased more than before the project?	
	4. Do you think it is well managed to keep the environment clean after the ecological restoration project?	
	5. Do you want the damaged natural environment nearby "the site" to be promoted in a nature-friendly direction as an ecological restoration project?	
Others	In general, please select only two things from the most important ones when it comes to ecological restoration. 1) Increased species such as plants and animals 2) Prevent natural disasters 3) Provide cool shade 4) Water environment 5) Walking and resting areas 6) Ecological education facilities (ecological learning grounds, animal and plant commentary boards, etc.) 7) Enjoy nature as it is	Duplicate response (1st, 2nd choice)
	If you have any improvement due to the project and any other suggestions, please provide comments. 1) Maintaining a clean environment 2) Restoring to a natural state before damage 3) Increasing resting space for residents 4) Inducing residents to expand participation (monitoring, cleaning, management, etc.)	
Respondent Information	Gender, age (age group), place of residence, number of visits	Single response

있다. 해당 조사는 각 지자체가 소관 복원사업 대상지별로 수행하도록 되어 있으며, 사업완료 후 1차년도 모니터링 기간 내에 시행하도록 되어 있다. 설문조사는 성별·연령별 분포를 고려하여 해당 지역주민 20인 이상에 대해 실시하도록 한다. 환경부 지침상 만족도조사는 다음과 같은 문항으로 구성되어 있다(Table 2).

환경부의 주민만족도 조사는 정책방향에 대한 동의정도(1, 5번 문항)와 정책효과에 대한 만족도 평가(2, 3, 4번 문항)로 다시 구분할 수 있다. 만족도조사 1번 문항은 해당 사업의 방향성에 대한 동의 정도를 확인하는 것이며, 5번 문항은 사업 확대 방향에 대한 동의 정도 확인 문항이다. 2번 문항은 생물다양성 및 수량 증가 관련, 3번 문항은 주민 이용도 증가 관련, 4번 문항은 유지·관리 효율성에 대해 만족도 내지는 정책효과성에 대해 평가를 요구하는 문항이다.

이러한 만족도 문항은 중요한 참고가 되나, 동시에 몇 가지 한계점도 안고 있다. 첫째로, 동의정도에 대한 문항은 정책적 시사점은 있겠으나 주민 만족도조사로 보기 어려우며, 성과지표도 아니므로 본 연구의 목적성과는 거리가 있다. 둘째로, 대주민 설문조사보다는 객관적 자료 수집을 통해 평가하는 것이 더 바람직한 문항들이 많이 포함되어 있다. 예를 들어 2번은 생태 다양성 지표를 활용할 수 있으며, 3번은 직접 이용도를 조사함으로써 확인할 수 있다. 4번 문항의 경우 관리 만족도를 직접적으로 수집하는 문항이기는 하나 문항의 구체성이 낮고 지나치게 포괄적이다. 셋째로, 생태하천복원사업의 만족도 평가를 상기 5개 문항으로 구성한 특별한 목적성이나 도출하게 된 방법론도 확인하기 어렵다.

도로에 관해서는 국토교통부가 2001년부터 매년 '도로이용자 만족도 조사'를 수행하고 있다. 국토교통부는 해당 조사의 목적을 수요자 중심의 도로 서비스 제공을 위한 고객만족도 수준 진단, 개선요소 및 실행과제 수립으로 들고 있으며, 조사 결과는 도로관리사업 재정집행 성과지표 활용, 지자체 향후예산반영 및 만족도 제고 자료에 활용한다고 밝히고 있다. 이 조사는 일반국도 및 위임국도를 대상으로 수행되고 있으며, 노선별·차종별 교통량을 비례 할당한 승용차·버스·화물차 운전자를 대상으로 한다. 도로이용자 만족도 조사항목은 다음과 같은 문항으로 구성되어 있다(Table 3).

도로이용자 만족도 조사는 4개의 부문별 영역(도로교통 안전성, 교통정보제공, 도로교통 원활성, 도로환경 쾌적성)과 2개의 종합평가영역(고객만족도, 추천 및 재이용 의향)으로 구성된다. 이에 따라 세부평가항목은 부문별 21개, 종합평가 5개로 구성된다. 응답자들은 각 항목에 대해 만족도를 7점 척도로 평가하도록 되어 있다.

도로이용자 만족도 조사의 특징은 다음과 같다. 첫째, 이용자가 체감할 수 있는 도로의 각 성능에 대해 품질을 중심으로 평가가 가능하게끔 구성하였다는 점이다. 항목들 대부분 객관적 자료 수집으로는 파악하기 어려워 주관적 평가가 필수적인 내용 위주로 구성되어 있다. 예를 들어, '주말·주중·출퇴근 시간 체증도'는 이전 조사에서는 지속적으로 포함되었지만 이제는 교통량 측정으로 분석적 확인이 가능하기 때문에 신규 조사에서는 제외되었다. 둘째, 도로이용자 만족도 조사는 결과보정을 위해 NCSI (National Customer Satisfaction Index, 국가고객만족도) 방법론을 채택하고 있다는 점이다. NCSI 방법론은 각 평가영역별 가중치를 구조방정식 등을 통해 결정하는 방법론으로, 도로이용자 만족도 조사 역시 객관적 방법론을 통한 검증절차를 거치고 있는 것을 확인할 수 있다.

Table 3. Road user satisfaction survey (MOLIT, 2018c)

Field		Detailed evaluation items
Road traffic safety	Road surface safety	Water pavement on road surface
		Anti-slip packaging
		Road surface flatness
	Road marking and shoulder safety	Sharpness of road marking
		Shoulder road maintenance
	Road structure safety	Curve and uphill
		Rockfall and landslide risk
	Road safety facility	Appropriate quantity of road safety facilities
		Safety facilities for road construction site
		Safety facilities for night-time driving
Road Traffic Information		Road sign visibility
		Directional information transferability
		Traffic communication information
		Real-time traffic information
Road traffic smoothness	Facilities for smooth traffic flow	Sufficient related facilities such as intersections
		Intersection and traffic light frequency
	Disaster treatment	Rapidity of snow removal
		Rapidity of flood recovery or rockfall treatment
Road environment		Cleaning condition of road and shoulder
		Maintenance of street trees to secure visibility
		Tunnel management status
Customer satisfaction		Overall satisfaction
		Satisfaction over expectations
		Satisfaction over ideal
Road user behavior		Intention to recommend others
		Intention to reuse

2.2 성과지표 범위 및 지표목록 초안

이상 유관분야 정부사업 성과지표 설정 사례를 바탕으로 본 연구의 주민 친화적 하천관리 성과지표 개발 시 시사점을 정리할 수 있다. 첫째로, 성과지표는 객관적 자료 수집이 어렵고 주민 입장에서 주관적 평가가 필요한 요소를 중심으로 구성해야 한다는 점이다. 둘째, 성과지표는 주민에게 영향을 미치는 하천 기능을 가능한 한 모두 포함해야 한다는 점이다. 특히 각 하천별 특징과 하천 사업의 각 구성요소가 충분히 반영될 수 있도록 개별 문항을 누락 없이 설계하는 것이 필요하다. 셋째, 성과지표의 구성과 검증에 가능한 한 체계적 방법론을 도입하는 것이 필요하다. 이상 사례에서 성과지표의 설정 자체는 대부분 문헌연구 및 정책목적 등을 고려해서 임의로 설정되었다. 본 논문은 초안 체계에 대해서는 이전 연구와 비슷하게 설정하되, 영역 구분과 지표 간 연관성은 요인분석을 통해 체계적으로 구조화하고자 한다. 단, 도로이용자 만족도 조사와 같이 평가영역별 가중치 설정 방법까지 본 논문에서 고려하지는 않았는데, 그 이유는 하천은 도로에 비해 자연적·지리적·사회적 여건이 제각기 다르며 하천별로 관리방향 및 핵심기능이 다를 수 있기 때문에 하천별로 평가영역별 가중치가 다르게 나타나는 것이 바람직하기 때문이다. 하천별 가중치 차별화 방법은 각 지역별·하천규모별·유역별 특성이 주민친화적 하천관리와 어떻게 연관되는지를 살펴보아야 도출할 수 있는 것으로, 향후 후속 연구로 남겨두었다. 또한 본 논문이 개발하고자 하는 성과지표의 활용방식으로서 우선되는 것은 하천별로 개별 항목에 대한 관리 미흡·개선 요소를 파악하는 것과 시계열적으로 모니터링하는 것에 있다. 평가영역별 가중치가 선정된다면 하천 간 성과 비교·벤치마크에까지 활용하는 데에 더 유리할 것이지만 본 논문의 연구 범위를 벗어나는 것으로 판단하였다.

이상의 논의를 통해, 본 논문의 성과지표 설정 범위는 치수, 이수, 환경, 친수를 대체로 모두 포괄하되 주민입장의 평가가 필요한 것 위주로 구성하였다. 치수의 경우 홍수예방능력 등은 이미 기존의 제방정비율이나 피해저감편익 분석 등을 통해 어느 정도 검증이 가능하므로, 치수시설의 관리상태 만족도나 치수시설구축의 주민친화정도를 중심 지표로 보았다. 이수의 경우에는 일반적으로 주민입장에서 생활용수 공급 안정성 이외의 평가가 어렵고 이는 상수도 통계 등 객관 지표로 측정이 가능하기 때문에 대신 하천유량에 대한 주관적 평가를 포함시켰다. 또한 치수와 이수는 기존에 수자원 부문에서 이미 여러 가지 시도를 통해 성과지표 설정이 이루어져 왔던 분야이기도 하다.

주민 친화성에 중요한 지표 영역은 환경과 친수이며, 이에 대해서는 가능한 한 다양한 기능을 포함할 수 있도록 하였다. 환경에 대해서는 수질, 수생태뿐만 아니라 주변 자연환경, 둔치 내 환경정비 등도 포함하였다. 친수에 대해서는 산책로 등 접근성 제고 시설, 벤치·화장실·식수대 등 기초시설, 안내시설, 안전시설 등과 함께 하천별로 특수성을 가질 수 있는 문화시설, 체육시설, 탐방시설, 수면이용시설 등을 모두 고려하였다.

Table 4. Draft list of performance indicators (in order of presenting survey responses)

No.	Indicators
1	It is convenient to visit the river by foot or bicycle.
2	The water in the river is abundant
3	The river is equipped with basic facilities such as a drinking fountain, toilet, and trash can.
4	The risk of flood damage in the river is low.
5	The vegetation around the river is lush and refreshing and nice to see.
6	Sports facilities that can be used in the river are well prepared.
7	It is clean and does not smell from the water of the river.
8	It is safe to use because there are no dangerous places or facilities in the river.
9	There are no collapsed areas and weeds on the banks of the river.
10	There are many places to rest in the river, such as benches, shade, and rest facilities.
11	You can feel the vitality of fish and algae in the river.
12	No floating substances or dirty bubbles are found in the water, and moss and green algae are not easily seen.
13	Driveways and parking lots are well-equipped for easy access to the river.
14	Even in the vicinity of rivers, flood protection such as embankment is well done so that there is no worry about flood damage.
15	There is no garbage in the riverside or river park and the space is well maintained.
16	It is good to use because there are well-proven trails, walking paths, and bicycle paths in the river.
17	The presence of the river helps improve the surrounding environment
18	The riverbed is clear and transparent without bubbles or suspended solids.
19	Information boards and signs are well installed in the river.
20	It is good to enjoy ball games and camping in the river.
21	Artificial landscape facilities such as lighting, murals, and fountains are well established in the river.
22	There are enough playgrounds in the river.
23	The river is designed to harmonize with the surrounding environment by not constructing concrete embankments or vertical wall.
24	It is good for fishing and water sports in the river.
25	CCTV is installed in the river and the light is bright, so it is good to use when it is dark.

본 논문의 성과지표 구축 최종 목적은 하천 사업의 주민 친화적 성과를 구조화하기 위함으로, 위에 논의한 것과 같은 다양한 하천 기능을 몇 가지 영역으로 분류하고 각 영역별로 충분한 수의 지표를 구성하는 데에 있다. 다만, 연구자 주관을 배제하고 일부 기능이 누락되는 일이 없도록 초안에서는 최대한 많은 종류와 다양한 구체성 수준을 가진 지표를 포함시키고자 하였으며 분석을 통해 이를 축소하고자 하였다. 문항 제시 순서 역시 의도적으로 섞었으며, 이는 응답자가 지표 영역을 의식적으로 인지하거나 연구자가 기존에 고려한 암묵적인 구조에 종속되지 않게 하기 위함이다. 이상 고려사항을 통해 도출한 성과지표 목록 초안은 Table 4와 같다.

3. 조사 및 분석 방법론

3.1 요인분석법

본 논문에서는 주민 친화적 하천관리를 위한 성과지표 체계 구조화를 위해 요인분석법(Factor Analysis)을 도입한다. 요인분석법은 특정 개념을 측정하기 위하여 여러 가지 지표(요인)를 설정하고, 이들 간의 상관관계 및 중요도를 파악하여 공통요인을 묶어 개념의 성격을 정의함으로써 통합 지표를 구축하려는 목적에서 활용하는 방법이다. 요인분석법은 독립변수와 종속변수의 구분이 없으며, 각 변수 간의 관계를 분석하고자 한다는 측면에서 추계통계기법이 아닌 기술통계기법으로 분류된다(Lee *et al*., 2012).

요인분석법은 주로 서비스 산업 등에서 만족도를 구조화하고 체계적으로 파악하기 위해 활용되는 방법론이다. 그럼에도 하천 성과지표에 이를 적용하는 이유는 하천사업 및 하천관리가 그간 정부주도 하에 치수, 이수, 환경, 친수의 4대 부문 관점에서 진행되어 왔으나 주민 입장에서 체감하는 하천 기능은 이와는 다른 구조를 가질 수 있기 때문이다. 요인분석법은 지표의 통합·구조화를 위한 방법론이며, 본 논문은 전통적인 4대 부문이 아닌 주민 입장의 하천 기능을 재구조화하고 재정의하기 위해 요인분석법을 도입하였다. 주민 친화적 하천관리의 난점은 하천의 기능이 워낙 다양하다는 데에서 온다. 주민 친화성을 친수에만 한정한다 하더라도 친수 내에 어떤 기능들을 또다시 분류하는 것이 적절한지는 결정하기 어렵기 때문에 요인분석법을 통해 결정하고자 하는 것이다. 물론 요인분석법은 유사항목을 통합하는 데에서 그치며, 통합된 요인을 어떻게 해석하고 개념화할 것인지는 다시 연구자의 주관에 달려있다는 한계가 있다. 그럼에도 불구하고 초안에 마련한 여러 지표 중 어떠한 지표들이 하나로 통합되는 것이 적합한지를 확인하는 것만으로도 주민 친화적 하천관리 성과 개념을 정의하는 데 큰 도움이 되므로 이를 채택하였다.

하천분야에서도 이미 요인분석을 수행한 선행 연구들이 있다. 먼저 앞서 소개한 바 있는 Lee *et al*. (2012)에서는 하천종합관리지표 두 가지 중 '유역종합평가지수' 설정 시 요인분석법을 활용한 바 있다. 선행 연구 및 자료 수집 용이성 등을 바탕으로 잠재지표를 자연적요인, 사회적요인, 정책적요인, 피해요인의 4가지 영역으로 구분하여 총 96개를 미리 선정하였다. 그 후 잠재지표에 대해 과거 자료를 수집하여 데이터를 구축하였으며, 이를 통해 요인분석을 수행하였는데 이때 최소 고유값 기준을 활용하여 요인추출을 수행하고, Varimax 방법을 활용하여 요인회전을 수행하였다. 그 결과 3개 부문(이수, 치수, 환경·친수)에 대해 24개 분류, 54개 세부지표를 선정하였다.

Kim and Lee (2011)은 한강수계 지천의 수질평가를 위해 14개 하천에 대한 군집분석 및 수질지표의 요인분석을 수행한 연구이다. 수질 관련 물리·화학 지표 항목 17개를 선정하여 요인분석을 통해 3개요인(유기물요인, 영양염류요인, 물질대사요인)으로 이를 그룹화 하였다. 이때, 요인 추출은 주성분분석법(Principal component analysis, PCA)과 최소 고유값을 기준으로 하였으며, 요인회전은 Quartimax 방식을 채택하였다.

상기한 두 연구는 주민 입장의 만족도 등 정성지표에 대한 요인분석이 아닌 자료 수집을 통해 직접 계량화가 가능한 정량지표에 대한 요인분석을 수행한 점에서 본 논문의 목표와는 차이점이 있다. 다만, 두 연구 모두 요인분석법을 통해 지표체계의 구조화를 도모하고 새로운 지표체계 안을 제시하였다는 점에서 방법론적 참고가 된다.

요인분석법의 방법론은 크게 4가지의 세부 방법론으로 구성되는데, 각각 요인추출법, 요인회전법, 요인개수 결정법, 자료검정법으로 구분할 수 있다. 먼저, 요인추출은 여러 변수에서 공통요인을 추출해 내기위해 사용하는 방법론으로, 대체로 주성분분석법(Principal Component Analysis, PCA)과 최대우도법(Maximum Likelihood)이 많이 사용된다. 특히, 주성분분석법은 요인분석 시 활용하는 가장 일반적인 방법론 중 하나로, 변수의 분산을 최대한 설명하도록 하는 변수 간 선형조합을 찾는 수단으로 널리 활용되고 있다(KRIHS-METH, 2012). 요인회전법은 추출된 요인들이 갖는 요인부하량(Factor loading)을 해석이 용이한 형태로 새로운 요인행렬로 변환하기 위해 활용하는 방법론으로, 요인축이 직교좌표를 이룬다고 가정하는 직교회전법인 Varimax, Quartimax, Equamax 등의 방법론과, 요인구조의 명확성을 기준으로 하는 사각회전(Oblique rotation) 방법론 등이 있다(Jahng, 2015; Lee *et al*., 2012). 요인추출방법과 요인회전법은 요인분석법의 가장 중요한 방법론으로서, 주요 방법론에 대한 비교를 요인분석법에 대한 전반적 방법론의 비교 및 설명에 대한 문헌인 Thompson

Table 5. Pros and cons of factor analysis methodologies

Pros and Cons		Meaning	Pros	Cons
Factor Extraction	PCA	Principal component analysis	- Suitable to create index differed most - Most common in literatures	- Weak to analyze latent constructs - Dispute as a factor analysis
	PFA	Principal axis factoring	- Strong to explain latent constructs	- Dependent on starting estimates of communalities
	ML	Maximum Likelihood	- Able to provide common statistical result	- Possible to fail convergence
Factor Rotation	Varimax	To maximize variance of the squared loadings	- Strong interpretability of factors - Most common in literatures	- Possible to fail producing points far from the axes
	Quartimax	To maximize the sum of all loadings	- Strong interpretability of variables	- Possible to produce too general factors
	Equamax	Equalizing a specially designed weights of variance	- Moderate pros and less cons of Varimax and Quartimax	- Less reliability of results

(2004), Henson and Roberts (2006), Mulaik (2010) 등을 참고하여 다음과 같이 Table 5로 정리하였다. 본 연구에서 요인분석법을 활용하는 것은 변수의 구성과 그에 따른 잠재변수의 확인 또는 이론적 모형 구성을 중심으로 하는 것이 아니라, 공통요인의 식별 및 축소를 중심으로 하므로 Table 5에 따라 가장 널리 활용되며 본 연구의 목적에 맞는 PCA 추출법과 Varimax 회전법을 사용하였다.

요인 개수의 판단을 위해서는 주로 고유치(Eigen Value)가 1보다 큰 경우를 기준으로 삼는 카이저 기준법이 널리 활용되며, 요인분석의 자료 적합도를 판단하는 기준으로는 KMO 표본적합도 지수(Kaiser-Meyer-Olkin), Barlett's 구형검정(Test of Sphericity) 등을 주로 활용한다(Lee *et al*., 2012). 이상 방법론 검토를 통해 본 논문에서 요인추출법은 PCA, 요인회전법은 Varimax 방법, 요인 개수판단은 고유치 1 기준, 자료 검정은 KMO 및 Barlett's 검정법을 활용하였다.

3.2 설문조사 수행

본 논문의 주요 설문조사 문항은 각 하천에 대한 주민들의 만족도 점수이다. 리커트(Likert) 척도법을 통해 응답된 만족도 수치는 요인분석 시의 변수가 되며 이를 통해 공통요인의 식별 및 해석을 수행할 수 있고 아울러 각 하천별 만족도 자체에 대한 시사점 도출이 가능하다. 리커트척도법은 응답자에게 문항에 대한 동의 정도를 묻는 방법으로, 5점 평가가 널리 활용된다. 그러나 Jahng (2015)에 따르면 5점 척도 설문은 응답자의 선택지가 5가지로만 한정되기 때문에 응답에 편향(bias)이 있을 경우 왜도가 발생하여 추정 편향이 발생 가능한 단점이 제기되며 따라서 최소 6-7점의 리커트척도법을 활용하는 것이 권장된다.

리커트척도법 적용 시에는 이를 짝수척도(예: 6점)로 설정할 것인지 홀수척도(예: 7점)로 설정할 것인지도 결정해야 한다. 일반적으로는 홀수 척도가 널리 쓰이는 방식이나, 홀수 척도에는 중간점이 명확히 존재하기 때문에 응답이 중간항목으로 수렴 편향할 수 있다는 문제를 제기할 수 있다. 반면, 짝수척도 방식은 중간 편향을 제거하여 응답자의 응답 변별을 높일 수 있는 장점이 있으나, 대신 응답자에게 각 문항에 대해 중립을 허용하지 않고 한 쪽 의견을 강요하게 되는 문제가 발생한다. 이러한 문제에 대해 고찰한 Shin *et al*. (2008)에 따르면 소비지출과 관련한 만족도 조사를 사례로 실증 분석한 결과 결론적으로 5점(홀수), 6점(짝수) 척도의 사용여부는 결과에 큰 영향이 없는 것으로 나타났다. 이상의 논의를 고려하여 본 논문에서는 상대적으로 더 널리 활용되는 홀수점 척도를 활용하되, 요인분석의 변별성을 충분히 확보하면서도 응답자가 지나치게 피로해지지 않도록 7점 척도를 적용하였다. 앞서 소개한 '도로이용자 만족도 조사'에서도 7점 척도로 만족도 조사를 수행하고 있다는 점도 참고가 된다.

사례지역 주민들의 만족도 조사를 위한 설문조사는 총 2차례에 걸쳐 수행되었다. 1차 조사는 2019년 11월 8-14일의 7일간 수행되었으며, 사례지역(대전광역시) 주민 313명을 대상으로 하였다. 1차 조사에서는 본 논문에서 마련한 성과지표 목록초안의 항목 25개에 대해 7점 리커트척도로 응답하도록 하였다. 응답결과를 바탕으로 요인분석이 이루어졌으며, 이를 통해 본 논문의 최종 성과지표안이 개발되었다. 2차 조사는 2019년 12월 14-19일의 6일간 수행되었으며, 대전광역시 주민 322명을 대상으로 하였다. 2차 조사에서는 개발된 성과지표안을 바탕으로 각 하천에 대한 성과를 재평가하였으며, 이 결과를 바탕으로 시사점을 도출하였다. 2차례의 조사 모두 온라인을 통해 이루어졌으며, 거주 자치구와 성별·연령을 기준으로 층화추출법을 적용하여 표본을 구성하였다. 응답자가 조사대상 하천 중에 하나라도 방문한 경험이 없을 경우 표본에서 제외하였으며, 방문경험이 있는 하천에 대해서만 성과평가를 실시하도록 하였다. 각 조사 시의 표본의 인구통계학적 구성 및 방문경험 하천 비중은 다음과 같았다(Table 6).

Table 6. Demographic distribution of survey respondents (Numbers of respondents)

Categories		1st survey	2nd survey
Total		313	322
Sex	Male	158	161
	Female	155	161
Age	20s	86	85
	30s	86	87
	40s	84	84
	50-60s	57	66
Visiting experiences (Based on duplicated response)	Daedong stream	43	49
	Yuseong and Banseok stream	54	59
	Daejeon River	86	91
	Geum River	11	13
	Yudeung River	130	136
	Gap River	178	177

본 논문의 설문조사는 일반 주민을 대상으로 하기 때문에 평가 대상 하천에 대한 정확한 인식을 갖도록 설계하는 것에 유의하였다. 예를 들어 응답자가 비록 해당 하천을 방문한 적이 있더라도 해당 하천의 하천명과 위치, 하천의 수계 구분 등을 정확히 알고 있지 못할 확률이 높으므로 추가 설명이 필요하다. 하지만 그렇다고 하여, 직접적인 사진을 제시하거나 지나치게 상세한 설명을 첨부할 경우 설명의 수준에 따른 응답 편향이 발생할 수 있기 때문에 지양해야 한다. 따라서 응답자들에게는 각 하천의 시종점 구간이 명확히 표시된 고해상도 지도와 함께 지리적 위치(통과 행정구역 및 시종점 근처 유명 장소)에 대한 서술만을 제공함으로써 응답자가 해당 하천의 구간을 확실히 인지하되 하천관리 수준에 대한 편향은 갖지 않게끔 유도하였다.

4. 성과지표 개발 및 시범적용

4.1 성과지표 개발

4.1.1 요인분석 결과

요인분석은 1차 설문조사 시 7점 척도로 응답자들에게 평가를 요청한 25개 문항의 결과에 대해 이루어졌다. 앞서 설명한 것과 같이, 주성분분석법(PCA)을 통한 추출을 수행하였고, 이때 공통분(communality) 수치가 낮은 문항은 제외하는 방식으로 분석을 수행하였다. 공통분은 회귀모형의 R-square와 유사한 개념으로서, 측정변수 공통분이 크면 설명력이 높은 것으로 해석될 수 있다(Jahng, 2015). 이에 따라 공통분 0.5 이하인 변수를 제외하였는데, 6개 문항이 제외되었으며 나머지 19개 문항을 기준으로 공통요인을 선별하였다. 고유치 1 이상을 기준으로 한 결과, 19개 문항은 총 3개 공통요인으로 구분되었으며, Varimax 회전 방식에 따라 요인적재량은 다음과 같이 나타났다(Table 7).

자료 적합도는 KMO 측도 상 0.948로 매우 높은 것으로 나타났으며, Barlett's 검정결과 도 0.000으로 유의한 것으로 나타났다. 공통요인은 총 3개로 나타났으며, 모든 문항의 공통분은 0.5 이상, 요인적재량은 0.4 이상으로 나타났다.

이상 요인분석 결과로 나타난 3개 그룹에 대해서는 구성 문항의 성격으로 보았을 때, 다음과 같이 개념화할 수 있다. 먼저, 1요인은 주로 적극적인 형태의 친수 활동을 위해 필요한 기반 시설들이 얼마나 잘 조성·구비되어 있는지에 대한 문항들로 구성되어 '친수활동지원성' 요인으로 볼 수 있다. 3문항의 식수대·화장실·쓰레기통, 20문항의 구기운동·캠핑, 22문항의 운동장, 24문항의 낚시·수상 스포츠는 모두 하천에 머무르며 적극적인 친수활동을 위해 필요한 '시설조성'에 대한 문항이다. 또한 21, 23, 25문항은 친수활동을 위한 '공간조성' 시 필요한 것으로, 21, 23문항은 친수활동에 어울리는 인공경관 조성 및 공간 확보에 대한 만족도이며, 25문항은 야간 및 새벽 이용 시 필요한 시설로 해석 가능하다. 이와 같이, 1요인은 친수활동을 지원하기 위한 '시설조성' 측면 관리의 성과지표와 친수활동에 어울리는 공간으로 조성되어 있는지 '공간조성' 측면 관리의 성과를 판별하는 지표로 판단된다.

2요인은 하천 내 수질, 안전, 청소 등에 대한 것으로 '안전·청결성' 요인으로 개념화할 수 있다. 7, 12, 18 문항은 모두 수질 관련 지표로 물이 얼마나 깨끗한지를 평가하는 문항이며, 15는 공간 청결성 관리에 대한 문항이므로 이를 '청결성' 측면 관리 성과지표로 개념화 할 수 있다. 이는 통상 기존 연구에서 하천환경관련 지표를 수질·수생태로만 고려하고 하천공간 내의 청결성은 고려하지 않은 것과 구별되는 결과로 주민 입장에서는 하천의 환경기능이 수질, 수생태와 함께 공간 청결성이 공통으로 묶이는 기능으로 파악되고 있음이 확인된 것이다. 한편, 9, 14는 홍수 방어 및 제방관리가 잘 되어 있는지를 평가하는 문항이며 8은 공간 내 위험 요소를 제거하였는지에 대한 문항이므로 이를 '안전성' 측면 관리 성과지표로 개념화할 수 있다.

3요인은 가장 일상적이고 기초적인 하천이용 방식에 관련된 산책·휴식·운동에 대한 것으로, '최소친수기반 구축성' 요인으로 개념화 할 수 있다. 16문항의 산책로, 보행로, 자전거길, 6문항의 운동시설, 5문항의 자연경관은 하천에 방문하기 위한 유인을 제공하는 '방문 유인 제공' 측면의 관리 성과지표로 개념화된다. 한편, 10문항의 벤치·그늘·휴게시설, 19문항의 안내판·표지판은 하천 방문 시 기초적인 편의성을 제공하는 '방문 편의 제공' 측면의 관리 성과지표로 개념화 할 수 있다.

Table 7. Factor analysis result

No	# in Table 4 list	Key words	Analysis results			
			Factor loading	Commu-nalities	Eigen-values	Total variance explained (%)
1	3	Drinking fountain, toilet, and trash can	0.519	0.533	4.499	23.678
	20	Ball games and camping	0.689	0.621		
	21	Lighting, murals, and fountains	0.773	0.674		
	22	Playgrounds	0.703	0.659		
	23	No concrete embankments and vertical wall	0.558	0.534		
	24	Fishing and water sports	0.814	0.751		
	25	CCTV and light in night-time	0.711	0.672		
2	7	No smell from the water	0.747	0.685	4.043	21.279
	8	No dangerous places or facilities	0.623	0.577		
	9	No collapsed areas and weeds on the banks	0.532	0.614		
	12	No floating substances or dirty bubbles	0.850	0.796		
	14	Well protected from flood	0.497	0.517		
	15	No garbage	0.536	0.609		
	18	Clean riverbed	0.788	0.738		
3	5	Nice vegetation	0.571	0.561	3.622	19.062
	6	Sports facilities	0.702	0.637		
	10	Rest facilities(Bench and shade)	0.609	0.677		
	16	Trails, walking paths, bicycle paths	0.842	0.734		
	19	Information boards and signs	0.460	0.574		
		KMO measure of sampling adequacy			0.948	
		Barlett's test of sphericity (p-value)			0.000	

이상 3개 공통요인 중에서, 2요인은 비교적 타요인과 개념적으로 분리하기 쉽고 직관적으로 이해하기도 용이하지만, 1요인과 3요인의 구분은 상대적으로 쉽지 않다. 예를 들어, 3요인에서 산책로 등 진입·진행로와 자연경관, 1요인에서 특정 목적 친수시설(수상레저, 캠핑, 역사·문화, 구기운동 등)과 인공경관요소 등은 구분이 잘 되는 편이나 3요인의 벤치 등 휴식시설, 기초 운동시설, 1요인의 조명시설, CCTV는 구분이 모호한 부분이 있다. 이러한 해석 상 모호성은 요인분석법의 한계이기도 하다. 본 연구에서는 이에 대한 해석상 구분 기준을 주/야간 및 이용객 밀도에 맞추어 제시하고자 한다. 휴게시설과 기초적 운동시설은 하천의 주간이용, 저밀도 이용에서도 필요한 시설이므로 최소친수기반으로 볼 수 있다. 그러나 조명시설과 CCTV는 야간(새벽, 저녁 포함)이용 및 고밀도 이용에서 필요한 시설로 볼 수 있으며 그에 따라 집중적인 친수활동지원 기반으로 볼 수 있다. 즉, 3요인은 어느 하천이든 친수이용을 위해서는 기본적으로 필요성이 제기되는 시설이나, 1요인은 도시하천이나 특정 목적의 친수활동이 가능한 경우에 필요성이 제기되는 시설로 볼 수 있다.

4.1.2 성과지표체계 설정

이상 요인분석의 결과로 나타난 3개 공통요인과 그 개념화를 바탕으로 주민친화적 하천관리를 위한 성과지표체계를 설정할 수 있다. 이때, 3개 공통요인은 그대로 3개 영역으로 활용하였으나 요인분석 시 사용한 지표초안 목록 상의 문항은 다시 성과지표에 걸맞게 세분화하고 표현을 재작성 하였다. 왜냐하면 초안 상의 문항은 요인분석의 목표가 하천의 주민 친화적 관리에 대한 개념화가 우선이었기 때문에 성과지표보다는 만족도 조사에 가깝게 구성하였기 때문이다. 또한 몇 가지는 비배제적으로 구성하였기 때문에 의미상 중복성도 있으며, 문항의 수준 차이도 존재한다. 이와 더불어 3개 영역 내에서 추가적 개념화가 가능한 부분을 두 개씩 재구분함으로써 6개 세부영역으로 구축하였다. 이러한 성과지표 체계 재구성 시에는 하천관리청의 업무 범위 및 성과측정 필요성을 감안하였으며, 또한 사례조사지인 하천 공통으로 일반화하기 어려웠던 몇 가지 항목(수면이용, 캠핑, 역사·문화 등)도 추가하였다. 이렇듯 다양한 종류의 친수시설은 해당 하천의 자연적·사회적 여건에 따라 설치여부가 결정되기 때문에 일반 지표로 보기는 어려우며, 이미 해당 시설이 조성된 경우에 한해서 평가

Table 8. Performance indicators for resident-friendly river management

Field		Indicators
Minimum requirements to visit	Incentives to visit	Sufficiency of trails and paths
		Satisfaction with the maintenance of trails and paths
		Satisfaction with basic exercise facilities
		Satisfaction with tree maintenance, weed removal, and dead tree removal
	Convenience of visit	Sufficiency of rest facilities(benches and shade)
		Satisfaction with the maintenance of rest facilities
		Sufficiency of information boards and signs
		Satisfaction with the maintenance of boards and signs
Safety and cleanness	Safety	Satisfaction with the maintenance of embankment restoration and reinforcement
		Sufficiency of removal of obstacles and dangerous objects in the river site
	Cleanness	Satisfaction with cleaning in the river site
		Satisfaction with river water quality
Support for water-friendly activities	Support by enhancing space	Satisfaction with forming nature-friendly spaces by design of embankments and levees
		Sufficiency of lightings
		Sufficiency of security facilities including CCTVs
		Satisfaction with the harmony of artificial objects and the river's nature
	Support by enhancing facilities	Sufficiency of public toilets
		Satisfaction with the maintenance of public toilets
		Sufficiency of facilities such as drinking fountain, trash cans, etc.
		Satisfaction with facilities for ball games*
		Satisfaction with facilities for camping*
		Satisfaction with facilities for water leisure activities*
		Satisfaction with facilities for historical and cultural visits*
		Satisfaction with facilities for environmental and ecological visits*

Note: The indicators marked with "*" can be included/not included due to the conditions of the river.

하는 선택적 평가항목으로 설정하는 것이 바람직하다. 이상 논의를 통해 개발한 성과지표체계안은 다음과 같다(Table 8).

본 연구에서 제시한 성과지표체계는 기본적으로 만족도 조사를 기반으로 하며 이는 기존의 여러 연구에서 제시된 항목들을 기초로 한 것이다. 그러나 기존에 하천 부문의 선행연구에서 제시하였던 만족도 조사 내용과 다른 점은 다음과 같다. 첫째, 하천관리 측면에서의 조사로 연구목적을 명확히 하였기 때문에 문항이 시설충분성, 관리수준 등으로 구체화 되었다. 둘째, 기존에는 하천 부문의 만족도 조사가 대체로 특정 목적에 의한 것이었다면 본 연구의 조사는 전반적인 '주민친화적 관리'를 중심으로 하기 때문에 관련 부문을 포괄하고 있다. 셋째, 만족도 조사에서 그치지 않고 '성과지표체계'로서 개발하였기 때문에 평가영역 및 체계를 구체화하였고 객관적 방법을 통해 도출하였으며 향후 일관적·체계적 조사 가능성과 정책 활용성이 높게 개발하였다.

4.2 성과지표 시범 적용

4.2.1 사례지역 선정

사례지역은 표본의 수집이 용이하면서도 한 사례지 내에서 다양한 하천이 비교적 균등하게 조사될 수 있는 것이 가장 적절하다. 대전지역의 경우 국가하천의 종류가 다양하고 이용도가 고루 분포되어 있으며 인구밀도도 높아 표본 수집 및 사례지역 내 하천 성과 비교 등이 용이한 장점이 있다. 특히, 대전 지역에는 최근 국가하천 승격이 결정된 대전천이 있고, 지방하천 중에서도 조성이 잘 되어 있고 이용도가 높은 하천들이 있으므로 분석가치가 높다. 이에 따라, 분석 범위를 대전광역시 내의 국가하천과 이용도가 높은 대표 지방하천 일부로 선정하였다.

대전광역시 내에는 현재 4개의 국가하천(금강, 갑천, 유등천, 대전천)이 있으며, 이 중 대전천은 2020년 1월 1일 기준으로 지정 효력이 발생하였다. 이들 국가하천 4개는 모두 조사범위에 포함시켰다. 단, 금강의 경우 대청댐 구간이 포함되어 있

Table 9. Results of resident-friendly performance measurement in Daejeon (out of 100)

Field of indicators		Total Avg.	Local rivers				National Rivers			
			Dae-dong	Yu-seong	Dae-jeon	Avg.	Geum	Yu-deung	Gap	Avg.
Minimum Require-ments	Incentives	64.1	58.3	65.3	60.0	61.2	68.6	63.9	68.5	67.0
	Convenience	57.3	53.7	55.6	56.3	55.2	59.6	59.4	59.3	59.5
	Avg.	60.7	56.0	60.5	58.1	58.2	64.1	61.7	63.9	63.2
Safety and Clean-ness	Safety	60.9	56.6	64.1	59.4	60.1	64.1	58.9	62.1	61.7
	Cleanness	55.6	50.0	56.9	54.1	53.7	60.9	54.0	57.5	57.4
	Avg.	58.2	53.3	60.5	56.8	56.9	62.5	56.4	59.8	59.6
Support for activities	Space	57.8	54.3	58.1	56.1	56.1	63.5	56.3	58.5	59.4
	Facility	50.5	48.8	45.1	48.5	47.5	61.1	48.4	51.1	53.5
	Avg.	52.9	50.7	49.4	51.0	50.4	61.9	51.0	53.5	55.5

는데 대청댐 인근은 한국수자원공사가 관리하는 댐 구역이므로 하천관리 성과평가를 중심으로 하는 본 논문의 범위에 벗어나므로 설문조사 시 금강의 경우에는 특별히 '대청댐 제외'를 명시하여 응답자들이 인지하도록 하였다. 갑천 및 유등천의 경우 국가하천 구간과 지방하천 구간이 나뉘나, 대전 시내 거주구역 통과 구간에서는 전 구간 국가하천이므로 설문결과를 국가하천의 결과로 간주하는 데에 무리가 없을 것으로 판단된다. 대전천의 경우, 국가하천으로 승격되었으나 설문수행 시점까지는 지방하천으로서 관리된 기간이 절대적이므로 비교 분석 시에는 지방하천으로 간주하였다.

지방하천의 경우, 설문조사의 표본수집 실효성 확보 차원에서 조사범위를 한정할 수밖에 없으므로 대표적인 사례 두 가지만 선정하여 수행하였다. 이때, 지나치게 규모가 작거나, 복개되어 육안으로 수로나 둔치가 확인이 불가능하거나, 관리 소홀로 인해 하천으로서의 식별성이 낮은 경우는 후보에서 제외하였다. 이러한 하천들은 주민들이 해당 하천을 하천으로서 인식하기도 어렵고, 하천의 명칭도 잘 모르며, 하천 기능을 평가할 만한 주관적 근거를 형성하기도 어렵기 때문이다. 특히 하천 기능이 충분한 수준에 도달해야만 주민 친화적 성과를 측정하는 것이 의미가 있기 때문에 하천 정비·관리 수준이 충분한 하천을 위주로 선정하는 것이 바람직하다. 또한, 적절한 표본 수의 수집을 위해서는 설문대상 하천이 인구밀도가 높은 도심 구간을 통과하고, 이용도가 충분하며, 지역 주민의 인지도가 높아야 한다. 이러한 판단 기준에 근거하여 대전 관내 지방하천 중에는 유성천, 진잠천, 반석천, 관평천, 대동천의 5가지 하천이 후보로 나타났다. 이 중에서 관평천은 통과 지역이 짧고 타 하천에 비해 인구가 적어 제외하였다. 유성천, 진잠천, 반석천은 모두 유성구청 관할이므로 중복 소지가 있으나, 반석천이 유성천의 지류 위치에 있기 때문에 유성천·반석천을 하나의 하천으로 보고 설문조사를 진행하였으며 진잠천은 부득이하게 제외하였다. 대동천의 경우 동구를 관통하고, 이용도나 주변 인구 모두 높은 편이므로 포함시켰다.

4.2.2 시범적용 결과

Table 8의 최종 성과지표안을 바탕으로 사례지역 대상 2차 설문조사를 수행하여 시범 적용을 실시하였다. 2차 조사 시의 응답자 표본 집단은 1차 조사에 대한 사전 지식이 없도록 새로 구성하여 조사를 진행하였다. 성과지표 결과는 7점 척도로 조사한 내용을 100점 만점으로 환산하여 나타내었는데, 예를 들어 척도 4점은 환산 50점, 척도 5점은 환산 66.7점, 척도 7점은 환산 100점이다. 그 결과는 다음 Table 9와 같다.

성과지표의 시범적용 결과, 모든 하천에서 '최소친수기반'의 점수가 가장 높은 편이었으며, '친수활동지원' 영역의 점수는 상대적으로 낮았다. '최소친수기반' 영역은 주민들이 하천에 방문하기 위한 최소한 유인과 편의을 제공하는 정도를 의미하는 것으로, 조사 대상 하천이 대체로 이용도가 충분하고 관련 시설 구비성이 높은 하천이었기 때문에 충분한 점수를 받은 것으로 판단된다. 또한 국가하천이 대체로 지방하천에 비해 높은 평가를 나타내었으며, '안전·청결성'보다 '최소친수기반'과 '친수활동지원'의 상대적 차이가 더 컸다. 이는 상시적 관리에 영향을 많이 받는 '안전·청결' 지표보다 초기 시설 투자가 중요한 나머지 영역에서 국가하천이 상대적으로 유리했던 것으로 판단되며, 대전광역시 내 국가하천은 모두 국가친수지구[1])가 조성된 곳으로, 국가 예산의 투입과 사업 시행이 적극적이었던 구간이라는 점이 이를 방증한다.

일부 하천의 경우 특징적인 양상을 보이기도 하였는데, 특

1) 금강 2개소(문평친수공원, 금강로하스산호빛공원), 갑천 3개소(갑천체육공원, 엑스포수상공원, 가수원생태공원), 유등천 4개소(유등체육공원, 중촌시민공원, 산성친수공원, 뿌리공원) 등 총 9개 친수지구가 조성됨

히 유성·반석천의 경우 유림공원, 유성온천지구 등이 위치하여 방문·이용이 활성화되고 지자체 주도 하에 많은 사업이 진행되고 있어 지방하천 중에서도 주민 친화적 성과점수가 높은 편이었다. 특히 '방문유인제공' 및 '안전확보'에 대한 점수가 높아 주민뿐만 아니라 외부인도 안전하고 쉽게 방문하는 하천으로서의 기능이 높음을 확인할 수 있다. 반면, 대동천의 경우 대전 동구 도심을 통과함에도 전반적인 성과점수가 낮았으며, 특히 '청결성확보' 및 '친수활동지원 시설조성'의 상대적 점수가 낮았다. 이는 주민들은 근린형 하천으로서 청결성과 다양한 기능 확보를 요구하고 있음에도 이에 대한 하천 기능은 충분히 확보되지 못했다는 의미로 해석된다. 금강은 5대강 본류로서, 타 하천에 비해 모든 지표에서 점수가 대체로 높게 나타났다. 다만, 대전 관내 금강 구간은 대덕구와 청주 간 경계의 한정적인 구간이기 때문에 설문조사의 대표성은 높지 않음에 유의할 필요가 있다. 대전천은 가장 최근에 국가하천으로 승격된 하천이나, 현재로서는 타 국가하천에 비해 주민 만족도가 낮은 것으로 나타났다. 대전에서 지리적 위치 상 가장 중심이 되며 지역 주민들의 이용도 가장 높은 갑천의 경우에는 전반적으로 준수한 평가가 나타났다.

영역별로 보면, 대체로 금강 외의 대전 관내 하천에서는 '친수활동지원 시설조성' 점수가 낮아 대전 관내 하천의 기능 다변화는 필요한 것으로 판단된다. '방문유인제공' 지표들에서는 대체로 모든 하천에서 높은 수준의 점수를 나타나면서도 동시에 상대적 차이도 상당히 크게 나타난 특징이 있는데, 이는 해당 기능에 대한 성과가 일정수준에 도달하였음에도 여전히 변별력이 높아 추가 성과창출이 가능하다는 것을 나타낸다. '안전·청결성' 영역에서는 '청결성' 의 경우 점수 수준은 낮고 '안전성'의 점수 수준은 상대적으로 높아 수질과 공간의 청결성에 대한 사업 요구 수준이 높음을 시사한다.

이상 시범적용 결과, 개발한 성과지표안은 일반 주민 대상 온라인 조사로도 충분히 하천 간 평가 변별력, 항목 간 평가 변별력을 가질 수 있음을 확인하였다. 이와 같이 구체화·구조화 된 조사 문항을 통해 각 하천별로 세부 시설 및 사업별 주민 친화적 관리성과 측정이 가능하며, 이의 절대적 수준 및 상대적 차이, 시계열적 추이 분석을 통해 사업 효율화 및 투자 우선순위 판단에 적용 가능할 것으로 기대된다.

5. 결 론

본 논문은 주민친화적 하천관리를 위한 성과지표를 개발함으로써 하천이 제공하는 다양한 주민대상 기능을 구조화하였으며, 이를 시범 적용하여 변별력과 적용 가능성을 확인한 의의가 있다. 앞서 소개하였듯이 도로부문은 이미 정례화된 만족도 조사를 시행하고 이를 재정집행, 예산반영, 만족도 제고 등에 활용 중에 있다. 하천부문은 기존에 물적단위의 정량적 지표에 머물러, 하천의 다양한 기능을 포괄하지 못하였으며 특히 주민 중심의 성과측정을 하지 못하는 문제가 있었기 때문에 본 논문에서 제시한 성과지표체계가 이러한 문제를 극복하는 밑거름이 될 것이라고 생각한다.

본 논문에서 제시한 성과지표체계의 주요한 내용적 의의는 기존 하천의 전통적 사업분야(치수, 이수, 환경, 친수)와 구분되는 새로운 개념체계(최소친수기반, 안전·청결성, 친수활동지원성)을 주민설문조사와 요인분석법을 통해 제안하였다는 점이며 이를 바탕으로 하는 세부항목 체계도 제시하였다는 점이다. 이는 주민이용을 위해 하천관리를 어떠한 측면에서 접근해야 하는지를 본 연구에서 처음 객관적으로 구조화한 것으로서, 향후 주민친화적 하천관리를 위해서는 '친수기반 관리방안', '하천공간 안전·청결 관리방안', '하천공간 특성화 강화 방안'의 세 가지 측면에서 체계적인 정책을 입안하고 계획을 수립할 수 있음을 나타낸다. 또한 본 연구는 시범적용을 통해 전반적인 성과수준 비교뿐만 아니라, 요인별 상대적 차이 비교 등이 가능함을 보였으며 각 하천의 성과 달성도 비교도 가능함을 보였다.

단, 본 연구가 개발한 성과지표체계는 어디까지나 하천관리의 '주민친화성'에 대한 부분이다. 하천관리 전체에 대해서는 본 연구에서 개발한 성과지표에 더하여 치수·이수 부문 공학적 지표, 하천시설안전에 대한 계량적 지표, 하천의 보전과 활용에 따른 경제적 가치 평가 등이 포함된 종합지표가 개발되어야 할 것이며 기존 지표를 보완·발전시키고 새로운 지표를 더해야 할 것이다. 현재 제방정비율과 계획수립율 수준에 그쳐 있는 하천관리 성과지표체계를 고려할 때, 이러한 종합지표의 개발은 향후 중요한 연구주제로 생각되며 특히 시설안전관리 지표와 경제성 평가에 대한 지표 개발이 도전적 연구주제로서 향후 필요성이 높다.

이외에도 본 논문에서 제시한 성과지표의 조사체계, 방식 등 세부적 사항에 대해서는 추가적 연구 및 논의가 필요하다. 주민 친화적 하천관리 성과측정이 정책적 효과를 가지기 위해서는 정례화·객관화 된 조사방법이 필요하며, 이를 위해 다음 사항들에 대해 추가 검토가 필요할 것이다. 먼저, 성과지표의 현장 적용을 위해서는 조사 대상의 하천 구간을 어떻게 설정할 것인지에 대한 고려가 필요하다. 하천은 선형공간으로서 영향을 미치는 범위가 상당히 넓으며, 또한 주민들이 하천 구간의 공간적 범위에 대해 객관적 판단을 내리기 어렵다는 난점이 있다. 도로나 행정구역의 경우 주민들의 공간 이해 정도도 높은 편이지만, 하천의 경우 명확한 합류부나 하구, 댐 등이

존재하지 않는 한 주민들이 인지하는 하천 구간을 제각기 달리 판단할 수밖에 없다. 인지적 측면뿐만 아니라 제도적으로도, 하천기본계획 상 친수지구 등이 연속적이지 않고 직관적이지 않은 문제가 있으며 관리주체의 관할범위도 종적·횡적으로 뒤섞여 있어 파악이 어려운 부분이 있다. 따라서 각 하천의 주민 친화적 성과평가를 실시할 때는 구간설정 기준 마련이 필요하며, 이에 대해서는 추가적 연구가 필요하다. 단, 주민 친화적 하천관리를 위해서는 주로 도심 관통 지역 평가를 하는 것이 표본 수집이나 설문 실효성을 높이는 데에 유리할 것이라 예상할 수 있다.

둘째, 조사체계에 대해서는 각 하천관리청의 관할범위를 고려하는 것이 현실적일 것이다. 도로와 마찬가지로 중앙정부 하천관리를 담당하는 지방국토관리청이 구간을 분획하고, 표본을 할당하여 조사하는 것이 적절할 것이다. 만약 지방하천까지 확대하거나 국가하천 내라도 지자체가 관리하는 영역에 대해서 성과평가를 확대할 경우, 지자체에도 표본 및 조사구간을 할당하는 것이 필요하다. 이때, 만약 관할 범위 내에 지나치게 많은 지류나 지방하천 등이 있을 경우 대표성 있는 하천 구간을 선정하여 평가하는 것도 가능하다. 본 논문의 시범 조사때에도 그러했듯이, 주민 친화적 하천관리를 위한 성과는 일단 하천의 정비와 관리가 일정 수준 이상 되어 있을 때 비로소 의미 있게 측정할 수 있는 성격이 있으므로 기본적으로 관리 및 정비수준이 낮은 하천은 굳이 포함시키지 않고 물적지표로 대체해도 될 것으로 판단된다.

셋째, 조사방법에 대해서는 온라인과 면대면조사 등 다양한 조사 방법을 고려해 볼 수 있다. 본 논문에서는 비용이 저렴한 온라인 조사를 수행하였는데, 주민 입장에서 조사표가 지나치게 복잡한 편은 아니므로 온라인 조사로도 충분히 유효데이터를 얻을 수 있었다. 따라서 표본 및 응답대상, 조사대상 하천들만 잘 설정된다면 온라인 조사로 충분할 것으로 판단된다. 물론 현장 대면조사나, 방문 대면조사 등이 고비용에도 불구하고 설문의 신뢰성을 높일 수 있는 방법이다. 현장조사는 응답자가 해당 하천 기억을 최대한 보존한 상태에서 평가를 수행할 수 있는 장점이 있으나 조사자의 편향이 발생될 우려가 동시에 있다. 또한 현장조사를 통해 유효한 표본을 수집하기 위해서는 비용과 시간이 상당히 많이 소요되는 문제가 있으며, 타 조사방법에 비해 조사시점에 따른 편향이 더 심하게 작용할 가능성도 있다. 예를 들어, 하천 이용도가 낮은 겨울이나 평일 오전 등에 조사가 이루어질 경우 응답 전체에 편향이 가해질 수 있다. 이 경우 평소 기억에 의존한 조사가 오히려 이러한 응답편향에서 조금 자유로울 수 있다. 방문 대면조사는 비용적 측면을 제외하면 온라인 조사와 동일하면서 신뢰성은 더 높일 수 있기 때문에 예산문제만 해결된다면 가장 바람직한 방법이다.

본 논문에서 제시한 성과지표는 하천사업 관련 국가재정투자의 성과제고 및 투자 근거의 기초정보로 활용될 수 있다. 현재로서 하천사업 투자비용에 대한 근거는 홍수피해저감, 하천유량확보 등 치·이수적 측면뿐이었다. 하천의 주민 친화적 기능이 중요한 것은, 그것이 곧 하천에서 발생하는 여러 주민측면 편익과 직결되기 때문이다. 이렇게 구조화 된 하천 기능에 대해 경제적 가치 추정 등이 추가로 수행된다면 국가재정투자의 중요한 근거가 될 수 있다. 특히 본 연구에서 제시한 성과지표 평가 결과가 누적되어 있다면, 지금까지 투입된 예산대비 성과지표 추이가 수치적으로 확인되기 때문에 해당되는 하천 기능에 대한 편익 항목 선정을 위한 근거자료로 충분히 활용될 수 있다. 이와 같이 성과지표는 정기적 조사·분석으로 시계열 자료를 확보하고 축적하며, 모니터링하는 것이 중요하다. 또한 성과지표 조사·분석 모니터링 결과는 취합 후 분석하여 사례 공유, 대국민 홍보 등에 활용하는 것도 가능하다. 조사·분석 결과의 발간을 통하여 하천 정비 및 유지·관리에 대한 지속적인 성과추적과 국민들의 인식 제고를 유도할 수 있다. 성과달성이 우수한 사례의 경우 우수 요인 심층 분석 및 사례 발표 등을 통해 벤치마크를 위한 사례 공유를 수행하고, 전반적인 하천사업의 성과제고에도 활용할 수 있다. 또한 향후 주민참여형 하천관리 등의 정책방향 전환 시 의사결정에 참고할 수 있는 기초 자료로 활용될 것이다. 성과지표를 토대로 하천사업 우선순위 및 내용 조정에 활용하는 것도 가능하다. 하천정비 관련 각종 계획의 수립과 집행 시, 성과지표 결과를 바탕으로 하천구간별 혹은 관할 단위별로 하천정비와 관련한 예산 지원을 차등화하는 방안 등도 검토 가능하다. 하천사업 우선순위 결정에도 하천별로 수집된 성과지표 차이를 반영하여, 우선 사업 구간 설정, 사업 내용(유지·보수 강화, 시설 확대, 접근성 강화 등) 조정 등이 가능할 것이다.

현재 하천법 등 관련 법·제도 상에는 국가가 주민 친화적 하천사업을 시행해야 할 의무나 성과를 평가해야 할 의무 등은 명시되어 있지 않다. 하천법령 상 하천의 이용·활용에 대한 부분은 법 제25조의 하천기본계획 수립 시 하천이용을 고려하도록 되어 있는 부분과 법 제44조에서 친수지구를 지정하는 부분 이외에는 고려가 되지 않고 있으며 두 부분에서도 구체적인 고려는 되지 않고 있다. 그러나 앞서 논의하였듯이 하천 기능의 다각화와 주민들의 요구, 하천공간의 활용가치 등을 고려할 때, 관련 법·시행령 등의 개정을 통해 주민측면 관리와 하천 이용·활용의 합리성 제고 필요성이 명시되어야 할 것이다. 법 수준에서 하천공간의 주민이용에 대한 방향성이 제시되어야만 이후 시행령 및 정책입안이 가속화 될 수 있다. 예를 들어, 기본적으로는 '하천에 대한 모든 국민의 지속가능한

이용을 도모'하는 것이 주요 방향이 될 수 있다. 나아가서는 '주민의 접근·이용 편의성을 증대하고 하천을 안전·청결한 공간으로 보전·관리하는 것'을 하천법 목적(제1조), 하천관리의 원칙(제4조), 하천기본계획, 친수지구지정 등 하천법의 주요 골자로 삼는 것도 가능하다. 하천만큼이나 보전·관리가 중요한 자연공원법에서도 보전과 이용은 병렬적 개념이며, 공원별 보전·관리계획에 탐방자 안전·편의제공 및 문화개선에 관한 내용이 포함되어 있음을 참고할 수 있을 것이다.

제도적 측면에서는 하천기본계획 수립지침에 각 하천별로 주민 친화성 성능지표 등을 도입하도록 하고 본 논문의 결과를 바탕으로 조사 내용을 지정하는 것이 필요하다. 현재 하천기본계획은 크게 치수, 이수, 하천환경, 하천공간의 4개 부문을 중심으로 수립하도록 되어 있으나 유독 하천공간 부문은 조사·분석 및 계획목차 구성 내용이 다른 부문에 비해 현격히 구체성이 떨어지는 상황이다. 조사 부문에서는 방문정도, 시설 및 주변 여건 조사만 명시되어 있으며 본 연구에서 제시한 이용실태 및 만족도 등 정성적 측면 조사는 부재한 상황인데 하천공간 관리는 지역별·하천별 여건 및 이용의 성격 등을 살펴보아야 하므로 본 연구에서 제시한 정성적 측면의 조사가 반드시 필요하다. 하천공간에 대한 분석 부문은 부재한데, 주요하천의 하천기본계획이 이미 1차로 모두 수립된 상황이므로, 분석에서는 본 연구에서 제시한 성과지표와 시범적용 사례를 바탕으로 기존 하천이용에 대한 평가 및 특징 분석이 가능할 것이다. 계획 부문에서는 현재로서는 지구지정 내용만 수록되어 있으나, 앞서 설명하였듯이 본 연구의 구조화 개념을 바탕으로 친수기반 제고 방안, 안전·청결도 제고 방안, 하천별 특성화(자연탐방, 역사·문화, 체육 등) 활용 강화방안 등으로 구체화된 목차를 제시해야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 국토연구원 수시과제 19-10 「주민친화적 하천관리를 위한 성과지표 개발 및 정책적 활용 방안 연구(Jo and Kim, 2019)」를 바탕으로 보완 · 확대한 내용임을 알려드립니다.

References

Henson, R.K., and Roberts, J.K. (2006). "Use of exploratory factor analysis in published research: Common errors and some comment on improved practice." *Educational and Psychological Measurement*, Vol. 66, No. 3, pp. 393-416.

Jahng, S. (2015). "Best practices in exploratory factor analysis for the development of the Likert-type scale." *The Korean Journal of Clinical Psychology*, Vol. 34, No. 4, pp. 1079-1100.

Jo, M., and Kim, C. (2019). *A study on development of performance indicators for life-oriented river management and its policy applications*. KRIHS 19-10, Korea Research Institute for Human Settlements.

Kim, C., Kim, J., and Han, W. (2014). *A study on indicators development and investment direction for life oriented water resources policy*. KRIHS 2014-17, Korea Research Institute for Human Settlements.

Kim, C., Kim, J., and Jo, M. (2018). *Policy direction of water resources considering efficiency and acceptability*. KRIHS 2018-28, Korea Research Institute for Human Settlements.

Kim, H., and Lee, K. (2012). "Analysis of factors affecting satisfaction for using the pedestrian space of the rivers in Seoul -Focusing on Seongnaecheon, Yangjaecheon, Cheonggyecheon-." *Journal of the Architectural Institute of Korea*, Vol. 28, No. 11, pp. 143-150.

Kim, Y., and Lee, S. (2011). "Evaluation of water quality for the Han river tributaries using multivariate analysis." *Journal of Korean Society of Environment & Ecology*, Vol. 33, No. 7, pp. 501-510.

KRIHS-METH (2012). *2012 National territory research methodology overview*. Research methdology planning series 3, Korea Research Institute for Human Settlements.

Lee, D., Yoon, S., Moon, J., Choi, S., Kang, S., Hong, S., Baek, S., Yang, S., Ha, L., Ham, D., and Choi, C. (2012). *A study on the development of comprehensive river management indicators*. Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs.

Ministry of Environment (MOE) (2017). *Guidelines for monitoring and maintenance of Ecological restoration project*.

Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT) (2018a). *Guidelines for the establishment of National River Master Plan*. MOLIT Notice No. 2018-992.

Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT). (2018b). *Design standards for Rivers* (KDS 51 00 00). MOLIT Notice No. 2018-969.

Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT). (2018c). *2018 Road user satisfaction survey*.

Mulaik, S.A. (2010). *Foundations of factor analysis: 2nd Ed*. Chapman & Hall/CRC Press: Boca Raton, F.L., U.S.

Park, T., Kim, K., and Lee, S. (2004). *The analysis of river environment characteristics for the close-to-natural river project*. KRIHS 2004-4, Korea Research Institute for Human Settlements.

Park, T., and Lee, M. (2012). *The paradigm shift and policy for river management*. KRIHS 2012-18. Korea Research Institute for Human Settlements.

Shin, J., Jeong M., and Lee, S. (2008). "A study on response trends in responding rating questions." *Journal of The Korean Official Statistics*, Vol. 13, No. 1, pp. 48-65.

Thompson, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis : Understanding concepts and applications*. American Psychological Association, Washington D.C., U.S.