

난지도지역 환경성 검토 및 친환경적 정비방안

생태계 재생

조 용 현

2000

시 정 연
2000-R-10-1

난지도 지역 환경성 검토 및 친환경적 정비방안

- 생태계 재생 -

Evaluation of NanJido Landfill and Environmentally-friendly Restoring Strategies
-Ecological Rehabilitation -

2000



서울시정개발연구원
Seoul Development Institute

연구진

연구책임	조 용 현	• 도시환경연구부 부연구위원
연구원	이 재 원	• 도시환경연구부 위촉연구원
	조 수 현	• 도시환경연구부 위촉연구원

생태조사팀

조사책임	조 강 현	• 인하대학교 생물학과
연구원	배 양 섭	• 인천대학교 생물학과
	김 종 범	• 인하대학교 기초과학연구소
	우 한 정	• 한일야생생물연구소

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

요약 및 정책건의

I. 연구의 개요

1. 연구의 배경

- 월드컵경기장과 주변환경의 총체적인 지역환경 개선계획을 위한 기초 자료가 요구되고 있음
- 관련계획이 종료된 후 사후 평가를 위해서도 생태기초조사를 포함한 대상지의 생태계 현황 진단 및 변화 등이 조사·예측되어야 함

2. 연구의 목적

- 관련사업의 사후평가를 위한 기초자료의 축적(생태조사)
- 매립지의 안정화 및 사면녹화 공사가 진행중인 현시점에서 난지도 지역의 생태적 환경의 기회성과 제약의 명시(생태계 안정성 평가)
- 난지도 지역의 장기적인 생태계 재생 전략과 단기적인 현 실시사업진행 상의 보완요청 사항 도출(생태계 재생 방안)
- 향후 이와 유사한 대규모 사업 추진 시 도움이 될 시사점 도출

3. 연구의 내용

- 기존계획의 검토 및 사례조사
- 생태·환경기초조사
- 식물군집구조분석
- 생태계의 진단 및 문제점 도출
- 생태계 재생방안 도출

II. 주요 연구 결과

1. 매립지 사면

- 토양오염공정시험법에 의해 토양오염을 분석한 결과 전 항목에서 모든 시료가 우려기준을 초과하지 않음
- 수목뿌리가 뻗어 내려갈 심토의 위해성을 검토하기 위해 심토특성을 분석한 결과 사면을 포함하여 지표면으로부터 5m 이내에는 사면 붕괴가 일어난 일부 지점을 제외하고는 모두 토사로 덮여 있어 안전한 것으로 추정됨. 한편 매립지 상부 평탄면은 전면적으로 HDPE 재질의 차수막이 포설되고 그 위에 인공식재지반이 조성될 예정이므로 위해성으로부터 자유로움
- 정량적으로 확인된 난지도 식물생육의 제한요인으로는 토양양분 과잉(칼륨, 칼슘) 및 과소(마그네슘), 약알칼리성 pH 등이 있음. 한편 정량적으로 확인되지는 않았지만 나지에서 토양수분 부족과 가스방출이 식물생육의 제한요인일 가능성이 높을 것으로 추정됨
- 현재 매립지의 식물상은 급속도로 다양화되고 있는데, '94년 53종에서 '98년 126종으로, 그리고 2000년 제1매립지에서만 154종(+22%)으로 밝혀짐
- 난지도 매립지의 식생은 빠른 천이가 일어나고 있으나, 매립지 환경의 영향으로 인하여 비정상적인 식생이 발달하여 생태적·경관적으로 황폐한 상태인 것으로 평가되며, 2002년 월드컵 경기시 경기장 경관녹지로서의 역할을 성공적으로 수행하기 위한 부분적인 식생환경 조성작업이 필요하다고 평가되는데, 이에 필요한 적절한 수준의 조치가 취해지고 있음
- 다만, 생물종의 서식환경 개선을 위한 적극적인 조치가 추가적으로 필요함
- 2002년에 월드컵기념 나비 날리기 대회 전에 나비를 비롯한 곤충 서식환경을 조성하기 위하여 각종 식수 및 흡밀원을 식재해야만 할 것임
- 사면 하단 강변북로변에 열식된 메타세콰이어는 생태학적 기여도가 낮기 때문에 향후에는 가급적 자생목본류를 식재하는 것이 바람직할 것임

2. 상암산과 매봉산

- 상암산과 매봉산은 매립지와 연결되어 매립지로 생물종을 공급하는 역할을 수행하는 중요한 생태계임. 특히 매봉산은 갈참나무 숲이 부분적으로 잘 보존되어 있음

3. 한강고수부지

- 한강고수부지지역은 대부분 빈번한 교란으로 현재로서는 자연식생 복원이 곤란한 상태임.

다행히 밀레니엄공원의 일부로서 난지 한강공원계획이 수립되었는데, 이 난지 한강공원계획은 기존의 여타 한강고수부지 공원에 비해 생태적 환경 개선조치가 많이 들어간 것은 사실임. 그러나 기본적으로 하천을 자연에 돌려보내는 하천복원개념에는 미흡하여 구상 기본틀의 전환이 필요함.

4. 난지천

- 각종 하수와 오수(매립지 침출수 및 생활하수)의 유입으로 인한 수질 오염으로 금번 조사에서는 어류가 전혀 발견되지 않음
- 난지천은 서울시 내에서 유사 예를 볼 수 없는 보전가치가 높은 자연스런 지형과 생물상을 갖추고 있는 장소이나 방화대교 및 하나로 신설 공사로 모두 사라질 운명이고, 난지천 공원을 재조성하는 사업이 시행될 예정임
- 보전가치가 높은 구간에 대한 보전조치와 이를 위한 기존 계획설계안의 변경이 요청됨. 그 밖에 일부 설계 보완사항으로서 조류와 양서파충류 서식환경 조성을 위한 적극적인 추가 조치가 바람직함

5. 홍제천

- 홍제천은 극도의 수량부족과 수질 오염으로 금번 조사에서는 어류가 전혀 발견되지 않음.
- 자연형 하천복원계획이 수립되어 복원사업이 진행중인데, 설계 보완사항으로서 조류서식환경 조성을 위한 적극적인 추가 조치가 바람직함

6. 불광천

- 불광천 역시 극도의 수량부족과 수질 오염으로 금번 조사에서는 어류가 전혀 발견되지 않음
- 자연형 하천복원계획이 수립되어 복원사업이 진행중인데, 설계 보완사항으로서 조류서식환경 조성을 위한 적극적인 추가 조치가 바람직함

7. 난지도 지역 전체의 생태계 안정성 평가

- 계획 및 시행 체계상의 문제점이 있음. 즉, 난지도 지역 일대에서는 동일지역 또는 인접지에서 서울시 산하 다수의 기관이 참여하는 다수의 사업들이 동시다발적으로 계획 또는 시행되고 있으나, 사업간 연계가 부족하여 전체적인 조정이 미흡함
- 난지도 지역 관련 사업에 시민의 행동을 수용할 수 있는 프로그램이 부족함

- 눈에 띄는 녹지연결체계가 부족하였는데, 보다 적극적인 녹지연결체계 구상이 필요함

III. 정책건의

난지도 지역의 생태계의 재생방안을 구역으로 세분화하여 그 재생방안을 요약하면 다음과 같음.

1. 매립지 사면

- 토양오염 상태는 안전한 것으로 판정됨에 따라 추가적인 조치 필요 없음
- 토양의 이화학적 특성을 적정수준으로 끌어올리기 위해서는 토양의 pH를 높이고, 부족한 양분을 보충하여야 할 것이나, 이에 대한 대책으로는 숙비의 사용과 토양의 물리성 개선이 최선임. 그러나 대면적에 대한 토양의 물리성 개선이 현실적으로 어렵기 때문에 인위적인 토양의 이화학적 개선은 곤란할 것으로 판단됨
- 가스방출 범위와 피해 정도를 쉽게 알아볼 수 있는 겨울에 이에 대한 정밀조사가 필요함
- 매립지 출현종의 36~17%가 외래종으로서 이들 식물은 쓰레기 매립 초기에 토양을 안정화하고 녹화하는데 기여하지만 장기적으로는 고유식물로의 천이를 지연시키는 문제를 야기하고 있음. 따라서 매립지 식생 자연화 대책이 필요함. 이때 외래식물을 관리하기 위하여 식물 종만을 교체하려는 노력보다는 고유식물이 정착할 수 있는 토양환경을 조성하는 것이 중요하다고 판단됨
- 식생 재생 방안으로서는 각 토지구상 유형별 장기 목표 식생으로의 천이 진행을 촉진시켜야 할 것임
- 아까시나무와 버드나무 숲으로 안정화되어가고 특히 붉나무, 층층나무, 콩배나무 등의 자생 목본이 발견되고 있으므로 해당 구역은 현재의 식생을 유지하거나 토양개량 후 고유종을 식재하는 방법이 적용되어야 할 것임
- 가죽나무 우점지역을 갈참나무군집으로 갱신하는 것이 필요할 경우에는 갈참나무 치수를 하목으로 식재하고, 지표면 부근의 일조량이 부족한 경우에는 상층수관을 제거하는 것이 필요함. 버드나무 등 교목성상 수종 군락의 경우는 그대로 두고 참나무류 숲으로 유도하고, 붉나무, 참싸리군락 관목성 수종은 그대로 둠. 환삼덩굴, 칩은 제거하고 참나무류 숲이나 관목 숲, 초본성상 생태계로 유도함
- 조류를 위한 추가적인 개선조치가 필요한데, 야생조류의 서식환경은 생태계의 종다양성을 확보하여 먹이순환과정을 활성화시키고 식생에 의한 먹이확보 및 서식처의 제공 등 상호종합적이고 유기적인 생태원리를 적용하여야 하며, 서식지 구성요소를 충족시킬 수 있어야함

- 조류 도입 목표종을 설정하고, 적극적인 재생방안을 모색해야 하며, 난지도에 도입 가능한 조류 목표종으로서 관목성 조류로 때까치, 산림성 조류로서 박새를 설정하고, 관목성 조류와 산림성 조류가 공존 할 수 있도록 서식환경을 적극 조성해야 할 것임
- 포유류 도입 목표종을 설정하고, 적극적인 재생방안을 모색해야 하며, 난지도에 도입 가능한 포유류 목표종으로 다람쥐, 청설모를 설정하고, 서식환경을 적극 조성해야함
- 맹꽁이를 포함한 양서파충류 산란장소 유지 및 보호를 위해 주요 서식지에 해당하는 수변의 수생식물대와 얕은 수심을 최대한 유지시켜야함. 양서파충류 복원 전략으로서 참개구리와 청개구리를 목표종으로 한 저습지와 초지, 활엽관목림으로 연결되는 일련의 습원공간을 하천변에 조성하고, 양서파충류 이동통로의 조성이 필요함

2. 상암산과 매봉산

- 상암산과 매봉산을 매립지의 생물종 공급지로서 보존하는 것이 바람직함

3. 한강고수부지

- 하천생물서식환경 개선을 위해서는 난지 한강공원계획의 기본 개념을 하천복원으로 설정하고, 대상지 전체에 대한 복원계획을 세워야 할 것이며, 선착장, 광장 등의 인간활동공간이 부득이 필요하다면 면적을 최소화시킨 후 복원된 지역의 일부로서 배치하는 계획이 되어야 할 것임

4. 난지천, 홍제천, 불광천

- 현 자연형 하천복원계획에서 설계 보완사항으로서 다음과 같은 조치가 바람직함
- 하천은 기본적으로 교란생태계이고, 조성된 지형의 유지 및 변화예측이 매우 어렵기 때문에 복원조치는 인위적인 경관조성보다는 하천자체의 재생력 회복에 주안을 둔 최소한의 조치여야함
- 하천을 이용하는 조류서식환경 조성을 위한 조치가 필요함
 - 조류 도입 목표종을 설정하고, 적극적인 재생방안을 모색해야 할 것임
 - 백로류 서식환경 조성을 위해 사람의 접근이 어렵고, 수심이 얇고 물이 정체되거나 유속이 빠르지 않은 지역의 하천변에 갯버들이나 갈대 같은 키 큰 식물이 있는 지역을 조성함
 - 소형도요류, 물떼새류 그리고 할미새류의 서식환경 조성을 위해 하천내의 사구 그리고 둔치의 자갈밭, 모래밭을 조성함. 그리고 고수부지에 건설하는 자전거도로는 이들의 서식지인 자갈밭과 모래밭을 파괴하는 결과를 가져오기 때문에 전면 재검토가 필요함

- 산새류와 멧비둘기, 그리고 겨울철 집단생활을 하는 명금류(참새, 붉은머리오목눈이, 멧새류 등)의 서식환경 조성을 위해 양안의 제방상단에 위치한 교목군락과 제방 및 고수부지의 덩불을 적극적으로 조성하여야함
- 조류의 서식을 방해하는 덩굴식물(환삼덩굴 등)을 제거함
- 어류서식환경 개선을 위해서 공통적으로 다음의 조치가 필요함
 - 지나치게 단순화된 하상을 개선하기 위해 저수로를 사행화시켜 유속에 의해 여울과 소 등 다양한 미지형이 생성되도록 하고, 큰 돌과 작은 돌을 놓아 하상저질을 다양화시켜 서식공간을 다양화함.
 - 수변부에는 수변식물(갯버들, 고마리, 미꾸리나뎡시, 가막살이 등), 정수식물(갈대, 부들, 줄 등) 등의 군락을 형성하여 각종 어류의 산란장소, 치어 생육장소 등으로 이용될 수 있도록 조성하며, 이러한 환경이 조성될 수 있도록 다공질 자연재료를 이용한 호안조성이 필요함
 - 하천의 산소 공급과 급작스러운 유기물 부유현상 억제, 그리고 어류 산란장 조성 등을 위해 하천의 여울 수역을 중심으로 각종 침수식물(말즘, 붕어마름, 나사말 등)의 군락을 형성하는 것이 바람직함
- 특히 난지천에는 현재 자연성이 우수한 상태로 남아있는 난지천과 향동천 합류부의 보호가 필요하고, 이를 위한 기존 계획설계안의 변경이 요청되며, 난지천에는 일부 설계 보완을 통해 양서파충류 서식환경 조성이 필요함
- 난지천에 양서류 산란장소 유지 및 보호를 위해 주요 서식지에 해당하는 수변의 수생식물대와 얇은 수심을 최대한 유지시켜야하고, 양서류 복원 전략으로서 참개구리와 청개구리를 목표종으로한 저습지와 초지, 활엽관목림으로 연결되는 일련의 습원공간을 하천변에 조성함
- 난지천은 물새서식지로서의 충분한 가치가 있는 점에 착안하여 담수 연못을 조성하고, 수면성 오리류와 물닭을 목표종으로 하여 적절한 서식지조성 및 관리를 통해 물새서식을 꾀해야 할 것임

5. 난지도 지역 전체의 생태계 재생 방안

- 계획 및 시행 체계의 개선이 필요한데, 동일지역 또는 인접지에서 시행되는 각종 사업간 통합 조정 체계가 확립되어야함
- 생태계 재생 조치들이 장기적인 안목에서 실효를 거두게 하기 위해서는 무엇보다도 먼저 지역주민과 다양한 전문분야의 다양한 이해관계자가 참여하는 장기적이고 종합적인 대책으로서 ‘생태계 재생 운동’으로의 사업추진이 필요함

- 지역주민들이 난지도 지역의 생태계 재생에 참여하고, 기여할 수 있는 프로그램의 개발 시행이 필요함
- 녹지연결체계 수립계획과 시행이 필요함. 즉, 보다 적극적인 녹지연결체계 구상으로서 주녹지축을 설정하고 반드시 서로 연결하도록 해야하며, 이때 고려할 수 있는 가장 획기적인 녹지축 연결방법으로서는 독일 칼스루헤시의 사례에서처럼 차량동선을 터널화하고 터널상부를 녹지로 활용하는 방법을 들 수 있을 것임

6. 난지도 지역 생태계 모니터링 방안

- 단기적 생태계 모니터링 방안으로서는 현재 시장 지시에 의거 2000년도부터 2002년까지 월드컵 개최기간인 6.1일부터 30일까지 1개월간에 걸쳐 매 해마다 생태조사를 포함한 종합적인 조사가 이루어질 예정이며, 이미 2000년 조사가 서울시 주관으로 수행된 바 있음
- 이러한 단기조사 계획에 덧붙여 장기 모니터링이 이루어져야 하며, 향후 이루어질 난지도 지역 장기 생태계 모니터링의 목적은 상태의 서술에서 한 걸음 더 나아가 현재 진행중이거나 계획된 사업들의 사후평가를 위한 모니터링이 되어야하고, 모니터링의 체계에 반드시 사후평가가 포함되어야함

목 차

제 I 장 서론	3
제1절 연구의 필요성 및 목적	3
제2절 연구범위	4
제3절 조사방법	7
제4절 연구과정	11
제II장 매립지 생태계 재생 기초연구	15
제1절 국내 매립지 관리	15
제2절 국외 매립지 개량	18
제3절 생태계 재생	20
제4절 사면녹화	21
제III장 난지도 지역 현황	25
제1절 난지도 지역 개황	25
제2절 난지도 지역 관련 사업계획	27
제3절 토양환경	32
제4절 생물상 및 생물서식환경	34
제IV장 난지도 생태계의 진단	55
제1절 위해성	55
제2절 생물 생육 제한요인	59
제3절 녹지 연결체계	60
제V장 난지도 지역 생태계 재생 및 모니터링 방안	63
제1절 난지도 지역 생태계 재생	63
제2절 장단기적 생태계 모니터링 방안	80
제VI장 요약 및 결론	87
참고문헌.....	95
부록	101
I. 구역별 기존 조성계획 중 관련사항	101
II. 국내 매립지 관리 사례	114
III. 외국 매립지 관리 사례	122
IV. 생태 조사 자료	131
V. 난지도 사면공법 적용	180

표 목 차

<표 1-1> 조사지현황	7
<표 1-2> Braun-Blanquet 피도계급	9
<표 2-1> 사용종료 매립지 집계표	15
<표 2-2> 지역별 사용종료 매립지 현황	15
<표 2-3> 사용종료매립지의 연도별 발생현황	16
<표 2-4> 사용종료 매립지발생전망	16
<표 2-5> 국내 매립지 개량 사례	18
<표 2-6> 최신녹화공법의 특징	22
<표 3-1> 관련사업계획	28
<표 3-2> 난지도 매립지의 점토-실트-모래 구성비	32
<표 3-3> 난지도 사면토양의 이화학성	33
<표 3-4> 우리나라 경작지 토양의 이화학적 특징	34
<표 3-5> 상계동 아파트단지 조성 토공사 전후 토양의 이화학성 분석	34
<표 3-6> 조사지역별 식물 종수	37
<표 3-7> 조사지역별 곤충 종수	39
<표 3-8> 조사지역별 어류, 양서·파충류 종수	43
<표 3-9> 조사지역별 조류 종수	44
<표 3-10> 조사지역별 포유류 종수	45
<표 4-1> 토양오염우려기준 및 대책기준	56
<표 4-2> 용도별 토양 위해성 평가항목	56
<표 4-3> 난지도 매립지 사면 토양오염도	57
<표 5-1> 녹화공법에 따른 유지관리	67
<표 5-2> 개구리의 서식공간 및 산란장소	70
<표 5-3> 스위스, 독일, 일본의 생태적 하천 복원	76
<표 5-4> 식물상 및 식생 모니터링 계획	82
<표 5-5> 동물상 및 토양환경 모니터링 계획	83

그림 목 차

<그림 1-1> 대상지 위치도	5
<그림 1-2> 토양 시료 채취 지점	8
<그림 1-3> 연구과정	12
<그림 2-1> 대곡 생태공원	17
<그림 2-2> 일본사레	20
<그림 3-1> 대상지 평면도	27
<그림 3-2> 대상지 단면도	27
<그림 3-3> 밀레니엄 기본계획도	29
<그림 3-4> 토성분류	32
<그림 3-5> 난지도 매립지의 식생분포도	38
<그림 4-1> 난지도 매립지 매립성분 구성 단면도	58
<그림 4-2> 상부매립지 성토 단면도	58
<그림 5-1> 수종갱신이 바람직한 지역과 녹화공법 적용지역	66
<그림 5-2> 땃골이 생태통로	71
<그림 5-3> 저습지 조성	71
<그림 5-4> 들새원의 조성과 조류상	73
<그림 5-5> 갈대밭에 조성한 담수지 및 조류상	78
<그림 5-6> 독일 칼스루헤시 고속도로 상부	79

第 I 章 서론

제 1 절 연구의 필요성 및 목적

제 2 절 연구 범위

제 3 절 조사방법

제 4 절 연구과정

제I장 서론

제1절 연구의 필요성 및 목적

1. 연구의 배경

난지도는 1978년부터 1992년까지 15년간 서울시에서 발생된 생활폐기물, 일반산업폐기물, 건설폐기물, 하수슬러지를 처리하던 서울시 폐기물의 중추적 처리시설이다. 당시의 매립지들이 그러하였듯이 당 매립지도 차수시설, 침출수처리시설, 매립가스처리시설을 제대로 갖추지 못했고, 복토를 시행하지 않는 등 환경기초시설이면서도 환경오염제어기능을 갖추지 못한 비위생매립지로 운영되었다. 매립지 폐쇄후 서울시는 1992년의 기본계획, 1994년의 기본설계, 1996년의 실시설계를 토대로 지반의 안전성 확보 및 환경오염물질의 외부유출의 최소화를 목적으로 안정화공사를 시행중에 있다. 한편 난지도 매립지 인접지에는 현재 월드컵주경기장 및 관련 부대시설 등이 건설되고 있고, 현재 난지도 매립지 상부에는 생태공원 및 대중골프장 등을 내용으로 하는 밀레니엄공원 조성계획이 수립되었다. 이밖에도 월드컵 개최를 계기로 난지도 지역 인근인 수색, 상암동 일대에 친환경적 도시재정비를 목적으로 하는 다양한 계획이 수립되고 있는 중이다.

이처럼 난지도 매립지와 인접지에 대해 친환경적 개발을 목표로 하는 다양한 종류의 도시개발계획이 진행중임을 감안할 때 생태기초조사를 포함한 대상지의 생태계 현황 진단과 친환경적 도시개발의 목표 설정 등이 필요하다. 이러한 연구는 관련계획이 종료된 후 사후 평가를 위해서도 반드시 필요하다고 하겠다.

2. 연구의 필요성

난지도 매립지의 안정화 공사이후 친환경공간으로의 재생이 필요하며, 2002년 월드컵경기 개최에 따른 지역환경정비가 요구되고 있다. 즉, 2002년 서울월드컵 개최로 인하여 상암경기장 주변의 조속한 지역환경정비의 필요성이 제기됨에 따라 월드컵경기장과 주변환경의 총체적인 지역환경 개선계획을 위한 기초 자료가 요구되고 있다.

이를 위한 구체사업으로서 평화의 공원, 난지도 매립지 생태공원 및 사면녹화, 대중골프장, 난지천 복원, 난지지구 한강시민공원 등 밀레니엄공원 조성사업 등이 진행되고 있고 이에 대한 기초자료가 요구되고 있다. 본 연구는 이러한 요구에 부응하여 추진하고 있는 난지도 지역 환경성 검토 및 친환경적 정비방향에 관한 5개 소과제 중 하나로 수행되었다.

3. 연구의 목적

본 연구과제는 시작단계부터 여타의 과제와 다른 특수성을 가지고 있기 때문에 이에 대한 규정이 필요한데, 그 내용은 다음과 같다.

첫째, 다양한 실행사업계획이 본 기초연구과제 개시 전에 이미 발주가 되었다.

둘째, 본 과제는 이들 실행사업계획과는 별도로 진행되었다.

셋째, 대상지에 대한 모든 실시사업계획과 설계가 본 연구과제 종료 전에 이미 완성되었거나 거의 완성되어, 이미 공사가 시작되었거나, 곧 공사가 개시될 예정이다.

넷째, 이로 인해 본 과업에서 도출된 친환경적 정비 방안을 이들 계획 및 설계에 반영하는데에는 시기적으로 근원적인 한계를 가진다.

따라서 본 연구의 목적은 다음과 같이 한정되어야 할 것이다.

첫째, 관련사업의 사후평가를 위한 기초자료의 축적(생태조사)에 있다.

둘째, 매립지의 안정화 및 사면녹화 공사가 진행중인 현시점에서 난지도 지역의 생태적 환경의 기회성과 제약의 명시이다(생태계 안정성 평가).

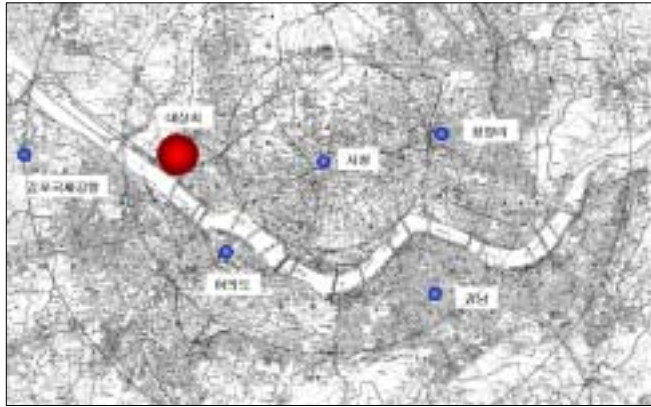
셋째, 난지도 지역의 장기적인 생태계 재생 전략과 단기적인 현 실시사업진행 상의 보완요청 사항 도출이다(생태계 재생 방안).

넷째, 향후 이와 유사한 대규모 사업 추진 시 도움이 될 시사점 도출이다.

제2절 연구범위

1. 공간적 범위

연구의 주내용인 생태조사의 범위는 환경생태공원 및 체육시설이 조성될 난지도 매립지와 난지천으로 한다. 개괄적인 조사범위는 경의선, 가양대교 북단연결도로, 불광천, 한강으로 둘러싸인 지역으로 한다(<그림 1-1> 참조).



〈그림 1-1〉 대상지 위치도

2. 내용적 범위

1) 기존계획의 검토 및 사례조사

지금까지의 난지도 매립 후 환경복원 및 활용 관련계획을 검토하고, 매립지 환경복원 및 활용에 관련된 국내·외 사례를 조사하였다.

2) 생태·환경기초조사

매립지와 인접하천을 중심으로 문헌조사 및 현지확인조사를 통한 생태환경 기초조사를 실시하였다. 주요생태조사 내용으로는 토양, 식물상, 어류, 양서·파충류, 육상·수서곤충, 조류 및 포유류 등으로 하였다

3) 식물군집구조분석

현재의 식물군집구조를 분석하고, 이를 토대로 식생재생 목표를 설정하였다.

4) 생태계의 진단 및 문제점 도출

생태·환경기초 조사와 식물군집구조 분석 결과 등을 토대로 난지도 생태계의 안정성과 지속성을 평가하고, 생태계 재생 측면에서 현 상태의 문제점을 도출하였다.

5) 생태계 재생방안

생태계 재생 방안으로서 장기적인 생태계 재생 전략과 단기적인 현 실시사업에 대한 보완요청 사항을 도출하고, 장단기적 난지도 생태계 모니터링 및 사후평가 방안을 제시하였다.

3. 조사의 범위

1) 조사 내용

난지도 매립지 사면에서 가장 중요한 생물 서식기반으로서 토양환경을 분석하기 위해서 위해성 측면의 토양오염과 제한요인 측면의 이화학적 특성을 조사하였다. 그리고 난지도 지역에서 기초생물자료를 수집하고 생물다양성 증대 방안을 모색하기 위하여, 난지도 제1쓰레기 매립지와 제2쓰레기 매립지의 각 사면, 주변 산지인 상암산과 매봉산, 주변 하천인 한강, 난지천, 홍제천 및 불광천을 조사지로 구분하고, 각 조사지별로 식물, 육상·수서곤충, 어류, 양서·파충류, 조류 및 포유류의 출현종, 분포, 생물서식환경을 조사하였다. 각 생물분류군별 조사내용은 다음과 같다.

(1) 식물

- 조사지별 식물의 종류와 분포
- 식물군집의 분포
- 주요 식물군집의 구조
- 식물 생육환경 평가

(2) 육상 및 수서곤충

- 조사지별 곤충의 종류와 분포
- 법적보호종, 희귀종 등 특징 있는 종의 분포
- 곤충서식환경

(3) 어류 및 양서·파충류

- 조사지별 어류 및 양서·파충류의 종류
- 양서·파충류의 서식가능지

(4) 조류 및 포유류

- 조사지별 조류의 종류와 개체수 파악
- 조류 서식환경조사
- 포유류의 분포

2) 조사시기

조사시기는 2000년 6월부터 10월까지의 하계 및 추계에 국한하여 조사를 수행하였다. 이 시
기동안 2회 현장조사를 원칙으로 하였다.

3) 조사지역

난지도 매립지 사면과 주변 산 및 하천을 조사지로 하였다. 난지도 매립지 사면은 제1매립지와 제
2매립지로 구분하여 각 사면별로 생물상 조사를 수행하였으며, 주변의 산으로는 상암산과 매봉산을
하였고 하천으로는 한강, 난지천, 홍제천, 불광천을 조사지로 선정하여 조사하였다(<표 1-1> 참조).

<표 1-1> 조사지현황

유 형	조 사 지	
매 립 지	제 1 매립지	남동사면
		북사면
		남서사면
		북동사면
	제 2 매립지	남동사면
		북서사면
		남서사면
		북동사면
산	상암산	
	매봉산	
하천	한강	
	난지천	
	홍제천	
	불광천	
계	14 개 지소	

제3절 조사방법

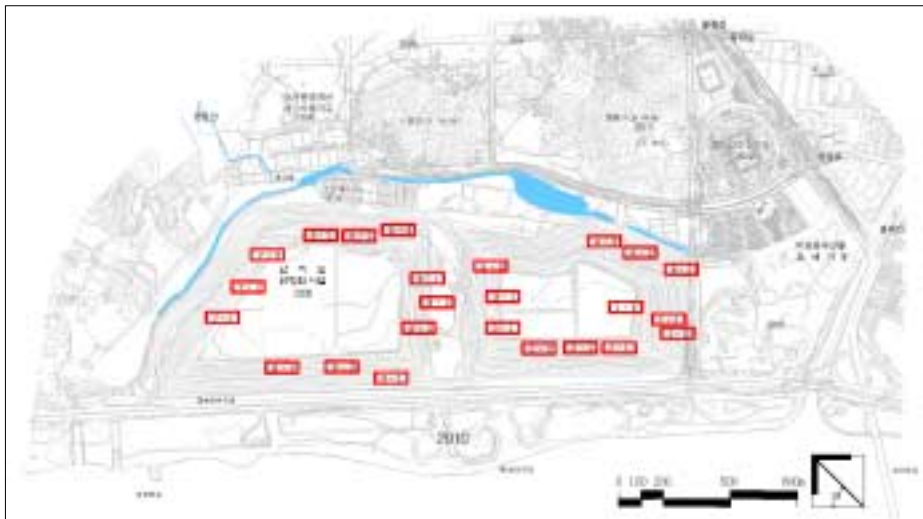
1. 토양환경분석

본 연구에서는 난지도 매립지 사면 토양을 대상으로 토양오염특성, 토성 및 이화학적 특성 등을
분석하였다. 토양 특성을 파악하기 위하여 시료를 채취한 지점은 <그림 1-2>에서 보는 바와 같이

난지도 사면을 중심으로 선정했다.

채취지점은 제1, 제2매립지 각각에서 4개의 사면별로 3개 지점을 선정하였다. 각 지점에서 유기물층을 걷어내고 10cm 범위에서 시료를 1점 채취한 후, 이들 10cm두께의 표층을 모두 걷어내고 10~30cm 층을 파내어 고르게 섞은 시료를 1점 채취하여, 각 지점별로 총2점씩의 시료를 채취하였다(총 48점).

시료분석 항목은 토양오염도, 토성 및 이화학적성으로 하였는데, 토양 오염도는 토양오염공정 시험법에 의거하여 서울시보건환경연구원에 의뢰하여 분석하였다. 분석항목(카드뮴, 납, 비소, 수은, 구리, 시안, 유기인, PCB, 페놀)은 9개 항목으로 6가크롬과 유류를 제외하였다. 토성은 인하대학교의 분석에 의하여 실시하였다. 분석 항목 가운데 토양중의 영양분 및 양이온치환능 등 이화학적성은 서울시 농촌기술센터에서 분석하였다.



〈그림 1-2〉 토양시료채취지점

2. 식물상

1) 조사일정

본 조사는 2000년도 하계 및 추계에 걸쳐 4차례 수행하였다.

- 제 1 차 : 2000년 6월 20~22일
- 제 2 차 : 2000년 7월 29~30일
- 제 3 차 : 2000년 8월 26~27일
- 제 4 차 : 2000년 9월 30일~10월 1일

2) 조사방법

(1) 식물상

- 다음의 line transect를 따라서 이동하면서 제 1 매립지와 제 2매립지의 각사면과, 상암산, 매봉산, 한강, 난지천, 홍제천, 불광천으로 구분하여 출현식물을 채집하고 이 (1993)박(1995)에 의하여 동정하고 귀화종과 자생종으로 구분하였다.
- Line 1 : 한강고수부지~제1매립지~난지천~상암산
- Line 2 : 한강고수부지~제2매립지~매봉산
- Line 3 : 홍제천~제2매립지~제1매립지~난지천
- Line 4 : 불광천 횡단면

(2) 식생도

- 매립지의 주요식물군집을 지도에 표시하여 현존식생도를 작성하였다.

(3) 식물군집구조

- 육상과 하천의 식물군집구조를 각각 방형구법과 트랜섹트법으로 조사하였다.
- 육상식물군집은 매립지, 상암산 및 매봉산에서 산림군집은 10 x 10 m의 방형구를, 초본 군집은 2 x 2 m의 방형구를 설치하여 Braun-Blanquet 방법에 따라서 피도를 조사하였다(<표 1-2> 참조).
- 하천식물군집은 하천을 가로지르는 트랜섹트를 설치하여 하천의 수환경, 지형, 교란 및 하천자연도(최고5~최저1)를 조사하고, 지형에 따라서 식물 피도를 조사하였다.

<표 1-2> Braun-Blanquet 피도계급

피도계급	피도 (%)
5	>75
4	50 ~ 75
3	25 ~ 50
2	5 ~ 25
1	1 ~ 5
+	<1

3. 육상 및 수서 곤충상

1) 조사 일정

본 조사는 2000년도 하계에 2차례 수행하였다.

- 제 1 차 : 2000년 6월 17일~18일
- 제 2 차 : 2000년 8월 1일~2일

2) 조사방법

(1) 육상 곤충

난지도에서는 제1매립지와 제2매립지를 각각 4개의 사면으로 구분하여 총 8개 지역을 조사하였으며, 주변 상암산과 매봉산은 산책로를 중심으로 Line transect법에 따라 조사를 실시하였다. 이중 상암산은 상암동 서부운전면허 시험장에서 정상방향으로 조사를 실시하였고, 매봉산은 상암동 상암어린이집에서 정상방향으로 조사를 실시하였다. 총 10개 조사지역의 현장조사 결과를 종합하여 그 목록은 한국곤충명집(1994)을 기준으로 작성하였으며, 종 목록, 종 분포상황 및 특징 있는 곤충의 분포상황(법적보호종, 특산종, 희귀종, 희소종, 특정개체군 등)과 서식환경을 기술하였다. 조사는 주로 포충망을 이용한 쓸어잡기(sweeping), 채어잡기(brandishing), 털어잡기(beating), scooping 등의 방법으로 현지 조사일 오전 9시 30분부터 오후 6시까지 채집하였는데, 쓸어잡기는 지소마다 식생이 양호하다고 판단되는 지역을 중심으로 조사를 실시하였고, 털어잡기는 키가 작은 관목이나 교목을 대상으로 무작위조사를 하였다.

(2) 수서 곤충

채집은 suber net(25×25 cm, 망목 0.4×0.4 mm)을 사용하여 각 지점별로 5~6회씩 채집하였으며, 추가로 족대(망목 3 mm), 뜯채(망목 0.4×0.4 mm)를 사용하였다.

채집된 수서성 곤충류(저서성 무척추 동물 포함)는 500 ml 플라스틱 용기에 담아 80% 에탄올에 고정한 후, 현미경하에서 종류별로 McCafferty (1981), Kawai (1985), Merrit & Cummins (1984, 1996), 윤(1988, 1995) 등을 참고로 하여 동정하였다. 특히, 곤충류 중 현재 한국산 종의 동정 매뉴얼이 완성되어 있지 않은 분류군인 Chironomidae의 경우는 Wiederholm (1983)을 참고하여 외부형태, 특히 체장, 체색, mouth part의 형태, abdominal tube의 유무, 강모의 형태 등의 특징을 고려하여 아과 수준에서 동정하였다(윤 등, 1994). 각 조사지역의 현장조사 결과를 종합한 후, 한국곤충명집(1994)과 한국동물명집(1997)을 기준으로 그 목록을 작성하였다.

4. 어류 및 양서·파충류상

1) 조사일정

본 조사는 2000년도 하계 및 추계에 2 차례 수행하였다.

- 제 1 차 : 2000년 6월 24일, 27~28일
- 제 2 차 : 2000년 10월 10~11일

2) 조사방법

어류는 투망, 통발 및 족대를 이용하여 직접 채집하거나 낚시꾼에게 청문하여 조사하였다. 양서·파충류는 주간에는 직접 채집하거나 청문에 의하여 조사하였고, 야간에는 구애음성으로 확인하였다.

5. 조류 및 포유류상

1) 조사 일정

본 조사는 2000년도 하계 및 추계에 2차례 수행하였다.

- 제 1 차 : 2000년 6월 20~25일
- 제 2 차 : 2000년 10월 1~5일

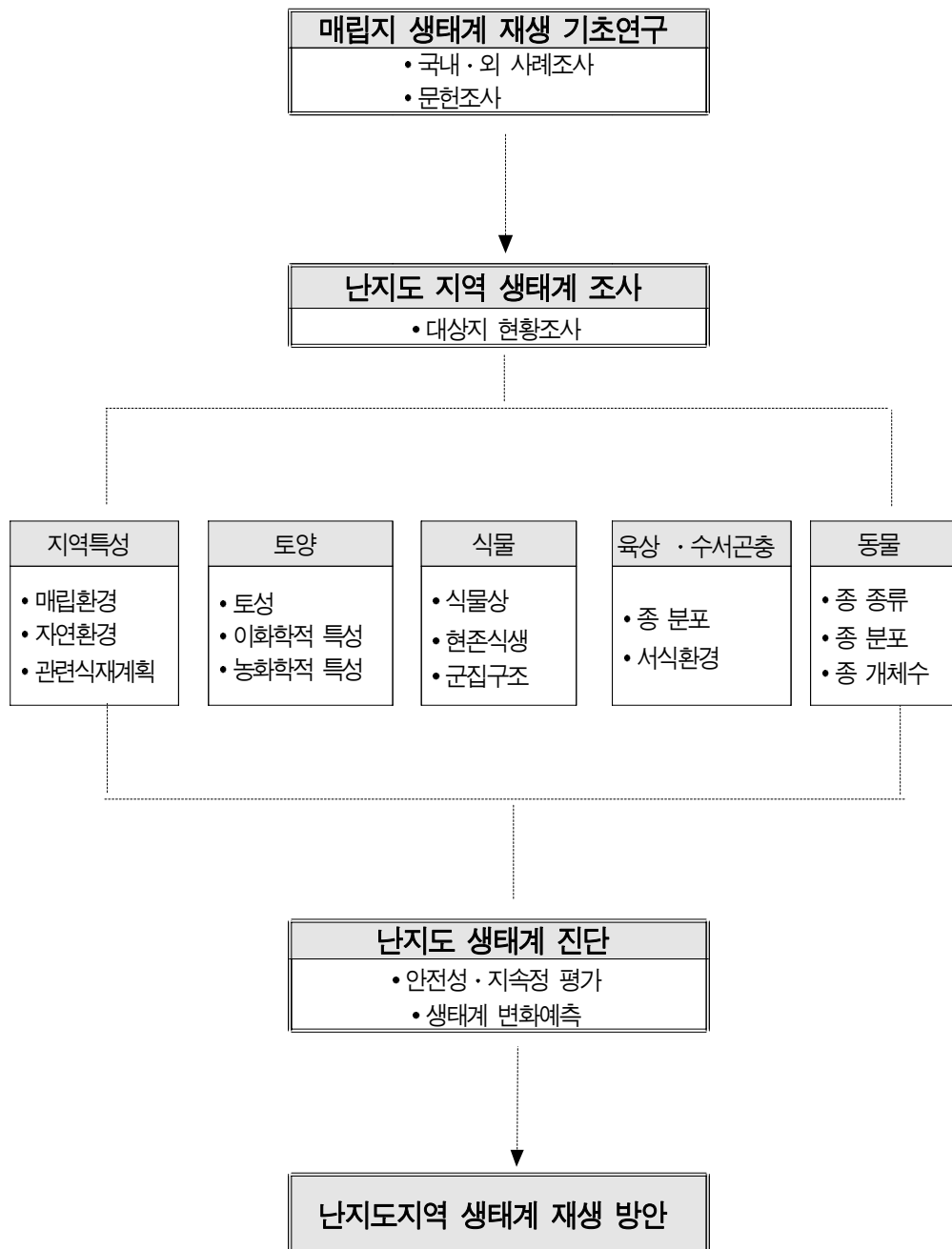
2) 조사방법

조류의 경우 8개 조사지역을 가능하면 전수조사하기 위하여 선조사(line census)와 정점조사(point count)를 병행 실시하였다. 쌍안경과 망원경 또는 육안으로 조류를 관찰하거나 울음소리 등으로 구별하여 조사하였다. 포유류는 직접 혹은 흔적을 관찰하거나 청문에 의하여 조사하였다.

제4절 연구과정

전체 연구의 과정은 <그림 1-3>에서 보듯이 문헌조사를 통해 국내외 매립지 개선 사례를 중심으로 매립지 생태계 재생 기초연구를 수행하고, 매립지와 그 주변을 포함하여 난지도 지역 일대에

대한 집중적인 생태조사를 실시하였다. 생태조사결과를 근간으로 하고, 여기에 현재 입안되었거나 시행중인 사업들을 검토하여 보완요청 사항을 도출하였다.



〈그림 1-3〉 연구과정

第Ⅱ章 매립지 생태계 재생 기초연구

제 1 절 국내 매립지 관리

제 2 절 국외 매립지 개량

제 3 절 생태계 재생

제 4 절 사면녹화

제II장 매립지 생태계 재생 기초연구

제1절 국내 매립지 관리

1. 국내 매립지 시설현황

우리 나라의 폐기물 처리방식은 매립이 전체의 86.2%로서 대부분 매립에 의존하고 있으며, 재활용이 11.5%, 소각이 2.3%를 차지하고 있다(한국과학기술연구원, 1995). 현재 매립 중이거나 매립 완료된 매립지의 약 70% 정도가 매립용량이 1년 정도인 소규모 처분장으로 매립시설이 제대로 갖추어지지 않은 단순 매립장으로 여러 가지 문제점들이 발생하고 있다.

현재 전국에 사용종료매립지는 898개소이며 면적은 17,655천m²으로 여기에 매립된 폐기물량은 177,033천톤에 달한다. 매립지 대부분이 과거에 건설된 것으로 차수시설, 침출수 처리시설 등 오염방지 및 처리시설이 제대로 설치되지 않은 비위생매립지이다. 환경오염방지시설이 갖추어져있는 위생매립지는 수도권 해안매립지, 부산시 을숙도매립지, 대구시 다사매립지에 불과하다. 이처럼 미비한 시설로 인해 쓰레기 매립지에서 새어나오는 침출수의 약 80%가 인근 하천이나 해안에 그대로 유입되고 있다. 사용종료매립지 중 지하수검사를 실시하는 곳은 182개소로 전체의 20%뿐이다.

〈표 2-1〉 사용종료 매립지 집계표

개소수	면적 (천m ²)	매립량 (천ton)	침출수 처리		지하수 검사 실시(개소)		
			개소수	처리량(m ³ /일)	계	검사정	마을우물
898	17,655	177,033	157	5,451	182	21	161

(자료 : 한국건설기술연구원, 1999. 「위생매립지 건설 및 비위생매립지 복원기술」, pp.267~269)

〈표 2-2〉 지역별 사용종료 매립지 현황

구분		계	서울	부산	대구	광주	인천	대전	경기
전체	개소수	898	1	3	4	41	23	68	103
	면적(천m ²)	17,655	2,715	1,541	815	694	694	1,801	2,124
침출수처리	개소수	143	1	3	2	1	3	6	36
	처리량(m ³ /일)	5,451	2,697	400	50	128	295	350	690
구분		강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
전체	개소수	79	11	116	97	193	78	66	15
	면적(천m ²)	1,059	218	782	993	795	810	1,493	141
침출수처리	개소수	10	3	12	14	26	3	22	1
	처리량(m ³ /일)	277	100	3	141	23	88	200	9

(자료 : 한국건설기술연구원, 1999. 「위생매립지 건설 및 비위생매립지 복원기술」, pp.267~269)

국내 사용종료매립지의 집계표를 <표 2-1>에 제시하였고, <표 2-2>에는 지역별 사용종료 매립지의 현황을 제시하였다. 국내의 사용종료매립지는 <표 2-3>에서 보듯이 매년 증가하고 있는 추세에 있으며, 특히 88년 이후 광역매립지 설치에 따른 불량매립지의 폐쇄 등으로 인해 그 숫자가 급증하는 양상을 보인다(<표 2-4> 참조).

<표 2-3> 사용종료매립지의 연도별 발생현황

구 분	계	80~83	84~87	88~91	92~95	96	97
개 소	898	33	139	320	365	16	25

(자료 : 한국건설기술연구원. 1999. 「위생매립지 건설 및 비위생매립지 복원기술」. pp.267~269)

<표 2-4> 사용종료 매립지발생전망

구 분	총 계	96까지	발 생 전 망					
			소계	96~97	98~2001	2002~2005	2006~2010	2011 이후
개소	1,302	873	429	265	80	52	19	75
면적(천㎡)	44,239	15,578	28,661	2,489	2,122	2,351	402	21,299

(자료 : 한국건설기술연구원. 1999. 「위생매립지 건설 및 비위생매립지 복원기술」. pp.267~269)

2. 매립지조성 및 사후관리에 관한 법규

폐기물관리법의 매립지 관련사항을 요약하면 다음과 같다.

제48조(폐기물처리시설의 사후관리이행보증금): 환경부 장관은 제47조2항 사후관리대상인 폐기물을 매립하는 시설이 종료되거나 폐쇄된 후 침출수의 누출, 제방의 유실 등으로 인하여 주민의 건강 또는 재산이나 주변환경에 중대한 위해를 가져올 우려가 있다고 인정되는 경우에는 대통령이 정하는 바에 따라 당해 시설이 소재한 토지의 소유권 또는 소유권 외의 권리를 가지고 있는 자에 대하여 대통령이 정하는 기간동안 그 토지의 이용을 공원, 수목의 식재, 초지의 조성 및 체육시설의 설치에 한정하도록 그 용도를 제한할 수 있다.

제51조(매립물관리사업의 조정): 환경부 장관 또는 시·도지사는 제4조2항 또는 제4항의 규정에 의하여 지방자치단체간의 매립물 관리사업의 규정을 함에 있어서 매립물관리시설을 공동으로 사용할 필요가 있는 경우에는 이를 공동으로 사용하게 하고, 당해 시설이 배치된 지역의 생활환경보전과 개선을 위하여 필요한 지원대책을 강구하도록 관련지방자치단체에 요구할 수 있다.

이상을 요약하면 폐기물처리시설에는 환경오염방지시설을 갖추어야 하며, 오염의 가능성이 있음에 대비하여 사후관리 이행보증금제도를 운영하고 있다. 그러나 매립지 사후관리에 대한 구체적인 기술적 지침이 없는 상태이다.

3. 매립지 개량사례

현행 폐기물관리법에는 사용종료매립지의 경우 토지가 안정화될 때까지는 적극적인 토지이용을 제한하도록 되어있다. 그러나 현재 사용종료매립지는 현행 폐기물관리법(1986) 제정이전에 매립이 완료된 경우가 많아 대부분의 매립지는 환경오염방지시설이 갖추어져 있지 않은 비위생매립지이다. 이러한 비위생매립지는 침출수, 악취, 가스의 유출로 인하여 주변토양, 지하수, 하천의 오염 및 생태계 파괴 등의 심각한 환경문제가 야기되고 있으나, 이의 처리 및 복원에 대한 사업 및 관심은 일부 지역에 국한된 상태이다.

폐기물 관리법에서 매립지 설계시 사후토지이용 계획을 포함하도록 규정하여, 최근 건설하는 매립지의 경우 매립지건설계획 초기부터 사후토지 이용 계획을 고려하나 국내 매립지는 대부분 소규모이고, 농촌 부근에 위치하여 농지나 조림지 등으로 이용할 가능성이 높고, 대지나 공공용지 등으로 전용 가능성은 높지 않다.

국내에서 매립지의 자연환경 개선사례는 극히 소수이며 부산화명지구 매립지, 상계동, 안양, 평촌지구 등은 택지지역으로 개발을 완료하였다. 광주지구매립지는 매립지를 공원화 시켰으며, 이와 유사하게 구리 인창지구 택지개발사업지구에서도 택지예정지구에 매립된 쓰레기가 발견되어 이를 지구 내 공원부지로 이전하여 위생적으로 재매립하고 상부에 공원을 조성하는 계획을 추진 중이다. 또한 대구 대곡매립지는 매립지 안정화 사업 후 매립지 일부를 수목원, 약초원, 야생초화원, 습지원, 수생식물원, 지피식물원 등으로 조성하였고(<그림 2-1> 참조) 2002년 5월 완공예정이다. 그 내용을 <표 2-5>에 간략히 요약하였다.



(a) 인공연못



(b) 수목원

<그림 2-1> 대곡 생태공원

〈표 2-5〉 국내 매립지 개량 사례

대상지	규모 (㎡)	문제점	해결방안	토지이용	효과
상계동 지구	20,704	· 쓰레기매립지 상부에 고등 채소 작물을 위한 대규모 비닐하우스 · 폐기물 매립층은 2~10m로 플라스틱이나 직물을 다량 함유하고 있는 곳과 벽돌, 콘크리트조각 등 단단한 물질로 매립된 곳이 산재 · 강우시 쓰레기 침출수에 의한 심한 악취와 배수불량 · 매립용량 : 약10만㎡	· 주택조성을 위하여 폐기물 매립층 위에 입도가 고른 사질토 평균 1~2 m 복토 · 약액다짐공법적용 · 동 다짐공법 시행	· 주거용지 : 1.6 km²(49.7%) · 상업업무용지 : 0.36km²(11.0%) · 도로, 공원용지, 학교의 공공시설 용지 : 1.31 km²(39.3%)	주거공간으로 활용
안양 평촌 지구	9,000	· 평균 매립고 약 10m로 도시쓰레기 및 건축폐기물 매립	· 부동침하에 대비하여 배관설비에 연성 조인트 설치 · 2~3년간 지하수 모니터링 시설 설치	· 주거용지	주거공간으로 활용
광주 지구	2,730	· 매립방식 : 단순투기 · 매립대상 : 도시쓰레기, 토사 · 매립용량 : 92,200m³	· 양토로 3m이상 복토 · 마운드 조성 · 매립층과 수목층 차단	· 공원 조성	
대구 대곡 매립장	260,717	· 매립대상 : 도시쓰레기 · 매립쓰레기량 : 410여만톤	· 환경오염방지책으로 50만톤의 건설잔토 활용하여 5 ~ 6m 높이로 매립한후 · 10여개의 가스공 설치 · 지반침하를 대비한 큰 바위를 넣어 흠 다지기 실시함.	· 공원 및 수목원 조성	
부산 화명 지구	596,326	· 매립방법: 준호기성 위생매립(ce공법) · 매립대상 : 도시쓰레기 · 평균매립고: 5m	· 차수시설- 0.3mm HDPE 2겹 · 집수시설- Ø200mm HDPE 유공관복토 3m 매립후 30cm 복토, 최종복토 60cm 그 후 수차례 성토를 약 2m~4m 높이 까지 성토한다.	· 주거용지	
개발 및 개발예정지구		· 구리 인창지구 택지개발사업지구 · 구의동 동마장 시외버스 터미널			

제2절 국외 매립지 개량

국외의 경우 대부분의 매립지가 도심에서 떨어진 외곽에 위치하여 농지나, 조림지 등으로 활용되는 사례가 많으며, 적절한 조치 후 박람회장 등 공공용지로 활용되고, 공원부지나 도로 등의 용도로 사용된다. 택지는 주로 불연성폐기물로 매립된 부지에 한정되어 있다.

1. 미국

미국의 경우에는 공원, 골프장 등 부가가치가 낮은 용도로 재활용하고 있는 실정이며, 최근 들어 매립부지의 확보가 어려워짐에 따라 조기안정화 후 30년 이상의 안정화 기간을 거친 후 굴착하여 매립지로 재활용하고 있다.

미국에서는 오염지역 목록을 작성(380,000개소)하고 이중 우선정화지역을 지정(700개소)하였고, 정부주도로 방치된 오염지역을 정화하고 있다. 이중 지금까지 200곳이 처리되었다(<부록Ⅲ> 참조).

2. 유럽(네델란드, 영국, 독일 등)

유럽의 경우 국내의 상황과 유사하여 택지 등 부가가치가 높은 용도로의 재활용이 필요하게 됨에 따라, 매립지의 조기 안정화 후 택지개발로 부지활용을 극대화하고 있다. 그러나 유럽의 경우에는 오염된 매립지에 대해 공통된 정의가 없다. 즉, 나라마다 정의가 분명치 않거나 없다. 다만 오염물 농도 한계치를 설정하고 지침을 운용하고 있고, 처리는 원인자 또는 소유자 부담 원칙을 준수하고 있다.

3. 일본

일본에서는 동경만 8호 매립지, 동경만 14호 매립지, 동경만 15호 매립지, 나고야시 매립지 등이 있으며, 이들의 토지 이용도 미국의 경우와 같이 운동장, 공원, 창고, 체육관, 전시장, 청소 공장 등으로 활용하고 있다. 예를 들어 동경 꿈의 섬 열대식물원의 경우 수익성보다는 시민들의 정서순화에 더 큰 목적을 두고 있었으며, 시민들에게 열대, 아열대 식물을 감상할 수 있는 공간을 제공하였다. 또한 매립지에서 나오는 메탄가스를 활용하여 노인 수영장을 운영하였다. 그러나 이들 사례에서 발견된 공통된 문제점은 매립지의 특성상 은행나무와 같은 심근성 교목류의 생장이 불량함을 보였고, 연간 10cm씩 지반 침하의 발생을 들 수 있다. 다른 예로는 오사카 쓰르미공원을 들 수 있는데, 오사카시의 중심부에 위치하고 있어 도보나 자전거 이용자에 의한 시민들의 접근성이 매우 좋다. 여기에서는 세계 각국을 대표하는 정원을 꾸미고 이벤트 행사도 개최하고 있고, 자연지형을 최대한 살려 수공간을 조성하여 계곡이나 깊은 산속에 있는 것 같은 분위기를 연출하였다(<그림 2-2> 참조). 인위적인 식재보다는 자연천이에 의한 토착식물지역이 주류를 이루고 있었다. 하지만 배수처리 문제에 따른 수질정화문제가 대두되고 있다(대구광역시 임업시험장, 1998).

일본에서는 이들 매립지복원이 훼손지 복원사업의 수요 발생에 큰 역할을 하였고, 복원생태학 등 신학문영역의 태동에 도움을 주었다. 우리나라도 금번 난지도 사업을 통하여 훼손지 복원선진기술의 검토 및 도입을 고려하여, 국내에 적합한 훼손지 복원기술의 개발과 관련연구의 활성화의 필요성이 절실하다.



동경 꿈의섬



오사카 쓰르미 공원

〈그림 2-2〉 일본 매립지복원 사례

(출처 : 나정화님 제공)

제3절 생태계 재생

보편적으로 사용되고 있는 ‘복원’ 용어의 개념이 좁은 의미에서는 ‘원래상태로 환원’을 의미한다. 그런데 난지도 지역은 이미 완전히 새로운 환경으로 바뀌었고, 이제 원래상태를 복원한다는 것은 불가능할 뿐만 아니라 의미도 없기 때문에, 난지도 지역에서 현재 추구해야 할 방향은 이러한 좁은 의미의 복원 아니다. 한편, 여기서 사용코자 하는 재생(renaturalization 또는 rehabilitation)이라는 개념은 자연환경의 생명력을 부활시키려는 독일의 ‘재자연화 renaturierung’(Otto, 1995) 또는 스위스의 ‘재생 Wiederbelebung’(Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Zürich, 1989)에 해당하는 개념으로서 난지도 지역에 적용하기에 적합한 개념이라고 판단된다.

한편, 자연환경이 파괴되기도 하고 또 인공화가 극도로 진행되어 버린 현대의 도시사회를 구하기 위해서는 단지 자연환경의 재생기술을 개발하고 실천하는 것만으로는 본질적 해결은 되지 않는다. 오히려 사고방식, 시책, 계획, 프로그램, 기술 대안 등이 일체로서 다루어져야 한다.

환경설계에서는 일반적으로 안전성, 미관, 자연성 사회성 등 다양한 검토요소(check point)가 있는데 이는 생태계 재생의 경우에는 특히 자연성에 주안점이 두어진 디자인이라고 말할 수 있다. 그러나 현실의 환경설계에서는 그것이 무엇이 되었든 간에 본래적으로 나머지 요소들의 요구도 동시에 만족시키지 않으면 안된다. 결국 생태계 재생은 계획·설계에 의해 가치 있는 생태계로의 전환을 의미한다 하겠다.

제4절 사면녹화

쓰레기 매립지의 규모가 대형화됨에 따라 거대한 절·성토 비탈면이 형성되고 있다. 이와 같이 새로 조성된 쓰레기 매립지의 비탈면은 사면의 변위(slope movement) 또는 사면의 붕괴(slop failure)현상의 위험을 항시 내포하고 있다. 한편 침식과 붕괴를 방지하기 위하여 식생을 이용한 비탈녹화공법은 식물에 의하여 자연경관 및 생태계가 회복되고, 수목뿌리의 저항력이 표층붕괴의 경감과 함께 붕괴사면의 표면침식방지에 크게 효과가 있다고 알려져 있다. 인공으로 훼손된 비탈면의 녹화공종공법은 비탈식재녹화공법과 비탈파종녹화 공법으로 대별되며, 녹화시키는 면적에 따라 전면녹화공과 부분녹화공으로, 시공방법에 따라 인력시공법과 기계시공법으로 구분된다(〈표 2-6〉 참조).

비탈식재녹화공법에는 잔디떼를 심는 초식공법과 수목류를 심는 식재공법으로 구분된다. 비탈면의 전면적에 잔디떼를 심는 초식공법에는 줄떼다지기공법, 평떼붙이기공법, 선떼붙이기, 새심기공법 등이 있다. 수목류의 식재공법에는 일반묘와 포트묘 식재공법, 차폐수벽공법, 소단상객토식재공법 등이 있다. 포트묘는 훼손지가 노출되어 토양조건이 좋지 않은 곳 혹은 부적합한 시기에 공사하고자 하는 경우에 사용한다.

비탈파종녹화공법에는 인력파종과 기계파종, 항공씨뿌리기로 구분된다. 인력 파종은 씨를 뿌리는 방식에 의해서 비탈 점씨뿌리기공법(斜面 点播工), 줄씨뿌리기공법(斜面 脩播工), 흩어씨뿌리기공법(斜面 混播工法)으로 구분된다.

이외에도 식생반심기, 식생대심기, 식생자루심기, 식생구멍심기, 식생매트공법, 식생쉬트공법 등의 공법들이 사용되고 있으며, 채석장과 같은 암반노출지에는 중비토뿔어붙이기공법, 새집공법, 식생상공법, 소단상객토식수공법, 차폐수벽공법 등이 적용되고 있다.

최근 비탈면의 생태적 복원을 목표로 재래 초·목본 식물과 야생화의 생육에 적합한 식생기반재의 조성과 관련된 다양한 기술들이 세계 도처에서 개발되고 있다. 이들 최신 녹화공법의 특징은 목본류를 식재하고 그 주변부에 초본류를 종자 파종하는 복합공종들이 시도되고 있다. 이러한 최근 동향은 외래도입초종 위주의 초기녹화 방법에서 생태와 경관을 고려하는 새로운 방향으로 녹화공법의 추세가 바뀌고 있음을 반영한다(김남춘, 1999).

〈표 2-6〉 최신녹화공법의 특징

적용 지역	녹화 공법	특 징
낮은 토양 경도의 절·성 토비 탈면의 녹화	묘식재+ 스프레이공법	· 일반 토사 비탈면에 적용하며, 비탈면에 묘목을 우선 식재하고, 주변에는 식생 기반재 뿔어붙이기로 종자파종하는 공법
	네트, 쉬트 공법	· 토사 절토비탈면에 많이 시공하며, 종자뿔어붙이기를 한 다음 비탈의 침식과 종자의 유출을 막기 위해 코코넛 및 황마껍질로 만든 네트를 설치하고, 고정핀으로 고정한 다음, 다시 종자뿔어붙이기를 함
	네트잔디	· 비탈면에 잔디를 설치하는 식재공법으로 잔디와 네트가 법면에 밀착되어 잔디의 포락을 방지함
	네트 스프레이공법	· 법면상에 네트를 고정하여 이 네트위에 강력 접착제를 물과 적당량 희석하여 골고루 살포하고, 그위에 양생토를 입혀서 건조시킴. · 다시 토양을 2~3cm정도 복토하고, 이 복토위에 잔디씨를 파종하여 2~3일 간격으로 물비료를 3~4회 주어서 파종된 잔디가 자연발아 되도록 하는 공법
	녹화용 식생자루 · 식생대공법	· 종자, 비료, 흙 등을 혼합해서 자루에 채운 후 비탈에 판 수평구 속에 넣어 붙이는 공법. 식생 대공법은 종자와 비료 등을 부착한 띠 모양(帶狀)의 포나 또는 지류로 만든 식생대를 비탈면에 수평상으로 일정한 간격으로 시공하는 공법 · 식생자루 및 식생대공법의 일종으로 녹화용 줄띠잔디, 녹화용 백(bag), 녹화용 벚짚, 녹화용 네트 등이 있음
	녹화용 매트공법	· 나일론을 주원료로 제작된 매트를 이용하여 비탈면의 침식과 토사유출을 방지하고 녹화가 위한 공중으로서 큰 토압이 작용하거나 침식발생이 많이 예상되는 대상지에 적용하는 공법
암 노출 비탈면 의 녹화	잔디줄기 살포공법	· 특별히 제작된 기계를 사용하여 잔디의 줄기(지하경 및 지상경)와 토양 및 기타 보조재료를 혼합하여 지면에 3~5cm 두께로 전면으로 고르게 살포하여 잔디밭을 조성하는 공법
	녹생토공법	· 주로 경암의 암반절개지를 대상으로 하는 공법으로 전면적인 속성 녹화를 목표로 시공하는 공법
	연속장섬유 (Texal)공법	· 모래를 압축공기로 타설하면서 동시에 폴리에스터 화학섬유를 고압수로 뿌린 후 잘 다지면 모래와 실이 뒤엉켜 모래 입자들이 흐트러지지 않는 점착강도를 발휘하면서 텍스구조물이 형성됨
	ASNA공법 (Artificial Soil Net Agglutination)	· 암반에 식생매트를 접착시켜 지속적인 식생대가 형성되도록 특수개발된 인공토양에 식물성접착제를 첨가하여 부착력을 도모하고, 기존 지반의 침식 붕괴에 장기간 견딜 수 있도록 철망(Net)과 앙카로 지반을 안정함
	한국형 암벽부분 녹화공법	· 절개된 암벽비탈면에 균열부나 흠 등을 이용하여 식생을 도입하는 공법으로 균열이 없는 경우에는 직경 10cm 내외의 구멍을 천공하거나 폭약을 이용하여 발파를 하여 생긴 요철부를 식생 생육기반으로하며, 암반 식생천이 후기에 나타나는 자생암반 수종의 종자 또는 파종립을 직파 조립하는 부분 녹화공법
	SF 자연표토 복원공법	· 산림 토양의 토양단면을 층별로 재현함으로써 훼손된 자연지역을 주변식생과 생태적, 경관적으로 조화되게 복구하는 공법 · 이 공법은 주로 목본류의 식생정착을 유도하는 공법

(자료 : 김남춘, 1999. “비탈면 녹화공법의 최신 경향 및 사례”. 환경과조경. 2월호 pp.122)

第Ⅲ章 난지도 지역현황

제 1 절 난지도 지역 개황

제 2 절 난지도 지역 관련 사업계획

제 3 절 토양환경

제 4 절 생물상 및 생물서식환경

제III장 난지도 지역 현황

제1절 난지도 지역 개황

1. 위치

서울특별시 마포구 상암동 482번지 일대로서 서울특별시 북서외곽에 위치하며, 남쪽으로는 강변북로, 동쪽으로는 성산대교와 서쪽의 가양대교가 주변에 위치해 있어서 광역접근성이 높으며 향후 중요한 교통지점이 될 전망이다. 수도권 순환도로, 신공항고속도로, 신공항철도, 경의선 철도 및 지하철 6호선 등이 직·간접으로 대상지와 연결되어 있다. 동남쪽은 주택지, 북서쪽은 그린벨트와 군사시설, 남서쪽은 한강, 북동쪽은 상암 새서울타운에 접하고 있다.

2. 매립지

1) 개요

- 면적 : 82만 3천평
- 매립기간 : 1978. 3~1993. 3(15년간)
- 매립지 높이 : 해발 94~98m(도로기준 80~84m)

(1) 매립장 조성 경위

- 1978. 3 : 매립개시
- 1980 : 동측부분(2매립장) 평면매립 완료
- 1985 : 서측부분(1매립장) 평면매립완료
- 1986 : 입체매립 시행, 자원재생공사 준공
- 1990. 2 : 난지도 쓰레기 종합처리사업소 설치
- 1993. 3 : 매립장 폐쇄
- 현재 : 난지도 매립지 안정화 사업 시행중

(2) 매립방식

- 비위생매립
- 미복토혼합매립(연탄재를 포함한 일반 생활쓰레기 및 산업폐기물을 구분하지 않고 단순투기 매립)

(3) 매립형태

- 1985년 이전(평면매립): 동측 2매립장 위치로부터 서측 1매립장 방향으로 표고 15m 정도인 현재의 강변북로 높이까지 평탄지 조성하였다.
- 1986년 이후(입체매립): 연탄재, 건설잔토 등을 이용하여 주변 제방 및 차량 진입로를 축조하면서 입체적으로 산을 조성하였다.

(4) 매립량 : 약 9,200만^{m³} (E.L 94~98m)

- 제1매립지 : 5,640만^{m³}, 제2매립지 : 3,480만^{m³}, 슬러지매립지 : 80만^{m³}

3. 지형 및 지세

주변지역의 지형을 살펴보면 북한산으로부터 서쪽으로 구파발과 서오릉에서 봉산으로 연결되었다가 수색동 일대의 택지, 도로와 경의선 철도에 의하여 녹지가 단절되는 양상을 보인다(<그림 3-1> 참조).

한편 난지천 북쪽에 위치한 망월산을 중심으로 한 산계는 경의선을 경계로 하여 단절되었다가, 고양시 덕양구 일원에서 대덕산(125.0m)~안산(38.8m)의 작은 구릉이 대상지의 서북쪽에, 상암산(68.8m), 그리고 매봉산(95m)이 북동쪽에 위치하고 있다.

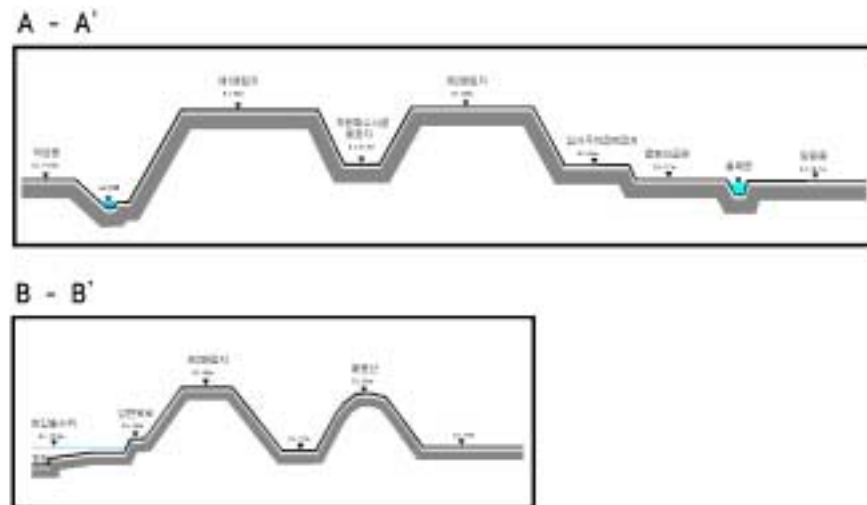
제1매립지는 EL 94.0m(10,940,000^{m³}), 제2매립지는 EL 98.0m(707,000^{m³})로서 거대한 두개의 쓰레기 산을 형성하고 있으며 매립지 사이에 면적 105,435^{m²}의 곡간부가 위치한다(<그림 3-2> 참조).

한강으로부터 매봉산까지의 단면을 살펴보면 한강 홍수위가 EL 12.6m, 자유로 EL 12.8m, 매립지 EL 94~98m, 상암 1지구 EL 12m, 매봉산 EL 95m의 구조로 형성되어 택지지구는 한강 홍수위보다 낮은 저지대이다.



〈그림 3-1〉 대상지 평면도

(자료 : 서울특별시, 2000 「밀레니엄공원 기본계획」)



〈그림 3-2〉 대상지 단면도

(자료 : 서울특별시, 2000. 「밀레니엄공원 기본계획」)

제2절 난지도 지역 관련 사업계획

난지도에는 친환경적 지역개발을 목표로 다양한 사업계획이 진행중이다. 그 중 하나인 밀레니엄공원계획은 불모지인 난지쓰레기매립지를 친환경적 공간으로 재생하기 위한 새천년 공원개발의 모델로서 친환경공간으로의 재생과 더불어, 우리나라에서 새천년 최초로 조성되는 대규모 공원으로서 미래지향적인 환경이슈 및 문화적 특성을 표출하려고 하였다. 밀레니엄공원을 구성

하는 개별사업으로는 평화의 공원, 난지천공원, 난지한강공원, 난지하늘초지공원, 환경친화 대중골프장 등으로 이미 마스터프랜이 수립되었다(서울특별시, 2000). 이 밖에도 인근지역에 상암 월드컵 주경기장, 상암새천년타운 건설, 불광천·홍제천 자연형하천조성 등의 사업이 진행중이거나, 계획 작성이 완료되었다.

〈표 3-1〉 관련사업계획

사 업 명		내 용	주관부서	사업 기간	규모/ 연장	시공 여부
상암 월드컵 주경기장		2002년 월드컵에 대비한 월드컵 주경기장과 부대시설 건설	월드컵주경기장 건설단	~'02	65천평	
상암 새천년타운		상암지구 일대를 관문, 정보 생태도시의 성격을 가진 서북부의 부도심으로 육성	주택국 도시정비과		630천평	
불광천·홍제천 자연형하천조성		월드컵 경기장에 대비한 주변환경정비의 일환으로 자연형 하천 및 친수공간 조성	건설국 치수과, 공원녹지사업소 (도시개발공사)	~'02	불광천 (1.5km) 홍제천 (2.3km)	실시 설계
밀레 니엄 공원	생태골프장	매립지의 환경특성을 감안하여 제1매립지는 지반침하에 크게 영향을 받지 않는 대중골프장으로 조성	환경관리실 조경과	~'02	58.5천평	
	평화의 공원	21세기 최초의 월드컵 경기를 기념하고 한국과 서울의 이미지를 제고할 수 있는 오픈스페이스 조성	환경관리실 조경과, 공원녹지사업소	~'02	135천평	
	난지천 공원	생태도시 조성을 위한 기존 하천 복원 및 월드컵 경기장 주변 환경 정비	건설국 치수과, 도시개발공사	~'02	89천평	실시 설계
	난지한강공원	한강의 제방과 둔치를 자연형으로 복원하여 하천 경관 개선과 한강 생태계의 회복도모	한강사업기획단, 건설안전관리본부	~'02	235천평	
	난지하늘 초지공원	제2매립지 상부에 자연성 회복이라는 주제의 초지공원조성	환경관리실 조경과	~'02	58천평	
희망의 숲 조성		난지도 매립지 안정화 기간 및 새서울타운 실현까지 녹지량 부족을 해소할 수 있는 대단위 숲조성(1000만 그루나무 심기 일환)	환경관리실 조경과	~'02	난지도 매립지내 10만여평	일부 실시
사면녹화		난지도 매립지 사면녹화	환경관리실 조경과			

(자료 : 서울특별시, 2000. 「밀레니엄공원 기본계획」)



〈그림 3-3〉 밀레니엄 기본계획도

(자료 : 서울특별시. 2000. 「밀레니엄공원 기본계획」)

1. 하늘 초지공원

쓰레기매립지라는 악조건의 환경이 자연으로 다시 태어난다는 의미를 표출하는 이른바 자각적 교육의 장소로 조성하는 것으로 계획되었으며, 전체 밀레니엄 공원의 맥락과 일치하면서도 과거의 애기가 축약된 경관 해석을 표현함으로써 장소 특유의 개성을 담도록 하고 있다. 주요 계획개념으로는 자연성 회복, 경관해석의 표출, 융통성 있는 토지이용 등이 도입되었다.

2. 희망의 숲

21세기 새서울타운계획, 상암 월드컵주경기장 건설 및 밀레니엄공원과 연계 추진하고, 서북 지역의 부족한 녹지확보 및 건전한 시민 여가공간을 확충하는 것으로 계획되었다. 숲, 수림대, 소생물권, 꽃길, 환경교육장 등을 조성하고, 생태적 배식설계개념 도입으로 환경친화적인 도시 생태경관 창출을 목표로 하고 있다.

3. 평화의 공원

공원 주제인 평화의 개념을 “상호 공존 및 공생”으로 해석하고, 자연(nature)과 인간문화의 공존 및 공생 즉, 인간에 의해 훼손된 자연을 치유하고 자연과 인간이 공존할 수 있는 환경조성이라는 이미지를 전달하고자 하였다. 인공구조물과 자연경관의 공존은 월드컵주경기장과 천

년의 문 등 거대구조물의 압도감을 완화하고 인공요소와 자연요소의 대비와 조화를 추구함으로써 상생(相生)의 이미지를 표현하였다.

세계 적대세력의 화합과 공존, 전쟁, 민족분단, 억압세력 등에 의한 상처를 치유하고 화합하는 평화의 이미지를 표출하려고 하였다. 공간의 구획으로 월드컵 광장, 중앙 광장, 월드컵 주경기장 생태주차장, 프로미나드 광장, 난지수로, 희망의 숲, 잔디광장 및 수변습초지, 천년의 문 진입축, 평화의 정원 등을 두었다.

4. 난지천 공원

쓰레기침출수가 흐르던 난지천의 훼손된 자연생태계를 회복시켜 공원화함으로써 자연하천 생태를 보여줄 수 있는 공원으로 특화하고, 인접한 상암 새천년타운의 주민들, 특히 장애인, 노약자 및 청소년을 위한 공간을 제공하며, 월드컵 주경기장에 이르는 도로변의 불량한 경관을 개선하여 주요한 경관요소로 조성하고자 하였다. 밀레니엄공원의 생태통로로서 하천의 연속성 확보와 다양한 동식물이 서식할 수 있는 생태적 기반 조성을 목적으로 하였다.

5. 난지 한강공원

밀레니엄공원 전체와의 동선 및 기능 연계를 강화하고 인접 한강의 대규모 '수환경'의 장점을 살린 고수부지공원을 창출하고, 2002년 월드컵 대회시 필요한 지원시설을 효율적으로 제공하고 다양한 행사와 연계한 이벤트성 공간으로 활용할 방침을 가지고 있다. 강변방향으로 완만한 경사를 가진 복복단면 형태의 고수부지를 조성함으로써 수위상승에 따라 잠기면서 숨을 쉬는 홍수맥박개념(Flood-pulse Concept)을 도입하고, 시설중심이 아닌 녹지중심의 토지이용과 곡선형의 부드러운 동선체계로 구성하여 자연성을 최대한 강조하려 하였다. 공간은 선착장 지구, 캠프장 지구, 중앙광장 지구, 운동시설 지구, 수변생태공원 지구로 구성하였다.

6. 환경친화 대중골프장

매립지 안정화공사의 결과 나지로 남아있는 대상지의 환경을 빠른 시일내에 회복하고 생태공원으로 조성되는 제2매립지와 용도상의 차별화를 기하며 열악한 접근성에 따른 이용도 저하 문제를 예방하기 위하여 제1매립지 상부는 대중골프장으로 계획하였다. 기존 골프장에서 문제시되는 환경의 훼손을 최소화하고 환경친화적 조성기법 및 관리방법을 동원함으로써 친환경적 골프장 개발의 모범사례로 계획하였다. 대상지의 상당부분을 일반시민에게 개방적인 공간으로

조성하고 대중골프장은 누구나 저렴한 비용으로 사용할 수 있도록 하여 일반 골프장이 가지고 있는 배타적인 분위기를 불식하려 하였다. 공간은 시민개방공간, 다목적 초지광장, 바람의 광장으로 구획되었다.

7. 홍제천 정비

하천 고유특성을 고려한 다양한 생태환경을 조성하며, 동·식물들의 서식환경을 조성하고, 하천 추이대(Ecotone) 복원을 고려하며, 유지용수 확보계획을 수립하였다. 직강화된 저수로로 완만하게 사행화시키는 것으로 하였고, 유지용수 확보를 통한 수환경 개선을 위해 하천의 사행 특성을 창출하려 하였다.

마름천의 기능을 극대화할 수 있는 자연초지 조성을 적극 유도하기 위해 저수호안의 개선과 제방사면에 식생이 활착할 수 있는 여건을 조성하는 것으로 계획하였다.

조성계획으로 치수안정성을 고려하여 콘크리트 제방을 제거하지 않고 녹화할 수 있는 기술로서 보다 다양한 생태환경이 조성되도록 하였다. 제방상단 여유고에 적극적으로 식재를 유도하였고, 장기적으로는 하천 유역을 확보하여 옹벽제방을 완만한 경사의 제방으로 조성하여 환경기능을 강화시키고자 하였다.

8. 불광천 정비

역동성을 가진 하천의 고유환경을 조성하기 위해 하천을 사행시키거나 하안의 급완류를 조절하여 자연하천의 역동성을 유지하고, 하천의 자정능력을 회복하려 하였다.

하천주변의 상황에 능동적으로 대응하기 위한 친수공간을 적극 조성하기 위해 월드컵주경기장과 연계된 친수공간 조성계획을 수립하고, 생태적 환경수용능력을 고려한 공간을 조성하고, 생태·환경기능 회복을 위한 유지용수를 확보할 계획을 제시하였다.

도시하천에 어울리는 하천경관을 창출하기 위해 적합한 식생구조를 도입하고, 이용에 따른 적절한 공간계획과 닫힌공간에서 열린공간으로의 의식전환을 유도하려 하였다. 생물다양성의 향상을 위해 서식환경 개선차원의 다양한 하천환경을 조성하려 하였고, 물고기가 살 수 있는 하천으로 전환하려 하였다.

조성계획으로 치수상의 안정성을 고려하여 콘크리트 제방을 제거하지 않고 제방위에 복토하거나 생태블럭을 이용하여 녹화할 계획이다. 그리고 제방상단 여유고에 적극적으로 수목 및 초본류의 식재를 유도하고자 하였다. 그리고 월드컵 경기장과 친수공간과의 자연스러운 진입을 유도하기 위하여 제방면에 진입로를 확충할 계획이다.

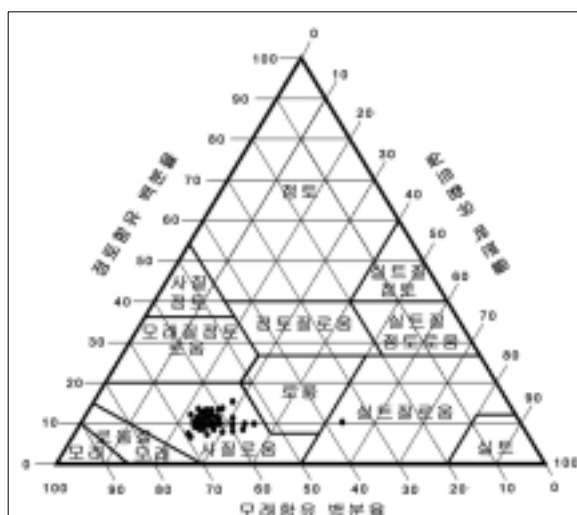
제3절 토양환경

1. 토성

비중계법에 의한 입도분석 결과 점토-실트-모래 구성비는<표 3-2>와 같고, 전반적으로 점토 및 실트의 함량이 낮게 나타났다. 토양입자의 입도 구분은 나라마다 다르나 국내에서 많이 사용되고 있는 미국 농무성법으로 분류한 결과 대부분의 복토재가 사질양토로 나타났다(<그림 3-4> 참조). 이는 우리나라 밭 토양의 1/4이상은 사질양토라는 사실을 감안할 때 매립지 토양이 식물생육 조건으로 나쁘지는 않다는 것을 암시한다. 전반적으로 점토 및 실트의 함량이 낮게 나타났다.

<표 3-2> 난지도 매립지의 점토-실트-모래 구성비

시료채취지점	점토질(%)	실트(%)	모래(%)	분류
1	64	26	12	사양토(사질로움)
2	63	26	12	사양토(사질로움)
3	65	25	10	사양토(사질로움)
4	65	26	9	사양토(사질로움)
5	61	28	11	사양토(사질로움)
6	64	25	11	사양토(사질로움)
7	58	27	11	사양토(사질로움)
8	61	27	11	사양토(사질로움)



<그림 3-4> 토성분류

2. 이화학적 특성

시료채취에 의한 분석 결과를 통해서 살펴보면 다음과 같다. 난지도 토양의 이화학적 특성 분석 결과는 <표 3-3>과 같으며, 여기에 산림청 권고치와 국내산림의 평균치를 병기하였다. 국내 경작지 토양 및 객토재의 평균적인 특성은 <표 3-4>과 같다. 조사된 자료에 의하면 지점에 따라 다소 차이는 있으나, 대체로 유사한 특성을 보인다.

pH의 경우 전반적으로 산림청 권고치를 넘어서서 알칼리성을 나타내고 있는데, 이는 <표 3-5>에 표시된 것처럼 조용현(1988)의 연구결과와도 일치하는 내용이다. 유기물은 대체로 권고치 기준을 크게 벗어나지 않으며, 전질소 함량은 권고치 기준 이내이다.

유효인산의 경우 산림청 권고치에는 크게 못미치나, 국내 산림토양분석 평균치 수준과 유사하다. 양이온치환용량은 대체로 산림청 권고치에 미달할 뿐만 아니라, 국내 산림토양분석 평균치에도 약간 미달하므로 보완 방안이 강구되어야 할 것이다.

치환성양이온의 경우 나트륨(Na^+)이 권고수준을 유지함에 비해 칼륨(K^+), 칼슘(Ca^{++})은 권고수준을 넘어서고, 마그네슘(Mg^{++})은 오히려 권고수준에 미달하는 것으로 나타났다. 이러한 수치는 앞에서 살펴본 것처럼 매립지 상층의 주성분이 건설잔토 등으로부터 나온 토사인 점을 감안할 때 당연한 결과로 판단되며, 이는 조용현(1988)의 상계동 매립지 조사자료와도 일치하는 내용이다.

치환성양이온 농도는 국내 논이나 밭 토양의 평균치와 비교해도 경작용 토양 평균수치에 비해 극도로 나쁜 조건은 아니지만, 칼륨과 칼슘 과잉 대책과 마그네슘 보충대책이 필요하다.

<표 3-3> 난지도 사면토양의 이화학적 특성

시료번호	pH (1:5)	유기물 (%)	유효 인산 (mg/kg)	치환성양이온(aml+/kg)			CEC (aml+/kg)	EC (dsm)	염기 포화도 (%)
				K^+	Ca^{++}	Mg^{++}			
1	6.65	3.73	56.16	0.32	14.85	7.58	10.86	0.65	148.16
2	6.68	2.77	49.16	0.34	12.43	0.70	9.68	0.51	144.00
3	6.40	3.75	29.66	0.27	11.31	0.61	10.70	0.60	116.33
4	6.36	3.88	76.00	0.42	16.00	0.80	14.31	0.96	120.00
5	6.83	2.82	94.33	0.70	14.73	0.66	12.45	0.66	130.00
6	6.75	3.62	65.66	0.36	14.11	0.66	12.56	0.68	284.66
7	7.31	2.35	144.83	0.60	17.83	0.63	12.88	0.58	149.83
8	7.33	2.47	86.50	0.45	14.28	0.70	11.08	0.76	141.83
전체평균	6.78	3.17	75.28	0.43	14.44	1.54	11.81	0.67	154.35
산림청 권고치	6.0 ~ 7.0	3.0 ~ 5.0	200 ~ 300	0.2 ~ 0.4	1.0 ~ 2.0	0.8 ~ 1.5	15 ~ 20		
국내산림토양 분석 평균치	5.5	3.2	26.65	0.21	3.51	1.56	11.34		

〈표 3-4〉 우리나라 경작지 토양의 이화학적 특징

구 분	pH	유기물 (%)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	치환성양이온(cmol/kg)			CEC (cmol/kg)	점토 (%)
				K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺		
보 통 답	5.5	2.5	70	0.23	2.4	0.75		
밭	5.7	2.0	114	0.32	2.1	0.6	10.23	
객토재(우량)	5.8	0.9	31				11.67	39.9
객토재(양호)	6.9	1.1	48				9.63	
시설원예지	6.4	2.5	1,032	0.97	5.0	1.0		
채소재배지	6.0	2.1	305	0.63	2.4	1.25		

(자료: 조성진 외, 1990. 『토양학』)

〈표 3-5〉 상계동 아파트단지 조성 토공사 전후 토양의 이화학적 분석

항목	pH (1:5)	유기물 (%)	전질소 (%)	유효인산 (ppm)	CEC (me/100g)	치환성 양이온 (me/100g)			
						K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺
토공사 전(A)	8.72	5.453	0.036	59.78	32.78	2.25	1.84	13.40	7.04
토공사 후(B)	7.11	1.528	0.027	74.76	14.74	0.52	0.79	5.29	0.93
100x/B/A	(-1.61)	28	75	125	43	23	5.29	39	13

(자료: 조용현, 1988. 『부지정지시 표토활용방안에 관한 연구』, 서울대 조경학석사학위논문, p.75)

제4절 생물상 및 생물서식환경

1. 난지도 매립지

1) 식물상

난지도 매립지에서는 총 255종이 발견되었으며, 귀화종수는 70종으로서 27%를 차지한다. 이처럼 귀화식물이 다른 지역에 비해 많은 것은 서울시 생활폐기물과 복토재에 귀화식물의 종자가 묻어 난지도에 매립 또는 복토되어 나타난 것과 비산 되어온 귀화식물종자의 정착에 기인한 것으로 판단된다. 난지도는 대기오염, 토양상태 및 인위적 교란 등 식물이 생육하기에 적합하지 않은 곳으로 볼 수 있으며, 이러한 지역에서 오염에 내성이 강한 귀화종의 비율이 높은 것은 당연한 것으로 사료되었다.

(1) 제1매립지 남동사면

매립지 안정화 사업과 도로 개설 공사로 아까시나무 및 버드나무 식생이 곳곳에서 파괴되고 있었다. 사면의 상부에는 목본으로서 아까시나무, 수양버들이 우점하였으며 그밖에 자귀나무,

복사나무, 족제비싸리, 가죽나무, 불나무, 참오동 등이 발견되었다. 아까시나무 숲 아래에 서양등골나물이 번성하였고, 곳곳에 환삼덩굴, 개망초, 갯 및 쑥이 우점하는 초지가 형성되고 있었다. 사면하부의 교란지에서는 개망초와 쑥이 우점하는 초지가 형성되어 있었고 길가를 따라서 단풍잎돼지풀이 번성하였다. 이 사면에서 총 130종의 식물이 출현하였는데 이중에서 33%인 43종이 귀화종으로서 매립지의 전형적인 식물상을 나타낸다.

(2) 제1매립지 북사면

상부사면에서는 아까시나무와 서양등골나물이 주로 분포하였고 곳곳에 수양버들, 가죽나무, 복사나무, 불나무, 산뽕나무, 자귀나무, 층층나무, 쥐똥나무, 콩배나무, 조록싸리 등이 발견되었다. 이곳에서 교목이 없는 곳에서는 갈대가 많이 분포하였고 쑥, 산딸기 등이 혼생하였다. 난지천과 인접한 사면하부에서는 갈대, 갈퀴덩굴, 개밀, 쑥의 초지가 분포하였으며 이곳에서 환경부가 지정한 생태계위해종식물인 돼지풀과 단풍잎돼지풀이 우점하였다. 이 사면에서 총 150종의 식물이 출현하였는데 이중에서 35%인 52종이 귀화종이었다.

(3) 제1매립지 남서사면

한강을 바라보는 남서사면에서는 다른 사면에 비하여 개망초지가 넓었는데, 이곳에는 갈대와 쑥이 우점하였고, 아까시나무 숲에는 말냉이와 갯이 밀생하였다. 특히 사면의 하부에서는 쑥과 개망초가 우점하는 초지가 많았다. 이 사면에서는 조개풀, 산팽이사초, 물오리나무, 산뽕나무, 흰꽃여뀌, 자귀풀, 노박덩굴, 왜제비꽃, 산수유, 썩사리, 한련초 등을 포함하여 총 153종이 출현하였으며 귀화종이 51종(33%) 발견되었다.

(4) 제1매립지 북동사면

북동사면의 상부에서는 아까시나무와 버드나무 숲이 발달하였고 사면의 하부에서는 도로공사로 인하여 식생의 파괴가 심하여 돼지풀, 개망초, 쑥, 쇠별꽃이 우점하는 초지가 발달하였다. 북동사면도 다른 사면과 마찬가지로, 미국개기장, 미국가막사리, 소리쟁이, 취명아주, 흰명아주, 쯤명아주, 털비름, 미국자리공, 갯, 다닥냉이, 개소시랑개비, 토끼풀, 가는털비름, 겹달맞이꽃, 둥근잎유홍초, 둥근잎나팔꽃, 미국나팔꽃, 독말풀, 돼지풀, 단풍잎돼지풀, 서양등골나물, 비자루국화, 미국쑥부쟁이, 개망초, 망초, 붉은서나물, 개쑥갓, 서양민들레, 가시상치, 방가지똥, 큰방가지똥, 주홍서나물 등의 귀화식물이 번성하였다. 이 사면에서 총 151종의 식물이 출현하였으며 출현 식물종에서 30%인 46종이 귀화종이다.

(5) 제2매립지 남동사면

사면의 중간에 골짜기가 있으며 사면의 곳곳에 도로공사와 조경공사로 교란이 심하게 가해지고 있다. 사면의 상부에는 아까시나무 숲이 발달하였는데 이곳에 속털개밀, 개망초, 갯, 서양등골나물, 쑥 등이 번성하였으며 다른 사면에 비하여 사면경사가 완만하다. 아까시나무 숲에는 가죽나무가 비교적 많이 혼재되어 있었으며 특히 사면의 하부에서 수양버들이 혼생한다. 공사중인 도로 아래의 사면에서는 야자섬유망이 덮여 있으며 숲이 파괴된 곳이 칙, 갯, 쇠뜨기, 쑥, 개망초, 갈퀴덩굴 등이 번성하고 있다.

이 사면에서는 뽕나무, 닭의덩굴, 전동싸리, 큰금계국 등을 포함하여 총 138종이 출현하여 제1매립지에 비하여 종수가 적었으며 이중 귀화종이 46종(33%) 발견되었다.

(6) 제2매립지 북서사면

제2매립지의 북서사면에서는 아까시나무가 다른 사면에 비하여 가장 크게 성장하여 비교적 안정된 숲을 이루고 있었으며 은사시나무, 미류나무 등이 사면아래에 분포하였다. 북서사면에서는 산달래, 가락지나물, 콩배나무, 팽이밥, 큰땅빈대, 공단풀, 애기나팔꽃, 한련초 등이 발견되었다. 이곳에서도 도로가 사면 중앙에서 건설되고 있었다. 이 사면에서는 총 141종이 출현하였고 이중 귀화종이 50종(35%) 발견되었다.

(7) 제2매립지 남서사면

완경사인 사면상부에서는 아까시나무 숲이 발달하였는데, 이곳의 임상에는 서양등골나물이 번성하였다. 사면하부에서는 개방 초지가 많았는데 이곳에는 환삼덩굴, 갯, 개망초, 칙 등이 번성하였다. 이 사면에서는 참마, 뽕나무, 땃대이덩굴, 명석딸기, 미역줄나무, 개머루, 기생초 등을 포함하여 총 154종이 출현하였고 이중 귀화종이 48종(31%) 발견되었다.

(8) 제2매립지 북동사면

넓은 면적에 걸친 도로공사와 조경공사로 기존의 숲이 많이 파괴되었고, 환삼덩굴, 칙, 개망초, 쑥 등이 분포하는 개방 초지가 넓게 발달하였다. 이곳에서는 조개풀, 큰땅빈대, 공단풀, 향유, 가시도꼬마리, 주홍서나물 등의 식물이 분포하였다. 이 사면에서는 총 122종이 출현하여 식물종수가 매립지 사면중에서 가장 적었으며 이중 귀화종이 44종(36%) 발견되었다.

2) 식물 군집 분포

매립지에서 나타나는 주요 식물군집은 아까시나무, 수양버들, 아까시나무-수양버들, 환삼덩굴, 칩-갯, 단풍잎돼지풀 군집이다(<부록 IV> 참조). 목본 식물군집으로서 아까시나무 군집은 주로 제1, 2매립지의 남동사면에 분포하였으며, 수양버들 군집은 제1매립지 북동사면과 제2매립지 남동사면의 중간 높이에서 좁게 발견되었으며, 아까시나무-수양버들 군집은 제1매립지의 북사면과 남동사면, 제2매립지의 북서사면과 북동사면에서 넓게 분포한다.

<표 3-6> 조사지역별 식물 종수

조사지 구분		총 종수	귀화종수	비고
제 1 매립지	남동사면	130	43 (33%)	
	북사면	150	52 (35%)	
	남서사면	153	51 (33%)	
	북동사면	151	46 (30%)	
	소계	219	64 (29%)	
제 2 매립지	남동사면	138	46 (33%)	
	북서사면	141	50 (35%)	
	남서사면	154	48 (31%)	
	북동사면	122	44 (36%)	
	소계	190	57 (30%)	
매립지 소계		255	70 (27%)	
산	상암산	123	25 (20%)	
	매봉산	148	24 (16%)	
	소계	189	32 (17%)	
하천	한강	121	41 (34%)	
	난지천	67	20 (30%)	
	홍제천	86	28 (33%)	
	불광천	80	27 (34%)	
	소계	171	53 (31%)	
총계		362	76 (21%)	
과거 조사자료	난지도	53		1994, 서울시
	난지도	89	22(25%)	1997, 이경재
	난지도	126		1998, 서울시
	난지도	128	43(29.9%)	1998.5, 서울시
	난지도		37(31.4%)	1998.9 서울시
	홍제천	88	19(21.5%)	1999, 서울시
	불광천	82	19(23.1%)	1999, 서울시
	난지천	76	16(21%)	1999, 서울시
	매립지변 한강고수부지	53(습지: 8)		1994, 서울시

아까시나무 군집은 일사량이 많은 남사면 쪽에, 수양버들 군집은 다소 습한 북사면 쪽에 분포하는 것이 특징적이었다. 그밖에 목본 식물군집으로서 가죽나무 군집이 제1매립지의 남동사면에서 좁게 분포한다. 초본 식물군집으로서 환삼덩굴 군집과 칩-갯 군집은 교란에 의하여 수목이 제거된 지역에 분포하였으며, 단풍잎돼지풀 군집은 주로 제1매립지의 북사면에 분포하였다. 결국 난지도 매립지에서 식생 분포는 귀화식물인 아까시나무, 갯, 단풍잎돼지풀 군집이 전체 면적의 절반 이상을 차지하고 있는 것으로 파악되었다. 이외에 넓은 지역이 현재 매립지 안정화 사업에 의하여 공사중에 있다.



<그림 3-5> 난지도 매립지의 식생분포도

3) 식물 군집 구조

매립지에서 나타나는 주요 식물군집인 아까시나무, 수양버들, 아까시나무-수양버들, 환삼덩굴, 칩-갯 및 단풍잎돼지풀 군집의 식생 구조를 식생단면도와 함께 <부록 IV>에 나타냈다.

아까시나무 군집은 교목층에는 수고 12m인 아까시나무가 피도 70% 이상으로 덮여 있었으며 관목층에는 아까시나무와 가죽나무가 분포하였다. 초본층에는 초고 1 m에 달하는 귀화식물인 서양등골나물이 우점하였다(<부록표 IV-1> 참조).

수양버들 군집은 교목층에는 수고 7m에 달하는 수양버들이 덮고 있고 관목층에는 아까시나무, 가죽나무, 오동나무, 찔레꽃이 분포하였다. 초본층에는 산국, 환삼덩굴, 미국나팔꽃, 갯 등의 다양한 귀화 및 고유 식물이 고르게 분포하였다(<부록표 IV-2> 참조).

아까시나무-수양버들 군집은 교목층에는 아까시나무와 수양버들이 혼생하였으나 관목층에서는 아까시나무만이 분포하고 있었다. 초본층에는 귀화식물인 갯, 서양등골나물, 개망초 등이 우

점하였다(<부록표 IV-3> 참조).

환삼덩굴 군집에서는 목본식물은 발견되지 않았으며, 환삼덩굴이 피도 100%로서 분포하였고, 왕고들빼기와 강아지풀만이 함께 발견되어 매우 단순한 식생구조를 나타냈다(<부록표 IV-4> 참조).

쑥-갯 군집은 높이 1m 정도의 갯 위에 쑥이 덮고 있으며 이외에 왕고들빼기, 사데풀 등의 초본식물과 아까시나무 유생이 분포하였다(<부록표 IV-5> 참조).

단풍잎돼지풀 군집은 높이 3m에 달하는 단풍잎돼지풀이 거의 순군락을 이루고 있었다(<부록표 IV-6> 참조).

4) 육상곤충

제1매립지에서는 96종이 확인되었으며, 제2매립지에서는 97종이 확인되었다. 제2매립지 북동사면에서는 최근 급감하고 있는 꼬리명주나비가 채집되었고 제1매립지 북사면에서는 법적보호야생곤충인 왕은점표범나비(환경부(1998); 곤충류-13)가 목격되었으나 이는 매립지에 서식한다고 보기는 어려우며 인근의 서식지에서 날아온 것으로 사료된다.

<표 3-7> 조사지역별 곤충 종수

조사지 구분		육상 곤충	수서 곤충
제 1 매립지	남동사면	53	—
	북사면	59	—
	남서사면	33	—
	북동사면	49	—
	소계	96	—
제 2 매립지	남동사면	57	—
	북서사면	47	—
	남서사면	45	—
	북동사면	40	—
	소계	97	—
산	상암산	107	—
	매봉산	97	—
	소계	136	—
하천	한강	50	6
	난지천	36	16
	홍제천	14	4
	불광천	20	5
	소계	69	17
총계		163	17

(1) 제1매립지 남동사면

매립지의 출입구가 있는 곳으로 차량의 통행이 많은 곳이며, 제1매립지 정상으로 가는 비포장 도로가 있어 비산먼지가 많은 곳이다. 1차 현장조사는 하단부를 중심으로 실시하였는데 환삼덩굴, 쭉, 개망초, 아까시나무 등의 흡밀원을 중심으로 무당벌레류, 배추흰나비, 창나방 등이 우점하고 있었으며 다른 지역에 비하여 비교적 다양한 생물상을 나타내고 있었다. 2차 현장조사는 정상부근을 중심으로 실시하였는데 아까시나무, 돼지풀, 개망초, 쭉 등을 중심으로 끝검은말매미충, 양봉꿀벌, 빨간집모기, 무당벌레류, 톱다리개미허리노린재 등이 우점하고 있었다. 조사시 멸종위기종 또는 보호야생종은 발견되지 않았다.

(2) 제1매립지 북사면

정상부근 근처에 진입도로 공사 중이었다. 1차와 2차 현장조사는 정상부근을 중심으로 실시하였는데 갈대, 애기똥풀, 쇠별꽃, 쭉, 개망초, 아까시나무, 붉나무, 쥐똥나무 등의 흡밀원을 중심으로 배추흰나비, 대만흰나비 등이 우점하고 있었으며, 큰밀잠자리, 왕잠자리, 제비나비, 산호랑나비, 애매미, 쓰름매미 등도 확인되었다. 또한, 환경부 지정 보호야생곤충인 왕은점표범나비가 발견되었다.

(3) 제1매립지 남서사면

강변로와 인접해 있는 지역으로 난지도 입구에서부터 정상에 이르는 진입도로의 공사가 진행 중에 있다. 1차 현장조사는 제1매립지 하단부를 중심으로 실시하였는데 칙과 개망초, 애기똥풀, 돼지풀, 쇠별꽃, 쭉, 환삼덩굴, 미류나무, 버드나무, 아까시나무 등의 흡밀원을 중심으로 무당벌레류, 배추흰나비, 대만흰나비 등이 우점하고 있었다. 2차 현장조사는 정상부근을 중심으로 실시하였는데 아까시나무가 많이 자라고 있었으며 초본류로는 말냉이, 칙, 돼지풀 등이 있었다. 흡밀원을 중심으로 끝검은말매미충, 빨간집모기, 무당벌레류가 우점하고 있었다. 조사시 멸종위기종 또는 보호야생종은 발견되지 않았다.

(4) 제1매립지 북동사면

정상부근 근처에 난지도 정상으로의 진입도로가 있어 공사차량의 출입이 빈번한 지역으로 공사차량에 의한 비산 먼지 등이 많이 발생하는 지역이다. 1차 현장조사는 난지도 마을과 접해 있는 하단부를 중심으로 실시하였는데 환삼덩굴, 쭉, 개망초, 아까시나무 등의 흡밀원을 중심으로 무당벌레류, 배추흰나비, 대만흰나비 등이 우점하고 있었다. 2차 현장조사는 정상부근을 중심으로 실시하였다. 정상부근은 싸리나무, 환삼덩굴, 억새, 버드나무 등을 중심으로 제비나비, 네

말나비, 푸른부전나비, 애매미, 쓰름매미, 노랑나비, 큰줄흰나비, 된장잠자리, 고추잠자리, 밀잠자리, 큰밀잠자리 등이 우점하고 있었다. 조사시 멸종위기종 또는 보호야생종은 발견되지 않았다.

(5) 제2매립지 남동사면

정상에 이르는 진입도로가 있어 비산먼지가 많이 발생하는 지역으로 한쪽에는 사면녹지화 시험식재지가 조성되어 다양한 초본과 목본식물이 식재될 예정이다. 1차 현장조사는 시험식재지를 기준으로 하단부에서 실시하였는데 애기똥풀, 돼지풀, 쇠별꽃, 쭉, 개망초, 환삼덩굴, 쉼, 아까시나무 등의 흡밀원을 중심으로 무당벌레, 칠성무당벌레, 배추흰나비, 대만흰나비, 노랑나비, 황오색나비, 거꾸로여덟팔나비, 꿀벌, 사마귀 등이 확인되었다. 2차 현장조사는 상단부에서 실시하였는데 아까시나무, 개망초, 쭉, 돼지풀 등을 중심으로 무당벌레류와 양봉꿀벌 등이 확인되었으며 큰밀잠자리, 된장잠자리, 고추잠자리, 큰줄흰나비 등이 우점하고 있었다. 조사시 멸종위기종 또는 보호야생종은 발견되지 않았다.

(6) 제2매립지 북서사면

난지도 입구와 접해있는 사면으로 공사차량의 출입이 빈번한 곳이다. 출입구 주변에는 일부 지역에 쿡, 호박, 도라지 등을 재배하고 있었다. 또한 중턱에서는 정상부분으로의 진입도로가 공사중에 있다. 1차 현장조사는 하단부를 중심으로 조사를 실시하였는데 애기똥풀, 쇠별꽃, 쭉, 개망초, 아까시나무, 버드나무 등의 흡밀원을 중심으로 무당벌레, 배추흰나비, 대만흰나비, 우리허리가시노린재 등이 우점하고 있었으며, 큰밀잠자리, 밀잠자리도 확인되었다. 2차 현장조사는 상단부를 중심으로 조사를 실시하였는데 아카시아, 버드나무, 애기똥풀, 환삼덩굴, 맑은대쭉, 달맞이꽃, 돼지풀을 중심으로 조사시 쓰름매미, 애매미, 말매미, 밀잠자리, 큰밀잠자리, 된장잠자리, 노랑나비, 푸른부전나비, 암먹부전나비 등이 우점하고 있었다. 멸종위기종 또는 보호야생종은 발견되지 않았다.

(7) 제2매립지 남서사면

강변로와 인접해 있는 지역으로 매립지와 강변도로 사이에 약간의 공터와 초지가 형성되어 있으며, 경사면에서는 난지도 전체에서 공원화를 위한 공사가 진행 중에 있다. 1차와 2차 현장조사는 하단부를 중심으로 실시하였는데 1차 조사에서는 애기똥풀, 쭉, 개망초, 며느리배꼽, 붓꽃, 미루나무, 버드나무, 아까시나무 등의 흡밀원을 중심으로 무당벌레, 칠성무당벌레, 배추흰나비, 대만흰나비, 네발나비, 황오색나비, 노랑나비, 사마귀, 벌류 등이 확인되었다.

2차 조사에서는 나팔꽃, 명아주, 강아지풀, 피, 맑은대쭉, 닭의장풀, 질경이, 민들레, 환삼덩굴, 돼지풀, 개망초, 망초, 여뀌, 미류나무 등 교목과 관목성 아카시아, 덩굴성식물이 잡목림을 형성

하고 있었으며, 흙밀원을 중심으로 노랑나비, 딱따기, 콩중이, 밀잠자리, 무당벌레, 쓰름매미, 애매미, 뽕잠자리, 고추잠자리, 방아깨비, 큰줄흰나비, 잎벌류가 우점하고 있었다. 조사시 멸종위기종 또는 보호야생종은 발견되지 않았다.

(8) 제2매립지 북동사면

매립을 위한 공사차량의 통행이 빈번한 곳이다. 1차 현장조사는 정상부근과 하단부를 중심으로 실시하였는데 환삼덩굴, 애기똥풀, 바랭이, 쇠별꽃, 쑥, 개망초, 아까시나무 등의 흙밀원을 중심으로 양봉꿀벌, 배추흰나비, 대만흰나비, 푸른부전나비 등과 다른 지소에서 발견되지 않았던 꼬리명주나비가 하단부에서 확인되었다. 2차 현장조사는 사면의 중간부분에 위치해 있는 도로 주변을 중심으로 실시하였는데 환삼덩굴과 쑥이 많았으며 아카시아, 싸리나무, 맑은대쑥, 마디풀, 개망초 등을 중심으로 양봉꿀벌, 네발나비, 흑백알락나비, 호랑나비, 무당벌레류, 애매미가 우점하고 있었다. 이번 조사에서는 멸종위기종 또는 보호야생종은 발견되지 않았으나 1998년 8월에 환경부지정(1998) 보호야생동물 곤충류-13인 왕은점표범나비 암컷 1개체가 관찰되었다.

5) 양서 · 파충류

(1) 제1매립지

남동사면에서 양서류로서 맹꽂이(*Kaloula borealis*) (3개체), 참개구리(*Rana nigromaculata*) (1개체), 청개구리(*Hyla japonica*) (청음확인)가 발견되었으며, 파충류로서 유혈목이(*Rhabdophis tigrinus tigrinus*) 1개체, 살모사(*Agkistrodon brevicaudus*) 1개체, 누룩뱀(*Elaphe dione*) 1개체가 발견되었다(<부록 IV> 참조). 북사면에서는 습지는 있으나 양서 · 파충류는 발견되지 않았다. 남서사면에서는 양서 · 파충류의 서식지가 될 수 있는 습지가 없었다. 북동사면의 주변 습지에서 양서류로서 맹꽂이, 참개구리, 청개구리(청문)가 발견되었고, 파충류로서 유혈목이, 살모사, 누룩뱀(청문)이 발견되었다.

(2) 제2매립지

남동사면은 주변초지(우천시 습지 형성) 및 수로에서 비교적 큰 맹꽂이 집단서식지가 발견되었다. 북서사면에 위치한 난지천 주변 습지에서 양서류로서 맹꽂이, 참개구리, 청개구리(청문)가 관찰되었고, 파충류로서 유혈목이, 살모사, 누룩뱀(청문)이 발견되었다. 남서사면에서는 양서 · 파충류가 발견되지 않았다. 북동사면에서는 양서 · 파충류가 발견되지 않았다.

〈표 3-8〉 조사지역별 어류, 양서류 · 파충류 종수

조사지 구분		어류	양서류	파충류
제 1 매립지	남동사면	—	3	3
	북사면	—	—	—
	남서사면	—	—	—
	북동사면	—	3	3
	소계	—	3	3
제 2 매립지	남동사면	—	1	—
	북서사면	—	3	3
	남서사면	—	—	—
	북동사면	—	—	—
	소계	—	3	3
매립지 소계		—	3	3
산	상암산	—	—	—
	매봉산	—	—	—
	소계	—	—	—
하천	한강	11	—	2
	난지천	—	—	1
	홍제천	—	—	—
	불광천	—	—	—
	소계	11	—	2
총 종수		11	3	5

6) 조류

전체 조사지역에서 6월의 1차 조사에서는 총 24종 654개체가 관찰되었고 여름새가 12종, 텃새가 12종이었다. 우점종은 집비둘기 197개체, 참새 178개체, 까치 72개체였고 참새와 까치는 전지역에서 관찰되었다. 이 3종이 451개체로 전체 654개체의 70%를 점하고 있어 종다양성이 빈약하고 편중 분포하고 있음을 알 수 있었다(〈부록 IV〉 참조).

10월의 2차조사에서는 총 28종 659개체가 관찰되었고 텃새 16종, 여름새 8종, 통과새 3종, 겨울새 1종으로 나타났다. 우점종은 참새 180개체, 집비둘기 128개체, 까치 66개체, 노랑턱멧새 40개체가 관찰되었다. 이들 4종이 414개체로 63%를 점하고 있어 종다양성이 빈약하고 편중분포하고 있었다. 여름새의 대부분은 남하하였고 통과새가 일부 도래하였으며 겨울새인 재갈매기가 한강에서 채식하고 있었다. 보호대상종은 황조롱이(천연기념물 제323호) 1종이 확인되었을 뿐이다.

2회에 걸친 조사 결과 총 36종이 기록되었으며 우점종은 참새 243개체, 집비둘기 199개체, 까치 89개체로 5% 이상의 우점종인 3종이 531개체로 전체의 57.5%를 차지하고 있어 우점종에 편중된 조류의 밀도를 나타내고 있어 조류생태계가 불안정하였다(〈표 3-9〉 참조). 이들 36종을 생태형으로 구분한바 텃새 17종, 여름새 15종, 통과새 3종 및 겨울새가 1종으로 나타났다. 2회의 조사이므로 종

수가 적었으며 겨울 조사를 하면 4~5종 추가될 것이다.

주요 출현종의 생태적 특징으로서 황조롱이는 난지도와 난지천에서 관찰되었으나 번식은 하지 않는다. 천연기념물로 지정된 종이며 최근 서울시내 아파트에서 번식한 예도 있다. 붉은머리 오목눈이는 관목이 우거진 난지도, 상암산, 매봉산과 난지천에서 관찰되었으나 홍제천, 한강 및 불광천에서는 기록되지 않았다. 참새는 전지역에서 집단을 이루고 있으며 전체 관찰개체수의 25%를 점하고 있으며 앞으로 계속 증가될 것으로 추정된다. 집비둘기는 한강의 둔치에 설치된 축구장 및 그 주변에 집단으로 서식하고 있었다. 계속 증가될 것이므로 밀도조정을 위한 대책이 마련되어야 할 것이다. 물총새는 난지천의 옹박한 곳에 채식하고 있었다. 노랑턱멧새는 난지도와 상암산에서 가을에 관찰되었다. 해오라기는 최근 번식지를 확장하고 있으며 일부는 텃새화되어 가고 있다. 쇠백로는 여름새이나 남부지방에는 텃새화되어 가고 있다. 왜가리는 여름새이나 한강의 밤섬에는 겨울철에도 100여개체가 월동하고 있다. 족새, 꼬까참새, 산술새 등 통과새로서 이 지역을 통과하고 있음이 확인되었다

〈표 3-9〉 조사지역별 조류 종수

조사지 구분		종수	비고
매립지	제 1 매립지	19	
	제 2 매립지	22	
	소계	22	
산	상암산	17	
	매봉산	11	
	소계	17	
하천	한강	12	
	난지천	21	
	홍제천	5	
	불광천	7	
	소계	24	
총 종수		36	텃새 17종, 여름새 15종, 통과새 3종, 겨울새 1종
과거 조사 자료(매립지 일대)		21	97, 임업연구원
		34	'98, '99, 4회조사, 서울시

7) 포유류

전체 조사지에서 포유류는 집쥐, 땃쥐 및 두더지의 3종이 확인되어 포유류상이 매우 빈약하였다(〈표 3-10〉 참조). 땃쥐는 제1매립지에서만 관찰되었고 두더지는 매립지, 상암산, 매봉산에

서 발견되었으며 집쥐는 모든 조사지에서 서식이 확인되었다.

〈표 3-10〉 조사지역별 포유류 종수

조사지 구분		종수
매립지	제 1 매립지	3
	제 2 매립지	2
	소계	3
산	상암산	1
	매봉산	1
	소계	1
하천	한강	1
	난지천	1
	홍제천	1
	불광천	1
	소계	1
총 종수		3

2. 상암산

1) 식물상

상암산은 대부분 아까시나무 숲이었고 잣나무, 은사시나무, 일본잎갈나무, 리기다소나무 등의 조림지가 곳곳에 산재하였다. 이곳에서는 주름조개풀, 산부추, 비짜루, 뽕나무, 장구채, 땅비싸리, 까마귀머루, 음나무, 두릅나무, 누리장나무 등이 발견되어 매립지에 비하여 다양한 식물상을 나타냈다. 이 지역에서는 총 123종의 식물이 발견되었고 이중 귀화종은 25종(20%)으로서 매립지보다 적었다.

2) 식생구조

상암산은 일부 조림지를 제외하고 대부분 지역이 아까시나무 군집으로 점유되었다. 상암산에서 조사된 아까시나무 군집은 교목층에 수고 24 m에 달하는 아까시나무가 피도 70% 이상으로 덮고 있었으며 관목층에서는 아까시나무, 개웃나무, 노린재나무가 분포하였다. 평균 높이 1.2 m인 초본층에서는 귀화식물인 서양등골나물과 미국자리공이 우점하였지만 주름잎조개풀, 큰기름새, 담쟁이덩굴 등의 다양한 고유식물이 발견되어 매립지의 아까시나무 군집에 비하여 안정

된 식생구조를 나타내었다(<부록표 IV-7> 참조).

3) 육상곤충

조사지역 중에서는 상암산이 107종으로 가장 다양한 곤충상을 나타냈으며, 산 정상에는 근린공원이 조성되어 있어 사람의 많은 간섭이 예상되는 지역이다. 1차와 2차 현장조사는 서부면 허시현장에서 정상방향으로 실시하였다.

1차 조사에서는 아까시나무와 일부 참나무류, 국수나무 등이 잡목림을 형성하고 있었다. 또한, 개망초, 애기똥풀, 쇠별꽃 등의 흡밀원을 중심으로 왕자팔랑나비, 왕팔랑나비, 배추흰나비, 큰줄흰나비 등이 우점하고 있었으며, 말벌도 확인하였다.

2차 조사에서는 호랑나비, 산호랑나비, 굴뚝나비, 암먹부전나비, 푸른부전나비, 제비나비, 네발나비, 왕자팔랑나비, 벌꼬리박각시류, 밀잠자리, 된장잠자리, 고추잠자리 등이 확인되었다. 조사시 멸종위기종 또는 보호야생종은 발견되지 않았다.

4) 양서·파충류

양서·파충류는 발견되지 않았다.

3. 매봉산

1) 식물상

매봉산은 상암산에 비하여 자연식생이 넓었는데 특히 남서사면에서는 갈참나무 숲이 발달하였으며, 은사시나무, 잣나무 등의 조림지도 발견되었다. 매봉산의 산림에서는 주름조개풀, 중나리, 애기나리, 선밀나물, 개암나무, 떡갈나무, 신갈나무, 참으아리, 오이풀, 산초나무, 음나무, 두릅나무, 병풀, 진달래, 노린재나무, 누리장나무 등 자연림에서 나타나는 식물이 분포했다. 본 연구의 조사지점에서 자연도가 가장 높은 식물상을 보였다. 총 148종의 식물이 발견되었고 이중 귀화종은 24종(16%)로서 조사지역 중에서 귀화종의 비율이 가장 낮았다.

2) 식생구조

매봉산에서도 아까시나무 군집의 면적이 넓었으나 일부 계곡부에서는 갈참나무와 신갈나무 군

집이 분포하였다. 매봉산의 고도가 낮은 곳에서 발견된 갈참나무 군집에서는 높이 12 m의 갈참나무가 소나무, 물오리나무, 벚나무와 함께 생육하고 있어서 점차 자연림으로 천이가 이루어지는 것으로 판단되었다. 관목층에서는 붉나무가 우점하였으며, 초본층에서는 산딸기, 기름새, 주름잎조개풀, 제비쑥 등과 함께 갈참나무 유생이 많이 분포하였다.

3) 육상곤충

상암산 맞은 편에 위치한 낮은 산으로 북서사면에는 월드컵 관계로 공사가 진행되어 많은 부분에서 산림파괴가 일어나고 있었다.

1차와 2차 현장조사는 매봉산의 북쪽에서 정상방향으로 실시하였다. 조사지역에는 아까시나무, 잣나무, 갈참나무, 붉나무, 국수나무, 찔레 등의 잡목림이 형성되어 있으며, 개망초, 애기똥풀, 쑥 등의 흡밀원을 중심으로 왕팔랑나비, 푸른부전나비, 배추흰나비 등이 우점하고 있었다. 조사시 멸종위기종 또는 보호야생종은 발견되지 않았고, 육상곤충 97종이 조사되었다.

4) 양서·파충류

양서·파충류는 발견되지 않았다.

4. 한강

1) 식물상

난지도 부근 한강 고수부지 표토는 최근에 교란되어 주로 교란지식물에 의한 단순한 식물상을 나타나고 있었다. 저수로변에는 버드나무와 갈대가 주로 분포하였고 물가 제방 바로 위에는 환삼덩굴과 명아주가 우점했다. 고수부지에서 버드나무가 남아 있는 곳은 버드나무와 갈대가 어우러져 경관이 우수하였으며, 그밖의 지역에서 진득찰, 쯤명아주, 여뀌, 개사철쭉, 배암차즈기, 사상자, 거지덩굴, 팽이사초 등이 출현하였다. 한강에서 발견된 식물은 총 121종이고 이중 귀화종이 41종(34%)이었다(<표 3-6> 참조).

한강은 제1매립지 앞쪽 한강 우안의 고수부지는 그 폭이 200 m에 달하였으며 물가에는 콘크리트 블록으로 하안정비가 되어 있었다. 물가에 접한 사면에는 환삼덩굴, 쯤명아주, 머느리배꼽 등이 분포하였고 이 위의 고수부지에는 흰명아주, 머느리배꼽이 우점하였다. 우안의 대부분을 차지하고 있는 2차 고수부지에서는 중간에 수양버들 숲이 발달하여 있었으며 돼지풀, 달맞

이꽃, 쭉, 환삼덩굴 등의 교란지 식물이 많이 출현하였다. 제2매립지 앞쪽의 한강 고수부지는 폭이 140 m에 달하며 고수부지가 최근에 정지 작업이 진행되어 식생의 파괴가 있었던 흔적이 남아 있었다. 제1매립지 앞쪽과는 달리 버드나무가 정착하여 있지 않았으며 환삼덩굴, 쭉명아주, 달맞이꽃, 돼지풀, 새콩 등의 교란지 식물이 번성하였다(<부록표 IV-9> 참조).

2) 육상곤충

난지도와 강변도로를 사이에 두고 접해있는 한강은 강가에 넓은 초지가 형성되어 있어 초지성 곤충이 다양하게 서식할 수 있는 공간을 갖추고 있다. 그러나 현재 강가를 따라 고수부지와 강변로 사이에는 공사가 진행되고 있어 비산먼지 등이 발생하여 생태계를 위협하고 있었다.

1차 조사는 난지도의 제 1 매립지 서쪽끝 건너편에서 실시하였다. 강변에는 개망초, 돼지풀, 애기똥풀, 쭉 등이 흡밀원으로 무당벌레류, 배추흰나비 등이 채집되었으나 단순한 생물상을 나타내고 있었다.

2차 조사는 난지도 매립지 입구의 건너편 초지에서 실시하였다. 물가에는 버드나무, 갈대가를 이루고 있었으나, 도로쪽으로는 환삼덩굴, 명아주, 여뀌, 개망초, 강아지풀, 닭의장풀 등이 넓은 초지를 형성하고 있었으며, 곤충도 메뚜기, 밀잠자리, 뽕잠자리, 고추잠자리, 길앞잡이 등 다양하게 서식하고 있었다. 또한, 이곳에서는 최근 감소추세를 보이고 있는 검은물잠자리가 확인되었다.

3) 수서 곤충

1차 조사는 난지천이 합류하는 지점을 중심으로 실시하였다. 종은 실지렁이류가 우점하고 있었으며, 원돌이물달팽이와 깔따구 등이 확인되었다. 특히, 최근에 습지나 여울의 환경변화에 의해서 급격한 감소현상을 보이고 있는 검은물잠자리가 서식하고 있었다. 2차 조사는 난지 한강시민공원을 중심으로 실시하였다. 입구의 진입로 근처에는 공사가 진행되고 있었다. 강가는 일부 수초가 자라 곤충 등의 서식처를 제공하고 있었으나 대부분의 지역이 콘크리트로 조성되어 수서성 곤충이 서식하기에 열악한 환경으로 극히 단순한 종(육상곤충 50종, 수서곤충 6종)이 서식하고 있었다.

4) 어류

한강 본류에서는 누치(*Hemibarbus labeo*)가 우점종이었으며, 그밖에 잉어 (*Cyprinus carpio*), 붕어 (*Carassius auratus*), 살치 (*Hemiculter leuciscus*), 뱀장어 (*Anguilla japonica*), 메기 (*Silurus asotus*), 쏘가리 (*Siniperca*

schzeri), 숭어 (*Mugil cephalus*), 가실망둑 (*Acanthogobius ommaturus*), 참붕어 (*Pseudorasbora parva*), 그리고 외래종인 떡붕어(*Carassius cuvieri*)가 발견되어 총 11 종류가 채집되었다(<부록IV> 참조).

5) 양서·파충류

한강에서는 파충류로서 붉은귀거북(*Pseudemys scripta elegans*)(외래종), 자라(*Amyda sinensis*)(청문) 2종이 발견되었으며, 고수부지에는 양서류의 산란처인 웅덩이, 습지, 경작지 등이 없었다.

5. 난지천

1) 식물상

난지천은 수질은 매우 불량하지만 수변식생은 잘 발달되어 있었는데, 물가를 따라서 우안에 갈대가 번성하였고 물가에는 큰고랭이, 줄, 개구리자리, 물피, 개구리밥, 골풀, 고마리, 미나리 등의 다양한 수생식물 및 습생식물이 발견되었다.

특히 제1매립지의 북동사면에 인접한 하천에서는 하천변이 넓게 발달되어 버드나무와 갈대가 번성하였으며 이곳의 상류에는 애기부들 군집이 발달하였다. 난지천에서 발견된 식물은 총 67종이었으며 이중 20종(30%)이 귀화종이었다.

난지천의 하천폭은 70 m에 달하였으며 특히 우안에 고수부지가 매우 넓게 발달하였다. 하천 수질은 전기전도도가 $755\mu\text{S}/\text{cm}$ 로서 오염이 심하였다. 좌안의 독비탈에는 환삼덩굴이 지면을 완전히 덮고 있었으며 중도에는 미국개기장, 물피, 애기부들이 우점하였다. 우안의 고수부지에서는 우수한 식생이 발달하여 있었는데 버드나무, 수양버들, 고마리, 갈대 등의 다양한 식물이 출현하였다. 그러나 우안의 끝에는 강서대교와 연결된 진입 교량이 건설중에 있어서 교란이 가해지고 있었다(<부록표 IV-13> 참조).

2) 육상곤충

1차와 2차 현장조사는 난지도 마을 입구의 다리를 중심으로 실시하였다. 난지천의 독에는 개망초, 토끼풀, 개구리자리, 애기똥풀, 쭉, 쇠별꽃, 환삼덩굴 등과 일부 재배되고 있는 채소 등 흡밀원을 중심으로 무당벌레류, 배추흰나비, 푸른부전나비 등이 채집되었으나 단순한 생물상(36종)을 나타내고 있었다.

3) 수서 곤충

상암동에서 한강으로 흘러드는 하천으로 1차와 2차 현장조사는 난지마을 입구에서 실시하였다. 난지천은 유동이 거의 없는 정지수로 부식층이 깊고 악취가 심하며 바닥은 빨로 되어 있으나 건축폐기물, 쓰레기 등이 많이 쌓여 있었다. 일부지역에는 높이 1m 정도의 수초가 있었다. 실지렁이류와 깔다구류, 물달팽이류가 우점하고 있었으나, 잠자리 유충과 소금쟁이, 장구벌레 등도 채집되어 조사하천 중에서는 가장 다양한 생물상(16종)을 나타내고 있었다.

4) 어류 및 양서·파충류

어류와 양서파충류는 전무하였다. 탐문조사에 의하면 우천 등으로 유량이 많아지는 시기에는 자라, 붉은귀거북이 등도 나타난다고 하나 이것은 난지천에 서식하는 것이 아니라 빗물에 휩쓸려 떠내려오는 것으로 사료된다.

6. 홍제천

1) 식물상

홍제천은 건천이고 하안이 콘크리트로 정비되어 생물서식환경이 극히 불량하였다. 불광천과 합류된 하류에서는 물피, 참새귀리, 여뀌, 돼지풀, 미국가막사리 등의 교란지식물이 번성하였으며, 팽이사초, 큰고랭이, 사상자, 미나리, 박하 등의 초본식물도 발견되었다. 이곳에서 발견된 식물은 총 86종이었고 이중 28종(33%)이 귀화종이다.

홍제천은 하천폭이 80m에 달하였으며 건천화되어 있었으며 불광천과 합류하는 곳의 하류인 조사지점에서 약간의 유량을 유지하고 있었다. 하안은 콘크리트 블록으로 정비되어 되어 있어서 전형적인 도시하천의 모습을 지니고 있었다. 좌안의 고수부지에서는 미국쭉부쟁이, 호박, 물봉선, 깨풀 등이 우점하였고, 중도에서는 미국개기장, 큰개여뀌, 물피가 분포하였으며, 우안의 고수부지에서는 망초, 민바랭이, 돌피, 강아지풀 등이 우점하였다. 또한 우안의 독비탈에는 환삼덩굴, 망초, 미국쭉부쟁이 등이 콘크리트 블록 틈새에서 생육하고 있었다.

2) 육상곤충

독은 콘크리트로 되어 있으며 바닥은 물이 말라 있었다. 1차 조사는 사천교를 중심으로 실

시하였다. 일부 흙으로 되어 있는 독에는 쭉, 개망초, 환삼덩굴 등을 중심으로 무당벌레류, 잎벌레류 등이 채집되었으나 극히 단순한 생물상을 나타내고 있었다. 2차 현장조사는 성산아파트 인근을 중심으로 실시하였다. 독에는 버드나무, 뚝새풀, 강아지풀, 환삼덩굴, 소리쟁이 등을 중심으로 밀잠자리, 뽕잠자리, 고추잠자리 등 잠자리류가 우점하고 있었으며, 푸른부전나비, 무당벌레류 등이 확인되었다. 그러나, 단순한 식생으로 인하여 곤충상은 극히 단순하였다(14종 출현)

3) 수서 곤충

대부분의 지역에서 하천의 물이 말라 바닥이 노출된 건천으로 일부 극소수 지역에 약간의 물이 고여 작은 웅덩이를 형성하고 있었다. 1차 현장조사는 사천교를 중심으로 실시하였다. 하천 바닥에 형성된 웅덩이를 중심으로 원돌이물달팽이가 우점하고 있었으며, 깔따구, 잠자리 유충, 장구벌레 등이 서식하고 있었다. 2차 현장조사는 불광천과 홍제천이 합류하는 지점으로부터 50m 하류지점에서 실시하였다. 수심은 15cm이하로 낮은 편이며 바닥은 모래와 진흙이 7 : 3의 비율로 혼합되어 있었다. 깔따구류, 실잠자리 유충, 집모기속의 유충, 원돌이물달팽이 등 총 4종이 확인되었다.

4) 어류 및 양서·파충류

홍제천에서는 하수와 매립지 침출수에 의한 수질오염 혹은 건천화에 의한 유량 부족으로 어류가 채집되지 않았다.

7. 불광천

1) 식물상

불광천은 홍제천에 비하여 수량이 많았으나 생물다양성이 높은 하천으로서 기능하기에는 수량이 부족하였고 콘크리트로 수변이 정비되어 식물의 생육지로서 적당하지 못했다. 수변부에는 버드나무, 개밀, 참새귀리, 돌피, 좁개잎나무, 돌나물, 여뀌, 미국쭉부쟁이, 비자루국화 등이 분포했다. 발견된 식물은 총 80종이었고 이중 27종(34%)이 귀화종이었다.

직강화되고 콘크리트 블록으로 하안정비가 된 불광천에서는 식생정착이 어려운 환경이었고 고수부지에서는 농경에 의하여 자연식생지가 제한되고 있었다. 하천폭은 67m 이었으며 수심은 36cm이었다. 좌안의 고수부지에는 차량이 통행하는 도로가 있었으며 이곳에 돌피, 민바랭이, 미

국개기장, 깨풀 등이 분포하였고, 물가에는 미국개기장이 우점하였다. 우안의 고수부지에서는 경작지 사이에 민바랭이, 망초, 미국개기장 등이 우점하였으며, 석축으로 조성된 독비탈에는 깨풀, 호박, 민바랭이 등이 분포하고 있었다.

2) 육상곤충

1차와 2차 조사는 월드컵 상암주경기장 인근에서 실시하였다. 1차 조사에서는 개망초, 망초, 쑥, 토끼풀 등의 흡밀원을 중심으로 무당벌레류, 잎벌레류 등이 채집되었다. 2차 현장조사에서는 달맞이꽃, 질경이, 개망초, 환삼덩굴, 여뀌 등을 중심으로 푸른부전나비, 네발나비, 밀잠자리, 고추잠자리, 뽕잠자리 등이 우점하고 있었다. 그러나 불광천 역시 홍제천과 같은 단순한 곤충상을 나타내고 있었다(20종 확인).

3) 수서 곤충

불광천은 폭 10m 정도의 하천으로 유량이 많으며, 유속이 빨라 일반 수서곤충의 서식에 불리한 환경이 형성되어 있었다. 또한, 쓰레기, 생활하수 및 폐수의 유입 등으로 악취가 심하게 났으며, 바닥은 유기물이 퇴적되어 켄을 형성하고 있었다. 그러나 하천의 가장자리와 중앙의 일부지점에 수초가 자라 곤충의 서식처로서 작용하고 있었다. 1차와 2차 현장조사는 월드컵 상암주경기장 인근에서 실시하였다. 1차 현장조사에서는 실지렁이류가 우점하고 있었으며, 일부 깔따구류와 각다귀가 채집되었다. 2차 현장조사에서는 가물 등의 영향으로 유량이 감소하여 수심이 20cm이하였으며, 바닥은 모래와 자갈, 진흙이 6:2:2의 비율로 되어 있다. 1차 조사와 마찬가지로 깔따구류가 우점하고 있었으며, 물뽕뽕이류, 소금쟁이, 실잠자리 유충 등 5종이 확인되었다.

4) 어류 및 양서·파충류

불광천에서는 수질오염 혹은 건천화에 의한 유량 부족으로 어류가 채집되지 않았다.

第Ⅳ章 난지도 생태계의 진단

제 1 절 위해성

제 2 절 생물 생육 제한요인

제 3 절 녹지 연결체계

제IV장 난지도 생태계의 진단

제1절 위해성

1. 토양오염

토양의 오염도를 나타내는 데 있어서는 두 가지 방법이 사용될 수 있는데, 하나는 토양환경보전법에서 정한 토양오염공정시험법에 의한 토양오염측정이고, 다른 하나는 폐기물관리법의 폐기물공정시험법에 의한 측정이다. 어떤 흙을 폐기물로서 매립지에 매립하고자 할 경우 폐기물관리법에 따라 유해성을 검사하여야 하는데, 폐기물공정시험법에 의한 유해물질이 기준치 이상으로 함유되었을 경우 지정폐기물로 취급되고, 이 경우 단순 매립이 불가능하여, 매립지 반입수수료도 3배 이상으로 높아진다.

폐기물공정시험법에 의거하여 유해성 평가시 유해물질의 용출시험은 pH가 5.8~6.3인 물을 용매로 사용하지만, 토양오염공정시험법에서는 0.1N의 염산을 사용하도록 규정되어 있다. 따라서 측정방법에 따라 결과가 큰 차이를 나타낼 수도 있으며, 측정 목적에 따라 알맞은 측정법이 적용되어야 한다.

본 연구에서는 판단기준이 유해폐기물인지의 여부를 판단하는 것이 아니므로 토양오염공정시험법에 의한 분석을 실시하였다. 토양환경보전법에서는 토양의 오염도를 토양오염공정시험법에 의거하여 측정하도록 하고 있으며, 토양환경기준을 <표 4-1>과 같이 토양환경우려기준과 토양환경대책기준 2가지로 설정하고 있다. 토양오염 우려기준이란 사람의 건강 및 재산과 동·식물의 생육에 지장을 초래할 우려가 있는 토양오염의 기준이며(토양환경보전법, 제14조), 토양오염대책기준이란 토양오염우려기준을 초과하여 사람의 건강 및 재산과 동·식물의 생육에 지장을 주어서 토양오염에 대한 대책을 필요로 하는 토양오염의 기준을 말한다(토양환경보전법, 제16조). 참고로 우리나라 및 일본의 농경지의 중금속 자연 함유량은 <표 4-1>에 나타낸 바와 같다.

〈표 4-1〉 토양오염 우려기준 및 대책기준

(단위: mg/kg)

물 질	농경지 ¹⁾		공장·산업지역 ²⁾	
	우려기준	대책기준	우려기준	대책기준
카드뮴	1.5	4	12	30
구리	50	125	200	500
비소	6	15	20	50
수은	4	10	16	40
납	100	300	400	1000
6가크롬	4	10	12	30
유기인화합물	10		30	
폴리클로리네이트디비페닐	—	—	12	30
시안	2	5	120	300
페놀	4	10	20	50
유류(동·식물성 제외)	—	—	80	200

1) 농경지: 논, 밭, 과수원, 목장용지, 체육용지(수목, 잔디 식생지에 한함)

2) 공장·산업지역: 공장용지, 잡종지

(자료: 토양환경보전법시행규칙 제19조 [별표 2] 및 제21조 [별표 3])

위해성 평가를 위해 채취되어야 할 토양시료의 위치는 〈표 4-2〉에서 보듯이 토지용도에 따라 다양할 수 있는데, 본 연구에서는 토양환경오염법 상의 공원 또는 녹지로의 이용을 검토하기 위해 난지도 제1, 2 매립지 각각의 사면별로 지하 30cm 범위내의 토양시료를 채취하였다.

토양오염 정도를 토양오염공정시험법에 따라 측정한 결과는 〈표 4-3〉와 같다. 그 결과에 의하면 난지도 매립지 사면 토양오염도는 전 항목에서 모든 시료가 토양오염우려기준 및 토양오염대책기준을 초과하지 않았다. 그리고 난지도 매립지 사면의 모든 토양시료 채취 지점에서 각종 토양생물(지렁이, 쥐며느리, 애벌레 등)이 다량 서식하고 있는 것으로 미루어 짐작할 때 토양오염은 심각하지 않은 것으로 판단되었다.

〈표 4-2〉 용도별 토양 위해성 평가항목

용도	사용자집단 보호대상	오염경로	부지영역	토양시료 채취 깊이
어린이놀이터	어린이 및 보호자	입으로 섭취	모래, 비녹지	35cm
정원	어린이, 어른	입으로 섭취, 호흡	녹지	35cm
운동장	운동선수, 청소년	호흡	연습장	10cm
공원	어른, 어린이	호흡, 입으로 섭취	식물저성장지역	10cm
비포장산업부지	작업자	호흡, 수계경로	비녹지	10cm
포장산업부지	작업자, 지하수	호흡, 수계경로	농경지, 녹지	35cm 까지
농경지	식물, 식량 및 먹이사슬	호흡, 식물경로	농경지, 녹지	35cm 까지
비농경녹지	지하수, 야생식물	호흡, 수계경로, 식물경로	농경지, 자연녹지	50cm 까지

(자료: 황경엽. 1996. “오염토양의 복원기술”, 『전문교육교재 - 토양환경관리반』, 환경공무원교육원. p.140)

〈표 4-3〉 난지도 매립지 사면 토양오염도

(단위 : mg/kg)

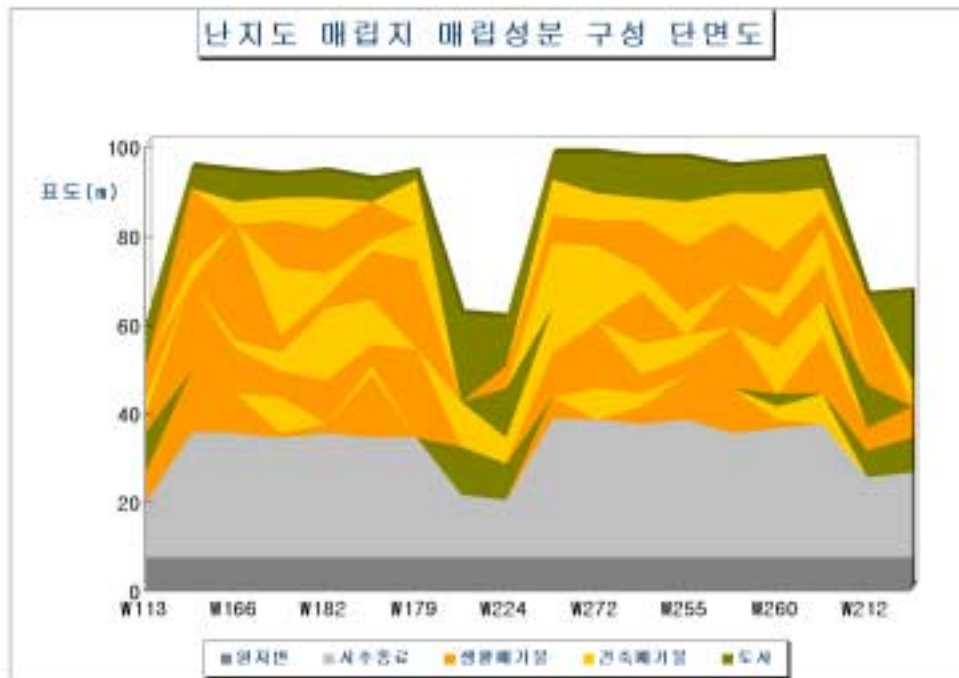
시료채취지역	카드뮴	납	6가크롬	비소	수은	구리	시안	유기인	PCB	페놀
① 2매립지 동사면	0.079	2.818	0.136	0.097	0.073	3.326	0.210	N.D.	N.D.	N.D.
② 2매립지 남사면	0.143	2.685	N.D.	0.042	0.138	11.963	—	N.D.	N.D.	N.D.
③ 2매립지 서사면	0.116	11.152	N.D.	0.096	0.098	10.243	0.230	N.D.	N.D.	N.D.
④ 2매립지 북사면	0.155	9.856	0.119	0.176	0.129	7.419	0.393	N.D.	N.D.	N.D.
⑤ 1매립지 동사면	0.131	10.540	0.097	0.098	0.125	17.322	—	N.D.	N.D.	N.D.
⑥ 1매립지 남사면	0.186	8.574	0.283	0.074	0.061	6.763	0.025	N.D.	N.D.	N.D.
⑦ 1매립지 서사면	0.091	7.620	0.095	0.100	0.054	1.227	0.367	N.D.	N.D.	N.D.
⑧ 1매립지 북사면	0.462	3.752	N.D.	0.057	0.059	5.755	0.396	N.D.	N.D.	N.D.
농경지 우려기준	1.5	100	4	6	4	50	2	10	—	4
공장지역우려기준	12	400	12	20	16	200	120	30	12	20

* 각 시료채취지역의 측정치는 각각 3개 지점별 표층과 근원층 시료(총 6점)의 평균수치임

2. 심토 특성

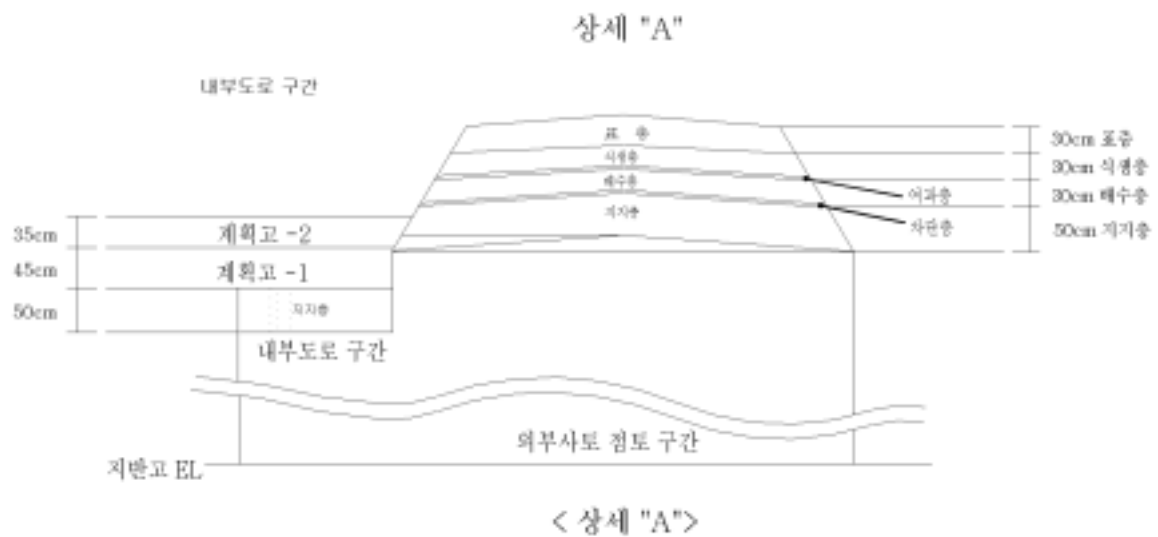
제1매립지와 제2매립지 모두 정상에서의 매립층 평균층후가 90m이상이며, 내재된 쓰레기의 분포형태가 불규칙적이기는 하나 하층부에는 건축폐기물과 일반쓰레기로 구성되어 있으며, 부분적으로는 산업쓰레기도 포함되었다. 그러나 사면을 포함하여 지표면으로부터 5m이내에는 사면 붕괴가 일어난 일부 지점을 제외하고는 모두 토사로 덮여 있는 것으로 조사되었다(〈그림 4-1〉 참조).

특히 제1매립지와 제2매립지 공통으로 매립지 상부 평탄면에는 전면적으로 인공식재지반이 조성되고 있다. 즉, 매립지 상부의 평탄면에는 매립지 안정화 공사의 일환으로 전면에 걸쳐 HDPE(High Density Polyethylene) 재질의 차수막이 포설되고 그 위에 폐기물관리법 시행규칙 제24조에 따른 30cm의 두께의 배수층과 총 60cm 두께의 토양층이 조성되고 있기 때문에 심층 매립성분이 식물생육 조건으로서 영향을 미치지 못할 것이다(〈그림 4-2〉 참조).



〈그림 4-1〉 난지도 매립지 매립성분 구성 단면도

(자료 : 「난지도 매립지 안정화 공사」 시공 회사 제공)



〈그림 4-2〉 상부매립지 성토 단면도

(자료 : 「난지도 매립지 안정화 공사」 시공 회사 제공)

제2절 생물 생육 제한요인

1. 난지도 매립지 사면

매립지 사면의 식생은 매립지 환경의 영향으로 인하여 비정상적인 식생이 발달하여 생태적·경관적으로 황폐한 상태인 것으로 추정되며, 2002년 월드컵 경기 때 경기장 경관녹지로서의 역할을 성공적으로 수행하기 위해서는 식물생육환경 개선작업의 필요성이 대두되어 매립지 토양의 제한요인을 분석하였다. 확인된 난지도 식물생육의 제한요인으로는 토양양분 과잉(칼륨, 칼슘) 및 양분부족(마그네슘), 약알칼리성 pH 등이 있다. 정량적으로 확인되지는 않았지만 나지의 토양수분 부족, 국지적인 가스 발생과 침출수 오염이 제한요인일 가능성이 있는 것으로 추정되었다. 한편 전반적인 매립지의 생물상은 매우 불안정한 상태였다.

쓰레기 매립지에서 발생하는 유해가스는 혐기성분해에 의해 CO_2 와 CH_4 가 주를 이룬다. 이들은 식물과 관련해서 식물뿌리지점에서 산소공급을 막아 식물을 고사시킬 수 있다(Lee et al, 2000). 또 다른 제한요인으로는 지온상승을 예상할 수 있겠다. 이는 미생물의 활성화에 따른 발열의 결과인데, 수목의 뿌리에 영향을 주어 수목에 생리적 장애를 줄뿐만 아니라 웃자람으로 인하여 동해피해를 줄 우려가 있으며, 지온상승에 따른 토양수분 증발로 인하여 건조피해를 유발할 수 있다.

기존의 쓰레기 매립지 안정화과정에서 볼 수 있듯이 지반침하 현상으로 인한 매립지내 식재된 수목의 세근이 잘려나가거나 수목이 쓰러질 위험이 있다. 따라서 지반이 안정화되지 않거나 바람이 심한 지역에 수목을 식재할 경우에 위와 같은 원인으로 수분공급과 영양공급이 원활히 이루어지지 않아 생육이 불량하거나 고사하는 경우가 있을 수 있다.

2. 한강 고수부지

한강 고수부지는 빈번한 교란으로 현재로서는 자연생태를 보기 어려운 상황이다. 다행히 밀레니엄공원의 일부로서 난지 한강공원계획이 수립되었는데, 이 난지 한강공원계획은 기존의 여타 한강 고수부지 공원에 비해 생태적 환경 개선조치가 많이 들어간 것은 사실이다. 그러나 기본적으로 하천을 자연에 돌려보내는 하천복원개념에는 미흡하여 구상의 기본틀 전환이 필요하다.

3. 난지천

버드나무군락이 번성하고 있는 난지천은 각종 하수와 오수(매립지 침출수 및 생활하수)의 유입으로 인해 수중생물의 서식 공간으로는 부적합하고, 하나로 도로공사로 인해 버드나무 일부 구간이 훼손되고 있었다. 조류 및 양서·파충류들의 서식환경 보호조치가 요구된다.

4. 홍제천

홍제천은 과거에 하천정비가 완료되어 자연상태와는 거리가 먼 전형적인 도시하천으로서 콘크리트로 직강화되어 식생생육 환경이 열악하다. 또한 극도의 수량부족으로 하천의 생태적 구조가 왜곡된 상태이며, 물 오염으로 금번 조사에서는 어류가 전혀 발견되지 않았다.

5. 불광천

불광천 역시 자연상태와는 거리가 먼 전형적인 도시하천으로서 콘크리트로 직강화되어 식생생육 환경이 열악하다. 또한 극도의 수량부족 현상이 나타났으며, 물 오염으로 금번 조사에서는 어류가 전혀 발견되지 않았다. 현재 자연형 하천복원계획이 수립되어 복원사업이 진행 중이다.

제3절 녹지 연결체계

도시화로 도시녹지가 고립될 경우 외부녹지와 단절되면서 종의 유입·유출이 제한을 받고 종 다양성이나 종구성, 식생구조가 매우 단순해짐에 따라 극심한 생태계훼손을 나타내게 된다. 난지도 주변 지역의 개발에 따라 상암산과 매봉산 그리고 난지도로 이어지는 생태적 연결이 크게 영향을 받고 있는 실정이다. 특히 평탄지 개발로 과거에 인접했던 지역이 지리적으로 격리됨으로 인한 생태계의 피해를 예견할 수가 있다. 구조적으로는 상암산과 매봉산의 연결이 끊어지고 격리되게 되었으며, 난지천과 매립지 사이에 공원이 조성되어 그 연결성이 끊어지게 되었고, 매립지 내에서도 관리도로 개설과 함께 콘크리트 홈관 또는 폴리에틸렌 배수로가 설치되어 양서류 및 파충류 등의 이동이 제한되기에 이르렀다. 이를 최소화하기 위해서는 녹지연결망을 구축해야 한다. 그러기 위하여 도시녹지의 연결통로로서 중요한 요소인 도시하천, 가로수, 녹지대, 방음벽, eco-bridge 등의 적극활용이 필요하다.

第Ⅴ章 난지도 지역의 생태계 재생 및 모니터링

제 1 절 난지도 지역의 생태계 재생

제 2 절 장기적 생태계 모니터링

제V장 난지도 지역의 생태계 재생 및 모니터링

제1절 난지도 지역의 생태계 재생

1. 기본방향

1) 목적

난지도 지역 일대의 훼손된 생물서식환경을 개선하여 생물의 다양성을 증진시키고, 기존의 생물서식환경을 개선하는데 미치는 개발행위의 영향을 최소화하는데 목적이 있다.

(1) 하천

- 자연에 가까운 하천으로의 복원

(2) 산림

- 고유한 자연 생태계의 기반 재생 및 자연산림경관의 복원

2) 원칙

자연생태계의 재생에 있어 수반되는 원칙들을 도입하여 주어진 환경조건하에서 가급적 자연에 가까운 생태계 복원 및 재생의 기초 시스템을 확립한다.

(1) 공통

- 종 다양성 유지 및 증진을 위한 생태적 연결체계 구축
- 자연적인 재생력 부활
- 소생물권의 재생성

(2) 하천

- 구속력 있는 평가도구로서 하천 서식지 질의 도입
- 하천 수질 목표와 하천 서식지 질 목표의 동시 추구
- 자연적인 하천의 역동성 부활
- 전형적인 하천 및 하천변 소생물권의 재생성

(3) 산림

- 생물다양성 분석 및 생태적 가치 평가기준 정립
- 생태계내의 자연적인 재생력 부활
- 토양환경의 재생
- 먹이사슬구조의 재생

3) 장기 목표상

(1) 공통

- 자유로운 중 이동을 가능케 하는 상호 연결된 소생물권
- 전체적 조화를 이루는 자연경관의 조성

(2) 하천

- 맑은 하천
- 인공하천이 아닌 자연스런 하천
- 하천과 조화를 이루는 하천변 이용
- 하천과 조화를 이루는 주변토지이용

(3) 산림

- 중부산림 극상의 식생
- 난지도 지역 전체(북한산 - 봉산 - 매봉산 - 상암산 - 난지천 - 한강)의 생태적 연결
- 매립지 생태공원

4) 단기 목표상

(1) 하천

- 하천유량의 확보
- 저수로의 사행화
- 식생호안조성

(2) 산림

- 서식지 다양성 확보
- 매립지 내의 생태적 연결
- 전반적인 사면녹화
- 자생수종으로의 갱신

5) 주요 치유 수단

(1) 하천

- 하천유입 수질의 정화
- 하천내 인공구조물의 개선
- 하천 자정능력의 향상
- 자연 스스로의 물리적 환경 치유능력 부양

(2) 산림

- 목표종 선정 및 생육환경 조성
- 관리천이에 의한 전형적인 지역 식물군집구조의 재생
- 귀화식물의 제거
- 토양 개량 또는 시비
- 다양한 소생물권 조성
- 기존 서식처 보호
- 생태통로(box/ bridge) 조성

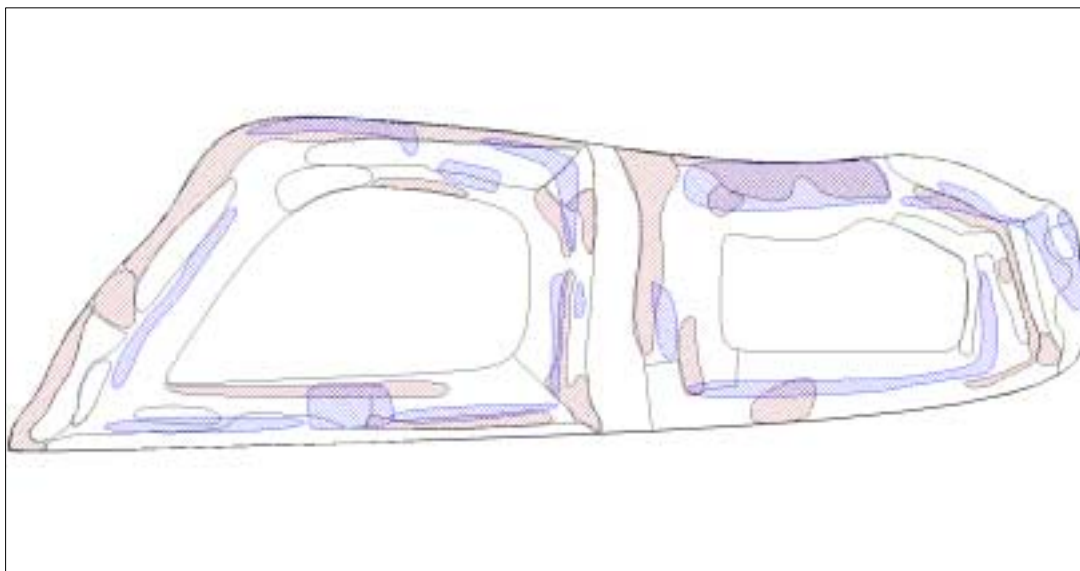
2. 매립지 사면 재생

1) 생태적 녹화

매립지 사면 출현종의 27%가 외래종으로서 이들 식물은 쓰레기 매립 초기에 토양을 안정화하고 녹화하는데 기여를 하지만 장기적으로는 고유식물로의 천이를 지연시키는 문제를 야기하고 있다. 따라서 매립지 사면 식생 자연화 대책이 필요한데, 외래식물을 관리하기 위하여 식물종만을 교체하려는 노력보다는 고유식물이 정착할 수 있는 토양환경을 조성하여 자연적인 식생

천이를 유도하는 것이 중요하며 필요한 경우에 한해서 목표종을 설정하고 매립지 환경에 적합한 식재종을 탐색해야 할 것이다. 또한 매립지 식생 복원의 원형(prototype)은 매봉산의 식생구조로부터 도출할 수 있을 것으로 생각된다.

매립지를 포함한 조사지역에서 지속적인 생태계 변화 모니터링과 사후평가를 실시하여 이 지역의 생물다양성 보존과 증대를 위한 기초자료로서 활용되어야 할뿐만 아니라 현재 시행되고 있는 사업들의 사후평가로 향후 유사사업 시행에 귀중한 경험으로 활용되어야 할 것이다.



■ 공법적용지역 ■ 수증갱신이 필요한 지역

〈그림 5-1〉 수증갱신이 바람직한 지역과 녹화공법 적용지역

난지도 안정화 사업으로 인해 훼손된 사면 지역과 기본 식생과의 연계를 고려한 사면별 녹화 사업이 이루어지고 있다. 매립지 사면관리도로 상부의 경우 잔디와 개나리를 식재하였고, 월드컵 경기장으로부터 주요관찰대상에 해당하는 제2매립지 북동사면은 화관목 및 초화로 경관식재를 하였다. 사면관리도로 하부의 경우 CODRA, SS, SF, SOIL-BAG 등의 사면녹화공법을 일부 지역에 적용하였다. 제2매립지 북동사면에는 사면안정성확보를 위해 대규모 성토가 이루어지고 있다. 앞으로도 계속적으로 사면녹화가 이루어지겠지만 위해식물, 귀화식물, 쑥 등이 분포하는 지역의 경우 수증갱신이 바람직하다고 전제 할 때, 제1매립지 북동사면 및 제2매립지 북서사면은 아직 개선이 덜된 상태이다. 우선적으로 식생불량지역을 구분하여 기존식생과 연계된 개선 조치가 필요하다. 제1, 2매립지 북동사면의 경우 월드컵주경기장으로부터 주요 조망대상지

역이므로 주로 관목 위주의 녹화사업이 이루어 졌으나 장기적 목적으로 기존 목본림에 대한 천이를 고려한 양질의 토사 성토 및 위해성 식물 제거 등 건강한 식생환경을 조성할 필요가 있다.

2) 매립지 사면 안정화를 위한 녹화 및 관리

절·성토 비탈면 녹화 시공지의 유지관리는 비탈면 안정과 기능을 확보함과 동시에 주변 식생환경의 보전을 통한 자연식생의 연속적인 천이를 유도하여 바람직한 경관을 유지시키기 위하여 필요한 작업이다. 녹화공법은 식물의 성장에 따라서 그 효과가 발휘되고 비탈면이 완전 회복될 때에 최대의 효과를 얻게 된다. 따라서 녹화공법 시공 후 일정기간 동안은 여러 가지 환경 조건하에서도 왕성한 식생이 지속될 수 있도록 유지관리 작업이 중요시된다. 특히 우리나라의 경우 기후풍토에 적응하는 초종 선정이 중요한데, 우리 나라 기후 풍토에 순응하면서 여름에는 푸르고, 겨울 동안에는 잎이 주위와 조화되는 비탈면 관리가 필요하다. 특히 난지도매립지 대부분을 차지하는 종비토뿔어붙이기의 경우 재래 목본류(참싸리 등)로 인한 초본류 피압의 우려가 있는데, 가급적 키가 작은 목본(들쭉나무, 시로미, 낭아초, 땅비싸리, 개느삼 등)을 도입하여 종 다양성을 유도해야할 필요성이 높다. 다음 <표 5-1>은 사면녹화공법에 따른 유지관리 사항을 나열하였다.

<표 5-1> 녹화공법에 따른 유지관리

녹화공법	녹화완성기간	녹화완료까지의 관리	식생안정까지의 관리
줄떼붙이기	1~2년	• 하절기 관수, 시공시 시비	• 유실지 보식, 잡목 및 잡초제거
NET잔디공	1년	• 하절기 관수, NET점검	• NET 점검, 생육불량지 시비
식재공	3~5년	• 식재시 기비 시여, 한발시 관수	• 근간전정으로 차생지 유도, 유실지 보수
종자뿔어붙이기	2~3개월	• 하절기 관수, 초봄 시비	• 주변 천연식생 유도
객토종자뿔어붙이기	2~3개월	• 시공초기 관수, 유실지역 재시공	• 주변 천연식생 유도
종비토뿔어붙이기	2~3개월	• 동남향 건조지 관수, NET노출관찰	• 2차식생유도 • 과다한 크랙으로인한 토양탈리 현상 방지

(자료 : 김봉년. 1999. 비탈면 녹화의 유지관리, 「환경과 조경」. 1999.2. pp.134~139)

3) 생물다양성 증진

(1) 곤충

난지도는 지난 78년부터 93년까지 쓰레기가 매립된 곳으로 지금은 아까시나무, 버드나무 등이 간헐적으로 분포하고 있으며, 돼지풀, 애기뽕풀, 쇠별꽃, 환삼덩굴 등이 큰 군락을 이루고

있다. 그러나 식생이 단순하고 공사 등으로 인한 인간의 간섭이 심하여 곤충이 서식하기에 불리한 환경을 하고 있다. 현재 조성중인 공원이 완성 된 후 2002년에 월드컵기념 나비 날리기 대회가 준비중에 있다. 그러나 그 이전에 나비를 비롯한 곤충이 서식할 수 있도록 각종 식수 및 흙밀원을 식재한 서식지를 확보해야만 할 것이다.

이러한 곤충서식지 조성시 필수 요건들은 다음과 같다.

첫째로 남향에 위치하여야 한다. 나비는 변온동물로 이른 아침에 따스한 햇볕을 받아야만 하므로 남향으로 하는 것이 바람직하며, 이를 위해서 바위, 벽돌, 자갈길 등을 조성하면 나비의 몸을 빨리 덥힐 수 있다.

둘째, 바람막이가 있어야 한다. 나비는 날개가 크고 약하기 때문에 바람이 많은 곳에서는 활발한 활동이 불가능하다. 그러므로, 바람막이, 즉 관목과 교목이 필요하고 이들을 가능한 밀원이 많은 종류로 하는 것이 좋다.

셋째, 나비는 단일 밀원 식물이 풍부하게 모인 패취(patch)형의 조성지를 선호한다. 나비가 식물의 꽃을 인식할 때, 한 개의 꽃보다는 다중의 동일 꽃에 대한 인식력이 훨씬 높으므로 방석모양으로 동일 식생을 조성하는 것이 유인효과를 높일 수 있다.

넷째, 꽃 색상의 다양성을 확보하는 것 역시 중요하다. 각 나비마다 선호하는 꽃 색상이 달라지므로 이들의 유인을 위해서는 다양한 색의 꽃들이 필요하다. 밀원식물의 식재는 다년생 식물을 위주로 봄부터 늦가을까지 나비의 밀원을 공급할 수 있도록 체계적으로 하여야한다. 특히, 늦가을 절에는 인근에 꽃이 부족하므로 특히 많은 나비들이 찾아올 가능성이 높다.

다섯째, 주변의 나비를 모니터링하여 그곳에 올만한 대상 종을 선정하고 밀원식물의 주변과 버려진 공간에 이들 종의 애벌레 먹이 식물을 심어야 한다. 단순히 나비들이 꿀을 빨고 가버리면, 나비의 밀도를 늘리기 어렵기 때문에 이들이 알을 낳을 식초도 공급하는 것이 좋다. 식초의 식재를 할 경우는 성충의 화밀식물과 섞이지 않게 하는 것이 좋다. 그 이유는 나비 애벌레가 있을 먹는 흔적들이 지저분해 보여 시각적 효과를 저해 할 수 있다.

여섯째, 나비는 물이 필요하다. 깊은 연못보다는 매우 낮은 진흙웅덩이가 필요하다. 마치 비포장도로에 비온 뒤 남은 물이 고인 곳처럼 조성하는 것이 좋다. 이러한 여러 조건들을 기계화된 공원에 적용하여 인공적인 공원이 아닌 다양한 생물이 서식하는 살아 있는 공원으로서의 조성을 기대한다.

현재 난지도는 공원조성을 위한 공사가 진행 중으로 제1매립지에서는 남서사면, 북사면, 북동사면에, 제2매립지에서는 북서사면과 남동사면에 정상으로 진입하기 위한 도로 공사가 진행되고 있었다. 그러나 공사차량의 빈번한 출입으로 인하여 발생하는 비산 먼지 등은 곤충을 비롯한 식물의 생육에도 영향을 미칠 수 있으므로 먼지의 발생을 최소로 줄일 필요가 있다. 그리고 퇴적된 쓰레기에서 흘러나오는 침출수는 주변의 수환경을 위협하므로 침출수에 대한 대비도

해야 할 것이다.

(2) 양서류·파충류

현재 난지도의 매립지 주변에는 오염된 하천을 제외하면 제1매립지와 제2매립지 사이의 일부 지점에만 배수관과 함께 습지가 유지되고 있을 뿐이어서 이 지점에서만 양서류와 파충류의 지속적인 서식이 가능하며 실제로 양서류 3종(맹꽁이, 청개구리, 참개구리)과 파충류 3종(유혈목이, 누룩뱀, 살모사)의 서식을 확인하였다(<부록 IV> 참조). 특히 본 지점에서는 현재 그 서식처 파괴(산란처 감소)에 따라 뚜렷한 감소추세에 있는 법적 보호종이며 오염된 수질에도 비교적 잘 적응 서식하는 맹꽁이의 서식이 확인되었다. 또한 제2매립지의 남동사면에 있는 초지 및 배수로에서도 장마초기에 물이 고이면서 다수의 맹꽁이들이 산란을 위해 출현하는 것이 확인되었다. 그러나, 참개구리는 단 1개체만 발견되었으며 청개구리 또한 전체 조사지역중 일부지역에서 소수개체의 소리만 확인되는 점과, 이들 종들의 일반적인 서식처 및 산란처가 농지 또는 농지 주변 습지인 점을 고려하면, 지속적으로 이곳에서 번식해오던 개체가 아니고 인근지역으로부터 일부개체가 매립지 주변이 서식가능환경으로의 변화함에 따라 최근에 유입된 것으로 추정된다. 이러한 점은 난지도 생태복원 사업의 중요성과 그 긍정적 효과를 예견하는 것이라고 본다. 참고로 맹꽁이가 발견된 현재의 배수로는 장마시 산란을 위해 들어갔던 맹꽁이가 다시 나올 수 있는 통로가 없어 많은 개체가 물이 빠진 배수로에 갇혀 죽는 것이 확인되었는바(<그림 5-2b> 참조), 이 또한 생태복원시 반드시 고려되어야할 중요한 문제이다.

상기 문제점을 해결하기 위해서 기존 수로나 신설되는 콘크리트 수로관에 양서류, 파충류 등이 밖으로 나올 수 있는 생태계 보호 수로관을 설치하면 개구리, 도롱뇽, 뱀 등이 탈출할 수 있어 먹이사슬과 생태계를 보호하고 자연환경을 보존할 수 있을 것이다.

한편, 난지도 남단의 고수부지에는 약간의 녹지는 있으나 물이 고인 습지는 전혀 볼 수 없었으며 매립지와는 강변 도로에 의해 단절되어 있어 하천 생태계에서 파충류(특히 박쥐)의 먹이연쇄, 에너지의 흐름과 개체군의 크기조절 등에 큰 제약이 되고 있다.

또한 개구리의 주요 서식지인 물가와 산란장소의 파괴는 실로 심각한 문제를 불러오고 있다. 특히 알이나 유생들은 그러한 서식지 변화로부터 대피할 수 있는 능력이 거의 없어서, 수로나 저수지의 수위변경과 같은 일시적인 서식지 상실에서 산란지를 상실하게 된다. 따라서 하천변의 수생식물대와 얇은 수심이 항상 유지될 수 있도록 하여 양서류의 산란장소를 최대한 유지시켜야 한다.

생물서식공간의 내부 변화는 서식공간의 면적감소로 종을 감소시킬 수 있다. 따라서 생물서식공간의 내부에는 공간의 규모 및 구조, 생물학 및 화학적 차원(물질순환), 생물학적 차원(동종간 타종간의 경계) 등이 조화롭게 배열될 수 있도록 배려되어야 한다.

이를 감안하여 개구리의 비오톱을 조성 할 때는 이들의 서식조건, 산란지조건, 동면장소, 이동범위, 최소면적 등 최소한의 생존환경의 확보가능성 그리고 시각적인 면과 교육적인 차원을 고려하여야 한다.

난지도 지역에 개구리의 서식을 돕기 위해 하천변에 저습지를 조성하되, 저습지에는 좀개구리밥, 개구리밥 등의 부수식물을 다양하게 도입하여, 개구리의 은신처 공간 및 수질정화식물을 조성해 주어야 하며, 갈대, 부들, 줄 등 정수식물과 연꽃 등의 부엽식물을 도입하여 산란장소로 이용하게 하여야 한다. 또한 검정말 등 침수식물을 도입하면 물속의 용존산소량을 증가시킬 수 있고, 수서곤충의 다양성이 회복되며, 먹이 공급이 원활해져 개구리의 생존율과 개체수를 증가시킬 수 있게 될 것이다. 따라서 수질의 정화 그리고 수변의 식물조성이 함께 수반되어야 한다.

이러한 저습지 조성의 생물공학적인 준거들은 다음 <그림 5-3>과 <표 5-2>와 같다.

첫째, 저습지의 형태는 두 개의 연못 시스템으로 하고, 위치는 하천이 직선적으로 흐르는 곳보다는 굴곡이 형성되는 만곡부에 조성하며, 상류에서는 물이 흘러들어오고, 하류부에서는 물이 자연스럽게 빠져나가게 한다.

둘째, 저습지의 규모는 크기는 50m²에서 작게는 30m² 정도로 한다.

셋째, 저습지의 중간에는 양서류가 낮에 휴식을 취할 수 있는 둔덕을 초지와 함께 만든다.

넷째, 두 개의 연못 중에서 하나의 작은 연못에서는 가장 깊은 수심이 100~150cm 정도가 되도록 하고, 가장 수심이 낮은 가장자리의 수심은 0~30cm 정도가 되도록 한다.

다섯째, 저습지 주변의 초지일대는 10°의 낮은 경사로 하고, 가장자리 둘레의 경사폭은 최소한 2m를 유지해야 한다.

<표 5-2> 개구리의 서식공간 및 산란장소

종 류	서 식 지	산 란 지	동 면 지
참개구리	밭고랑	웅덩이	수변
청개구리	관목림, 습지	저습지	나무밑등
맹꽁이	초지, 습초지	웅덩이	웅덩이, 흙밀
아무르산개구리	습지	저습지	습지
무당개구리	웅덩이	웅덩이	돌밑
옻개구리	풀숲	하천	하천, 개울

(자료 : 서울특별시. 1997. 「어린이대공원 환경공원 기본계획 및 설계」. pp.70)



(a) 배수로



(b) 배수로에 빠져죽은 맹꽂이

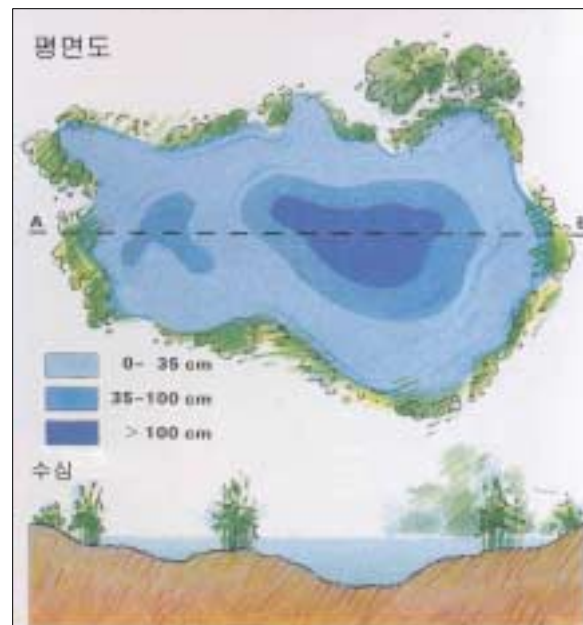


(c) 계단형 생태통로



(d) 램프형 생태통로

<그림 5-2> 맹꽂이 생태통로



<그림 5-3> 저습지 조성

(자료 : Baden-wurttemberg, 1994, 「Amphibienschutz」, pp.33)

(3) 조류

야생조류의 서식지를 재생하기 위해서는 대상지역의 역사성 및 생태적 특성을 고려하여 하며, 재생방안은 목표종을 선정하여 목표종의 서식환경을 조성하는 것과 생태계 기반을 복원하여 장기간에 걸쳐 원 상태로 복원하는 등 크게 두가지가 있다. 여기서는 목표종의 서식환경 조성방안을 설명하고 이어서 일반적인 조류 서식지 조성 및 관리방안을 설명하고자 한다.

난지도 지역에 서식하는 야생조류를 보호하기 위해서 관리방안을 제시하면 다음과 같다. 난지도 지역은 현재 관목성 식생이 유지되는 지역으로서 천이과정상 관목 식생이 점유하는 지역에 주로 서식하는 꿩, 때까치, 노랑턱멧새 등 야생조류가 다수 출현하고 있다.

그러나, 향후 식생의 천이가 진행될 경우 산림성 조류인 박새류 등 나무구멍을 둥지자원으로 이용하는 조류가 서식할 것으로 예측되고 있다. 한편, 관목성 조류는 다른 산림지역에서 우점율이 낮은 종으로서 난지도 매립지역의 종 다양성을 높이기 위해서 관목성 조류와 산림성 조류가 공존할 수 있도록 서식지 조성이 필요하다. 그러므로, 관목성 조류로서 때까치를 목표종으로 선정하고 산림성 조류로서 박새를 선정하는 것이 바람직하다고 판단된다.

먼저 관목성 조류의 보호를 위해 일부 지역의 관목식생이 그대로 유지되도록 퇴행천이(backward succession) 기법을 적용하여 관리하여야 한다. 이를 위한 기법으로 나무자르기(cutting), 입화(fire), 제초제(herbicide) 등을 적용할 수 있으나 이 지역에서 나무자르기 기법을 이용하여 일부 지역의 관목식생을 유지시켜 들새가 서식할 수 있는 환경을 조성하여 들새원으로 유지하는 것이 바람직하다고 판단된다.

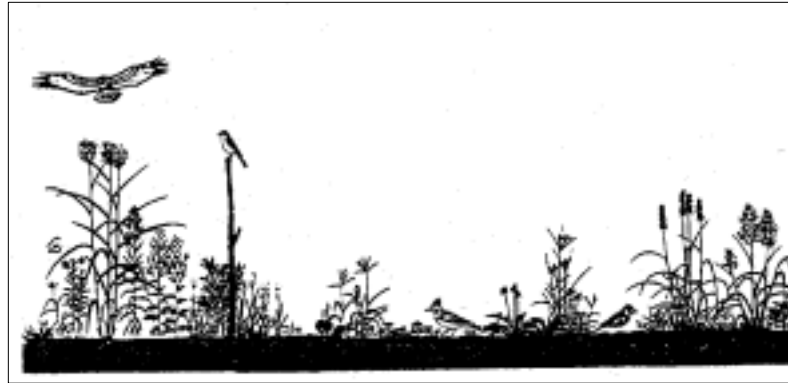
산림성 조류의 유치를 위해서 산림성 조류가 이용할 수 있는 둥지자원인 대경급 임목이 현재 이 지역에서 부족하므로 인공새집을 인위적으로 부착해 줄 경우 산림성 조류의 서식을 유도할 수 있을 것이다.

이 밖에도 조류를 비롯한 야생동물이 서식하기 위해서 서식지 구성요소 중 물은 난지도의 지역 특성상 매우 중요하다고 생각된다. 그러므로, 소형 생태댐(eco-dam)을 규모 2x 2m 설치하여 수질이 양호한 물이 공급될 수 있는 방안을 수문, 수리 및 수질 분야의 연구자와 상의하여 설치 장소 및 운영 방안을 제시해야 할 것이다.

난지도 매립지의 관목식생은 야생조류에게 다양한 먹이를 제공하지만 겨울철 및 가을철 등 먹이자원이 부족한 시기를 대비하여 식이식물을 식재할 것을 권장한다. 또한, 겨울철에 쇠기름 등 동물성 먹이를 제공할 수 있는 인공 먹이대를 조성할 필요가 있다.

관목 식생이 생육하고 있는 지역은 들새원으로 관리할 수 있도록 목도 등을 이용하여 지피식생 및 관목식생이 답압으로 인해 생육이 저하되지 않도록 관리해 준다. 또한, 환삼덩굴 등을 비롯한 조류의 서식에 적합하지 않은 가시를 갖고 있는 덩굴식물은 제거해 주어야 할 것이다.

현재 생육하고 있는 갈대밭을 보전하고 갈대밭 주변에 버드나무류를 식재하여 관목 숲이 유지 되도록 관리한다.



〈그림 5-4〉 들새원의 구성과 조류상

이제부터는 일반적인 조류서식 관리방안을 살펴보기로 한다. 야생조류의 서식지를 복원하기 위해서는 전반적으로 대상지역의 수문, 수리학적 특성을 파악하여 계절별로 수위를 파악하고 갈수기인 봄철에 충분한 수위가 유지될 수 있도록 물 공급 계획 등을 고려하여야 하며, 자연의 복원력으로 충분히 자생할 수 있는 시스템을 조성하는 방향으로 계획되어야 할 것이다.

세부적인 사항으로 첫째, 먹이제공이 중요하다. 하천에서 서식하는 물새는 수서곤충과 어류, 양서류, 파충류 그리고 수생식물을 먹이로 이용한다. 먹이자원은 상류에서 하류로 수평이동을 하거나, 하변에서 하천으로 수직이동을 하므로, 먹이자원이 하천에서 머무르는 시간이 오래수록 생물에게 이용될 확률이 높을 것이다. 하천이 직강화될 경우 영양물질의 이동속도는 증가할 것이고 하변의 수생식물이나 기타 구조물에 의해 잡힐 확률이 낮을 것이다. 그러므로, 수평적인 하천구조상, 하천이 곡류로 형성될수록 많은 먹이 자원을 공급할 수 있는 시스템이 될 것이다. 하천의 미세서식처인 여울과 소가 하천에 나타날 수 있도록 하천을 관리해야 할 것이다. 수직적인 면에서 하변과 하천의 연결부위가 기존의 물, 콘크리트보다는 물, 땅, 수생식물, 관목층 등의 순으로 자연스럽게 재배열되어야 할 것이다. 물새는 하천에서 동물성, 식물성 먹이를 이용하고 있으며 개펄, 사구, 얕은 물, 깊은 물 등 다양한 미세서식처가 제공되어야 할 것이다.

둘째, 잠자리 커버(roosting cover), 둥지 커버(nesting cover), 놀이 커버(loafing cover) 등이 충분히 제공되어야 한다. 잠자리와 둥지는 수목이 있거나 갈대 식생이 유리하지만, 놀이 커버는 자갈과 모래밭이 더 유리할 것이다. 잠자리 커버는 월동하는 물새의 잠자리를 제공하기 위하여 하변지역의 식생을 보호해야 하며 기존의 일부 갈대밭과 하변식생을 보호해야 할 것이다. 둥지 커버는 번식조류를 위해 둥지를 관리하여야 한다. 도요·물떼새류의 둥지자원인 자갈밭 보호, 관목성 조류를 위한 하변 식생의 보호, 해오라기의 번식을 위한 인근 산림의 숲 관리

등이 필요하며 하중도 및 하변의 관목식생은 절대적으로 보호 및 관리가 필요하다.

셋째, 은신처의 확보이다. 야생조류가 포식자로부터 피할 수 있고 인간의 접근으로부터 쉽게 은신처를 찾을 수 있도록 하변에 관목 및 교목이 다수 보호될 경우 나무 그늘에서 쉽게 은신처를 찾을 수 있을 것이다.

넷째, 물은 모든 야생조류의 신진대사에 필수적인 것일 뿐 아니라, 하천에서 영양물질을 이동시키는 매개체이다. 또한, 수위 조절은 식생의 변화를 가져와 야생조류 먹이자원의 양과 질을 결정하는 중요한 요소이다. 일부 지천에 퇴적된 토사를 제거하고 수심을 깊게 유지함으로써 갈수기에도 일부 지역에 일정한 수위가 유지되도록 하여 정수 및 부유 식생이 유지되도록 하고, 가을철에는 일부 지역의 식생을 제거하거나 마르게 하여 무척추동물의 서식을 피할 수 있도록 해야 할 것이다. 물은 수질연구 분야와 연계하여 하천내에 오염물질의 유입을 최소화해야 할 것이며 하변지역에 식생을 도입하여 자연정화효과를 피하고 야생조류의 서식지로서 역할을 다할 수 있도록 해야 할 것이다.

3. 주변 생태계 재생

1) 상암산 및 매봉산

상암산과 매봉산은 난지도에 인접해 있으며 특히 매봉산은 갈참나무 숲 등의 식생이 부분적으로 잘 보존되어 있고, 다양한 곤충이 서식하고 있어 매립지의 생물종을 유지하고 공급하는데 중요한 역할을 한다고 할 수 있다. 그러므로 상암산과 매봉산은 식생을 보다 다양하게 조성할 필요가 있다. 또한 도로 등으로 단절된 생태계를 생태통로 등의 조성을 통하여 난지도와 하나의 생태계가 될 수 있도록 해야 할 것으로 사료된다

4. 하천 생태계 재생

최근 들어 선진국에서는 인공적이고 획일적인 하천환경정비로 인한 문제점들을 개선하기 위해 하천환경보전이라는 새로운 시각과 그에 상응하는 하천의 생태적 복원운동과 복원기법이 대두되고 있다. 스위스의 재생(Wiederbelebung)과 생물공학적 공법(Ingenieurbologische Bauweisen), 독일의 ‘하천의 재자연화(Renaturierung der Gewässer)’와 ‘근자연형 하천공법(Naturnahen Wasserbaus)’, 일본의 ‘多自然型 河川 가꾸기(多自然型 河川 づくり)’와 ‘多自然型 河川工法’ 등으로 비록 명칭은 다르지만, 이미 하천복원으로 큰 전환이 이루어진 상태이며, 하천 개수 및 정비 공사 시에는 하천의 생태적 복원을 고려하여 반드시 자연형 하천공법을 적용하도록 하고 있다. 하천의 생태적

복원 사업의 내용으로 언급되고 있는 내용은 다양하지만 다음과 같이 몇 가지로 정리해 볼 수 있다. 특기할 점은 어느 경우에도 하천복원과(<표 5-3> 참조) 하천공원화는 엄연히 공간적으로 분리되어 있다는 것이다. 즉, 하천내에서는 하천복원, 하천주변에서는 공원화를 꾀하고 있다.

첫째, 돌출수제를 사용하여 일단 홍수류를 완화시켜 살아 있는 식물 혹은 목재 등 부드러운 자연소재 도입 가능성을 높인다.

둘째, 종방향으로 유로를 사행화시키는데, 하도를 사행화하는 것이 여의치 않을 때에는 저수로로 사행화 하고, 저수로변의 미지형을 다양하게 한다.

셋째, 횡방향으로는 저수로변의 호안을 식생호안으로 조성하여 경관 및 생물서식 환경을 개선시키며, 제외지 및 주변을 녹화한다.

넷째, 수직방향으로는 낙차공 등 콘크리트 횡구조물을 제거하고 거석으로 경사수로를 만들어, 경관을 개선하고 어류이동 장애를 제거한다. 횡구조물의 제거가 곤란한 경우에는 어도를 설치한다.

다섯째, 하상에는 여울과 소, 하중도 등 다양한 미지형이 자연 발생하도록 한다.

여섯째, 사회운동 성격을 띄고, 인근 주민의 적극적인 동참을 유도한다.

이러한 선진국의 하천복원 노력은 국내의 하천복원에 시사하는 바가 크다.

하천관련계획이 수립된 불광천, 홍제천, 난지천의 경우 수질개선 및 수량확보를 통한 복원이 시급한 실정인데, 이미 제2장에서 살펴본 것처럼 한강을 포함한 지역내 하천들은 자연형 하천복원을 통해 적극적으로 생물서식공간을 확보할 계획을 이미 가지고 있다. 그러나 이러한 하천생태계 재생에 있어서는 그 사업추진 형식이 매우 중요한 의미를 가지는데, 특히 주민들의 참여에 근거한 운동형식으로 추진되는 것이 사업의 장애 제거 및 성공과 파급효과, 그리고 향후 지속적 관리에 유리한데도, 이에 대한 대책이 전무하다. 이를 보완하기 위해 필요한 하천보호운동의 체계는 서술하면 다음과 같다.

첫째, 하천 생태계 재생의 목적은 무엇보다도 ‘자연에 가까운 하천으로의 복원’이어야 한다.

둘째, 이를 위해 채용해야 할 원칙으로서는 ①자연적인 하천의 역동성과 재생력의 부활, ②자연적인 고수부지의 부활 및 홍수 완화, ③전형적인 하천 및 하천변 소생물권의 재생성이어야 한다.

셋째, 구체적인 하천재생 목표는 ①맑은 하천, ②인공하천이 아닌 자연스런 하천, ③하천과 조화를 이루는 하천변 이용, ④하천과 조화를 이루는 주변 토지이용으로 설정되어야 할 것이다.

넷째, 하천 생태계 재생의 주체는 과거의 정부 주도의 하천정비와는 달리 하천유역주민 및 기타인사, 관련 행정관청 및 지자체 전문가, 관련 전문가 집단, 정치적 결정권자 등의 공동 참여 형식을 띄어야 하며, 하천유역주민의 주도에 의한 자연보호운동성격으로 수행되어야 한다.

〈표 5-3〉 스위스, 독일, 일본의 생태적 하천 복원

국가명	하천정비의 방향	목표	공법 명칭	공사 주요 내용	특징
스위스	재생 (Wieder-belebung)	-자연스러운 경관 조성	생물공학적인공법 (Ingenieur-biologische Bauweisen)	-식생호안공 -돌출수제로 홍수류완화 -거석 경사수로 활용 -복개천의 개수로화 -제외지 및 주변 녹화 -유로의 사행화	복원 조치를 거의 느끼지 못함
독일	재자연화 (Renaturierung)	-생물다양성 환경조건의 창출 -풍부한 생태계 부활 및 창출 -수변에 植樹하여 시민 활용 -도시민에게 휴식공간 제공	근자연하천공법 (Naturnahen Wasserbaus)	-식생호안공 -돌출수제로 홍수류 완화 -거석 경사수로 활용 -제외지 및 주변 녹화 -유로의 사행화	복원 조치를 거의 느끼지 못함
일본	다자연형 하천가꾸기 (多自然型 川づくり)	-아름다운 풍경의 형성 -풍부한 생태계의 보전과 창출	다자연형하천공법 (多自然型河川工法)	-습지조성 -호안 다공질화 -물고기 소상 장애 제거 -얕은 만/물웅덩이 조성 -다양한 유속 조성 -여울/소 구조의 형성 -범면녹화 -유로의 사행화	복원 조치를 강하게 느낌

1) 한강 고수부지

한강고수부지의 경우 초지가 형성되어 있어 비교적 다양한 초지성 곤충의 서식이 가능하다. 그러나 현재 아까시나무, 개나리, 뽕나무 등 약간의 관목 및 교목이 서식하는 상태로서 더 이상의 곤충다양성을 기대하기 힘든 상황이다. 따라서 버드나무류, 물오리나무 등 수변에 서식가능한 수목을 다양하게 식재하여 곤충류와 조류의 휴식 및 서식공간을 확보할 필요가 있다. 수서 곤충의 경우에는 한강의 수심이 깊고 유속이 빠르며 콘크리트로 강변이 조성되어 있어 서식이 어려운 실정이다.

그러나, 난지도 앞쪽 한강변에는 넓은 초지가 형성되어 있으며 일부지역에 자갈, 모래로 형성된 수변부가 발달해 있으므로 검은물잠자리가 서식할 수 있었다. 넓은 초지의 일부분에 인공 하천을 조성하고 한강의 물을 유입하여 흐를 수 있도록 조성한다면 다양한 수서곤충의 서식도 가능할 것이다. 또한, 현재 한강변과 난지도 및 인근의 산림지역은 강변도로로 인하여 생태계가 단절된 상태이다. 그러므로 보다 다양한 곤충과 동물이 서식하게 하기 위해서는 생태통로 등을 조성하여 한강과 인근 지역의 생태계가 상호 교류될 수 있도록 하여야 할 것이다.

아울러, 외래종으로 하천생태계의 심각한 교란종으로 밝혀진 붉은귀거북이 난지도 남단의 한강 본류에서도 확인되었다. 붉은귀거북의 생태교란 문제는 비단 본 지역뿐만 아니라 한강수계 전체를 포함한 전국적인 문제(방생이 주요문제)인 만큼 본 종의 면밀한 생태적 특성 조사와 함께 그 홍보가 절실하게 요구된다.

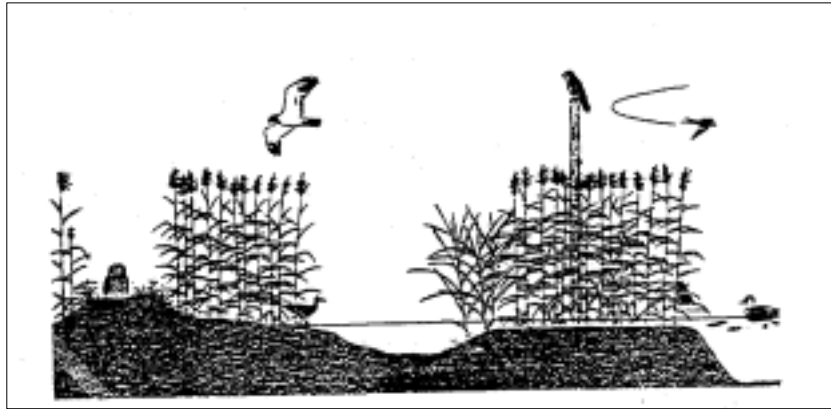
2) 난지천

난지도에서는 침출수가 일부 흘러들어 수환경이 열악한 상황에 있다. 또한, 유동이 거의 없는 정지수로 부식층이 깊고 악취가 심하며 바닥은 빨로 되어 있고, 건축폐기물, 쓰레기 등이 많이 퇴적되어 있으며, 인근의 생활하수도 흘러들어 악취와 함께 수면에는 메탄가스가 올라와 기포를 형성하는 등 난지천의 수환경은 최악이라 할 수 있다. 수환경은 수서생물을 비롯하여 잠자리와 같은 곤충서식에 필수적인 환경으로 난지도의 다양한 곤충 및 수환경을 필요로 하는 어류와 양서·파충류 등의 서식을 위하여 난지천의 정화는 필수적이다. 이를 위하여 우선적으로 난지도에서 발생하는 침출수의 유입을 막거나 정화시킨 후 유입될 수 있도록 조치가 취해져야 하며 인근의 생활하수도 정화 후 유입이 될 수 있도록 하여야 한다. 또한, 현재 바닥에 많이 퇴적되어 있는 오염물질의 제거도 함께 병행되어야 할 것으로 사료된다. 현재의 난지천이 열악한 상태임에도 불구하고 수서곤충이 서식하고 있으므로 하천 정화 및 복원을 통하여 보다 많은 수서생물이 서식할 수 있다면 인근의 난지도 생물상 유지 및 복원에 많은 기여를 할 것이다.

양서류 복원 전략으로서 참개구리와 청개구리를 목표종으로 한 저습지와 초지, 활엽관목림으로 연결되는 일련의 습원공간을 하천변에 조성하고, 양서류 산란장소 유지 및 보호를 위해 주요 서식지에 해당하는 수변의 수생식물대와 얇은 수심을 최대한 유지시켜야 할 것이다.

대상 지역의 난지천에 물닭, 해오라기를 비롯한 물새가 다수 관찰되었으며 난지 하수처리장 부근의 인공습지 지역에는 줄, 부들을 비롯한 수생식물이 생육하는 것으로 나타났다. 이는 이 지역의 물새의 서식지로서 충분한 가치가 있는 것을 나타내는 것으로, 적절한 서식지 관리를 통하여 물새의 서식을 꾀할 수 있을 것이다. 목표종으로 수면성오리류 및 물닭을 선정하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 물닭은 한강의 상류인 양수리 지역에 주로 분포하는 종으로 주로 유속이 흐름이 낮은 지역에 분포하고 있다. 또한 잠수성 조류로서 물고기를 포식하는 조류이다.

담수지는 일부 갈대숲이나 니습지에 연결시켜 물가를 만들고 환경을 다양화시킨다. 니습지는 오리류, 도요 물떼새류 등의 이용이 기대되며 또 환경을 평탄하게 조성하여 관찰하기 쉽도록 관찰벽 또는 관찰오두막을 배치하며 호안선을 들어가고 나오는 연속형으로 만든다.



〈그림 5-5〉 갈대밭에 조성한 담수지 및 조류상

이러한 만입된 호안선은 흰뺨검둥오리의 번식기에 세력권역으로 이용되는 것을 기대할 수 있으며, 주위에 수생식물 초본류를 배치시킬 경우 영소환경을 제공할 수 있을 것이다. 물가의 지형은 오리류, 도요 물떼새류, 백로류 등이 걸어 다니기 쉽게 매우 완만하게 하고 일부 절벽같은 바위모양을 설치하여 환경을 다양화해야 할 것이다. 또한, 계절별로 담수지에 다양한 철새를 유치하기 위하여 계절별 담수지 관리기법이 적용되어야 할 것이다. 쇠오리나 논병아리 등이 이용하는 수면역까지 정수식물(emergent plants)을 식재하고 흰뺨검둥오리 등 철새가 휴식하는 공간을 이용할 수 있도록 나무그늘부분을 제공한다. 얕은 여울은 도요 물떼새류의 중요한 채식장소이며 오리류가 잘 모이는 장소이므로 연못 중앙부근에 배치하므로서 물새의 포식위험을 줄일 수 있을 것이다. 수면에 나와 있는 돌이나 말뚝도 휴식장소로서 유용하며 이들은 어초(漁礁)의 역할도 기대할 수 있어 어류 및 부착조류, 수서생물의 서식에 유리하다. 연못 중앙을 얕은 여울로 만듦에 따라 담수의 저수기능을 감소시키므로 연못 주변부를 가장 깊게 만들고 주변부의 구조적 안정성을 주기 위하여 말뚝을 박거나 돌망태공법을 이용하여 하변을 견고하게 유지할 뿐 아니라 수생식물의 도입을 도울 수 있도록 한다.

3) 홍제천

홍제천은 장마기나 우천시를 제외하고는 물이 없는 건천으로서 현 상태에서는 수서곤충 및 수서생물의 서식은 불가능하다고 할 수 있다. 또한, 하천의 대부분이 콘크리트로 되어있고 극히 일부 지역에만 식물이 서식하고 있어, 육상곤충의 서식도 어려운 실정이다. 홍제천에서 하천의 기능뿐만 아니라 생물서식 공간을 복원하기 위해서는 우선적으로 일정한 유량을 확보할 수 있도록 해야한다. 아울러 홍제천의 독을 중심으로 다양한 곤충의 먹이식물을 식재한다면 일부 곤충의 서식이 가능할 것이다.

4) 불광천

불광천은 때에 따라서는 바닥이 드러나는 건천으로 생물이 살기에 부적합한 환경이 조성되어 있다. 불광천의 경우 홍제천보다 유량은 많은 편이나 바닥에 많은 쓰레기 및 오염물질이 침전되어 악취가 심하여 바닥의 오염 물질 제거가 필요하다. 또한, 콘크리트 직선 하천으로 유속이 빨라 생물의 서식이 부적절한 상태이다. 그러나 하천의 폭이 넓어 유량을 확보하고 자연하천으로 복원하며, 생활하수를 정화하여 유입시킨다면 다양한 곤충이 서식할 수 있을 것으로 사료된다. 지나치게 단순화된 하상을 개선하기 위해 저수로를 사행화시켜 유속에 의해 여울과 소 등 다양한 미지형이 생성되도록 하고, 큰 돌과 작은 돌을 놓아 하상저질을 다양화시켜 서식공간을 다양화한다. 또한, 수변부에는 수변식물(갯버들, 고마리, 미꾸리뎡시, 가막살이 등), 정수식물(갈대, 애기부들, 줄 등) 등의 군락을 형성하여 각종 어류의 산란장소, 치어 생육장소 등으로 이용될 수 있도록 조성하며, 이러한 환경이 조성될 수 있도록 다공질 자연재료를 이용한 호안조성이 필요하다.

5. 녹지 연결체계

보다 적극적인 녹지연결체계 구상으로서 서울시 서쪽의 녹지축인 북한산-봉산-매봉산-상암산-난지천-난지도-한강을 연결시키는 주녹지축을 반드시 서로 연결하도록 한다. 이때 고려할 수 있는 가장 획기적인 녹지축 연결방법으로서는 독일 칼스루헤시의 사례에서처럼(<그림 5-6> 참조) 차량동선을 터널화하고 터널상부를 녹지로 활용하는 방법을 들 수 있을 것이다.



(a) 고속도로 터널구간 입구



(b) 고속도로 상부공원

<그림 5-6> 독일 칼스루헤시 고속도로 상부

제2절 장단기적 생태계 모니터링 방안

2000년도부터 2002년까지 월드컵 개최기간인 6월 1일부터 30일까지 1개월간에 걸쳐 매해마다 생태조사를 포함한 종합적인 조사가 이루어질 예정이며, 이미 2000년 조사가 서울시 주관으로 수행되었다. 그러나 이를 포함하여 보다 장기적인 계획이 수립되어야 할 필요성이 있다.

생태계 모니터링계획에서는 생물상, 생물종 분포, 생태적 특성, 생물종의 발생 및 재생과정 등을 체계적으로 조사, 분석하여 매립지 생태복원의 성과를 검증하며, 생태적으로 취약한 지역의 안정성 회복 및 적응적 관리방안을 제시할 수 있어야 할 것이다. 또한 이러한 모니터링을 통해 적응적 생태계 관리방안 및 지침을 마련하여, 생태계의 보존에 주력하여야 한다. 가능하다면 모니터링 계획에는 운영관리 모델을 함께 제시하여 이용자의 증진을 꾀함과 동시에 교육차원의 자연학습 프로그램 등을 연계 개발할 수 있게 되어야 할 것이다.

1. 모니터링 범위

공간적 범위는 비교연구를 위해 본 연구 대상지에 해당하는 난지도 지역 일대가 되어야 할 것이며, 시간적 범위는 매립 완료이후 향후 장기적 변화양상을 도출 할 수 있도록 앞으로 최소 10년 이상이 바람직할 것이다. 모니터링 내용적 범위는 생물환경 분야(생물상 조사, 식생분포도, 생태변화과정), 토양환경분야(조사분석, 효율적인 관리방안), 기타분야(안정적 생태기반조성, 유지관리 운영 방안) 등을 포함하는 것이 바람직 할 것이다.

모니터링의 절차는 조사계획→현장조사→분석→복원과정 평가→적응적 관리방안작성의 일련 과정을 포함하여야 할 것이다. 특히 복원과정의 평가와 적응적 관리방안은 매우 중요하다.

2. 현지조사계획 수립

기초 데이터는 이미 확보되었으므로 향후 주요 식물종의 서식처 특성 및 식생형에 따른 생물종 부양 등 상호관계를 분석한다. 향후 조사대상지점과 시기 선정에 있어 조사대상지점은 기 조사지점을 중심으로 각 분야별로 선정하고 기준지도에 표기한다. 조사시기는 분야별로 2-4회 실시하여 phenology를 분석하는 것을 원칙으로 하며, 장마철이나 급격한 환경의 변화에 따라 보완조사를 실시한다.

조사대상 분류군 선정은 본 연구에서와 같이 식물상 및 식생, 무척추동물상(육상곤충, 수서곤충), 식물과 동물종의 개체군조사 및 군집분석, 주요종 서식지 조사, 토양환경 조사(물리, 화

학적 요인)등의 분류군을 선정한다.

3. 조사방법

식물상 및 식물종 조사는 입지 특성을 고려한 조사경로를 설정한 후 현지답사를 실시하여 식물종의 분포를 파악한 후 실험실 정밀동정을 거쳐 식물종의 분포특성을 파악한다. 식생조사는 현지특성과 식생의 상관적 특성을 고려한 층화추출법을 적용하여 표본조사를 수행한 후 식생형의 분류는 유사도지수에 의한 군집분석을 수행하여 현존식생도를 작성한다.

육상곤충은 현실 여건과 조사 목적에 따른 우선 순위로 볼 때 시급히 조사되어야 할 대상분류군은 초지생태계와 밀접한 관련을 맺고 있는 곤충이어야 한다. 따라서 우선 조사대상종은 초지와 관계가 깊은 수서곤충, 절지동물, 나비류, 잠자리류를 대상으로 정한다.

양서·파충류상 조사방법에 있어 양서류 중에서 개구리류는 공생을 확인하거나, 물이 고여 있는 작은 웅덩이에 산란해 알을 수집하여 종을 확인하며, 주간보다 야간에는 초지변, 웅덩이 등지에 모여 집단으로 울기 때문에 울음소리로 종을 식별한다. 파충류 중에서 장지뱀류와 도마뱀류는 초지주변, 그리고 햇볕이 잘 드는 곳에 쌓여 있는 돌을 들추어 확인하고, 뱀류는 초지와 목정밭 주변에서 뱀집개와 포충망을 이용하여 채집하면 된다.

조류는 도로를 따라 이동하면서 Line census(선조사방법)에 의하여 좌우 폭 25m범위 내에서 쌍안경과 필드 스코프를 사용하여 관찰하거나, 울음소리로 서식조류와 번식조류를 확인한다.

토양환경은 물리·화학적 토양 환경요인 분석과 조사구의 설정 및 표본조사를 실시한다. 조사분석 내용은 토성, 토양경도, pH, 유기물함량, 질소, 인산, 치환성양이온, 양이온치환용량 등으로 한다.

4. 결과분석 방법

생물종의 경우 종명세 파악 및 생물다양성 군집분석(서식지별, 시기별)과 종다양성 분석을 실시하고, 이와 더불어 서식처 조성방안 제시 및 계절별 변동요인을 분석하며, 복원 및 보전 및 관리방안을 제시하고 서식지 분포도를 작성하여야 한다.

토양환경은 측정한 수치로 토양의 변화 상태를 파악하고, 토양의 변화상태에 따른 식물상의 변화를 예측·평가한다.

생태지도 (Ecological map)는 일정한 지역에 대하여 자연경관 및 생물상의 희귀성, 고유성, 풍부성 및 소생물권역을 고려하여 각각의 생태계(수림, 초지)에 대한 정보를 표시한 지도로서, 생태계에 관한 정보와 지식을 체계적으로 통합하여 파악하기 위하여 식생, 동물종 분포에 대한 생태지도 작성을 고려한다. 다음 <표 5-4>와 <표 5-5>는 난지도 지역 생태계 모니터링 계획

을 예시적으로 제시한 것이다

5. 사면안정화 사업성과의 모니터링

각 녹화공법의 사면 안정성 검토와 함께 녹화식물종의 식피율조사와 적용 이를 통해 1년간의 경관 형성과정과 모니터링 결과에 의하여 공법을 평가하고 보완 방안을 작성한다. 사면녹화 공법의 기술적 실행 가능성을 높이고 생태적 기반환경의 관리방안을 마련한다.

〈표 5-4〉 식물상 및 식생 모니터링 계획

분 야	모니터링내용	모니터링 방법	모니터링 시기	모니터링주기
식물상	•관속식물종수 자생종, 외래종,법적보호종,고유 종, 분포한계종	•조사경로(조사구)설정 기점과 종점, 조사범위 (폭) •문헌 및 탐문조사 •현지조사 - 설정된 조사구에 대해 시기 별 조사 - 채집 및 동정 - 표준 기록지 사용	•계절별 조사 - 년 2회 - Target Species → 개화 및 결 실시기 •보충조사 - 년 2회	
	•생육형별 종수 목본: 교목,관목,덩굴성 초본: 다년생,이년생,일 년생			
식생 군락	•다양도, 종다양도, 군재도, 최대종다양도	•조사대상지 전체 및 식물 군락 유형별 종다양도	•현지 조사 - 년 1회 - 년 3회:초본층 의 변화파악	•최초3년간, 1년 주기 •3년이후, 3 년주기 •10년이후, 5년주기
	•군락유형 - 종조성(지표종) - 중간결합 - 유사도	•임의추출법에 의한 조사구 설 정 •식생도 작성	•현지조사 - 년 1회	
	•식생층 - 수와 높이 - 우점종	•식생 유형별 파악 - 식생투영도 작성 - 단면 모식도 작성		
	•상대수도 - 상대밀도, 피도, 빈도	•식생유형(군락)별파악	•현지조사 - 년 1회 - 년 3회:초본층 의 변화파악	
	•식생천이	•식생층별 •내음성		
	•개체군분포 - 개체군의 크기 - 개체군의 분포	•Target Species 선정 •평균과 분산의 비율	•현지조사 - 년 1회	
	•무생물적요인과 식생 유형 관계 - 지형,경사,방향,고도 - 토양특성:토성,토양	•식생유형별 파악 •현지측정		
	•생체량(Biomass)	•건중량 측정		

〈표 5-5〉 동물상 및 토양환경 모니터링 계획

분 야	모니터링 내용	모니터링 방법	모니터링 시기	모니터링주기
곤충	• 곤충류의 증명세 파악 • 분류군별 분석 • 종다양성 분석 • 곤충유치방안 제시	• 증명세 파악 • 분류군별 목록 작성 • 식물군락 층위별 곤충군집목록 작성 • 다양도분석 - 종다양도 - 균질도/풍부도 • 상대밀도	• 계절별 조사 - 년 3회 실시 - 우점종과 지역대표 종은 산란기, 활동기를 구별하여 조사	• 3년을 단위로 1년차에는 전체 증명세를 기록하고
양서 · 파충류	• 증명세 파악 • 군집분석 • 서식처 조성방안 • 계절별변동요인 • 대표종의복원과 산란장소확보를 위한 방안제시	• 기존 문헌조사 • 채집 및 동정 • 다양도 분석 - 종다양도 - 균질도 풍부도 • 상대밀도 • 서식지분포도작성	• 계절별 조사 - 년 3회 실시 - 대표종은 산란기, 활동기를 구별하여 조사	• 2년 차에는 지역대표종, 우점종, 고유종, 목표종을 정하여 서식면적과 생존밀도 그리고 변화상을 파악하며
조류	• 증명세 파악 • 군집분석 • 계절별 변동요인 분석 • 번식조류상 및 환경분석 조사 • 서식처 조성방안 • 복원및보전 방안제시 • 서식지 상태 평가	• 기존 문헌조사 • 현지조사 • 번식 및 통과 조류상 • 다양도분석 - 종다양도/균질도 - 풍부도/상대밀도 • 서식지 상태평가 - 경계효과분석 - 종간경쟁 - 서식지 연계성	• 계절별 조사 - 년 4회 실시 - 텃새는 산란기, 활동기를 구별하여 조사	• 3년 차에는 복원 및 관리 방안을 제시한다.
토양 환경	• 토성분석 • 식생변화에 따른 토양환경의 변화측정 • 토양환경 개선책제시	• 토양환경 분석 - 기온 - pH(수소이온농도)	• 조사빈도 - 년 2회 실시	

(자료 : 서울특별시. 2000. 「생태공원 · 사면녹화 · 희망의 숲 기본 및 실시계획」)

第Ⅵ章 결 론

제VI장 요약 및 결론

본 연구과제는 시작단계부터 여타의 과제와 다른 특수성을 가지고 있기 때문에 이에 대한 규정이 필요한데, 그 내용은 다음과 같다.

첫째, 다양한 실행사업계획이 본 기초연구과제 개시 전에 이미 발주가 되었고,

둘째, 본 과제는 이들 실행사업계획과는 별도로 진행되었으며,

셋째, 대상지에 대한 모든 실시사업계획과 설계가 본 연구과제 종료 전에 이미 완성되었거나 거의 완성되어, 이미 공사가 시작되었거나, 곧 공사가 개시될 예정이다.

넷째, 이로 인해 본 과업에서 도출된 친환경적 정비 방안을 이들 계획 및 설계에 반영하는데에는 시기적으로 근원적인 한계를 가진다.

따라서 본 연구의 주목적은 다음과 같이 한정되어야 할 것이다.

첫째, 관련사업의 사후평가를 위한 기초자료의 축적(생태조사)

둘째, 매립지의 안정화 및 사면녹화 공사가 진행중인 현시점에서 난지도 지역의 생태적 환경의 기회성과 제약의 명시(생태계 안정성 평가)

셋째, 생태계 재생 측면에서 현 실시사업진행을 검토하여 보완요청 사항 도출(생태계 재생 방안)

넷째, 향후 유사과업 수행 시 도움이 될 시사점 도출

본 장에서는 이와 같은 제한적 목적 하에 수행된 연구의 성과를 생태계 안정성 평가, 생태계 재생 방안, 그리고 생태계 모니터링 방안을 중심으로 요약하였다.

1. 난지도 지역 생태계 안정성 평가

○ 매립지 사면

토양환경오염법 상의 공원 또는 녹지로의 이용을 검토하기 위해 난지도 제1, 2 매립지 각각의 사면별로 지하 30cm 범위내의 토양시료를 채취하여 토양오염공정시험법에 의해 토양오염을 분석한 결과에 의하면 전 항목에서 모든 시료가 우려기준을 초과하지 않았다.

수목뿌리가 뚫어 내려갈 심토의 위해성을 검토하기 위해 심토특성을 분석한 결과 사면을 포함하여 지표면으로부터 5m 이내에는 사면 붕괴가 일어난 일부 지점을 제외하고는 모두 토사로 덮여 있어 안전한 것으로 추정되었다. 한편 매립지 상부 평탄면은 전면적으로 HDPE 재질의 차

수막이 포설되고 그 위에 인공식재지반이 조성될 예정이므로 위해성으로부터 자유롭다.

정량적으로 확인된 난지도 식물생육의 제한요인으로서 토양양분 과잉(칼륨, 칼슘) 및 과소(마그네슘), 약알칼리성 pH 등이 있다. 한편 정량적으로 확인되지는 않았지만 나지에서의 토양 수분 부족과 가스방출이 식물생육의 제한요인일 가능성이 높을 것으로 추정되었다.

현재 매립지의 식물상은 급속도로 다양화되고 있는데, '94년 53종에서 '98년 126종으로, 그리고 2000년 제1매립지에서만 154종(+22%)으로 밝혀졌다. 이처럼 난지도 매립지의 식생은 빠른 천이가 일어나고 있으나, 매립지 환경의 영향으로 인하여 비정상적인 식생이 발달하여 생태적·경관적으로 황폐한 상태인 것으로 평가되며, 2002년 월드컵 경기시 경기장 경관녹지로서의 역할을 성공적으로 수행하기 위한 부분적인 식생환경 조성작업이 필요하다고 평가되는데, 이에 필요한 적절한 수준의 조치가 취해지고 있다. 다만, 생물종의 서식환경 개선을 위한 적극적인 조치가 부족하다. 이 밖에도 2002년에 월드컵기념 나비 날리기 대회 전에 나비를 비롯한 곤충이 서식할 수 있도록 각종 식수 및 흙밀원을 식재해야만 할 것이다. 사면 하단 강변북로변에 열식된 메타세콰이어는 생태학적 기여도가 낮기 때문에 향후에는 가급적 자생목본류를 식재하는 것이 바람직할 것이다.

○ 상암산과 매봉산

상암산과 매봉산은 매립지와 연결되어 교란된 매립지로 생물종을 공급하는 역할을 수행하는 중요한 생태계이다. 특히 매봉산은 졸참나무 숲이 발달하여 식생이 부분적으로 잘 보존되어 있다.

○ 한강고수부지

한강고수부지지역은 대부분 빈번한 교란으로 토지이용으로 인하여 현재로서는 자연식생 복원이 곤란한 상태이다. 다행히 밀레니엄공원의 일부로서 난지 한강공원계획이 수립되었는데, 이 난지 한강공원계획은 기존의 여타 한강고수부지 공원에 비해 생태적 환경 개선조치가 많이 들어간 것은 사실이다. 그러나 기본적으로 하천을 자연에 돌려보내는 하천복원개념에는 미흡하여 구상 기본틀의 전환이 필요하다.

○ 난지천

각종 하수와 오수(매립지 침출수 및 생활하수)의 유입으로 인한 수질 오염으로 금번 조사에서는 어류가 전혀 발견되지 않았다. 그러나 난지천은 서울시 내에서 유사 예를 볼 수 없는 보전가치가 높은 자연스런 지형과 생물상을 갖추고 있는 장소이나 방화대교 및 하나로 신설 공사

로 모두 사라질 운명이고, 난지천 공원을 재조성하는 사업이 시행될 예정이다. 따라서 보전가치가 높은 구간에 대한 보전조치와 이를 위한 기존 계획설계안의 변경이 요청된다. 그 밖에 일부 설계 보완사항으로서 조류와 양서파충류 서식환경 조성을 위한 추가 조치가 바람직한 것으로 판단되었다.

○ 홍제천

홍제천은 극도의 수량부족으로 하천의 생태적 구조가 왜곡되어 있다. 수질 오염으로 금번 조사에서는 어류가 전혀 발견되지 않았다. 현재 자연형 하천복원계획이 수립되어 복원사업이 진행중인데, 설계 보완사항으로서 조류서식환경 조성을 위한 추가 조치가 바람직 할 것으로 판단되었다.

○ 불광천

불광천 역시 극도의 수량부족 현상이 나타나고 있었으며, 수질 오염으로 금번 조사에서는 어류가 전혀 발견되지 않았다. 현재 자연형 하천복원계획이 수립되어 복원사업이 진행중인데, 설계 보완사항으로서 조류서식환경 조성을 위한 추가 조치가 바람직 할 것으로 판단되었다.

○ 난지도 지역 전체의 생태계 안정성 평가

계획 및 시행 체계상의 문제점이 노출되고 있는데, 현재 난지도 지역 일대에서는 동일지역 또는 인접지에서 서울시 산하 다수의 기관이 참여하는 다수의 사업들이 동시다발적으로 계획 또는 시행되고 있으나, 사업간 연계가 부족하여 전체적인 조정이 이루어지지 않고 있다. 또한 난지도 지역 관련 사업에 시민의 행동을 수용할 수 있는 프로그램이 부족하다.

녹지연결체계와 관련하여 눈에 띄는 녹지연결체계가 부족하였는데, 보다 적극적인 녹지연결 체계 구상이 필요하였다.

2. 난지도 지역 생태계 재생 방안

○ 매립지 사면

토양오염 상태는 안전한 것으로 판정됨에 따라 추가적인 조치가 필요 없다. 한편, 토양의 이 화학적 특성을 적정수준으로 끌어올리기 위해서는 토양의 pH를 높이고, 부족한 양분을 보충하

여야 할 것이나, 이에 대한 대책으로는 숙비의 시용과 토양의 물리성 개선이 최선이다. 그러나 대면적에 대한 토양의 물리성 개선이 현실적으로 어렵기 때문에 인위적인 토양의 이화학성 개선은 곤란할 것으로 판단된다.

가스방출과 관련해서는 범위와 피해 정도를 쉽게 알아볼 수 있는 겨울에 이에 대한 정밀조사가 필요하다.

매립지 출현종의 36~17%가 외래종으로서 이들 식물은 쓰레기 매립 초기에 토양을 안정화하고 녹화하는데 기여하지만 장기적으로는 고유식물로의 천이를 지연시키는 문제를 야기하고 있다. 따라서 매립지 식생 자연화 대책이 필요하다. 이때 외래식물을 관리하기 위하여 식물 종만을 교체하려는 노력보다는 고유식물이 정착할 수 있는 토양환경을 조성하는 것이 중요하다고 판단된다.

식생 재생 방안으로서는 각 토지극상 유형별 장기 목표 식생으로의 천이 진행을 촉진시켜야 할 것이다. 특히 아까시나무와 버드나무 숲으로 안정화되어가고 특히 붉나무, 층층나무, 콩배나무 등의 자생목본이 발견되고 있으므로 해당 구역은 현재의 식생을 유지하거나 토양개량 후 고유종을 식재하는 방법이 적용되어야 할 것이다. 가죽나무 우점지역을 갈참나무군집으로 갱신하는 것이 필요할 경우에는 갈참나무 치수를 하목으로 식재하고, 지표면 부근의 일조량이 부족한 경우에는 상층수관을 제거하는 것이 필요할 것이다. 버드나무 등 교목성상 수종 군락의 경우는 그대로 두고 참나무류 숲으로 유도하고, 붉나무, 참싸리군락 관목성 수종은 그대로 둔다. 환삼덩굴, 칙은 제거하고 참나무류 숲이나 관목 숲, 초본성상 생태계로 유도한다.

조류를 위한 추가적인 개선조치가 필요한데, 야생조류의 서식환경은 생태계의 종다양성을 확보하여 먹이순환과정을 활성화시키고 식생에 의한 먹이확보 및 서식처의 제공 등 상호 종합적이고 유기적인 생태원리를 적용하여야 하며, 서식지 구성요소를 충족시킬 수 있어야 한다. 조류 도입 목표종을 설정하고, 적극적인 재생방안을 모색해야 하며, 난지도에 도입 가능한 조류 목표종으로서 관목성 조류로서 때까치, 산림성 조류로서 박새를 설정하고, 서식환경을 적극 조성해야 할 것이다.

포유류 도입 목표종을 설정하고, 적극적인 재생방안을 모색해야 하며, 난지도에 도입 가능한 포유류 목표종으로 다람쥐, 청설모를 설정하고, 서식환경을 적극 조성해야 할 것이다.

추가로 맹꽂이를 포함한 양서파충류 서식환경 조성을 위해 다음과 같은 조치들이 필요하다. 양서류 산란장소 유지 및 보호를 위해 주요 서식지에 해당하는 수변의 수생식물대와 얇은 수심을 최대한 유지시켜야 한다. 또한 양서파충류 복원 전략으로서 참개구리와 청개구리를 목표종으로 한 저습지와 초지, 활엽관목림으로 연결되는 일련의 습원공간을 하천변에 조성하고, 양서파충류 이동통로의 조성이 필요하다.

○ 상암산과 매봉산

상암산과 매봉산을 매립지의 생물종 공급지로서 보존하는 것이 바람직하다.

○ 한강고수부지

하천생물서식환경 개선을 위해서는 난지 한강공원계획의 기본 개념을 하천복원으로 설정하고, 대상지 전체에 대한 복원계획을 세워야 할 것이며, 선착장, 광장 등의 인간활동공간이 부득이 필요하다면 면적을 최소화시킨 후 복원된 지역의 일부로서 배치하는 계획이 되어야 할 것이다.

○ 난지천, 홍제천, 불광천

현 자연형 하천복원계획에서 설계 보완이 필요한 사항들을 살펴보면, 하천은 기본적으로 교란생태계이고, 조성된 지형의 유지 및 변화예측이 매우 어렵기 때문에 복원조치는 인위적인 경관조성보다는 하천자체의 재생력 회복에 주안점을 둔 최소한의 조치여야 한다.

또한 하천을 이용하는 조류서식환경 조성을 위한 다음과 같은 조치가 필요하다.

- 조류 도입 목표종을 설정하고, 적극적인 재생방안을 모색해야 할 것이다.
- 백로류 서식환경 조성을 위해 사람의 접근이 어렵고, 수심이 얇고 물이 정체되거나 유속이 빠르지 않은 지역의 하천변에 갯버들이나 갈대 같은 키 큰 식물이 있는 지역을 조성한다.
- 산새류와 멧비둘기, 그리고 겨울철 집단생활을 하는 명금류(참새, 붉은머리오목눈이, 멧새류 등)의 서식환경 조성을 위해 양안의 제방상단에 위치한 교목군락과 제방 및 고수부지의 덩불을 적극적으로 조성하여야 한다.
- 조류의 서식을 방해하는 덩굴식물(환삼덩굴 등)을 제거한다. 또한 어류서식환경 개선을 위해서 다음의 조치가 반드시 필요하다.
- 지나치게 단순화된 하상을 개선하기 위해 저수로를 사행화시켜 유속에 의해 여울과 소 등 다양한 미지형이 생성되도록 하고, 큰 돌과 작은 돌을 놓아 하상저질을 다양화시켜 서식공간을 다양화 한다.
- 수변부에는 수변식물(갯버들, 고마리, 미꾸리낙시, 가막살이 등), 정수식물(갈대, 부들, 줄 등) 등의 군락을 형성하여 각종 어류의 산란장소, 치어 생육장소 등으로 이용될 수 있도록 조성하며, 이러한 환경이 조성될 수 있도록 다공질 자연재료를 이용한 호안조성이 필요하다.

- 하천의 산소 공급과 급작스러운 유기물 부유현상 억제, 그리고 어류 산란장 조성 등을 위해 하천의 여울 수역을 중심으로 각종 침수식물(말즘, 붕어마름, 나사말 등)의 군락을 형성하는 것이 바람직하다.

특히 난지천과 관련 해서는 지역성이 우수한 상태로 남아있는 난지천과 향동천 합류부의 보호가 필요하고, 일부 설계 보완을 통해 양서파충류 서식환경 조성이 필요하다. 그 내용으로는 양서류 산란장소 유지 및 보호를 위해 주요 서식지에 해당하는 수변의 수생식물대와 얇은 수심을 최대한 유지시켜야 하고, 양서류 복원 전략으로서 참개구리와 청개구리를 목표종으로 한 저습지와 초지, 활엽관목림으로 연결되는 일련의 습원공간을 하천변에 조성해야 할 것이다. 또한 물새서식지로서 충분한 가치가 있는 점에 착안하여 목표종으로 수면성 오리류 및 물닭을 선정하고 적절한 서식지(담수연못)을 조성하고 관리하여 물새 서식을 꾀 할 수 있을 것이다.

○ 난지도 지역 전체의 생태계 재생 방안

계획 및 시행 체계의 개선이 필요한데, 동일지역 또는 인접지에서 시행되는 각종 사업간 통합 조정 체계가 확립되어야 한다. 그리고 생태계 재생 조치들이 장기적인 안목에서 실효를 거두게 하기 위해서는 무엇보다도 먼저 지역주민과 다양한 전문분야의 다양한 이해관계자가 참여하는 장기적이고 종합적인 대책으로서 ‘생태계 재생 운동’으로의 사업추진이 필요하다. 이를 위해 지역주민들이 난지도 지역의 생태계 재생에 참여하고, 기여할 수 있는 프로그램의 개발 시행이 필요하다.

녹지연결체계 수립계획과 시행이 필요한데, 보다 적극적인 녹지연결체계 구상으로서 주녹지축을 설정하고 반드시 서로 연결하도록 한다. 이때 고려할 수 있는 가장 획기적인 녹지축 연결 방법으로는 독일 칼스루헤시의 사례에서처럼 차량동선을 터널화하고 터널상부를 녹지로 활용하는 방법을 들 수 있을 것이다.

3. 난지도 지역 생태계 모니터링 방안

단기적 생태계 모니터링 방안으로서는 현재 시장 지시에 의거 2000년도부터 2002년까지 월 드컵 개최기간인 6.1일부터 30일까지 1개월간에 걸쳐 매 해마다 생태조사를 포함한 종합적인 조사가 이루어질 예정이며, 이미 2000년 조사가 서울시 주관으로 수행된 바가 있다. 이러한 단기조사 계획에 덧붙여 장기 모니터링이 이루어져야 하며, 향후 이루어질 난지도 지역 장기 생태계 모니터링의 목적은 상태의 서술에서 한 걸음 더 나아가 현재 진행중이거나 계획된 사업들의 사후평가를 위한 모니터링이 되어야하고, 모니터링의 체계에 반드시 사후평가가 포함되어야 한다.

참 고 문 헌

■ 참 고 문 헌

- 강영선, 윤일병. 1975. 「한국동식물도감」 제17권 동물편 (양서·파충류). 문교부.
- 강재구. 1994. 「모후산의 삼림식생과 토양환경 분석」, 건국대학원 석사학위논문.
- 김규식. 1996. “중금속 토양오염 복원을 위한 식물기술이용”, 「한국토양환경학회 부산·경남지부 결성 및 토양환경세미나」.
- 김익수 편찬. 1997. 「한국동식물도감 제37권 동물편 (담수어류)」. 교육부.
- 김재현. 1993. “임도성토경사면의 침식방지에 대한 식생조성 결과”, 충북대 대학원 임학과 박사학위 논문.
- 김진일. 1998. 「한국곤충생태도감(I ~ VI)」. 고려대학교 한국곤충연구소.
- 김창환. 1970. 「한국동식물도감 동물편」 11(3): 1-891. 문교부.
- 김남춘. 1999. 「비탈면 녹화공법의 최신경향 및 사례」. 환경과 조경. 2월호. pp.120-125.
- 김봉년. 1999. 「비탈면 녹화의 유지관리」. 환경과 조경. 2월호. pp.134-139
- 대구광역시 임업시험장. 1998. 「대구생태공원화사업 기본계획」.
- 박선주. 1993. 「난지도 텔레포트 개발계획 - 비즈니스파크 기본계획을 중심으로-」, 서울대 환경대학원 석사학위논문.
- 박수현. 1995. 「한국귀화식물원색도감」. 일조각.
- 박수현. 1998. 서울 난지도의 귀화식물에 대한 연구. 「자연보존」. 101: 40-48.
- 백운하. 1972. 「한국동식물도감 동물편」 13(5): 1-751. 문교부.
- 백운하. 1978. 「한국동식물도감 동물편」 22(6): 1-481. 문교부.
- 서울시정개발연구원. 1995. 「미국의 주요환경법」
- 서울시정개발연구원. 1999. 「밀레니엄공원의 비전 - 난지도의 환경친화적계획을 위한 국제 심포지엄」.
- 서울시정개발연구원. 2000. 「밀레니엄공원 기본계획」.
- 서울특별시. 1994. 「한강 생태계조사연구보고서」.
- 서울특별시. 1996. 「난지도 매립지 안정화 공사 실시계획보고서」.
- 서울특별시. 1998. 「한강 생태계조사연구보고서」.
- 서울특별시. 1999. 「서울시 생물종 분포변화에 관한 조사연구」.
- 서울특별시. 2000. 「생태공원·사면녹화·희망의 숲 기본 및 실시계획」.
- 신유향. 1991. 「한국나비도감」. 아카데미서적:서울. pp.1-364.
- 신유향, 박규택, 남상호. 1982. 「한국동식물도감 동물편」 26: 1-919. 문교부.
- 신유향, 박규택, 남상호. 1983. 「한국동식물도감 동물편」 27: 1-1053. 문교부.
- 양서영 편저. 2000. 「한국산 양서류 총설」. 인하대학교 생물학과 계통진화학실.
- 유기영. 2000. “난지도 매립층의 안정화 평가 및 모니터링 방안” 2000년 기본과제 착수자문회의 자

- 료. 서울시정개발연구원.
- 윤일병. 1995. 「수서곤충검색도설」. pp.1-262. 정행사:서울.
- 이규인. 1998. “생육환경특성을 고려한 아파트 단지내 조경수목 선정 및 식재방안: 매립지 식재지반 생육환경 특성을 중심으로”, 「주택기술정보」 68:77-86.
- 이승모. 1987. 「한반도하늘소(天牛)과 갑충지」. pp.1-287. 국립과학관.
- 이영노. 1998. 「한국의 멸종위기 및 보호야생동식물」. 교학사. pp.1-302.
- 이우신. 1994. “도시립내 야생동물의 현황과 증진방안 -” 「94년 임업과학 심포지움: 도시림의 역할과 개선방향」. pp.99-124.
- 이운표. 1995. “매립지 정화방안”, 「환경복원 및 재생기술」. 한국과학기술연구원.
- 이창복. 1993. 「대한식물도감」. 향문사.
- 이창언. 1979. 「한국동식물도감 동물편」 23(7): 1-1070. 문교부.
- 이창언, 조복성, 이관우, 김창환, 이택준, 박성호, 1971. 「한국동식물도감 동물편」 12(4): 1-1069. 문교부.
- 임업연구원. 1992. 「겨울철새 도래실태」. p.56.
- 임업연구원. 1997. 「난지도 야생동물 조사결과」.
- 정하익, 1999, “비위생 매립지의 복원기술”, 「위생매립지 건설 및 비위생매립지 복원기술」, 한국건설기술연구원.
- 조복성. 1969. 「한국동식물도감 동물편」 10(1): 1-970. 삼화출판사.
- 조복성. 1969. 「한국동식물도감 동물편」 10(2): 1-970. 문교부.
- 주흥제, 김성수, 손정달. 1997. 「한국의 나비」. 교학사: 서울. pp.1-437.
- 한겨레신문사. 1995. “쓰레기산 뒤덮은 귀화식물전시장 난지도”. 한겨레신문 1995년6월30일.
- 한국곤충학회·한국응용곤충학회. 1984. 「한국곤충명집」. 건국대학교 출판부. pp.1-744.
- 한국동물분류학회. 1997. 「한국동물명집」. 아카데미서적. pp.1-489.
- 황경엽, 1995, “환경복원 및 재생 프로그램의 개발필요성”, 「환경복원 및 재생기술」. 한국과학기술연구원.
- 황경엽. 1996. “오염토양의 복원기술”, 「전문교육교재 - 토양환경관리반」. 환경공무원교육원.
- 進士五十八. 1998. “自然環境復元計劃論”, 「自然環境復元技術」.
- Austin, M.P. and P. Greig-Smith. 1968. The application of quantitative methods to vegetation survey II. Some methodological problems of data from rain forest. *J. Ecol.* 56 : 827-844.
- Alcinda Lewis(Ed.), 1995. *GuesButterfly Gardens:luring nature's loveliest pollinators to your yard*. Brooklyn Botanic Garden, pp.111.
- Byun, B.K., Y.S. Bae, & K.T. Park, 1998, Illustrated Catalogue of Tortricidae in Korea (Lepidoptera). In Park, K.T.(eds): *Insects of Korea* [2], pp.1-317.
- Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Zürich. 1989. *Kanton Zürich Wiederbelebungsprogramm für die Fliessgewässer*.

- Lee, G. Fred, P.E., D.E.E. and Anne Jones Lee. *Impact of Municipal and Industrial Non-Hazardous Waste Landfills on Public Health and the Environment* : An Overview.
http://home.pacvill.net/gfredlee/cal_risk.htm.
- Mathew Tekulsky, 1985. *The Butterfly Garden*. The harvard Common Press, 144pp.
- Otto, Albrecht. 1995. *Rheinland-Pfalz Aktion Blau : Gewässerentwicklung in Rheinland-Pfalz*,
 Ministerium für Umwelt und Forsten.
- Park, K. T., 1983. Microlepidoptera of Korea. *Insecta Koreana*, Ser., 3 : 1-195.
- Pielou, E.C. 1975. *Ecological diversity*. New York : John Wiley & Sons, Inc.. p.165.
- Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163:688.
- Teizi, K., 1985. *An Illustrated book of Aquatic insect of Japan*. 東海大學出版會.

부 록

- Ⅰ. 구역별 기존 조성계획 중 관련사항
- Ⅱ. 국내 매립지 관리 사례
- Ⅲ. 외국 매립지 관리 사례
- Ⅳ. 생태조사자료
- Ⅵ. 난지도 사면 공법 적용

부 록 I. 구역별 기존 조성계획 중 관련사항

1. 하늘 초지공원

1) 식재지반조성

안정화 사업으로 조성된 관리도로 내부의 식재지반은 초종의 생육에 지장이 없으므로 기존 지형을 유지한다. 관리도로 외곽부의 수목 식재지는 유효 토심이 부족하므로 수목생육이 가능하도록 자연스런 마운딩을 조성하며, 부지 외곽부의 조산성토지역은 사양토를 복토하여 수목식재 가능지역을 확보하고, 수목생육환경을 조성한다.

관리도로 외곽부의 수목식재지는 여과층(부직포)으로부터 수목생육을 위한 유효토심이 60cm이므로 유효토심이 1.2m이상 확보될 수 있도록 사질양토를 60~90cm정도 성토한다. 조성 성토부를 포함한 식물식재지가 차단층으로 단절되어 토양수분확보가 어려우므로 토양 개량제를 첨가하여 식물생육이 가능한 지반을 조성한다.

50~150cm		조산성토(조경공사 시행분): 성토용 토사는 사질양토와 토양개량제를 혼합하여 식물생육환경조성	
30cm		- 표층(토사)	관리도로내부: 안정화 사업에 의한 기존 지형유지 관리도로외곽: 안정화 사업에 의한 기존 지형위 성토
30cm		- 식생층	
30cm		- 여과층(부직포)	
30cm		- 배수층(보호층,쇄석)	
1.5m/m		- 차단층 (부직포+HDPE1.5m/m)	
50cm		- 지지층 (토사+하수슬러지)	

〈부록그림 I -1〉 성토부 토양단면

(자료 : 서울특별시, 2000. 「생태공원 · 사면녹화 · 희망의 숲 기본 및 실시설계」)

2) 식재설계

(1) 기본방향

도입되는 식생은 우리나라 자생식물 중 건조지 및 척박지에 강하고 월드컵대회 기간중 개화가 가능하고 밀원, 식초식물 등 곤충류를 유인할 수 있는 식생을 위주로 선정하였다. 내부관리도로 내측은 기존 지형을 유지하여 초본류 위주의 식재 및 파종 등을 실시하고 부지 외곽은 성토지반 위에 목본류를 식재한다. 교목류, 관목류는 식재, 초본류는 종자 및 묘의 수급여부, Seed-Spray 가능 여부를 검토하여 적절한 공법을 적용한다.

(2) 시험식재

대상지의 환경적 특수성을 고려하여 본 공사 전에 각종 조경수목의 난지도현장 적응성을 시험해 보기 위해 2000년 3월에 교목 4종, 아교목 4종, 관목 16종, 초화류 11종, 만경류 3종 등을 시험식재 하였다. 시험식재 결과 생강나무, 국수나무, 진달래는 현장 적응력이 매우 불량하여 이들 수종은 최종 선정된 수종에서 제외하는 것으로 하였다.

〈부록표 1-1〉 주요도입식생

구분	식물명	학명	개화시기	꽃색	식초/밀원여부		수고	비고
					식초	밀원		
교목류	느티나무	<i>Zelcova serrata</i>	5월	녹황색	-	-	25m	
	상수리나무	<i>Quercus acutissima</i>	5월	황록색	멧파랑나비	흑백알나비	15-20m	
	팔배나무	<i>Sorbus alniflora</i>	5월	백색	-	-	10-15m	
	산딸나무	<i>Cornus kousa</i>	6월	백색	-	-	5-10m	
	자귀나무	<i>Albizia julibrissin</i>	6-7월	분홍색	-	-	5-9m	
	모감주나무	<i>koelreuterica paniculata</i>	6월	황색	-	-	10-15m	
관목류	붉나무	<i>Rhus javanica</i>	8월	황백색	-	-	5-6m	
	산초나무	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	5월	백색	별박이세줄, 제비나비	호랑,왕세줄 애기세줄, 긴꼬리제비, 애물결나비	2-3m	
	좁조팝나무	<i>Spiraea microgyna</i>	5월	연분홍	-	-	1-1.5m	
	병아리꽃나무	<i>Rhodotypos scanensis</i>	5월	백색	-	-	1.5m	
	댕강나무	<i>Abelia mosanensis</i>	5월	연홍색	-	-	2m	
	찔레나무	<i>Rosa multiflora</i>	5월	백색	별박이세줄 나비	애기세줄 나비	1-2m	
	참싸리	<i>Lesependeza cyrtobotyya</i>	7월	홍자색	-	푸른부전, 산은줄표범 흰뱀눈, 호랑나비	1-2m	

〈부록표 1-1〉 주요도입식생 (계속)

구분	식물명	학명	개화시기	꽃색	식초/밀원여부		수고	비고
					식초	밀원		
초본류	억새	<i>Miscanthus sinensis</i>	9월	흑자색	무치나무 풀무치	—	1-2m	
	띠	<i>Imperata cylindrica</i>	5월	흑자색	—	—	30-80cm	
	메밀	<i>Fagopyrum esucrentum</i>	7-10월	백색	—	—	40-70cm	
	해바라기	<i>Helianthus annuus</i>	8-9월	황색	—	—	200cm	
	별개미취	<i>Miyamayomena koraiensis</i>	6-9월	연자주 색	—	—	20cm	
	수크령	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	8-9월	흑자색	—	—	30-80cm	
	패랭이	<i>Dianthus sinensis</i>	6-10월	자주색	—	—	30cm	
	구절초	<i>Dhysanthemum zawadskii</i>	9-11월	연홍색	—	노랑나비, 네발나비	50cm	
	도라지	<i>Platycodon grandiflorum</i>	7-9월	보라색	—	—	40-100cm	
	영경귀	<i>Cirsium japonicum</i>	6-8월	자주색	—	노랑,제비 팔랑,호랑, 배추흰나비	100cm	
	백리향	<i>Thymus quinquecostatus</i>	6-7월	연분홍	—	—	20-30cm	
	범부채	<i>Delamacanda chinensis</i>	7-8월	황적색	—	—	1-1.5m	
	벌노랑이	<i>Lotus corniculatus</i>	6-8월	황색	노랑나비	—	30cm	
	붓꽃	<i>Iris nertschinskia</i>	5-6월	보라색	—	—	30-60cm	
	제비꽃	<i>Viola mandshrica</i>	4-5월	자주색	표범나비류	배추흰, 멧파랑, 남방부전	20cm	
	원추리	<i>Hemerocallis fulva</i>	7-8월	동황색	—	—	1-2m	
	비비추	<i>Hosta longipes</i>	7-8월	연자색	—	—	40cm	
	참나리	<i>Lilium landfolium</i>	7-8월	적황색	—	—	1-2m	
	돌나물	<i>Sedum sarmentosum</i>	5-6월	황색	—	—	15cm	
	기린초	<i>Sedum kamtschaticum</i>	6-7월	황색	—	—	10-30cm	
	큰썩은비름	<i>Taraxacumspectabile</i>	8-9월	홍자색	—	—	30-70cm	
	민들레	<i>Taraxacum platycarpum</i>	3-4월	황색	—	멧팔랑나비 노랑나비	30cm	
	꽃범의꼬리	<i>Bistorta manshuriensis</i>	6-7월	연홍색	—	—	30-80cm	
	갯	<i>Brassica juncea</i>	3-6월	황색	—	—	100cm	
	냉이	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	5-6월	흰색	—	—	20-30cm	
	썩부쟁이	<i>Kalimeris yomena</i>	7-10월	자주색	—	—	40-150cm	
	토끼풀	<i>Trifolium repens</i>	5-8월	백색	노랑나비	작은멧쟁이 노랑나비	15cm	귀화 식물
	충꽃	<i>Caryopteris incana</i>	7-8월	보라색	—	—	30-60cm	
	노루오줌	<i>Astilbe chinesis</i>	5-8월	분홍색	—	—	40-70cm	

(자료 : 서울특별시. 2000. 「생태공원 · 사면녹화 · 희망의 숲 기본 및 실시설계」)

2. 희망의 숲

1) 최종 선정 수종

98년 시민기념식수 수종 중 시민들이 선호하는 수종을 선정하고, 쓰레기매립지인 현지 여건을 고려한 기술심의위원회와 전문가의 자문을 통한 의견을 수렴하였다. 또한 구입 및 확보가 용이하고 생태적 천이를 유도할 수 있는 수종으로 하였다.

〈부록표 1 -2〉 최종선정수종

구 분	최종 선정 수종	
	수종 14종	선정 이유
자유로변 식재 주수종 (서울시 식재)	메타세콰이어	기술심의위원들이 메타세콰이어 선호 3~4월 열식
시민기념 식수수종	상록 (2종) 스트로브잣나무, 소나무	홍보 및 시민 식수의 효율성을 높이기 위해 15종 이내로 제한
	낙엽 (2종) 은행나무, 회화나무, 단풍나무, 산벚나무, 느티나무, 팔배나무, 때죽나무, 복자기, 산딸나무 등	

(자료 : 서울특별시, 2000. 「생태공원 · 사면녹화 · 희망의 숲 기본 및 실시설계」)

2) 식재지반 조성

도입수종은 건조지 및 척박지에 강한 수종으로 선정한다. 난지도 남측 외곽관리도로와 기존 메타세콰이어 식재지 사이는 1.5m정도 복토하여 기존 식재지와 연계하여 메타세콰이어를 6m간격으로 열식한다. 1, 2매립지 사이의 침출수처리장, 열병합발전소, 자원회수시설사이의 외곽 부분에 차폐식재를 실시한다. 난지천 복원화 사업지와의 경계부는 기존식생과 연계하여 성토후 식재한다.

3) 주요도입수종

낙엽교목으로서 메타세콰이어, 상수리나무, 산딸나무, 팔배나무, 모감주나무, 자귀나무, 관목으로서는 참싸리, 줌조팝나무, 병아리꽃나무, 개나리를 도입수종으로 한다.

4) 부분별 식재설계

자유로변에 위치는 기존 메타세콰이어 식재지와 외곽관리도로사면 사이이며 도로사면에서 발생하는 우수에 의한 침출수 누출을 방지하기 위해 잔디층구를 설치하고, 잔디층구에서 기존

성토지역까지 1.5m성토하여 메타세콰이어를 6m간격으로 열식한다.

제1, 2매립지 중앙부 시설지 주변에는 침출수처리장, 열병합발전소, 자원회수시설 등 불량한 경관을 차폐하기 위해 외곽부로 5m폭의 수림대를 조성한다. 하부에 관목을 식재하고, 상부는 교목식재로 차폐효과를 극대화시킨다. 자원회수시설 북측 공지는 주변 식생과 연계하여 다층구조로 식재한다.

제2매립지 북측은 성토사면과 난지천 복원화 사업 대상지 사이에 위치한다. 하부에 폐기물이 매립되므로 수목생육에 필요한 충분한 식재기반을 조성한 후 식재한다. 교목류 및 관목류의 군식으로 자연스런 분위기 연출을 유도한다.

3. 평화의 공원

1) 식재계획

국제대회장으로서 우리 나라 경관특성을 나타낼 수 있도록 향토수종을 주로 사용하였다. 넓은 평지공원에 경관적인 틀을 형성시키고 행사장으로서의 조기 효과를 도모하기 위하여 주요 활동공간에는 대형목을 적극 도입한다. 경관녹지, 외곽수림대에는 계절적인 변화 및 생태적인 측면을 고려하여 식이식물을 포함한 다양한 수종을 도입한다. 하층식재로서의 다양한 향토성 관목류와 지피초화류를 적극 사용한다.

프로미나드광장은 대형 녹음수를 열식하여 그늘제공 및 공간적 틀을 형성한다. 천년의 문 진입축의 입구부는 한국적 정취를 부여하기 위한 노송을 군식하며, 축선의 양측 보스케에는 단풍이 독특한 활엽수를 열식한다. 홍제천변 수림대는 한국의 자생 산림수종을 활용한 혼합림을 조성하도록 한다. 제2매립지 방향 40m 도로변은 방풍 및 방음효과를 높이기 위하여 수직적인 상록교목류 위주로 군식한다.

호수 및 수로주변은 친수성 대형 녹음수의 점적 식재를 한다. 그리고 호수와 수로에는 부엽식물, 수생식물, 추수식물을 집중식재하여 생태습지로 조성한다.

4. 난지천 공원

1) 부분별 계획

(1) 기본방향

난지천은 집수구역이 작아 호수에 의한 범람피해의 위험성이 낮으므로 치수보다는 이수 및 친수 위주로 환경을 조성하고, ‘쉽게 볼 수 있는 물’, ‘가까이 접근할 수 있는 물’, ‘만지기 안전

한 물', '동식물의 서식처를 제공하는 물'을 목표로 설정한다. 난지천의 물흐름 체계는 한 유형으로 조성하지 않고 배수로 형태의 수로, 습지, 건습지, 건천, 유수지, 침수지 등 다양한 형태와 over flow 등 복합 흐름체계로 조성한다.

(2) 저수로 정비

저수로의 평면은 현 하도의 흐름특성을 고려하되 직강화를 피하고 사행성 흐름이 되도록 하여 다양한 흐름특성이 반영되도록 수립하였다. 수로의 횡단면은 비대칭 복단면을 유도하고 저수로의 사행을 반영하는 변화 있는 호안 경사로 조성한다. 식생여과대(vegetation filter strips)를 확보하여 호안 기능 및 오염물질 제거기능을 부여한다.

(3) 저수로 호안공법

호안공법은 유수의 특성을 반영하여야 침식과 세굴을 방지하고 안정성을 유지할 수 있으므로, 유수에 의해 형성된 경관유형별(수충부, 사주부, 기타지형 등)로 각각의 유형에 적합한 호안공법을 적용한다. 호안의 안정성을 유지하기 위해 기반부에 비탈멈춤공을 적용하고, 유수에 의한 호안 유실방지를 위해 식생의 근계부가 활착할 때까지 보조재료로 지표면을 보호한다.

식물소재는 대상지의 환경조건에 잘 적응하는 식물로서, 토양내 유기물 형성을 촉진하고 근계가 치밀하여 토양안정효과가 높으며, 번식이 용이하여 유목의 대량생산이 가능하고 하천생태계를 구성하는 다양한 요소의 발생을 촉진하는 식물종을 선정한다.

(4) 천변습지 조성

현재의 하천식생구조를 식생호안, 수생식물, 습생식물, 하안림으로 이루어지도록 재편한다. 다양한 미지형 기반에서 후속적인 식생의 발생이 원활하게 이루어지도록 고려한다.

2) 식재계획

난지천은 하천 부지에 속하지 않으며 홍수피해의 위험이 없으므로 하천법을 적용하지 않고 다양한 식재를 도입하며, 주차장, 광장은 조기 녹음효과를 위하여 대형 녹음수를 식재하고 잔디광장, 피크닉장 주변은 꽃과 단풍이 아름다운 경관수종을 자연스럽게 식재한다. 운동시설 주변은 방풍 및 배경효과를 위해 상록교목류 위주의 열식, 군식을 도입한다. “희망의 숲” 계획과 연계하여 난지천 지역 전반에 걸쳐 장기적으로, 인공적인 대형생물자원(bio-mass)이 조성될 수 있도록 계획한다. 부지특성과 초기 투자비를 고려하여 가능한 유목으로 조성하고, 새, 곤충, 소형동물을 유인하는 수종을 병행 식재하며, 경관성, 다양성, 토양비옥도, 경제성을 고려한 혼합수종으로 식재한다.

적용수종 중 완충식재에는 잣나무, 참나무류, 자작나무, 층층나무, 중국단풍 등이 있고 녹음 식재에는 느티나무, 은행나무, 칠엽수 등을 식재하고 경관식재시 벚나무, 단풍나무, 산수유, 산딸 나무, 계수나무로 하고 수림조성식재에는 참나무, 잣나무, 오리나무, 자작나무, 자귀나무, 팔배나 무등을 사용하고 수변생태식재에는 물억새, 갈대, 애기부들, 줄, 창포 등을 식재한다.

5. 난지 한강공원

1) 식재계획

수리학적 분석을 바탕으로 수목식재의 타당성을 평가하여 적정위치선정 및 식재규모를 산정 한다. 생태환경복원을 목표로하여 하천내 다양한 동식물의 생태적 서식처로의 역할을 고려하며, 현재 반안정상태를 이루고 있는 버드나무림과 정수식물 군락을 보존한다. 치수상의 안전을 확 보하고 제방에 미칠 위험요소를 고려한 식재계획을 도모한다.

하천구역내 식재수종의 선정은 건설교통부 지침에 원칙을 두고 사업대상지의 홍수위현황, 유속분포 현황 등 특성을 고려하여 적용하였다. 수목식재는 지형의 변화를 완화 할 뿐 아니라 한강의 옛 모습 복원과 한강의 쾌적한 이미지와 하천경관 향상을 목표로, 이에 적합한 수종을 선정하였다(<부록표 1-3>).

<부록표 1-3> 식재수종의 선정

구 분	건설교통부 지침	적 용 기 준	비 고
수 종	· 우리나라 하천에 서식하는 자생수종 · 생육환경에 적합한 수종 · 전정에 강한 수종 · 성장속도가 빠른 수종 · 맹아력이 강한 수종 · 지하고가 높은 수종	· 가급적 우리나라 하천에 서식하는 자생수종 · 생육환경에 적합한 수종 · 전정에 강한 수종 · 성장속도가 빠른 수종 · 맹아력이 강한 수종 · 지하고가 높은 수종	유속변화 및 침수에 강한 수종
수 형	· 지하고가 최소 2.0m이상 · 수관폭은 5~6m이내의 수목	· 교목의 경우 지하고가 최소 2.0m이상 · 전정에 의해 수관폭유지가 용이한 수목	대교목에 해당하는 적정수관폭 5~6m
규 격	· 흉고직경이 10cm이하 · 수고 5.0m이하의 수목	· 흉고직경이 최대 15cm이내, 근원직경이 최대 20cm이내 · 지하고, 수관폭 및 수형을 우선 고려하고, 수고 최대 5.0m이하의 수목	수위상승에 대한 영향은 흉고직경이나 근원직경보다 수관 폭이 훨씬 큼
기 타		· 잎이 넓어 녹음과 그늘제공에 유리한 수종 · 근계가 치밀하여 토양안정 효과가 큰 수종	

(자료 : 서울특별시, 2000. 「밀레니엄공원 기본계획」)

2) 생태환경 조성계획

대상지의 원지반은 한강의 하류부에 위치한 하천지형으로, 수문학적 특성을 반영하고 기존 환경을 보존하며 대상지의 배수성을 향상시켜 생태계복원을 위한 기반을 조성한다. 다양한 하천지형을 위해 저습지, 습생초지, 고위습지, 건생초지를 조성하고, 저습지는 한강본류를 유출입 수로를 통해 취수하여 협수로를 통한 물수지 균형을 유지한다. 고위습지는 지표수를 유입하여 조성하였고, 기존 지형을 이용하여 건생초지와 습생초지를 조성한다. 수리검토를 통해 가능한 교목을 제방부에 도입하여 생태기반을 조성

(1) 습생초지(Marshland) 조성계획

습생초지지역이란 저습지변에 분포하는 초지지역으로서, 수환경 측면에서는 낮은 지하수위를 가지고 있고 식생환경적 측면에서 습생식물과 고경초본류가 주로 분포하는 지역임으로 습생초지는 저습지와 연결성을 고려하여 종다양성 확보차원에서 식재계획을 수립한다. 수로변이나 주기적 침수지역에서는 적정규모의 식생교란을 유도하여 선구수종의 식물군락 출현을 통한 환경정화기능성을 강화한다.

주요도입수종으로는 갈대(*Phragmites communis*), 달뿌리풀(*Phragmites japonica*), 물억새(*Miscanthus sacchariflorus*) 등의 고경초본 습생식물과 고랭이류(*Scirpus sp.*), 골풀(*Juncus effusus var. decipiens*), 나도겨풀(*Leersia japonica*), 미나리냉이(*Cardamine leucantha*) 등의 초장이 낮은 식물군을 고경초본류 하층식재로 도입한다.

(2) 저습지(Wetland) 조성계획

수위변동에 따라 종의 이입과 이동이 이루어지는 곳으로 수심의 깊이에 따라 침수식물역, 정수식물역, 호안(식생 및 기타재료) 등으로 구분되는 수역과 육역의 생태적 전이지대가 해당된다. 바닥면을 이루는 토양상태는 습윤토양(Hydric Soil)으로서 습생식물(Hydrophyte)이 생육가능한 환경을 조성한다. 저습지의 취수방법으로는 한강본류수 직접취수방법과 모래여과층 지하수 취수방법 등이 있으나, 한강본류수의 수질이 비교적 양호하고 어류와 수생식물의 통로가 될 수 있으므로 직접 취수하는 방식이 바람직하다.

주요도입수종으로는 가래류(*Potamogeton sp.*), 물수세미류(*Myriophyllum sp.*), 붕어마름(*Ceratophyllum demersum*), 개구리밥(*Spirodela polyrrhiza*) 등의 침수 및 부유 식물과 부들류(*Typha sp.*), 갈대(*Phragmites communis*), 골풀류(*Juncus sp.*), 사초류(*Carex sp.*), 줄(*Zizania latifolia*), 고랭이류(*Scirpus sp.*) 등의 정수식물을 도입한다.



〈부록그림 1-2〉 저습지 조성단면도

(자료: 서울특별시, 1997. 「한강조류 생태공원 기본계획 및 기본설계」)

(3) 고위습지 조성계획

우수를 저장하는 담수지 역할을 하는 인공습지형태의 기능을 갖는 구조로 조성하고, 식재계획적 측면에서는 습생과 건생이 상호공존하는 기능과 형태를 가지고 있으므로 환경적응성이 강한 식물종을 선정하여 식재한다. 강우 및 증발산을 통해 대기와 쉽게 반응하며, 적용가능한 지질형태는 점토 및 실트질 점토로, 토양내에 생물성장을 위한 영양분이 포함되어 있어야 한다. 자생종을 우선적으로 선정하고, 주변 자연식생과 조화하면서 정화기능을 갖는 수종으로 선정한다.

저습지에 식재하는 수종과 별차이는 없으나, 건기에는 물이 없는 상태가 되므로 부유식물 및 침수식물 식재는 피하고, 건조와 습한 곳에 내성이 강한 식물종 위주로 식재한다.

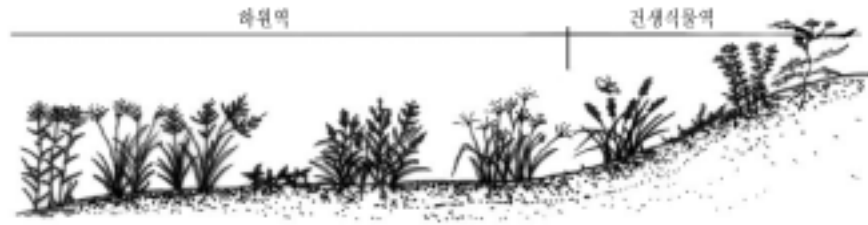
주요 도입수종으로는 사초류(*Carex* sp.), 갈대(*Phragmites communis*), 달뿌리풀(*Phragmites japonica*), 부들류(*Typha* sp.), 고랭이류(*Scirpus* sp.) 등을 도입한다.

(4) 건생초지(Dry Meadow) 조성계획

생태적 측면에서 야생조류의 서식처로서의 역할을 하며, 상대적으로 높은 지반고를 가지고 있는 부분의 초지조성지역이다. 수환경 측면에서 건조하며 높은 지하수위를 가지고 있는 지역이며, 식생환경측면에서 건생식물, 고경초본류가 주로 나타나는 고수부지의 평탄지가 해당된다. 단계별 식재(초지자생유도지역 설정)를 통한 식생천이과정 및 고수부지, 조도 상태를 파악하여 향후 식재의 기준 설정한다. 기존의 환삼덩굴은 교란성 식물로 다른 식물종을 피압하는 특성이 있으므로 필요한 부분을 제외하고는 가급적 제거한다. 고경초본류의 군락식재를 통한 야생조류의 서식처 제공 및 잔여지역은 초지 자생 유도지역으로 계획한다.

(5) 주요 도입수종

수크령(*Pennisetum alopecuroides*), 억새(*Miscanthus sinensis*), 달맞이꽃(*Oenothera odorata*) 등의 고경초본류 도입.



〈부록그림 Ⅰ-3〉 건설초지 표준단면

(자료: 서울특별시, 1997. 「한강조류 생태공원 기본계획 및 기본설계」.)

(6) 호안계획

소류력에 의한 유실, 토사유출, 사면붕괴 등의 문제가 없고 치수상 안전하며 내구성이 있어야 한다. 생태계를 배려하여 생물서식처와(어류 등의 서식 및 피난처), 호안 경관(식물수초대)과의 조화를 이루어야 한다. 주재료로 구분한 호안공법의 종류는 〈부록표 Ⅰ-4〉와 같다.

〈부록표 Ⅰ-4〉 호안공법의 종류

주 재 료	공 법
나무와 식생	· 버드나무가지공법(깎꽂이, 섯단) · 나무말뚝공법 · 나무돌, 통나무공법
식생	· 야자섬유공법
돌	· 돌망태공법 · 돌바구니공법 · 돌쌓기공법 · 돌붙임공법 · 사석
콘크리트	· 블록(식생블럭, 녹화블럭, 경관블럭, 어소블럭, 계단블럭) · 콘크리트틀공법 · 돌심기공법(콘크리트면에 심기) · 현장타설 콘크리트, 마대공법
기타	· 잔디호안 · 기타 식생호안

6. 환경친화 대중골프장

1) 식재계획

현재의 삭막함을 쇄신하고 주변환경 및 기능에 맞게 계획하고, 골프 플레이와 관련이 없는 곳은 생태적 복원방안 제시한다. 지반이 불안정하고 토심이 얇은 특성을 감안하여 교목의 군식

을 제한하고 점식재나 관목류, 초화류 등의 경관식재 수종의 도입을 검토하고, 지속적 토양 개량으로 농약과 비료 살포를 최대한 억제한다.

코스내에는 골프플레이를 고려하여 식재하고, 식재 지반의 토심이 얇은 곳에는 관목 및 초화류를 심고 토심이 1m 이상인 지역은 교목으로 요점식재를 한다. 식재 지반의 상층부는 수분의 보유력을 높일 수 있도록 토양개량제를 혼합시공한다. 골프장의 조성으로 인한 생태단절을 막기 위하여 생태이동통로에는 조류가 몸을 숨기거나 번식에 필요한 은신처를 제공한다.

7. 홍제천

1) 기본계획

(1) 유지용수

홍제천의 상류에서 유수의 대부분이 하수관거에 의해 차집되어 하류구간은 건천화가 심각하다. 일부구간은 불명하수 및 용출수에 의해 소량의 유수가 유지되고 있으나 일부구간에 한정되어 있었다. 홍수시기에만 저수로에 물이 흐르는 마름천의 특성을 지니고 있었다.

유수 확보계획으로는 소형하수처리장 건설 후 처리수의 재활용과, 상류의 계곡수를 하류까지 유지시키는 방안과 한강에서 도수하여 유지용수를 확보(소형운하건설)하는 방안이 검토될 수 있다.

(2) 저수로

홍제천의 저수로는 콘크리트 제방과 저수호안에 의해 직강화되어 있었고, 저수로 중앙으로 북부간선고가도로가 관통하고 있었다. 인위적 교란으로 인한 생물다양성이 빈약한 것으로 조사되었다.

조성계획으로는 자연하천의 사행특성을 고려하여 저수로 폭원을 다양하게 조성하고, 획일적인 평면하상을 다양하고 자연에 가깝게 조성하여 생물서식공간을 확보한다. 북부간선고가도로의 교각을 고려한 저수로 개선방안을 검토한다.

(3) 저수로 호안

구간별로 돌쌓기 및 콘크리트 호안의 혼재로 인한 수변식생의 서식공간이 부족하다. 건천구간의 저수호안은 현재 하천복원이 시급하다.

조성계획으로는 치수상 안전하고 하천생태계에 유리한 자연재료로 조합된 다양한 공법을 적용하며, 환경사 호안부를 확보하여 수위변화에 접하는 호안부위를 넓혀서 정수식물의 정착이 쉽도록 서식기반을 조성한다. 하상과 고수부지 지면의 높이 차가 큰 구간은 완만하게 개선한다.

얇은 소와 여울을 조성하여 하천생물서식기능을 강화시킨다.

(4) 고수부지

전구간에 걸쳐 부분적으로 경작지로 이용되고 있어 하천식생이 교란되고 있었다. 건조한 상태로 장기간 노출되어 건조식생의 천이가 진행되고 있었고, 일부 구간은 인공재료로 피복된 불투수층이 대부분을 차지하고 있어 식물서식공간으로 부적합하게 나타났다.

조성계획으로는 치수관리에 영향이 적은 구간을 선정하여 인공재료의 불투수층을 자연재료의 투수층으로 전환하여 생물서식공간을 확보하고, 마름천 특성에 맞는 자연초지가 조성될 수 있도록 유도하며, 접근성이 용이한 구간을 친수공간으로 조성하여 시민의 여간공간으로 활용한다. 좌우 양안을 비대칭단면으로 계획하고 고수부지의 폭과 지반고를 다양하게 하여 침수빈도를 조절한다.

(5) 제방 및 법면

제방의 일부는 콘크리트 블록 제방과 일부는 옹벽으로 구성되어 있었다. 제방 상단 여유고에 부분적으로 제방식생이 조성되어 있으나 수종이 단순하고 주변녹지와 연계가 미흡하다. 일부는 부분 복개되어 주차장 및 도로로 사용되고 있었다.

8. 불광천

1) 기본계획

(1) 유지용수

신사오거리에서 상류의 수량을 전량 하수차집하여 하류구간은 건천화가 심각하고, 불명하수 및 지하철공사장 배출지하수에 의해 일부구간 물이 흐르고 있었다. 유수확보계획으로는 지하철 역사에서 발생하는 지하수의 확보(확보 가능한 수량 6,500m³/day), 일정량의 하수를 소형처리시설을 이용하여 처리한 후 하천방류, 상류수계에서 발생하는 자연수를 유지용수로 확보하는 방안 등이 있다.

(2) 저수로

건천구간의 하류지역은 불필요하게 저수로 폭이 넓고, 홍제천과 합류되는 지점은 퇴적구간으로 퇴적토가 상습적으로 쌓여 있었다. 또한 하천주변의 공사장으로부터 무단투기된 건축폐자재가 하상에 방치되어 있었다. 하지만 완만한 하상경사의 지형특성을 보이고 있어 하천기능이 회복될 가능성을 내재하고 있었다.

조성계획으로 자연하천의 사행특성을 고려하여 저수로 폭을 다양하게 조절하고, 기존 분류

하수관로, 하상구조물 등을 고려한 저수로의 환경기능을 개선한다. 상습적으로 퇴적토가 쌓이는 구간은 준설의 타당성을 검토하고, 저수로 비대칭 단면으로 조성하여 자연스런 하천경관을 창출한다. 그리고 수질정화를 기대할 수 있는 여울과 소를 적절하게 배치하여 저수로의 기능을 극대화시킨다.

(3) 저수로 호안

전구간에 걸쳐 직강화된 콘크리트 호안이 축조되어 있었고, 대부분의 구간이 불필요하게 급경사 호안으로 조성되어 있었다.

조성계획으로 사행과 유속 정도에 따라 자연석 또는 식생 등이 조합된 생태공법을 적용하고, 추이대가 조성될 수 있게 완경사의 호안부를 확보하여 수생식물의 발생이 용이한 환경기반을 조성한다. 또한 자연에 가까운 생태호안을 조성하여 수생생물의 서식기능을 강화시키며, 기초 세굴에 대한 안전성을 검토한다.

(4) 고수부지

체육시설, 꽃길, 경작지, 산책로, 자전거도로 등으로 이용되고 있었다. 건조한 상태로 장기간 유지됨에 따라 건조식생 및 외래종의 활착이 조사되었다.

조성계획으로 좌우 양안을 비대칭단면으로 계획하고 고수부지의 폭과 지반고를 다양하게 하여 침수빈도를 조절하며, 천변습지를 조성하여 생물종의 다양화를 추진한다. 그리고 협수로를 조성하여 다양한 수생환경을 조성한다.

1년생 및 다년생 초본류 위주의 자연초지가 조성되도록 유도하고, 하천변 호안식생을 고려한 자전거도로 및 산책로가 연계되도록 공간계획을 수립한다.

(5) 제방 및 법면

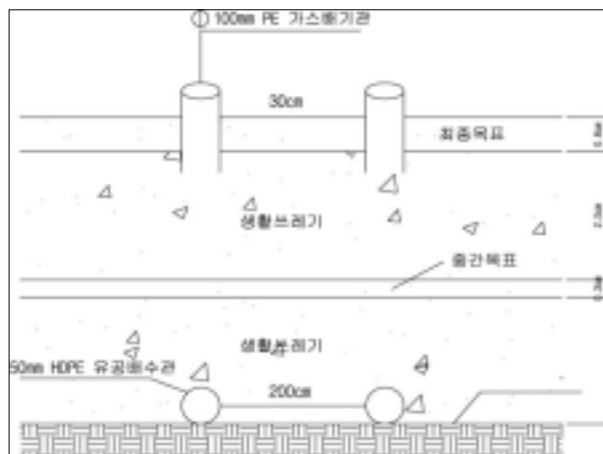
전반적으로 콘크리트 블록제방과 일부는 옹벽으로 조성되어 있었고, 일부는 부분 복개되어 도로로 사용되고 있었다. 일부 제방상단부는 가로수의 녹피율이 매우 낮았다.

부 록 II. 국내 매립지 관리 사례

1. 부산 화명지구 매립지 사후관리 및 토지이용 사례

1) 일반현황

- 매립면적 : 596,326m²
- 매립년도 : 1985.5~1987.6(2년)
- 평균매립고 : 5m
- 매립방법 : 준호기성 위생 매립(cell공법)
- 매립구조 : <부록그림 II -1> 화명지구 매립지 표준단면 참조
- 차수시설 - 0.3mm HDPE 2겹
- 집수시설 - ϕ 200mm HDPE 유공관
- 쓰레기의 질(1986)
 - 연탄재 51.2%, 목재류 5.0%, 음식물류 25.6%, 금속초자류 2.4%, 종이류 5.4%, 기타 0.4%



<부록그림 II -1> 화명지구 매립지 표준단면

(자료 : 김수생, 1995. "화명매립지 정화 및 토지재이용 계획" . 「사용종료매립지의 적정사후관리방안」 . 자원재생공사. pp.147-157)

(1) 환경오염방지시설

- 침출수 처리시설 250톤/ 일 처리장

- 매립지 가스처리시설 없음

(2) 복토

- 3m 매립 후 30cm 복토, 최종 복토는 60cm로 한다.
- 그 후 수차례 성토하여 약 2m~4m 높이까지 성토한다.

(3) 결과

최초의 실시된 준호기성 위생매립지였으나 1987년 6월 매립완료된 후 침출수 처리시설만을 위탁 처리하였고 매립지 침하가 있을 때 잡토로 성토했다. 이 지역은 도심지 부근에 위치하고 있기 때문에 택지지역으로 개발되었다.

2. 광주지구 택지개발사업 중 쓰레기 매립장 공원화

1) 일반현황

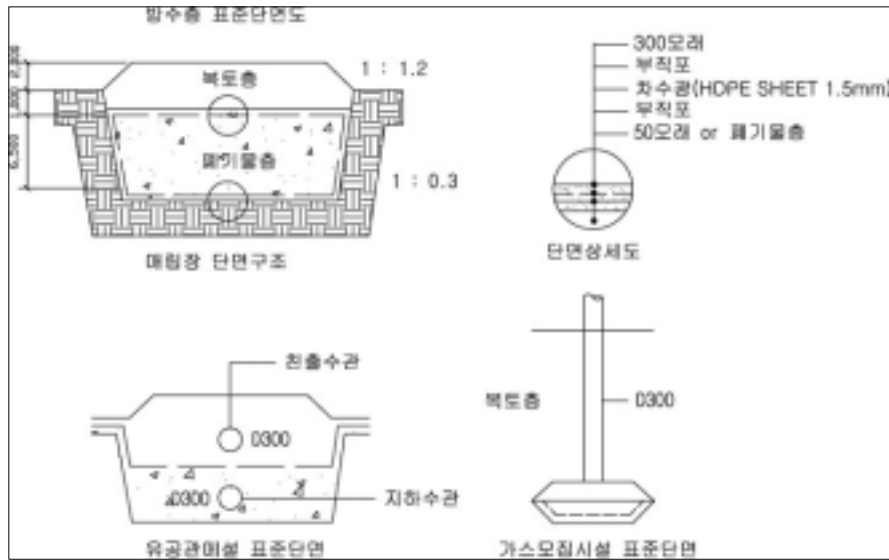
- 매립면적 : 30,000평
- 매립년도 : 1983~1990년
- 매립쓰레기량 : 약 92,200m³(약 478,000 톤)
- 매립대상 : 도시쓰레기, 토사 등
- 매립방식 : 단순투기
- 조성매립지 면적
 - 근린공원 제 2호 : 10,321m²
 - 근린공원 제 3호 : 14,121m²

(1) 매립구조

- 혐기성 투기방식에 의한 매립
- 매립장 종횡단 계획 및 방수층 표준 단면도(<부록그림 II-2>)

(2) 복토계획

- 일반 양토로 3m 이상 실시



〈부록그림 II -2〉매립지 표준단면도

(자료: 김수생 1996. 『매립지 정화 및 토지이용 계획』, 『시용중 매립지의 적정사후관리 방안』, 자연재생공사, p147-157)

2) 매립지 공원화 기본구상

(1) 매립지 단면구조 개선

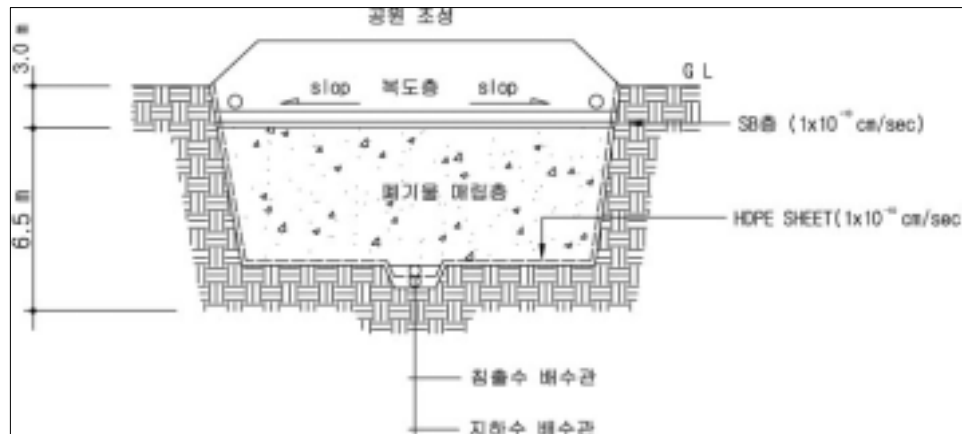
- 쓰레기층 상층부의 중앙부를 높게 매립하여 쓰레기 침하에 따른 요철 지반의 형성과 침출수의 고임을 방지함으로써 수목의 생육환경 개선한다.
- SB층에 의한 매립단면 구조개선을(〈부록그림 II -3〉)한다.
- 상층부는 부분적인 우수의 침투가 가능하게 하여 폐기물의 분해를 단기화하며, 하층부는 HDPE SHEET를 설치하는 상위계획을 수용한다.
 - 투수계수 : 상층부 $1 \times 10^{-6} \sim 10^{-7} \text{cm/sec}$
 - SB : Soil and Envirogel Bentonite mixed Membranes의 약칭으로 천연 토양과 Envirogel Bentonite를 혼합 다짐하여 특수한 형태의 강력한 점토 방수층을 형성하는 공법이다.

(2) 식재지반조성

- 매립층과 수목의 차단
- SB층(투수계수 : $1 \times 10^{-6} \sim 10^{-7} \text{cm/sec}$)차단막 형성

(3) 마운드의 조성

- 복토층위에 사면경사는 15~30%를 하여 토양의 통기성과 수분의 함수가 자연스럽고 뿌리의 호흡이 용이하도록 한다.



〈부록그림 II -3〉 SB층에 의한 매립장 표준 단면도

(자료: 김수생 1995, 『환경매립지정화및 토지재이용계획』, 『사생종매립지의 적정사후관리방안』, 자연재생공사, pp147-157)

(4) 토양 개량

- 마운드에 사용될 토양은 산지의 A1층에 해당하는 표토층을 두께 30cm이상을 확보하여 통기성과 투수성이 양호하고 양분과 수분이 적당하도록 조성한다.

3) 식재계획

(1) 수종선정

- 본 매립지의 수종선정은 지역주변과 매립지의 환경 조건을 최대한 고려하여 공해에 강한 천근성 수종을 선정한다.

(2) 수목배치

- 수목배치 밀도는 유목위주로 치밀하게 식재하고 1~2년 사이에 인위적으로 허약한 개체를 조기에 배제하여 우량한 수종으로 적절한 밀도가 되도록 한다.

4) 고려사항

(1) 환경적 측면에서의 제반 문제점 및 해결방안

- 폐기물의 분해기간 및 분해의 장기화에 따른 환경문제
- 침출수 누수에 따른 토양과 지하수의 오염여부 및 대책
- 악취 및 GAS로 인하여 발생하는 환경문제와 저감 대책

(2) 매립지 조성후 지반침하 정도와 방지 대책

- 공원시설물 및 구조물 기초의 부등침하문제 발생여부 및 대책 방안
- SB층 설치의 적합성 여부
- 쓰레기 매립층의 분해 및 재이용을 단기화하기 위하여 “HDPE SHEET”를 “SB(soil Bentonite)층“ 으로 대체 설치함에 따른 타당성 여부

(3) 식재지반 조성에 따른 수목생장 문제

- 발생 가스와 수목의 성장
- 폐기물의 분해에 따라 발생하는 지열과 뿌리의 영향
- 지하수와의 단절로 인하여 발생하는 복토층의 건조와 그에 따른 토양 개량의 필요성 및 기타 수목생육환경 개선 방법이 있다. 이와 유사하게 구리인창지구 택지개발사업지구에서도 택지예정지구에 매립된 쓰레기가 발견되어 이를 지구 내 공원부지로 이전 위생적으로 재매립하고 상부에 공원을 조성하는 계획을 추진 중이다.

3. 서울 상계동 지구

1) 일반현황

- 매립면적 : 20,704m²
- 매립년도 : 1978~1984년
- 매립쓰레기량 : 약 100,000m³(매립심도 : 3~8m)
- 매립대상 : 도시쓰레기(연탄재 포함), 일반토사, 산업폐기물 등
- 매립방식 : 단순투기(open dump)

2) 매립지 개발현황

(1) 지반처리대책 개요

- 지열, 가스발생, 상부조경식재를 고려하여 1.5m를 양질토로 치환한다.
- 동 다짐공법 시행한다.

(2) 택지 개발공사 시기 : 1987년 공사 시행

(3) 개발대상지역

기존 주거지 및 그린벨트 지역을 제외하고 도시계획상 자연녹지만 개발한다.

(4) 개발면적 : 약 3.33km²(100만평)

(5) 토지이용

- 주거용지 : 1.66km²(49.7%)
- 상업 업무 용지 : 0.36km²(11.0%)
- 도로, 공원용지, 학교등의 공공시설용지 : 1.3km²(39.3%)

3) 상계동 매립지 개발후의 수목생육환경 특성 조사결과

- 상계동 매립지의 개발후 고경 식재한 수목의 생육환경 특성을 조사한 기존 문헌자료를 이용하여 제시한다.
- 피해도지수 조사결과 소나무, 잣나무, 전나무 등의 침엽수가 낙엽활엽수보다 큰 피해를 입고 있었는데, 적어도 소나무 80cm, 잣나무 70cm의 성토를 해주어야 피해율을 줄일 수 있을 것으로 추정된다. 그리고 본 조사지에서 가장 많이 식재된 잣나무에 있어서는 쓰레기 매립지반에서 누출된 오염물질의 영향과 더불어 배식 밀도가 피해율을 증가시키는 요인으로 파악된다.
- 낙엽활엽수중에서 피해가 심한 수종은 은행나무, 벚나무, 감나무 등이 있으며 적정성토 깊이를 조사·분석한 결과 벚나무는 70cm이상 성토하면 현재보다 피해는 경미해질 것으로 판단된다. 수목의 피해요인으로서는 주로 쓰레기 매립지반에서 누출된 오염물질과 이 식후 환경변화의 영향 등이 있다.
- 상계동 쓰레기 매립지에서의 식생수종으로 잠재력이 큰 수종은 느티나무, 복자기, 중국

단풍, 회화나무, 가죽나무, 은단풍 등이었으며, 이들 수종의 적정 성토 깊이는 50cm~60cm이상으로 추정된다.

- 피해도지수 조사를 실시한 총 21수종 중 10수종을 1990년 조사결과와 비교하면 전체적으로 피해율은 크게 감소되었다. 이것은 쓰레기 매립지에 이식된 수목이 처음에는 환경 적응성이 떨어져 가시적 피해현상이 매우 두드러지게 심하였으나 일정기간을 거치면서 환경에 점차 적응하여 피해율이 감소된 것으로 판단된다.
- 1990년 조사에서 교목의 경우 최소 성토깊이가 140cm이상으로 제안되었으나 4년이 기간이 경과한 94년의 조사에서는 쓰레기 기반의 안정화로 인해 적정 성토깊이는 크게 감소되어 최소 성토깊이는 80cm 이상으로 제안할 수 있다. 그러나 성토깊이 뿐만 아니라 각 수종의 생리적 특성과 배식밀도가 수목의 피해에 영향을 주는 요인으로 파악된다.
- 수목생장량 측정결과 각 수종별 경향 파악은 어렵지만 전체적으로 1985~1986년 전후의 생장량이 서서히 상승하다가 다시 1995년을 전후로 하여 생장량이 감소하는 추세를 보였다. 이것은 이식된 수목이 환경변화에 의해 생장량이 감소하였다가 1985~1986년을 전후로 하여 서서히 생장량을 회복하였는데 배수불량, 건조, 배식밀도 그리고 토양양분의 부족으로 인해 광합성 작용에 장애를 받아 수관이 감소되고 수세가 약화되면서 다시 생장량이 감소하고 있는 것으로 판단된다.

4. 대구 대곡동 쓰레기 매립장

1) 일반 현황

- 매립면적 : 260,717m² (80천평)
- 매립년도 : '86. 2~'89. 12
- 매립대상 : 도시쓰레기
- 매립쓰레기량 : 410여만톤
- 토지이용
 - 수목원, 약초원, 야생초화원, 습지원, 수생식물원, 지피식물원 등 조성 2002년 5월 완공예정

2) 환경오염방지책

- 50만톤의 건설잔토 활용하여 5~6m 높이로 매립

- 10여개의 가스공 설치
- 지반침하를 대비한 큰 바위를 넣어 흠다지기 실시
- 침출수 처리 시스템 설치



복원전



복원후

〈부록그림 II -4〉 대곡 쓰레기 매립장

부록 III. 외국 매립지 관리 사례

1. 미국

<부록표 III-1> 미국 매립지 개량사례

Army Creek Landfill		
일반현황	개 요	효 과
위치: New Castle County, Delaware 면적: 47 acre (17만㎡)	- 이 지역에 인접한 Army Creek은 Delaware 강의 지천이다. 5000가구 이상이 이 지역에서 2마일 이내에 위치한다. - 우기시 이 지역의 지하수 수위가 높아져 매립지의 30%정도가 침수된다. 이 지역 주민 대부분 식수를 지하수에 의존한다. 1971년 지하수의 심각한 오염을 발견함으로써 1983년 EPA에 의해 Superfund site로 지정되어 정화작업을 실시하였다.	- 주민의 건강 보호 및 자연환경 보호 - 많은 종류의 동물, 식물, 조류, 어류의 서식처 제공 - 홍수, 사면 안정화, 표면토사유출 방지 - 과학자와 그 분야에 관심 있는 사람들에게 자연학습 장소로서의 역할 - 지역 경관의 질 향상 - 지역 매립지의 재생 - 약 20억 정도의 소득 - 일년간 84개 직업 창출
복원전		복원후
		
1960~1968동안 모래, 자갈 채석장 및 2만㎡의 도시 쓰레기 및 산업 폐기물 매립지로 사용됨 - 토양과 지하수가 VOCs, 크롬, 수은 등으로 오염되었으며, Army Creek의 수질에서 카드뮴, 크롬, 수은, 철, 아연 등의 중금속이 검출되었다.		- EPA는 U.S. Fish & Wildlife Service, 그리고 Delaware Division of Fish & Wildlife와 논의하여 대상지를 야생동물과 새들의 서식지로 전환하기로 결정하였다. - 주요계획으로 야생꽃과 다른 토착식물의 식재계획, Army Creek 강변에 새들의 안식처 조성 및 먹이 제공 등으로 많은 동·식물들의 서식처 제공에 성공하였다.

(자료 : EPA, 1999. <http://www.epa.gov/superfund/programs/reoyle/casestud/> 재구성)

〈부록표 III -2〉 미국 매립지 개량사례

Kane & Lombard Street Drums		
일반현황	개 요	효 과
위치: Baltimore Maryland 면적: 10 acre (4만㎡)	• 14,000 가구가 2마일 내에 위치한다. • 상업지구와 고등학교가 인접한 이 매립지는 22년 동안 드럼통 적환장으로 쓰였다. • 1984년 EPA에 의해 이 지역의 토양과 지하수의 오염이 발견되어 정화작업을 하였다. • 이 지역이 비즈니스 지역임을 감안하여 20 tee의 골프장을 조성하였다.	• 오염된 상업 지역에서 시민의 건강보호 • 주변지역으로의 오염확산방지 • 경관의 질 향상 • 지역사회에 가족오락 시설 제공 • 새로운 비즈니스 지역으로의 잠재력 증진 • 10개월 동안 정화작업과 관련된 117개의 직업창출 • 약100억 정도의 주거지역 지가의 상승
복원전		복원후
		
• 대상지 주위에 사용 빈도가 높은 고등학교 소프트볼 경기장이 위치하고 있다. • 현장에는 1200개의 화염성 고체가 든 드럼통이 있다. • 이로인해 지하수는 VOCs로, 토양은 PCBs로 오염되었다.		• Double Eagle Enterprises 사가 8.4acre정도의 땅을 구입하여 1998년도까지 완공하여 1999년도에 골프장을 오픈하였다. • 이 프로젝트는 지역환경의 질을 향상시켰고, 지역사회의 가족 오락의 중심지로 자리하였다.

(자료 : EPA, 1999. <http://www.epa.gov/superfund/programs/recyle/casestud/> 재구성)

〈부록표 III -3〉 미국 매립지 개량사례

Old Work		
일반현황	개 요	효 과
위치: E a s t Anaconda Smelter Anaconda, Montana 면적: 1500 acre (600만㎡)	• 대상지 구리채광 지역으로 EPA Superfund site로 지정되어 Jack Nicklaus에 의해 설계된 골프장이다. • 기존의 골프장과 어울리지 않는 소재인 채석장의 채석기구, 오래된 벽돌, 채석 잔해물(검은색의 채석 잔해물을 둥글게 갈아 사용)등을 Golf-Course의 특징을 살리는 요소로 이용하였다. 골프장을 통해 환경 복구 및 지역 경제의 활성화되었다. • EPA, ARCO(부지 소유기관), 지역공동체의 강한 유대 및 협력과함께 설계가의 안목에 의해 부지의 역사성을 간직하면서 주변의 산책로까지 보유한 골프장으로 환경 복구가 이루어지게 되었다.	• 환경복구 및 지역 경제의 재활성화 • 골프장 운영을 위한 20개의 일자리 창출, 연간 \$480,000(약 6억원)의 수익 • 골프장 주변 반경 2mile 내의 주거지의 전체 자산 가치 상승 • 지역 주민과 관광객에게 오락의 기회를 제공
복원전		복원후
		
• 구리채광 지역으로 폐광 후 토양의 중금속 오염으로 주위 주거지와 Spring Creek의 블루 리본 송어 서식지를 위협하고 있다. • 골프장 건설공사를 위하여 채석장을 포장하여 도로를 만드는 과정.		• 우수를 연못에 가두어 관수시 재 사용하는 등 환경 친화적 골프장의 면모를 가지고 있다. • 이 지역의 과거 주요한 광산문화유산을 체험할 수 있도록 산책로를 조성하였다.

(자료 : EPA, 1999. <http://www.epa.gov/superfund/programs/recyle/casestud/> 재구성)

<부록 표 III-4> 미국 매립지 개량사례

Bowers Landfill		
일반현황	개 요	효 과
위치: Pickaway County, Ohio	• 1958년에 채석장으로 사용하다 곧 도시 폐기물 매립지로 사용되었다. 1963년부터 1968년 사이에는 화학 산업 폐기물도 매립되었다. 폐기물들은 직접 땅에 버려졌고 흙으로 복토 되었다. 1968년 매립지의 사용이 끝나고 대상지에는 폐기물 잔재물과 화학물질에 오염된 토양만 남겨졌다. • 우수이 이 오염물질들은 대상지역의 지하수와 인근 Scioto River로 유입되었다. • Bowers 매립지의 상태가 불안정하여 EPA는 정화가 필요한 위해폐기물 대상지로 선정하였다. 1991년 EPA는 오염물질을 저장하고 Scioto River로의 이동을 방지하기 위한 계획을 위해 Ohio EPA에 자금을 지원하였다. • Ohio EPA는 잔재물을 제거하고 깨끗한 점토를 이용하여 매립지를 복토하였다. 관수, 사면안정화, 복토된 밑에 가스 폭발 방지시스템을 설치하였고 매립지와 강사이 7acre에 습지를 조성하였고 동·식물의 안전한 서식처를 제공하였다.	• 시민의 건강을 해칠 수 있는 토양, 지하수, 지표수 오염원 제거 • Scioto River 주위에 7acre의 습지를 조성하여 철새와 물새의 이동경로 제공 • 어류, 양서류, 파충류, 포유류(Indian Bat)등 여러 종들을 위한 서식지 제공 • 2010년까지 40만acre의 습지복원 • 지역 환경의 증진 • 정화작업과 관련하여 연간 \$2.6만(약 3억)의 수입 창출
복원전		복원후
		
• 위해 쓰레기매립지로 도시쓰레기, 화학폐기물, 산업폐기물 등의 매립으로 인해 비나 홍수 후 오염물질(VOCs, PCBs 등)이 대상지의 지하수나 Scioto River로 유입		• Ohio EPA, Division of Wildlife와 U.S. Fish & Wildlife Service의 참여로 Scioto River 주위에 28,328m² 크기의 습지를 조성하여 주위 생태계(야생동물, 식물, 철새 등)에 안정된 서식처를 제공하였다. • 습지조성 작업 ① 매립지 복토작업 ② 개발과정 중인 습지모습 ③ 개발 후

(자료 : EPA, 1999. <http://www.epa.gov/superfund/programs/recyle/casestud/> 재구성)

<부록표 III-5> 미국 매립지 개량사례

Chisman Creek		
일반현황	개 요	효 과
위치: Y o r k County, Virgna 면적: 4200acre (1,700만㎡)	• 1957~1974년 발전소 폐기물인 비산회 50만 ton을 매립하였고, 모래, 자갈등을 Chisman Creek 부지내에 야적 하였다. • 1980년 지역주민이 우물물 색깔변화에 불평 함으로서 EPA에서 조사를 실시하였다. • 조사 결과로 지하수 및 지표수가 중금속(니켈, 크롬, 바나듐 등)으로 인한 심각한 오염 현상을 발견하였다. 1983 EPA는 대상지를 Superfund Site로 지정하였다. • 대상지를 두 곳으로 나누어 정화작업을 실시 하였는데, 첫 번째로 1986년 Virginia 발전소 비산회 매립지와 오염된 지하수 정화작업을 하였고, 두번째로 세개의 연못과 하천의 지천 및 후미지역에 대해 수질정화 업을 하였다.	• 중금속으로 인한 토양 및 지하수 오염에 드러 난 시민의 건강 보호 • Chisman Creek 생태계 보전 • York County에 2곳의 공원조성 • 42개 팀을 위한 소프트볼 리그와 축구 프로그램 • \$560, 000 정도의 지역 부동산 가치 상승
복원전		복원후
		
• 비산회의 매립, 모래와 자갈의 야적 등으로 인해 토양, 지하수 및 지표수가 중금속(니켈, 크롬, 바나듐, 구리, 비소, 베릴륨, 몰리브덴 등)으로 심각하게 오염되었다.		• 1991년 5만㎡(13acre) 크기의 스포츠 경기장 (소프트볼경기장, 주차장)을 조성하였고, 11만 ㎡(28acre) 크기의 Wolf Trap-park (4개축구경기장, 주차장, 연못, Memorial Tree Grove 등)를 조성하였다

(자료 : EPA. 1999. <http://www.epa.gov/superfund/programs/recyle/casestud/> 재구성)

2. 일본

1) 동경 꿈의 섬 열대식물원

(1) 위치 : 동경도 강동구 꿈의 섬 3-2

(2) 면적 : 149ha(1,300,000m²)

(3) 목적

- 시민들에게 열대, 아열대 식물을 감상할 수 있는 공간 제공
- 열대식물 연구
- 휴식공간 제공

(4) 이전 토지이용 형태 : 임해매립지 + 쓰레기 매립장

(5) 원(園)구성형태

- 대온실(열대식물전시), 수목원 및 생태원, 잔디광장, 대형바베큐장, 운동장, 주차장, 본관 및 관리동, 환단, 원로 및 광장

(6) 홍보 및 안내 시설

- 안내 및 전화 상담실
- 열대 식물 영상정보실
- 열대식물 도서관
- 시청각 교육실
- 전시실 등

(7) 보유식물

- 총 전시식물은 약 1,000여종에 달한다.
- 이중 대온실에만 전체식물의 약 50%(열대성식물 약 500여종)을 보관하고 있다.

(8) 특징

- 열대성식물 위주로 조성된 전문 식물원 성격을 가지고 있으나 수종이 많은 것은 아니다.
- 열대성 식물을 전시하고 있는 대온실이 중심이 되며 다양한 이벤트행사도 개최하고 있

다(화훼전시회, 어린이 특별프로그램, 동호인들의 열대식물 전시회, 공룡전시실, T셔츠 및 관광상품 판매 등).

- 20,000m²에 이르는 넓은 바베큐장이 마련되어 있다(이곳은 무료입장으로 동경시민들의 휴식처가 되고 있다.)
- 매립지의 특성상 은행과 같은 심근성 교목류의 생장이 불량하다.
- 염해와 바람에 강한 수종(예 : 동백, 소나무, 유카리, 버드나무 등)을 주변에 많이 식재하고 있다.
- 그러나 유카리와 버드나무는 바람에 잘 쓰러지는 열대성 식물관리의 전문성 때문에 특히 관리비가 많이 들어가고 있다.
- 관리인원의 확충 계획을 마련하고 있다.
- 연간 결손액은(입장료의 6배에 달함) 정부 보조금에 의존하고 있으며, 수익성보다는 시민들의 정서순화에 더 큰 목적을 두고 있다.
- 온실에 투자되는 경비가 특히 많다(자생수종보다는 외래 열대식물관리비가 훨씬 많이 들어간다).
- 건축물(예: 대온실)의 기초는 매립지 특성상 60m 깊이의 기초파일을 박고 있다.
- 매립지에서 나오는 메탄가스를 활용하여 노인 수영장을 운영한다.
- 연간 10cm씩 지반 침하가 발생하고 있다.
- 수목원의 안내 및 홍보책자를 무료 배포한다(일어판, 영어판 각각).



복원후

<부록그림 III -1> 동경 꿈의섬 열대식물원

2) 오사카 쓰르미 공원

(1) 면적 : 약 30ha(약 270,000m²)

(2) 조성동기 : 1961년 오사카 세계 꽃박람회를 계기로 조성

(3) 목적

- 시민들의 정서함양
- 휴식 및 레크레이션 공간 제공
- 자연학습 효과
- 향토수종 보전 및 식물연구

(4) 이전토지이용형태

- 쓰레기 매립지 × 황폐지

(5) 관리운영비 : 국고 보조 및 오사카시의 보조로 운영

(6) 원구성 형태

- 분관청사
- 대형 수공간(인공연못)
- 각종 수목원
- 잔디광장
- 분수 및 수경시설
- 조각, 동상, 전망대 및 기념탑
- 세계 각국의 정원 조성
- 휴게소

(7) 특징

- 세계 각국을 대표하는 정원을 꾸미고 이벤트 행사도 개최하고 있다.
- 자연지형을 최대한 살려 수공간으로 조성하여 계곡이나 깊은 산속에 있는 것 같은 분위기를 연출하고 있다.

- 일본 특유의 다실공간을 조성하여(외국인들의 흥미유발) 운영하고 있다.
- 맑은 수공간을 활용하고 있다(관, 배수처리가 문제-수질정화문제).
- 지형 및 기후적 특성에 의해 7 : 3 정도로 낙엽보다는 상록계통의 수종이 많다.
- 수목원이라기 보다는 도시공원의 성격을 강하게 띄고 있다.
- 야생초화류 중심의 화단조성, 도로변식재 등으로 인위적인 식재보다는 자연천이에 의한 토착식물 지역이 주류를 이루고 있다.
- 오사카시의 중심부에 위치하고 있어, 도보나 자전거 이용자에 의한 시민들의 접근성이 매우 좋다.



복원후

〈부록그림 III -2〉 오사카 쓰르미 공원

부록 IV. 생태조사자료

1. 식생구조

〈부록표 IV-1〉 난지도 매립지 아까시나무 군집 식생구조



군집명	아까시나무 군집				
사면	방위		310° N	경사	33°
계층 구조	계층	높이 (m)	식피율 (%)	우점종	
	교목층	12	70	아까시나무	
	아교목층				
	관목층	2	20	아까시나무	
	초본층	1	70	서양등골나물, 산국	
식생 구조					
계층	출현종	피도	계층	출현종	피도
교목층	아까시나무 ¹	4	초본층	서양등골나물 ²	3
				산국 ³	2
				닭의장풀	1
				애기똥풀	1
				쇠별꽃	+
아교목층					
관목층	아까시나무	2			
	가죽나무	+			

〈부록표 IV-2〉 난지도 매립지 수양버들 군집 식생구조

군집명	수양버들 군집				
사면	방위		120° N	경사	37°
계층 구조	계층	높이 (m)	식피율 (%)	우점종	
	교목층	7	60	수양버들	
	아교목층				
	관목층	2	5	아까시나무	
	초본층	0.6	90	산국	
식생 구조					
계층	출현종	피도	계층	출현종	피도
교목층	수양버들 ¹	4	초본층	산국 ³	4
				환삼덩굴 ⁴	3
				미국나팔꽃 ⁵	3
				갯	3
				닭의장풀	2
아교목층				쑥	2
				둥근잎유홍초	2
				머느리배꼽	2
				쇠별꽃	2
				미국나팔꽃	2
관목층	아까시나무 ²	2		들깨	1
	가죽나무	1		개망초	1
	오동나무	1		서양등골나물	1
	썰레꽃	+		왕고들빼기	1
				박주가리	1
				강아지풀	1
				큰방가지뚥	+
				좁ैया주	+
		쇠무릎		+	

〈부록 표 IV-3〉 난지도 매립지 아까시나무-수양버들 군집 식생구조

군집명	아까시나무-수양버들 군집				
사면	방위		220° N	경사	40°
계층 구조	계층	높이 (m)	식피율 (%)	우점종	
	교목층	8	70	아까시나무, 수양버들	
	아교목층				
	관목층	1.5	20	아까시나무	
	초본층	1	80	갯	
식생 구조					
계층	출현종	피도	계층	출현종	피도
교목층	아까시나무 ¹	4	초본층	갯 ³	4
	수양버들 ²	3		쭉 ⁴	3
				서양등골니물 ⁵	3
				개망초 ⁶	3
				닭의장풀	1
아교목층				돼지풀	1
				환삼덩굴	1
				애기똥풀	1
				둥근잎나팔꽃	1
				뱀딸기	1
관목층	아까시나무	2		미국나팔꽃	1
				산국	1
				박주가리	+
				왕고들빼기	+
				멍석딸기	+
				겹달맞이꽃	+

<부록표 IV-4> 난지도 매립지 환삼덩굴 군집 식생구조

군집명	환삼덩굴 군집				
사면	방위		350° N	경사	20°
계층 구조	계층	높이 (m)	식피율 (%)	우점종	
	교목층				
	아교목층				
	관목층				
	초본층	0.8	100	환삼덩굴	
식생 구조					
계층	출현종	피도	계층	출현종	피도
교목층			초본층	환삼덩굴 ¹	5
				왕고들빼기 ²	1
				강아지풀 ³	+
아교목층					
관목층					

<부록표 IV-5> 난지도 매립지에서 침-갯 군집의 식생구조



군집명		침-갯 군집					
사면		방위		240° N	경사	29°	
계층 구조	계층	높이 (m)	식피율 (%)	우점종			
	교목층						
	아교목층						
	관목층						
	초본층	1	100	침, 갯			
식생 구조							
계층	출현종		피도	계층	출현종		피도
교목층				초본층	침 ¹		4
					갯 ²		4
					왕고들빼기 ³		1
					사데풀 ⁴		1
					아까시나무		+
					미국나팔꽃		+
아교목층					흰명아주		+
관목층							

<부록표 IV-6> 난지도 매립지 단풍잎돼지풀 군집 식생구조

군집명	단풍잎돼지풀 군집					
사면	방위		140° N	경사	25°	
계층 구조	계층	높이 (m)	식피율 (%)	우점종		
	교목층					
	아교목층					
	관목층					
	초본층	3	100	단풍잎돼지풀		
식생 구조						
계층	출현종	피도	계층	출현종	피도	
교목층			초본층	단풍잎돼지풀 ¹	5	
				환삼덩굴 ²	2	
				개망초 ³	+	
				뱀딸기 ⁴	+	
				쑥 ⁵	+	
아교목층						
관목층						

<부록표 IV-7> 상암산 아까시나무 군집 식생구조

A line drawing of a forest stand with three trees of varying heights and a vertical scale bar on the left. The ground is represented by a brown base.

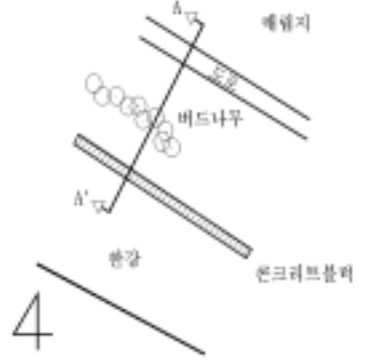
군집명	아까시나무 군집					
사면	방위		310° N		경사	34°
계층 구조	계층	높이 (m)	식피율 (%)	우점종		
	교목층	24	70	아까시나무		
	아교목층	5	20	아까시나무		
	관목층	3	10	아까시나무		
	초본층	1.2	90	서양등골나물, 미국자리공		
식생 구조						
계층	출현종	피도	계층	출현종	피도	
교목층	아까시나무 ¹	4	초본층	서양등골나물 ³	4	
				미국자리공 ⁴	3	
				주름잎조개풀	1	
				담쟁이덩굴	1	
				멍석딸기	1	
				큰기름새	1	
아교목층	아까시나무	3		산딸기	1	
				가는잎죽제비고사리	+	
				며느리밑씻개	+	
				산뽕나무	+	
				댕댕이덩굴	+	
				비짜루	+	
관목층	아까시나무	1				
	개웃나무 ²	1				
	노린재나무	+				

<부록표 IV-8> 매봉산 갈참나무 군집 식생구조

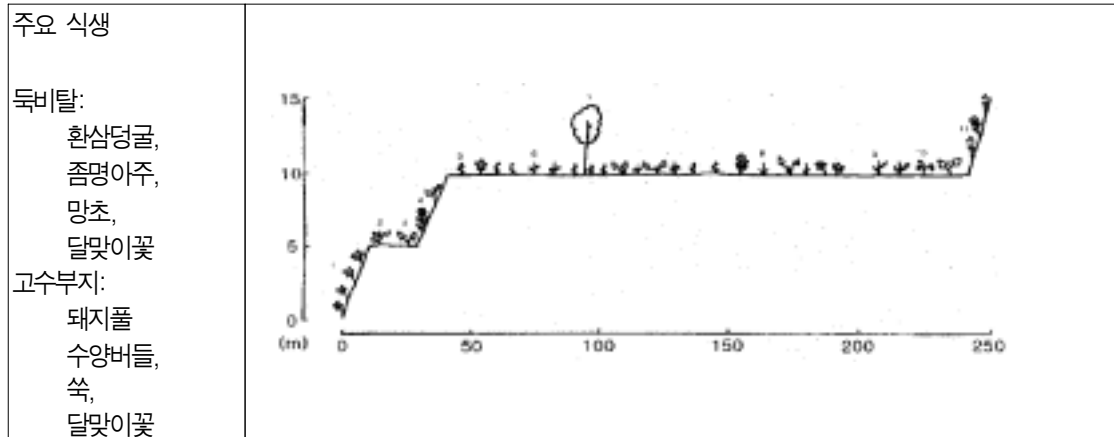
군집명	갈참나무 군집				
사면	방위		290° N	경사	23°
계층 구조	계층	높이 (m)	식피율 (%)	우점종	
	교목층	12	90	갈참나무	
	아교목층				
	관목층	3	40	붉나무	
	초본층	0.5	30	갈참나무 (유생)	
식생 구조					
계층	출현종	피도	계층	출현종	피도
교목층	갈참나무 ¹	4	초본층	갈참나무 (유생)	2
	소나무 ²	2		산딸기	+
	물오리나무 ³	2		닭의장풀	+
	벗나무	1		기름새	+
				참싸리	+
아교목층				신갈나무 (유생)	+
				댕댕이덩굴	+
				붉나무	+
				멍석딸기	+
				주름잎조개풀	+
관목층				제비쑥	+
	붉나무	2			
	신갈나무	+			
	참싸리	+			
	노린재나무	+			
	개암나무	+			

2. 하천 환경 조사표 및 식물피도 변화

<부록표 IV-9> 난지도 제1매립지 앞 한강 하천 환경

조사지점 : S1		하천명 : 한강		행정지명 : 서울시 마포구 상암동			
위치도			종단모식도				
							
							
하천구조			토지이용				
	우안			우안			
하천폭	-		하천인접부	포장길			
물길폭	-		주변부	쓰레기 매립지			
고수부지폭	200 m		둑	물가	콘크리트 블록		
둑높이	5 m			제방	흙		
둑경사	30°		· 하상기질 : 모래				
수심			· 암석노출정도 : <1%				
· 하천자연도 등급 : 4			· 교란 : 오염, 쓰레기투기, 하안정비				
수환경	pH	용존산소	전기전도도	수온	탁도	유속	
	7.3	5.6 mg/L	141 μ S/cm	25.0 °C	탁함	보통	

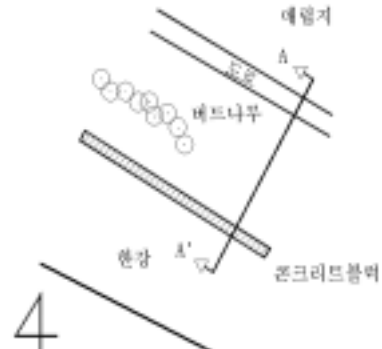
<부록표 IV-10> 난지도 제1매립지 앞 한강 식물피도(%) 변화



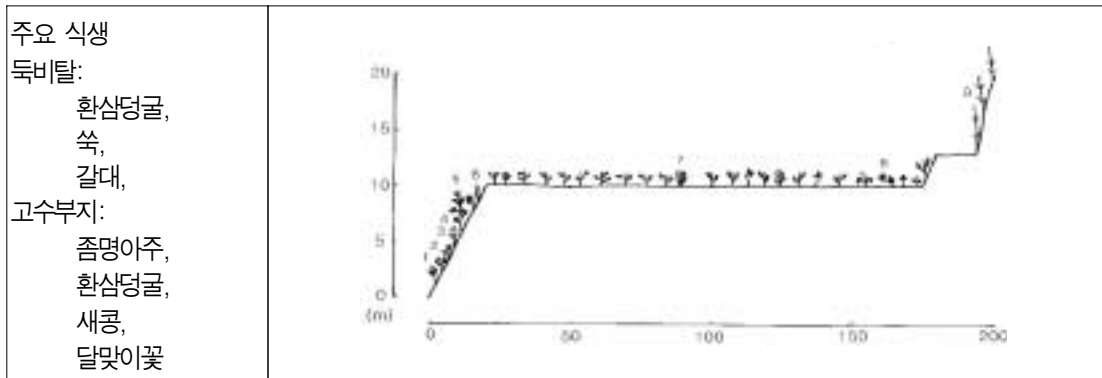
우안지형 거리(m)	1차독비탈	1차고수부지	2차독비탈	2차고수부지							3차독비탈	
				0	25	50	75	100	125	150		175
한삼덩굴 ¹	70	30	20	30				10		10		20
좁명아주	30		60		10						20	10
며느리배꼽 ³	20	60					45					
망초	20	10	20	20								30
개망초 ⁸	20	30	10		20							20
쇠비름	10							1	20			1
새콩	10				1					10		1
소리쟁이 ⁹	10	10			10							
사상자	10		10	10								
익모초	10	10										
미국가막사리	10											
개소시랑개비	10											
흰명아주 ²		60							30			
돼지풀 ⁶		10		20	60	20	30			1	10	
달맞이꽃 ⁴			30	20	20	20	10	20				30
왕고들빼기			10									10
박주가리			10									10
갯버들			1		10		10					
애기똥풀			10									
쭉 ⁵				60		60		30				20
배암차즈기					10							
미국쭉부쟁이						10						
수양버들 ⁷							50					
쭉부쟁이							20					
봄여뀌 ¹⁰								10		10	10	
돌피 ¹¹								10	30		30	
아까시나무								10				
불나무								10				
털여뀌									20			
강아지풀											10	10
토끼풀											10	
콩다닥냉이												10

※ 기타식물종: 25m - 미국나팔꽃, 50m - 서양민들레, 150m - 어저귀, 비름, 나팔꽃, 개똥쭉, 175m - 쇠벌꽃, 3차독비탈 - 족제비싸리, 자주개자리, 실새삼, 사데풀, 명석딸기, 닭의장풀, 까마중

<부록표 IV-11> 난지도 제2립지 앞 한강 하천 환경

조사지점 : S2		하천명 : 한강		행정지명 : 서울시 마포구 상암동		
위치도				종단모식도		
						
						
하천구조				토지이용		
	우안				우안	
하천폭	-			하천인접부	포장길	
물길폭	-			주변부	쓰레기매립장	
고수부지폭	140 m			둑	물가	콘크리트블럭
둑높이	10 m				제방	흙
둑경사	30°			· 하상기질 : 모래		
수심	-			· 암석노출정도 : <1 %		
· 하천자연도 등급 : 4				· 교란 : 어로, 하안정비, 정지작업		
수환경	pH	용존산소	전기전도도	수온	탁도	유속
	7.1	4.7mg/L	164 μ S/cm	27.3℃	탁함	느림

<부록표 IV-12> 난지도 제2매립지 앞 한강 식물피도(%) 변화



우안지형 거리(m)	1차독비탈			고수부지								2차독비탈
	0	4	11	0	20	40	60	80	100	120	140	
환심당굴 ¹	30		30	30								
좀명아주 ³	20			20	80	60	80	50	40	40	30	30
머느리배꼽 ²	20	10		20	5							
망초	10	20		10				10			10	
벌개미취	10					5						
갈대 ⁹	10											100
소리쟁이	10											
갯버들	10											
사상자	1		1	1								
골풀	1											
쇠별꽃	1											
족제비싸리 ⁵	60											
서양매꽃			20									5
흰명아주			10	30		10				20	10	
쭉 ⁶			60					1	10		10	
달맞이꽃 ¹			10			5	10	20	20	10		
개망초 ⁴			10	50								
콩다닥냉이			20									
박주가리			10									
돼지풀					10	20		20	10	10	30	
새콩 ⁸					10		20	20	20	30	30	
봄여뀌					10		10	10				
미국가막사리					5	5						
개소시랑개비						10		10				
자귀풀						10						
속속이풀							5				10	
돌피									10			
여뀌										20	20	
쇠뜨기											10	
닭의장풀												5
왕고들빼기												5

<부록표 IV-13> 난지천 하천 환경

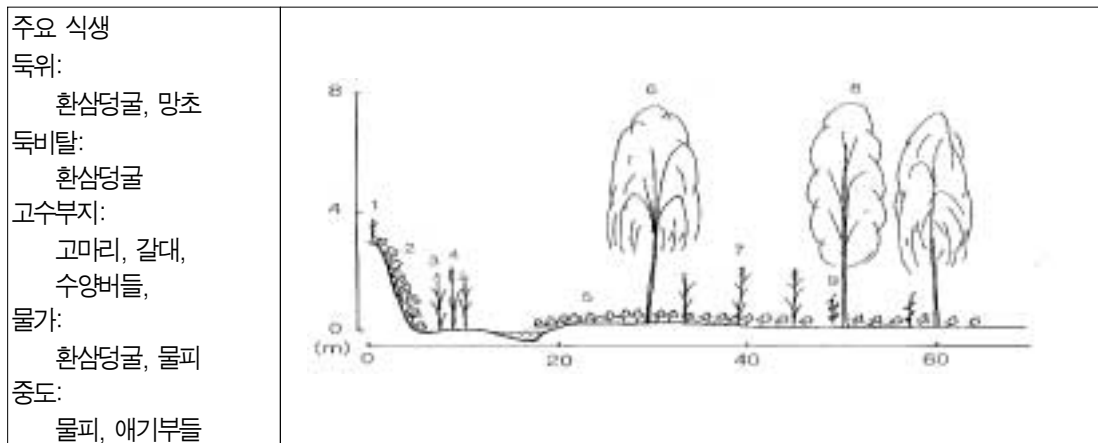
조사지점 : S3	하천명 : 난지천	행정지명 : 서울시 마포구 상암동
-----------	-----------	--------------------

위치도	종단모식도
	

	
--	---

하천구조				토지이용		
	좌안	우안			좌안	우안
하천폭	68 m		하천인접부		비포장길	교량공사장
물길폭	13 m		주변부		매립지	적사지, 공장
고수부지폭	－	50 m	둑	물가	흙	
둑높이	3 m	－		제방	흙	
둑경사	50°	－	· 하상기질 : 모래			
수심	80 cm		· 암석노출정도 : < 1 %			
· 하천자연도 등급 : 2			· 교란 : 수질오염, 교량공사			
수환경	pH	용존산소	전기전도도	수온	탁도	유속
	7.5	5.1mg/L	755 μ S/cm	29.3℃	매우탁함	보통

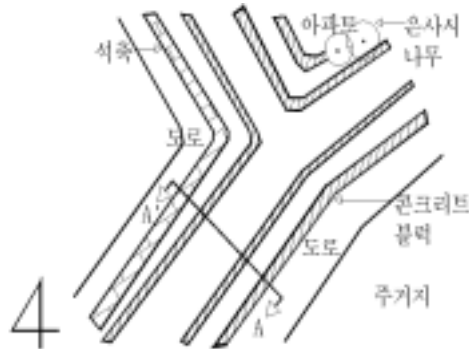
〈부록 표 IV-14〉 난지천 식물피도(%) 변화



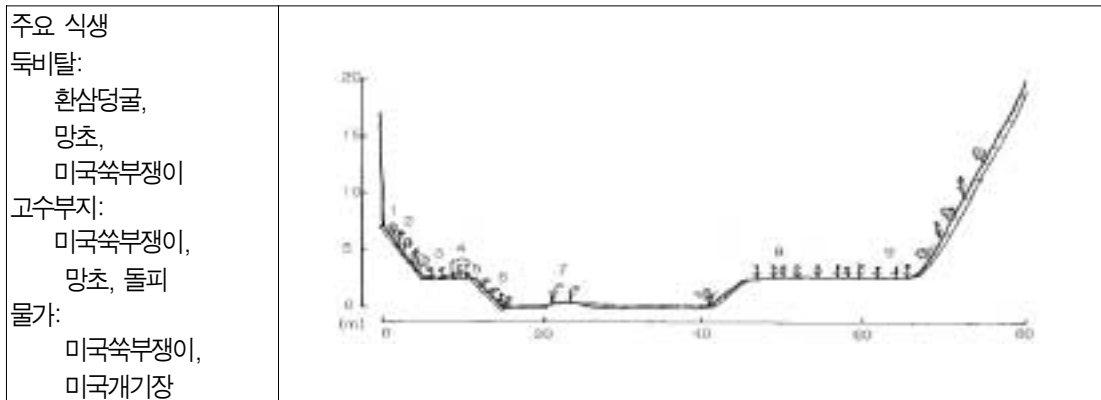
지형	좌안				2차고수부지	
	독위	독비탈	물가	중도	물가	고수부지
환삼덩굴 ²	80	100	60	10	100	10
비름	1			20		
돌피	10			20		
미국개기장	10			30		
망초	50	10				
소리쟁이	1	1				
개망초 ¹	10					
서양등골나물	10					
닭의장풀	5					
쇠별꽃	5					
좁은아주	5					
고마리 ⁵			10	10		80
미나리			5			10
물피 ³			20	40		
애기부들 ⁴				30		
수양버들 ⁶				10		50
갈대 ⁷				5		20
갈풀				5		5
큰개여뀌				5		
큰고랭이				5		
물옥잠				1		
버드나무 ⁸						20
여뀌 ⁹						10
갯버들						10
단풍잎돼지풀						5
노랑꽃창포						1
줄						1

※ 기타식물종 : (좌안) 뚝위 - 쇠비름, 애기똥풀, 양지꽃, 엉겅퀴, 취명아주, 고수부지 - 머느리배꼽, 미국가막사리, 족제비싸리, 쇠뜨기, 박주가리

<부록 표 IV-15> 홍제천 하천 환경

조사지점 : S4		하천명 : 홍제천		행정지명 : 서울시 마포구 망원2동							
위치도				종단모식도							
											
											
하천구조				토지이용							
	좌안		우안			좌안		우안			
하천폭	79 m				하천인접부	포장길		포장길			
물길폭	25 m				주변부	상업지		매립지,공사장			
고수부지폭	6 m	21 m		둑	물가	콘크리트블럭		콘크리트블럭			
둑높이	7 m	13 m			제방	콘크리트블럭		콘크리트블럭			
둑경사	40°	40°		· 하상기질 : 암석, 모래							
수심	45 cm				· 암석노출정도 : 25~50%						
· 하천자연도 등급 : 5				· 교란 : 인공하안, 농경, 절취, 하안정비							
수환경	pH	용존산소		전기전도도		수온		탁도		유속	
	9.5	13.9 mg/L		430 μ S/cm		30.3 °C		탁함		느림	

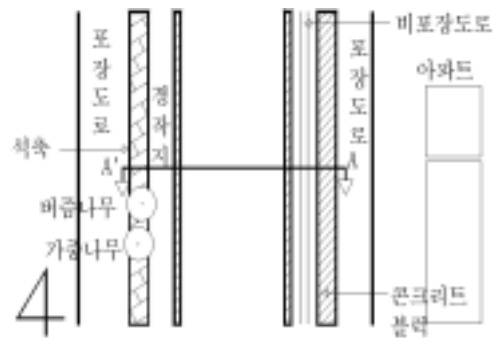
〈부록 표 IV-16〉 홍제천 식물피도(%) 변화



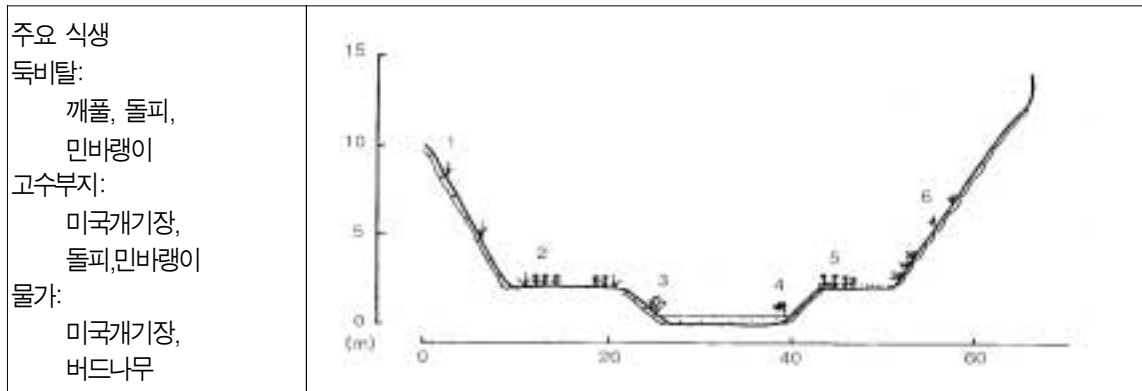
지형	좌안				중도	물길	우안			
	1차 독비탈	고수 부지	2차 독비탈	물가			물가	2차 독비탈	고수 부지	1차 독비탈
한삼덩굴	20								5	50
망초 ²	10		5						30	30
쇠뜨기	10									
쑥 ⁶	1	10	10							
깨풀	1	10							5	
애기똥풀	1	1								
미국쑥부쟁이 ³		50	10	40			10		10	30
호박		30								
버드나무 ⁴		10								
물봉선 ⁵		20								
쇠별꽃		10								
미국개기장 ⁷		5		10	30		30			10
민바랭이 ⁸		5	5						20	
들깨		5								
질경이		1							1	
서양민들레		1							1	
까미중		1							1	
돌피 ⁹		1							40	
개밀			5					1	1	
개망초			1						5	
명아주			1						1	
제비꽃			1							
큰개여뀌					10		10		1	
물피					10					
강아지풀									20	5
비름									5	

※ 기타식물종 : (좌안) 고수부지 - 머느리밀씻개, 갯이밥, 미국가막사리, 갈풀, 황새냉이, 여뀌, 개똥쑥, 개갯냉이, (우안) 고수부지 - 애기똥풀, 둥근잎나팔꽃, 쇠비름, 바랭이, 쯤명아주, 다닥냉이, 뱀딸기, 방동사니, 토끼풀, 소리쟁이, 박주가리

<부록표 IV-17> 불광천 하천 환경

조사지점 : S4		하천명 : 불광천		행정지명 :서울시 마포구 성산동						
위치도				종단모식도						
										
										
하천구조				토지이용						
	좌안		우안			좌안		우안		
하천폭	67 m				하천인접부	포장길		포장길		
물길폭	16 m				주변부	주택가		상업지구, 공사장		
고수부지폭	10 m	9 m		둑	물가	콘크리트블럭		콘크리트블럭		
둑높이	10 m	15 m			제방	콘크리트블럭		석축		
둑경사	50°	50°		· 하상기질 : 모래						
수심	36 cm		· 암석노출정도 : 25-50 %							
· 하천자연도 등급 : 4				· 교란 :인공하안, 하안정비, 농경, 절취						
수환경	pH	용존산소		전기전도도		수온		탁도		유속
	9.6	20 mg/L		408 μS/cm		31.2 °C		맑으나알음		보통

<부록표 IV-18> 불광천 식물 피도(%) 변화



지 형	좌안					우안			
	1차 독비탈	고수 부지	2차 독비탈	물가	물길	물가	2차 독비탈	고수 부지	1차 독비탈
돌피 ¹	10	20						5	5
민바랭이 ²	1	30	5					30	20
강아지풀	1	10							5
망초	1	5						20	1
개소리랑개비	1	10						5	
미국개기장 ³		10		70				40	10
깨풀 ⁶		10						10	60
미국쑥썩쟁이 ⁵		5	5				5		5
쑥		5					5	5	10
질경이		5						1	1
토끼풀		5						10	
바랭이		5						1	
소리쟁이		5						1	
방동사니		5							
뱀딸기		1						5	
물피			10						
개밀			5				1		
버드나무				20					1
큰개여뀌				10					
미국가막사리				5					
가죽나무 ⁴						20			10
애기땅빈대							5	1	
좀명아주							5		
개망초								5	1
환삼덩굴								10	
쇠비름								5	
명아주								5	
호박									30
버즘나무									5
박주가리									5

※ 기타식물종 : (좌안) 1차독비탈 - 취명아주, 고수부지 - 갈풀, 닭의장풀, 서양민들레, 제비꽃, (우안) 물가 - 흰여뀌, 고수부지 - 말뚥비름, 부추, 메꽃, 1차독비탈 - 쇠뜨기, 닭의장풀, 돼지풀, 까미중

3. 난지도 출현 주요 생물

1) 식물상

(1) 귀화식물



미국가막사리



독말풀



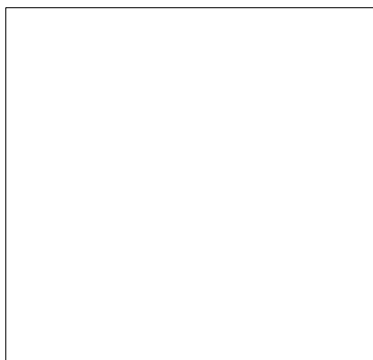
서양등골나물



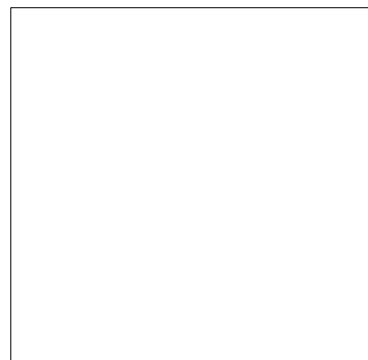
비자루국화

〈부록그림 IV -1〉 귀화식물

(2) 위해식물



돼지풀



단풍잎 돼지풀

〈부록그림 IV -2〉 위해식물

(3) 수생식물



물피



개구리밥



고마리



골풀



애기부들



개구리자리

〈부록그림 IV-3〉 난지도 지역 출현 주요 수생식물

2) 곤충상



〈부록그림 IV-4〉 왕은점표범나비(보호야생곤충)

3) 조류



말뚝가리



황조롱이

〈부록그림 IV -5〉 보호대상종

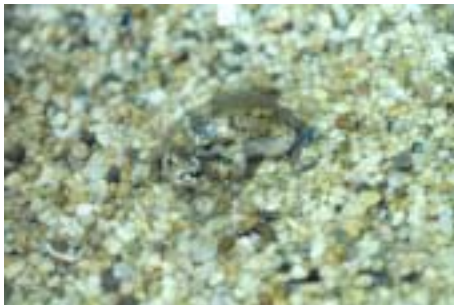
4) 양서류 및 파충류



유혈목이



누룩뱀



맹꽁이



살모사

〈부록그림 IV -6〉 난지도 매립지 출현 양서·파충류

4. 조사지역별 출현 생물상

<부록표 IV-19> 조사지역별 출현 식물상 (*는 귀화식물을 나타냄)

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산		하천			출현 지소수	
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제		불광
Class Equisetinae 속새 강																
Order Equisetales 속새 목																
Family Equisetaceae 속새 과																
<i>Equisetum arvense</i> L.	쇠뜨기	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	13
Class Filicinae 고사리 강																
Order Filicales 고사리 목																
Family Davalliaceae 넉줄고사리 과																
<i>Davallia mariesii</i> Moore	넉줄고사리										○					
Class Gymnospermae 나자식물 강																
Order Ginkgoales 은행 목																
Family Ginkgoaceae 은행 과																
<i>Ginkgo biloba</i> L.	은행나무			○	○					○	○					4
Order Coniferales 구과 목																
Family Taxaceae 주목 과																
<i>Taxus cuspidata</i> S. et Z.	주목									○	○					2
Family Pinaceae 소나무 과																
<i>Larix leptolepis</i> (S. et Z.) Gordon.	일본잎갈나무*									○						1
<i>Pinus koraiensis</i> S. et Z.	잣나무									○	○					2
<i>Pinus rigida</i> Miller	리기다소나무*									○	○					2
<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	소나무										○					
Family Cupressaceae 측백나무 과																
<i>Thuja orientalis</i> L.	측백나무			○												1
<i>Juniperus chinensis</i> L.	향나무			○							○					2
<i>Juniperus rigida</i> S. et Z.	노간주나무										○					1
Class Angiospermae 피자식물 강																
Order Pandanales 부들 목																
Family Typhaceae 부들 과																
<i>Typha angustata</i> Bory et Chaub	애기부들													○		
Order Graminales 벼 목																
Family Gramineae 벼 과																
<i>Sasa borealis</i> (Hack.) Makino	조릿대		○	○		○	○	○			○	○				7
<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (Kom.) Ohwi	뚝새풀	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	12

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산		하천				출현 지소수	
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광		
<i>Agrostis clavata</i> var. <i>nukabo</i> Ohwi	겨이삭									○	○						2
<i>Polypogon fugax</i> Steud.	쇠돌피	○															1
<i>Beckmanniasyzigadine</i> (Steud.) Fernald	개피	○	○	○	○							○	○	○			7
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	산조풀											○	○				2
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	갈풀											○	○				2
<i>Agropyron ciliare</i> (Trin.) Fr.	속털개밀	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14
<i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i> (Hack.) Ohwi	개밀	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	12
<i>Triticum aestivum</i> L.	밀					○											1
<i>Bromus tectorum</i> L.	털빚새귀리*													○	○		2
<i>Bromus japonicus</i> Thunb.	참새귀리	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○		○	○		12
<i>Dactylis glomerata</i> L.	오리새*													○			1
<i>Festuca ovina</i> L.	김의털									○	○						2
<i>Poa sphondyloides</i> Trin.	포아풀	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○			10
<i>Poa pratensis</i> L.	왕포아풀*	○		○										○			3
<i>Glyceria leptolepis</i> Ohwi	왕미꾸리광이										○						1
<i>Zizania latifolia</i> Turcz.	줄												○				1
<i>Phragmites communis</i> Trin.	갈대	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				12
<i>Phragmites japonica</i> Steud.	달뿌리풀		○	○													2
<i>Eragrostis poaeoides</i> Beauv.	좀새그령															○	
<i>Eragrostis cilianensis</i> (All) Lutati	참새그령				○												
<i>Eragrostis multicaulis</i> Steud.	비노리			○		○	○										3
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	왕바랭이						○										
<i>Zoysia japonica</i> Steud.	잔디	○	○	○	○	○	○	○	○	○							9
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	강아지풀	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○		13
<i>Panicumdichotomiflorum</i> Michx.	미국개기장*	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
<i>Digitaria chinensis</i> Hornem	좀바랭이							○									
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	바랭이	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○		13
<i>Digitaria violascens</i> Link	민바랭이	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○		
<i>Paspalum thunbergii</i> Kunth	참새피										○						
<i>Opismenusundulatifolius</i> (Ard.) Roem. et Schult.	주름조개풀									○	○						
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	돌피	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○		13
<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>oryzicola</i> Ohwi	물피				○				○			○	○	○			5
<i>Miscanthus sinensis</i> Anders.	참억새	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						10
<i>Spodopogon cotulifer</i> (Thunb.) Hackel	기름새										○						

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산			하천			출현 지소수
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광	
<i>Spodiopogon sibiricus</i> Trin.	큰기름새										○					
<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	조개풀			○	○				○	○						4
<i>Cymbopogon tortilis</i> var. <i>goeringii</i>	개솔새							○				○				
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb	큰김의털*			○												1
Family Cyperaceae 사초 과																
<i>Carex neurocarpa</i> Max.	괭이사초											○	○			2
<i>Carex leiorhyncha</i> C. A. Meyer	산괭이사초		○	○										○		3
<i>Carex lanceolata</i> Boott	그늘사초										○					1
<i>Bulbostylis barbata</i> Kunth	모기골														○	
<i>Scirpus tabernaemontani</i> Gmel.	큰고랭이												○	○		2
<i>Cyperus sanguinolentus</i> Vahl	방동사니대가리				○											
<i>Cyperus orthostachyus</i> Fr. et Sav	쇠방동사니	○	○	○	○	○	○	○								
<i>Cyperus iria</i> L.	참방동사니											○			○	
<i>Cyperus amuricus</i> Max.	방동사니											○				
<i>Cyperus nipponicus</i> Fr. et Sav.	나도방동사니				○		○	○								
Order Arales 천남성 목																
Family Lemnaceae 개구리밥 과																
<i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleid.	개구리밥												○			1
Order Farinales 분질배유 목																
Family Commelinaceae 닭의장풀 과																
<i>Commelina communis</i> L.	닭의장풀	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14
Order Liliales 백합 목																
Family Juncaceae 골풀 과																
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	길골풀												○			1
<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i> Buchen	골풀											○	○			2
Family Liliaceae 백합 과																
<i>Hosta longipes</i> (Fr. et Sav.) Matsumura	비비추	○														1
<i>Allium grayi</i> Regel	산달래							○								1
<i>Allium thunbergii</i> G. Don	산부추									○						
<i>Lilium leichtlinii</i> var. <i>tigrinum</i> Nichols	중나리										○					
<i>Scilla scilloides</i> (Lind.) Druce	무릇									○	○					
<i>Asparagus schaberiaoides</i> Kunth	비짜루									○						
<i>Disporum smilacinum</i> A. Gray	애기나리										○					1
<i>Liriope platyphylla</i> Wang et Tang	맥문동									○						
<i>Smilax nipponica</i> Miq.	선밀나물										○					

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산		하천				출현
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광	지소수
Family Dioscoreaceae 마 과																
<i>Dioscorea japonica</i> Thunb.	참마							○		○	○					
<i>Dioscorea batatas</i> Decne.	마									○	○					2
<i>Dioscorea bulbifera</i> L.	둥근마									○						
<i>Dioscorea tenuipes</i> Fr. et Sav.	각시마										○					
Order Salicales 버드나무 목																
Family Salicaceae 버드나무 과																
<i>Populus alba</i> L.	은백양*	○			○		○		○	○	○					
<i>Populus deltoides</i> Marshall	미류나무*				○								○			2
<i>Populus tomentiglandulosa</i> T. Lee	은사시나무		○		○	○	○			○	○					6
<i>Populus euramericana</i> Guinier	이태리포플러*		○								○					2
<i>Salix babylonica</i> L.	수양버들	○	○	○	○	○	○	○	○		○					9
<i>Salix gilgiana</i> Seem.	내버들											○	○	○		3
<i>Salix gradistyla</i> Miquel	갯버들											○				
Order Fagales 참나무 목																
Family Betulaceae 자작나무 과																
<i>Alnus japonica</i> Steud.	오리나무										○					
<i>Alnus hirsuta</i> (Spach) Rupr.	물오리나무			○						○	○					
<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i> Bl.	개암나무										○					
Family Fagaceae 참나무 과																
<i>Castanea orenata</i> S. et Z.	밤나무									○	○					2
<i>Quercus acutissima</i> Carr.	상수리나무									○						1
<i>Quercus dentata</i> Thunb.	떡갈나무										○					
<i>Quercus aliena</i> Bl.	갈참나무										○					
<i>Quercus mongolica</i> Fisch.	신갈나무					○					○					
<i>Quercus serrata</i> Thunb.	줄참나무									○	○					2
Order Urticales 쐽기풀 목																
Family Ulmaceae 느릅나무 과																
<i>Zelkova serrata</i> Makino	느티나무										○					1
Family Moraceae 뽕나무 과																
<i>Morus bombycis</i> Koicz.	산뽕나무		○	○						○						3
<i>Morus alba</i> L.	뽕나무					○		○				○				3
Family Cannabinaceae 삼 과																
<i>Humulus japonicus</i> S. et Z.	환삼덩굴	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산				하천		출현 지소수
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광	
Family Urticaceae 켄치과																
<i>Boehmeria spicata</i> Thunb.	좀깨잎나무	○	○	○	○					○					○	6
Order Polygonales 마디풀 목																
Family Polygonaceae 마디풀 과																
<i>Rumex acetocella</i> L.	애기수영*					○	○	○		○						
<i>Rumex acetosa</i> L.	수영				○		○				○					
<i>Rumex japonicus</i> Houtt.	참소리쟁이	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○	○	11
<i>Rumex crispus</i> L.	소리쟁이*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14
<i>Rumex catusifolius</i> L.	돌소리쟁이*			○												
<i>Rumex conglomeratus</i> Murr.	목발소리쟁이*											○				
<i>Rumex nipponicus</i> Fr.	좁소리쟁이*		○	○				○				○				4
<i>Rheum undulatum</i> L.	대황		○													
<i>Bilderdykia convolvulus</i> Dum.	니도닭의 덩굴*	○			○											2
<i>Bilderdykia dumetora</i> (L.) Dum.	닭의덩굴*		○			○				○						3
<i>Persicaria perfoliata</i> Gross	머느리배꼽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			12
<i>Persicaria senticosa</i> Nakai	머느리말씻개										○					
<i>Persicaria thunbergii</i> H.Gross	고마리									○	○		○			.3
<i>Persicaria cochinchinensis</i> Kitagawa	털여뀌*		○		○	○	○	○				○	○	○	○	9
<i>Persicaria nodosa</i> Opiz	큰개여뀌	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					10
<i>Persicaria japonica</i> (Meisn.) H. Gross	흰꽃여뀌			○				○	○							
<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Spach	여뀌	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14
<i>Persicaria vulgaris</i> Webb et Moq.	봄여뀌		○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	12
<i>Persicaria blumei</i> Gross	개여뀌										○	○			○	3
<i>Polygonum aviculare</i> L.	마디풀	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	13
<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	메밀*				○											
Order Centrospermales 중심자 목																
Family Chenopodiaceae 명아주 과																
<i>Chenopodium bryoniaefolium</i> Bunge	청명아주				○											
<i>Chenopodium glaucum</i> L.	취명아주*	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	13
<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrarubrum</i> Makino	명아주	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			12
<i>Chenopodium album</i> L.	흰명아주*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14
<i>Chenopodium ficifolium</i> Smith	좁명아주*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	14
Family Amaranthaceae 비름 과																
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	털비름*	○	○	○	○	○	○	○	○							8

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산			하천			출현 지소수
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광	
<i>Amaranthus mangostanus</i> L.	비름			○	○	○		○		○		○	○	○	○	9
<i>Amaranthus lividus</i> L.	개비름*		○	○	○		○	○	○				○		○	
<i>Celosia cristata</i> L.	맨드라미*		○			○		○								3
<i>Achyranthes japonica</i> (Miq.) Nakai	쇠무릎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○		12
<i>Amaranthus patulus</i> Bertoloni.	가는털비름*	○	○	○	○	○	○	○	○							
Family Phytolaccaceae 자리공 과																
<i>Phytolacca americana</i> L.	미국자리공*	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○				10
Family Aizoaceae 석류풀 과																
<i>Mollugo pentaphylla</i> L.	석류풀		○		○	○	○	○								
Family Portulacaceae 쇠비름 과																
<i>Portulaca oleracea</i> L.	쇠비름	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○		○	○	12
<i>Portulaca grandiflora</i> Hooker	채송화*		○		○										○	
Family Caryophyllaceae 석죽 과																
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	벼룩이자리	○	○	○	○	○	○	○	○					○	○	10
<i>Stellaria aquatica</i> Scop.	쇠별꽃	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14
<i>Stellaria media</i> Villars	별꽃		○		○							○		○	○	5
<i>Dianthus sinensis</i> L.	패랭이꽃					○										
<i>Melandryum firmum</i> (S. et Z.) Rohrb.	장구채									○						
Order Ranales 미나리아재비 목																
FamilyRanunculaceae미나리아재비 과																
<i>Clematis terniflora</i> DC.	참으아리										○					
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	개구리자리												○			1
Family Menispermaceae 방기 과																
<i>Cocculus trilobus</i> DC.	당댕이덩굴							○		○	○					3
Family Magnoliaceae 목련과																
<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	튜울립나무*										○					1
Family Lauraceae 녹나무 과																
<i>Lindera obtusiloba</i> Bl.	생강나무										○					
Order Papaverales 양귀비 목																
Family Papaveraceae 양귀비 과																
<i>Chelidoniummajus</i> var. <i>asiaticum</i> (Hara) Ohwi	애기똥풀	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14
Family Fumariaceae 현호색 과																
<i>Corydalis ochotensis</i> Turcz.	눈괴불주머니										○					
Family Cruciferae 십자화 과																

학명	국명	제1매립지사면				제2매립지사면				산		하천			출현 지소수	
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제		불광
<i>Brassica juncea</i> var. <i>integrifolia</i> Sinsk.	갯*	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○			10
<i>Lepidium apetalum</i> Willd.	다닥냉이*	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○		○	12
<i>Lepidium virginicum</i> L.	콩다닥냉이*	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○		○	○	11
<i>Thlaspi arvense</i> L.	말냉이*			○												1
<i>Cardamine flexuosa</i> var. <i>fallax</i> O. ESchulz	좁쌀냉이	○	○	○	○	○	○	○	○							8
<i>Rorippa indica</i> (L.) Hern	개갯냉이			○								○	○	○	○	5
<i>Rorippa islandica</i> (Oeder) Borb.	속속이풀				○	○	○	○	○			○	○	○	○	9
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	냉이	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	12
Order Rosales 장미 목																
Family Crassulaceae 돌나물 과																
<i>Sedum sarmentosum</i> Bung	돌나물				○					○	○				○	4
Family Saxifragaceae 범의귀 과																
<i>Aceriphyllum rossii</i> Engl.	돌단풍										○					1
Family Eucommiaceae 두충 과																
<i>Eucommia ulmoides</i> Oliv.	두충*	○														1
Family Platanaceae 버즘나무 과																
<i>Platanus orientalis</i> L.	버즘나무*	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○			○	11
Family Rosaceae 장미 과																
<i>Spiraea prunifolia</i> for. <i>simpliciflora</i> Nakai	조팝나무	○		○												2
<i>Spiraea salicifolia</i> L.	꼬리조팝나무		○	○	○	○	○									
<i>Stephanandra incisa</i> Zabel	국수나무									○	○					2
<i>Kerria japonica</i> (L.) DC	황매화									○						1
<i>Duchesnea chrysantha</i> (Zoll. et Morr.) Miq.	뱀딸기		○	○	○	○	○	○	○	○		○				9
<i>Potentilla kleiniana</i> Wight et Arnott	가락지나물						○					○				
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> Max.	양지꽃										○					
<i>Potentilla paradoxa</i> Nutt.	개소시랑개비*	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	12
<i>Rubus crataegifolius</i> Bunge	산딸기		○							○	○					3
<i>Rubus parvifolius</i> L.	멍석딸기		○					○		○	○	○				5
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	오이풀										○					
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	찔레꽃	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					10
<i>Rosa multiflora</i> var. <i>platyphylla</i> Thory	덩굴장미	○		○		○	○	○								5
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	복사나무	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					10
<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i> (Max.) Wilson	벚나무				○					○	○					
<i>Prunus sargentii</i> Rehder	산벚나무										○					1

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산			하천			출현
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광	지소수
<i>Pyrus calleryana</i> var. <i>fauriei</i> (Schneid.) Rehder	콩배나무	○	○				○									3
<i>Sorbus alnifolia</i> (S. et Z.) K. Koch.	팔배나무									○	○					
Family Leguminosae 콩 과																
<i>Albizia julibrissin</i> Durazzini	자귀나무*	○	○	○	○	○	○	○	○							8
<i>Cassia mimosoides</i> var. <i>nomame</i> Makino	차풀	○	○	○	○	○	○	○	○			○				
<i>Maackia amurensis</i> Rupr. et Max.	디릅나무					○					○					
<i>Lespedeza maximowiczii</i> Schneid.	조록싸리		○		○	○	○	○		○	○					7
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i> Miq.	참싸리									○	○					
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	싸리				○											1
<i>Lespedeza</i> x <i>divaricata</i> (Nak.) T. Lee	청비수리				○											
<i>Lespedeza cuneata</i> G. Don	비수리		○	○	○	○	○	○				○				
<i>Kummerowia striata</i> (Thunb.) Schindl.	매듭풀	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○		○	○	12
<i>Anachis hypogaea</i> L.	땅콩*				○											
<i>Aeschynomene indica</i> L.	자귀풀			○				○				○				
<i>Phaseolus nipponensis</i> Ohwi	새팥				○						○					
<i>Phaseolus vulgaris</i> var. <i>humilis</i> Alef.	강낭콩*						○									
<i>Phaseolus multiflorus</i> Willd.	붉은강낭콩*				○											1
<i>Pueraria thunbergiana</i> Benth	칠향	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				11
<i>Glycine soja</i> S. et Z.	돌콩						○	○				○				3
<i>Glycine max</i> Merrill	콩*											○	○			2
<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> var. <i>trisperma</i> Ohwi	새콩	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○			10
<i>Indigofera pseudo-tinctoria</i> Matsum.	낭아초	○	○	○	○	○	○	○	○							
<i>Indigofera kirilowii</i> Max.	땅비싸리									○						
<i>Wistaria floribunda</i> A.P. DC.	등	○		○		○	○	○		○						6
<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	아까시나무*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				11
<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>japonicus</i> Regel	벌노랑이				○		○									
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	죽제비싸리*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				11
<i>Trifolium repens</i> L.	토끼풀*	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○		○	○	12
<i>Medicago sativa</i> L.	자주개자리*		○	○								○				
<i>Medicago lupulina</i> L.	잔개자리*											○				
<i>Melilotus suaveolens</i> Ledeb.	전동싸리*		○			○						○				3
Order Geraniales 쥐손이풀 목																
Family Oxalidaceae 팽이밥 과																
<i>Oxalis corniculata</i> L.	팽이밥	○		○	○		○							○	○	6

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산		하천				출현 지소수
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광	
Family Rutaceae 운향 과																
<i>Zanthoxylum schinifolium</i> S. et Z.	산초나무										○					
Family Simaroubaceae 소태나무 과																
<i>Ailanthus altissima</i> Swingle	가죽나무*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					10
Family Euphorbiaceae 대극 과																
<i>Phyllanthus ussuriensis</i> Rupr	여우주머니								○		○					
<i>Acalypha australis</i> L.	깨풀	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	13
<i>Ricinus communis</i> L.	피바자*					○							○		○	3
<i>Euphorbia maculata</i> L.	큰따빈대*						○		○							
<i>Euphorbia supina</i> Rafin.	애기땅빈대*	○	○	○	○	○	○	○	○							
Order Sapindales 무환자나무 목																
Family Anacardiaceae 율나무 과																
<i>Rhus chinensis</i> Mill.	붉나무	○		○		○	○	○	○	○	○	○				9
<i>Rhus trichocarpa</i> Miq.	개율나무									○	○					2
Family Celastraceae 노박덩굴 과																
<i>Euonymus japonica</i> Thunb.	사철나무										○					1
<i>Euonymus fortunei</i> var. <i>radicans</i> (S. et Miq.) Rehder	줄사철나무									○						1
<i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb.	노박덩굴			○						○						2
<i>Tripterygium regelii</i> Sprague et Takeda	미역줄나무							○								1
Family Aceraceae 단풍나무 과																
<i>Acer palmatum</i> Thunb.	단풍나무										○					1
Family Sapindaceae 무환자나무 과																
<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	모감주나무					○										
Order Rhamnaceae 갈매나무 목																
Family Vitaceae 포도 과																
<i>Vitis amurensis</i> Rupr.	머루		○													1
<i>Vitis coignetiae</i> Pulliat	왕머루				○											
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i> (Thunb.) Hara	까마귀머루									○						1
<i>Vitis thunbergii</i> var. <i>inuata</i> (Regel) Rehder	개머루							○								
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (S. et Z.) Planchon	담쟁이덩굴	○	○	○			○	○	○	○	○					8
<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep.	거지덩굴											○				
Order Malvales 아욱 목																
Family Tiliaceae 피나무 과																
<i>Tilia amurensis</i> Rupr.	피나무					○		○								2

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산			하천			출현 지소수
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광	
Family Malvaceae 아욱 과																
<i>Abutilon avicennae</i> Gaertn.	어저귀*	○	○	○	○	○	○	○	○			○		○		10
<i>Malva verticillata</i> L.	아욱*							○				○				
<i>Hibiscus trionum</i> L.	수박풀*					○						○				2
<i>Hibiscus syriacus</i> L.	무궁화	○									○					2
<i>Sida spinosa</i> L.	공단풀*						○		○							
Order Parietales 측막태좌 목																
Family Violaceae 제비꽃 과																
<i>Viola mandshurica</i> W. Becker	제비꽃									○	○	○		○	○	5
<i>Viola japonica</i> Langsd	왜제비꽃			○												
Order Myrtales																
Family Onagraceae 바늘꽃 과																
<i>Oenothera odorata</i> Jacq.	달맞이꽃*											○				1
<i>Oenothera erythrosepala</i> Borbas.	왕달맞이꽃*			○												1
<i>Oenothera biennis</i> L.	겹달맞이꽃*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14
Order Umbellales 산형화 목																
Family Araliaceae 두릅나무 과																
<i>Kalopanax pictus</i> (Thunb.) Nakai	음나무									○	○					
<i>Aralia elata</i> Seem.	두릅나무									○	○					2
Family Umbelliferae 산형과																
<i>Hydrocotyle ramiflora</i> Max	설피막이				○											
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urbain	병풀										○					
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	사상자											○		○		
<i>Oenanthe javanica</i> (Bl.) DC.	미나리												○	○		2
<i>Oridium officinale</i> Makino	별사상자		○	○	○	○						○	○			6
Family Cornaceae 층층나무 과																
<i>Cornus controversa</i> Hemsley	층층나무		○													1
<i>Cornus officinalis</i> S. et Z.	산수유			○												1
Order Ericales 진달래 목																
Family Ericaceae 진달래 과																
<i>Rhododendron mucronulatum</i> Turcz.	진달래										○					
<i>Rhododendron schlippenbachii</i> Max.	철쭉꽃	○				○		○								
Order Primulales 앵초 목																
Family Primulaceae 앵초 과																

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산		하천			출현 지소수	
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제		불광
<i>Lysimachia vulgaris</i> var. <i>davurica</i> (Led) R.Knuth Order Ebenales 감나무 목 Family Ebenaceae 감나무 과	좁쌀풀										○					
<i>Diospyros lotus</i> L.	고욤나무	○	○		○	○										
<i>Diospyros kaki</i> Thunb. Family Symplocaceae 노린재나무 과	감나무										○					
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (Nak.) Ohwi Family Styracaceae 때죽나무 과	노린재나무										○					
<i>Styrax japonica</i> S. et Z. Order Gentianales 용담 목 Family Oleaceae 물푸레나무 과	때죽나무		○							○	○					3
<i>Ligustrum obtusifolium</i> S. et Z. <i>Forsythia koreana</i> Nakai	쥐똥나무 개나리	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○			11
<i>Syringa dilatata</i> Nakai Family Asclepiadaceae 박주가리 과	수수꽃다리															
<i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino Order Tubiflorales 통화식물 목 Family Convolvulaceae 메꽃과	박주가리	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○		12
<i>Quamodit angulata</i> Bojer	둥근잎유홍초*	○		○	○	○	○	○	○	○		○	○			9
<i>Pharbitis nil</i> Choisy	니팔꽃*		○										○	○	○	4
<i>Calystegia hederacea</i> Wallich	애기메꽃	○	○	○	○	○	○	○	○			○		○	○	11
<i>Calystegia japonica</i> (Thunb.) Choisy	메꽃					○	○	○				○				4
<i>Calystegia sepium</i> var. <i>americana</i> Matsuda	큰메꽃			○	○											
<i>Ipomoea purpurea</i> Roth	둥근잎니팔꽃*	○	○	○	○	○	○	○	○			○		○		10
<i>Ipomoea hederacea</i> Jacq.	미국니팔꽃*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	12
<i>Ipomoea lacunosa</i> L.	애기니팔꽃*		○				○									
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	서양메꽃*		○									○				
<i>Cuscuta australis</i> R. Br. Family Boraginaceae 지치 과	실새삼											○				
<i>Bothriospermum tenellum</i> Fisch.	꽃바지		○										○			2
<i>Symphytum officinale</i> L.	컴프리*				○			○							○	3
<i>Trigonotis peduncularis</i> Benth Family Verbenaceae 마편초 과	꽃마리				○											
<i>Clerodendron trichotomum</i> Thunb.	누리장나무									○	○					2

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산				하천		출현 지소수
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광	
Family Labiatae 꿀풀 과																
<i>Amethystea caerulea</i> L.	개차즈기	○														
<i>Agastache rugosa</i> (Fischer et Meyer) O.Kuntze	배초향	○	○	○				○	○							5
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	익모초	○	○	○				○	○			○			○	7
<i>Salvia plebeia</i> R. Br.	배암차즈기											○				1
<i>Mosla punctulata</i> (Gmel.) Nakai	들깨풀	○	○	○					○			○		○	○	7
<i>Mosla danthera</i> Max.	쥐깨풀		○				○		○					○		4
<i>Lycopus ramosissimus</i> var. <i>japonicus</i> Kitamura	십사리			○												1
<i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i> Hara	들깨	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○		11
<i>Mentha arvensis</i> var. <i>piperascens</i> Malinv.	박하	○													○	2
<i>Esholtzia aliata</i> Hylander	향유								○		○					
<i>Isodon japonicus</i> (Burmam) Hara	방아풀											○				1
<i>Isodon inflexus</i> (Thunb.) Kudo	산박하										○					
Family Solanaceae 가지 과																
<i>Lycium chinense</i> Miller	구기자나무							○								
<i>Physali salkekengi</i> var. <i>francheti</i> (Masters) Hort.	파리	○	○		○	○	○	○								6
<i>Solanum nigrum</i> L.	까마중*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14
<i>Datura metel</i> L.	희독말풀*		○	○												
<i>Datura stramonium</i> L.	독말풀*	○	○	○	○	○	○	○	○			○				
Family Scrophulariaceae 현삼 과																
<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.	참오동	○	○	○	○	○	○	○	○							
<i>Mazus japonicus</i> (Thunb.) Kuntze	주름잎	○				○	○	○	○						○	6
<i>Lindernia procumbens</i> Philcox	발독외풀					○	○	○	○							
<i>Veronica arvensis</i> L.	선개불알풀*										○					1
Family Acanthaceae 쥐꼬리망초 과										○						
<i>Justicia procumbens</i> L.	쥐꼬리망초															
Order Plantaginales 질경이목																
Family Plantaginaceae 질경이 과																
<i>Plantago asiatica</i> L.	질경이	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	13
<i>Plantago major</i> var. <i>japonica</i> (Fr. et Sav.) Miyabe	왕질경이														○	1
Order Rubiales 꼭두서니 목																
Family Rubiaceae 꼭두서니 과																
<i>Galium spurium</i> L.	갈퀴당굴	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		13
Family Caprifoliaceae 인동 과																
<i>Weigela subsessilis</i> L. H. Bailey	병꽃나무									○	○					

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산		하천		출현 지소수		
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지		홍제	불광
Order Cucurbitales 박 목																
Family Cucurbitaceae 박 과																
<i>Citrullus vulgaris</i> Schrad.	수박*			○		○										3
<i>Cucumis melo</i> var. <i>makuwa</i> Makino	참외*	○		○				○								
<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	호박*	○			○			○								
Order Campanulales 초롱꽃 목																
Family Compositae 국화 과																
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	땅단지*		○	○				○								3
<i>Helianthus annuus</i> L.	해바라기*	○	○	○	○			○	○	○		○				8
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatio</i> Descourtils	돼지풀*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14
<i>Ambrosia trifida</i> L.	단풍잎돼지풀*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○		12
<i>Ambrosia trifida</i> L. <i>integrifolia</i> (Muhl) Fern.	둥근잎돼지풀*		○		○											
<i>Xanthium strumarium</i> L.	도꼬마리*	○				○	○	○	○	○						6
<i>Xanthium italicum</i> More.	가시도꼬마리*	○		○					○				○			4
<i>Eupatorium chinense</i> var. <i>simplicifolium</i> Kitamura	등골나물		○							○	○					
<i>Eupatorium fortunei</i> Turcz.	벌등골나물										○					1
<i>Eupatorium rugosum</i> Houtt.	서양등골나물*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○		11
<i>Aster koraiensis</i> Nakai	별개미취		○	○								○	○	○	○	
<i>Aster yomena</i> Makino	쑥부쟁이					○	○	○	○							
<i>Aster tataricus</i> L.	개미취										○					
<i>Aster subulatus</i> Michx.	비자루국화*	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○			○	11
<i>Aster pilosus</i> Willd	미국쑥부쟁이*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	13
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers	개망초*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14
<i>Erigeron canadensis</i> L.	망초*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14
<i>Petasites japonicus</i> (S. et Z.) Max.	머위				○									○	○	3
<i>Erechtites hieracifolia</i> Raf.	붉은서나물*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
<i>Senecio vulgaris</i> L.	개쑥갓*		○	○	○	○	○	○	○			○		○	○	10
<i>Centipeda minima</i> (L.) A. Br. et Aschers.	중대가리풀		○	○	○	○	○	○	○	○					○	
<i>Chrysanthemum boreale</i> Makino	산국	○	○	○	○	○	○	○	○							
<i>Artemisia capillaris</i> Thunb.	사철쑥							○					○			
<i>Artemisia annua</i> L.	개똥쑥	○	○	○	○	○	○	○	○			○		○	○	11
<i>Artemisia apiacea</i> Hance	개사철쑥									○		○				
<i>Artemisia keiskeana</i> Miq.	막은대쑥									○	○					
<i>Artemisia feddei</i> L v. et Vat.	뽕쑥	○	○	○	○	○	○	○	○							
<i>Artemisia selengensis</i> Turcz.	물쑥							○	○			○				3

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산			하천			출현 지소수
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광	
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i> (Pamp.) Hara	쑥	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14
<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	백일홍*							○								
<i>Siegesbeckia glabrescens</i> Makino	진득찰											○				
<i>Edipta prostrata</i> L.	한련초			○			○									
<i>Rudbeckia bicolor</i> Nutt.	원추천인국*	○						○								2
<i>Bidens frondosa</i> L.	미국가막사리*	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	13
<i>Bidens bipinnata</i> L.	도깨비바늘					○	○	○	○	○						
<i>Carduus crispus</i> L.	지느러미엉겅퀴*		○	○	○							○	○			5
<i>Cirsium pendulum</i> Fisch.	큰엉겅퀴	○	○	○	○	○	○	○	○					○		
<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i> Kitamura	엉겅퀴											○	○			2
<i>Hemistepta lyrata</i> Bunge	지칭개	○	○	○	○	○	○	○	○		○			○		10
<i>Synurus excelsus</i> (Mak.) Kitamura	큰수리취												○			10
<i>Coreopsis lanceolata</i> L.	큰금계국*					○										1
<i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt.	기생초*							○					○			
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	코스모스*	○	○	○	○	○	○	○	○			○				9
<i>Taraxacum mongolicum</i> H.Mazz.	민들레			○				○		○						3
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	서양민들레*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	13
<i>Taraxacum laevigatum</i> Dc.	붉은씨서양민들레*				○									○	○	3
<i>Ixeris polycephala</i> Cass.	벌씀바귀														○	
<i>Ixeris dentata</i> (Thunb.) Nakai	씀바귀	○	○	○	○	○	○	○	○					○		9
<i>Ixeris tamagawaensis</i> Kitamura	넛씀바귀				○											1
<i>Ixeris chinensis</i> var. <i>strigosa</i> (Lev. et Vnt.) Ohwi	선씀바귀	○										○				2
<i>Ixeris tamagawaensis</i> Kitamura	털별꽃아재비*		○		○	○	○	○	○	○				○	○	9
<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> Hara	왕고들빼기	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14
<i>Lactuca scariola</i> L.	가시상치*	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	13
<i>Sonchus brachyotus</i> A.P. DC.	사데풀	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○		○		11
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	방가지뚥*	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○		○	10
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	큰방가지뚥*	○	○	○	○	○	○	○	○			○		○		11
<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	뽕리뱅이	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	13
<i>Youngia denticulata</i> Kitamura	이고들빼기	○	○	○	○		○				○			○		7
<i>Youngia sonchifolia</i> Max.	고들빼기	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	12
<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth) S. Moore	주홍서니물*	○	○	○					○							4
조사지별 출현종수		130	150	153	151	138	140	154	122	123	148	121	67	86	80	

<부록표 IV-20> 조사지별 출현 육상 및 수서 곤충상

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산			하천			출현 지소수
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광	
육상곤충																
Order Ephemeroptera 하루살이목																
Family Ephemeridae 하루살이																
Ephemera sp													○			
Order Odonata 잠자리목																
Family Calopterygidae 물잠자리과																
Calopteryx atrata Selys	검은물잠자리												○			1
Family Aeschnidae 왕잠자리과																
Anax parthenope julius Brauer	왕잠자리				○	○				○			○			4
Family Libellulidae 잠자리과																
Crocothemis servilia servilia (Drury)	고추잠자리		○		○			○		○	○		○			6
Orthetrum albistylum speciosum (Uhler)	밀잠자리	○	○	○	○			○		○		○	○	○	○	11
Orthetrum triangulare melania (Selys)	큰밀잠자리			○						○	○		○		○	3
Sympetrum darwinianum (Selys)	여름좀잠자리									○	○					2
Sympetrum depressiusculum (Selys)	고추좀잠자리			○	○	○		○								4
Pantala flavescens (Fabricius)	된장잠자리	○	○		○					○	○	○	○			7
Sympetrum infuscatum (Selys)	깃동잠자리										○		○			2
Family Coenagrionidae 실잠자리과																
Cercion hieroglyphicum (Brauer)	등줄실잠자리									○						1
Lestes sponsa (Hansemann)	청실잠자리									○						1
Order Battaria 바퀴목																
Family Blattidae 바퀴과																
Blattella germanica (Linn)	바퀴		○					○		○		○	○		○	6
Blattella nipponica Asahina	산바퀴					○				○	○					4
Order Dermaptera 집게벌레목																
Family Anisolabididae 민집게벌레과																
Anisolabis maritima (Bonelli)	민집게벌레	○			○	○										3
Order Mantodea 사마귀목																
Family Mantidae 사마귀과																
Tenodera angustipennis Saussure	사마귀	○						○	○		○	○		○	○	7
Tenodera aridifolia (Stoll)	왕사마귀								○	○	○					3
Order Orthoptera 메뚜기목																

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산			하천			출현 지소수
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광	
Family Tettigoniidae 여치과																
<i>Conocephalus chinensis</i> (Redtenbacher)	썩새기		○		○				○	○		○			○	6
<i>Elimaea grandis</i> (Matsumura et Shiraki)	큰실베짚이		○	○				○			○		○			5
<i>Phaneroptera falcata</i> (Poda)	실베짚이				○		○		○	○	○	○	○		○	7
<i>Phaneroptera nigroantennata</i> Brunner	검은다리실베짚이	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○				10
Family Oecanthidae 긴꼬리과																
<i>Oecanthus indicus</i> Saussure	긴꼬리						○				○	○				3
Family Tettigidae 모메뚜기과																
<i>Tetrix japonica</i> (Bolivar)	모메뚜기	○			○	○				○						4
Family Locustidae 메뚜기과																
<i>Acrida cinerea cinerea</i> (Thunberg)	방아깨비	○	○		○				○	○	○	○			○	8
<i>Gastrimargus marmoratus</i> (Thunberg)	콩중이			○			○					○				3
<i>Atractomorpha lata</i> (Motschulsky)	섬서구메뚜기	○								○	○	○				3
<i>Oedaleus infernalis</i> Saussure	팔중이					○				○						3
<i>Gonista bicolor</i> (de Haan)	딱다기				○			○				○	○	○	○	
Order Hemiptera 노린재목																
Family Miridae 장님노린재과																
<i>Adelphocoris triannulatus</i> (Stal)	설상무늬장님노린재	○	○	○		○	○	○		○	○	○				9
<i>Carbula putoni</i> (Jakovlev)	가시노린재										○			○		2
<i>Lygocoris limbatus</i> (Fallen)	무늬고리장님노린재		○		○			○	○	○					○	8
<i>Stenodema rubrinervis</i> Horvath	보리장님노린재	○	○			○			○	○	○	○			○	8
<i>Orthoccephalus funestus</i> Jakovlev	암수다른장님노린재					○	○				○					3
Family Reduviidae 침노린재과																
Reduviidae sp. 1							○			○						2
Reduviidae sp. 2		○	○				○	○	○		○					6
Family Coreidae 허리노린재과																
<i>Oletus schmidt</i> Kiritshenko	우리가시허리노린재	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				2
<i>Riptortus clavatus</i> (Thunberg)	톱다리개미허리노린재		○		○	○		○		○	○	○			○	8
<i>Homoecerus dilatatus</i> Horvath	넓적배허리노린재									○						1
Coreidae sp. 1		○	○		○			○	○	○						6
Coreidae sp. 2						○			○	○	○				○	5
Family Pentatomidae 노린재과																
<i>Aelia fieberi</i> Scott	메추리노린재	○			○		○				○	○	○			5

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산		하천				출현
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광	지소수
<i>Eurydema gebleri</i> Kolenati	북쪽비단노린재	○	○		○	○	○			○						6
<i>Halyomorpha halys</i> (Stål)	썩덩나무노린재								○	○	○				○	5
<i>Carbula</i> sp.		○		○		○	○	○						○		6
<i>Nezara antennata</i> Scott	풀색노린재										○		○			2
<i>Plautia stali</i> Scott	갈색날개노린재			○	○	○	○		○							5
Order Homoptera 매미목																
Family Cercopidae 쥐머리거품벌레과																
<i>Eoscartopsis assimilis</i> (Uhler)	쥐머리거품벌레	○			○	○		○		○						5
Family Cicadellidae 매미충과																
<i>Bothrogonia japonica</i> Ishihara	끝검은말매미충	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○			11
Family Cixiidae 장삼벌레과																
<i>Reptalus quadricinctus</i> (Matsumura)	네줄박이장삼벌레		○													1
Family Issidae 알멸구과																
<i>Issidae</i> sp.						○	○					○				3
Family Delphacidae 멸구과																
<i>Stenocranus matsumurai</i> Metcalf	일본멸구		○								○		○	○		4
Family Cicadidae 매미과																
<i>Meimuna opalifera</i> (Walker)	애매미	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				11
<i>Meimuna mongolica</i> (Distant)	쓰름매미		○	○	○				○	○	○					6
<i>Oncotympana fuscata</i> Distant	참매미					○				○	○					3
Order Neuroptera 풀잠자리목																
Family Chrysopidae 풀잠자리과																
<i>Chrysopa septempunctata</i> Wesmæl	넙점박이풀잠자리	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			12
<i>Chrysopa</i> sp. 1			○		○	○	○	○		○	○				○	8
Family Myrmeleontidae 명주잠자리과																
<i>Hagenomyia micans</i> (MacLachlan)	명주잠자리	○						○								2
Order Coleoptera 딱정벌레목																
Family Harpalidae 먼지벌레과																
<i>Amara (Amara) chalcites</i> Dejean	둥글먼지벌레					○		○								2
<i>Trigonognatha coreana</i> (Tschitschewine)	한국길쭉먼지벌레	○	○								○	○				4
Family Silphidae 송장벌레과																
<i>Neorodes asiaticus</i> Portevin	큰수중다리송장벌레								○	○						2
<i>Nicrophorus maculifrons</i> Kraatz	이마무늬송장벌레									○	○					2

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산			하천			출현
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광	지소수
Family Cetonidae 꽃무지과																
<i>Gametis jucunda</i> Faldermann	폴색꽃무지	○				○	○			○	○		○			6
<i>Trichius succinctus</i> (Pallas)	호랑꽃무지					○	○				○					3
Family Coccinellidae 무당벌레과																
<i>Coccinella septempunctat</i> Linne	칠성무당벌레		○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	12
<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas)	무당벌레		○			○	○			○	○	○		○		7
<i>Propylea japonica</i> (Thunberg)	고마남생이무당벌레	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	13
<i>Propylea</i> sp. 1					○					○						2
Family Cerambycidae 하늘소과																
<i>Chlorophorus similimus</i> (Kraatz)	육점박이범하늘소									○						1
<i>Leptura aethiops</i> Poda	꽃하늘소									○	○					2
<i>Leptura arcuata</i> Panzer	긴알락꽃하늘소		○							○						2
<i>Oberea inclusa</i> Pascoe	사과하늘소						○			○		○				3
<i>Phytoecia rufiventris</i> Gautier	국화하늘소							○			○					2
<i>Ropica coreana</i> Breuning	우리하늘소									○	○					2
Family Melyridae 의병벌레과																
<i>Maladhius prolongatus</i> Motschulsky	노랑무늬의병벌레	○			○											2
Family Elateridae 방아벌레과																
<i>Melanotus restrictus</i> Candeze	검정빛살방아벌레									○						1
<i>Agrypnus argillaceus</i> (Solsky)	대유동방아벌레										○					1
Family Chrysomelidae 잎벌레과																
<i>Chrysolina aurichalcea</i> (Mannerheim)	썩잎벌레		○		○		○				○	○	○	○		7
<i>Chrysodius chinensis</i> Baly	중국청람색잎벌레	○							○	○	○		○			5
<i>Chrysomela vigintipunctata</i> (Scopoli)	버들잎벌레	○			○					○	○	○			○	6
<i>Galleruoida bifasciata</i> Motschulsky	상아잎벌레							○			○					2
<i>Clytra arida</i> Weise	넙점박이큰기슴잎벌레					○										1
<i>Chrysomelidae</i> sp.								○			○					2
Family Attelabidae 거위벌레과																
<i>Paracyonotrachelus longiceps</i> (Motschulsky)	왕거위벌레									○						1
<i>Attelabidae</i> sp.		○								○	○					3
Family Curculionidae 바구미과																
<i>Eumyllocerus graticosus</i> Shar	긴더듬이주둥이바구미			○			○	○		○	○	○				6
<i>Curculio</i> sp.										○		○				2

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산			하천			출현 지소수
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광	
Curculionidae sp.			○		○					○						3
Family Cicindelidae 길앞잡이과												○				1
<i>Cicindela (Sophiodela) chinensis flammar</i>	길앞잡이															
Order Hymenoptera 벌목																
Family Argidae 등에잎벌과																
<i>Arge jonsi</i> (Kirby)	청등에잎벌						○				○					2
<i>Arge pagana pagana</i> (Panzer)	장미등에잎벌	○	○				○			○						4
Family Ichneumonidae 맵시벌과																
Coccygomimus sp.										○	○					2
Rhyssa sp.										○		○				2
Family Apidae 꿀벌과																
<i>Apis mellifera</i> Linn	양봉꿀벌	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○			11
Family Eumenidae 호리병벌과																
<i>Euclynerus danti</i> Rossi	별감탕벌		○													1
Family Chrysididae 청벌과																
<i>Chrysis principalis</i> Smith	육니청벌										○					1
Family Vespidae 말벌과																
<i>Polistes mandarinus</i> Saussure et Geer	어리벌쌍살벌									○						1
<i>Parapolybia</i> sp.			○													1
<i>Vespa crabro flavofasciata</i> Cameron	말벌									○	○					2
<i>Vespa mandarinia</i> Cameron	장수말벌									○						1
Family Sphecidae 구멍벌과																
<i>Ammophila sabulosa infesta</i> Smith	나나니	○									○					2
Order Diptera 파리목																
Family Tipulidae 각다귀과																
<i>Otenophora pictipennis fasciata</i> Coquillett	대모각다귀					○				○			○			3
Family Culicidae 모기과																
<i>Aedes albopictus</i> (Skuse)	흰줄숲모기		○	○				○	○	○	○	○	○	○	○	10
<i>Culex pipiens pallens</i> Coquillett	빨간집모기					○			○	○	○	○	○	○		7
Family Chironomidae 깔따구과																
Chironomidae sp. 1						○	○				○					3
Family Stratiomyidae 동애등에과																
<i>Ptericus tenebrifer</i> (Walker)	동애등에	○	○							○						3

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산		하천			출현 지소수	
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제		불광
Family Asilidae 파리매과																
Asilidae sp.			○	○		○			○							4
Promachus yesonicus Bigot	파리매	○									○					2
Trichomachimus scutellaris (Coquillett)	검정파리매									○						1
Family Syrphidae 꽃등에과																
Allograpta balteata (de Geer)	호리꽃등에	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○				10
Volucella jecbba Bigot	대모꽃등에															0
Syrphidae sp.										○						1
Family Tephritidae 과실파리과																
Tephritidae sp.							○									1
Family Calliphoridae 검정파리과																
Calliphoridae sp.		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○		11
Aldrichina grahami (Aldrich)	털검정파리					○				○	○	○				4
Lucilia caesar (Linn)	금파리	○	○			○	○	○		○	○					7
Family Sarcophagidae췌파리과																
Helicophagella melanura (Meigen)	검정불기췌파리	○			○					○	○	○	○		○	7
Family Muscidae집파리과																
Musca domestica (Linn)	집파리			○		○				○	○		○		○	6
Family Tachinidae기생파리과																
Tachinidae sp.						○	○									2
Order Lepidoptera 나비목																
Family Yponomeutidae 집나방과																
Plutella xylostella (Linnaeus)	배추좀나방	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			12
Family Tortricidae 잎말이나방과																
Adoxophyes orana (Fischer von R?erstamm)	애모무늬잎말이나방	○								○		○	○			4
Archips brevipicanus (Walsingham)	사과무늬잎말이나방					○	○				○					3
Argyrotaenia congruentana (Kennel)	반달무늬잎말이나방	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○			11
Acleris laterana (Fabricius)	버들잎말이나방	○	○							○	○					4
Acleris takeuchii Razowski & Yasuda	세모무늬잎말이나방		○				○									2
Endothenia banausopis (Meyrick)	흰끝애기잎말이나방		○													1
Olethreutes obovata (Walsingham)	꼬리애기잎말이나방					○				○	○					3
Eucosma catharaspis (Meyrick)	갈색애기잎말이나방										○					1
Strophedra nitidana (Fabricius)	줄참애기잎말이나방									○	○					2

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산			하천			출현 지소수
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광	
<i>Grapholita delineana</i> Walker	네줄애기잎말이나방	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					10
<i>Rhopobota unipunctana</i> (Haworth)	매실애기잎말이나방	○								○						2
Family Pyralidae 명나방과																
<i>Glyphodes quadrimaculalis</i> (Bremer et Grey)	큰각시들명나방									○	○					2
<i>Ostrinia scapularis</i> (Walker)	콩줄기명나방									○	○					2
<i>Maruca testulalis</i> Geyer	콩명나방		○							○	○	○				4
<i>Endotricha kuznetzovi</i> Whalley	흰띠뽕족명나방	○								○						2
Family Sessidae 유리나방과																
<i>Synanthedon hector</i> (Butler)	복숭아유리나방									○	○					2
Family Thyrididae 창나방과																
<i>Striglina cancellata</i> (Christoph)	창나방	○	○		○	○	○	○	○	○	○					9
Family Geometridae 자나방과																
<i>Comibaena amoenaria</i> (Oberthur)	네점푸른자나방									○	○					2
<i>Ninodes splendens</i> (Butler)	보라애기가자나방	○				○		○		○						4
Family Sphingidae 박각시과																
<i>Hemaris radans</i> (Walker)	황나고리박각시									○						1
Family Lymantridae 독나방과																
<i>Euprictis pseudoconspersa</i> (Strand)	차독나방									○						1
Family Noctuidae 밤나방과																
<i>Maliattha bella</i> (Staudinger)	양끝무늬꼬마밤나방	○														1
<i>Niphonyx segregata</i> (Butler)	엉겅퀴밤나방										○					1
<i>Aventida pusilla</i> (Butler)	꽃무늬꼬마밤나방				○						○					2
Noctuidae sp.										○						1
Family Hesperiiidae 팔랑나비과																
<i>Daimio tethys</i> (Menetris)	왕자팔랑나비		○				○			○	○					4
<i>Loboda bifasciata</i> (Bremer et Grey)	왕팔랑나비									○	○					2
Family Papilionidae 호랑나비과																
<i>Papilio bianor</i> Cramer	제비나비		○		○						○					2
<i>Papilio maackii</i> M n tri s	산제비나비								○							1
<i>Papilio machaon</i> Linnaeus	산호랑나비		○							○						2
<i>Papilio xuthus</i> Linn	호랑나비								○	○	○					4
<i>Sericanus montela</i> Gray	꼬리명주나비								○							1
Family Pieridae 흰나비과																

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산			하천			출현 지소수
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광	
<i>Artogeia canidia</i> (Linn)	대만흰나비	○			○	○	○		○	○	○	○	○			9
<i>Artogeia melete</i> (Menetries)	큰줄흰나비				○					○	○	○	○			5
<i>Artogeia rapae</i> (Linn)	배추흰나비	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14
<i>Codias erate</i> Esper	노랑나비	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○				10
Family Lycaenidae 부전나비과																
<i>Celastrina argidus</i> (Linn)	푸른부전나비	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			12
<i>Japanica saepestriata</i> (Hewitson)	시가도굴빛부전나비					○										1
<i>Everes argiades</i> (Pallas)	암먹부전나비									○	○					2
Family Nymphalidae 네발나비과																
<i>Apatura metis</i> Freyer	황오색나비	○	○	○	○	○	○	○	○							8
<i>Araschnia burejana</i> Bremer	거꾸로여덟팔나비					○										1
<i>Argyronome laodice</i> (Pallas)	흰줄표범나비	○														1
<i>Fabriciana adippe</i> (Linnaeus)	긴은점표범나비			○			○			○	○					4
<i>Fabriciana nerippe</i> (C. et R. Felder)	왕은점표범나비		○													1
<i>Hestina japonica</i> (C. et R. Felder)	흑백알락나비								○							1
<i>Kaniska canace</i> (Linnaeus)	청띠신선나비				○					○	○					3
<i>Minois dryas</i> (Scopoli)	굴뚝나비		○	○				○		○	○					5
<i>Neptis sappho</i> (Pallas)	애기세줄나비	○	○		○					○	○	○	○			7
<i>Polygonia c-aureum</i> (Linn)	네발나비		○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○		11
조사지별 출현종수		53	59	33	49	57	47	45	40	107	97	50	36	14	20	

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산		하천			출현 지소수	
		남동	북	남서	북동	남동	북	남	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제		불광
수서곤충																
MOLLUSCA 연체동물문																
GASTROPODA 복족강													○			
MESOGASTROPODA 중복족목																
Stenothyridae 둥근입기수우렁이과																
Stenothyra glabra (A. Adams)	둥근입기수우렁이											○	○			
BASOMMATOPHORA 기안목																
Lymnaeidae 물달팽이과																
Austropeplea dilula (Gould)	애기물달팽이											○	○			
Physidae 원돌이달팽이과																
Physella acuta Draparnaud	원돌이물달팽이											○	○	○	○	
ANNELIDA 환형동물문																
HIRUNDINEA 거머리강																
ARHYNCHODELLIDAE 턱거머리목																
Erpobdellidae 돌거머리과																
Erpobdella lineata Muller	돌거머리												○			
INSECTA 곤충강																
EPHEMEROPTERA 하루살이목																
Heptageniidae 꼬리하루살이과																
sp. 1													○			
ODONATA 잠자리목																0
Coenagrionidae 실잠자리과																0
sp. 1													○			1
Aeshnida 왕잠자리과																0
Anax parthenope julius Brauer	왕잠자리												○			1
Crocothemis servilia servilia (Drury)	고추잠자리												○		○	2
Orthetrum albistylum speciosum (Uhler)	밀잠자리												○			1
Orthetrum triangulare melania (Selys)	큰밀잠자리												○			1
Geriidae 소금쟁이과																0
Aquarius paludum Lundblad	소금쟁이												○			1
COLEOPTERA 딱정벌레목																0
sp. 1													○			1

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산		하천			출현 지소수	
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제		불광
Dytiscidae 물방개과																0
<i>Rhantus (Rhantus) pulverosus</i> (Stephens)	애기물방개													○		1
Hydrophilidae 물땡땡이과																0
Amphips sp.																0
DIPTERA 파리목																0
Tipulidae 각다귀과																0
sp. 1												○	○	○	○	4
Chironomidae 깔다구과																0
sp. 1												○	○	○	○	4
sp. 2												○	○		○	3
조사지별 출현종수		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	16	4	5	

〈부록표 IV-21〉 조사지별 출현 어류, 양서류, 파충류상

학 명	국 명	제1매립지사면				제2매립지사면				산		하천				출현 지소수	
		남동	북	남서	북동	남동	북	남서	북동	상암	매봉	한강	난지	홍제	불광		
어류																	
<i>Hemibarbus labeo</i>	누치											○					1
<i>Cyprinus carpio</i>	잉어											○					1
<i>Carassius auratus</i>	붕어											○					1
<i>Carassius cuvieri</i>	떡붕어(외래종)											○					1
<i>Hemiculter leucisculus</i>	살치											○					1
<i>Pseudorasbora parva</i>	참붕어											○					1
<i>Anguilla japonica</i>	뱀장어											○					1
<i>Silurus asotus</i>	메기											○					1
<i>Siniperca scherzeri</i>	쏘가리											○					1
<i>Mugil cephalus</i>	송어											○					1
<i>Acanthogobius ommaturus</i>	가실망둑											○					1
조사지역별 출현종수		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	11	○	○	○		
양서류																	
<i>Rana nigromaculata</i>	참개구리	○			○		○										3
<i>Hyla japonica</i>	청개구리	○			○		○										3
<i>Kaloula borealis</i>	맹꽁이	○			○	○	○										4
조사지역별 출현종수		3	○	○	3	1	3	○	○	○	○	○	○	○	○		
파충류																	
<i>Amyda sinensis</i>	자라											○					1
<i>Pseudemys scripta elegans</i>	붉은귀거북(외래종)											○	○				2
<i>Rhabdophis tigrinus tigrinus</i>	유혈목이	○			○		○										3
<i>Elaphe dione</i>	누룩뱀	○			○		○										3
<i>Agkistrodon brevicaudus</i>	살모사	○			○		○										3
<i>Agkistrodon ussuriensis (Emelianov)</i>	쇠살모사	○			○		○										
조사지역별 출현종수		4	0	0	4	0	4	0	0	0	0	2	1	0	0		

〈부록표 IV-22〉 조사지별 출현 조류 개체수 (1차(6월) 및 2차(10월) 조사)

학 명	국 명	매립지				산				하천								출현 지소수	최고출현 개체수
		제1차매립지		제2차매립지		상암산		매봉산		한강		난지천		홍제천		불광천			
		1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차		
Order Ciconiiformes 황새목																			
Family Ardeidae 백로과																			
Nycticorax nycticora	해오라기									1	2		4				2	3	8
Egretta garzetta	쇠백로												2				2	2	4
Egretta alba	중대백로										6		4					2	10
Ardea cinerea	왜가리									1	4		1					2	5
Order Anseriformes 기러기목																			
Family Anatidae 오리과																			
Anas poecilorhynchos	흰뺨검둥오리									2	4	14	8	1				3	4
Order Falconiformes 매목																			
Family Falconidae 매과																			
Falco tinnunculus	황조롱이	1	1	2	1								1					3	4
Order Galliformes 닭목																			
Family Phasianidae 꿩과																			
Phasianus colchicus	꿩	4	5	4	7	2	3	2	2									3	17
Order Gruiformes 두루미목																			
Family Pallidae 뚝부기과																			
Gallinula chloropus	쇠물닭												2					1	2
Order Charadriiformes 도요목																			
Family Charadriidae 물떼새과																			
Charadrius dubius	꼬마물떼새	2		2														2	4
Family Scolopacidae 도요과																			
Tringa hypoleucos	갯작도요									2	2				2		3	3	7
Family Laridae 갈매기과																			
Larus argentatus	재갈매기										14							1	14
Order Columbiformes 비둘기목																			
Family Columbidae 비둘기과																			

학 명	국 명	매립지				산				하천								출현 지소수	최고출현 개체수	
		제1차매립지		제2차매립지		상암산		매봉산		한강		난지천		홍제천		불광천				
		1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차			
<i>Columba livia domestica</i>	집비둘기			4	6					121	112				48	2	24	8	4	199
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기		2		2	6	6	4	5				4						5	19
Order Coraciiformes 파랑새목																				
Family Alcedinidae 물총새과																				
<i>Alcedo atthis</i>	물총새													1					1	1
Order Passeriformes 참새목																				
Family Hirundinidae 제비과																				
<i>Hirundo rustica</i>	제비	4		4		8		6					6						5	28
Family Motacillidae 할미새과																				
<i>Motacilla alba</i>	알락할미새										2				4		2	6	3	12
Family Pycnonotidae 직박구리과																				
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리				2	2	4												2	6
Family Laniidae 때까치과																				
<i>Lanius Bucephalus</i>	때까치		1		2									1					3	4
Family Muscicapidae 딱새과																				
<i>Phoenicurus aureus</i>	딱새	2	2	2	3	2	3		1										4	9
<i>Saxicola torquata</i>	검은딱새	2		2		2							2						4	8
<i>Pharadbxornis webbiana</i>	붉은머리 오목눈이	8	10	6	8	8	10	4	8				6						5	42
<i>Cettia diphone</i>	휘파람새												4						1	4
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	개개비		2		2		2		4					2					5	12
<i>Phylloscopus occipitalis</i>	산솔새		2		3		3		2										4	10
Family Aegithalidae 오목눈이과																				
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이				4		2												2	6
Family Paridae 박새과																				
<i>Parus palustris</i>	쇠박새		2		3		3		2										4	10
<i>Parus ater</i>	진박새		3		2		2												3	7
<i>Parus major</i>	박새	4	4	4	6	8	10	4	5				2						5	27
Family Emberizidae 멧새과																				
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새		12		18		10												3	40
<i>Emberiza rutila</i>	꼬까참새		2		6								2						3	10

학 명	국 명	매립지				산				하천								출현 지소수	최고출현 개체수	
		제1차매립지		제2차매립지		상암산		매봉산		한강		난지천		홍제천		불광천				
		1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차			
<i>Emberiza spodocephala</i> Family Ploceidae 참새과	촉새		4		2							2		4					4	12
<i>Passer montanus</i> Family Sturniidae 찌르레기과	참새	8	10	12	60	22	32	16	21	24	22	18	17	36	6	42	12	8	243	
<i>Strunus cineraceus</i> Family Orididae 꾀꼬리과	찌르레기	2		2		4		2										4	10	
<i>Oridus chinensis</i> Family Corvidae 까마귀과	꾀꼬리	2		2		4		2										4	10	
<i>Garrulus glandarius</i>	어치					2	3											1	3	
<i>Pica pica</i>	까치	12	10	8	18	16	17	12	14	4		4		8	3	12	4	8	89	
조사지별 출현종수			36	9	13	10	16	11	13	7	8	5	6	10	6	3	5	4	5	
출현 개체수				44	64	46	144	80	104	48	60	173	154	54	27	92	17	80	33	

<부록 표 IV-23> 조사지별 출현 포유류상

학 명	국 명	매립지		산		하천				출현 지소수
		제1차매립지	제2차매립지	상암산	매봉산	한강	난지천	홍제천	불광천	
<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout)	집쥐	○	○	○	○	○	○	○	○	8
<i>Crocutura lasiura</i> (Dobson)	땃쥐	○								1
<i>Talpa micrura</i> sub. Coreana (Thomas)	두더쥐	○	○	○	○					4
조사지별 출현종수		3	2	2	2	1	1	1	1	

부 록 V. 난지도 사면공법 적용

1. 사면녹화

1) 사면녹화 기본방향

난지도 안정화 사업으로 인해 훼손된 사면지역의 녹화(잔디식재구간 제외). 조기녹화를 위해 종자파종(SEED-SPRAY)공법을 위주로 적용하고 기존 식생과 연계되도록 녹화계획을 수립한다. 주요 시각부에는 초화류 위주의 경관식재를 하였다.

2) 녹화대상 사면의 유형 및 특성

(1) 사면의 유형분류

- 난지도 안정화사업에 의해 식생이 훼손된 지역
 - 사면 관리도로 상·하부
 - 제2매립지 상부 사면 및 집수관 설치지역
- 주요 시각점 식생 개선지역
- 소규모 산재사면
 - 부분적 식생불량지역
 - 가스누출 및 도수로 개설지역
- 대규모 성토사면

(2) 사면 유형별 특성<부록표 V-1> 참조

<부록표 V-1> 사면 유형별 특성

구 분	특 성
사면관리 도로상부	· 절토사면으로 기반토양의 제공이 필요하다 · 지형절토에 따라 각종쓰레기가 노출되는등 사면지역중 조건이 가장 열악한 환경이다. · 안정화 사업에서 쓰레기 노출면위에 지오셀을 설치하여 30cm의 토양층을 만들어준다.
사면관리 도로하부	· 사면관리도로상부 절취한 쓰레기등을 이곳에 성토한다. · 급경사지(1:1.2)강우시 사면유실 및 토사유출 한다.
제2매립지 상부사면	· 제2매립지상부 안정화공사로 인해 발생된 사면이 노출 된다. · 완경사지(1:1.50이하),식물 생육환경이 양호(하부:토층)하다. · 생태공원과 연계녹화가 필요하다
집수관 설치지역	· 집수관 설치로 전면적 식생훼손이 크다. · 완경사지(1:1.50이하),주변식생과 연계하여 조기녹화가 필요하다.
주요시각점 식생개선지역	· 월드컵 경기장으로부터 주요시각부에 해당하는 지역이다. · 식생불량지역(환삼덩굴)으로 화관목 및 초화류 경관식재.
소규모 산재사면	· 소규모이며 산재되어 있는 식생훼손지 · 주변식생과 연계하여 조기녹화.
대규모절토사면	· 제2매립지 복측 기존사면안정성확보를 위해 대규모 성토. · 양질의 토사,성토로 식물생물 환경조성. · 월드컵 경기장에서 주요시각점.

(자료 : 서울특별시. 2000, 「생태공원 · 사면녹화 · 희망의 숲 기본 및 실시설계」)

(3) 주요도입식생

우리나라 자생식물로서 건조 및 척박지에 강한 식생 중 월드컵 대회기간중 개화가 가능한 식생을 도입하며 밀원식물, 식초식물 등 곤충류 및 조류를 유인할 수 있는 식생을 고려한다(<표 V-2> 참조).

<부록표 V-2> 주요도입식생

성상	식 물 명	개화시기	꽃 색	식초·밀원여부		비고
				식 초	밀 원	
교목	스트로브잣	5월	적자색			식재용
	팔배나무	5월	백색			식재용
	상수리나무	5월	황록색			취부용
관목	개나리	3-4월	황색			식재용
	개쉬땅나무	6-7월	백색		굴뚝, 은점표범, 거꾸로여덟, 은줄표범나비	식재용 취부용
	말발도리	5-6월	백색			식재용
	산초나무	5월	백색	제비나비 별박이세줄나비	호랑,애기세줄,줄나비, 긴꼬리제비, 애물결나비	식재용
	조릿대					식재용
	조팝나무	4-5월	백색	별박이세줄나비 굵은줄나비		식재용
	짚레나무	5월	백색			식재용
	낭아초	5-6월	백색	노랑나비		취부용
	참싸리	7월	홍자색		호랑,푸른부전, 산은줄표범나비	취부용
	구절초	9-11월	연홍색		노랑,네발나비	식재용
초본	기린초	6-7월	황색		모시,왕팔랑,붉은점모시,구름 표범나비	식재용
	꿩의다리	6-8월	백색			식재용
	물레나물	6-8월	황색			식재용
	비비추	7-8월	백색			식재용
	돌나물	5-6월	황색			스프리그
	띠	5월	흑자색			취부용
	민들레	3-4월	황색		멧팔랑나비	취부용
	백리향	6-7월	연분홍색			취부용
	비수리	8-9월	백색	노랑나비		취부용
	새(안고초)	8-9월	다갈색			취부용
	수크령	8-9월	흑자색			취부용
	쑥부쟁이	6-10월	연자주색		흰줄표범나비	취부용
	억새	9월	흑자색	부치나비		취부용
	층꽃풀	7-10월	자주색			취부용
	큰뺨무	6-8월	황색			취부용

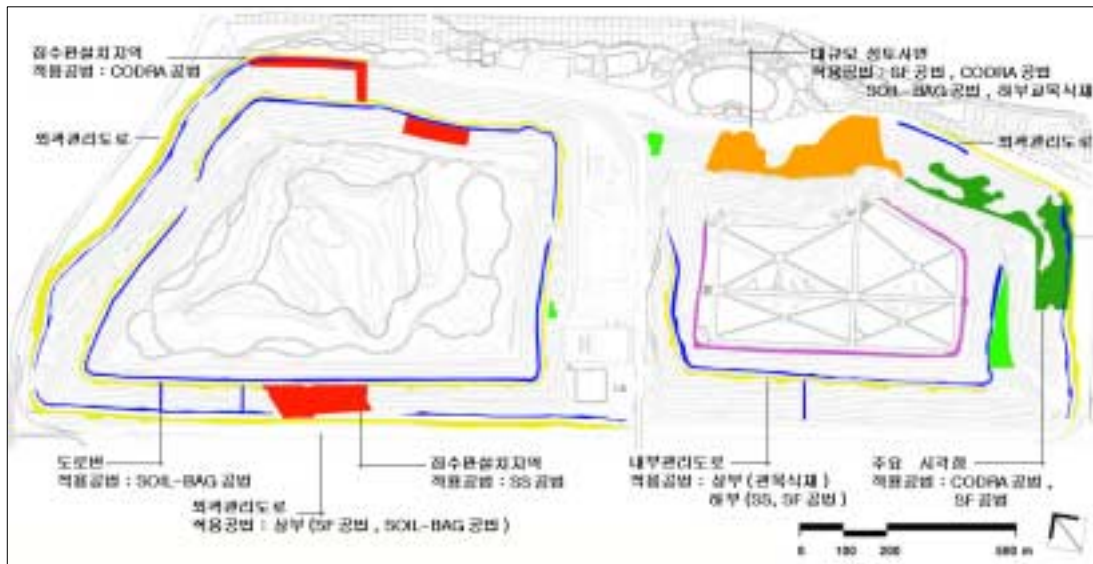
(자료 : 서울특별시. 2000. 「생태공원·사면녹화·희망의 숲 기본 및 실시설계」)

(4) 사면 유형별 적용공법

〈부록표 V -3〉 사면 유형별 적용공법

구 분	사면 유형		지역특성	적용공법	비고
관리도로	상부	중간관리도로	절토사면으로 쓰레기, 폐기물 등이 노출되는 등 사면 녹화부분 중 조건이 가장 열악한 지역	관목식재	안정화사업에서 잔디로사면녹화기 시행.
		외곽관리도로		SF공법	
	하부	중간관리도로	성토비탈면이며 급경사 지역으로 토사유실이 우려됨	SS공법	
		외곽관리도로		SS공법	
제 2매립지	-			SF공법	
집수관 설치지역	1매립지남측부			SS공법	
	1매립지북측부			CODRA공법	주요시각점
주요시각점	식생개선폰지		월트컵 경기장으로 부터의 주요 식가부에 해당하는 지역으로 화관목 및 초화류 위주의 경관적 처리가 요구됨	CODRA공법, SF공법	
소규모사면	산재사면 도수로주변		도수로변 훼손지로 발생사면이소류모임	Soil-bag	
대규모성토사면				CODRA	주요시각점

(자료 : 서울특별시. 2000. 「생태공원 · 사면녹화 · 희망의 숲 기본 및 실시설계」)



〈부록그림 V -1〉 사면공법 적용 현황도

(자료 : 서울특별시. 2000. 「생태공원 · 사면녹화 · 희망의 숲 기본 및 실시설계」)

<부록표 V-4> 난지도 적응녹화 공법

종류	특 성	시공 순서	배합종자
SF 공법	· 환경친화적 자연표토 복원법 · 생태복원용 · 배합종자는 녹화복원 목표에 따라 초본형(1kg), 관목형(2kg), 삼림형(5kg), 화본형(0.5kg) 등으로 구분 · 고차입단구조를 지닌 녹화기반토양을 만들어 취부 · 묘목식재보다 생육속도가 우수 · 취부두께 1~5cm · 자생초화류 위주의 공사다수시행	① 비탈면 조사 ② 종자배합 및 파종량 조정 ③ 비탈면 정리 ④ 비탈면에 관수후 분사시공 ⑤ 종자가 없는 기반층과 종자를 혼합한 종자층으로 구분하여 시공(종자층의 두께는 1cm 이내로 함) ⑥ 2회 이상 분사시는 초기분사후 30분 이상 경과후 2차시공실시	· 교목 : 산오리, 자귀나무 등 · 관목 : 차마싸리, 낭아초, 개쉬땅나무 등 · 초본 : 띠, 비수리, 새, 쑥, 억새, 패랭이, 수크령, 큰땀무, 층꽃풀 등
Soil-Bag 공법	· 조기녹화가능(교목, 관목, 초화류 등 다양하게 식재가능) · 침식에 강하여 하천변에 사용가능(표면수에 의한 표토유실 거의 없음) · 유효토심부족시 활용 · Soil-Bag의 토양은 피트모스(25%),팜피트(25%),부엽토(20%),적토(20%), 토양개량제(10%)로 구성 · Cair-Rope Soil Bag을 맞물리게 쌓아서 시공 · 3~5년내 Soil-Bag Cair가 완전부패하여 사면이 친환경적으로 안정됨	① Cair-Rope Soil-Bag에 일반토사와 개량토를 절반씩 섞어 채움 ② 완성된 Cair-Rope Soil-Bag을 사면에 맞물리게 쌓음 ③ Cair-Rope Soil-Bag의 고정법 · 50° 이하사면 : ϕ 80, 길이 700mm방부목 · 50~70° 경사의 성토지반 : ϕ 80, 길이 700mm, 1,500mm의 방부목 · 지반이 암반 : ϕ 25, 길이 1000mm인 백관, ϕ 35, 길이 2000mm 인 STEELPIPE · 70° 이상의 사면 : ϕ 35, 길이 2000인 STEELPIPE를 사방 2M간격으로 박고 ϕ 25, 백관을 지면에서 수직으로 고정 ④ 초화류, 관목등을 식재 ⑤ 수목식재가 끝나면 충분히 관수하고 SOILBAG을 정리 ⑥ 식재후 활착전까지 3~5회 관수 실시	· 관목: 개쉬땅나무, 국수나무, 말발도리, 산초나무, 조팝나무, 진달래, 짚레 등 · 초본 : 패랭이, 구절초, 기린초, 꿩의다리, 물레나물, 비비추 등

〈부록표 V-4〉 난지도 적용녹화 공법(계속)

종류	특 성	시공 순서	배합종자
SS 공법	· 신소재인 에멀전을 사용하여 토양침식 및 세굴, 종자유실방지 · Hydroseeding에 의한 수분증발억제, 종자, 비료, 각종 피복제의 고착 · 피막형성을 위해 화학적 유기첨가제나 철망을 사용하지 않음 · SS, 피복양생제, 안료, 종자로 구성 · 피복양생제는 발아시까지 종자에 수분을 공급하여 발아를 촉진시키고 일정한 기간이 지나면 퇴비의 역할을 함.	① 면정리 및 고르기 ② 재료의 혼합 · 합성수지, Fiber, 초류종자, 착색제 혼합 ③ 취부(2회 실시) · 1회 : 물과의 배합비 9:1의 비율로 실시 SS와 물과의 혼합재만 사용, 일반적인 SS사용량(0.4 l/m^2) · 2회 : 각종 재료를 섞어 물과의 배합비 16:1 이상으로 실시 일반적인 SS사 용량(0.2 l/m^2), 1차 취부 후 최소 4시간 이후 작업 ④ 검사 및 완료	· 관목 : 참싸리, 낭아초 등 · 초본 : 비수리, 새, 억새, 쑥부쟁이, 수크령, 민들레 등
CODRA 공법	· 자연의 원형을 복구하는 원지반 식생정착공 · 10여종이상의 벼과 식물과 콩과식물등 선구 식물의 역할을 수행할 수 있는 혼합종자를 취부 · 종자, 고분자수지, 단기생육보조제로 구성 · 고분자수지는 생육기반재 조성물을 결합시키고 사면에 부착시키는 역할, 재료표면에 피막을 형성시켜 수분증발을 억제하는 기능, 강우에 의한 세굴 및 침식억제기능을 함 · 단기생육보조제는 기반재, 비료 멀칭재로 구성 · 종자, 절편 취부후 플러그묘 식재	① 비탈면 조사 ② 재료혼합 (종자, 고분자수지, 단기생육보조제) ③ 1차 취부 ④ 2차 취부	· 플러그식재 : 구절초, 기린초, 꿩의다리 등 · 스프리그 : 쏜쌔바귀, 돌나물 등 · 초본 : 비수리, 백리향, 쑥부쟁이, 패랭이 등

시정언

2000-R10-1

난지도 지역 환경성 검토 및 친환경적 정비방안

— 생태계 재생 —

발 행 인 권 원 용

발 행 일 2000년 12월 31일

발 행 처 서울시정개발연구원

100-250 서울시 중구 예장동 산 4-5

전화: (02)726-1230 팩스: (02)726-1110

ISBN 89-8052-201-0-93530

본 출판물의 판권은 서울시정개발연구원에 속합니다.