

## 都市河川을 이용한 都市林間 生態通路 造成 基本計劃<sup>1)</sup>

강병선<sup>2)</sup> · 이규석<sup>3)</sup>

<sup>2)</sup> 성균관대 대학원 조경학과 · <sup>3)</sup> 성균관대 조경학과

### Eco-corridor Master Plan Connecting Urban Forests via the Urban Stream<sup>1)</sup>

**Kahng, Byung-seon<sup>2)</sup> and Lee, Kyoo-seock<sup>3)</sup>**

<sup>2)</sup> Graduate School, Dept. of Landscape Architecture, Sungkyunkwan University,

<sup>3)</sup> Dept. of Landscape Architecture, Sungkyunkwan University

#### ABSTRACT

Natural disturbances and human development can cause habitat fragmentation. Plant and wildlife can become isolated, and habitat fragmentation and shrinkage have been recognized as a key issue facing the conservation of biological diversity. However, eco-corridors can alleviate the problem by providing linkages between isolated patches. The purpose of this study is to plan the eco-corridor for connecting urban forest via the urban stream with low cost and to restore the ecosystem.

The results were as follows

(1) *Falco subbuteo*, and *Dryocopus martius* inhabit in the study site. They are protected species designated by Korean Ministry of Environment. Thus the study site should be preserved as urban wildlife habitat species biodiversity

(2) If the biodiversity of the study site is maintained properly, the eco-corridor can be constructed with low cost.

Key words : *eco-corridor*, *urban stream*, *urban forest*

#### I. 緒 論

도시의 확장으로 인한 도시내 녹지의 감소로 많은 동물종들의 기존서식지 면적이 축소되어 개체군을 유지할 수 없게 되었으며 이로 인해 도시림내의 종다양성은 낮아지게 되었다. 그러나 대도시내 절편화된 도시림사이를 흐르는 도

시하천은 산과 물을 서로 유기적으로 결합하여 생물체가 존재하기 위한 원천으로서 생물종에 대해 서식지, 공급지, 이동로로서의 역할을 하고 있으므로(Bert and Opdam, 1990; 조용현, 1997; Bennett, 1999; 김진수 등, 2000) 생태적 다양성을 유지하면 절편화된 도시녹지를 연결하는 중요한 생태통로가 될 수 있다. 생태통로

1) 이 연구는 한국과학재단 특정기초연구(1999-2-221-001-5)의 지원으로 수행된 연구결과의 일부임

란 도로·댐·수중보·하구언 등으로 인하여 야생동·식물의 서식지가 단절되거나 훼손 또는 파괴되는 것을 방지하고 야생동·식물의 이동을 돕기 위하여 설치하는 인공구조물 및 식생 등의 생태적 공간으로서(환경부, 1999) 생물학적 다양성 개념에 입각해 야생동물 이동이 가능한 서식지의 연속적인 형태라고 할 수 있으며 야생생물의 이동로 제공, 야생동물 서식지로 이용, 천적 및 대형 교란으로부터 피난처 역할, 단편화된 생태계의 연결로 생태계의 연속성 유지, 기온 변화에 대한 저감 효과, 교육적, 위락적 및 심미적 가치의 제공, 개발억제효과 등의 기능을 제공한다.

하천은 토지, 식물, 동물 및 하천계들로 이루어진 복합적인 생태계로서 물의 흐름을 조절하고, 물을 저장하며 유해물질의 제거와 수생 및 육상 동·식물에게 서식지를 제공한다. 따라서 하천은 다른 경관요소에 비해 생물학적 생산성 및 보다 높은 종 다양성을 지원한다(NTIS, 1998). 기존의 생태통로는 대부분 동물의 이동을 목적으로 인공의 재료를 이용하여 터널형, 육교형 통로를 구축하였으나(환경부, 1999), 하천의 이러한 장점을 적극적으로 활용하여 도시하천의 자연성을 회복하고 주위환경을 관리하면 많은 예산 없이 생태통로 역할을 수행할 수 있다고 판단된다. 따라서 본 연구의 목적은 대상지내 환경을 파악한 후 도시하천을 이용한 도시림간의 생태통로를 적은 비용으로 조성하여 도시림간 단절된 녹지를 연결함으로써 도시녹지공간 및 야생동물의 서식지를 확대하며 도시환경의 자연성 회복에 기여하는 데 있다.

## II. 材料 및 方法

### 1. 연구대상지

본 연구의 대상지는 대전광역시 유성구 대덕연구단지내의 도시림인 성두산근린공원, 매봉산근린공원과 그 사이를 흐르는 탄동천이다. 성두산은 유성구 구성동 20번지에 위치하고 면적은 24.1ha이며 매봉산은 유성구 가정동에 위치하며 면적은 42.0ha이다. 성두산은 1993년 조사

시 77과 178속 194종 45번종 2품종으로 조사되었으나(정지근, 1993) 현지조사기간중 숲가꾸기 사업으로 참나무류의 관목층이 많이 벌채되 생태계의 천이를 교란한 결과가 되어 그 당시보다 종 다양성은 낮아진 것으로 판단된다. 대상지역은 도시림이 비교적 잘 보전되고 있으며 현지 답사시 중형포유류가 서식하고 있음을 확인하였고, 성두산과 매봉산에 동물들의 식수가 없고 탄동천에서 야생동물의 발자국이 계속 관찰되 탄동천이 이들 동물들의 식수원으로 사용되고 있음이 확인되었다. Fig. 1은 연구대상지를 보여주고 있다.

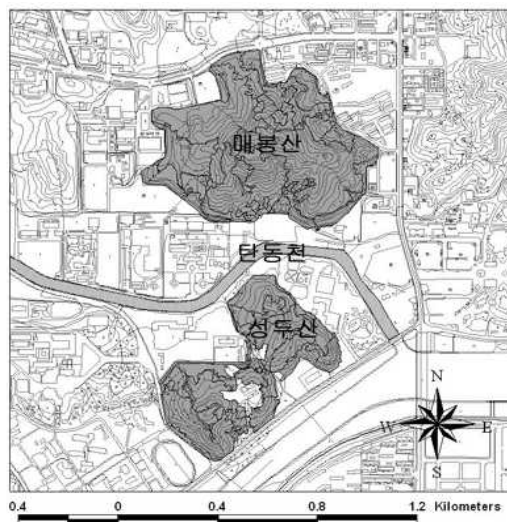


Fig. 1. Study site

### 2. 연구 방법

본 연구는 문헌조사 후 대상지의 환경을 조사 및 분석하였다. 그리고 이를 바탕으로 목표종을 선정하고 생태통로를 조성할 대상지의 범위를 결정하여 대안설정 및 기본계획을 하였다. 구체적 진행과정은 다음과 같다.

첫째, 현지조사는 자연환경, 문화환경으로 나누어 1999년 12월부터 2001년 9월까지 조사하였다. 자연환경은 대상지의 지형, 토양 및 서식하는 동·식물을 조사하였으며 동물은 포유류, 조류를 현지답사하였다. 이중 중요한 위치는 GPS로 파악, GIS에 입력하였고 문헌조사를 통

해 출현동물의 행동권, 서식특성을 파악하였다. 식물은 성두산과 매봉산의 식생은 선행연구조사(허승녕 2000, 허승녕 등 2001) 바탕으로 현지 확인하였으며, 탄동천의 식생은 현지 조사하여 대상지 전체 식물의 분포지역과 구조를 파악하였다. 학명과 동정, 분류는 이창복(1980)을 따랐다. 지형과 토양은 국립지리원에서 발행한 지형도와 농업과학기술원에서 발행중인 토양도를 GIS에 입력하여 조사, 분석하였고 또한 문헌조사를 병행하였다. 문화환경은 토지이용과 도로현황을 파악하기 위해 항공사진 및 지형도를 GIS에 입력하였고 문화재 및 기타 문화시설들은 현지답사를 통해 확인하였다. Table 1은 연구대상지의 조사항목을 보여주고 있으며, Table 2는 사용된 자료를 나타낸다.

둘째, 선행된 자연·문화환경 분석 토대 위에 목표종을 선정하였다. 목표종은 생태통로 조성으로 인한 경관구조 규모를 결정하는 척도가 된다. 따라서 먹이사슬로 연결된 자연생태계가 복원될 수 있도록 대상지에서 발견되는 포유류 중 최상위 종을 대상으로 한다. 또한 열악한 도시환경에 적응 가능하고, 터널이나 교량같은 구조물 없이 탄동천을 건널 수 있으며 생태통로 조성시 쉽게 이용할 수 있는 중, 동면기간 중 인간에 의한 악영향이 최소인 종, 마지막으로 생태통로 조성으로 인한 도시녹지네트워크 강화로 상위포식자를 유도할 수 있어 대상지내 생물종다양성을 증가시킬 수 있는 종을 기준으로 선정하였다(박영선, 2000).

셋째, 생태통로 대상지의 범위는 문헌조사와 대상지의 잠재력 그리고 목표종의 특성을 참고로 설정했으며 기질, 장애물, 구성, 길이, 폭 등의 특성을 (Smith and Hellmund, 1993; Linehan et al, 1995; Fleury and Brown, 1997) 분석하여 생태통로 대상지의 환경을 결정하였다.

넷째, 결정된 대상지 환경에 따라 생태통로 계획에 유리한 장점과 불리한 제약점을 도출하여 장점은 적극 활용하고 제약점은 대안을 제시하여 이를 바탕으로 기본계획도를 작성하였으며 각각 제시된 대안을 그래픽 시뮬레이션하였다. Fig. 2는 연구진행과정을 보여주고 있다.

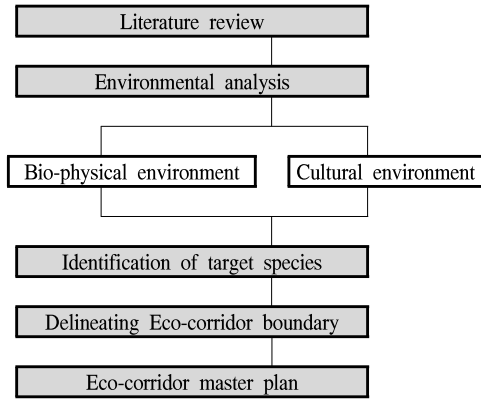


Fig. 2. Study procedure

Table 1. Survey items in the study site

List of survey		Survey Method
Biophysical environment	Wildlife	Beacon GPS, Field check, Literature Review
	Vegetation	Beacon GPS, Detailed vegetation map, Field check
	Topography	GIS, Topographic map,
	Soil	Soil map
Cultural environment	Cultural assets	GIS, Airphotos, Field check
	Land use	GIS, Airphotos, Field check
	Road	GIS, Airphotos, Field check

Table 2. Thematic data used

Thematic Map	Scale	Publisher	Year
Topographic Map	1 : 5,000	National Geography Institute	1996
Detailed Vegetation Map	1 : 5,000	Landscape Information Lab, Dept of Landscape Architecture, SKKU	2000
Soil Map	1 : 5,000	National Institute of Agricultural Science and Technology	2001
Air photos	1 : 20,000	National Geography Institute	1999

### III. 結果 및 考察

#### 1. 환경분석

##### 1) 자연환경

##### ① 지형 및 토양

지형 및 토양은 국립지리원에서 발행한 1 :

5,000 수치지형도와 농업과학기술원에서 현재 제작 수행중인 1 : 5,000 수치토양도를 바탕으로 대상지의 속성을 파악하였다. 그 결과 모재는 산성암 충적봉적층과 하성충적층으로 이루어졌으며 토양통은 석천과 상주이며 토색은 암황갈색 내지 암회색이다. 지형은 곡간지에서 하성평탄지로 바뀌며 경사는 7% 이내이고 배수는 양호하였다.

② 식물

성두산과 매봉산의 식생은 선행연구를 바탕으로 현지조사하여 보완하였고 탄동천의 식생은 대상지내 탄동천 전체를 답사하면서 동정하였다. 성두산과 매봉산은 총 19개 군락과 공원, 파수원, 무입목지, 초지, 묘지, 조경식재화단으로 구분되었는데, 조림수종이 교목 상층수관에서는 우점종이나 아교목과 관목층에 졸참나무, 굴참나무, 갈참나무 등이 분포된 것으로 볼 때 향후 이곳 식생은 외부의 교란이 없으면 참나무(*Quercus*) 우점종의 2차림으로 천이될 것으로 판단된다(허승녕 등, 2001). 탄동천의 호안블록 및 하상에서 출현한 식생은 27과 71종이었으며 이중 귀화식물은 개밀, 선포아풀, 미국개기장, 미국자리공, 쇠별꽃, 별꽃, 다닥냉이, 양버즘나무, 아까시나무, 붉은토끼풀, 토끼풀, 달맞이꽃, 큰달맞이꽃, 까마중, 질경이, 돼지풀, 도꼬마리, 개망초, 코스모스의 19종이었고, 자생식물은 다년초로 적당한 습기가 있는 낙엽수의 하부에서 주로 자라는 돌나물(*Sedum sarmentosum*)이(이종찬, 2000) 1종 발견되었다. Table 3은 탄동천에서 조사된 식물목록을 보여주고 있다.

**Table 3.** Vegetation of the Tahndohng stream  
(NP : Native Plants, EP : Exotic Plants)

Family name	Common name	Scientific name	Note
부처손과	쇠뜨기	<i>Equisetum arvense</i>	
벼과	개밀	<i>Agropyron tsukushiense var. transiens</i>	EP
"	참새귀리	<i>Broum japonicus</i>	
"	선포아풀	<i>Poa nemoralis</i>	EP
"	달뿌리풀	<i>Phragmites japonica</i>	
"	그령	<i>Eragrostis ferruginea</i>	
"	강아지풀	<i>Sacciolepis viridis</i>	
"	미국개기장	<i>Panicum dichotomiflorum</i>	EP

Family name	Common name	Scientific name	Note
벼과	나도개피	<i>Eriochloa villosa</i>	
"	돌피	<i>Echinochloa crus-galli</i>	
"	억새	<i>Miscanthus sinensis var. urpurascens</i>	
"	개솔쇠	<i>Cymbopogon tortilis var. goeringii</i>	
"	쇠치기	<i>Hemarthria sibirica</i>	
사초과	금방동사나	<i>Cyperus microiria</i>	
닭의장풀과	닭의장풀	<i>Commelina communis</i>	
굴풀과	굴풀	<i>Juncus effusus var. decipiens</i>	
버드나무과	버드나무	<i>Salix koreensis</i>	
"	갯버들	<i>Sarix gracilistyla</i>	
삼과	환삼덩굴	<i>Humulus japonicus</i>	
마디풀과	소리쟁이	<i>Rumex crispus</i>	
"	머느리베짚	<i>Rumohra miqueliana</i>	
"	고마리	<i>Persicaria thunbergii</i>	
"	흰여뀌	<i>Persicaria lapathifolia</i>	
"	여뀌	<i>Persicaria hydropiper</i>	
"	개여뀌	<i>Persicaria longiseta</i>	
명아주과	명아주	<i>Chenopodium album var. centrourubrum</i>	
비름과	쇠무릅	<i>Achyranthes japonica</i>	
자리공과	미국자리공	<i>Phytolacca americana</i>	EP
석죽과	개별꽃	<i>Pseudostellaria heterophylla</i>	
석죽과	쇠별꽃	<i>Stellaria aquatica</i>	EP
"	별꽃	<i>Stellaria media</i>	EP
십자화과	다닥냉이	<i>Lepidium apetalum</i>	EP
"	미나리냉이	<i>Cardamine leucantha</i>	
돌나물과	돌나물	<i>Sedum sarmentosum</i>	NP
버즘나무과	양버즘나무	<i>Platanus occidentalis</i>	EP
장미과	개벚나무	<i>Prunus leveilleana</i>	
콩과	랭이싸리	<i>Lespedeza pilosa</i>	
"	비수리	<i>Lespedeza cuneata</i>	
"	둥근매듭풀	<i>Kummerowia stipulacea</i>	
"	매듭풀	<i>Kummerowia striata</i>	
콩과	자귀풀	<i>Aeschynomene indica</i>	
"	갈퀴나물	<i>Vicia amoena</i>	
"	여우팻	<i>Dunbaria villosa</i>	
"	취	<i>Pueraria thunbergiana</i>	
"	돌콩	<i>Glycine soja</i>	
"	아까시나무	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	EP
"	붉은토끼풀	<i>Trifolium pratense</i>	EP
"	토끼풀	<i>Trifolium repens</i>	EP
대극과	깨풀	<i>Acalypha australis</i>	
제비꽃과	제비꽃	<i>Viola mandshurica</i>	
바늘꽃과	달맞이꽃	<i>Oenothera odorata</i>	EP
"	큰달맞이꽃	<i>Oenothera lamarckiana</i>	EP
산형과	사상자	<i>Torilis japonica</i>	
박주가리과	박주가리	<i>Metaplexia japonica</i>	
메꽃과	나팔꽃	<i>Pharbitis nil</i>	
풀풀과	익모초	<i>Leonurus sibiricus</i>	
"	석잠풀	<i>Stachys riederi var. japonica</i>	

(Cont'd)

(Cont'd)

Family name	Common name	Scientific name	Note
꿀풀과	쉽사리	<i>Lycopus ramosissimus</i> var. <i>japonicus</i>	
가지과	까마중	<i>Solanum nigrum</i>	EP
질경이과	질경이	<i>Plantago asiatica</i>	EP
국화과	돼지풀	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i>	EP
"	도꼬마리	<i>Xanthium strumarium</i>	EP
"	개망초	<i>Erigeron annuus</i>	EP
"	뺨쭈	<i>Artemisia feddei</i>	
"	쭈	<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i>	
"	도깨비바늘	<i>Bidens bipinnata</i>	
"	영경귀	<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i>	
"	코스모스	<i>Cosmos bipinnatus</i>	EP
"	썸바귀	<i>Ixeris dentata</i>	
"	왕고들빼기	<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i>	
"	고들빼기	<i>Youngia sonchifolia</i>	

③ 동물

성두산과 매봉산에서 발견된 포유동물은 너구리, 청설모, 다람쥐, 멧토끼, 들고양이의 4과 5종과 설치류이었다. 이중 청설모는 외래종으로서 국내 다람쥐의 서식지를 위협하고 있다. 성두산과 매봉산에는 식수를 제공할 하천이나 다른 식수원이 없으므로 이들은 장마철을 제외하고는 물을 먹기 위해 탄동천으로 내려오고 있으며 너구리의 발자국은 탄동천에서 계속 발견되고 있다. Table 4는 대상지에서 발견된 포유동물이다.

Table 4. Mammals in the study site

Family name	Common name	Scientific name
멧토끼과	멧토끼	<i>Lepus sinensis coreanus</i>
다람쥐과	청설모	<i>Sciurus vulgaris vulgaris</i>
다람쥐과	다람쥐	<i>Tamias sibiricus sibiricus</i>
개과	너구리	<i>Nyctereutes procyonoides koreensis</i>
고양이과	들고양이	<i>Felis catus linnaeus</i>

조류는 탄동천을 중심으로 하천변을 도보로 답사하면서 탄동천에 출현한 조류를 8×30배율 망원경으로 확인하며 출현종을 확인하였다. 연구대상지에서 출현한 조류는 총 17과 28종이었다. 출현종 대부분이 인근 성두산과 매봉산에 서식처가 있는 것으로 파악되었으며 오리과인

청둥오리, 흰뺨검둥오리, 쇠오리 등은 탄동천에서만 서식하였다. 이중 매과의 새홀리기와 천연기념물 제 242호인 딱다구리과의 까막딱다구리는 자연환경보전법에 의하여 지정된 한국의 보호야생동물로서 대상지는 보호야생동물 서식처로서 보존될 필요가 있음을 보여주고 있다. Table 5는 연구대상지에서 발견된 조류의 목록을 나타내고 있다.

Table 5. Birds in the study site (PS : Protected Species)

Family name	Common name	Scientific name	Note
백로과	검은랭기해오라기	<i>Butorides striatus</i>	
"	중대백로	<i>Egretta alba</i>	
"	쇠백로	<i>Egretta garzetta</i>	
"	왜가리	<i>Ardea cinerea</i>	
오리과	청둥오리	<i>Anas platyrhynchos</i>	
"	흰뺨검둥오리	<i>Anas poecilorhyncha</i>	
"	쇠오리	<i>Anas crecca</i>	
매과	새홀리기	<i>Falco subbuteo</i>	PS
펭과	펭	<i>Phasianus colchicus</i>	
도요새과	알락도요	<i>Tringa glareola</i>	
"	깎작도요	<i>Actitis hypoleucos</i>	
비둘기과	멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	
물총새과	물총새	<i>Alcedo atthis</i>	
딱다구리과	오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>	
"	쇠딱다구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>	
"	청딱다구리	<i>Picus canus</i>	
"	까막딱다구리	<i>Dryocopus martius</i>	PS
할미새과	노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>	
"	알락할미새	<i>Motacilla alba</i>	
직박구리과	직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	
지빠귀과	딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>	
붉은머리오목눈이과	붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>	
박새과	박새	<i>Parus major</i>	
동고비과	동고비	<i>Sitta europaea</i>	
멧새과	멧새	<i>Emberiza cioides</i>	
참새과	참새	<i>Passer montanus</i>	
까마귀과	까치	<i>Pica pica</i>	
"	어치	<i>Garrulus glandarius</i>	

2) 문화 환경

토지이용현황과 도로현황 및 문화재 등을 살펴보면 북쪽의 매봉산과 남쪽의 성두산 사이에 위치한 대상지 주위에 화폐박물관, 대전교육과학연구원, 원자력안전기술원, 국립과학관, 유성구도서관, 창주 김익희 묘 등이 밀집해 있다. 대

상지내에는 주말농장, 대전교육과학원 및 주차장이 있으며 탄동천변 양쪽으로 폭 2.5m의 보도가 있다. Fig. 3은 문화환경을 나타내고 있다.

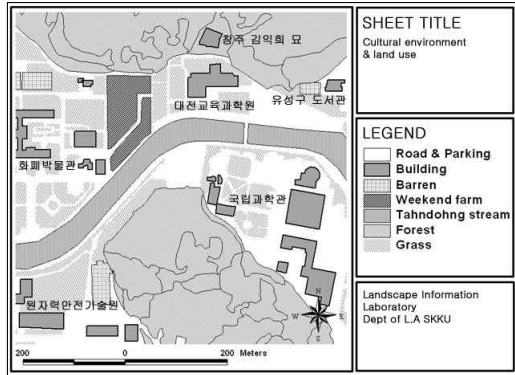


Fig. 3. Cultural environment and land use

대상지의 자연환경을 분석한 결과 생태통로 조성에 다음과 같은 장점을 가지고 있다.

(1) 대상지내에서 목격된 매과의 새홀리기와 딱다구리과의 까막딱다구리는 자연환경보전법에 의하여 지정된 한국의 보호야생동물로서 대상지는 대도시로서는 생물학적 종다양성이 높은 보호야생동물 서식처로서 보존될 필요가 있다.

(2) 탄동천은 도시하천이지만 상류지역이 군사보호구역(금봉산)으로 둘러싸여 풍부한 대수층을 형성하고 있기 때문에 겨울에도 건천이 아닌 일년 내내 물이 흐르고 있어 주변의 야생동물들에게 지속적인 식수공급 및 접근을 유도하고 있다. 탄동천 하상은 모래톱이 발달돼 있어 대도시 하천으로서는 보기 드문 생태적 다양성을 유지하고 있다고 판단된다.

(3) 탄동천에서는 너구리의 발자국이 연중 발견되고 있고 성두산과 매봉산에는 장마철을 제외하고는 동물들의 식수원이 없어 동물들은 알루미늄펜스나 철제울타리를 넘거나 우회해서 탄동천으로 접근해 식수를 해결하고 있다. 따라서 탄동천에 내려오는 동물들에게 건너편 산으로 이동하는데 방해가 되는 장애물을 제거해 주면 이들 동물들의 이동이 수월해지리라 판단된다. 이상을 종합한 결과 대상지는 생태통로에 대한 별도 시설공사가 없어도 장애물을 조금만 개선

하면 대상지내 환경의 종다양성을 유지 관리하면서 도시하천을 이용한 생태통로가 조성 가능하다고 판단된다.

또한 대상지내의 문화환경은 창주 김익희 묘와 화폐박물관, 대전교육과학연구원, 국립과학관 등 문화시설이 모여 있어 이와 함께 향후 생태학습원으로서의 이용 또한 기대할 수 있다. Fig. 4는 대상지의 환경분석도면을 나타내고 있다.

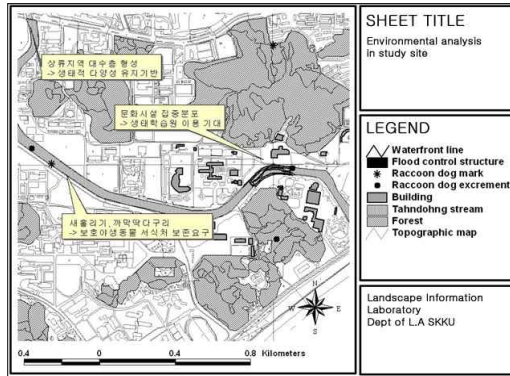


Fig. 4. Environmental analysis

2. 목표종 선정

본 연구에서는 발견된 포유동물 중 상위종인 너구리를 목표종으로 하여 생태통로를 조성하였다. 너구리는 매봉산 및 탄동천에서 답사도중 육안으로 목격되어 대상지에 서식하고 있음을 확인하였다. 이는 또한 탄동천 모래톱의 발자국 및 탄동천 호안블럭의 배설물 등을 통해 확인되고 있다. 너구리는 배수로나 하수도뿐만 아니라 생태통로 조성 시 쉽게 이용하는 종이며 얇은 물을 잘 건널 수 있고, 헤엄칠 수 있으며, 낮은 수위를 유지하고 있는 탄동천에서 별도의 시설 없이 건널 수 있는 종으로서 조성 이후 서식지 면적을 성두산, 매봉산, 탄동천을 합쳐 73.1ha까지 증대시킬 수 있고 도시의 열악한 환경에 적응 가능한 중형포유동물이다. 그리고 잡식성으로 선호하는 먹이는 성두산 및 매봉산의 2차림으로 나타나는 참나무속의 열매 및 탄동천에 서식하는 어류이다(윤명희, 1997; 유병호, 2000).

### 3. 생태통로 대상지 범위 결정

생태통로를 조성할 대상지는 목표종의 흔적 및 이동시 최단거리, 토지이용 전환의 용이성, 조성비용의 경제성 등을 고려하여 매봉산과 성두산 그리고 그 사이를 흐르는 탄동천으로 하였으며 환경요소의 특성은 다음과 같다.

#### 1) 기질

대상지의 주요 생태유형은 금병산의 대수층에서 발원하는 탄동천과 양안에 근접한 성두산 및 매봉산이다. 이는 식생, 야생동물 등이 원활하게 서식할 수 있도록 생태적 다양성을 유지시키는 기반이 되고 있다. 따라서 이를 적극적으로 이용하여 유지 및 관리하면 경제적으로 생태통로 조성이 가능하다. 대전교육과학원은 야간에 사람의 이동이 거의 없어 동물들의 이동에 좋은 요소를 제공하고 있다.

#### 2) 장애물

이동통로에 장애물이 많을 경우 통로 질은 저하되기 때문에 적절한 대책으로 장애물의 부정적인 영향을 제거 혹은 완화한다. 대전교육과학원과 화폐박물관 사이의 주말농장은 인간의 이용시 목표종의 이동에 불리한 요소가 있어 이의 토지이용 전환이 필요하다. 대전교육과학원의 알루미늄 펜스와 철제펜스 또한 장애물이 되고 있다. 그리고 탄동천에 설치된 수중보는 하천생태계에 악영향을 끼치는 것으로 판단되며 국립과학관에서 야간에 보안을 이유로 탄동천을 비추는 대형 조명등이 있어 야간에 주로 이동하는 너구리에게 방해가 될 수 있으므로 이를 소등하는 것이 너구리 이동에 좋다고 판단된다.

#### 3) 구성

이동에 필요한 요소는 은신처의 제공이다. 대상지 내에 위치한 주말농장 부지는 경제적 비용으로 토지이용 전환이 용이하고 인간의 이용과 중복되는 간섭이 다른 곳에 비해 적어 양호한 이동환경을 제공할 수 있으며 유지 관리비용이 저렴하다고 판단된다. 너구리는 밀풀이 풍부한 성긴 숲을 좋아하는 특성이 있으므로 통로의 구

조는 교목보다는 관목 및 초본위주로 식재할 필요가 있다. 따라서 식생 도입시 관목 및 초본을 위주로 한다. 수종은 대상지의 기후 및 풍토에 잘 적응하여 주변의 각종 위해 요소에 대응하여 건전한 발육을 할 수 있고 조성 후 별도의 인위적 관리 없이 수림상을 유지하여 천연갱신을 할 수 있으며 목표종의 이동에 지장이 없는 수종이다. 따라서 대상지의 잠재식생이 가장 우수하였으며 현재 2차림으로 나타나있는 졸참나무, 굴참나무, 갈참나무 등의 참나무속을 주로 도입한다.

#### 4) 길이

현재 매봉산과 성두산의 최단거리는 246.6m 이고 매봉산에서 탄동천까지의 거리는 121.1m 이다. 이동거리는 서식처간 거리가 짧을수록 유리하므로 대상지내 장애물(barrier)인 주말농장을 관목림으로 바꾸고 철제펜스를 제거하고 생물타리를 조성하면 246.6m의 거리는 너구리가 이동하는데 별 지장이 없다고 판단된다.

#### 5) 폭

대상지의 폭은 272m로 나타났다. 오봉산 생태통로의 경우 40m이며 동물들의 이동흔적이 발견되고 있으므로 현재의 폭은 너구리의 이동에는 충분하다고 판단된다.

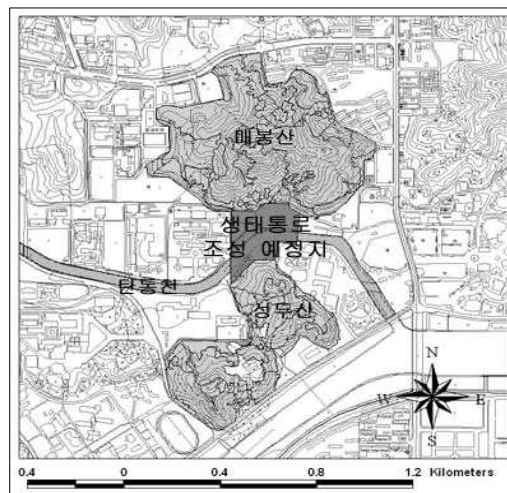


Fig. 5. Eco-corridor boundary

4. 생태통로 기본계획

이상과 같은 장점과 제약점을 종합한 결과 대상지는 큰 예산을 들이지 않고도 자연성과 생물학적 다양성을 증진시킬 수 있는 우수한 특성을 가지고 있다고 판단되었으며 생태통로는 아래와 같은 다섯 가지 사항이 고려되어 생태통로 기본계획대안이 도출되었다. Fig. 6은 이를 나타낸 기본계획도이다.

첫째, 화폐박물관과 대전교육과학원 사이의 주말농장은 척추동물의 이동에 유리한 커버를 제공하기 위한 토지이용전환이 요구되어 야생동물의 이동시 은폐가 가능한 관목숲으로 조성한다. 관목 수종은 성두산과 매봉산에 서식하는 종으로 향후 이 지역의 잠재자연식생의 우점종으로 판단되는 졸참나무, 갈참나무, 굴참나무의 참나무류를 식재하였으며, 초본류는 초기에는 생태계의 초기천이단계인 1년생 초본들이 침입할 것으로 판단된다. Fig. 7은 현재 주말농장 모습이며 Fig. 8은 관목숲 조성 후의 모습이다.

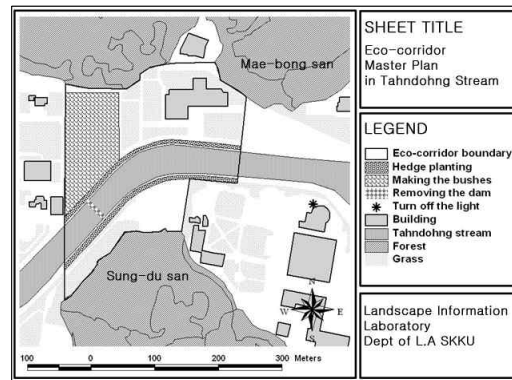


Fig. 6. Eco-corridor master plan in Tahndong stream

둘째, 대전교육과학원 앞 알루미늄펜스는 매봉산에서 탄동천에 도달하는 사이에 위치하고 있어 야생동물이 이동하는데 주요한 장애물이 되고 있다. 그러므로 기존에 있던 펜스를 철거하고 이의 역할을 수행하면서 너구리의 이동에 방해가 되지 않는 생물타리를 조성하여 이동에 도움이 되도록 한다.



Fig. 7. Existing site (weekend farm)



Fig. 8. After making the bushes



Fig. 9. Aluminum fence



Fig. 10. Hedge planting after removing the fence





Fig. 11. Wire net fence



Fig. 12. Hedge planting after removing the wire net



Fig. 13. The flood control structures in Tahndong stream



Fig. 14. After Removing the dam

셋째, 원자력안전기술연구원쪽의 철제펜스 또한 성두산으로 이동하는 너구리에게 장애물이 되고 있으므로 생울타리로 교체하였으며 현재 부지공사중인 이곳은 야생동물의 이동을 도울 수 있도록 조정설계시 반영한다.

넷째, 하천에 설치된 수중보는 하류의 형태를 변하게 하며 하천의 온도, 탁도 그리고 용존가스와 중금속 및 광물농도에 부정적 영향을 미치고 이로 인하여 식물 및 동물의 이동을 저해하여 결국 생물종 다양성을 감소하게 한다(강호정 등, 2001). 따라서 대상지내에 설치된 탄동천의 수중보 또한 하천생태계에 악영향을 미친다고 판단되어 이를 제거하고 하천생태계의 다양성을 도모하여 목표종의 이동 및 서식이 활발하도록 한다.

다섯째, 너구리는 야행성 동물로서 주로 밤에 활동한다. 그런데 인근에 있는 국립과학원에서

보안상의 이유로 탄동천을 향해 비추는 대형조명등은 너구리의 이동 및 서식에 방해가 된다. 따라서 과학관과 협의하여 이를 소등한다.

본 연구를 수행하면서 탄동천이 대덕연구단지내 생물학적 종다양성을 높이는 도시내 중요 녹지자원임을 확인했으며 탄동천 전 구간에 대한 생태적 조사가 수행될 필요가 있고 자연형 하천 복원시 생물환경중 양서·파충류, 탄동천의 어류를 포함한 수서생물과 가을철만 조사된 조류도 봄, 여름, 겨울에 대한 추가 조사가 필요하다고 판단된다.

#### 감사의 글

저자들은 본 연구를 수행하면서 식물 동정을 도와준 충남대 산림자원학과 수목학연구실의 송호경교수님과 대학원생 이미정, 지윤의, 김효

정 그리고 조류 동정을 도와준 충청남도청 야생 동물과의 이도한씨와 배재대 조경학과 대학원생 이정관에게 감사를 표합니다.

인 용 문 헌

강호정 · 고동욱 · 김은숙 · 방상규 · 박수진 · 박은진 · 안창우 · 옥기영 · 유경수 · 이윤덕 회 역, Patrick McCully 원저, 2001, 소리없는 강, 지식공작소 pp. 64-110

김준민 · 임양재 · 전의식. 2000. 한국의 귀화식물. 사이언스북스

김진수 · 손요한 · 신준환 · 이도원 · 최재천 역, Primack, Richard B 원저. 2000. 보전생물학. 사이언스북스. pp. 91-95

박영선. 2000. 양재천유역 소형 포유동물 이동통로 조성계획. 서울대학교 환경대학원 환경조경학과 석사학위논문

안영희 · 이택주. 1997. 자생식물 대백과. 생명의 나무. 서울

유병호. 2000. 저 푸름을 닮은 야생동물. 다른 세상. 서울. pp. 106-113

윤명희. 1997. 야생동물. 대원사

이우신, 구태희, 박진영. 2000. 야외원색도감 한국의 새. LG상록재단

이우신. 1994. 우리가 정말 알아야 할 우리 새 백 가지. 현암사

이종찬. 2000. 생물종다양성 증진을 위한 식생중심의 서식환경 조성 방안에 관한 연구. 경원대학교 대학원 석사학위논문

이창복. 1980. 대한식물도감. 향문사. 서울

정지곤. 1993. 성두산 자연학습원 조성 기본계획. 한국과학기술연구원 과학기술정책관리연구소

조용현. 1997. 생태적 복원을 위한 중소하천 자연도 평가방법 개발. 서울대학교 대학원 협동과정 조경학전공 박사학위논문

허승녕. 2000. 도시근린공원의 정밀식생도 작성에 관한 연구. 성균관대학교 대학원 조경

학과 석사학위논문

허승녕 · 최정호 · 권기원 · 서병기 · 이규석. 2001. 도시근린공원의 식생도 작성에 관한 연구. 환경영향평가 (10)2 : 147-155

홍선기 · 김동엽 역, R.T.T. Forman 원저. 2000. 토지모자이크 -지역 및 경관 생태학-. 성균관대학교 출판부

환경부. 1997. 사람과 생물이 어우러지는 자연환경의 보전 · 복원 · 창조기술의 개발 -도시지역에서의 효율적인 생물서식공간 조성 기술의 개발-. 환경부

환경부. 1999. 자연생태계 복원을 위한 야생동물 이동통로 설치지침. 환경부

Bennett, Andrew F. 1999. Linkages in the Landscape - The Role of corridors and Connectivity in Wildlife conservation -. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge pp. 125-151

Bert, Harms, W., P. Opdam. 1990. Woods as Habitat Patches for Birds : Application in Landscape Planning in the Netherlands. In I. S. Zonneveld & R. T. T. Forman, (ed.) Changing Landscapes : An Ecological Perspective. N. Y, Springer-Verlag pp. 73-97

Fleury, Allison M., Robert D. Brown. 1997. A framework for the design of wildlife conservation corridors with specific application to southwestern Ontario, Ontario, Canada. Landscape and Urban Planning 37 : 163-186

Linehan, John, Meir Gross and John Finn. 1995. Greenway planning : developing a landscape ecological network approach, USA. Landscape and Urban Planning 33 : 179-193

National Technical Information Service, 1998, Stream Corridor Restoration -Principles, Processes, and Practices-, National Technical Information Service

Smith, Daniel S., Paul Cawood Hellmund(ed.) 1993. Ecology of Greenways. University of Minnesota Press. Minneapolis. pp. 43-68

接受 2001年 10月 31日