

# 안양천 및 주변지역의 생태계 현황 및 생태공원 조성방안 연구

이 상 돈\*\*

## Studies on the current status of ecosystem and ecological parks in Anyang Stream

Sang-Don Lee\*\*

**요약** : 안양천은 한강 지류의 국가하천으로서, 안양천 수변관리를 위한 생물상 현황조사를 수행하였다. 수변 및 주변지역 조사를 통하여 출현종 및 개체수를 파악하고 생태현황을 나타내는 민감종 및 서식지의 훼손을 방지하기 위한 외래종을 파악하였다. 안양천 수변부에서 출현한 식물상은 35목 78과 196속 230종 33변종 2품종 1잡종의 총 266종류(분류군)가 분포하는 것으로 조사되었으며, 외래종으로는 총 10목 16과 37속 47종 2변종 49분류군이 분포하는 것으로 확인되었다. 하류의 한강 합류부와 상류의 기아대교 하류부의 제방사면에서 외래종이면서 위해식물인 가시박(*Sicyos angulatus*)이 확인되어 이에 대한 관리대책 수립이 필요할 것으로 판단된다. 안양천 주변을 11개 권역으로 분류하여 생태계교란야생동식물 및 외래종 관리방안과 사람과 자연이 공생할 수 있는 환경창출 방안과 하천 생태축(블루네트워크) 조성방안을 제시하였다.

**핵심용어** : 안양천, 국가하천, 습지생태계, 생물다양성, 블루네트워크

**Abstract** : An-yang stream is a branch stream connecting to Han river and regarded as a national stream. This study chose the representative stream of An-yang and identified vegetation and flora. The ecological survey aimed at identifying indicator of urban streams for measuring to protect urban areas and to promote wetland conservation. A total of 266 species were identified into 35 Orders, 78 Families. The introduced species of *Sicyo angulatus* need a special treatment to reduce the population. The wetland vegetation is quite various and we suggested 11 different vegetation zones depending on introduced species and amenity between human and nature, This will lead to blue-network to crease favorable environment and manage important species for this region.

**Keywords** : An-yang stream, national stream, wetland ecosystem, biodiversity, blue-network

### 1. 서 론

우리나라는 산, 강, 하천, 갯벌 등 다양한 자연환경을 보호하고 있으며, 좁은 국토면적에 비해 약 10만종 이상의 다양한 생물종이 서식하고 있는 것으로 나타났다. 이 중 도심하천은 주기적으로 침수와 노출이 반복되는 수문현상에 의해 독특한 퇴적물과 이에 적응하여 서식하는 다양한 생물상으로 구성되어 있는 보전가치가 높은 생태계이다(Fournier and

Breen 1983; Smith and Smith, 2001).

수생태계에 직간접으로 연결되어 서식하고 있는 생물종에 대한 정확한 자료는 없으나 우리나라의 수생태계는 대체로 물속에서 서식하는 어류종 전부, 전이지대에 주로 서식하는 양서류종류, 수생태계와 수생태계주변에 서식하는 조류, 그리고 육상에 거주하나 수생태계에 출현하는 포유류의 그룹으로 나누어 볼 수 있다(Pennak, 1989; Silver et al., 1963). 그 중 어류종은 905종에 이르나 호

+ Corresponding author : lsd@ewha.ac.kr

\* 교신저자 · 이화여자대학교 공과대학 환경공학과

Department of Environmental Science and Engineering, College of Engineering, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea

소, 하천, 강 등 담수에 서식하는 어류는 145종인 것으로 조사되었다(최기철, 1999).

따라서 본 연구는 최근 개발과 오염으로 인해 서식환경의 변화가 급속도로 일어나고 있는 도심하천에 각 분류군별 기초조사를 실시하여 도심하천의 건강성을 나타내는 지표종을 선정하는 작업을 수행하고, 이들 출현종을 바탕으로 이들을 보전하기 위한 비오톱조성, 생물다양성 확보를 위한 관리방안 도출 등과 같이 생태계의 변화를 파악할 수 있는 수생태계의 모니터링계획을 구축하여 환경변화에 민감하고 보전이 필요한 수생태계에 대한 관리체계를 구축할 계획이다(Cuker et al. 1990).

따라서 수생태계에 서식하는 생물분류군에 대한 현황조사, 지표종 선정 및 이들에 대한 사후관리는 위기에 처한 도심하천의 보전을 위해서도 반드시 필요한 과제이며 이들의 기초조사는 일반 시민들에게는 질 높은 자연생태환경을 제공할 수 있으며, 환경오염에 취약한 수생태계의 생물종 선정 연구를 통해 훼손된 도심하천의 복원이라는 사회경제적으로 커다란 파급효과를 얻어낼 수 있다(Goldsborough and Kemp, 1988; Tanner et al. 1993).

본 과업은 수생태계의 하천내 생물 분포, 상대풍부도, 종조성 및 보호종 등을 관찰하여 현재 정부에서 추진 진행 중에 있는 “전국 생태네트워크 구축”의 기본 방안에 대한 보완자료로 활용할 수 있다. 환경부 주도 하에 실시된 상기 자연생태조사는 중장기적 수환경 생태기준 마련 및 생태관리 측면이 상당히 미비하다. 따라서 본 연구는 안양천의 생태계 근간이 되는 생태계 기초조사를 실시하고 이를 바탕으로 ‘생물의 보전’ 및 ‘생물다양성 확보’를 위한 관리방안의 도출을 통한 자연친화적인 도심하천의 조성을 목적으로 한다.

## 2. 연구지역 및 조사방법

식물상은 조사경로를 따라 이동하면서 관찰된 식물종을 기록하고 이창복(2003)의 원색 대한식물도감을 기준으로 목록을 작성하였으며, 식생조사는 출현하는 식생형에 대해서 Braun-Blanquet(1964)의

식물사회학적방법(Z-M법)을 이용하여 실시하였다. 식물상에 대한 조사는 환경부의 전국자연환경조사지침(2002)를 따라 실시하였다. 조사대상하천인 안양천의 수변식생과 하천 주변에 분포하는 식물상에 대해서 도보로 이동하면서 관찰되는 식물 및 식물군락을 중심으로 조사하였다. 식생조사 자료를 바탕으로 조사지점별 수변식물 및 수중식물의 종류 및 분포양상을 기재하였고, 조사지점별 현존식생의 입지특성을 반영하는 하천식생단면도를 작성하였다(Kirk, 1985; Pielous, 1966; Walford, 1946).

수변식생도는 제방이나 교량 위 등 전망이 좋은 장소에서 전망하고, 하천변을 답사하여 주요 식물군집의 경계를 표시하였고, 군집의 구분은 경관과 우점종에 따르는 것을 원칙으로 하여 군집을 구분하였다(환경부, 2007).

안양천은 의왕시 백운산자락에서 발원하여 군포시, 광명시, 시흥시 등을 유역으로 하며 안양시 도심을 통과하여 광명시와 서울시를 지나 한강으로 유입되는 하천으로 하천의 유역면적은 286km<sup>2</sup>이며, 하천연장은 32.5km로 안양시와 군포시 구간의 11.86km 구간은 지방2급 하천으로 지정되어 있으며, 안양시, 광명시, 서울시를 통과하는 20.64km 구간은 국가하천으로 지정되어 있으며, 유역 연평균 강우량은 1,203mm, 연평균 기온은 11.8°C이다. 안양천 연장구간중 본 조사구간인 상류부의 기아대교 인근은 주변으로 소규모 공장과 서부간선도로 등이 지나고 있으며, 하천의 하폭은 약 120~150m이고, 하상은 빨(진흙)이나 모래로 이루어져 있으며, 제방은 대부분 콘크리트 제방으로 구성되어 있다. 중류부는 하폭이 약 200~250m, 하상은 빨로 이루어져 있으며, 제방은 콘크리트 블록으로 구성되어 있고, 주변은 도로와 아파트단지, 상·공업지역이 위치하고 있는 것으로 조사되었다. 하류부의 경우 하폭은 약 250m 이상인 것으로 나타났으나, 한강 합수부 지역은 하폭이 줄어 약 130m 정도이며, 하상은 빨로 이루어져 있으며, 제방은 콘크리트 블록으로 구성되어 있다.

조사시기는 2008년 5월, 7월, 11월에 각 월별 2일씩 실시되었으며 본 조사대상하천의 일반적인

생태계 현황조사와 아울러 조사하천을 대표하는 조사지점에 대한 하천의 물리적 서식환경 및 조사하천에 대한 전반적인 생태계 현황을 조사 하였다. 본 조사대상하천인 안양천을 대상으로 서울시 통과 구간인 상류의 기아대교에서 한강 합수부까지 물리적 서식환경을 고려하여 선정 하였다(그림 1).

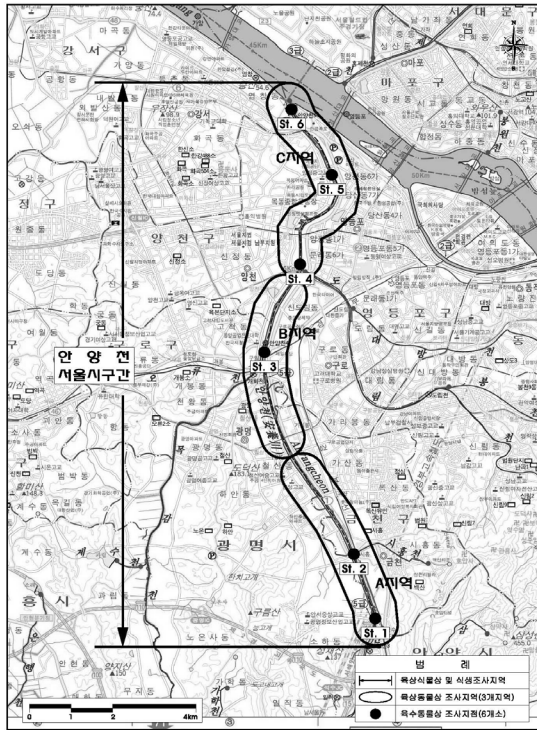


그림 1. 조사지역 및 조사지점 위치도

### 3. 결과 및 고찰

본 조사지역에 출현하는 관속식물은 3차례에 걸친 현장조사 결과 35목 79과 207속 248종 35변종 2품종 1잡종의 총 286종류(분류군)가 분포하는

표 1. 조사하천의 출현식물목록

구분	목	과	속	종	변종	품종	잡종	분류군
속새식물	1	1	1	1	-	-	-	1
양치식물	-	-	-	-	-	-	-	-
나자식물	2	3	4	4	-	-	-	4
피자식물	32	75	202	243	35	2	1	281
단자엽식물	6	13	47	56	10	-	-	66
쌍자엽식물	26	62	155	187	25	2	1	215
계	35	79	207	248	35	2	1	286

것으로 조사되었으며(표 1), 법적보호종 및 특이종의 서식은 확인되지 않았다.

따라서 본 하천의 조사구간에 출현한 식물상을 살펴보면 버드나무(*Salix koreensis*), 아까시나무(*Robinia pseudo-acacia*), 가축나무(*Ailanthus altissima*), 갯버들(*Salix gracilistyla*), 양버즘나무(*Platanus occidentalis*) 등의 목본류가 하천의 제방사면, 둔치, 호안부에 섬상의 형태로 분포하며, 초본류로는 식재된 물억새(*Miscanthus sacchariflorus*), 갈대(*Phragmites communis*), 줄(*Zizania latifolia*), 수크령(*Pennisetum alopecuroides*) 등과 쑥(*Artemisia princeps* var. *orientalis*), 강아지풀(*Setaria viridis*), 환삼덩굴(*Humulus japonicus*), 고마리(*Persicaria thunbergii*), 물여뀌(*Persicaria amphibia*), 돌콩(*Glycine soja*), 돌피(*Echinochloa crus-galli*), 쇠뜨기(*Equisetum arvense*), 소리쟁이(*Rumex crispus*) 등이 주로 나타났다.

한편, 도심하천에서 관리에 주로 문제가 되는 외래종은 단풍잎돼지풀(*Ambrosia trifida*), 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior*), 망초(*Erigeron canadensis*), 개망초(*Erigeron annuus*) 등으로 대부분이 귀화식물로 분류되었으며 이들 중의 출현은 안양천 생태계의 커다란 위협이 되고 있음을 확인하였다(표 2). 이들 귀화식물은 총 10목 16과 37속 47종 2변종 49분류군이 분포하는 것으로 확인되었다.

한편, 11월 조사시 하류의 한강 합류부와 상류의 기아대교 하류부의 제방사면에서 외래종이면서 위해식물인 가시박(*Sicyos angulatus*)이 확인되어 이에 대한 관리대책 수립이 필요할 것으로 판단된다.

표 2. 조사하천의 귀화식물 목록

학 명	국 명	생활형
마디풀목 ( Polygonales )		
마디풀과 ( Polygonaceae )		
<i>Rumex acetocella</i> L.	애기수영	H
<i>Rumex acetosa</i> L.	수영	H
<i>Rumex crispus</i> L.	소리쟁이	H
<i>Bilderdykia dumetora</i> (L.) DUM.	닭의덩굴	H
중심자목 ( Centrospermales )		
비름과 ( Amaranthaceae )		
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	털비름	Th
<i>Amaranthus mangostanus</i> L.	비름	Th
자리공과 ( Phytolaccaceae )		
<i>Phytolacca americana</i> L.	미국자리공	Th
석죽과 ( Caryophyllaceae )		
<i>Silene armeria</i> L.	끈끈이대나물	Th
양귀비목 ( Papaverales )		
십자화과 ( Cruciferae )		
<i>Lepidium apetalum</i> WILLD.	다닥냉이	Th
<i>Thlaspi arvense</i> L.	말냉이	Th
장미목 ( Rosales )		
장미과 ( Rosaceae )		
<i>Potentilla paradoxa</i> NUTT.	개소시랑개비	H
콩과 ( Leguminosae )		
<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	아까시나무	M
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	족제비싸리	M
<i>Trifolium pratense</i> L.	붉은토끼풀	CH
<i>Trifolium repens</i> L.	토끼풀	CH
쥐손이풀목 ( Geraniales )		
소태나무과 ( Simaroubaceae )		
<i>Ailanthus altissima</i> SWINGLE	가죽나무	M
대극과 ( Euphorbiaceae )		
<i>Euphorbia maculata</i> L.	큰땅빈대	Th
도금양목 ( Myrtales )		
바늘꽃과 ( Onagraceae )		
<i>Oenothera odorata</i> JACQ.	달맞이꽃	H
<i>Oenothera lamarckiana</i> SER.	큰달맞이꽃	H
통화식물목 ( Tubiflorales )		
메꽃과 ( Convolvulaceae )		
<i>Ipomoea hederacea</i> JACQ.	미국나팔꽃	Th
가지과 ( Solanaceae )		
<i>Solanum nigrum</i> L.	까마중	Th

표 2. 조사하천의 귀화식물 목록(계속)

학 명	국 명	생활형
현삼과 ( Scrophulariaceae )		
<i>Veronica arvensis</i> L.	선개불알꽃	Th
<i>Veronica persica</i> POIR.	큰개불알풀	Th
박목 ( Cucurbitales )		
박과 ( Cucurbitaceae )		
<i>Sicyos angulatus</i> LINN.	가시박	Th
초롱꽃목 ( Campanulales )		
국화과 ( Compositae )		
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i> DESCOURTILS	돼지풀	Th
<i>Ambrosia trifida</i> L.	단풍잎돼지풀	Th
<i>Xanthium strumarium</i> L.	도꼬마리	Th
<i>Eupatorium rugosum</i> Houtt.	서양등골나물	H
<i>Solidago serotina</i> AIT.	미국미역취	H
<i>Aster pilosus</i> WILLD.	미국쭉부쟁이	G
<i>Aster subulatus</i> MICHX	비자루국화	Th
<i>Erigeron annuus</i> (L.) PERS.	개망초	Th
<i>Erigeron bonariensis</i> L.	실망초	Th
<i>Erigeron canadensis</i> L.	망초	Th
<i>Erechtites hieracifolia</i> RAF.	붉은서나물	Th
<i>Senecio vulgaris</i> L.	개쑥갓	Th
<i>Rudbeckia bicolor</i> NUTT	원추천인국	Th
<i>Rudbeckia laciniata</i> var. <i>hortensis</i> BAILEY	삼잎국화	H
<i>Bidens frondosa</i> L.	미국가막사리	Th
<i>Carduus crispus</i> L.	지느러미영경취	Th
<i>Coreopsis lanceolata</i> L.	큰금계국	H
<i>Coreopsis tinctoria</i> NUTT.	기생초	Th
<i>Cosmos bipinnatus</i> CAV.	코스모스	Th
<i>Taraxacum officinale</i> WEBER	서양민들레	H
<i>Lactuca scariola</i> L.	가시상치	Th
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	방가지뚱	Th
벼목 ( Graminales )		
벼과 ( Gramineae )		
<i>Lolium perenne</i> L.	호밀풀	H
<i>Poa pratensis</i> L.	왕포아풀	H
<i>Panicum dichotomiflorum</i> MICHX.	미국개기장	Th

주) M : 대형지상식물, N : 소형지상식물, Th : 일년생식물, G : 지중식물, H : 접지식물

### 3.1.2. 식생분포

본 조사하천의 식생현황은 안양천의 서울구간 상류인 기아대교와 중류부인 구로구, 하류권인 도

림천 합수부부터 한강 합수부 까지 상류부, 중류부, 하류부로 구분하여 조사하였으며, 각각의 구간에 대한 지역개황, 출현식생과 생태적 현황에 대한 내용을 작성하였다(표 3).

표 3. 안양천 상류부, 중류부 및 하류부의 지역개황과 대표적인 출현식생

구 간	지역 개황	출현 식생	비 고
상류부	안양천 서울구간의 최상류지역으로 상류의 기아대교에서 하류의 철산대교 구간으로 좌안의 제방은 제방도로가 개설	-왕포아풀( <i>Poa pratensis</i> ), 개망초, 환삼덩굴 등의 건생초지가 주로 분포 -제방사면과 둔치 일부에 물억새, 갈대, 수크령 등과 초화류식재지(화단) 등이 조성 -모래사주는 갈풀, 여뀌, 고마리 등의 수변식물이 우점하여 군락을 이루며 분포	-돼지풀, 단풍잎돼지풀, 개망초, 망초, 왕포아풀, 미국가막사리 등의 귀화식물 -소규모 면적이나 가시박의 분포
중류부	철산대교에서 도림천 합수부인 신정1교까지의 구간으로 좌안은 목감천이 합수	갈대, 물억새, 쭉, 강아지풀, 개망초 등이 주요 식생군락	-콘크리트 블록으로 이루어진 호안부로 환삼덩굴, 갈풀, 소리쟁이, 여뀌 등이 선상으로 길게 분포
하류부	신정1교와 안양천의 한강합수부 지점까지의 구간으로 도심지 통과 구간	-쭉, 개망초, 갈대, 달맞이꽃( <i>Oenothera odorata</i> ) 등이 선상으로 군락을 이루고 분포 -둔치로 물억새, 갈대, 개망초, 돌피 등이 군락을 이루며 넓게 분포 -한강합수부 인근의 직강화된 제방사면으로 가중나무, 버드나무, 아까시나무, 양버즘나무 등 다수 출현 -환삼덩굴, 실세삼( <i>Cuscuta australis</i> ), 갈퀴덩굴( <i>Galium spurium</i> ) 등 덩굴성 초본류가 타 조사지역에 비하여 다소 높게 나타남	-둔치가 조사구간중 최대폭을 나타내다가 한강 합수부 인근에서 급격히 줄어들고 있음

## 4. 고 찰

### 4.1. 안양천 하천생태 보전 및 관리 방안

본 연구는 안양천에 서식하는 생물상을 조사하여 이를 바탕으로 안양천 조사구간의 하천생태계 현황을 파악하고, 현황으로부터 도출되는 문제점을 파악하여 합리적이고, 자연친화적 관리방안을 수립토록 하고자 한다(McCafferty, 1981).

본 안양천 과업구간의 조사결과 안양천의 생태계는 호안 직강화, 횡단면의 단순화, 여울, 소, 하중도 등 하천 미지형 변화가 미약한 단순화와 하천의 자정기능 상실, 주변 지천 및 도심으로 부터의 오폐수 유입, 지류하천의 건천화 등의 문제점이 있

는 것으로 조사되었다(Macdonald and Pitcher, 1979). 하천의 상·하류간 생물 연속성 부재하여 생태계구성이 단순하고 획일적으로 불연속적이며, 전반적인 생물상이 빈약하고, 안양천이 합류하는 한강과의 생물 이동이 적은 것으로 조사되었다. 또한, 지자체 조례 등 법률적 지원을 통한 물리적·생태적 통합관리 방안의 수립이 필요할 것으로 판단된다(Putman and Pierce, 1995).

### 4.2. 호안 식생군락(녹지축) 조성

일반적으로 하천구간에 친수환경을 조성할 경우 횡단면을 나누어 사용하고 있어 하천회랑의 연속성단절, 야생동물 이동저해, 경관적인 요소의 부

조화에 영향을 미치고 있으므로, 하천의 호안은 상류로부터 하류까지 녹지의 축이 연결될 수 있도록 호안으로부터 일정구간의 식생대를 조성하여 연결하도록 한다(Relyea et al. 2000).

- ① 수생태계 모니터링을 통한 총체적 생태계 평가 적용 기술 도입
  - 하천 생태계의 서식지 정량적 평가기법에 의한 출현 동식물상에 대한 현황 파악
  - 출현생물종의 다변수 특성을 이용한 하천생태계평가모델 개발,
  - 도심하천의 특징을 나타내는 지표종에 대한 평가분류를 동시에 실시하여 생태계 오염에 대한 화학적인 영향파악
- ② 생태네트워크 구축을 통한 오염현황 파악 및 복원 기반 기술의 확보

생태네트워크 구축을 통한 오염현황 파악 및 복원 기반 기술의 확보는 수생태계 보존은 물론 생물종다양성 확보에 활용될 뿐만 아니라, 자연계에서 생태적 안정성을 유지하면서 다양한 형태의 생물복원기술(생태계 서식지 복원, 하천 생태 복원, 호

소 및 습지복원, 수질복원 등)의 기반기술로서 다양하게 활용될 수 있는 첨단환경 신기술의 기반 및 핵심기술이 된다.

### 4.3. 식생 보존 및 관리지역의 설정

안양천 과업구간의 식생지역 중 양호한 식생구간은 총 11개 지역으로 조사되었으며, 이중 자연식생 및 식생이 양호한 지역은 식생 보존지역으로 선정하고, 인공식재지역 및 관리가 요구되는 지역은 식생 관리지역으로 선정하였다.

독산인도교~시흥대교 구간의 하중도에는 여뀌, 미국개기장, 물피 등이 출현하고 있으나, 호안과 연결되는 지역의 경우 환삼덩굴이 우점하고 있어, 환삼덩굴 등 교란식물의 침입을 방지하기 위한 지속적인 관리가 수립되어야 할 것으로 판단된다.

자연식생 및 식생양호지역중 중 염창교~오목교 구간,오목교~목동교구간, 오금교의 인근 지역은 맹꽂이의 서식가능지역으로 예상되는 바, 보존 및 관리가 필요할 것으로 판단되며, 구체적인 계획은 맹꽂이 서식처 보존 및 조성방안에 제시하였다(표 4).

표 4. 안양천 식생 보존 및 관리지역의 현황

구간	지형	현황	대책	특기사항
염창교~양호교	우안	갈대, 갈대-환삼덩굴, 물억새 군락	보존	맹꽂이( <i>Kaloula borealis</i> ) 서식가능지역
목동교~오목교	좌안	강아지풀, 물억새, 들피	보존, 관리	맹꽂이 서식가능지역
	우안	물억새군락	보존	
오목교~신정교	좌안	(호안) 갯버들 식재	관리	
신정1교 상류	우안	야생화 단지, 물억새	보존	
오금교	우안	갈대	보존	갈대 생육상태 양호(3m)
오금교~고척교	좌안	물억새	보존	맹꽂이 서식가능지역
사성육교~인양교	우안	유채단지 조성	관리	
안양교~광명교	우안	강아지풀, 물억새, 갈대	보존	
철산대교~하안교	좌안	갈대, 물억새군락 보존중	보존	
독산인도교~시흥대교	하중도	여뀌, 미국개기장( <i>Panicum dichotomiflorum</i> ) 군락	관리	
시흥대교하류	좌안	금강아지( <i>Setaria glauca</i> )	보존	

4.4. 하천 생태축(blue network) 조성방안

안양천은 의왕시 왕곡동에서 발원한 하천으로 지리적으로는 의왕시 고천동에서 시작하여 경기 남서부 지역인 의왕시, 안양시, 광명시와 서울시의 금천구, 구로구, 영등포구, 양천구 등을 거쳐 유하하여 한강에 합수하는 한강 제1지류하천으로 지방

2급과 국가하천구간으로 나뉘어있다. 또한 본 안양천 연구구간으로 시흥천, 목감천, 오류천, 도림천 등의 지천이 합류하고 있는 것으로 조사되었다. 따라서, 안양천은 한강을 기점으로 하여 안양천과 시흥천, 목감천, 오류천, 도림천 등 각 지천을 하나의 축으로 하는 blue network를 조성하는 방안을 다음과 같이 구상하였다.

표 5. 하천생태축의 조성을 위한 선정기준, 생태적가치 및 내용

선정 기준	생태적 가치 공간조성 방안	내 용	법적보호종 출현 여부
안양천 생태보전지역으로 선정된 구간	생태보전 공간 (Conservation zone)	-인위적인 간섭이 적음 -출현 생물종의 군락이나 행동반경을 고려함 -안양천의 생태보전구간의 확대를 통한 원형보전이 필요한 지역을 설정	-멸종위기동·식물등 법적보호종의 분포가 확인된 지역 -안양천 지천의 합수부와 안양천과 한강이 합수되는 지역
인위적인 간섭이 적고, 생물의 서식에 적합하다고 판단되는 지역	생태복원 공간 (Restoration zone)	-인위적인 간섭이 심한 지역 -내·외부간의 생태축 연결이 필요한 지역 -안양천에 지정되어 있는 생태보전지역의 단절 및 고립을 방지하기 위한 지역 -주변 지역을 생태적 완충지역으로 조성할 필요가 있는 지역	일반적인 출현종이 나타남

감사의 글

본 연구는 수자원확보지속적사업단(1-0-3), 서울지역환경센터, Eco-Star(10-VI-16)의 연구비 지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

한국육수학회, 2001. 한국의 호소환경 조사기법 개발에 관한 연구, 환경부  
 환경부, 2002. 전국자연환경조사지침  
 환경부, 2004. 하천식물자료집  
 환경부, 2007. 수변완충지대 조성 가이드라인.  
 Cuker, B. E., P. T. Gama, and J. M. Burkholder, 1990. Type of suspended clay influences lake productivity and phytoplankton community response to phosphorus loading.

Limnology and Oceanography, 35:830-839.  
 Fournier, D.A. and P.A. Breen, 1983. Estimation of abalone mortality rates with growth analysis. Transactions of the American Fisheries Society 112: 403-411.  
 Goldsborough, W.J. and W.M. Kemp. 1988. Light Responses of a submersed macrophyte: Implications for survival in turbid tidal waters. Ecology 69: 1775-1786.  
 Kirk, J. T. O., 1985. Effect of suspensoids (turbidity) on penetration of solar radiation in aquatic ecosystems. Hydrobiologia 125: 195-208.  
 McCafferty, W. P. 1981. Aquatic entomology. John & Bartlett, Boston.  
 Macdonald, P.D.M, and T. J. Pitcher, 1979. Age groups from size-frequency data: a versatile and efficient method of analysing



- distribution mixtures. Journal of Fisheries Research Bulletin Canada 36:987-1001
- Pennak, R. W. 1989. Fresh-water invertebrates of the United States. 3rd. Ed. John Wiley & Sons, New York.
- Pielou, E. C. 1966. Shannon's formula as a measure of specific diversity; its use and disuse. Amer. Nat., 100: 463-465.
- Putman, J.H. and C.L. Pierce. 1995. Relationship between environmental variables and size-specific growth rates on Illinois Stream Fishes. Transactions of the American Fisheries Society 124: 252-261.
- Relyea, C.D., C.W. Minshall. and R.J. Daney. 2000. Stream insects as bioindicators of fine sediment. In: Proceedings Watershed 2000, Water Environment Federation Specialty Conference, Vancouver, B.C. Canada.
- Silver, S.J., C.E. Warren and P. Doudoroff. 1963. Dissolved oxygen requirements of developing steelhead trout and chinook salmon embryos at different water velocities Transactions of the American Fisheries Society 92: 327-343.
- Smith, R. L. and T. M. Smith. 2001. Ecology and Field Biology. 6th Ed. Benjamin Cummings, San Francisco.
- Tanner, C.C. J.S Clayton and R.D.S. Wells. 1993. Effects of suspended solids on the establishment and growth of *Egeria densa*. Aquatic Botany 45: 299-310.
- Walford, L. A. 1946. A new graphic method of describing the growth of animals. Biological Bulletin. 90: 141-147.
- 논문접수일 : 10년 08월 16일  
○심사의뢰일 : 10년 08월 16일  
○심사완료일 : 10년 12월 24일