

서울시 실개천의 기능향상과 관리방안

조용모

A Study on Functional Improvement and Management for Streamlets in Seoul



서울연구원
The Seoul Institute

서울시 실개천의 기능향상과 관리방안

연구책임

조용모

안전환경연구실 선임연구위원

연구진

진정규

안전환경연구실 연구원

홍미진

안전환경연구실 연구원

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

요약

부분적으로 복원 가능한 실개천은 친수·하천공원으로 조성이 바람직

과거에 훼손된 자연환경 중에는 한강으로 유입되는 실개천과 소하천이 많이 있는데, 주로 복개되어 도로로 사용되고 있다. 서울에서도 생활권 주변에 위치한 실개천(소하천 포함)을 통하여 휴식 및 산책을 하는 경우도 많아지고, 물놀이하는 장소로 이용되기도 하여 시민들이 관심을 갖게 되었다. 또한 실개천이 주변지역에 녹색공간을 제공하고, 열섬현상의 완화와 생물다양성 통로 역할을 하기도 한다.

이 연구의 목적은 서울시 전역에 분포한 실개천을 조사하여, 실개천의 기능 향상과 관리 방안을 모색하는 데 있다. 즉 현재 사각지대에 있는 실개천의 복원 방향과 전략을 제시하는 데 있다.

실개천 등 서울시 전체 하천의 유로도 작성·GIS DB 구축

이 연구를 통해 최초로 서울시 전체의 하천현황과 유로도를 작성하였고, GIS Data Base도 구축하였다. 구축방법은 첫째, 현재 복개되었던 많은 하천의 유로도를 확인하기 위해 1976년도 지형도(154장)를 이용하였다. 두 번째는 이를 위성사진과 여러 문헌에서 제시된 자료를 통해 보정·확인하여 실선했다. [그림 1, 2]는 총 73개 하천인 국가하천(4개), 지방하천(36개), 소하천(18개), 실개천(15개)에 대하여 GIS DB로 구축한 것을 예시한 것이다.

생태특성 분석결과 백사실계곡천 등 6개 실개천 생태환경 양호

복개되지 않은 실개천의 경우 대부분 생태환경이 양호하여 위락공간 및 친수공간으로서 그 역할이 기대되기 때문에 보전이 필요할 것으로 보이며 백사실계곡천, 무수천, 물푸레골천, 진관내천, 북영천 상류, 옥류동천 상류, 지향천 상류가 이에 해당하는 실개천으로 조사되었다. 생태등급이 양호한 실개천은 다음 표와 같다.



[그림 1] 국가지방하천 유로도



[그림 2] 실개천 유로도

[표 1] 생태등급이 양호한 실개천

실개천명	비오톱유형평가				현장을 고려한 평가결과
	전체 (등급, %)	상류	중류	하류	
무수천	1등급(52%)	1	1	5	1등급
물푸레골천	1등급(54%)	1	1	3	대부분 1등급
백사실계곡천	1등급(69%)	1	1	1	1등급
옥류동천	5등급(47%)	1	5	5	상류 1등급, 대부분 5등급
지향천	4등급(26%)	1	5	4	상류 1등급, 대부분 4등급
진관나천	3등급(42%)	1	3	3	대부분 1등급

하천은 블루-그린네트워크로 복원해 생태서비스 제공이 바람직

(1) 블루-그린네트워크는 수·녹지공간 연결로 생태계 연속성 확대 개념

최근 도시의 하천 관리 및 복원은 「자연형 하천복원」에서 나아가 블루-그린네트워크(Blue-Green Network) 개념이 강조되고 있다. 즉 블루-그린네트워크는 하천 등 수공간과 녹지, 생태공원 등 녹지공간이 연결되면서 자연의 연결성이 확대되고, 생태계의 연속성이 확대되는 개념이다. 물과 나무, 숲의 연결로 시민정서에 편안함과 안정감을 주고, 경관적으로도 아름다움을 제공한다.

(2) 하천은 인간에게 공급·조절·지지·문화서비스 제공

하천의 생태계서비스는 하천생태계가 인간에게 서비스해주는 혜택을 말한다. 인간이 제공받는 이익으로는 공급서비스, 조절서비스, 지지서비스, 문화서비스 등이 있다. 실개천의 혜택은 수생태통로 및 생물다양성, 물순환과 열섬완화라는 큰 의미도 있지만 근린 하천공원의 역할도 중요하다. 하천에 나가 놀 수 있는 환경을 만들어 주고, 비가 오면 물이 흘러가는 것을 구경할 수도 있고, 건천일 경우에는 양안이나 저수로 등에 수초가 자라서 주민들의 정서 함양에 도움을 주기도 한다.

실개천 보존, 기능향상, 생태기반 조성 등 5가지 방향 수립

(1) 실개천 훼손 최소화하고 보전관리 강화

서울의 실개천은 이제 명맥만 유지하고 있다고 해도 과언이 아니다. 따라서 현존하는 실개천을 잘 관리하여 보전하는 것이 중요하다. 주변 지역에 실개천이나 하천의 존재 여부에 따라 생활 패턴과 건강에 큰 영향을 미치기 때문에 실개천의 훼손을 최소화하거나 보전하는 것이 최우선의 방향이다.

(2) 실개천 고유의 생태기반 조성하고 기능향상도 모색

실개천 고유의 생태기반을 조성하고, 생태기능을 향상하는 방향으로 나아가야 한다. 특히 각 실개천의 고유 식생을 확보하고 주민들의 산책로를 고려한 식생을 확보하거나 생물서식지를 고려한 다양한 생물다양성이나 생태통로로서의 기반을 확보하는 방향으로 추진하여야 한다.

(3) 실개천의 현재 특성 고려해 기능향상 방안 추진

실개천이 현재 가지고 있는 주변여건이나 하천특성 등을 고려하여 기능향상 방안을 추진하여야 한다. 서울시 실개천 중 4~5개는 상류유역의 생태현황이 양호한 특성을 가지고 있다. 주로 계곡에서 이어지는 곳이다. 이곳을 좀 더 보전하고 조금씩 하류 쪽으로 확대해가면서 물순환, 열섬완화를 추진하는 것이 필요하다.

(4) 부분적으로 복원 가능한 실개천은 친수·하천공원으로 조성

실개천의 주변 지역이 주로 인구가 밀집해 있기 때문에 복원이나 부분적인 연결·확대는 쉽지 않은 상황이다. 부분적으로 복원이 가능한 하천은 복원가능성을 평가하여 복원하는 것이 필요하다. 특히 공원을 통과하는 실개천이 있는데 이런 경우는 공원을 중심으로 실개천을 확대하는 것이 필요하다. 상류는 복원이 어려운데, 중하류부터 복원이 가능한 실개천이 있다. 따라서 부분적으로라도 복원이 가능한 실개천은 친수하천공원으로 조성하고, 복원이 어려운 하천은 중장기적으로 추진한다.

(5) 주변 시민이 참여하는 실개천 보전대책 수립

실개천의 특징은 주로 주거지를 통과하고 있다는 점이다. 지역 주민이 주로 이용·관리하고 있다. 이것은 지역 주민이 실개천을 보전하고 관리하는 것이 여러 가지로 바람직하다는 것을 의미

한다. 실개천 저수로의 계절별 식생관리, 하수유입 방지 등 수질관리, 강우 시의 실개천 관리 등에 시민이 참여하는 방향으로 나아가야 한다. 실개천동아리, 시민단체협의회 등을 중심으로 실개천이 나아가야 할 비전이나 방향 등을 모색하는 것도 필요하다.

실개천 기능향상, 관리 조례 제정 등 7가지 전략 제시

(1) ‘실개천 관리 조례’ 제정으로 관리의 틀 마련

현재 실개천은 법령에 의해 관리되는 하천이 아니어서 사각지대에 놓여있다. 특히 이제까지는 빗물과 하수배제를 위주로 관리되어 있어서, 실개천의 기능을 제한적으로만 사용하고 있다. 실개천의 보존과 생태적 기능의 관리가 필요한 사항 등을 규정하는 「(가칭)서울시 실개천 기능향상 및 관리조례」를 제정하여 산재되어 있는 실개천을 관리할 수 있는 틀을 만들어야 할 것이다.

(2) 무수천 등 생태보전 양호 하천은 생태경관보전지역으로 지정

실개천의 상태가 양호한 무수천, 백사실계곡천, 북영천 상류, 지향천 상류 일부지역, 진관내천, 물푸레골천 등의 하천은 생태경관보전지역으로 지정하여 보전 관리하여야 한다. 이들 하천지역은 생태현황도 분석으로 1~2등급인 양호한 하천이다.

또한 지역 개발이나 아파트 단지 개발 시 토지이용의 가치를 높이기 위해서 실개천의 형태를 변경하거나 없애는 경우도 자주 있다. 이를 방지하기 위한 사항도 조례에 포함되어야 한다.

(3) 소하천정비법에 생태기능 강화 조항 추가

서울의 실개천은 소하천과 큰 차이가 없다. 소하천정비법에 의해 소하천으로 규정되어 있을 뿐이다. 소하천정비법에 의한 소하천 정비계획을 수립하여야 하나 이 계획마저도 제대로 수립하지 못하고 있다. 또한 소하천 정비계획은 홍수량 산정, 하천 수량계획 위주로 수립하고 있어, 생태기능 향상을 위한 계획으로는 부족한 상태이다. 소하천정비법에 생태기능 향상에 대한 조항을 추가하고, 정비계획에도 생태기능 향상에 대한 내용이 반영되어야 한다.

(4) 실개천 특성에 따라 식생확보, 사행저수로, 여울, 습지 등 조성

일부 실개천과 상류구간이 자연 상태로 유지되는 경우도 있다. 자연상태 실개천은 특성에 따라 식생 확보, 여울 조성, 소규모 저류지나 습지 등을 조성하여 자연적 정화작용을 하도록 한다. 특히 1년에 50일 정도의 강우가 내리면 실개천에 물이 흘러가는 것을 볼 수 있다. 상류구간에 소규모 저류지를 설치하면 하천에 물이 흐르는 시간이 더욱 길어진다.

실개천에 항상 물이 흐르면 여러 가지로 좋겠지만 유지관리비가 많이 소요되므로 자연상태로 유지하는 것도 좋은 방법이다. 간혹 비가 와서 실개천에 물이 흐르면 주민들이 신기해하거나 즐거워하고, 건천 시에는 수초 등 식생이 우거져 산책할 때 초록을 볼 수 있어 좋기 때문이다.

(5) 실개천 생태복원 단·중·장기계획 수립해 연차별 시행

주거지 인근의 실개천 복원은 시민에게 생태서비스의 직접효과를 줄 수 있으므로 중요하다. 서울시는 실개천의 생태복원 가능성에 대해 단·중·장기계획을 수립하여 연차적으로 실시하는 것이 바람직하다. 특히 긴고랑천의 복원구상은 후술하였다.

(6) 지역주민이 실개천 유지·관리에 참여

실개천을 비롯한 하천의 관리는 지역 주민의 참여가 중요하다. 지역 주민들이 실개천에 대해 잘 알고 있고, 수시로 실개천에 나갈 수 있어 관리가 수월하기 때문이다. 또한 실개천관리를 위한 협의체 등도 조직하여 관리할 수 있는 장점이 있다. 시민참여(단체나 협의회, 동·호회, SNS 관례)가 적극적으로 이루어질 수 있는 조항이 실개천 관리조례에 포함되어야 한다.

(7) 생태등급 높은 하천은 어린이 물놀이 프로그램 개발

실개천의 자랑거리는 어린이들이 물놀이하는 장소로 활용되는 것이다. 무더운 여름철에 주부들은 자연 그늘에서 쉬고, 아이들은 실개천에서 물놀이하면서 여가를 보내는 것이다.

생태등급이 높은 하천은 어린이 물놀이 프로그램을 개발하여 시민의 휴식장소로 이용한다. 무수천, 백사실계곡천, 북영천 상류, 진관내천, 물푸레골천, 지향천 상류 일부지역 등이다. 여기에는 물놀이 장소 등의 공지와 1일 최대 참여인원 등 보다 세밀한 프로그램이 개발되어야 할 것이다.

[표 2] 실개천 기능향상 및 관리를 위한 기본방향 및 세부전략

기본방향	세부전략	대상 실개천
<ul style="list-style-type: none"> 실개천의 훼손 최소화 및 보전관리 강화 	<ul style="list-style-type: none"> 「(가칭)서울시 실개천 기능향상 및 관리조례」 제정으로 관리의 틀 마련 생태경관보전구역 지정관리 소하천정비법에 생태보전규정 강화 	<ul style="list-style-type: none"> 생태등급이 양호한 실개천인 무수천, 백사실계곡천, 진관내천 및 물푸레골천, 옥류동천 상류
<ul style="list-style-type: none"> 하천 고유의 생태기반 조성 및 생물서식공간 조성, 물순환기능 향상 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 식생 확보, 사행저수로, 여울, 습지 등을 조성 상류에 가능한 중·소규모 저류지 확보 	<ul style="list-style-type: none"> 현재 소하천을 포함한 생태기능 향상 추진 지향천 상류에 위치한 상당규모의 습지형 공간의 지속관리
<ul style="list-style-type: none"> 복원 가능한 실개천의 복원 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 복원 가능한 실개천의 단계적 복원 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 긴고랑천 중하류의 복원 추진
<ul style="list-style-type: none"> 복원이 어려운 실개천은 중·장기적 과제로 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 완전 복개되어 생태등급이 낮은 하천은 중장기적으로 복원 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 필동천 난곡천 민초천 등
<ul style="list-style-type: none"> 지역 주민들의 참여와 여가 휴식로로 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 시민참여를 통한 유지관리 실시 어린이 물놀이 프로그램 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 무수천, 백사실계곡천, 북영천 상류, 진관내천, 물푸레골천, 지향천 상류 일부지역

긴고랑천 등 생태복원 구상·실개천 조례 세부내용 구체화 필요

(1) 긴고랑천의 생태복원 필요성

긴고랑천의 복원 필요성은 다음과 같다. 첫째, 주변지역에 녹지나 공원지역이 거의 없다. 따라서 하천공원으로 복원하면 주변지역 주민들에게 하천생태서비스를 제공할 수 있을 것이다. 둘째, 상류계곡에서부터 지방하천인 중랑천까지 연결되어 실개천에서 소하천, 지방하천 등으로 약 2km 이상의 연결성을 확보할 수 있다. 이때 블루-그린네트워크 개념을 적용할 수 있다. 셋째, 긴고랑천은 현재 왕복 2~5차로이며, 인도가 비교적 넓다. 따라서 차량소통이 비교적 여유가 있는 것으로 판단된다.

(2) 긴고랑천 생태복원 구상

상류~하류 구간의 생태복원은 대체적으로 양쪽 1~2차로를 확보하고, 수변 폭은 3~6m를 조성하고, 실개천 내에 산책길을 조성하는 구상이다.



[그림 3] 하류구간의 생태복원 구상

○ 실개천의 조례(안)의 세부사항

실개천 조례를 제정하여 기능향상 및 관리의 틀을 마련하는 것이 필요하다. 실개천 조례(안)에 포함되어야 하는 사항은 다음과 같다.

실개천 조례의 배경 및 목적을 설명하고, 실개천의 정의와 소하천과의 관계를 제시한다. 실개천의 가치와 중요성에 대해 설명한 조항, 생태등급이 양호한 하천은 생태경관보전지역으로 지정 관리할 수 있는 조항, 실개천의 치수와 더불어 생태복원계획 수립에 대한 조항, 실개천의 특성에 따라 수량과 수질 및 생태관리를 하고, 저류지나 저습지 등을 설치할 수 있는 사항, 주민들이 참여하여 관리할 수 있고, 지원할 수 있는 사항 등이 포함되어야 한다. 또한 실개천의 여건과 특성에 따라 복원가능성을 평가할 수 있도록 하는 조항도 필요하다.

그리고 과거 실개천으로 유로가 있었다는 상태를 설명하는 표지판과 유로도의 설치 조항도 포함되어야 한다.

목차

01 연구개요	2
1_연구배경 및 목적	2
2_연구범위 및 방법	3
02 이론적 배경과 선행연구 고찰	6
1_이론적 배경	6
2_선행연구 고찰	13
3_서울시 실개천의 특성과 시사점	22
03 서울시 실개천의 현황과 하천 체계	26
1_실개천이란	26
2_서울시 기상 현황	27
3_서울시 하천 체계	30
4_하천 및 실개천에 관한 규정	32
04 국내외 사례	38
1_국내 사례	38
2_국외 사례	41
05 실개천의 유로조사 및 생태특성 분석	48
1_하천 유로조사 방법과 DB 구축	48
2_국가·지방하천 및 소하천의 DB 구축	49

3_실개천의 유로도 조사	53
4_실개천 생태특성 조사	68
06 실개천의 개선방안	76
1_기본개념	76
2_기본방향	78
3_세부전략	79
4_주요 실개천의 세부 개선방안	83
07 결론 및 정책건의	88
1_결론	88
2_정책건의	89
참고문헌	95
부록	97
Abstract	101

표

[표 2-1] 선행연구 현황	14
[표 2-2] 하천 생태계서비스 가치추정 선행연구 요약	16
[표 2-3] 대전천 생태하천공원의 가치 추정 결과	17
[표 2-4] 소하천의 월별 항목별 평균값	18
[표 3-1] 조사대상 15개 실개천	26
[표 3-2] 서울 관측소 월별 기온(1965~2014)	27
[표 3-3] 서울 관측소 월별 평균 강수량(1965~2014)	27
[표 3-4] 서울시 강수 횟수(2005~2014)	29
[표 3-5] 서울시 국가하천 현황	30
[표 3-6] 서울시 지방하천 현황	31
[표 3-7] 서울시 소하천 현황	32
[표 3-8] 하천법에 따른 관련 규정	33
[표 3-9] 소하천정비법에 따른 관련 규정	34
[표 3-10] 자연환경보전법에 따른 관련 규정	35
[표 3-11] 서울특별시 자연환경 보전 조례	36
[표 5-1] 법정하천 현황	51
[표 5-2] 조사대상 15개 실개천	52
[표 5-3] 긴고랑천 구간 및 특성	53
[표 5-4] 난곡천 구간 및 특성	54
[표 5-5] 대학천 구간 및 특성	55

[표 5-6] 만초천 구간 및 특성	56
[표 5-7] 못자리골천 구간 및 특성	57
[표 5-8] 무수천 구간 및 특성	58
[표 5-9] 물푸레골천 구간 및 특성	59
[표 5-10] 백사실계곡천 구간 및 특성	60
[표 5-11] 백운동천 구간 및 특성	61
[표 5-12] 북영천 구간 및 특성	62
[표 5-13] 옥류동천 구간 및 특성	63
[표 5-14] 중학천 구간 및 특성	64
[표 5-15] 지향천 구간 및 특성	65
[표 5-16] 진관내천 구간 및 특성	66
[표 5-17] 필동천 구간 및 특성	67
[표 5-18] 긴고랑천 생태특성 조사 현황	68
[표 5-19] 난곡천 생태특성 조사 현황	69
[표 5-20] 대학천 생태특성 조사 현황	70
[표 5-21] 만초천 생태특성 조사 현황	71
[표 5-22] 못자리골천 생태특성 조사 현황	72
[표 5-23] 현장조사를 반영한 생태특성 종합결과	73
[표 6-1] 실개천 기능향상 및 관리를 위한 기본방향 및 세부전략	80
[표 6-2] 긴고랑로의 평균속도(km/h)	84
[표 7-1] 생태등급이 양호한 실개천	88

그림

[그림 1-1] 연구수행 모식도	4
[그림 2-1] 상하류 하천의 생태적 연결성에 있어 소하천 역할 개념도	7
[그림 2-2] 각 측정 지점 주변의 기온 범위	19
[그림 2-3] 성북천의 지점별 수질 조사 결과	20
[그림 3-1] 서울시 월별 강수량 변화(1965년-2014년)	28
[그림 4-1] 양재천 복원 전후의 모습[복원 전(좌), 복원 후(우)]	39
[그림 4-2] 안양천 살리기 사업 후 모습	39
[그림 4-3] 일본 핫토천의 복원 전후 모습	41
[그림 4-4] 도시 물 관리 이력을 장기적 관점에서 재구성하고 문제점 파악	43
[그림 4-5] BGN이 도시공간과 사회에 제공할 수 있는 다양한 혜택과 서비스 유형 (SWITCH 이미지 이용)	44
[그림 4-6] BGN 개념으로 하천을 복원한 Lodz(우즈)시 모습	45
[그림 5-1] 국가-지방하천 유로조사	49
[그림 5-2] 실개천 유로조사	50
[그림 5-3] 긴고랑천 유로도	53
[그림 5-4] 난곡천 유로도	54
[그림 5-5] 대학천 유로도	55
[그림 5-6] 만초천 유로도	56
[그림 5-7] 못자리골천 유로도	57
[그림 5-8] 무수천 유로도	58
[그림 5-9] 진관내천 유로도	59

[그림 5-10] 백사실계곡천 유로도	60
[그림 5-11] 백운동천 유로도	61
[그림 5-12] 북영천 유로도	62
[그림 5-13] 옥류동천 유로도	63
[그림 5-14] 중학천 유로도	64
[그림 5-15] 지향천 유로도	65
[그림 5-16] 진관내천 유로도	66
[그림 5-17] 필동천 유로도	67
[그림 5-18] 긴고랑천 생태현황도	68
[그림 5-19] 난곡천 생태현황도	69
[그림 5-20] 대학천 생태현황도	70
[그림 5-21] 만초천 생태현황도	71
[그림 5-22] 못자리골천 생태현황도	72
[그림 6-1] 블루-그린네트워크(BGN)의 개념	76
[그림 6-2] 녹지 및 공원이 거의 없는 긴고랑천 주변지역	83
[그림 6-3] 상류구간의 생태복원 구상	85
[그림 6-4] 중류구간의 생태복원 구상	85
[그림 6-5] 하류구간의 생태복원 구상	86
[그림 7-1] 하류구간의 생태복원 구상	93

01

연구개요

1_연구배경 및 목적

2_연구범위 및 방법

01 | 연구개요

1_연구배경 및 목적

1) 연구배경

서울은 과거부터 한강과 주변 산으로 둘러싸여 있어 세계적으로도 아름다운 도시이다. 특히 서울은 내·외사산(서울 내부에 있는 남산 등 내사산과 외곽을 둘러싸고 있는 외사산)과 이들 사이를 흘러가는 한강과 주요 지천이 있어 어디에서나 산과 물을 쉽게 접하고 생활할 수 있는 아름다운 도시이다. 과거 인구가 집중되면서 도시문제가 발생하고, 주변 자연도 크게 훼손되었으나 최근 많은 노력으로 공원녹지 등을 확충하면서 아름다운 대도시로 변모하고 있다. 과거에 훼손된 자연환경 중에는 한강으로 유입되는 실개천과 소하천이 많이 있는데, 주로 복개되어 도로로 사용되고 있다.

최근 서울에서도 생활권 주변에 위치한 실개천(소하천 포함)을 통하여 휴식 및 산책을 하는 경우도 많아지고 있다. 실개천은 강우를 흘려보내는 통로 역할에서 벗어나 주변지역에 녹색공간을 제공하거나 여름철에는 어린이들이 노는 장소로 이용되기도 한다. 열섬을 완화하고 생물다양성 통로의 역할을 하기도 한다.

현재 시민들이 많이 이용하고 있는 실개천으로는 백사실계곡천 등이 있는데, 서울에도 이런 곳이 있는가 할 정도이고, 여름철에 많은 시민들이 이용하고 있다.

서울시에는 36개 하천과 18개 소하천이 법적으로 지정되어, 관리되고 있다. 그러나 실개천은 소하천의 범위에도 속하지 않고 있어 기능 및 관리의 사각지대에 있다. 소하천은 현재 하천(국가, 지방1급, 지방2급)으로 지정되지 않은 것 가운데 소하천정비법에 의해 지정된 것을 말한다. 따라서 실개천은 법적 명칭이 아니다.

2) 연구목적

이 연구의 목적은 서울시 전역의 실개천을 조사하여, 기능 향상과 관리 방안을 모색하는

데 있다. 즉 현재 사각지대에 있는 실개천의 관리방안을 모색하고 또한 복원이 가능한 실개천을 조사하고, 이를 통해 수생태통로로의 활용과 열섬완화에 기여하고자 한다.

2_연구범위 및 방법

1) 연구범위

(1) 대상적 범위

연구의 대상범위는 서울시 전역에 위치하고 있는 실개천이다. 현재 실개천은 법적인 지위가 있는 것이 아니므로 국가하천과 지방하천, 그리고 소하천으로 지정된 54개 하천을 제외한 실개천(하천)을 대상으로 하였다. 특히 이 연구의 대상이 되는 실개천은 자연적 흐름이 있었던 하천이다. 즉 계곡에서 흘러나오는 작은 계류식 실개천과 소하천으로 편입되지 않은 하천을 대상으로 하였다.

(2) 내용적 범위

첫째, 자연적 흐름이 있었던 실개천(하천)을 조사하고, 기능향상 등 개선방안을 제시하는 것이다. 둘째, 서울시에서 많은 하천이 복개되어 그 유로를 알기가 어려운데, 과거 기록과 지형도를 바탕으로 하천 전체의 유로흐름을 조사하여 GIS Data Base를 구축하는 것이다. 현재 전체 하천인 국가·지방·소하천도 조사하여 DB를 구축하고, 이 연구의 대상인 실개천의 DB도 조사하였다.

2) 연구방법

(1) 과거 지형도를 이용한 하천의 유로흐름 조사

현재 법적으로 관리되는 하천 58개와 실개천 13개의 유로흐름도를 조사하여 DB를 구축하였다. 하천(국가·지방·소하천과 실개천)의 과거 지형도 등을 참고하여 조사하였다.

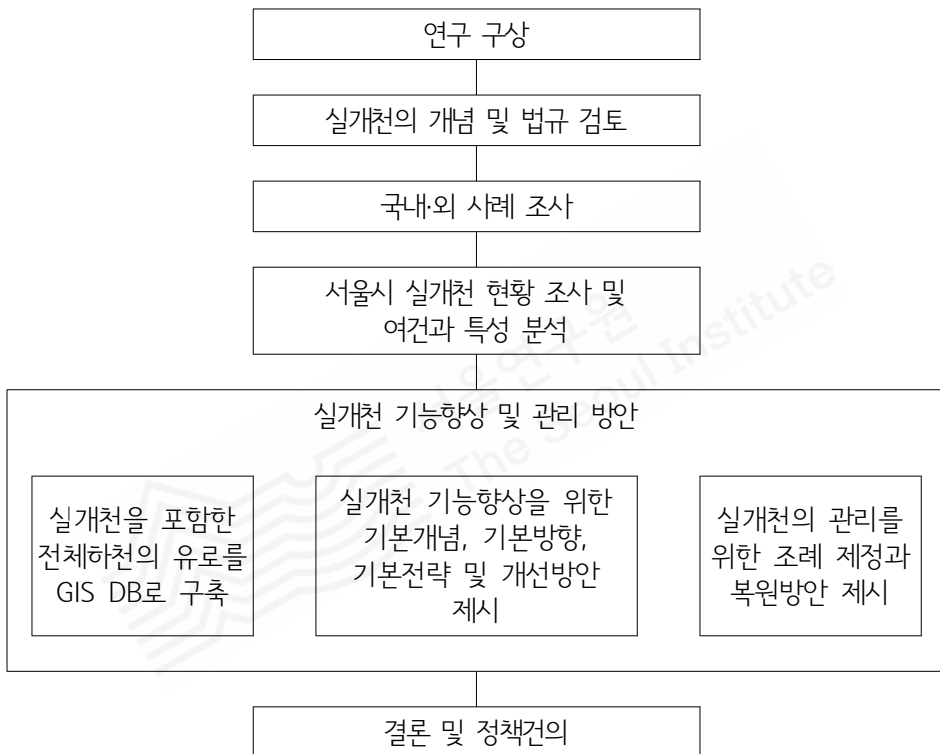
(2) 실개천의 현장조사와 도시생태현황도를 이용한 유형 및 평가

실개천의 주요 유로와 여건 특성을 분석하기 위해 현장조사를 실시하였으며, 또한 도시생

태현항도를 이용하여 실개천의 생태적 특성을 조사하였다.

(3) 실개천의 기능향상을 위한 개념, 기본방향, 세부 전략과 개선방안을 제시

연구대상 실개천의 중요성 등을 고려하여 기본개념과 방향, 세부전략 및 개선방안을 제시하였다. 현재 보존이 양호한 실개천과 복원이 가능한 실개천에 대해 개선 및 관리방안을 제시하였다.



[그림 1-1] 연구수행 모식도

02

이론적 배경과 선행연구 고찰

- 1_이론적 배경
- 2_선행연구 고찰
- 3_서울시 실개천의 특성과 시사점

02 이론적 배경과 선행연구 고찰

1_이론적 배경

하천은 인간생활에 있어 다양한 역할과 기능을 담당하였다. 전통적으로는 농경지로서 생산 역할을 담당하는 공간적 역할을 수행하였다. 최근에는 친수공간으로서 인간에게 심미적 만족감과 안정감을 제공하는 등 인간과 밀접하게 상호작용을 해왔다. 따라서 하천은 여러 분야의 연구대상으로 활용되었다.

1) 하천의 연결성

도시 환경 내에서 일어나는 하천의 흐름은 연결성을 바탕으로 이어진다. 흐름과정을 해석하는 학문적 한계성을 넘어 도시의 변천과정에서 발생하는 연결성에 관한 변화 인자에 대한 연구를 필요로 하게 되었고, 이것은 도시 내외적인 영향요소를 망라하는 영역으로 확장되었다. 이 과정에서 시민의 공간적 범위는 점차 하류에서 상류 부근으로 거슬러 올라가게 되었다.

(1) 하천의 연결성 개념

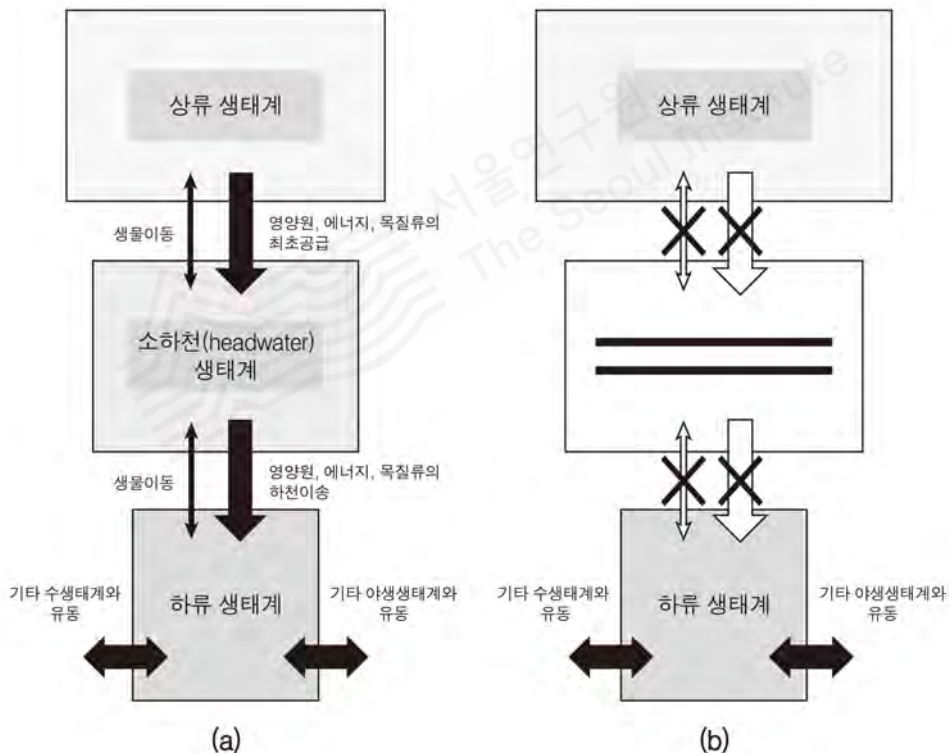
하천의 연결성은 전통적으로 상류와 하류 사이 흐름방향과 같은 지형적 연결성을 설명하는 개념으로 활용되었다. 최근에는 토양피복과 같은 도시의 발달과정에서 발생하는 인위적 변화를 설명하기 위한 지표와 지표하(Sub-surface) 관계, 기저유량과 하계망 변화와 같은 공간적 연결성 외에도 시간적 차원에서 어떤 변화를 보이는지 다양한 차원에서 활용되는 개념을 활용한다.

하천의 연결성은 크게 2가지로 구분 지을 수 있다. 첫째는 공간적 연결성으로 하천의 흐름 방향에 따른 하천과 하천의 유입 관계, 하천과 인접한 지역에 형성된 관계, 지표면과 지표하의 대수층 간의 관계가 이에 해당한다. 둘째는 시간적 연결성으로 하천이 시간적 변화에 따라 겪게 되는 사회경제환경적 변화 관계를 갖게 된다. 실개천과 같은 최상류 하천을 연구대상으로 하는 경우 보통 자연적인 변화 외에도 도시의 변화과정에서 직강화, 복개

등의 인위적인 변형을 고려해야 하기 때문에 최상류 하천의 원형 모습을 유추하는 과정을 필요로 하며 위와 같은 다양한 연결성을 고려해야만 가능하다.

(2) 하천의 연결성과 단절요인

하천은 보통 종적 횡적 연결성 요소에 의해 변화하는 과정을 거친다. 예컨대 강우에 의한 위치에너지 변화는 우천지역의 토양을 풍화시켜 유로를 따라 이동하게 되는데 빗물이 대기를 풍화시키는 종적 에너지 변화를 대기과 토양 간의 종적 차원의 연결성이라고 한다. 횡적 연결성은 유로를 따라 이동하는 횡적 에너지의 변화를 의미한다. 그러나 하천이 위치한 해당 도시의 공간적 변화는 하천의 자연적인 변화 외에도 인위적이고 물리적인 변화과정을 야기한다.



(a): 건강한 양호한 소하천, (b): 훼손되고 열악한 소하천

출처: 김익재·한대호, 2008, 「수생태계 보호를 위한 소하천 관리 방안」, p.9, 한국환경정책평가연구원

[그림 2-1] 상하류 하천의 생태적 연결성에 있어 소하천 역할 개념도

직강화, 복개, 하수관거, 인공제방 등 유로를 인위적으로 변화시킴에 따라 자연적으로 형성되었던 하천과 범람원, 하천과 해당 하천의 지류 사이에는 연결성이 단절되는 현상이 나타났다. 이를 인공적 단절요인으로 구분할 수 있는데 다양한 종류의 습지를 사라지게 하고 점이대 형성을 저해하여 생태계를 교란시킨다. 또한 지류와 본류의 연결을 단절시켜 하천의 유속 및 수질, 유량에도 악영향을 미치게 된다. 이와 같은 관계를 개념도로 나타내면 [그림 2-1]과 같다.

최상류 하천은 이와 같은 변화와 단절의 직접적인 영향권에 들게 되며 하류에 비해 변형이 쉽다는 이유에서 대부분 복개되는 과정을 거쳤다.

2) 최상류 하천으로서 실개천의 중요성

최상류 하천들은 보통 변형이 용이하고 변형에 들어가는 비용이 중류나 하류에 비해 적다는 이유와 수문학적으로 변화 양상 및 과정이 적게 나타남에 따라 상대적으로 더 많은 변화과정을 겪었다. 그러나 최근 친수 및 생태환경의 보존에 관심이 높아지면서 그 중요성이 재해석되고 있다.

(1) 최상류 하천의 중요성

최상류 하천은 보통 유역에서 발원지로부터 최상류에 위치한 하천을 의미하나 이에 대한 학계의 명확한 공간적개념적 정의가 내려져 있지는 않다. 일반적으로는 하천의 차수가 가장 낮은 하천이면서 간헐천, 단명천을 포함하는 의미로 활용된다. 최상류 하천의 경우 치수나 수자원활용 측면에서 그 활용도가 높지 않아 학계에서 관심이 높지 않았다. 최근에는 생태학적 관점에서 다양한 생물종이 서식할 수 있는 서식처로서 기능 및 하류와 상이한 다양한 친수기능으로 활용도가 높아짐에 따라 주목받고 있다. 더욱이 수문학적 연결성 관점에서도 차수가 높은 중하류 하천으로 유입되는 에너지와 영양염류, 유량에 대한 영향력이 적을 것이라는 예상과 달리 중하류의 수생태계 및 오염부하에 대해서 최상류 하천이 미치는 영향력이 높다고 하는 의견도 있다.

최상류의 소하천은 중하류에 유입되는 오수와 과도한 용수 이용으로 인한 수질오염 및 하천수의 고갈을 완충하는 핵심적 역할을 하고 있다. 상류지역에서 발생하는 토사유출

및 비점오염원의 유입은 대부분 상류지역의 생태환경 변화에 의해 발생하게 된다. 최상류 하천은 본류로 유입되는 오염원의 정화활동을 하고 유량의 지속적인 공급을 통해 안정적으로 유량을 상류로부터 확보한다는 연구결과가 제시되기도 하였다. 최상류 하천은 공간 규모면에서는 작지만 하천의 기능과 역할을 수행함에 있어 핵심적이고 중추적인 역할을 하고 있다. 서울의 경우 법정하천의 총연장이 232.6km이며 법정하천으로 지정되지 않은 최상류하천의 총연장은 약 60km로 추정되어 법정하천의 약 26%에 해당한다. 소하천의 19km의 연장보다 3배 정도 길기 때문에 최상류 하천의 수문학적 연결성을 고찰하는 것은 다양한 함의를 갖게 되며 생태·환경적 여건을 고려함에 있어서도 핵심적 요소라 할 수 있다.

(2) 최상류 하천의 취약성

앞서 설명한 바와 같이 최상류 하천의 연결성 단절과 형질의 변화는 도시화와 함께 가장 효율적이고 저비용이라는 이유로 급격하게 진행되었다. 최상류 하천이 담당하는 수문적 연결성과 생태환경 기능 등 그 중요성이 부각됨에 따라 다양한 연구들이 시도되고 있음에도 아직까지 도시의 하천연구는 규모가 큰 하천으로 국한되어 있다.

대부분의 유역에서 진행된 도시화는 최상류 하천의 본래 역할 수행을 퇴화시켰으며 연결성 측면에서도 본래의 기능을 상실시키는 요인으로 작용하였다. 최상류 하천이 위치한 지역은 사회·지리적 특성상 공간적 변화가 극심하게 진행될 수밖에 없는데, 도시성장과정에서 발생하는 토지이용의 집약성으로부터 발생한다. 복개하천의 하부는 하수관거가 되어 하수도로 활용되고 상부는 집약적 토지이용을 위한 도로(도시기반시설) 및 건물의 건축 활동이 쉽게 일어날 수밖에 없다. 이 밖에도 도로 내외적으로 발생하는 다양한 오염물질을 여과 없이 하도로 흘러보냄으로써 하천의 하류에 오염정화 용량 부하를 초래하게 되는 취약성을 드러내게 된다. 도시화 과정에서 발생하는 막대한 사회적 비용을 효과적으로 절감할 수 있는 유용한 도구이기 때문이다.

이와 같은 취약성에 의해 최상류 하천은 대부분 복개되거나 암거되고 일부 직강화되어 활용되면서 주변의 식생 및 생태종의 서식처로서의 역할 등 본연의 기능을 상실하게 되었다. 이에 따른 부정적 외부효과는 하천의 하류에 영향을 미치게 되었다.

3) 실개천의 기능과 역할

하천의 기능은 생태적 기능을 포함하여 친수기능 등이 있다.

○ 생태적 기능

실개천의 생태적 기능은 하천 주변의 식생과 동식물의 서식지로서 기능을 의미한다. 실개천에는 다양한 생태환경이 조성될 수 있는데 육역과 수역, 그리고 추이대에 이르는 생산 활동을 하는 식생이 분포한다. 하천의 식생은 단순히 초식동물과의 포식-피식과 같은 먹이사슬 관계 외에도 세굴과 같이 하상에서 발생하는 토양의 침식을 막고 퇴적을 진행시켜 호안보호기능과 같이 수변의 토양을 안정시키는 역할을 한다. 이는 생물종의 안정된 서식지로서 종다양성을 유지할 수 있는 역할을 담당한다. 최근 국내의 연구에 의하면 하천의 식생은 동물에게 풍부한 먹이 자원을 제공하고, 안정적인 번식환경을 제공하기 때문에 다양한 서식지 환경을 갖추어 수중 생물 외에도 맹금류를 포함한 다양한 야생조류(鳥類)종이 관찰되기도 하여 천혜의 동적자원을 보존하는 역할을 하는 것으로 알려졌다(이준우 외, 2003). 하천공간은 다른 생태계로는 대체할 수 없는, 동식물에게 중요한 공간이고, 인간에게도 다양한 경관과 가치를 제공할 수 있는 보존적 역할을 수행한다.

그밖에도 식생과 관련하여 수변 및 수계의 수질정화식물 분포는 하천으로 유입된 각종 오염원을 정화하여 안정적인 상수원을 동·식물과 인류에 공급하는 역할을 하며, 토사의 유출을 저감시키는 방안으로서 중추적 역할을 담당한다(김익재 외, 2008).

○ 친수 기능

실개천(소하천)의 경관적 기능은 친수공간이라는 용어와 함께 쓰인다. 친수공간은 활용 용도와 목적에 따라 차이를 보이지만 통상적으로 “물과의 접촉이 이루어지는 생태보전의 공간이자 여가·문화 활동을 통하여 심리적·정서적 만족감을 느낄 수 있는 공공 공간(Open Space)”으로 정의할 수 있다(민현석 외, 2010). 도시 내 소하천의 친수 역할 요소는 크게 물의 이용형태에 따라 구분할 수 있으며 시대적으로 서로 상이하기 때문에 전통과 현대 수경관으로 구분한다(김신덕, 2006).

‘청계천’을 대상으로 한 연구에 따르면 청계천 경관을 경험하는 것이 부정적인(긴장, 불안,

우울, 분노 등) 정서 상태를 나타내는 항목의 측정값을 낮추고, 긍정적인(활력 등) 정서 상태를 상승시키는 심리치유적 기능이 있는 것으로 나타났다(김정호 외, 2013). 도시 내 소하천은 직접적으로는 자기개발, 정서함양, 여가활동이 가능한 공간이자 간접적으로는 심미적 만족감과 더불어 안정감을 느끼게 하는 효과가 있는 친수공간임을 알 수 있다.

○ 환경 완충기능

도시지역은 인공지표피복면 비율이 높은 특징을 갖고 있는데 이로 인해 해당 지역의 열환경이 양호하지 못한 경우가 다반사이다. 소하천은 이러한 도시지역의 열환경 악화를 막고 자연피복면을 유지할 수 있는 완충녹지로서의 역할을 수행한다. 도심지는 대체로 하천지역에 비해 기온이 높는데 이는 인공시설물과 인공피복면(콘크리트구조물, 아스팔트)에 복사된 태양에너지의 열 발산과 정체로 인한 기온증가와 냉방기와 같은 인간의 생활 활동으로 인한 기온 상승인자가 밀집하고 있기 때문이다. 상업·활동지 외 주거지에서도 역시 비슷한 양상을 보인다. 반면, 도심지 내 하천지역은 자연피복면이 타 용도지역에 비해 넓어 태양열에너지의 복사에 의한 가열효과를 완화시킨다.

대구광역시 ‘신천’ 지역은 자연 보존된 도시 내 하천으로 해당 지역의 기온 변화추이를 관찰한 결과 타 지역에 비해 평균기온이 0.5°C~1.5°C, 중심지 기온은 약 2°C 정도 낮은 것으로 확인되었다. 또한 청계천을 대상으로 실시된 온습도 변화를 분석한 연구들에서도 비슷한 연구결과가 나타나 도시 내 하천과 소하천이 도시에서 발생하는 열섬현상과 같은 기온상승을 저감하는 효과가 입증되었다고 할 수 있다. 이와 같은 완충녹지 기능은 토지 피복률에 영향을 받으며 수계 비율이 높을수록 기온 하강효과가 뚜렷하게 나타난다(이강국 외, 2011).

그 밖에 수변의 오픈스페이스와 녹지의 조성은 해당 지역의 기후 및 대기에도 영향을 준다. 청계천을 대상으로 한 다양한 연구에 의하면 온습도의 하강과 더불어 대기의 역학적 특성을 변화시킬 수 있는 것으로 조사되었다(박준상 외, 2007). 측정 결과 청계천은 주로 동풍과 서풍이 불며 서풍일 때 바람의 세기는 동풍일 때 비해 2배 정도 강하고 그 빈도도 높아 대기의 순환효과가 더 높은 것으로 나타났다. 이와 같은 소하천의 바람길 형성은 하천 수계역 대기의 2차 순환을 유발하여 대기 중 오염물질을 정체시키지 않고 외부지역

으로 이동시켜 대기의 질을 개선하는 역할을 담당한다.

○ 사회적 기능

소하천의 사회과학적 기능과 역할은 지정학적, 역사학적, 사회경제적 기능과 가치들로 구성된다. 도시 내 하천은 침전물의 퇴적으로 토지가 비옥해 농업이 발전하고 인간 활동의 핵심공간으로서의 역할을 수행하였다. 역사적으로 도시의 생존과 군사, 교통소통, 그리고 다양한 사회·문화적 요인으로 인해 바다, 강, 하천 등의 수변공간과 인접하여 형성되었다. 해당 지역의 관개가 발달하고 영농기술이 개선되는 등 농업생산성의 증대와 잉여산물의 증가로 지역 간 상품교역을 발생하게 하였고 해당 소하천이 소재한 지역은 농촌에서 점차 도시화가 진행되는 역할을 수행하였다(이혜은, 1983).

환경으로 복원되는 등의 물리적 변화를 보이고 있는데 이와 같은 일련의 변화과정이 소하천이 지니는 역사적 가치이자 기능이다. 환언하면 소하천의 사회적 기능은 소하천 자체가 지니는 가치와 기능이 주변 공간에 서로 유기적으로 상호 영향을 미치며 사회개체와 공존하고 변화하는 중추적 역할을 했음을 의미하는 것이다.

○ 실개천의 물순환 및 생태통로로서의 역할과 기능

소하천의 자원순환기능은 물의 순환체계와 물의 위치변화에 따른 물질과 에너지의 변환 및 운반 역할을 의미하며, 물질인 하천 자체가 갖는 원초적 기능에 해당한다. 물순환과정에서 물의 위치에너지가 운동에너지로 변환하면서 물이 이동하게 되는데 유리된 풍화산물이 물과 함께 이동하여 대체로 유속이 높은 하상에서는 침식작용이, 유속이 느리고 하폭이 넓어지는 장소에서는 축방퇴적 및 침전작용이 일어나게 된다. 이렇게 침전된 세립질 토양 입자와 부식질, 금속이온들은 해당 지역의 토양(삼각주)을 비옥하게 하고 하천의 영양염을 풍부하게 하여 인류의 생산 활동과 생태환경에 영향을 준다.

그밖에도 생물을 매개로 한 에너지의 이동이 발생하기도 한다. 수변 식생의 광합성과 물로 운반된 영양염류, 수계식물의 유기물질 흡수에 의해 고정된 에너지는 먹이사슬 과정을 거치게 되고 최종적으로는 배설물이나 고사체의 유기물질 형태로 하천으로 유입된다. 이와 같은 에너지의 이동은 하천의 수계 및 육지생태계를 조절하는 기능을 담당하게 된다(손명원, 1998).

2_선행연구 고찰

1) 선행연구의 개요

이 절에서는 소하천 및 실개천의 현황과 복원·관리에 대한 방안 등을 선행연구한 논문 및 보고서를 고찰하고자 한다.

황순진(2009)은 소하천 생태복원의 바람직한 방향으로 하천 건강성의 회복, 하도복원에 서 유역복원으로의 전환, 치수, 이수, 생태환경 보전의 통합추진 등을 제시하였다. 한국환경정책·평가연구원(2008)은 국내 소하천 관련 법제와 현황, 사례지역 정성평가 및 수생태 건강성 분석 등을 통해 수생태계 보호를 위한 소하천 관리방안의 개선점을 도출하였다.

안소은(2014)은 자연환경관리 의사결정과정에서 생태계서비스의 역할이 중요해지면서 국내 하천 생태계서비스 분류체계를 정립하고 하천 생태계서비스의 항목별 단위가치(원단위)를 분석하였다. 임운택(2005)은 생태하천공원 조성이 시민들에게 가져올 수 있는 경제적 가치를 추정하여 생태하천공원 조성 사업에 관련된 정책 결정 과정에 활용될 수 있게 하였다.

서울시보건환경연구원(2009)은 서울시에 있는 18개 소하천에 대해 수질분석과 유량조사를 실시하였다. 이강국(2011)은 연구대상지역의 도시 내 공원 및 하천의 기온 변화 상태를 실측 조사하여 하천 및 공원의 평균 기온 변화율을 분석한 결과 공원 및 하천 주변의 기온 완화 효과를 규명하였다.

강현경(2007)은 도심 내 녹지공원의 자연형 실개천 조성 방안을 위한 현황 및 자연환경·생태 조사를 실시하여 구체적인 방안을 제안하였다. 서울시정개발연구원(2004)은 복원 전·후 하천에 대해 수질과 생태 측면, 식생, 치수, 경관, 경제적 효과를 평가하고 복원사업의 관리 및 평가 방법, 제도 개선 등의 정책건의를 제시하였다.

[표 2-1] 선행연구 현황

제목	저자(연도)	저술형태
하천 생태복원에 있어 소하천의 중요성	황순진(2009)	학술논문
수생태계 보호를 위한 소하천 관리 방안	한국환경정책·평가연구원 (2008)	연구 보고서
하천 생태계서비스의 경제적 가치	안소은 외 1인(2014)	학술논문
도시 생태하천공원의 가치 추정	임윤택 외 1인(2005)	학술논문
생활주변 친수공간인 서울시내 소하천 수질 및 유량 기초자료 조사	서울시보건환경연구원(2009)	연구 보고서
도시 내 공원과 하천의 기온변화율과 기온완화효과에 관한 연구	이강국 외 3인(2011)	학술논문
도심 내 실개천 조성을 통한 생물서식처 복원방안	강현경 외 1인(2007)	학술논문
성북천 복원사업의 효과 평가 연구	서울시정개발연구원(2004)	연구 보고서
도시유역 건전성의 회복을 위한 수문 연결성 분석	이현정(2010)	학위논문

2) 선행연구별 세부내용

(1) 하천 생태복원에 있어 소하천의 중요성(황순진, 2009)

우리나라 소하천의 환경상태와 소하천 정비사업의 현황, 소하천 생태복원의 바람직한 방향을 서술하였다. 첫 번째로는 단순히 맑은 물로 채워진 하천이 아니라 생태계 건강성이 중요하다고 하였다. 두 번째로는 수변과 유역에 대한 접근 없이 하도의 물리적 개조에만 치우친 하천복원이 아니라 하천과 수변 생태벨트를 잇는 횡적 네트워크를 구축하는 방향으로 수행되어야 한다고 하였다. 세 번째로는 치수, 이수, 환경으로 구분해왔던 하천의 기능에 대한 새로운 이해와 접근이 필요하며 하천의 환경·생태적 기능을 유지하고 보호하는 범위 내에서 수해예방과 친수활동 등과 같이 치수, 이수, 생태환경 보전의 통합추진을 제시하였다. 네 번째로는 하천복원을 통한 참여와 학습의 장으로서 하천과 관련된 다양한 집단의 대화와 합의, 참여를 통해 복원사업을 지역 주민, 전문가, 민간단체 등이 주도하고 국가와 지자체는 이를 지원하는 체계로 점진적인 변화를 이루어야 한다고 하였다.

(2) 수생태계 보호를 위한 소하천 관리 방안(한국환경정책·평가연구원, 2008)

이 연구에서는 우리나라 소하천 수생태 건강성 평가를 분석하고 수변 토지의 피복변화 분석을 통하여 소하천 수생태 건강성을 평가함으로써 소하천의 관리방안을 제시하였다. 첫 번째로는 하천 생태적 특성을 고려하는 방향으로 재분류되어야 하며 또한 수생태적으로 중요한 소하천을 선별하여 관련부처로 하여금 소하천을 지정할 수 있는 제도를 마련하여야 한다고 하였다. 두 번째로는 소하천 수변관리를 통한 수생태계 보호방안이다. 장기적이고 지속적인 보호를 위해서는 소하천 수변관리가 매우 중요하여 적절한 대책이 강구되어야 한다고 하였다. 세 번째로는 소하천 정비(관리)사업의 개선으로 소하천 정비사업에 ‘생태복원 및 보호’라는 목표가 포함되어야 하며 또한 소하천을 정비의 대상이 아닌 보호·개선하는 관리의 대상으로 개념을 수립해야 한다고 하였다. 네 번째로는 소하천(유역)관리 모델을 위한 연구개발로 소하천 유량 및 수질환경의 기초자료 확보의 필요성과 소하천 관리기술에 대한 연구가 필요하다고 하였다. 수생태 모니터링의 확대, 주민참여를 통한 관리정책 유도 등의 방안을 제시하였다.

(3) 하천 생태계서비스의 경제적 가치(안소은 외 1인, 2014)

MA(2005)는 생태계서비스를 공급서비스, 조절서비스, 문화서비스, 지지서비스로 범주화하였다. 공급서비스는 생태계로부터 얻는 재화, 조절서비스는 생태계 과정을 조절함으로써 얻어지는 편익, 문화서비스는 생태계로부터 얻는 비물질적 편익, 지지서비스는 다른 생태계서비스를 생산하기 위해 기반이 되는 여건으로 정의하였다. 또한 하천을 대상으로 한 가치추정 선행연구를 정리하고 수집된 연구로부터 [표 2-2]와 같이 개별 단위가치추정치를 추출하였다.¹⁾

1) 적용된 가치추정 방법론은 조건부가치측정법(CVM)과 선택실험법(CE)으로 한정함. 단위가치는 소비자물가지수(CPI, 2010=100)로 보정함. 추정치수가 10개 이상인 생태계서비스에 대해 음영처리함. 총 추정치 74, 46개 중 열거된 생태계서비스에 포함되지 않는 추정치가 존재함에 따라 합계는 다를 수 있음에 유의

[표 2-2] 하천 생태계서비스 가치추정 선행연구 요약

원단위: 원/월/가구, 총 74개 추정치					
범주	생태계서비스	추정치수	최소값	평균값	최대값
조절서비스	기후조절	0			
	수량조절/물공급	10	270	4,724	11,165
	수질정화	34	847	3,869	9,365
	재해방지	8	230	2,285	8,108
	생물학적 조절	0			
지지서비스	서식처 제공	0			
	생물다양성	3	2,284	3,381	4,527
문화서비스	휴양/생태관광	1	2,091	2,091	2,091
	경관미	2	1,356	1,677	1,998
	문화예술/교육	0			
원단위: 원/년/가구, 총 46개 추정치					
범주	생태계서비스	추정치수	최소값	평균값	최대값
조절서비스	기후조절	0			
	수량조절/물공급	0			
	수질정화	7	556	23,150	155,197
	재해방지	0			
	생물학적 조절	0			
지지서비스	서식처 제공	10	537	1,224	3,212
	생물다양성	1	3,898	3,898	3,898
문화서비스	휴양/생태관광	13	410	11,659	82,121
	경관미	8	431	2,562	6,038
	문화예술/교육	0			
원단위: 원/방문인, 총 6개 추정치					
범주	생태계서비스	추정치수	최소값	평균값	최대값
문화서비스	휴양/생태관광	6	3,498	21,801	76,341

자료: 하천 생태계서비스의 경제적 가치(안소은 외 1인, 2014)

(4) 도시 생태하천공원의 가치 추정(임윤택 외 1인, 2005)

지방하천의 하상도로 철거 및 생태하천공원의 조성을 통해 환경 가치를 추정하고 도시내 생태공간의 가치추정방법을 정립하기 위한 연구이다. 지역 주민 등을 대상으로 지불의사

를 조사하여 가치 추정 결과를 제시하였다. 그 결과 생태하천공원을 이용하기 위한 지불 의사금액은 연간 평균 4,441.1원/가구로 조사되었으며, 이는 총 2,258.14백만 원으로 나타났다. 이를 사업타당성 분석기간인 30년간의 가치로 계산하고 자본화비용을 고려한 현재가치로 환산한 금액 51,556백만 원은 생태하천공원 조성 소요 예상 비용의 약 19%에 달하는 금액으로 상대적인 가치를 가늠해 볼 수 있다.

【표 2-3】 대전천 생태하천공원의 가치 추정 결과

구분	지불용의금액 (원/세대/년)	세대수	생태공원가치 (백만 원/년)	비고(면적, km ²)
대전천 주변지역	3,485.0	63,544.3	221.45	17.48
갑천·유등천 주변지역	4,581.6	147,882.2	677.54	94.69
하천 비인접지역	5,062.2	268,489.5	1,359.15	427.47
평균/합계	4,441.1	479,916.0	2,258.14	539.64

자료: 도시 생태하천공원의 가치 추정(임윤택 외 1인, 2005)

(5) 생활주변 친수공간인 서울시내 소하천 수질 및 유량 기초자료 조사(서울시 보건환경연구원, 2009)

이 연구에서는 서울시에 있는 18개 소하천을 대상으로 수질 및 유량 실태 조사를 실시하였다. 생태환경 및 하천특성에 적합한 하천 조성을 위한 방안 도출과 물환경도시 조성에 필요한 기초자료를 확보하고자 하였다. 조사대상인 18개 소하천은 유로 연장 평균은 1km 정도이며 탄천 수계에 8개, 중랑천 수계에 3개, 안양천 수계에 1개, 홍제천 수계에 5개, 창릉천 수계에 1개가 분포되어 있다. 하천수의 수질등급(생활환경기준)을 구분하는 6가지 항목 모두에서 I 등급인 하천이 3개소, II 등급인 하천이 3개소이고, IV 등급인 하천은 전체의 80% 정도가 넘었다. 한편 미생물 항목(총대장균군, 분원성대장균군)을 제외하면 전체의 66%가 I 등급이고 IV 등급을 넘기는 비율은 16% 정도였다.

소하천의 유량은 측정 시기에 따라 최대 20배 정도까지 차이를 보였다. 구기천을 제외하고 갈수기 기간 중 건천은 1L/sec 미만의 유량을 보였고, 홍제천 수계가 갈수기에 수량

면에서 취약하게 나타났다. 조사기간 동안 탄천 수계의 장지천의 유량이 가장 풍부한 것으로 조사되었으나 장지천과 원지천을 제외한 나머지 탄천수계의 소하천 유량은 11월에도 10L/sec를 넘지 못하였다. 창릉천 수계의 진관천은 조사기간 동안 차이가 별로 없이 거의 일정한 수량이 흐르고 있었다. 평상시와 갈수기의 심한 유량 차이가 발견되어 적절한 하천유지수량을 위한 대책이 절실히 필요한 것으로 조사되었다.

[표 2-4] 소하천의 월별 항목별 평균값

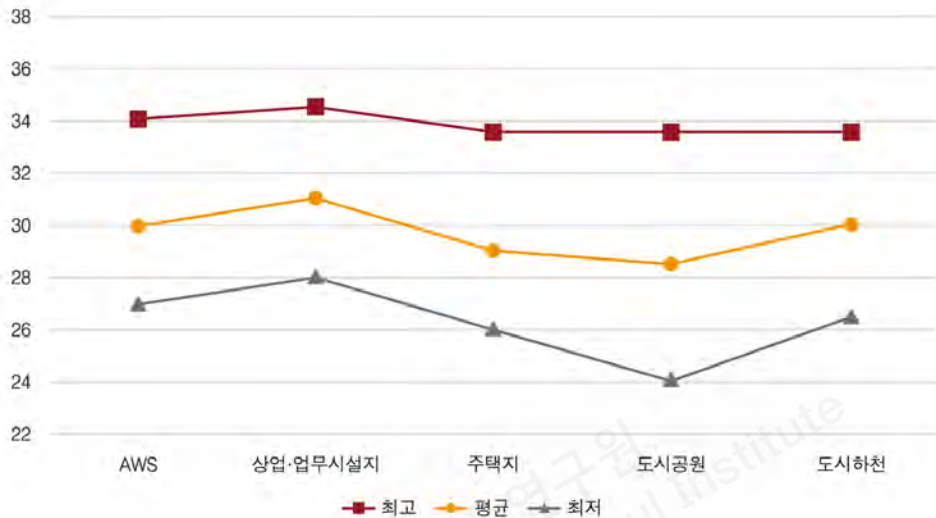
	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
기온(°C)	22.0	22.3	24.1	22.2	18.1	12.5	4.2
DO(mg/L)	10.9	10.4	8.7	9.5	12.2	13.5	13.5
pH	8.2	8.0	8.5	7.3	7.9	7.2	7.5
BOD(mg/L)	1.7	0.4	1.1	1.2	1.0	2.1	3.0
COD(mg/L)	3.5	3.1	2.8	2.4	2.8	3.4	2.8
SS(mg/L)	2.2	16.0	3.1	2.2	3.7	16.1	8.6
T-N(mg/L)	3.81	3.32	3.32	2.93	4.27	3.86	4.51
T-P(mg/L)	0.14	0.09	0.10	0.09	0.14	0.13	0.09
총대장균군 (/100mL)	161,133	28,994	63,882	37,700	62,407	53,282	47,569
분원성 대장균 (/100mL)	12,247	1,204	5,091	2,683	6,139	5,519	18,854

자료: 생활주변 친수공간인 서울시내 소하천 수질 및 유량 기초자료 조사(서울시 보건환경연구원, 2009)

(6) 도시내 공원과 하천의 기온변화율과 기온완화 효과에 관한 연구(이강국 외 3인, 2011)

이 연구는 도시하천의 환경적 완충기능의 중요성을 강조하였다. 도시 내 공원 및 하천의 기온 변화상태를 실측 조사하여 기온변화율과 기온 완화효과에 관한 기초자료를 제시하고자 하였다. 이를 위해 도시하천 지역을 중심으로 실측조사를 실시하였다. 예비조사를 통하여 연구의 타당성을 점검하였으며 2010년 8월에 맑은 날씨를 선정하여 실시하였다. 그 결과, 연구대상지역의 기온은 27~34.4°C로 평균값은 30.13°C이다. 상업업무시설지의 경우 27.8~34.8°C 범위의 기온을 나타내고 있으며, 평균값은 31.05°C이다. 주택지는 27.3~33.7°C와 평균 30.3°C의 값을 나타내고 있다. 반면에 도시하천지의 경우 26.4~33.4°C의 기온을 나타내었으며, 평균 29.85°C의 기온을 나타내고 있다. 특히 도시공원지

의 경우 24.2~33.4°C의 범위와 평균 28.98°C의 기온을 나타내어 다른 지역에 비하여 상대적으로 낮은 기온 범위를 나타내고 있다. [그림 2-2]를 보면 도시하천과 도시공원지점에서 기온이 낮아지고 있어 도시하천의 기온 완화효과가 있는 것으로 나타났다.



자료: 이강국 외. 2011, 도시 내 공원과 하천의 기온변화율과 기온완화 효과에 관한 연구, 「도시환경설비연구실 논문집」, 통권 12호, p.207-213

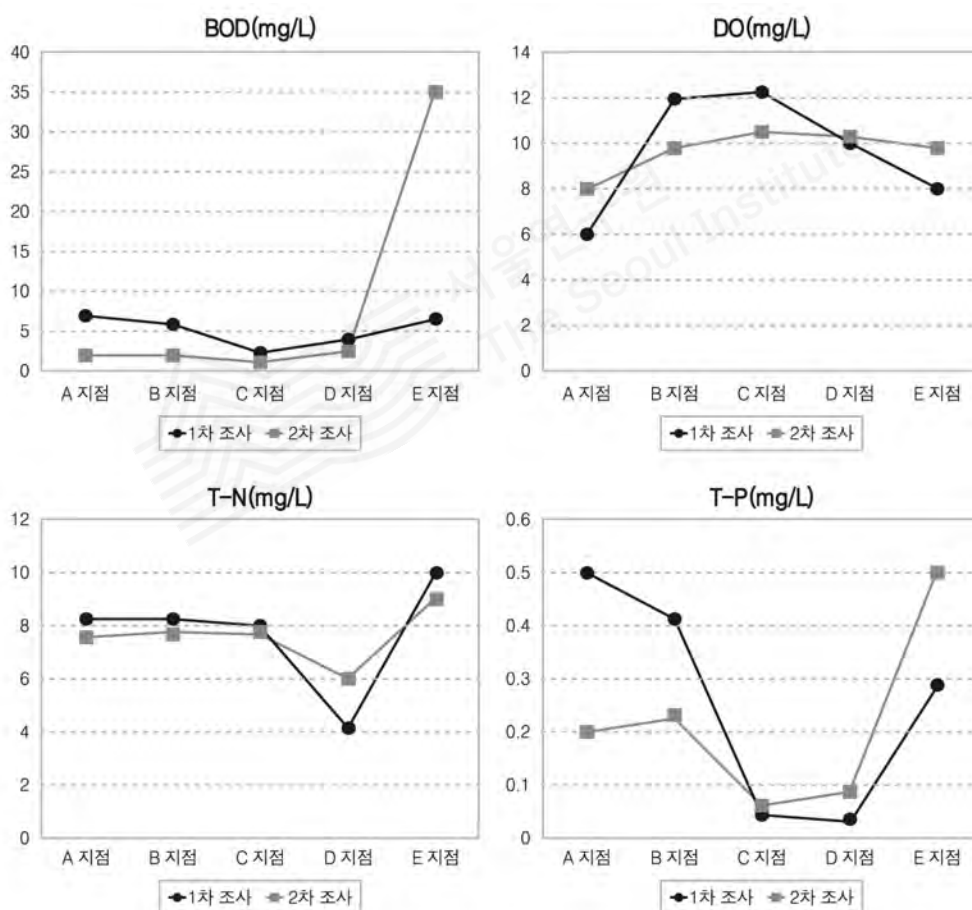
[그림 2-2] 각 측정 지점 주변의 기온 범위

(7) 도심내 실개천 조성을 통한 생물서식처 복원방안(강현경 외 1인, 2007)

도심내 자연녹지의 훼손이 심각한 현실에서 고립되어 있는 녹지공간인 청담근린공원을 대상으로 자연형 실개천 조성을 위한 현황 및 자연환경·생태 조사를 실시하여 구체적인 조성 방안을 제안하였다. 대상지의 계획여건 조사·분석 및 기본구상, 기본계획, 시공의 일련과정을 제시하였다. 자연환경, 자연생태의 세부조사 및 분석을 실시하여 현황을 파악하고, 그 결과를 토대로 기존 약수터 지점과 건천형의 기존 계곡부를 잇는 중앙부의 동쪽으로 흐르는 선형의 실개천을 조성하고자 하였다. 공원 내 실개천 조성지가 도시 생물권의 보전, 교육적 측면에서 역할을 하기 위해서는 체계적인 생태계 변화 모니터링 프로그램 마련, 주민들의 참여, 생태학습의 프로그램 개발 등이 시행되어야 한다고 제안하였다.

(8) 성북천 복원사업의 효과 평가 연구(서울시정개발연구원, 2004)

이 연구는 복개된 하천을 복원하는 사업에 대해 수질과 생태계, 치수, 경관 등을 경제적 측면에서 평가하고 이를 기반으로 복개하천 복원의 필요성과 타당성을 제시하였다. 서울시 성북천의 복원 구간과 복원 예정구간을 대상으로 하여 수생태계의 확보 측면과 경제적 측면으로 나누어서 효과를 분석하였다. 효과 평가를 위해 수질과 식생을 조사하였고 치수 효과 평가는 통수단면, 홍수위, 유속과 치수안전도 평가 자료를 이용하였다. 경관 효과 평가는 시범구간 복원 전·후의 사진 자료를 이용하였으며 경제적 효과 평가는 환경가치평가와 비용편익분석의 방식으로 평가하였다.



[그림 2-3] 성북천의 지점별 수질 조사 결과

수질측면 평가 결과는 [그림 2-3]과 같다. BOD의 경우 평균적으로 복개수역이 4.5mg/L, 복원수역이 4.0mg/L으로 나타나 복원수역이 비교적 양호한 수질을 보이고 있다. 총인과 총질소는 복개구간과 복원구간이 비슷하게 나타났다.

식생평가에서는 1종만 출현한 복개수역의 다양성지수가 0으로 나타났으며 복원구간은 1.14로 나타나서 다양성이 비교적 높은 것으로 평가할 수 있었다. 치수적 안전도 평가는 모든 지점에서 A등급으로 나타나서 문제가 없는 것으로 평가하였다. 경관적 평가는 도로나 건물로 덮여 있던 하천이 복원되어 하천수가 흐르고 있는 경관에 대해서 시민들이 가장 효과를 실감하고 있었다. 이렇듯 복원사업의 결정과정에 경관 및 수생태계 측면의 반영이 필요하고 지역 주민의 공감대 형성을 위해 활용해야 하며 복원된 하천의 지속적인 모니터링과 관리의 필요성을 제시하였으며, 또한 경관 및 수생태계 지표 개발, 복원 평가방법 정립 등 복개하천의 복원 및 관리를 위한 제도 개선이 필요하다고 제시하였다.

(9) 도시유역 건전성의 회복을 위한 수문 연결성 분석(이현정, 2010)

이 연구의 내용적 범위는 크게 두 부분으로, 먼저 도시화에 따른 수문적 구조 변화를 정량화하는 부분과, 둘째, 복원 가능성이 높은 소유역을 대상으로 수문 구조의 변화로 인해 발생하는 기능적 변화를 정량화하였다. 적용 대상지는 도림천 유역이다.

먼저 1976년과 2009년의 도림천의 유역 구조 변화를 살펴본 결과 개발지 면적 자체의 증가는 크지 않았지만, 기존 개발지의 개발 밀도가 상당히 증가했음을 알 수 있다. 하천 및 배수망 구조의 변화도 크게 나타났는데, 하천의 복개율(길이 대비)은 98% 증가했으며, 도림천 본류를 제외한 지천은 거의 다 복개되었다.

이 연구는 도림천 상류를 대상으로 배수구역을 분할하고, 연결성의 주요 변화 지점을 선정하고 현장 조사를 수행하였다. 비강우 시 현장조사 결과, 합류식 지역의 우수토실에서 상류의 복개 구간이 길수록 DO(용존산소량)가 낮은 경향을 나타내었으며, DO 결핍으로 인해 많은 문제가 발생하는 여름에 최상류 하천과 하천 본류의 DO값이 격차가 크게 나타났다. 이는 최상류 하천이 서식처로서 가지는 장점이라고 볼 수 있다.

이 논문의 의의는 먼저 도시화가 심화되기 이전과 현재의 유역 구조 변화를 반영하여 토지

피복 및 하천과 배수망 구조의 변화를 정량화하고, 이러한 구조 변화가 유역의 수문학적 연결성에 일으키는 변화가 반영되는 지수를 제시하였다는 것이다. 이를 위해 1976년 실제 자료와 현재의 자료를 활용하였으며, HCS라는 연결성이 반영된 유역 개념을 제시하였다. 또한 이를 활용하여 FC, FUC 등의 연결성 지수를 제안하였다. 이 지수들은 도시화에 의한 연결성 단절 정도와 함께 복원 필요성에 대한 개략적인 정보를 제공해 줄 수 있다.

두 번째로 최상류 하천 차집 등 도시화에 의한 연결 구조 변화가 발생하는 주요 지점을 도출하고, 이 지점들을 중심으로 도시화가 작은 하천이 유역 내에서 수행하는 기능에 미치는 영향을 정량화하였다. 기존의 도시 유역에 대한 분석에서는 토지피복 자체나 불투수면 면적에 대한 연구들이 많이 이루어지고 있다. 반면에 이 연구에서는 토지피복 면적이 아주 작은 부분을 차지하는 하천의 복개 및 암거화가 최상류 하천의 유량을 함께 차집시키는 기능적인 변화를 가져옴으로써 유역의 연결성에 큰 영향을 미칠 수 있음을 보여주었다. 이로써 단순 토지피복 면적비로는 반영할 수 없는 기능적 연결성을 정량화하고 해석하였다고 볼 수 있다. 마지막으로 최상류 하천 복원 시나리오를 제시하고, 복원 효율 산정 방법을 제시하였다. 이 과정을 통해 중점 복원 유역을 선정하고 복원 시 발생하는 효과를 예측하였다.

3_서울시 실개천의 특성과 시사점

(1) 서울시 실개천은 사실상 소하천과 다르지 않음.

법적으로 규정되어 있는 소하천과 실개천은 길이나 규모 등에서 크게 다르지 않다. 즉 실개천을 소하천이라 불러도 된다. 다만 법적으로 소하천정비법에 의해 규정되면 소하천이고, 규정되지 않으면 실개천으로 하였다.

(2) 대부분의 실개천은 복개되어 훼손됨.

서울시 하천은 많은 구간에서 복개되어 도로 등 타 용도로 사용되고 있다. 실개천도 마찬가지로 대부분 복개되어 훼손되었다. 즉 하천으로의 기능을 상실하였다. 즉 하천은 연결성이 중요하고, 특히 실개천은 최상류 하천으로 중요한 역할을 수행하고 있는데, 대부분

훼손된 상태이며, 자연 상태의 실개천은 몇 개밖에 없다.

(3) 시민들은 과거 실개천(하천 포함) 자리였는지 모름.

시민들은 많은 실개천(하천 포함)이 복개되어 과거 실개천이었는지를 알지 못한다. 일부 실개천의 유로를 조사하는 시민들도 있지만 대다수 시민은 자기가 살고 있는 주변지역이 실개천이었는지를 모른다.

(4) 일부하천의 상류구간만이 자연상태를 유지시킴.

현재 일부 하천에서 상류구간만이 자연상태를 유지하고 있다. 이 상류구간은 산이나 계곡인 경우가 많아 표고가 높고, 경사가 가파른 경우가 많다.

(5) 유로연장이 짧고, 표고차가 커서 급류하천을 형성됨.

자연상태의 실개천은 유로연장이 짧고, 급류하천을 형성하여 유량을 빠르게 유출시킨다. 따라서 비강우 시에는 건천상태를 유지하는 경우가 많다.

(6) 서울시 실개천은 지속적으로 훼손압력에 놓임.

실개천이 유로변경도 쉽고, 복개하여 토지이용도 극대화하기가 쉬우므로 개발계획 수립 시 또는 단지 조성 시에 복개하여 활용하는 경우가 많다. 앞으로도 이런 훼손압력이 지속될 것으로 보인다.

(7) 단기에 복원가능한 실개천은 극소수임.

현재 단기에 복원가능한 실개천은 극히 적고, 중장기적 사업으로 추진하여야 한다. 특히 복개된 실개천에 인접해 주거지로 사용하거나 도로로 활용해 사실상 단기적으로 복원사업을 추진하기가 어렵다.

03

서울시 실개천의 현황과 하천 체계

- 1_실개천이란
- 2_서울시 기상 현황
- 3_서울시 하천 체계
- 4_하천 및 실개천에 관한 규정

03 | 서울시 실개천의 현황과 하천 체계

1_실개천이란

실개천이란 사전적 의미로는 폭이 매우 좁고 작은 개천으로 실처럼 가늘고 긴 개천을 의미한다. 하천법에 의한 국가하천과 지방하천, 소하천정비법에 의한 소하천에 포함되지 않은 하천을 말한다. 다시 말해서 현재 실개천은 법적 하천이 아닌 모든 작은 하천을 포함하고 있다. 여기에는 콘크리트로 만든 인공수로형 작은 하천과 자연성을 가미한 작은 하천까지 통칭한다. 이 연구에서는 인공적으로 조성한 실개천은 제외하고, 자연적 특성이 있는 실개천만을 대상으로 하였다. 조사대상 실개천은 [표 3-1]과 같다.

[표 3-1] 조사대상 15개 실개천

실개천명		총연장	위치		합류하천
			발원지	합류지	
1	긴고랑천	2.9km	용마산	동곡삼거리	중랑천(국가)
2	난곡천	8.6km	삼정산	난향초교	도림천(지방1급)
3	대학천	4.4km	북악산	종로5가 사거리	청계천(지방1급)
4	만초천	11.4km	무악재	원효대교	한강(국가)
5	못자리골천	0.9km	북한산(서)	현대아이파크	창릉천(지방2급)
6	무수천	3.1km	북한산(동)	노원교	도봉천(지방2급)
7	물푸레골천	0.9km	이말산	구파발역	진관내천(실개천)
8	백사실계곡천	0.9km	북악산	미상	홍제천(지방2급)
9	백운동천	3.7km	북악산	경복궁역	청계천(지방1급)
10	북영천	3.7km	북악산	청계3가	청계천(지방1급)
11	옥류동천	1.2km	인왕산	통의동우체국	백운동천(실개천)
12	중학천	1.2km	북악산	무교사거리	청계천(지방1급)
13	지향천	10.3km	지양산	구일역	오류천(지방2급)
14	진관내천	3.5km	북한산(서)	통일교	창릉천(지방2급)
15	필동천	2.9km	남산	을지로4가	청계천(지방1급)

2_서울시 기상 현황

1) 기온 변화

서울관측소의 기후자료(1965~2014년간 50년 평균)에 따르면 기온의 평균값은 12.2°C이며 평균 최고는 16.8°C, 평균 최저는 8.3°C이다. 최근 10년간(2005~2014)의 기온 경향을 살펴보면 평균 기온 12.6°C, 평균 최고 17.0°C, 평균 최저 8.9°C로 뚜렷한 기온 상승 경향을 보이고 있다.

[표 3-2] 서울 관측소 월별 기온(1965~2014)

(단위: °C)

	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
평균 기온	1.4	4.1	10.0	17.5	23.1	26.9	28.6	29.6	25.7	19.8	11.5	3.9
최고 기온	-2.9	-0.3	5.1	12.1	17.7	22.0	24.8	25.6	21.0	14.6	7.0	-0.2
최저 기온	-6.3	-4.0	1.1	7.5	13.0	18.0	21.8	22.4	17.0	10.0	3.0	-3.7

자료: 기상청, 1965~2014 국내기후자료 평년값(50년)

2) 강수량 변화

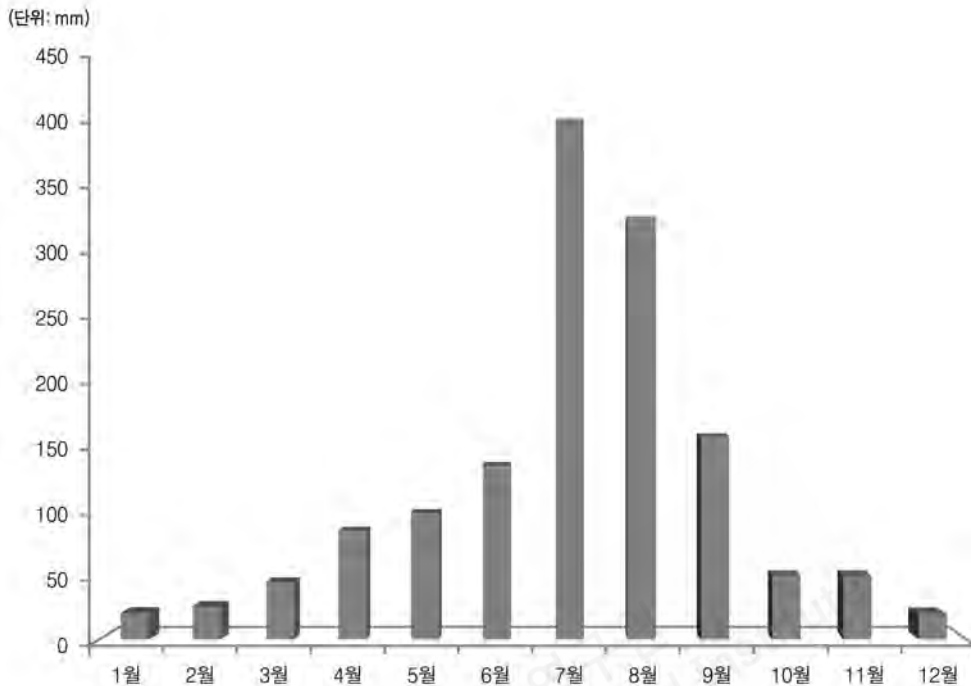
서울의 서울기상관측소 기후자료(1965~2014년간)에 따르면 연강수량의 평년값은 1,430.2mm이며 최저값은 1월에 20.7mm, 최고값은 7월에 407.2mm로 나타났다. 강수량은 여름철인 6~9월까지 4개월간 1,034.1mm로 전체 강수량의 72.3%로 강수가 집중되어 서울시 강수량의 계절적 편차가 큰 것으로 나타나고 있다,

[표 3-3] 서울 관측소 월별 평균 강수량(1965~2014)

(단위: mm)

	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
강수량	20.7	26.2	44	84.4	99.1	136.7	407.2	330.6	159.6	51.1	49.6	21.1

자료: 기상청, 1965~2014 국내기후자료 평년값(50년)



자료: 기상청 홈페이지

[그림 3-1] 서울시 월별 강수량 변화(1965년~2014년)

3) 서울 지역의 월별 강수일수 분석

서울관측소의 10년간(2005~2014) 월별 강수량 5mm 이상 강수일수에 따르면 7월~8월 중에 평균 10일 이상으로 가장 많은 것으로 나타났다. 또한, 2010년~2013년에 비하면 2014년에 강수일수가 현저히 적은 것을 알 수 있다. 강수량(6월~9월)으로 살펴보면 2010년 1,637mm, 2011년 1,727.9mm, 2012년 1,217.7mm, 2013년 991.6mm, 2014년 566.9mm로 점점 강수량이 감소하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 강수량 10mm 이상 강수일수를 분석한 결과 1년 중에 평균 34일 오는 것으로 나타났다.

[표 3-4] 서울시 강수 횟수(2005~2014)

(단위: 회)

구분	강수량 (mm)	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2005년	5mm	0	2	1	5	4	4	7	11	4	3	2	1	44
	10mm	0	0	0	3	4	4	6	9	4	3	1	0	34
2006년	5mm	2	2	0	3	3	8	14	6	0	2	3	1	44
	10mm	1	0	0	3	3	5	12	6	0	1	2	0	33
2007년	5mm	1	1	6	2	5	4	8	11	9	3	2	0	52
	10mm	0	1	6	1	4	2	7	6	8	1	1	0	37
2008년	5mm	2	2	3	3	3	8	13	7	5	3	1	2	52
	10mm	0	0	2	1	2	4	9	5	1	1	1	0	26
2009년	5mm	0	1	6	4	4	4	9	8	3	4	1	1	45
	10mm	0	1	2	2	3	4	8	6	2	4	1	1	34
2010년	5mm	2	3	7	3	5	5	5	16	11	2	1	1	61
	10mm	1	3	3	1	4	3	4	13	11	1	0	0	44
2011년	5mm	1	1	2	4	4	9	18	8	1	3	3	0	54
	10mm	0	1	0	2	2	9	15	5	1	1	2	0	38
2012년	5mm	0	0	3	6	1	2	12	12	6	3	5	3	53
	10mm	0	0	1	5	0	2	8	9	6	3	1	1	36
2013년	5mm	1	3	2	5	5	3	16	7	5	1	4	1	53
	10mm	1	1	1	2	5	1	13	4	5	0	1	1	35
2014년	5mm	1	1	0	3	3	5	5	9	4	3	3	1	38
	10mm	0	1	0	1	3	3	5	7	2	2	1	1	26

자료: 기상청, 국내기후자료 과거자료

3_서울시 하천 체계

서울시 하천은 국가하천 4개소와 지방하천 36개소, 소하천 18개소로 총 58개 하천이 있다. 이 하천들의 총연장은 267.84km이다. 국가하천은 한강, 중랑천, 안양천, 아라천으로 총 4개소이다. 이 중에서 한강의 연장이 약 40km, 평균하폭이 1.092km로 가장 긴 국가하천이며, 하남시 시계를 시점으로 김포시 종점까지의 구간을 이루고 있다. 다음으로는 중랑천, 안양천, 아라천이 각각 의정부, 안양시를 시점으로 한강 합류점까지 구간을 이루고 있다. [표 3-5]는 서울시에 있는 국가하천 현황이다.

[표 3-5] 서울시 국가하천 현황

연번	하천명	연장(m)	평균하폭(m)	구간	
				시점	종점
1	한 강	40,190	1,092	하남시 시계	김포시 시계
2	중랑천	20,470	213	의정부 시계	한강 합류점
3	안양천	13,950	155	안양시 시계	한강 합류점
4	아라천	220	22	경기도 시계	한강 분기점
계		74,830			

서울시에 있는 지방하천은 총 36개소로 다음 [표 3-6]과 같다. 서울시 지방하천의 총연장은 173.4km이며, 이 중에서 홍제천과 도림천이 약 11km로 가장 긴 지방하천이다. 홍제천, 봉원천, 반포천, 성내천 외 20개소의 하천은 일부 또는 완전 복개가 되었다.

[표 3-6] 서울시 지방하천 현황

연번	하천명	연장(m)	평균하폭(m)	구간			
				시점	종점	합류천	
1	홍제천*	11,110	144	종로구 평창동	한강 합류점	한강	
2	봉인천*	1,300	27	마포구 노고산동			
3	반포천*	4,800	59	서초구 서초동			
4	탄천	8,800	368	성남시 시계			
5	성내천*	7,720	60	하남시 시계			
6	고덕천	3,550	50				
7	향동천	3,300	24	마포구 상암동			
8	창릉천	2,200	115	은평구 진관내동	은평구 구파발	중랑천	
9	굴포천	380	105	강서구 오곡동	강서구 오곡동		
10	청계천	8,120	217	종로구 서린동	중랑천 합류점		
11	도봉천*	3,650	54	도봉구 도봉동			
12	방학천*	3,050	16	도봉구 방학동			
13	당현천*	5,830	35	노원구 상계동			
14	우이천*	8,510	85	도봉구 우이동			
15	목동천	4,710	113	노원구 공릉동			
16	면목천*	1,900	15	중랑구 면목동			
17	전농천*	2,340	21	성동구 답십리동	안양천 합류점	안양천	
18	목감천	3,600	67	광명시 시계			
19	도림천*	11,000	77	관악구 신림동			
20	시흥천*	2,780	15	금천구 시흥동	청계천 합류점	청계천	
21	성북천*	5,200	16	성북구 성북동			
22	정릉천*	9,030	34	성북구 정릉동	홍제천 합류점	홍제천	
23	불광천*	7,300	43	은평구 불광동	반포천 합류점	반포천	
24	사당천*	4,870	11	동작구 남현동	탄천 합류점	탄천	
25	양재천	8,280	113	과천시 시계			
26	세곡천	4,760	25	서초구 내곡동	우이천 합류점	우이천	
27	화계천*	3,260	13	강북구 수유동			
28	가오천*	2,260	9	강북구 수유동			
29	대동천*	1,680	6	강북구 수유동	도림천 합류점	도림천	
30	대방천*	5,460	15	동작구 상도동			
31	봉천천*	5,000	16	관악구 봉천동	개화천 합류점	개화천	
32	오류천*	4,850	20	구로구 오류동	정릉천 합류점	정릉천	
33	월곡천*	3,500	16	도봉구 미아동	불광천 합류점	불광천	
34	녹번천*	3,200	16	은평구 불광동	양재천 합류점	양재천	
35	여의천	4,850	41	서초구 신원동	고덕천 합류천	고덕천	
36	망월천	1,230	23	강동구 하일동			
계		173,380					

* 일부 또는 완전복개

그 외 자치구에서 관리하고 있는 오리천, 백운천 등 18개 소하천이 있으며, [표 3-7]과 같다. 18개의 소하천은 대부분 90년대 후반에 소하천으로 지정되었으며 종로구, 강북구, 서초구 등의 자치구에서 지정 관리하고 있다.

[표 3-7] 서울시 소하천 현황

연번	하천명	자치구	구간연장(km)	하천폭(m)	소하천 지정일
1	구기천	종로구	1.04	5~13	97.03.05
2	구기1천	종로구	1.05	3~20	97.03.05
3	평창천	종로구	1.11	4~20	97.03.05
4	평창1천	종로구	0.47	6~14	97.03.05
5	평창2천	종로구	0.17	4~12	97.03.05
6	인수천	강북구	0.29	6~36	99.06.09
7	백운천	강북구	0.39	5~18	99.06.09
8	오리천	강북구	0.41	5~18	99.06.09
9	진관천	은평구	2.00	10~20	98.05.25
10	내곡천	서초구	0.53	8~14	97.07.01
11	우면천	서초구	1.40	10~13	97.07.01
12	형촌천	서초구	0.75	8~13	97.07.01
13	원지천	서초구	1.00	6~10	97.07.01
14	신원천	서초구	1.33	10~20	97.07.01
15	새원천	서초구	1.60	10~18	97.07.01
16	안골천	서초구	1.00	2.5~18.3	03.03.12
17	역곡천	구로구	1.01	9~21	98.10.13
18	장지천	송파구	3.13	6~65	04.12.14
총계	18개		18.68km		

4_하천 및 실개천에 관한 규정

1) 하천법

하천법 제2조(정의)에 의하면 하천이라 함은 지표면에 내린 빗물 등이 모여 흐르는 물길로 국가하천 또는 지방하천으로 지정된 것이다. 제7조 2항에 의하면 국가하천으로 지정할

수 있는 하천에 대해 명시되어 있다. 국가하천은 국토교통부장관이 관리하며 지방하천은 그 관할 구역의 시·도지사가 관리하도록 명시되어 있다. 하천관리청은 하천을 보전하기 위해 홍수관리 구역을 지정하거나 국토교통부령으로 정하는 기준에 따라 하천의 구조·시설과 하천의 유지·보수 및 안전점검을 실시하여야 한다. 하천시설에 대한 관리대장을 작성하여 보관하여야 한다. 또한 하천의 관리 및 국가개발계획의 수립 등에 필요한 하천구역의 기본 현황에 대한 조사와 이수(利水)·치수(治水) 및 하천환경 등 수자원의 이용 및 관리에 대한 조사를 실시하여야 한다. 수자원장기종합계획, 유역종합치수계획, 하천기본계획 등의 계획들을 수립하여야 한다.

[표 3-8] 하천법에 따른 관련 규정

구분	조항	내용
하천법	제2조 (정의)	“하천”이라 함은 지표면에 내린 빗물 등이 모여 흐르는 물길로서 공공의 이해에 밀접한 관계가 있어 제7조제2항 및 제3항에 따라 국가하천 또는 지방하천으로 지정된 것을 말하며, 하천구역과 하천시설을 포함한다.
	제7조 (하천의 구분 및 지정) 제2항	국가하천은 국토보전상 또는 국민경제상 중요한 하천으로서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하여 국토교통부장관이 그 명칭과 구간을 지정하는 하천을 말한다. 1. 유역면적 합계가 200제곱킬로미터 이상인 하천 2. 다목적댐의 하류 및 댐 저수지로 인한 배수영향이 미치는 상류의 하천 3. 유역면적 합계가 50제곱킬로미터 이상이면서 200제곱킬로미터 미만인 하천으로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 하천 가. 인구 20만 명 이상의 도시를 관류(貫流)하거나 범람구역 안의 인구가 1만 명 이상인 지역을 지나는 하천 나. 다목적댐, 하구둑 등 저수량 500만 세제곱미터 이상의 저류지를 갖추고 국가적 물 이용이 이루어지는 하천 다. 상수원보호구역, 국립공원, 유네스코생물권보전지역, 문화재보호구역, 생태·습지보호지역을 관류하는 하천 라. 그 밖에 범람으로 피해가 일어나는 지역으로서 대통령령으로 정하는 하천
	제7조 제3항	지방하천은 지방의 공공이해와 밀접한 관계가 있는 하천으로서 시·도지사가 그 명칭과 구간을 지정하는 하천을 말한다.

자료: 국가법령정보센터

2) 소하천정비법

소하천이란 「하천법」의 적용 또는 준용을 받지 아니하는 하천을 말하며, 특별자치도지사·시장·군수 또는 구청장이 지정한다. 지정된 소하천에 대하여 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도시사가 「하천법」 제7조에 따라 지방하천으로 지정하면 그 소하천의 지정은 효력을 잃는다. 소하천정비법에서도 소하천정비종합계획, 소하천정비중기계획, 소하천정비시행계획의 수립과 소하천대장 작성 등을 시행하여 소하천의 정비·이용·관리 및 보전에 이바지하여야 한다.

[표 3-9] 소하천정비법에 따른 관련 규정

구분	조항	내용
소하천 정비법	제2조(정의)	1. 소하천이란 「하천법」의 적용 또는 준용을 받지 아니하는 하천으로서 제3조에 따라 그 명칭과 구간이 지정·고시된 하천을 말한다.
		4. 소하천의 정비란 소하천(소하천구역과 소하천부속물을 포함한다. 이하 같다)의 신설·개축 또는 준설(浚渫)·보수 등에 관한 공사를 말한다.
	제3조(소하천의 지정 및 관리청)	1. 소하천은 특별자치도지사·시장·군수 또는 구청장(자치구의 구청장)을 말한다. 이하 같다)이 지정한다.

자료: 국가법령정보센터

3) 자연환경보전법과 관련 조례

(1) 자연환경보전법

자연환경보전법은 자연환경을 인위적 훼손으로부터 보호하고, 생태계와 자연경관을 보전하는 등 자연환경을 체계적으로 보전·관리함으로써 자연환경의 지속가능한 이용을 도모하고, 국민이 쾌적한 자연환경에서 여유있고 건강한 생활을 할 수 있도록 함을 목적으로 한다. 또한 전국의 자연환경보전을 위한 기본계획을 10년마다 수립하여야 하며 시·도시사는 자연환경보전기본계획의 내용을 소관업무와 관련된 정책 및 계획에 반영하는 등 자연환경보전기본계획의 시행을 위한 필요한 조치를 하여야 한다. 또한, 하천·산간계곡 등 자연경관이 수려하여 특별히 보전할 필요가 있는 지역으로서 생태·경관보전지역으로 지정할 수 있다.

[표 3-10] 자연환경보전법에 따른 관련 규정

구분	조항	내용
자연 환경 보전법	제1조(목적)	이 법은 자연환경을 인위적 훼손으로부터 보호하고, 생태계와 자연경관을 보전하는 등 자연환경을 체계적으로 보전·관리함으로써 자연환경의 지속가능한 이용을 도모하고, 국민이 쾌적한 자연환경에서 여유있고 건강한 생활을 할 수 있도록 함을 목적으로 한다.
	제2조(정의)	12. 생태·경관보전지역이라 함은 생물다양성이 풍부하여 생태적으로 중요하거나 자연경관이 수려하여 특별히 보전할 가치가 큰 지역으로서 제12조 및 제13조제3항의 규정에 의하여 환경부장관이 지정·고시하는 지역을 말한다.
	제8조 (자연환경보전 기본계획의 수립)	① 환경부장관은 전국의 자연환경보전을 위한 기본계획(이하 자연환경보전기본계획이라 한다)을 10년마다 수립하여야 한다.
	제12조 제1항 (생태·경관보전 지역)	환경부장관은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지역으로서 자연생태·자연경관을 특별히 보전할 필요가 있는 지역을 생태·경관보전지역으로 지정할 수 있다. 4. 그 밖에 하천·산간계곡 등 자연경관이 수려하여 특별히 보전할 필요가 있는 지역으로서 대통령이 정하는 지역

자료: 국가법령정보센터

(2) 서울특별시 자연환경보전 조례

서울특별시 자연환경보전 조례에 따르면 자연환경을 체계적으로 보전하고 관리하여 시민이 쾌적한 환경에서 건강한 생활을 할 수 있도록 하는 데 기여함을 그 목적으로 한다. 시장이 규정에 따라서 하천·산간계곡 등 자연경관이 수려하여 특별히 보전할 필요가 있는 지역을 생태·경관보전지역으로 지정할 수 있다. 제32조에 따라 「하천법」에 따른 하천 또는 「소하천정비법」에 따른 소하천(이하 “하천”이라 한다)을 관리하는 기관은 이수와 치수에 지장이 없는 범위 안에서 하천의 자연성을 고려하여 하천을 정비함으로써 자연경관의 조성, 야생동·식물의 서식 및 시민의 휴식지로서 적합한 환경으로 조성하여야 한다. 하천의 관리기관은 복개 및 인공구조물의 설치 등으로 인공화된 하천에 대하여도 이를 자연형 하천으로 복원하도록 노력하여야 한다.

[표 3-11] 서울특별시 자연환경 보전 조례

구분	조항	내용
자연환경보전조례	제1조(목적)	「자연환경보전법」 및 「야생생물 보호 및 관리에 관한 법률」에서 위임된 사항과 그 시행에 관하여 필요한 사항을 규정함으로써 자연환경을 체계적으로 보전하고 관리하여 시민이 쾌적한 환경에서 건강한 생활을 할 수 있도록 하는 데 기여함을 그 목적으로 한다.
	제7조(생태경관보전지역의 지정)	① 생태·경관보전지역은 시장이 특별히 보전할 필요가 있다고 인정하여 지정하는 지역으로 한다. 4. 그 밖에 하천·산간계곡 등 자연경관이 수려한 지역
	제32조 (자연형 하천정비)	① 「하천법」에 따른 하천 또는 「소하천정비법」에 따른 소하천(이하 하천이라 한다)을 관리하는 기관은 이수와 치수에 지장이 없는 범위 안에서 하천의 자연성을 고려하여 하천을 정비함으로써 자연경관의 조성, 야생동식물의 서식 및 시민의 휴식지로서 적합한 환경으로 조성하여야 한다. ② 하천의 관리기관은 복개 및 인공구조물의 설치 등으로 인공화된 하천에 대하여도 이를 자연형 하천으로 복원하도록 노력하여야 한다.

자료: 서울특별시 법무행정서비스

04

국내·외 사례

1_국내 사례

2_국외 사례

04 | 국내·외 사례

1_국내 사례

1) 광교 신도시

기존의 원천, 신대 저수지 2곳을 그대로 살리면서 이들 저수지의 유입하천인 여천과 원천리천도 고려하면서 계획한 도시개발 사례이다. 도시 전체의 실개천과 유지용수 관로 등을 물 순환 관점에서 체계적으로 고려하여 계획하였다.

2) 세종특별자치시

계획 구상 및 입안 단계에서 금강을 끼고 있는 주요 지천과 상류 지천까지 고려하고 인접한 녹지의 연결성과 축 개념도를 감안하여 구상한 사례이다. 주요 보호종의 서식처를 고려하여 보전 및 복원 지역을 설정하여 주거 및 행정시설물을 배치한 점이 모범적인 사례이다.

3) 양재천 복원

과천 부림동 구간과 서울 서초구 양재동 구간의 양재천 복원사업은 국내 여건에 맞는 하천복원 공법을 적용하고 그 효과와 문제점을 파악하기 위한 목적으로 시행되었다. 국내 최초로 시행된 자연형 하천 공법이라는 점에서 그 중요성이 있다([그림 4-1]). 두 구간 모두 복원 사업 시행 구간의 길이는 약 300m였으며 복원 사업의 주된 목적이 다양한 자연형 하천 공법의 적용과 효과에 대한 것이었다.



자료: 하천복원사례((주)이산, 2008)

[그림 4-1] 양재천 복원 전후의 모습[복원 전(좌), 복원 후(우)]

4) 안양천 살리기 종합계획

안양천 유역은 인구밀도가 높은 지역으로, 교통량 증가에 따른 주차난을 해결하고자 하천변에 도로와 주차장을 건설하였고 이로 인해 하천이 오염되고 생태계가 파괴되었다. 이에 유역주민들의 관심이 높아지면서 안양천 살리기 사업을 추진하게 되었다. 다양한 분야의 전문가들이 참여하여 종합적이고 체계적인 ‘안양천 살리기 종합계획’을 수립하여, 수질 개선 사업, 수량 확보 사업, 자연형 하천 정비 및 생태복원 사업 등을 추진하였다([그림 4-2]).



자료: 한국의 환경복원 사례(남영추, 2013)

[그림 4-2] 안양천 살리기 사업 후 모습

5) 옛도랑 청정마을 만들기(환경부, 2012)

이 사례는 농촌에 있는 도랑, 실개천 위주의 사업으로 도시의 실개천과는 차이가 있다. 환경부는 하천관리의 사각지대로 남아 있는 마을 앞 도랑·실개천을 살리기 위해 ‘옛도랑 청정마을 만들기 사업’을 추진하였다. ‘옛도랑 청정마을 만들기 사업’은 퇴적물 준설, 쓰레기 수거, 습지생태연못 조성, 수생식물 식재, 주민교육, 캠페인 등을 통해 오염훼손된 도랑·실개천의 복원을 추진하였다. 환경부는 2012년도 시범사업을 위해 6개 도랑·실개천을 선정하였다. 6개 시범사업 지역은 대전의 증촌꽃마을도랑, 충북 증평의 남차천, 전북 진안의 하금도랑, 전남 화순의 보월1도랑, 경북 성주의 장기천, 경남 김해의 하사촌천이다.

6) 안양시 소하천 생태복원 기본계획(안양시, 2013)

안양시 관내 소하천은 복개로 인한 하천의 자연성과 생태계 역할을 상실하고 있어, 소하천생태복원계획의 필요성이 대두되었다. 따라서 소하천정비법 제6조 및 동법시행령 제4조 규정에 의거, 안양시 관내 소하천 구간에 대하여 생태복원기본계획을 수립하였다. 이 연구의 대상 소하천은 안양시에 위치하고 있는 지방하천 안양천의 지류하천 5개소, 지방하천 학의천의 지류하천 3개소, 지방하천 수암천의 지류하천 1개소를 포함하여 총 9개소이고, 소하천의 총 하천연장인 15.12km 구간이다.

안양시 관내 소하천 9개소에 대하여 치수·환경의 조화로움과 생태하천으로의 복원 또는 개량을 통하여 청결하고, 생명력 있는 하천관리계획을 수립함으로써 일관성 있는 치수사업을 시행할 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 이 소하천 생태복원 기본계획은 홍수량 산정 및 하천 수량계획 위주로 작성되었다. 즉 생태복원계획은 비중이 높지 않아서, 실개천의 특성이 잘 고려된 것으로 보이지 않는다. 그러나 이 계획에서 소하천복원에 대한 개념으로 블루-그린네트워크 구축에 대해 제시하였다. 또한 개별 소하천에 대해 생태하천 복원으로 단기, 중기, 장기계획으로 추진하는 방안도 제시하였다.

2_국외 사례

1) 일본-핫토천

핫토천은 돗토리현 센다이천 수계에 속하는 하천으로 지역 주민과 하나가 되어 하천을 조성한 사례이다. 이곳은 치수기능의 증대를 위하여 현재 밭으로 이용되고 있는 옛날 하도를 소하천으로 이용하여 그곳에 자연환경을 복원시키는 사례이다. 즉, 전혀 물이 흐르지 않는 농지를 소하천으로 복원시켜서 시간경과에 따른 자연 복원을 지켜보는 사례이다. 주민들에게 설문조사를 실시하여 과거 웅덩이가 있던 자리를 복원-재생시키는 주민참여 계획이다([그림 4-3]).



<복원 전>

<복원 후>

자료: 수생태계 보호를 위한 소하천 관리 방안(한국환경정책·평가연구원, 2008)

[그림 4-3] 일본 핫토천의 복원 전후 모습

2) 오스트리아 찰스부르크시의 Alterbach강 복원사례

1980년대 후반 찰스부르크시는 치수기능 유지와 생태 서식처의 개선을 목표로 하천복원 사업을 시작하였다. 이 소하천의 구체적인 복원대책은 ① 하천의 만곡을 살리기 위해 가능한 주변 토지 구입, ② 종단 변화와 하폭의 변화, ③ 얇은 구역을 만들기 위해 하폭의 확대, ④ 수심 변화의 조성, ⑤ 깊게 놓인 안전공을 이용한 하도 형태의 자동 조절, ⑥ 초기 식생과 물가 그늘의 조성, ⑦ 강턱의 변화(급함과 완만함), ⑧ 하상의 변화(교란요소의 조성), ⑨ 하수의 경감, ⑩ 위락 기능, 자전거 길, 축구장 등의 조성이다. 이 복원사업은 자연에 가까운 하천 형태의 조성으로 생태계 기능을 회복하고 동시에 친수성을 증진시켰다는 점에서 긍정적으로 평가되고 있다. 비록 하천변 도로, 자전거 도로, 건물 기타 기존의

시설에 의해 완전한 하천복원이 되지 못하였지만 자연형 하천공법의 적용으로 서식처 가용성과 수중 유기체는 분명히 개선된 것으로 나타났으며, 통수능도 유지되고 있다.

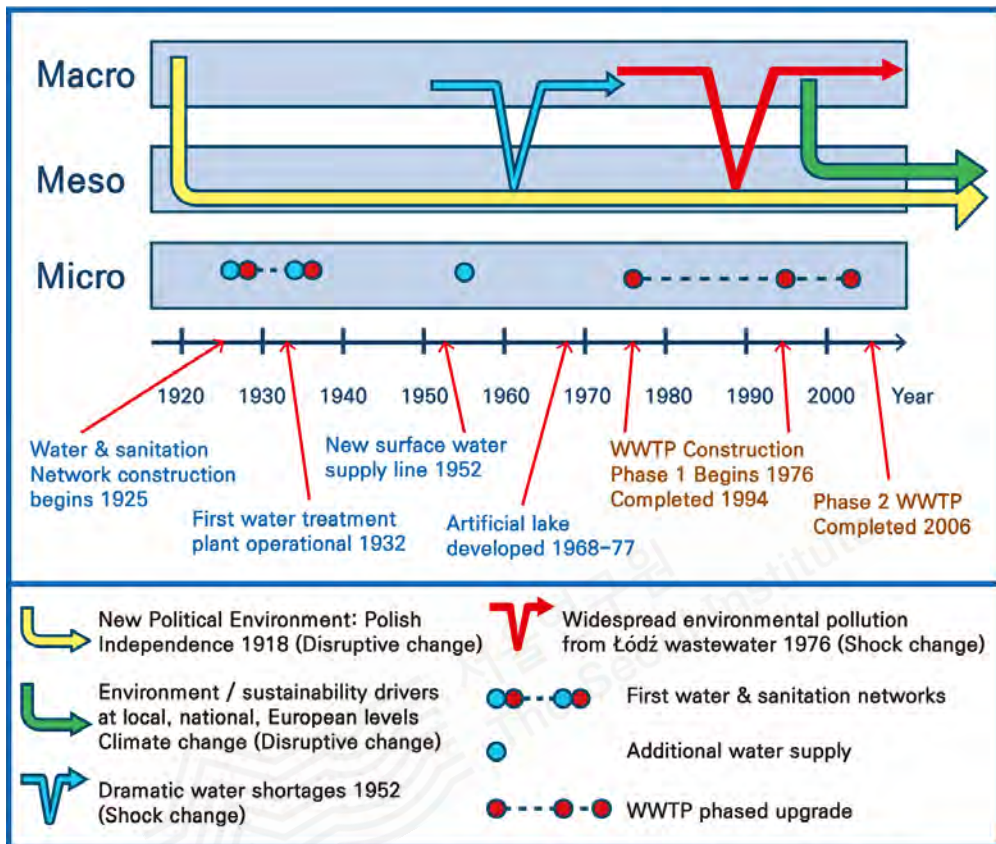
3) LODZ, Poland - BLUE-GREEN NETWORK

Lodz(우즈)시는 이름부터가 폴란드어로 ‘배’를 의미한다. 과거 섬유산업 중심지였던 이 도시는 19세기 산업화시기에 배수로이자 하수도 역할을 주로 했던 도시의 강이 생태적으로 매우 훼손되었음을 알고 이를 변화시키고자 하였다. 강이 건강하지 못하니 그 인근에 거주하는 주민들의 건강에도 악영향이 있다는 판단에서 시작하였고, 특히 먼지와 오염원, 도심 온도 조절 등에 강이 제 역할을 해 줄 수 있도록 변화를 계획했다. 도시 내에 18개의 수로가 있다. 블루-그린네트워크는 도심부의 강을 중심으로 수변을 따라 녹지공간을 개발하고 홍수위험도 줄이면서 도심의 생태계 건강성에 관심을 가지고 하천복원을 도시복원 차원에서 추진하는 것이다. [그림 4-4]는 도시 물 관리 이력을 장기적 관점에서 재구성하고 문제점을 파악하는 것을 보여준 것이다.

주요 원칙으로는 수리생태적(ecohydrology) 관점에서 통합된 도시의 물 관리를 적용하는 것이었다. 이를 Sokolowka강의 재생에서 시작하였다. 수리생태적 관점은 물 순환과 생태계를 서로 연계시키는 것으로 이들 상호작용에서 파생되는 다양한 혜택을 활용해보겠다는 것이다. 강은 본래 자연적인 상태에서 우리 인간에서 다양한 서비스를 제공하는데, 강이 가진 특성을 회복시키면 본래의 혜택과 서비스를 되살릴 수 있다는 관점이기도 하다.

도시재생 노력 중 부분적으로 Sokolowka강의 재생이 포함되는데, 여기에는 저수지 재생, 초기강우 저류지 조성, 강을 둘러싼 수변 개발을 포함하였다. 보다 국제적인 노력은 SWITCH project의 일환으로 2006-2011년간 수행되었고, 좀 더 지속가능한 미래를 위한 도시의 물 관리가 목적이었다. 이 사업에는 전 세계에서 이 문제를 해결하고자 하는 혁신적인 과학, 기술, 사회경제적 수단들에 관심 있는 15개국의 33개 국방부 직할부대 및 기관들이 함께 컨소시엄으로 참여했다. 이 사업의 세부 내용은 SWITCH(Sustainable Water Improves Tomorrow's Cities Health)²⁾ Training Kit에 포함되어 있고 관련 웹사이트에서 내용을 확인해 볼 수 있다³⁾. 초기 사업을 통해 사람들의 인식을 바꾸고 도시의 강의 나머지 부분들도 좀 더 생태적으로 복원할 준비가 되고 있다. [그림 4-5]는 BGN(Blue-Green Network)이 도시공간과 사회

에 제공할 수 있는 다양한 혜택과 서비스 유형을 보여 준 것이다.



Łódź 'Historical' Transition Pathways 1925 – 2000

주: 파란색 화살표(1952년 있었던 물 부족 사례),

노란색(폴란드의 정치적 독립, 1918),

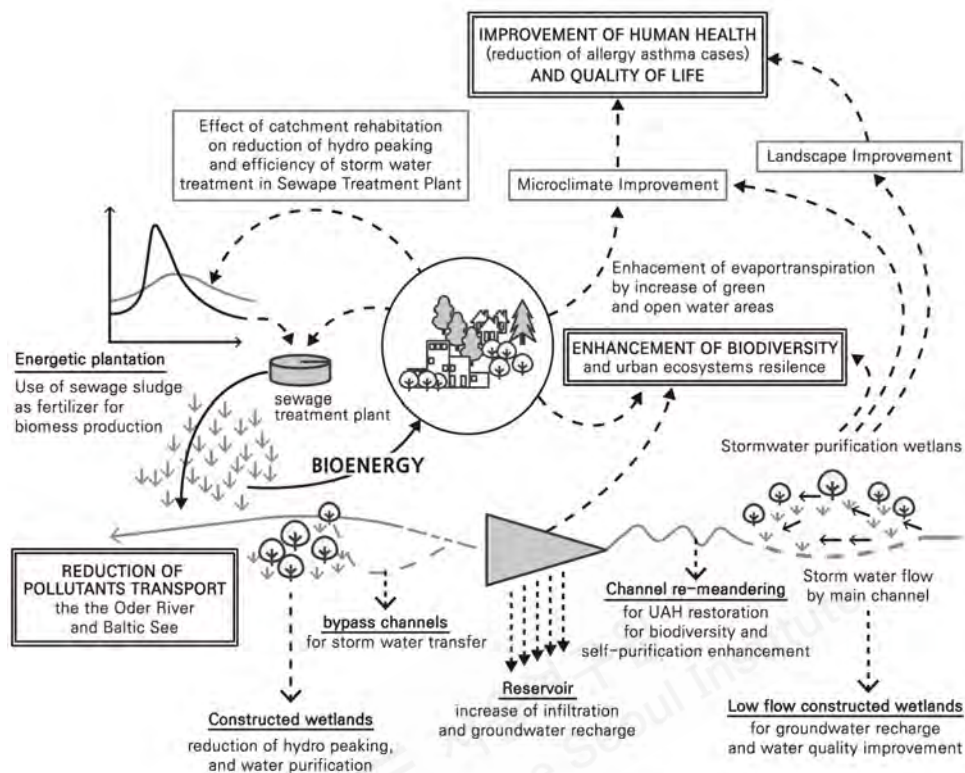
초록색(환경과 지속가능성이 유럽에서 기후변화 대응을 위해 시작됨을 표시),

빨간색(1976년 이후 폐수로 인한 오염 가중)

[그림 4-4] 도시 물 관리 이력을 장기적 관점에서 재구성하고 문제점 파악

2) Butterworth, J.A., McIntyre P., da Silva Wells, C. (Eds.), 2011, SWITCH in the City: putting urban water management to the test, IRC International Water and Sanitation Centre, The Hague, The Netherlands.

3) EU FP6 프로그램에 따라 유럽연합에서 재정을 지원하는 연구그룹, 2006-2011년 사이 2,000만 유로 예산 투입, 30-50년 이후를 내다보고 지속가능한 도시 물 관리 분야의 혁신 주도가 목표(IUWM, Integrated Urban Water Management), 도시 물 관리의 새로운 패러다임 전환과 실제 변화를 위한 수단 연구. 자세한 내용은 www.switchurbanwater.eu에서 확인 가능



[그림 4-5] BGN이 도시공간과 사회에 제공할 수 있는 다양한 혜택과 서비스 유형(SWITCH 이미지 이용)

복원 방식으로는 ① 수리적인 모니터링과 경관 조사: 하천의 수리적 현상을 이해하면 할 수록 좀 더 지속가능하고 자연스러운 하천 모습과 역할을 이해할 수 있다는 원칙에서 출발하여 수리적, 생태적 관점에서 정확한 기초 자료를 파악하기 위해 다양한 조사를 수행한다. 모든 계획과 사업의 1차 단계, 조사 결과를 토대로 강우유출수 관리를 위한 수학적 모델을 분석하고 생태저류지를 설계한다. ② 저류지 건설 및 이화학적 분석: 수리생태적 분석에 따라 최소 3개⁴⁾의 강우유출수 처리를 위한 저류지 건설이 필요했고 이를 조건에 맞게 설계하고, 최대한 효과를 높이기 위해 퇴적토와 하천에 대한 이화학적 분석을 통해 어느 정도 수질을 개선해야 할지 계획한다. 가능하면 레크리에이션 용도까지 수질 개선 목표를 설정하고, 예를 들어 저류지에서 발생 가능한 녹조 원인이 되는 시아노박테리아

4) Zabieniec, Teresa, Wasiak reservoir.

예방 부분까지 계획에서 고려한다. ③ 재생과 개발 계획: 수로를 더 넓게 복원, 경관조사, 수변공원(Sokolowka Park) 등의 개발까지 포괄하여 하도 및 수로를 복원하고, Marina 아파트 및 주거지 내 유출수 저류지의 최적설치와 하천복원연계 시설물 설계 등도 포함하였다. 이를 바탕으로 도시 내에 숨겨졌거나 접근이 어려운 하천들을 재생하고 보다 접근이 용이하고 매력적인 장소로 복원하였다. 또한 하도를 더욱 자연스러운 상태로 복원하고 도시의 활력을 주는 요소로 이용하고, 하천복원이 지속가능한 개발의 대표적 모델이 되도록 유도하였다.

세부 사업으로는 Sokolowki Park의 레크리에이션 공간 계획으로, 하천관리와 도시재생을 연계하여 개발업자들이 실제로 개발할 수 있는 사례로 계획하고, 새로운 주거단지가 수변공원 인근에 배치된 사례이다. 이때 강의 재생은 BGN(블루-그린네트워크)에 따라 계획되었는데, 해당 단지가 안전하면서도 환경적으로 개선된 주거조건을 가지도록 설계하였다. 즉 도심내 18개 수로를 따라 유사한 주거단지 재생 계획을 시도할 수 있게 최대한 활용하였다.

시시점은 물 관리만을 강조하기보다 좀 더 폭넓은 관점에서의 도시재생과 물 순환을 연계하는 시도로, BGN을 골격구조로 하천과 녹지공간의 네트워크를 만들어 공간계획과 경제개발을 연계 시행하는 것이다. 그리고 대상이 되는 시의 여건과 이해당사자의 수요에 맞추어 하천복원과 도시재생 방식을 선택하는 시도를 통해 상호 이해하고 함께 일하는 방식을 수용하였다. 효과적으로 소통하고 상호 책임을 받아들이는 개방적이고 정례적인 수준으로 발전하는 사례를 제시한 것이다.



[그림 4-6] BGN 개념으로 하천을 복원한 Lodz(우즈)시 모습

05

실개천의 유로조사 및 생태특성 분석

- 1_하천 유로조사 방법과 DB 구축
- 2_국가·지방하천 및 소하천의 DB 구축
- 3_실개천의 유로도 조사
- 4_실개천 생태특성 조사

05 실개천의 유로조사 및 생태특성 분석

1_하천 유로조사 방법과 DB 구축

1) 하천 유로조사 방법

현재 서울시의 하천은 70년대부터 복개되어 유로를 확인하기가 어려운 실정이다. 특히 실개천의 경우에는 더욱 그러하다. 현재 국가하천과 지방하천, 소하천은 GIS DB가 없다. 따라서 이번 기회에 국가하천을 비롯한 전체 하천의 GIS DB를 구축하였다.

실개천을 포함한 전체 하천의 유로조사는 먼저 복개 시점 이전의 지형도를 토대로 하천의 소재지와 발원 및 유입지 확인, 유폭 등을 조사하였다. 다만 하천의 하폭과 같은 매우 정교한 정보를 담고 있는 지형도는 하천의 복개가 본격적으로 시작된 1970년 이전 시점에서는 구득이 용이치 않고, 정확한 하폭정보를 확인하기가 어렵다는 한계가 있다. 또한 자료의 가공이 용이하지 않아 연구에 필요한 정보를 갖춘 지형도 구득의 시간적 범위가 상당히 협소하다는 점이다.

따라서 이 연구에서는 서울특별시와 경기 일부 지역(서울인접 서남부)의 1976년 지형도(축척 1:5,000) 154장과 Esri에서 제공하는 현재 위성사진을 토대로 과거의 유로 추정과 현 여건을 비교하여 보정하는 방법을 채택하였다.

즉 1976년 지형도를 토대로 실개천의 발원지와 추정유로, 유입천을 조사하였다. 조사 및 획득한 지리 정보를 가공하는 과정에서 레스터 데이터(Raster Data)를 점과 선으로 표현하는 벡터화 작업(Vectorization)을 진행하기 위해 ArcMap 10.3.1 프로그램을 활용하였다. 특히 서울 북부 및 동부 일부 지역은 당시의 특수한 국가적 상황으로 인해 지형도 구득이 불가능하여 기존 연구문헌에서 제시된 복원도를 토대로 '척도 일치화(Scale to fit)' 및 수동보정 방식(Reference Manual Adjust)을 토대로 유로를 구축하였다.



[그림 5-2] 실개천 유로조사

[표 5-1] 법정하천 현황

구분	하천명	연장(km)	구분	하천명	연장(km)
국가하천	한강	40,190	지방하천	우이천	8,510
	중랑천	20,470		월곡천	3,500
	안양천	13,950		전농천	2,340
	아리천	220		정릉천	9,030
	계	74,830		창릉천	2,200
지방하천	가오천	2,260		청계천	8,120
	고덕천	3,550		탄천	8,800
	굴포천	380		향동천	3,300
	녹번천	3,200		홍제천	11,110
	당현천	5,830		화계천	3,260
	대동천	1,680		계	138,090
	대방천	5,460	소하천	구기1천	1,050
	도림천	11,000		구기천	1,040
	도봉천	3,650		내곡천	530
	망월천	1,230		백운천	394
	면목천	1,900		새원천	1,600
	목감천	3,600		신원천	1,330
	목동천	4,710		안골천	1,000
	반포천	4,800		역곡천	1,010
	방학천	3,050		오리천	406
	봉원천	1,300		우면천	1,400
	봉천천	5,000		원지천	1,000
	불광천	7,300		인수천	290
	사당천	4,870		장지천	4,080
	성내천	7,720		진관천	2,000
	성북천	5,200		평창1천	470
	세곡천	4,760		평창2천	170
	시흥천	2,780		평창천	1,110
	양재천	8,280		형촌천	750
	여의천	4,850		계	19,630
	오류천	4,850		총계(58)	232,550

2) 실개천 현황

조사된 실개천은 총 15개로서 총연장은 59.6km이다. 이 중 가장 짧은 구간의 실개천은 진관내천에 유입되는 못자리골천이며, 만초천이 본류 11.4km, 지류 포함 약 15km 정도로 가장 길다. 서울 내 법정하천의 총연장은 232.5km로 실개천은 총연장의 약 26%에 해당한다. 지역별로는 강남에 2개 실개천(난곡천, 지향천)이 있으며 대부분 강북에 위치한다. 대부분 한 개 자치구 내에 있으며 지향천(양천구, 구로구)과 난곡천(관악구, 구로구)의 경우 2개 자치구를 경유하며, 조사한 실개천을 종합하면 [표 5-2]와 같다.

[표 5-2] 조사대상 15개 실개천

실개천명		총연장	위치		합류하천
			발원지	합류지	
1	긴고랑천	2.9km	용마산	동곡삼거리	중랑천(국가)
2	난곡천	8.6km	삼성산	난향초교	도림천(지방1급)
3	대학천	4.4km	북악산	종로5가 시거리	청계천(지방1급)
4	만초천	11.4km	무악재	원효대교	한강(국가)
5	못자리골천	0.9km	북한산(서)	현대아이파크	창릉천(지방2급)
6	무수천	3.1km	북한산(동)	노원교	도봉천(지방2급)
7	물푸레골천	0.9km	이말산	구파발역	진관내천(실개천)
8	백사실계곡천	0.9km	북악산	미상	홍제천(지방2급)
9	백운동천	3.7km	북악산	경복궁역	청계천(지방1급)
10	북영천	3.7km	북악산	청계3가	청계천(지방2급)
11	옥류동천	1.2km	인왕산	통의동우체국	백운동천(실개천)
12	중학천	1.2km	북악산	무교사거리	청계천(지방1급)
13	지향천	10.3km	지왕산	구일역	오류천(지방2급)
14	진관내천	3.5km	북한산(서)	통일교	창릉천(지방2급)
15	필동천	2.9km	남산	을지로4가	청계천(지방1급)

3_실개천의 유로도 조사

1) 긴고랑천

긴고랑천은 총연장이 약 4.04km이며 용마산을 발원지로 하여 현재 중곡사거리를 거쳐 중랑천으로 유입되었던 실개천이다. 현재는 대부분 구간에서 복개되었으며 상류구간에서 용마공원 조성과 함께 복원되었다. 상류는 자연 및 공공녹지로 현재 공원으로 활용되고 있다. 중류부터 하류에 이르는 대부분의 구간은 제2종일반주거지역으로 저층의 다세대 주택이 밀집되어 있다. 용마사거리 부근은 일반상업지역이고, 복개된 긴고랑로는 1개 차로가 주차장 장소로 이용되고 있다. 긴고랑천의 유로특성은 [표 5-3]과 같고, 전체 유로도는 [그림 5-3]과 같다.

[표 5-3] 긴고랑천 구간 및 특성

복개	대부분 복개	총연장	4.04km
발원지	용마산	용도구역	제2종 일반주거지역, 일반상업지역, 자연녹지
구간	용마산 ▶ 중곡재개발단지 ▶ 중곡사거리 ▶ 용마사거리 ▶ 중랑천		



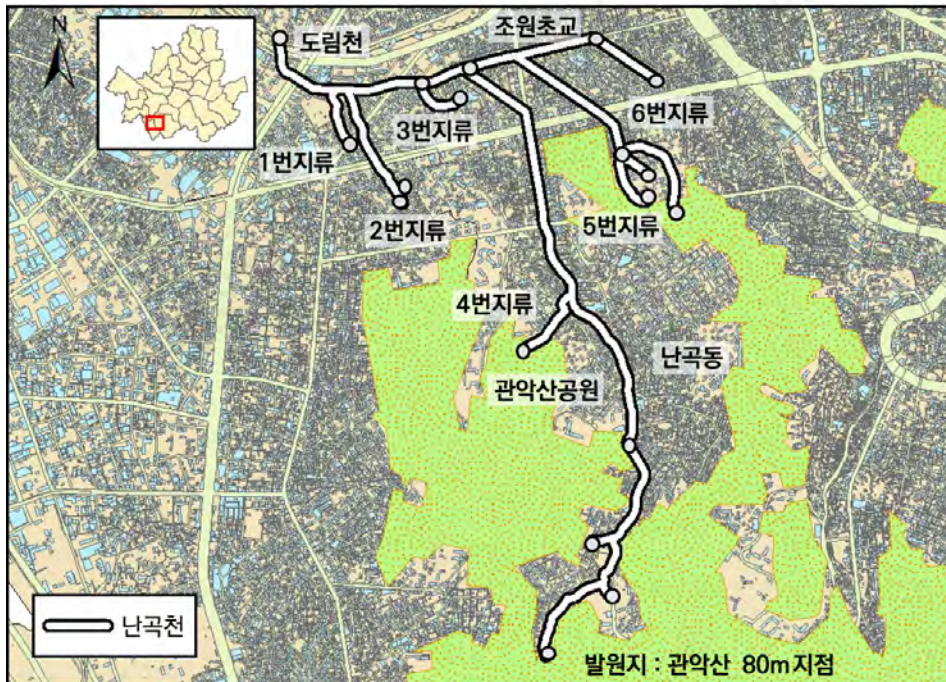
[그림 5-3] 긴고랑천 유로도

2) 난곡천

난곡천은 관악산에서 발원하며 대부분 난곡동을 통과하여 명명하였다. 총 6개의 지류를 포함하며 도림천으로 유입되는 실개천으로 미성동, 조원동 일원을 통과한다. 지류를 포함하여 총 8.6km의 연장으로 발원지는 자연녹지지역이며 대부분 2종 일반주거지역에 해당하고 협소하게 일반상업지역이 형성되어 있다. 개발압력이 높은 지역으로 전 구간에서 시가화 과정을 거쳐 복개되었다. 난곡천의 유로특성은 [표 5-4], 유로도는 [그림 5-4]와 같다.

[표 5-4] 난곡천 구간 및 특성

복개	전 구간 복개	총연장	8.6km
발원지	관악산	용도구역	제1·2·3종 일반주거지역, 일반상업지역
구간 (본류)	관악산(생태공원) ▶ 난곡보건소 ▶ 조원초교 ▶ 2호선 구로디지털단지역		



[그림 5-4] 난곡천 유로도

3) 대학천

조선시대 성균관 자락에서 발원하여 명명된 대학천은 총연장이 약 4.4km이다. 현재 전 구간은 복개되었는데 상류 구간은 제2·3종 일반주거지역으로 5층 이상의 주거용 빌딩이 대부분이다. 중류를 거쳐 하류에 이르는 구간은 일부 준주거지역 및 일반상업지역으로 서울에서도 특히 교통량이 많은 혼잡한 지역에 속한다. 대학천의 유로특성은 [표 5-5]와 같고, 전체 유로도는 [그림 5-5]와 같다.

[표 5-5] 대학천 구간 및 특성

복개	전 구간 복개	총연장	4.4km
발원지	북악산	용도구역	제2·3종 일반주거지역, 일반상업지역
구간 (분류)	서울과고(삼청공원) ▶ 동숭아트센터 ▶ 혜화동주민센터 ▶ 종로5가사거리		



[그림 5-5] 대학천 유로도

4) 만초천

만초천은 조선시대 무악골에서 발원했다 하여 무악천으로도 불리었다. 조사된 실개천 중 가장 긴 연장을 갖고 있으며 크게 서대문을 통과하는 본류와 경리단길을 통과하는 지류로 나뉜다. 현재는 전 구간에서 복개되었으며 극히 제한적으로 1호선 용산역과 1호선 남영역 사이 100m 구간만이 보존되고 있다. 주변은 서울 CBD 권역으로 대부분 일반상업지역이며 높은 주거용 건물이 밀집한 제2·3종일반주거지역으로 설정되어 있다. 만초천의 유로특성은 [표 5-6]과 같고, 전체 유로도는 [그림 5-6]과 같다.

[표 5-6] 만초천 구간 및 특성

복개	전 구간 복개	총연장	11.4km
발원지	안산(본류) 남산(지류)	용도구역	제2·3종 일반주거지역, 일반상업지역
구간 (본류)	3호선 독립문역 ▶ 5호선 서대문역 ▶ 1호선 서울역 ▶ 용산전자상가 ▶ 원효대교		



[그림 5-6] 만초천 유로도

5) 못자리골천

못자리골천은 서울특별시와 경기도 고양시 접경 부근에 위치한 실개천으로 조사 실개천 중 연장이 가장 짧은 하천이다. 이말산을 발원지로 지방2급 하천인 창릉천으로 유입되며 주변에는 물푸레골천과 진관내천이 위치한다. 1979년 복개되었으나 은평뉴타운 사업과 함께 복원되었다. 못자리골천의 상류와 중류구간은 자연녹지와 자연환경보전지역으로 지정되어 개발행위가 제한되어 있다. 하류는 제1종 일반주거지역으로 개발압력이 여타 지역에 비해 낮은 지역에 해당한다. 못자리골천의 유로특성은 [표 5-7]과 같고, 전체 유로도 는 [그림 5-7]과 같다.

[표 5-7] 못자리골천 구간 및 특성

복개	전 구간 복원	총연장	0.86km
발원지	이말산(북한산)	용도구역	제1종 일반주거지역, 자연녹지
구간	이말산(진관근린공원) ▶ 상림마을 ▶ 현대아이파크 ▶ 창릉천		



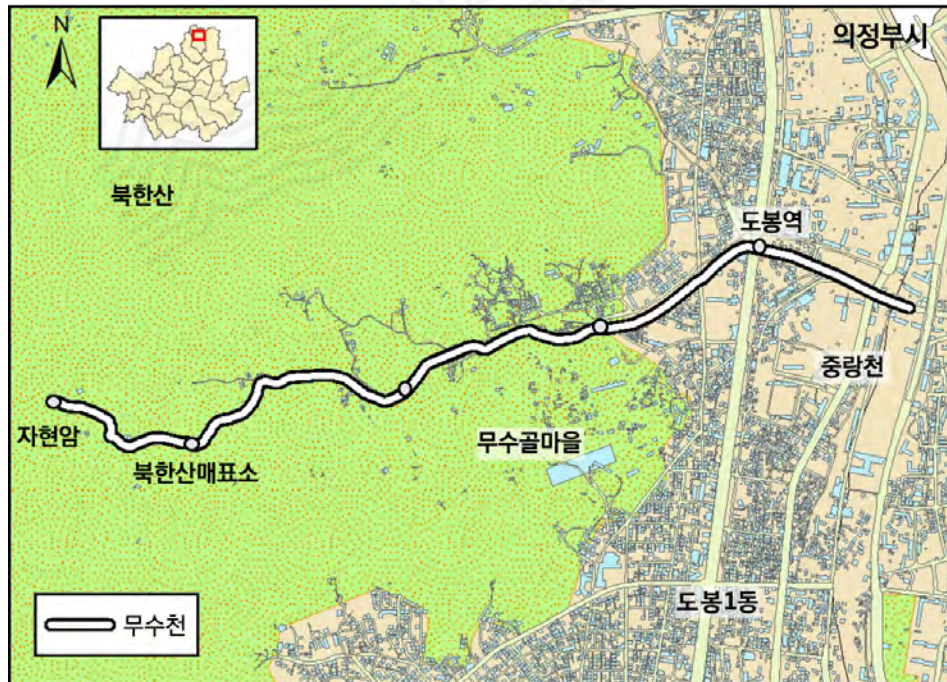
[그림 5-7] 못자리골천 유로도

6) 무수천

무수천은 북한산 동부에 위치한 자현암으로부터 발원하여 중랑천으로 유입되는 총연장 3.1km의 실개천이다. 전 구간이 복개되지 않았으며 북한산 국립공원 부근에 위치하여 하천관리가 양호한 지역에 속한다. 행정구역상 서울특별시 도봉구와 의정부시 접경지역에 위치하며 대부분의 구간이 자연녹지지역으로 지정되어 있어 개발행위가 제한된다. 현장답사 결과 유로 부근에서 일부 무단점거 및 사용이 발견되었다. 그럼에도 실개천의 형태와 기능이 원활하게 유지되고 있다. 하류 부근은 제1·2종 일반주거지역으로 제한적으로 개발이 허용되는 구간이라 여타의 지역에 비해 보존이 양호하다. 하류는 도봉1천이 유입된다. 무수천의 유로특성은 [표 5-8]과 같고, 전체 유로도는 [그림 5-8]과 같다.

[표 5-8] 무수천 구간 및 특성

복개	미복개	총연장	3.1km
발원지	북한산	용도구역	자연 녹지, 제1·2종 일반주거지역
구간	자현암 ▶ 북한산매표소 ▶ 무수골마을 ▶ 도봉사거리 ▶ 중랑천		



[그림 5-8] 무수천 유로도

7) 물푸레골천

물푸레골천은 서울 은평구와 경기 고양시 접경부근에 위치한 망월산 매봉 정상을 발원지로 하고 있으며, 총연장이 1km 미만의 소형 실개천이다. 물푸레골이라는 망월산의 계곡을 통과하여 물푸레골천이라 명명하였고 진관내천에 유입된다. 주변에 창릉천(지방2급), 진관내천, 못자리골천이 위치하며 공원녹지로 조성되어 비교적 관리가 양호한 하천에 속한다. 하천 주변의 용도지역은 자연녹지와 일부 자연환경보전지역으로 지정되어 개발행위가 제한되고 있다. 유입부 부근은 사회복지시설과 제1종 일반주거지역으로 지정되어 비교적 저층의 밀도가 낮은 건물들이 입지하고 있다. 물푸레골천의 유로특성은 [표 5-9]와 같고, 전체 유로도는 [그림 5-9]와 같다.

[표 5-9] 물푸레골천 구간 및 특성

복개	전 구간 복원	총연장	0.93km
발원지	망월산	용도구역	자연녹지, 제1종 일반주거지역
구간	망월산(매봉) ▶ 물푸레골 ▶ 진관내천(구파발역 부근)		



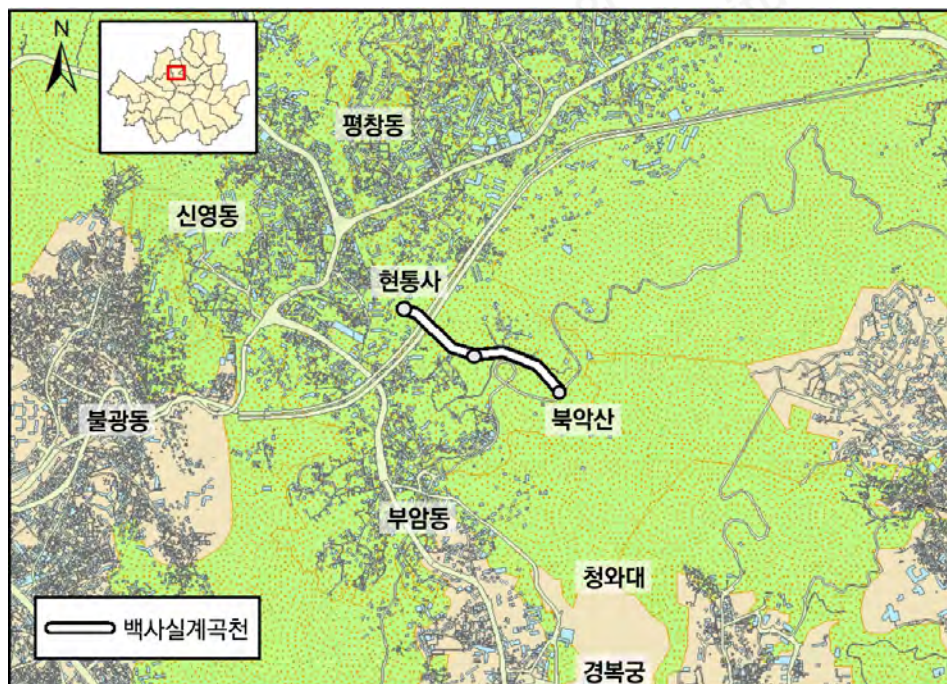
[그림 5-9] 진관내천 유로도

8) 백사실계곡천

백사실계곡천은 북악산 백사실계곡이 발원지이며, 부분적으로 건천화된 구간이 존재한다. 총연장은 약 0.9km로 추정되며 상류 백석천동 일대를 비롯하여 대부분 자연상태로 보존되고 있다. 실개천이 위치한 구간은 전부 녹지지역으로 지정되어 있으며 좌측으로는 자연녹지, 우측으로는 자연환경보전지역녹지가 형성되어 자연적 생태환경이 조성되었다. 조사된 실개천 중 가장 양호한 생태환경이 조성되어 있다. 백사실계곡천의 유로특성은 [표 5-10]과 같고, 전체 유로도는 [그림 5-10]과 같다.

[표 5-10] 백사실계곡천 구간 및 특성

복개	부분 복원	총연장	약 0.9km
발원지	북악산	용도구역	자연녹지, 자연환경보전지역
구간	백사실계곡 ▶ 백석천동 ▶ 현통사		



[그림 5-10] 백사실계곡천 유로도

9) 백운동천

백운동천은 인왕산의 동남단에서 발원하여 청계천으로 유입되는 실개천으로 청계천의 유입지천 중 연장이 가장 긴 하천으로 속한다. 「준천사실」이나 「한경지략」과 같은 고문서에 서는 청계천의 본류로서 간주되었으며 ‘백운동래자’, ‘백운동천수’로 명명되었다. 발원지 부근은 자연환경보전지역으로 지정되어 있으며 대부분 1·2종의 일반주거지역으로 사회복지 시설 및 저층의 주거건물이 형성되어 있다. 이미 조선시대부터 시가화된 지역으로 서울의 대표적 주거상업 혼합지에 속한다. 백운동천의 유로특성은 [표 5-11]과 같고, 전체 유로도는 [그림 5-11]과 같다.

[표 5-11] 백운동천 구간 및 특성

복개	전 구간 복개	총연장	약 3.7km
발원지	인왕산(백운동계곡)	용도구역	제1·2종 일반주거지역, 자연환경보전
구간	성덕사 기점 ▶ 부암동주민센터 ▶ 통의동우체국 ▶ 무교동사거리		



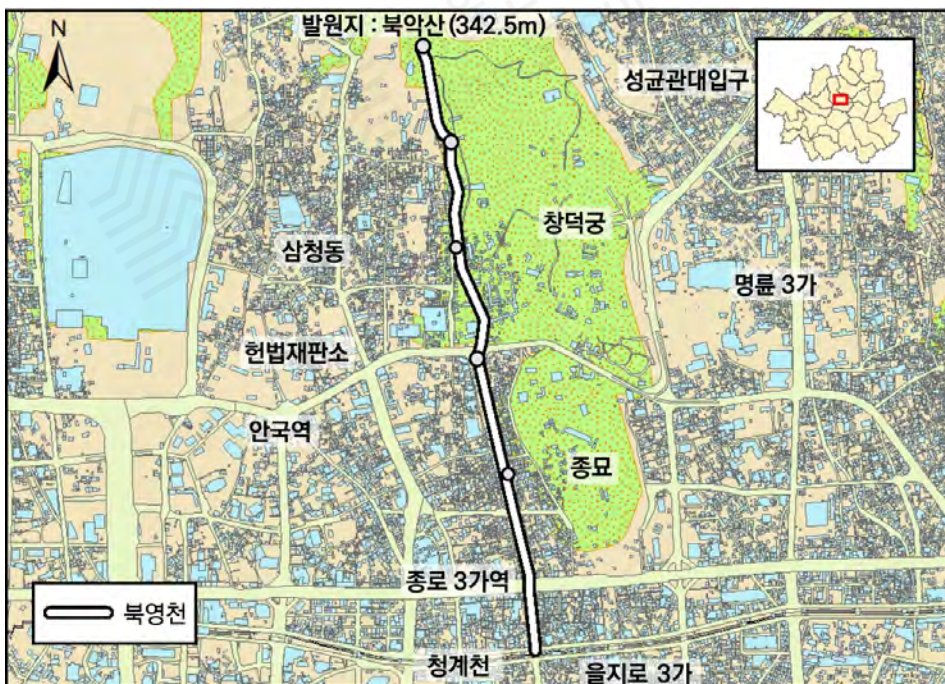
[그림 5-11] 백운동천 유로도

10) 북영천

북악산 삼청공원 부근에서 발원한 북영천은 예로부터 북영수(준천사실), 북영천수(한경지략)라 불렸다. 창덕궁 내부로 유입되었다 하여 창덕궁금천(禁川)으로 불리기도 하였다. 창덕궁의 좌측으로 흐르며 금위영천과 돈화문로 사이로 흐른다. 2012년 통수공사를 통해 창덕궁 내의 건천화된 사냇물을 복원하여 이 구간을 제외하고는 현재 전 구간에서 복개되었다. 유로의 좌우측으로는 자연녹지와 공공청사 지역이 위치하며 대부분 1종 지구단위 구역으로 분류되어 있고 상업시설 및 주택지가 혼합적으로 사용되고 있다. 북영천의 유로 특성은 [표 5-12]와 같고, 전체 유로도는 [그림 5-12]와 같다.

[표 5-12] 북영천 구간 및 특성

복개	전 구간 복개	총연장	3.7km
발원지	북악산	용도구역	제2·3종 일반주거지역, 일반상업지역
구간	삼청공원 ▶ 원서주거환경개선지구 ▶ 창덕궁 삼거리 ▶ 청계3가사거리		



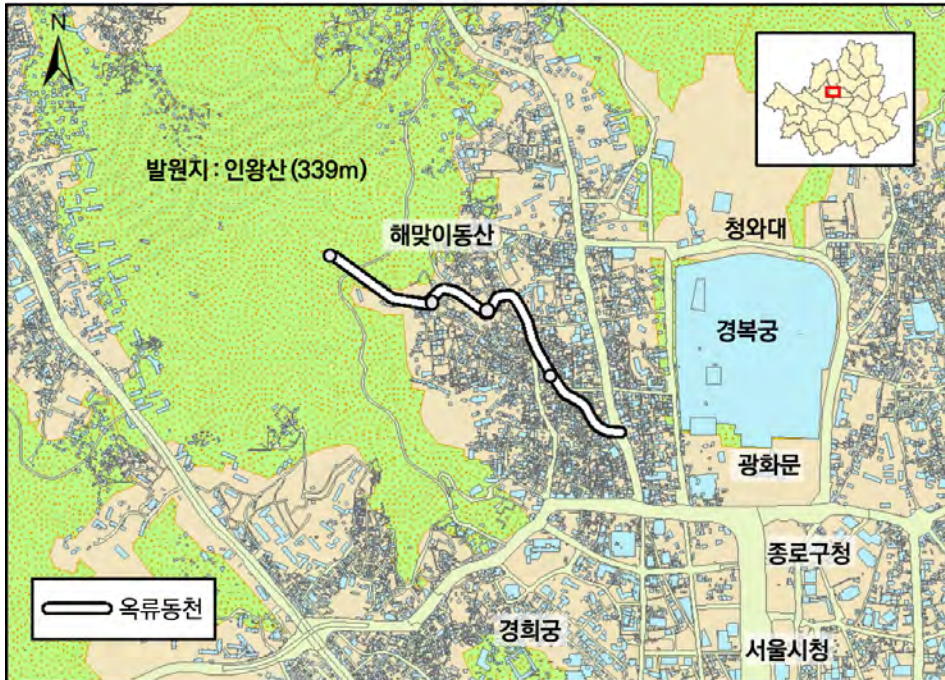
[그림 5-12] 북영천 유로도

11) 옥류동천

옥류동천은 인왕산 수성동계곡에서 발원하여 백운동천으로 유입되는 백운동천의 지천으로 상류구간인 수성동계곡은 자연상태로 보전되고 있다. 고문서에서는 옥류동하류(준천사실), 옥류동수(동국여지비고)로 명명되었으며 겸재 정선의 「장동팔경첩」 중 수성동 편에 등장하기도 한다. 총연장은 1.2km이며 통의동 우체국 부근에서 백운동천으로 유입된다. 발원지 부근은 인왕산 자연환경보전지역과 녹지지역으로 지정되어 있다. 중하류 부근은 경복궁 서측 제1종 지구단위구역으로 예정되어 있고 대부분 2종 일반주거지역으로 지정되어 중저층의 건물들이 밀집하고 있다. 옥류동천의 유로특성은 [표 5-13]과 같고, 전체 유로도는 [그림 5-13]과 같다.

[표 5-13] 옥류동천 구간 및 특성

복개	전 구간 복개	총연장	1.2km
발원지	북악산	용도구역	자연환경보전지역, 제2종 일반주거지역
구간	수성동계곡 ▶ 해맞이 동산 ▶ 청운·효자동 자치회관 ▶ 통의동우체국		



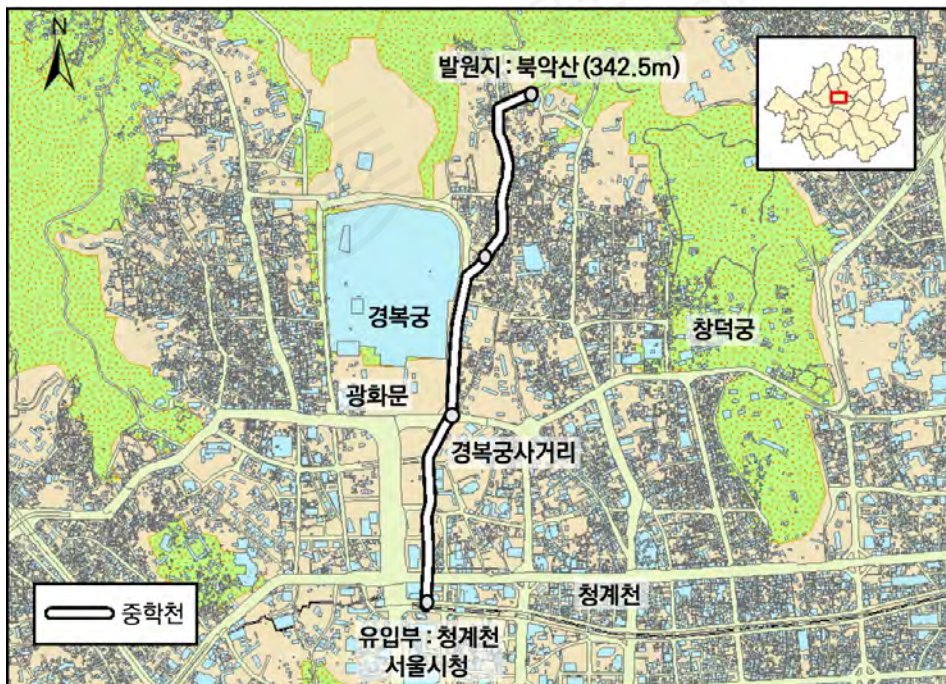
[그림 5-13] 옥류동천 유로도

12) 중학천

중학천은 본래 삼청동천이라 불렸으며 1957년 도시정비를 위해 대부분의 구간에서 복개가 진행되었다. 북악산 삼청동계곡에서 발원하고, 상류 발원지 부근 200m구간은 현재 자연상태로 보전되고 있으며 총연장은 약 1.2km로 추정된다. 무교동사거리 부근에서 백운동천과 합류되어 청계천으로 유입된다. 중학천 부근은 대부분 복촌 제1종 지구단위구역에 속하여 주거 및 상업 기능 활성화를 위한 재개발이 진행될 예정이다. 중학천의 유로특성은 [표 5-14]와 같고, 전체 유로도는 [그림 5-14]와 같다.

[표 5-14] 중학천 구간 및 특성

복개	대부분 복개	총연장	1.2km
발원지	북악산(삼청동계곡)	용도구역	1종 지구단위계획구역, 자연녹지
구간	서울과고(삼청공원) ▶ 주한브라질대사관 ▶ 경복궁사거리 ▶ 무교동사거리		



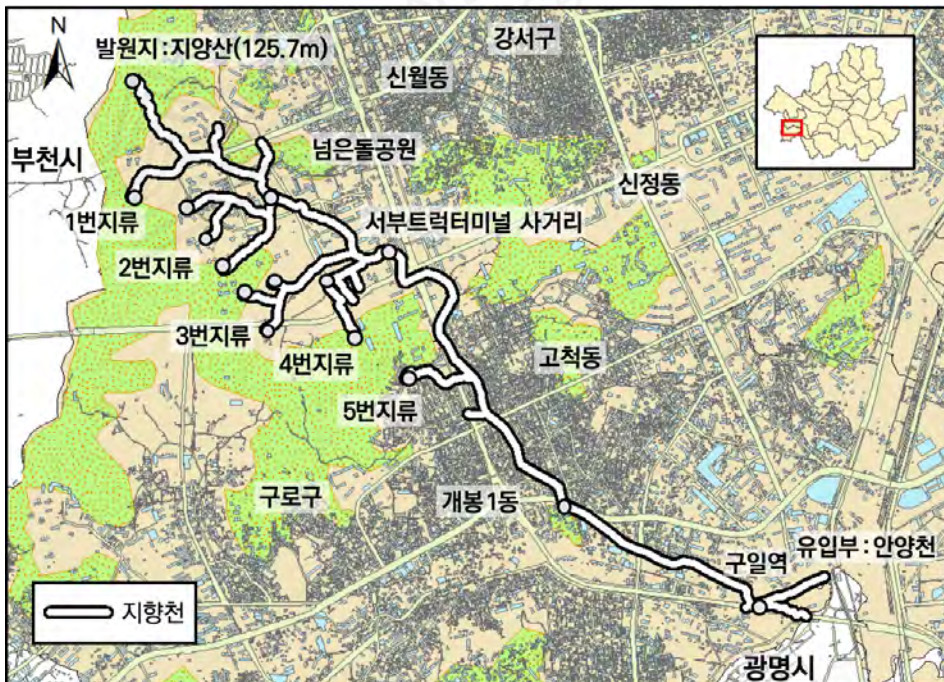
[그림 5-14] 중학천 유로도

13) 지향천

지향천은 지양산에서 발원하여 양천구를 거쳐 구로구까지 2개 지자체를 통과하는 실개천이다. 총연장이 10.3km로 추정되며 총 5개의 지천이 합류되며 최종적으로는 오류천(지방2급)에 유입되어 안양천(국가하천)으로 흘러든다. 상류 부근에는 자연녹지 및 공공녹지, 공원이 조성되어 있어 보전이 양호하다. 중·하류의 대부분 구간은 복개되었다. 제2·3종 주거지역 및 신규택지지구가 조성될 예정이며 서울 강서의 대표적인 주거·상업 혼합지에 속한다. 하류는 준공업지역을 통과하기 때문에 하천의 본 모습대로의 복원이 사실상 어렵다. 지향천의 유로특성은 [표 5-15]와 같고, 전체 유로도는 [그림 5-15]와 같다.

[표 5-15] 지향천 구간 및 특성

복개	대부분 복개	총연장	10.3km
발원지	지양산	용도구역	제2·3종 일반주거지역, 택지지구
구간 (본류)	지양산 ▶ 넘은돌공원 ▶ 서부트럭터미널 ▶ 개봉치안센터 ▶ 구일역		



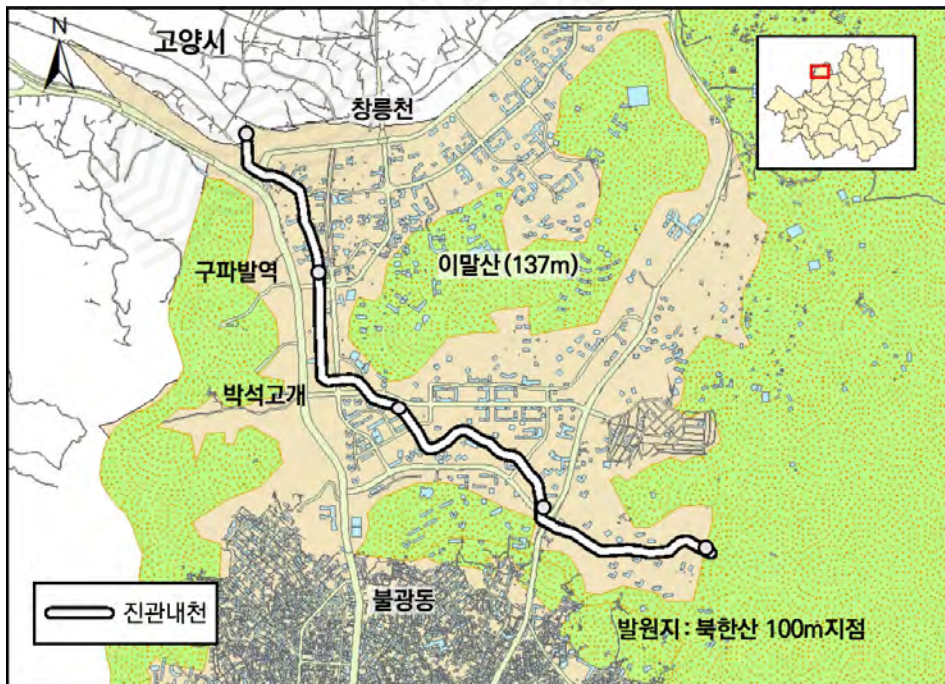
[그림 5-15] 지향천 유로도

14) 진관내천

서울 은평구 진관동에 위치한 진관내천은 북한산 선림사 부근에서 발원하여 창릉천에 유입되는 총연장 3.5km의 실개천이다. 하류에 해당하는 구파발역 부근은 물푸레골천이 유입되며 일부구간이 복개되었다. 진관내천의 상류구간은 대부분 자연녹지와 공공녹지가 분포하고 있어 개발행위가 제한되어 있다. 중하류의 경우 은평뉴타운이 위치하고 있어 제2종 일반주거지역과 더불어 일부 일반상업지역과 중심상업지구가 위치하고 있어 주거지로서의 기능을 담당하는 지역이다. 대부분의 구간에서 국립공원과 지자체 공원이 위치하고 있기 때문에 하천의 형태와 기능적 관리가 양호하다. 진관내천의 유로특성은 [표 5-16]과 같고, 전체 유로도는 [그림 5-16]과 같다.

[표 5-16] 진관내천 구간 및 특성

복개	전 구간 복원	총연장	3.5km
발원지	북한산	용도구역	제2종 일반주거지역, 자연녹지
구간	선림사 ▶ 폭포동사거리 ▶ 진관동 주민센터 ▶ 구파발사거리 ▶ 통일교(창릉천)		



[그림 5-16] 진관내천 유로도

15) 필동천

필동천은 남산 필동 부근에서 발원하여 명명되었으며 총연장 2.92km로 현재 전 구간이 복개되었다. 고문서인 「준천사실」에는 암이문동하류, 「한경지략」에는 필동천수로 되어 있다. 발원지 부근 상류는 자연환경보전지역에 해당하며 중류 및 하류는 중심상업지구 및 세운상가재개발지구로 지정되어 있다. 해당 실개천의 경우 중심업무지구에 속하며 서울에서 교통량이 많고 혼잡한 구간에 속한다. 업무지구로 다른 실개천과는 다르게 밀집된 주거지구가 형성되어 있지 않다는 특징을 가진다.

[표 5-17] 필동천 구간 및 특성

복개	전 구간 복개	총연장	2.92km
발원지	남산	용도구역	자연환경보전, 상업(중심), 준주거지역
구간 (본류)	남산(중구요양센터) ▶ 세운상가재개발지구 ▶ 을지로3가 ▶ 청계5가사거리		



[그림 5-17] 필동천 유로도

4_실개천 생태특성 조사

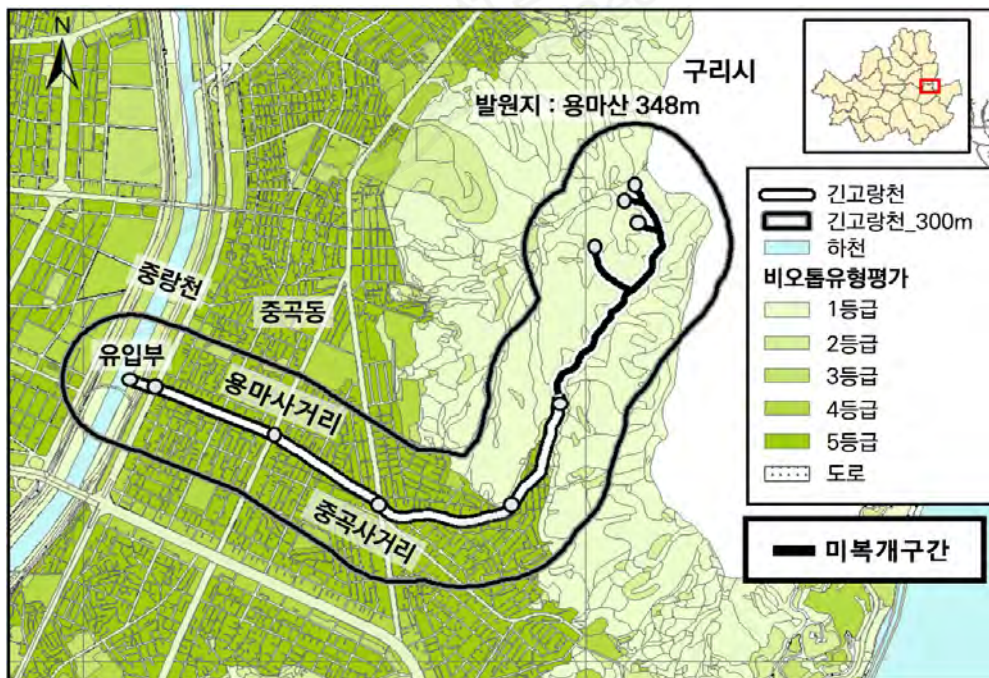
1) 실개천별 생태특성 조사

(1) 긴고랑천

긴고랑천은 상류 부근이 절대적으로 보전이 필요한 비오톱 1등급에 속한다. 특히 상류는 용마산 중턱 상부에 위치하고 있어 용마산공원으로 조성되어 있다. 중류와 하류의 경우 제2·3종 일반주거지역과 일반상업지역으로 지정되어 생태환경이 불량하고 토지이용제한이 필요한 구간에 해당한다. 하천의 유로가 현재는 복개되어 도로로 활용되고 있다. 긴고랑천의 생태특성 조사결과는 다음과 같다.

[표 5-18] 긴고랑천 생태특성 조사 현황

발원지(상류)	1등급	특성(보호종)	박새, 다람쥐, 쇠딱따구리, 오색딱따구리
본류(중류)	5등급	현장답사	도시밀집지역으로 5등급
유입천(하류)	5등급	최종등급	5등급(40%)



[그림 5-18] 긴고랑천 생태현황도

(2) 난곡천

보통 실개천은 녹지인 산에서 발원하기 때문에 상류구간은 생태적 여건이 우수한 경우가 많으나 난곡천은 상류에서 하류에 이르는 전 구간에서 생태등급이 가장 열악한 5등급으로 나타났다. 상류발원지가 이미 시가화되어 주거지로 활용되고 있고 중·하류에 이르는 구간에서 자연생태 서식지로서의 역할을 담당하지 못한다. 더욱이 발원지 부근에는 멸종위기 관심보호 종인 북방산 개구리를 비롯한 7개 종의 보호종 서식이 확인되어 관심이 필요하다. 난곡천의 생태특성 조사결과는 다음과 같다.

[표 5-19] 난곡천 생태특성 조사 현황

발원지 (상류)	4등급	특성 (보호종)	박새, 다람쥐, 쇠딱따구리, 청딱따구리, 북방산개구리, 두꺼비
본류 (중류)	5등급	현장답사	도시밀집지역으로 5등급
유입천 (하류)	5등급	최종등급	5등급(50%)



[그림 5-19] 난곡천 생태현황도

(3) 대학천

대학천의 반경 3km 내에는 CBD가 인접해 있으며 인구밀도가 매우 높은 지역에 해당한다. 상류에서 하류에 이르기까지 일부 공원조성 구역이 2등급으로 분류되지만 대체로 4·5등급을 나타내고 반경 300m 내 생태환경이 매우 열악하다. 일부 상류 지역 부근에서 박새와 제비, 꼬꼬리와 물총새 등 해당 지역의 생태환경을 대표하는 우점종과 멸종위기 보호종이 서식하는 것으로 나타났다. 대학천의 생태특성 조사결과는 다음과 같다.

[표 5-20] 대학천 생태특성 조사 현황

발원지 (상류)	4등급	특성 (보호종)	박새, 제비, 꼬꼬리, 물총새
본류 (중류)	4등급	현장답사	도시밀집지역으로 5등급
유입천 (하류)	5등급	최종등급	4등급(41%)



[그림 5-20] 대학천 생태현황도

(4) 만초천

만초천은 실개천 중 가장 긴 연장을 나타내며 서울의 중심부를 거쳐 한강으로 유입된다. 발원지 부근인 안산과 남산을 일부 포함하지만 상류부근의 생태현황이 열악하다. 중류에서 하류에 이르는 구간은 중심상업지구로서 협소하게나마 조성된 근린공원을 제외하고는 생태적 환경이 매우 열악하다. 대부분의 구간이 일부 보존이 필요한 구간과 토지이용을 제한해야 하는 구간으로, 현장조사 결과 역시 도시밀집지역으로 인해 환경적 상황이 열악한 것으로 나타났다. 만초천의 생태특성 조사결과는 다음과 같다.

[표 5-21] 만초천 생태특성 조사 현황

발원지 (상류)	4등급	특성 (보호종)	박새, 피꼬리, 물총새, 참딱따구리, 흰눈썹황금새, 북방산개구리
본류 (중류)	4등급	현장답사	도시밀집지역으로 5등급
유입천 (하류)	5등급	최종등급	5등급(28%)



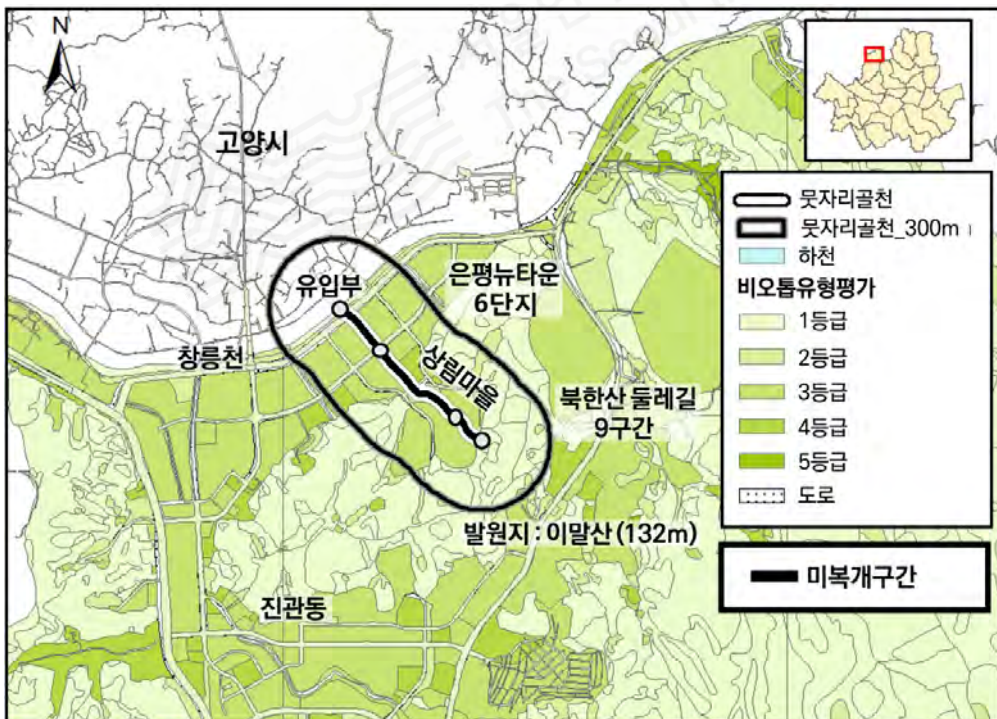
[그림 5-21] 만초천 생태현황도

(5) 못자리골천

못자리골천은 은평뉴타운 지정과 함께 복원된 실개천으로 복원과정에서 실개천 주변으로 주거지가 입지하여 발원지에서 하류인 유입부까지 모든 등급이 3등급으로 나타났다. 그러나 주거단지를 제외하면 자연녹지지역으로, 토지이용제한으로 인해 주변부의 생태환경은 다소 양호한 것으로 조사되었다. 못자리골천의 생태특성 조사결과는 다음과 같다.

[표 5-22] 못자리골천 생태특성 조사 현황

발원지 (상류)	3등급	특성 (보호종)	박새, 피꼬리, 물총새, 딱따구리, 흰눈썹항금새, 북방산개구리
본류 (중류)	3등급	현장답사	3등급
유입천 (하류)	3등급	최종등급	3등급(44%)



[그림 5-22] 못자리골천 생태현황도

2) 생태특성의 종합결과

실개천의 생태특성 결과를 종합하면 [표 5-23]과 같다. 대체적으로 「서울도시생태 현황도」에 의한 등급으로 분석하였는데, 일부는 현장의 세부여건을 반영할 필요가 있어 현장의 정성적 데이터를 고려하여 최종 등급을 산정하였다. 생태현황이 양호한 1-2등급 실개천은 백사실계곡천, 무수천, 물푸레골천, 진관내천, 북영천 상류, 옥류동천 상류, 지향천 상류로 조사되어 보전이 필요하다.

반면 주로 복개되었거나 서울시 중심지역을 통과하는 실개천인 난곡천, 긴고랑천, 대학천 등이 생태등급 5등급으로 평가되었다. 이들 하천은 거의 전 지역의 생태환경이 열악하여 지역 주민들이 받는 하천 생태서비스는 거의 없다고 볼 수 있다.

[표 5-23] 현장조사를 반영한 생태특성 종합결과

실개천명	비오톱유형평가				현장을 고려한 평가결과
	전체 (등급, %)	상류	중류	하류	
긴고랑천	5등급(40%)	1	5	5	5등급
난곡천	5등급(50%)	4	5	5	5등급
대학천	4등급(41%)	4	4	5	5등급
만초천	4등급(28%)	4	4	5	5등급
못자리골천	3등급(44%)	3	3	3	3등급
무수천	1등급(52%)	1	1	5	1등급
물푸레골천	1등급(54%)	1	1	3	대부분 1등급
백사실계곡천	1등급(69%)	1	1	1	1등급
백운동천	5등급(27%)	3	5	5	5등급
북영천	4등급(31%)	2	2	4	상류 1등급, 대부분 4등급
옥류동천	5등급(47%)	1	5	5	상류 1등급, 대부분 5등급
중학천	5등급(25%)	4	5	5	5등급
지향천	4등급(26%)	1	5	4	상류 1등급, 대부분 4등급
진관내천	3등급(42%)	1	3	3	대부분 1등급
필동천	5등급(31%)	1	5	5	5등급

06

실개천의 개선방안

- 1_기본개념
- 2_기본방향
- 3_세부전략
- 4_주요 실개천별 세부 개선방안

06 실개천의 개선방안

1_기본개념

1) 블루-그린네트워크(Blue-Green Network) 조성

도시에서 하천의 활용은 중요한 사항인데, 과거 개발기에는 너무 많은 인구가 집중되면서 실개천을 보존하지 못하였다. 특히 실개천으로 하수가 배출되면서 하천은 오염되고, 냄새가 심해졌다. 이를 손쉽게 방지하면서, 인도나 도로를 확보하기 위해 많은 소하천(실개천 포함)이 복개되었다.

생활수준이 향상되면서 하천이 시민의 정서와 지역의 생활환경에 좋은 영향을 미치는 역할을 알게 되었고, 이를 「자연형 하천복원」이라는 개념으로 실시하였다. 많은 지역에서 하천을 보존하고, 복원하는 사업을 꾸준히 진행해오고 있다.



[그림 6-1] 블루-그린네트워크(BGN)의 개념

최근에는 「자연형 하천복원」에서 더 나아가 [그림 6-1]과 같이 블루-그린네트워크(Blue-Green Network) 개념이 강조되고 있다. 블루-그린네트워크는 하천 등 수공간과 녹지, 생태공원 등 녹지공간이 연결되면서 자연의 연결성이 확대되고, 생태계의 연속성이 확대되는 개념이다. 즉 물과 나무, 숲의 연결로 시민 정서에 편안함과 안정감을 주고, 경관적으로도 아름다움을 제공한다.

서울은 70여 개의 하천이 분포해 있다. 아직 많은 하천과 실개천이 복개되어 있지만 블루-그린네트워크 조성이 점진적으로 이루어지면 시민들의 생활환경은 크게 향상될 것이다. 이렇게 하면 하천공간과 주변에 있는 녹지공간이 연결되어 시너지 효과를 내고, 하천의 생태서비스를 크게 향상시킬 것이다.

블루-그린네트워크의 유지 복원을 위한 첫 번째 고려 사항은 수변생태공간의 보전관리다. 이를 위해 습지 및 생태경관 우수지역의 보전관리가 중요하며, 더 큰 수변생태공간으로 연결을 모색하는 것이다. 즉 실개천에서 소하천이나 지방하천 등으로 연결을 지속화시키는 것이다. 다음으로 이 수변공간에 생물다양성을 확보하는 방안을 모색하여야 한다. 즉 생태계 모니터링을 통해 유역공간의 자연상태로의 보전을 지속적으로 추진하고, 개발에 따른 악영향을 최소화하는 것이 필요하다.

2) 하천의 생태서비스

하천의 생태계서비스는 하천생태계가 인간에게 서비스해주는 혜택을 말한다. 하천의 기능으로 인해 인간이 제공받는 이익으로는 공급서비스, 조절서비스, 지지서비스, 문화서비스 등으로 나눌 수 있다. 어느 한 가지만이 아니라 여러 서비스가 복합적으로 인간의 삶에 영향을 끼친다. 각 서비스별로 대표적인 내용을 제시하면 부양서비스에는 용수의 직접이용, 조절서비스에는 열섬완화 등 미기후조절, 지지서비스에는 서식지 제공과 생물종다양성 확보, 문화서비스에는 생태관광과 휴양이 포함된다.

서울의 실개천은 하천이 단절되거나 복개되어 하천의 기능을 많이 상실하였다. 즉 앞서 설명한 하천의 생태서비스가 제한적이다. 하지만 현재 비교적 양호하게 유지되고 있는 실개천은 지속적인 하천 생태계서비스를 제공받기 위해 보전·관리되어야 한다. 나아가 하천의 생태계서비스를 높이기 위해 복원 가능한 실개천은 복원을 추진하여야 한다. 이 실개천은 최상류에 위치하고 있고, 바로 주거지 공간 옆에 위치하고 있어 국가하천이나 지방하천에 비해 더 큰 생태서비스를 제공할 수 있다.

여러 하천의 생태서비스 중 실개천의 혜택은 수생태통로 및 생물다양성, 물순환과 열섬완화라는 큰 의미도 있지만 근린 하천공원으로 역할을 한다. 어린이들이 하천에 나가서 놀

수 있는 환경을 만들어 주고, 가끔씩 비가 오면 물이 흘러가는 것을 보고 즐겨워하고, 건천일 경우에는 양안이나 저수로 등에 수초가 자라서 주민들의 정서에 좋은 영향을 줄 수 있다.

2_기본방향

1) 실개천 훼손의 최소화와 보전관리를 강화

서울의 실개천은 이제 명맥만 유지하고 있다고 해도 과언이 아니다. 서울 전 지역이 토지 이용의 극대화로 실개천을 쉽게 훼손하는 경우가 적지 않았기 때문이다. 현존하는 실개천을 잘 관리하여 보전하는 것이 중요하다. 주변 지역에 실개천이나 하천의 존재 여부에 따라 생활패턴과 건강에 큰 영향을 미치기 때문에 실개천의 훼손을 최소화하거나 보전하는 것이 최우선의 방향이다.

2) 실개천 고유의 생태기반 조성과 기능향상을 추진

실개천 고유의 생태기반을 조성하고, 생태기능을 향상하는 방향으로 나아가야 한다. 특히 각개 실개천의 고유 식생을 확보하고 주민들의 산책로를 고려한 식생을 확보하거나 생물서식지를 고려한 여러 다양한 생물다양성이나 생태통로로서의 기반을 확보하는 방향으로 기능향상을 추진하여야 한다.

3) 실개천의 현재 특성을 고려하여 기능향상 방안을 추진

실개천의 주변여건이나 하천특성 등을 고려하여 기능향상 방안을 추진하여야 한다. 전체적으로 서울시의 실개천 중 4~5개는 상류유역에 생태현황이 양호한 특성을 가지고 있다. 주로 계곡에서 이어지는 곳이다. 이들 위치를 좀 더 보전하고 조금씩 하류쪽으로 확대해 가면서 물순환, 열섬완화도 추진하는 것이 필요하다.

4) 복원가능한 실개천은 친수·하천공원으로 조성하고, 복원이 어려운 하천은 중장기적으로 추진

실개천의 주변 지역은 많은 인구가 밀집하여 있기 때문에 복원이나 부분적인 연결·확대는 쉽지 않은 상황이다. 그렇지만 부분적으로 복원이 가능한 하천의 경우 복원가능성을 평가하여 복원하는 것이 필요하다. 특히 공원을 통과하는 실개천은 공원을 중심으로 실개천을 확대하는 것이 필요하다. 또한 상류는 복원이 어려운데, 중하류부터 복원이 가능한 실개천이 있다. 따라서 부분적으로라도 복원이 가능한 실개천은 친수하천공원으로 조성하고, 복원이 어려운 하천은 중장기적으로 추진한다.

5) 지역 주민이 참여하는 실개천보전대책을 수립

실개천의 특징은 주로 주거지를 통과하고 있다는 점이다. 따라서 지역 주민이 주로 이용·관리하고 있다. 이는 주변 지역 주민이 실개천을 보전하고 관리하는 것이 바람직하다는 것을 의미한다. 실개천 저수로의 계절별 식생관리, 하수유입 방지 등 수질관리, 강우 시의 실개천 관리 등을 시민이 참여하는 방향으로 나아가야 한다. 실개천동아리, 시민단체협의회 등을 중심으로 실개천이 나아가야 할 비전이나 방향 등을 모색하는 것도 필요하다.

3_세부전략

세부전략으로는 ① 실개천 조례 제정으로 개발행위로 인한 훼손을 엄격히 규제, ② 현재 생태보전이 양호한 구역은 생태경관보전지역으로 지정 추진, ③ 소하천정비법에 생태기능 강화를 위한 조항 등을 마련, ④ 실개천의 특성에 따라 식생확보, 사행저수로, 여울, 습지, 중소규모의 저류지 등을 조성, ⑤ 복원가능한 실개천의 복원 추진 및 연결 가능한 유로 확대 추진, ⑥ 시민참여를 통한 실개천 관리 추진 등이다([표 6-1]).

[표 6-1] 실개천 기능향상 및 관리를 위한 기본방향 및 세부전략

기본방향	세부전략	대상 실개천
<ul style="list-style-type: none"> • 실개천의 훼손 최소화 및 보전관리 강화 	<ul style="list-style-type: none"> • 「(가칭)서울시 실개천 기능향상 및 관리조례」 제정으로 관리의 틀 마련 • 생태경관보전구역 지정관리 • 소하천정비법에 생태보전규정 강화 	<ul style="list-style-type: none"> • 생태등급이 양호한 실개천인 무수천, 백사실계곡천, 진관내천 및 물푸레골천, 옥류동천 상류
<ul style="list-style-type: none"> • 하천 고유의 생태기반 조성 및 생물서식공간 조성, 물순환기능 향상 추진 	<ul style="list-style-type: none"> • 식생 확보, 사행저수로, 여울, 습지 등을 조성 • 상류에 가능한 중·소규모 저류지 확보 	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 소하천을 포함한 생태기능 향상 추진 • 지향천 상류에 위치한 상당규모의 습지형 공간의 지속관리
<ul style="list-style-type: none"> • 복원 가능한 실개천의 복원 추진 	<ul style="list-style-type: none"> • 복원 가능한 실개천의 단계적 복원 추진 	<ul style="list-style-type: none"> • 긴고랑천 중하류의 복원 추진
<ul style="list-style-type: none"> • 복원이 어려운 실개천은 중·장기적 과제로 추진 	<ul style="list-style-type: none"> • 완전 복개되어 생태등급이 낮은 하천은 중장기적으로 복원 추진 	<ul style="list-style-type: none"> • 필동천, 난곡천, 만초천 등
<ul style="list-style-type: none"> • 지역 주민들의 참여와 여가 휴식로로 활용 	<ul style="list-style-type: none"> • 시민참여를 통한 유지관리 실시 • 어린이 물놀이 프로그램 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 무수천, 백사실계곡천, 복영천 상류, 진관내천, 물푸레골천, 지향천 상류 일부지역

1) 「실개천 기능향상 및 관리 조례」 제정으로 관리의 틀 마련

현재 실개천은 법령에 의해 관리되는 하천이 아니어서 사각지대에 놓여 있다. 특히 이제까지는 빗물과 하수배제를 위주로 관리되고 있어서, 실개천의 기능을 제한적으로만 사용하고 있다. 실개천의 보존과 여러 가지 생태적 기능의 관리가 필요한 사항 등을 규정하는 「(가칭)서울시 실개천 기능향상 및 관리조례」를 제정하여 산재되어 있는 실개천을 관리할 수 있는 틀을 만들어야 할 것이다.

실개천의 기능향상 및 관리는 시민들의 생활환경에 큰 영향을 주는 사항이다. 특히 실개천은 어린이들의 물놀이에 활용될 수 있어서 주부들에게 관심이 높은 사항이므로 조례 제정은 필요하다.

2) 생태보전이 양호한 구역은 생태경관보전지역으로 지정하여 관리하고 지역 개발 시 실개천의 의무보전을 실시

실개천의 상태가 양호한 무수천, 백사실계곡천, 북영천 상류, 지향천 상류 일부지역, 진관내천 물푸레골천 등 하천은 생태경관지역으로 지정하여 보전 관리하여야 한다. 현재 이들 하천지역은 생태현황도 분석으로 1~2등급인 양호한 하천이다.

또한 지역 개발이나 아파트단지 개발 시 토지이용의 가치를 높이기 위해서 실개천의 형태를 변경하거나 없애는 경우도 자주 있다. 이를 방지하기 위한 사항도 조례에 포함되어야 한다.

3) 소하천정비법에 생태기능 강화를 위한 조항 등을 마련

서울의 실개천은 소하천과 큰 차이가 없다. 소하천정비법에 의해 소하천으로 규정되어 있을 뿐이다. 소하천의 정비법에 의한 소하천 정비계획을 수립하여야 하나 이 계획마저도 제대로 수립하지 못하고 있다. 또한 소하천 정비계획은 홍수량 산정, 하천 수량계획 위주로 수립하고 있어, 생태기능 향상을 위한 계획으로는 부족한 상태이다. 소하천정비법에 생태기능 향상에 대한 조항을 추가하고, 정비계획에도 생태기능 향상에 대한 내용이 반영되어야 한다.

4) 실개천의 특성에 따라 식생확보, 사행저수로, 여울, 습지, 중소규모의 저류지 등을 조성

서울의 실개천은 대체적으로 복개되어 도로로 사용되고, 도로 밑 하천은 우하수를 배제하는 공간으로 사용되고 있다. 그렇지만 일부 실개천은 자연 상태의 하천이고, 상류구간이 자연 상태로 유지되는 경우도 있다. 따라서 자연 상태의 실개천은 특성에 따라 식생 확보, 여울 조성, 소규모 저류지나 습지 등을 조성하여 자연적 정화작용을 추진하도록 한다. 특히 일 년에 50일 정도 강우가 내리면 실개천에 물이 흘러가는 것을 볼 수 있다. 상류구간 유역에 소규모 저류지를 설치하면 하천에 물이 흐르는 시간은 더욱 길어진다.

실개천에 항상 물이 흐르면 좋겠지만 유지관리비가 많이 소요되므로 그냥 자연상태로 유

지하는 것도 좋은 방법이다. 간혹 비가 와서 실개천에 물이 흐르면 주민들이 신기해하거나 즐거워하고, 건천 시에는 수초 등 식생이 우거져 산책하거나 초록을 볼 수 있어 좋다.

5) 복원가능한 실개천의 복원 추진 및 연결가능한 실개천 확대 추진

주거지 인근의 실개천 복원은 시민에게 생태서비스의 직접효과를 줄 수 있으므로 중요하다. 서울시는 실개천의 생태복원 가능성에 대해 단·중·장기계획을 수립하여 연차적으로 실시하는 것이 바람직할 것이다.

특히, 긴고랑천은 복원가능성이 타 실개천보다 높다고 판단되어 4절에서 세부 개선전략을 상세하게 제시하였다. 상류구간의 생태환경이 양호한 실개천은 하류로 확대하는 방안을 추진하여야 한다. 북영천이 삼청공원을 통해 흐르는데, 이 구간과 옥류동천에서 이어지는 일부 구간은 자연형으로 복원할 수 있는 여지가 있어 이를 확대하는 것이 필요하다.

6) 시민참여를 통한 실개천 유지관리

실개천을 비롯한 하천의 관리는 지역 주민의 참여가 중요하다. 지역 주민들이 실개천에 대해 잘 알고 있고, 수시로 실개천에 나갈 수 있어 관리가 수월하기 때문이다. 또한 실개천 관리를 위한 협의체 등도 조직하여 관리할 수 있는 장점이 있다. 시민참여(단체나 협의회, 동호회, SNS 관리)가 적극적으로 이루어질 수 있는 조항이 실개천 관리조례에 포함되어야 한다.

7) 생태등급이 높은 하천의 경우 어린이 물놀이 프로그램 개발

실개천의 자랑거리는 어린이들이 물놀이하는 장소로 활용되는 것이다. 무더운 여름철에 주부들은 자연 그늘에서 쉬고, 아이들은 실개천에서 물놀이하면서 여가를 보내는 것이다. 생태등급이 높은 하천은 어린이 물놀이 프로그램을 개발하여 시민의 휴식장소로 이용한다. 무수천, 백사실계곡천, 북영천 상류, 진관내천, 물푸레골천, 지향천 상류 일부지역 등이 이에 해당한다. 물놀이 장소 등의 공지와 1일 최대 참여인원 등 보다 세밀한 프로그램이 개발되어야 할 것이다.

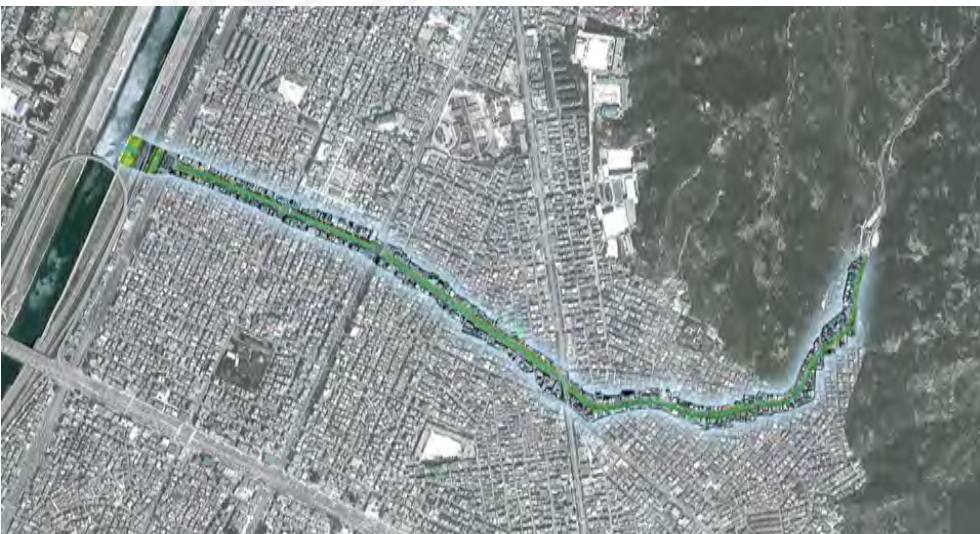
4_주요 실개천의 세부 개선방안

1) 긴고랑천의 생태복원 구상

이 연구는 정책연구로서 긴고랑천의 생태복원에 대한 기초구상을 제시하였다. 이 구상을 본격화하기 위해서는 타당성 연구 및 상세계획 등이 추가되어야 한다. 다만 생태복원에 대한 필요성과 기초적 복원에 대한 사항은 다음과 같이 제시하였다.

(1) 필요성

긴고랑천은 광진구 중곡동에 위치해 있는데, 아차산에서 시작하여 중랑천으로 흘러가는 실개천이다. 현재는 상류 계곡부분에서만 개복되어 있고, 거의 복개되어 도로로 사용되고 있다. 긴고랑천의 복원 필요성은 첫째, 주변지역에 녹지나 공원지역이 거의 없다는 점이다 ([그림 6-2]). 하천공원으로 복원하면 주변지역 주민들에게 하천생태서비스를 제공할 수 있을 것이다. 둘째, 상류계곡에서부터 지방하천인 중랑천까지 연결되어 실개천에서 소하천, 지방하천 등으로 약 2km 이상의 연결성을 확보하면 블루-그린네트워크 개념을 적용할 수 있다. 셋째, 긴고랑로는 현재 왕복 2~5차로이며, 인도가 비교적 넓다. 차량소통이 비교적 여유가 있어 하류 구간은 왕복 4차선을 유지하면서 복원이 가능할 것으로 판단된다. 현재 서울시 자료를 보면 평균속도가 16.8~20.5km/h로 나타나고 있다([표 6-2]).



[그림 6-2] 녹지 및 공원이 거의 없는 긴고랑천 주변지역

[표 6-2] 긴고랑로의 평균속도(km/h)

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	평균
오전 (07-09)	21.1	21.1	20.7	21.5	21.1	20.4	19.9	20.1	20.1	20.2	20.1	20.1	20.5
낮(12-14)	18.2	18.0	18.0	19.0	18.8	18.7	17.9	18.0	17.9	18.2	17.8	17.2	18.1
오후 (17-19)	17.0	17.0	17.1	17.8	17.6	17.3	16.5	16.4	16.4	16.6	16.2	16.2	16.8
전일 (06-22)	18.9	18.7	18.7	19.6	19.3	19.0	18.1	18.2	18.1	18.5	18.2	18.0	18.6

자료: 서울시 차량통행속도(2014)

(2) 긴고랑천 생태복원 구상

상류구간의 생태복원 구상은 [그림 6-3]과 같이 수변폭이 3m 정도가 되고, 양쪽에 1차로를 예상하는 안이다.

중류구간은 [그림 6-4]와 같이 수변폭 6m 정도로 실개천 내에서 운동하거나 산책할 수 있는 산책길을 예상하는 안이다. 여기에도 차로는 양안에 1차로씩이다.

하류구간은 [그림 6-5]와 같이 수변폭 6m 정도로 실개천 내에서 운동하거나 산책할 수 있는 산책길과 차로를 양안에 2차로씩 예상하는 안이다.



[그림 6-3] 상류구간의 생태복원 구상



[그림 6-4] 중류구간의 생태복원 구상



[그림 6-5] 하류구간의 생태복원 구상

2) 실개천 조례(안)의 세부사항

실개천 조례를 제정하여 기능향상 및 관리의 틀을 마련하는 것이 필요하다. 실개천 조례(안)에 포함되어야 하는 사항은 다음과 같다.

첫째, 실개천 조례의 배경 및 목적을 설명하고, 실개천의 정의와 소하천과의 관계를 제시한다. 그리고 실개천의 가치와 중요성에 대해 설명한 조항, 생태등급이 양호한 하천은 생태경관보전지역으로 지정 관리할 수 있는 조항, 실개천의 치수와 더불어 생태복원계획 수립에 대한 조항, 실개천의 특성에 따라 수량과 수질 및 생태 관리를 하고, 저류지나 저습지 등을 설치할 수 있는 사항, 주민들이 참여하여 관리할 수 있고, 지원할 수 있는 사항 등이 포함되어야 한다. 또한 실개천의 여건과 특성에 따라 복원가능성을 평가할 수 있도록 하는 조항도 필요하다.

그리고 이 조례에는 과거 실개천으로 유로가 있었다는 상태를 설명하는 표지판과 유로도의 설치 조항도 포함되어야 한다. 그렇게 하여 추후라도 실개천의 흐름을 알 수 있도록 한다.

07

결론 및 정책건의

1_결론

2_정책건의

07 | 결론 및 정책건의

이 연구의 목적은 서울시 전역에서 분포한 실개천을 조사하여, 기능 향상과 관리 방안을 모색하는 데 있다. 실개천의 복원가능한 방향과 전략을 제시하였다.

1_결론

1) 실개천을 포함한 서울시의 전체 하천(73개)의 유로도 작성과 DB 구축

이 연구를 통해 최초로 서울시 전체의 하천현황과 유로도를 작성하였고, GIS DB도 구축하였다. 구축방법은 첫째, 현재 복개되었던 많은 하천의 유로도를 확인하기 위해 1976년도 지형도(154장)를 이용하였다. 두 번째는 이를 위성사진과 여러 문헌에서 제시된 자료를 통해 보정·확인하여 실선화(벡터화)했다.

2) 실개천의 생태특성을 분석한 결과 백사실계곡천 등의 생태환경이 양호

생태환경이 양호하여, 보전이 필요한 실개천은 백사실계곡천, 무수천, 물푸레골천, 진관내천, 복영천 상류, 옥류동천 상류, 지향천 상류로 조사되었다. 생태등급이 양호한 실개천은 다음 [표 7-1]과 같다.

[표 7-1] 생태등급이 양호한 실개천

실개천명	비오톱유형평가				현장을 고려한 평가결과
	전체 (등급, %)	상류	중류	하류	
무수천	1등급(52%)	1	1	5	1등급
물푸레골천	1등급(54%)	1	1	3	대부분 1등급
백사실계곡천	1등급(69%)	1	1	1	1등급
옥류동천	5등급(47%)	1	5	5	상류 1등급, 대부분 5등급
지향천	4등급(26%)	1	5	4	상류 1등급, 대부분 4등급
진관내천	3등급(42%)	1	3	3	대부분 1등급

3) 서울시 실개천의 특성과 시사점

- ① 서울시 실개천은 길이나 규모 등에서 사실상 소하천과 크게 다르지 않다. 다만 법적으로 소하천정비법에 의해 규정되면 소하천이고 규정되지 않으면 실개천이다.
- ② 일부 하천과 상류구간만이 자연상태를 유지하고 있고, 대부분의 실개천은 복개되어 훼손되어서 하천으로의 기능을 상실하였다. 하천은 연결성이 중요하다. 특히 실개천은 최상류 하천으로 중요한 역할을 수행하고 있는데, 대부분 훼손된 상태이다. 단기적으로 복원가능한 실개천은 극히 적어, 복원한다면 중장기적 사업으로 추진하여야 한다.
- ③ 실개천은 지속적으로 훼손압력에 놓여 있다. 유로변경도 쉽고, 복개하여 토지이용도 극대화하기가 쉬우므로 개발계획 수립 시 또는 단지 조성 시에 복개하여 활용하는 경우가 많다.

2_정책건의

1) 하천관리 및 복원의 개념 확장

(1) 블루-그린네트워크(Blue-Green Network) 조성

최근 도시의 하천 관리 및 복원은 「자연형 하천복원」에서 나아가 블루-그린네트워크(Blue-Green Network) 개념이 강조되고 있다. 즉 블루-그린네트워크는 하천 등 수공간과 녹지, 생태공원 등 녹지공간이 연결되면서 자연의 연결성이 확대되고, 생태계의 연속성도 확대되는 개념이다. 즉 물과 나무, 숲의 연결로 시민 정서에 편안함과 안정감을 주고, 경관적으로도 아름다움을 제공한다.

(2) 하천의 생태서비스를 제공

하천의 생태계서비스는 하천생태계가 인간에게 서비스해주는 혜택을 말한다. 즉 하천의 기능으로 인간이 제공받는 이익으로는 공급서비스, 조절서비스, 지지서비스, 문화서비스 등이 있다. 즉 실개천의 혜택은 수생태통로 및 생물다양성, 물순환과 열섬완화라는 큰 의미도 있지만 근린 하천공원으로 역할을 하여 어린이들이 하천에 나가서 놀 수 있는 환경

을 만들어 주고, 가끔씩 비가 오면 물이 흘러가는 것을 보고 즐거워하고, 건천일 경우에는 양안이나 저수로 등에 수초가 자라서 주민들의 정서에 좋은 영향을 주는 것이다.

2) 기본방향

(1) 실개천 훼손의 최소화와 보전관리를 강화

서울의 실개천은 이제 명맥만 유지하고 있다고 해도 과언이 아니다. 현존하는 실개천을 잘 관리하여 보전하는 것이 중요하다. 주변 지역에 실개천이나 하천의 존재 여부에 따라 생활패턴과 건강에 큰 영향을 미치기 때문에 실개천의 훼손을 최소화하거나 보전하는 것이 최우선의 방향이다.

(2) 실개천 고유의 생태기반 조성 and 기능향상 추진

실개천 고유의 생태기반을 조성하고, 생태기능을 향상하는 방향으로 나아가야 한다. 특히 각 실개천의 고유 식생을 확보하고 주민들의 산책로를 고려한 식생을 확보하거나 생물 서식지를 고려한 여러 다양한 생물다양성이나 생태통로로서의 기반을 확보하는 방향으로 추진하여야 한다.

(3) 실개천의 현재 특성을 고려하여 기능향상 방안을 추진

실개천 주변여건이나 하천특성 등을 고려하여 기능향상 방안을 추진하여야 한다. 서울시 실개천 중 4~5개는 상류유역의 생태현황이 양호한 특성을 가지고 있다. 주로 계곡에서 이어지는 곳이다. 이곳을 좀 더 보전하고 조금씩 하류쪽으로 확대해가면서 물순환, 열섬 완화를 추진하는 것이 필요하다.

(4) 복원가능한 실개천은 친수·하천공원으로 조성하고, 나머지는 중장기적으로 추진

실개천의 주변 지역이 주로 많은 인구가 밀집해 있기 때문에 복원이나 부분적인 연결·확대는 쉽지 않은 상황이다. 부분적으로 복원이 가능한 하천은 복원가능성을 평가하여 복원하는 것이 필요하다. 특히 공원을 통과하는 실개천이 있는데 이런 경우는 공원을 중심으로 실개천을 확대하는 것이 필요하다. 상류는 복원이 어려운데, 중하류부터 복원이 가능한 실개천이 있다. 따라서 부분적으로라도 복원이 가능한 실개천은 친수·하천공원으로 조성하

고, 복원이 어려운 하천은 중장기적으로 추진한다.

(5) 지역 주민이 참여하는 실개천보전대책을 수립

실개천의 특징은 주로 주거지를 통과하고 있다는 점이다. 이는 주변 지역 주민이 실개천을 보전하고 관리하는 것이 여러 가지로 바람직하다는 것을 의미한다. 실개천 저수로의 계절별 식생관리, 하수유입 방지 등 수질관리, 강우 시의 실개천 관리 등을 시민이 참여하는 방향으로 나아가야 한다. 실개천동아리, 시민단체협의회 등을 중심으로 실개천이 나아가야 할 비전이나 방향 등을 모색하는 것도 필요하다.

3) 세부전략

(1) 「실개천 기능향상 및 관리 조례」 제정으로 관리의 틀 마련

현재 실개천은 법령에 의해 관리되는 하천이 아니어서 사각지대에 놓여 있다. 특히 이제까지는 빗물과 하수배제를 위주로 관리되어 있어서, 실개천의 기능을 제한적으로만 사용하고 있다. 따라서 실개천의 보존과 여러 가지 생태적 기능의 관리가 필요한 사항 등을 규정하는 「(가칭)서울시 실개천 기능향상 및 관리조례」를 제정하여 산재되어 있는 실개천을 관리할 수 있는 틀을 만들어야 할 것이다.

(2) 현재 생태보전이 양호한 구역은 생태경관보전지역으로 지정하여 관리

실개천의 상태가 양호한 무수천, 백사실계곡천, 북영천 상류, 지향천 상류 일부지역, 진관내천, 물푸레골천 등 하천은 생태경관지역으로 지정하여 보전 관리하여야 한다. 이들 하천지역은 생태현황도 분석으로 1~2등급인 양호한 하천이다.

또한 지역 개발이나 아파트단지 개발 시 토지이용에 따른 가치를 높이기 위해서 실개천의 형태를 변경하거나 없애는 경우도 자주 있다. 이를 방지하기 위한 사항도 조례에 포함되어야 한다.

(3) 소하천정비법에 생태기능 강화를 위한 조항 등을 마련

서울의 실개천은 소하천과 큰 차이가 없다. 소하천정비법에 의해 소하천으로 규정되어 있을 뿐이다. 소하천정비법에 의한 소하천 정비계획을 수립하여야 하나 이 계획마저도 제대

로 수립하지 못하고 있다. 또한 소하천 정비계획은 홍수량 산정, 하천 수량계획 위주로 수립하고 있어, 생태기능 향상을 위한 계획으로는 부족한 상태이다. 소하천정비법에 생태기능 향상에 대한 조항을 추가하고, 정비계획에도 생태기능 향상에 대한 내용이 반영되어야 한다.

(4) 실개천의 특성에 따라 식생확보, 사행저수로, 여울, 습지, 중소규모의 저류지 등을 조성 일부 실개천과 상류구간이 자연 상태로 유지되는 경우도 있다. 자연상태 실개천은 특성에 따라 식생을 확보하고, 여울, 소규모 저류지나 습지 등을 조성하여 자연 정화작용을 하도록 한다. 특히 일 년에 50일 정도의 강우가 내리면 실개천에 물이 흘러가는 것을 볼 수 있는데, 상류구간에 소규모 저류지를 설치하면 하천에 물이 흐르는 시간이 더욱 길어진다.

실개천에 항상 물이 흐르면 좋겠지만 유지관리비가 많이 소요되므로 자연상태로 유지하는 것도 좋은 방법이다. 간혹 비가 와서 실개천에 물이 흐르면 주민들이 신기해하거나 즐거워하고, 건천 시에는 수초 등 식생이 우거져 산책하거나 초록을 볼 수 있어 좋기 때문이다.

(5) 복원가능한 실개천의 복원 추진과 연결가능한 실개천의 확대 추진

주거지 인근의 실개천 복원은 시민에게 생태서비스의 직접효과를 줄 수 있으므로 중요하다. 서울시는 실개천의 생태복원 가능성에 대해 단·중·장기계획을 수립하여 연차적으로 실시하는 것이 바람직하다.

(6) 시민참여를 통한 실개천 유지관리

실개천을 비롯한 하천의 관리는 지역 주민의 참여가 중요하다. 지역 주민들이 실개천에 대해 잘 알고 있고, 수시로 실개천에 나갈 수 있어 관리가 수월하다. 또한 실개천 관리를 위한 협의체 등도 조직하여 관리할 수 있는 장점이 있다. 시민참여(단체나 협의회, 동호회, SNS 관리)가 적극적으로 이루어질 수 있는 조항이 실개천 관리조례에 포함되어야 한다.

(7) 생태등급이 높은 하천은 어린이 물놀이 프로그램을 개발

실개천의 자랑거리는 어린이들이 물놀이하는 장소로 활용되는 것이다. 무더운 여름철에 부모들은 자연 그늘에서 쉬고, 아이들은 실개천에서 물놀이하면서 여가를 보내는 것이다. 생태등급이 높은 하천은 어린이 물놀이 프로그램을 개발하여 시민의 휴식장소로 이용한다. 무수천, 백사실계곡천, 복영천 상류, 진관내천, 물푸레골천, 지향천 상류 일부지역 등

이 이에 해당한다. 물놀이 장소 등의 공지와 1일 최대 참여인원 등 보다 세밀한 프로그램이 개발되어야 할 것이다.

4) 주요 실개천의 세부 개선방안

(1) 긴고랑천의 생태복원 구상

○ 필요성

긴고랑천의 복원 필요성은 다음과 같다. 첫째 주변지역에 녹지나 공원이 거의 없다. 따라서 하천공원으로 복원하면 주변지역 주민들에게 하천생태서비스를 제공할 수 있을 것이다. 둘째, 상류계곡에서부터 지방하천인 중랑천까지 연결되어 실개천에서 소하천, 지방하천 등으로 약 2km 이상의 연결성을 확보할 수 있다. 블루-그린네트워크 개념을 적용할 수 있다. 셋째, 긴고랑로는 현재 왕복 2~5차로이며, 인도가 비교적 넓다. 따라서 차량 소통이 비교적 여유가 있는 것으로 판단된다.

(2) 긴고랑천 생태복원 구상

상류~하류 구간의 생태복원은 대체적으로 양쪽 1~2차로를 확보하고, 수변폭은 3~6m를 조성하고, 실개천 내에 산책길을 조성하는 구상이다.

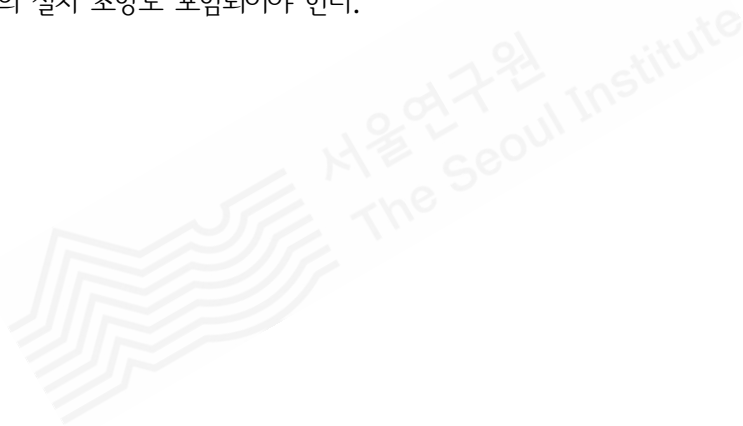


[그림 7-1] 하류구간의 생태복원 구상

○ 실개천 조례(안)의 세부사항

실개천 조례를 제정하여 기능향상 및 관리의 틀을 마련하는 것이 필요하다. 실개천 조례(안)에 포함되어야 하는 사항은 다음과 같다.

첫째, 실개천 조례의 배경 및 목적을 설명하고, 실개천의 정의와 소하천과의 관계를 제시한다. 실개천의 가치와 중요성에 대해 설명한 조항, 생태등급이 양호한 하천은 생태경관보전지역으로 지정 관리할 수 있는 조항, 실개천의 치수와 더불어 생태복원계획 수립에 대한 조항, 실개천의 특성에 따라 수량과 수질 및 생태 관리를 하고, 저류지나 저습지 등을 설치할 수 있는 사항, 주민들이 참여하여 관리할 수 있고 지원할 수 있는 사항 등이 포함되어야 한다. 또한 실개천의 여건과 특성에 따라 복원가능성을 평가할 수 있도록 하는 조항도 필요하다. 그리고 과거 실개천으로 유로가 있었다는 상태를 설명하는 표지판과 유로도의 설치 조항도 포함되어야 한다.



참고문헌

- 강현경 외 1인, 2007, “도심 내 살개천 조성을 통한 생물서식처 복원방안”, 『한국환경복원기술학회지』, 10권 6호, pp.1-14.
- 김익재, 한대호, 2008, 「수생태계 보호를 위한 소하천 관리 방안」, 한국환경정책·평가연구원.
- 남영추, 2013, 「한국의 환경복원 사례」.
- 노혜정, 1994, “서울시 증소하천의 경관변천에 관한 연구”, 『지리학논총』, 제24권, pp.83-107.
- 박잔아 외 7인, 2009, 「생활주변 친수공간인 서울 시내 소하천 수질 및 유량 기초자료 조사」, 서울시 보건환경연구원.
- 서울특별시, 2014, 「서울시 차량통행속도」.
- 서울특별시, 2014, 「서울특별시 수질 및 수생태계 보전계획」.
- 안소은, 배두현, 2014, “하천 생태계서비스의 경제적 가치”, 『한국환경정책학회지』, 제22권, pp.27-54.
- 안양시, 2013, 「안양시 소하천 생태복원 기본계획」.
- 육근형 외 8인, 2010, “생태계 서비스와 인간 문화의 바탕이 되는 생물다양성과 위협 요인”, 『환경논총』, 제49권, pp.1-25.
- 이강국 외 3인, 2011, “도시 내 공원과 하천의 기온변화율과 기온완화 효과에 관한 연구”, 『한국생태환경건축학회 논문집』, 제11권 3호, pp.3-10.
- 이현정, 2010, “도시유역 건전성의 회복을 위한 수문 연결성 분석”, 서울대학교 환경대학원 석사학위논문.
- 임운택, 이재영, 2005, “도시 생태하천공원의 가치 추정”, 『한국지역개발학회지』, 제17권 3호, pp.95-110.
- 정태성 외 3인, 2011, “소하천정비사업 우선순위 선정기준에 관한 연구”, 『한국방재학회논문집』, 제11권 2호.
- 조용모, 2004, 「성북천 복원사업의 효과 평가 연구」, 서울시정개발연구원.
- (주)이산, 2008, 「하천복원사례」.
- 한국유역환경청, 2010, 「한강유역 도랑복원 및 관리방안 연구」.
- 한국환경산업기술원, 2011, 「생태계 서비스 증진을 위한 생태계 조성기술」.
- 환경부, 2012, 「옛도랑청정마을 만들기」.
- 황순진, 2009, 「하천 생태복원에 있어 소하천의 중요성」.

Blue Green Network, Lodz, Poland.

Brown, R., Keath, N. and Wong, T., 2008, Transitioning to Water Sensitive Cities: Historical, Current and Future Transition States. Proceedings of the 11th International Conference on Urban Drainage, Edinburgh, Scotland(http://web.sbe.hw.ac.uk/staffprofiles/bdgsa/11th_International_Conference_on_Urban_Drainage_CD/ICUD08/pdfs/618.pdf).

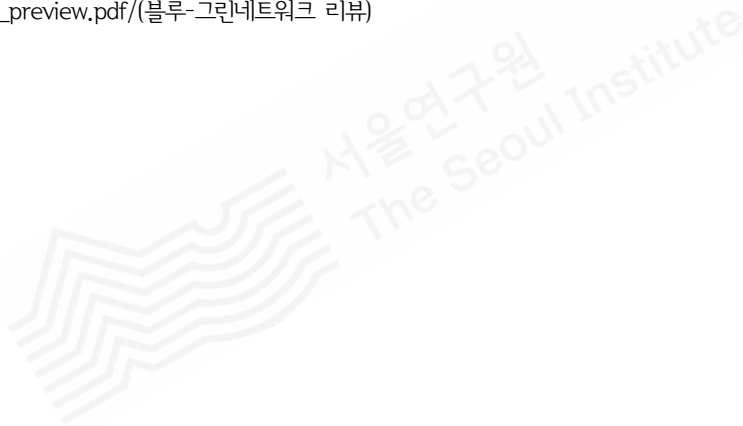
The Mega-Blue-Green Network: Madrid River Project, http://www.isocarp.net/Data/case_studies/1872.pdf

<http://legal.seoul.go.kr/>(서울특별시 법무행정서비스)

<http://www.kma.go.kr/>(기상청)

<http://www.law.go.kr/>(국가법령정보센터)

http://www.switchtraining.eu/fileadmin/template/projects/switch_training/files/Case_studies/Case_study_Lodz_preview.pdf(블루-그린네트워크 리뷰)



부록

1_하천의 경관 및 관계 변화

1) 조선시대의 하천경관

조선시대의 한성부는 조선의 수도로서 도성 내 중소규모의 하천들은 대체로 우수(雨水)와 오수(污水)를 배수시키는 하수도의 역할을 담당했다. 그러나 치수시설이 발달하지 않아 강우기에 상습적으로 범람하였고 개천 및 준천공사와 같은 치수기능을 갖추기 위한 노력이 전개되었다. 19세기 후반에 들어 문호를 개방하며 근대화 바람이 불기 시작함에 따라 하천의 형태도 근대화 영향에 따라 도로개수, 하수도사업과 더불어 변화하기 시작하였다. 특히 암거의 형태가 최초로 나타나는데 서울의 최초 암거지역으로 현재 ‘충무로 2가’로 추정되는 니현(泥峴)지역에서 도로개설을 위해 진행되었다. 이후 1930년대에 들어 총연장이 6,832m에 달하는 소하천이 암거된 것으로 「경성도시계획서」에 기록되어 있다.

2) 일제강점기 하천경관

일제강점기에는 서울 하천의 경관이 본격적으로 변화하기 시작하였는데 이는 근대적인 도로개수, 하수도 사업이라는 미명하에 민족의식을 상징하는 유적과 시설을 제거하고 일본식 도시상을 심어 일본 식민통치의 거점도시로 활용하고자 하는 목적과 경성부 남부에 ‘신경성시가지(新京城市街地)’를 조성하여 일본인들의 주거지를 확보하고자 하였다. 그로 인해 청계천을 기준으로 북쪽은 내국인, 남쪽은 일본인 거주지로 나뉘어 지리적 분화가 이루어졌고 일본식 도시로 도시상이 변화하였다. 1912년 태평로 개수를 시작으로 회현 일대의 대로변 수로가 제거되었으며 하천과 대로가 인접하는 곳에서는 대로의 근대적 도로개수와 함께 인접 하천들은 부분적으로 암거되어 분절된 형태를 보이게 되었다. 이 기간에 ‘청개천’의 복개를 비롯하여, ‘중학천(삼천동천)’, ‘대학천(홍덕동천)’, ‘옥천’이 복개됨에 따라 그 자취를 감추게 되었다.

3) 해방 이후부터 1980년대 이전의 하천 경관

이미 일제강점기부터 하천의 복개나 암거와 같은 지형적 변화가 발생하였지만 그 수준이 미미했고 대대적인 변화는 해방 이후부터 1980년대 후반에 이르는 약 40년의 기간에 집중되었다고 할 수 있다. 당시는 사회적으로 해방 이후의 불안정한 구조상 문제와 6.25전쟁의 전란피해를 복구하는 것이 가장 큰 사회적 과제였다. 이 시기에 가장 특징적인 사회적 문제는 서울로의 인구 과다집중 문제와 이로 인한 사회적 기반시설의 부족, 특히 주거지의 부족으로 인한 구릉지·수변·계곡 등 국공유지에 무허가 주거건물이 난립하게 됨을 들 수 있다.

전란의 극복 등 급격한 사회변화과정에서 무허가 ‘판자촌’은 일정부분 정책적으로 용인되었는데 해방 직후인 1949년 전체주택 비율 대비 무허가 불량주택의 비율이 13.7%에서 1966년 37.7%로 15년간 약 1.8배 상승하였다(장세훈, 1987). 또한 이전의 도시규모로서는 인구의 폭증과 밀집을 수용할 능력이 결여되어 신규택지 조성하고 도로의 신설이 불가피했다. 따라서 청계천과 중랑천변의 판자집은 하천의 복개 및 직강화 공사와 함께 강제 철거되어 도시의 변두리 지역으로 집단 퇴거되었으나 당장에 필요한 도로율이 증대되고 교통 혼잡이 다소 완화되었으며 위생보건상의 문제 역시 개선되었다는 이점이 있기도 했다. 하지만 복개화 과정에서 9개 지천·세천(청계천, 중학천, 대학천, 관동천, 옥천 후암천, 송인천, 신당천, 성북천)이 상실되어 과거에 갖고 있던 자연적 수경관을 더 이상 찾아볼 수 없게 된 점에서 아쉬움을 남긴다. 한편 이면에는 무단 점거된 수변 공간의 비위생적 환경으로 전통적 자연경관이 이미 사라져 그 가치를 상실하였기 때문에 취해진 조치였다고 해석하기도 한다.

이 시기에 도시재개발법의 제정과 함께 하천변의 무허가건물에 대한 철거가 활발하게 진행되었다. 또한 여전히 부족한 교통 기반시설의 해소를 위해 국공유지에 해당하는 중소하천을 대상으로 좀 더 적극적이고 대대적으로 복개가 진행되기 시작하였다. 특히 1970년대부터 개발되기 시작한 한강 아남지역의 복개는 특기할 만한 일로 이 시기에만 서울중심부 지역과 그 주변지역까지 복개가 거의 완료되었으며 1936년에 서울시로 편입된 외곽지역까지 복개가 활발하게 진행되었다. 여기에 더하여 하천의 직강화 공사도 활발히 진행되었는데 복개천은 1960년대에 복개가 시작된 옥천과 성북천을 포함한 총 7개 지·세천(옥천,

성북천, 봉원천, 월곡천, 전농천, 중곡천, 화계천)과 직강화 공사가 이루어진 3개 지·세천(불광천, 대방천, 안양천)의 자연경관이 인공적으로 변화하였다. 이와 같은 복개와 직강화 공사는 상습적으로 침수하는 지역을 보호하는 치수 역할과 부족한 교통로의 확보, 폐천 부지의 택지화 등 다양한 사회적 요구를 충족시켜줄 것으로 기대되었었다.

4) 1980년대 이후 경관 변화

1970년대 말부터 1980년대 초까지 「자연공원법」과 「도시공원법」이 제정되었으며 1960년대 후반부터 진행된 광범위한 난개발이 도시의 스프롤(확산) 현상과 함께 교통문제를 더욱 가중시켰고 환경의 심각한 오염 및 자연 공공 공간의 부족과 같은 문제에 직면하게 되었다. 이로 인해 이전까지의 하천공간 개발이 더욱 진지하게 고려되는 한편 제방의 도로이용과 둔치의 위락적 활용 등 기존의 도시 기반시설로 국한된 하천의 역할과 기능이 점차 확대되는 시기였기도 하다. 하지만 복개와 암거는 둔화되지 않고 오히려 지리적 범위가 확대되었다.

특히 이 시기에 강남의 복개가 활발하게 진행되었는데 복개된 4개 지·세천은 강북의 당현천을 포함하여 강남의 사당천, 봉천천, 시흥천으로 그 구획이 서울의 전역에 해당한다. 해방 이후부터 1992년까지 복개 요구 연장 약 58km 중 82.8%에 해당하는 약 48km 구간의 복개가 완료되었는데 이는 전체 하천 연장 237,715m의 20.3%에 해당한다. 복개된 구간은 도로 및 주차장으로 활용되었다. 다만 활용목적에 있어 큰 변화가 진행되었는데 하천을 단순히 도로와 주차장과 같이 도시의 기반시설로서가 아닌 휴식·체육·위락공간으로 개발되기 시작한 시기가 바로 1980년대에 이르면서부터이다.

1982년부터 1986년까지 5년간 ‘한강종합개발사업’을 시작으로 하천을 도시생활공간으로 활용하기 위한 시도가 이루어졌다. 중랑천의 경우 1983년부터 복개되지 않은 구간에 산책로를 조성하고 수림대와 같은 식생 생태계 및 체육시설과 휴식시설을 갖추기 위한 사업을 진행하였으며 서울시는 1994년부터 복개된 12개 하천을 제외한 23개 하천 149km 구간에 휴식 및 위락공간을 조성하기 위한 방침과 계획을 발표하기도 하였다.

2_하천 경관 및 관계 변화 요인

경관과 관계의 변화 요인은 새로운 기술의 도입과 사회·경제적 여건의 변화, 사람들의 인식 변화가 주요한 요인이라고 볼 수 있다. 중소하천 일대는 유역의 폭이 급격히 증가하면서 유속이 느려지고 강우 시 상습적으로 침수되는 범람원이 존재하게 되는데 농업과 상업의 발전으로 인해 도시화가 진행되고 택지와 생활환경공간의 부족, 그리고 증가하는 인구와 생활 오염원을 해결하기 위한 새로운 기술을 견인·접목하게 된다. 또한 구 시가지의 인구집중과 하천 복개, 교통로로의 활용, 구시가지의 확산과 같은 사회·경제적 여건 변화가 하천의 경관을 변화시키고 인간과 자연의 관계를 분절시키는 요인으로 작용한다. 최근에는 환경에 대한 관점과 인식의 변화가 하천의 경관과 활용목적, 분절된 자연과 인간의 관계를 상호적이고 통합적인 관계로 변화시키는 요인으로 작용했다. 이와 같은 일련의 변화와 관계를 정리하면 [부록 표-1]과 같다.

[부록 표-1] 서울특별시의 하천 경관 변화

시기	배경	하천경관
조선시대	<ul style="list-style-type: none"> 범람과 침수를 막기 위한 치수 	<ul style="list-style-type: none"> 자연경관을 그대로 유지하며 소극적으로 활용
일제강점기	<ul style="list-style-type: none"> 도로개수 및 신설 하수도 공사 	<ul style="list-style-type: none"> 중학천, 대학천, 필동천, 장충천 등을 제외한 도성 내의 모든 하천이 복개 도성 밖의 하천변은 대부분 그대로 농경지로 활용
해방 이후~ 1980년대 이전	<ul style="list-style-type: none"> 인구집중 급격한 도시화 부족한 기반시설 도로확장 및 환경정비 	<ul style="list-style-type: none"> 도성 내의 모든 하천과 그 주변의 육천, 신당천, 성북천의 일부가 복개 도심 주변의 하천변 무허가 건물의 확대, 정리
1980년대 이후	<ul style="list-style-type: none"> 자연공간에 대한 요구 	<ul style="list-style-type: none"> 시흥천, 사당천, 봉천천 등 한강 이남의 복개 하천공간 개발

자료: 노혜정, 1994, “서울시 중소하천의 경관변천에 관한 연구”, 『지리학논총』, 제24권, p.95의 내용을 수정 인용함.

Abstract

A Study on Functional Improvement and Management for Streamlets in Seoul

Yong-Mo Cho · Jung-Kyu Jin · Mi-Jin Hong

Streamlets located in the metropolitan city of Seoul, South Korea have only served a limited role as waterways because they have been dried up and closed (e.g., paved). Thus, their roles have been underappreciated, and in some cases, they have been neglected as dead zones. The improvement of streamlets will have many advantages: 1) provide recreational and resting spaces for the local community, 2) restore the ecosystem by mitigating the urban heat island and diversifying biological systems around the surrounding areas.

The purpose of this study is to suggest management solutions and to develop the recreational and biological roles of streamlets in Seoul. The importance of streamlets is as follows. First, streamlets are the bases of open streams. In recent years, a great deal of attention has been paid to streamlets in providing habitats for various biological and ecological organisms, and creating an environment that acclimates to the waterways. Second, streamlets are channels that connect geological, aquatic, biological, and ecological activities in the community.

The results of this study are as follows.

1. The mapping of water flow paths of 73 streams, including streamlets in Seoul, and DB (data base) construction.
 - Although the of the streams in Seoul have been unavailable in data

base form, this study has led to the mapping of water flow paths and the construction of a GIS data base. Seventy-three streams, which were first established as water flow paths, include 4 national streams, 36 local streams, 18 small streams, and 15 streamlets.

2. Analysis concerning the statuses of the ecosystems of streamlets: the results suggest good ecosystems in various streamlets, including Baeksasilcheon.
 - Upon examining the property of the ecosystems, we observed the necessity to conserve the competent ecosystems in streamlets such as Baeksasilcheon, Musucheon, Mulpuregolcheon, Jingwannaecheon, Bugyeoncheon, OkryuDongcheon, and upstream of Jihyangcheon.
3. The improvement of the roles of streamlets and a proposal for their maintenance.
 - General Directions and Detailed Strategies for the Conservation of Streamlets
 - A Detailed Draft of the "Seoul Metropolitan Government Ordinance on the Functional Improvement and Management of Streamlets" (tentative name)

To pave the way for functional improvement and management of streamlets, the "Seoul Metropolitan Government Ordinance on the Functional Improvement and Management of Streamlets" should be enacted. The ordinance should include the following contents/articles that are listed below.

- 1) Explanations on the background and the purpose of the ordinance.
- 2) A definition of streamlets and description about the relationship between streamlets and small streams.
- 3) Articles explaining the value and importance of streamlets.
- 4) Articles to enable the designation and management of streams with satisfactory ecological ratings as Ecological and Landscape Conservation Areas.
- 5) Articles to enable the establishment of a flood control plan and ecological restoration of streamlets.
- 6) Articles to enable the management of the quantity/quality of water, ecological management based on each streamlet's

- features, and establishment of detention ponds and morasses.
- 7) Articles to enable participation of local citizens in the management of streamlets and support for the citizens.
 - 8) Articles to enable assessments of the restorability of streamlets based on their conditions and features.
 - 9) Articles to enable the installation of signboards and maps showing the pre-existing flow paths to the streamlets.



Contents

01 Research Objective or Purport

1_Background and Aims

2_Contents and Methods

02 Background and Review of Precedent Literature

1_Background

2_Review of the Precedent Literature

3_Characteristics and Complications of Streamlets in Seoul

03 Current statues of Streamlets in Seoul and Streams System

1_Definitions of Stream

2_Weather Condition of Seoul

3_Stream System

4_Regulation of Streams and Streamlets

04 South Korean and International Case Studies

1_South Korean Case Studies

2_International Case Studies

05 Investigation of the Streamlet Water Flow Path and Properties of the Ecosystem

1_Stream Water Flow Studies and Data Base Construction

2_Data Base Construction of National and Local Rivers and Small Streams

3_Investigation of the Streamlet Water Flow Path

4_Investigation of the Streamlet Ecosystem

06 Streamlets Advancement Plan

1_Fundamental Concept

2_General Directions

3_Detailed Strategies

4_Advancement Plan for Particular Streamlets

07 Conclusions and Policy Proposal

1_Conclusions

2_Policy Proposal



서울연 2015-PR-24

서울시 실개천의
기능향상과 관리방안

발행인 _ 김수현

발행일 _ 2015년 12월 31일

발행처 _ 서울연구원

ISBN 979-11-5700-109-5 93530 8,000원

06756 서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57

본 출판물의 판권은 서울연구원에 속합니다.