

아산시 비오톱지도 구축 및 야생생물보호구역 변경지정



제 출 문

아산시장 귀하

본 보고서를 “아산시 비오톱지도 구축 및 야생동식물보호구역
변경지정” 연구 용역의 최종보고서로 제출합니다.

2014년 5월



원 장 강 현 수

제 목 차 례

I. 연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적	3
1.1 연구의 배경	3
1.2 연구의 목적	4
2. 비오톱(Biotop)지도의 필요성	4
3. 연구의 범위 및 수행절차	7
3.1 연구의 범위	7
3.2 연구수행절차	9

II. 비오톱의 이론정립

1. 비오톱의 의미 및 지도화	13
1.1 비오톱의 정의 및 개념	13
1.2 비오톱의 지도화	16
2. 비오톱 지도화 사례	20
2.1 국외사례	20
2.2 국내사례	39
3. 아산시 비오톱지도화 전략	53
3.1 비오톱 유형체계	53
3.2 평가지표 및 평가기준	60

III. 아산시 비오톱지도 구축

1. 주제도 구축	75
1.1 토지이용현황도 구축	75
1.2 현존식생도 구축	80
1.3 야생동물현황도 구축	86

2. 바이오통 유형분류	171
3. 바이오통 가치평가	182
3.1 구조적 측면	182
3.2 자연성 측면	186
3.3 환경적 측면	192
3.4 평가검증을 위한 현장확인(1,000지점)	194
3.5 최종등급	196
4. 바이오통 등급별 특성 및 발전방향	198

IV. 환경관리계획 수립

1. 바이오통지도 활용방안	207
1.1 한반도 생태네트워크 구축의 기반	207
1.2 도시기본계획 및 관리계획의 기반	209
1.3 도시환경계획의 기반	213
1.4 교육 및 생태관광 자료 활용	216
2. 아산시 도시계획수립 조례(안) 변경	218
2.1 서울특별시 도시계획 조례 사례	218
2.2 아산시 도시계획 조례(안)	219
3. 운영시스템 구축	221
3.1 정기적인 보완구축	221
3.2 모니터링체계 구축	222

V. 야생생물보호구역 변경

1. 야생생물보호구역 변경 후보지역 선정	227
1.1 현 야생생물보호구역 현황 및 문제점	227
1.2 후보지역 선정 기본방향	230
1.3 후보지역 선정 안	231
1.4 결론	234

2. 야생생물보호구역 지정 및 해제지 현장기초조사 결과	235
2.1 야생생물보호구역 신규지정 대상지 현황	235
2.2 야생생물보호구역 지정 계획	241
2.3 야생생물보호구역 해제 및 변경 계획	248
2.4 결론 및 요약	264

VI. 부 록

1. 1000지점 현장 위치 및 사진	269
2. 반딧불이 정밀 현장조사표	336

표 차 례

[표 I-1] 자연환경 평가자료	5
[표 II-1] 베를린 비오톱 조사 변천	32
[표 II-2] 베를린 비오톱 유형	34
[표 II-3] 서울시 토양피복 유형	40
[표 II-4] 서울시 현존식생 유형	40
[표 II-5] 서울시 토지이용 유형	40
[표 II-6] 서울시 비오톱 유형 분류	41
[표 II-7] 비오톱 유형 평가 종합 Matrix	44
[표 II-8] 성남시 경관구조 유형	45
[표 II-9] 성남시 비오톱유형 분류	46
[표 II-10] 생태계의 주요 요소	47
[표 II-11] 정책목표부문별 평가지표	47
[표 II-12] 환경보전목표간의 상대적 중요도 비교	48
[표 II-13] 지표간 가중치 산출	48
[표 II-14] 평가지표별 평가척도	48
[표 II-15] 비오톱 보전등급별 관리방안	49
[표 II-16] 시흥시 비오톱 유형 평가를 위한 헤메로비 평가 기준	51
[표 II-17] 시흥시 비오톱 유형 평가를 위한 희소성 평가 기준	52
[표 II-18] 비오톱 유형평가를 위한 녹지자연등급 평가기준	52
[표 II-19] 시흥시 비오톱 평가를 위한 생물서식지 평가 기준	53
[표 II-20] 비오톱유형 분류체계	56
[표 II-21] 평가기준 및 평가지표	60
[표 II-22] 비오톱유형 평가지표 및 평가점수	70
[표 II-23] 비오톱 유형평가 지표 및 가치등급	71
[표 III-1] 토지이용현황 분류표	77
[표 III-2] 아산시 토지이용현황 분류 결과	78
[표 III-3] 아산시 현존식생 유형분류 결과(제1우점교목 및 제2우점교목)	83
[표 III-4] 야생동물 출현예상지점 선정을 위한 자료구축 방법	87
[표 III-5] 야생동물 출현가능성 평가 지표 및 기준	88
[표 III-6] 아산시 100개 지점 위치	89
[표 III-7] 아산시 야생동물 포유류 현장조사 관찰현황	93
[표 III-8] 아산시 야생동물 조류 현장조사 관찰현황(봄)	98
[표 III-9] 아산시 야생동물 조류 현장조사 관찰현황(가을)	103
[표 III-10] 아산시 양서류 조사 결과	109
[표 III-11] 아산시 파충류 조사 결과	109
[표 III-12] 아산시 100개 지점 야생동물_양서파충류 종 목록과 개체 수 현황(2012년)	110
[표 III-13] 아산시 일대에 서식하는 어류 출현 종 목록	130
[표 III-14] 아산시 곡교천, 온천천, 둔포천, 삽교천에서 채집된 어류목록 비교	131
[표 III-15] 아산시 곡교천에서 채집된 어류목록 및 개체수	131
[표 III-16] 아산시 온천천에서 채집된 어류목록 및 개체수	132
[표 III-17] 아산시 둔포천에서 채집된 어류목록 및 개체수	132
[표 III-18] 아산시 삽교천에서 채집된 어류목록 및 개체수	132
[표 III-19] 아산시에서 출현한 어류의 우점도, 다양도, 균등도 및 종풍부	133

[표 III-20] 반딧불이 서식 정밀조사 일정	137
[표 III-21] A지역의 반딧불이 서식 확인 현황	141
[표 III-22] A지역의 조사 일정별 반딧불이 관찰 결과	141
[표 III-23] B지역의 반딧불이 서식 확인 현황	148
[표 III-24] B지역의 조사 일정별 반딧불이 관찰 결과	148
[표 III-25] C지역의 조사 일정별 반딧불이 관찰 결과	153
[표 III-26] D지역의 반딧불이 서식 확인 현황	154
[표 III-27] D지역의 조사 일정별 반딧불이 관찰 결과	154
[표 III-28] 조사지역별 반딧불이 먹이현황	156
[표 III-29] 조사지역별 서식이 확인된 반딧불이의 종류	157
[표 III-30] 아산시 동면초 조사 지역 및 일정	160
[표 III-31] 아산시 취식지 조사 지역 및 일정	161
[표 III-32] 아산시 폐광에서 관찰된 박쥐 종수 및 개체수	163
[표 III-33] 아산시 일대에서 관찰된 박쥐 종수 및 개체수	163
[표 III-34] 취식지 박쥐의 출현장소 및 종	164
[표 III-35] 박쥐의 가치	169
[표 III-36] 1% 이상의 면적 점유율 비오톱유형	171
[표 III-37] 비오톱 유형분류 결과	173
[표 III-38] 비오톱유형별 현장사진	175
[표 III-39] 비오톱유형 면적 평가결과	183
[표 III-40] 비오톱유형 모양 평가결과	184
[표 III-41] 비오톱유형 경사 평가결과	185
[표 III-42] 비오톱유형 표고 평가결과	186
[표 III-43] 비오톱유형 녹피도 평가결과	186
[표 III-44] 비오톱유형 층위구조 평가결과	188
[표 III-45] 비오톱유형 식생다양성 평가결과	189
[표 III-46] 비오톱유형 이용 및 관리강도 평가결과	190
[표 III-47] 비오톱유형 불투수성포장을 평가결과	191
[표 III-48] 비오톱유형 형성기간 평가결과	192
[표 III-49] 비오톱유형 도로이격거리 평가결과	193
[표 III-50] 비오톱유형 수원접근성 평가결과	194
[표 III-51] 비오톱유형 최종평가 결과	197
[표 III-52] 최종 등급별 비오톱유형 특성 및 발전방향	204
[표 IV-1] 성남시가 제시한 주제도 목록	221
[표 V-1] 야생생물보호구역 주요 안별 검토 의견	235
[표 V-2] 삽교호 서식 월동조류 종수 및 개체수(환경부 동시센서스, 2007~2013년)	236
[표 V-3] 삽교호의 멸종위기야생생물 종수 및 개체수(환경부 동시센서스, 2007~2013년)	236
[표 V-4] 야생생물보호구역 신규 대상지(삽교호) 겨울철 조류 조사 결과	240
[표 V-5] 야생생물보호구역 신규 대상지(삽교호) 내 이동조류 조사 결과	240
[표 V-6] 현 아산시 야생생물보호구역 소유 현황	244
[표 V-7] 아산시 현 야생생물보호구역 현황	248
[표 V-8] 분류군별 현장조사 시기	250
[표 V-9] 강당리 지역 주요 식생 현황조사 결과	253
[표 V-10] 강당리 지역의 포유류 서식조사 결과	254
[표 V-11] 강당골 지역 양서파충류 서식조사 결과	255
[표 V-12] 강당리 지역 지점별 조류 조사 결과(1지점)	255

[표 V-13] 강당리 지역 지점별 조류 조사 결과(2지점)	256
[표 V-14] 강당리 지역 지점별 조류 조사 결과(3지점)	256
[표 V-15] 강당리 지역 지점별 조류 조사 결과(4지점)	256
[표 V-16] 강당리 지역 관찰 조류 목록	257
[표 V-17] 분류군별 현장조사 시기	257
[표 V-18] 백암리 지역 현존식생 조사 결과	259
[표 V-19] 백암리 지역 지점별 조류 조사 결과	260
[표 V-20] 분류군별 현장조사 시기	261
[표 V-21] 용화동 지역 현존식생 조사 결과	261
[표 V-22] 용화동 지역 지점별 조류 조사 결과	263
[표 V-23] 아산시 야생생물보호구역 변경 방안(안)	264
[표 V-24] 아산시 야생생물보호구역 지역별 변경(안)	265
[표 V-25] 아산시 야생생물보호구역 지번별 변경(안)	266

그 림 차 례

[그림 I-1] 국토계획 체계와 환경계획 체계	4
[그림 I-2] 바이오툽지도에 의한 국토 및 환경계획 지원체계(안)	7
[그림 I-3] 아산시 바이오툽지도 구축 과정	9
[그림 II-1] 경관 생태 연구의 범위 및 학문적 영역	14
[그림 II-2] 바이오툽 지도화작업의 수행절차	19
[그림 II-3] NRW주 바이오툽 지도화 목적	20
[그림 II-4] NRW주 자연공간 유형 구분도	21
[그림 II-5] NRW주 바이오툽 지도화 수행절차	22
[그림 II-6] NRW주 바이오툽 유형 및 구조적 특징 분석	24
[그림 II-7] 평가의 기본 틀	26
[그림 II-8] Frankfurt시 바이오툽 지도화 목적	27
[그림 II-9] Frankfurt시 바이오툽 지도화 수행절차	28
[그림 II-10] 1차 평가 결과도 사례	31
[그림 II-11] 베를린 환경계획도 - 바이오툽 및 생물종 보호	35
[그림 II-12] London시 바이오툽 지도화 목적	36
[그림 II-13] London시 자연형 활엽수림지의 분포현황 및 면적	38
[그림 II-14] 바이오툽 유형 평가 및 개별바이오툽 평가	43
[그림 II-15] 서울시 바이오툽 유형평가 과정	44
[그림 II-16] 평가지표간 종합	49
[그림 II-17] 시흥시 바이오툽 유형 체계	51
[그림 II-18] 바이오툽유형 기호체계 예시	55
[그림 II-19] 바이오툽 평가기준 및 지표선정	61
[그림 II-20] 충남 산림패치면적-서식종수와의 관계도	62
[그림 II-21] 산림의 가장자리부분 모식도	64
[그림 III-1] 좌표변환 전후의 지형도 중첩비교 화면	75
[그림 III-2] 위성영상을 이용한 토지이용현황 경계 갱신	76
[그림 III-3] 아산시 토지이용현황도(상 : 전체, 하 : 시가지 일부)	79
[그림 III-4] 아산시의 현존식생도	85
[그림 III-5] 입지분석절차 및 분석방법	88

[그림 III-6] 정밀조사지점(100지점) 분포도	90
[그림 III-7] 정밀조사지점(100지점) 현장 전경사진	91
[그림 III-8] 포유류 종다양성 분포도	95
[그림 III-9] 수리부엉이 분포도(상) 및 사진(하)	96
[그림 III-10] 수리부엉이 사진	97
[그림 III-11] 조류 종다양성 분포도	97
[그림 III-12] 양서파충류 종다양성 분포도	120
[그림 III-13] 멸종위기종I급인 수원청개구리 서식지	120
[그림 III-38] 멸종위기종I급인 금개구리 서식지	121
[그림 III-15] 아산시 채집 어류 종 사진	134
[그림 III-16] 어류 종다양성 분포도	135
[그림 III-17] 아산 일대 반딧불이 조사지역	136
[그림 III-18] A지역	139
[그림 III-19] A지역 중 반딧불이 서식밀도가 높은 4개 지점	139
[그림 III-20] A-1지역	142
[그림 III-21] A-2지역	143
[그림 III-22] A-3지역	144
[그림 III-23] A-4지역	145
[그림 III-24] B지역	146
[그림 III-25] B-2지역	149
[그림 III-26] B-3지역	150
[그림 III-27] C지역	151
[그림 III-28] D지역	154
[그림 III-29] 조사 지역별 반딧불이 분포도- 늦반딧불이, 애반딧불이	157
[그림 III-30] 애반딧불이 서식지 복원 흐름도(농촌진흥청, 2009)	159
[그림 III-31] 아산시 박쥐 조사지역 및 조사경로	162
[그림 III-32] 아산시 폐광의 분포 및 박쥐 출현장소	164
[그림 III-33] 아산시 출현 박쥐 종의 소노그램	165
[그림 III-34] 박쥐의 주요 취식장소	168
[그림 III-35] 폐광 현장 조사	170
[그림 III-36] 아산시 비오톱유형분류도	172
[그림 III-37] 아산시 비오톱 면적 평가 결과도	182
[그림 III-38] 아산시 비오톱 모양 평가 결과도	183
[그림 III-39] 아산시 비오톱 경사 평가 결과도	184
[그림 III-40] 아산시 비오톱 표고 평가 결과도	185
[그림 III-41] 아산시 비오톱 녹피도 평가 결과도	187
[그림 III-42] 아산시 비오톱 식생층위구조 평가 결과도	188
[그림 III-43] 아산시 비오톱 식생다양성 평가 결과도	189
[그림 III-44] 아산시 비오톱 이용 및 관리강도 평가 결과도	190
[그림 III-45] 아산시 비오톱 불투수성포장을 평가 결과도	191
[그림 III-46] 아산시 비오톱 형성기간 평가 결과도	192
[그림 III-47] 아산시 비오톱 도로이격거리 평가 결과도	193
[그림 III-48] 아산시 비오톱 수원접근성 평가 결과도	194
[그림 III-49] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인 사례(1, 2, 998, 999, 1000번 비오톱)	195
[그림 III-50] 아산시 비오톱 최종등급 결과도	197
[그림 III-51] 외곽에서 도심까지의 이상적 비오톱유형 배열(안)	203
[그림 IV-1] 광역생태축	207

[그림 IV-2] 비오톱지도 작성 및 생태네트워크 구축 흐름도	208
[그림 IV-3] 비오톱지도 활용 종합도	216
[그림 IV-4] 성남시 에코맵(www.ecomap.or.kr) 운영 사례	217
[그림 V-1] 강당리 야생생물보호구역 위성영상 및 소유 현황	228
[그림 V-2] 백암리 야생생물보호구역 위성영상 및 소유 현황	229
[그림 V-3] 용화동 야생생물보호구역 위성영상 및 소유 현황	229
[그림 V-4] 아산시 생태자연도 및 비오톱 1,2등급지역(붉은색)	231
[그림 V-5] 아산시 시도유지 분포현황(파란색)	232
[그림 V-6] 아산시 보전가치가 높은 지역과 시도유지 중첩결과(보라색)	232
[그림 V-7] 강당리 현 야생생물보호구역(좌)(흰색경계지역-좌)과 변경 안(우)(푸른색 빗금지역) ...	233
[그림 V-8] 아산시 야생생물보호구역 대체 후보지(녹색)	234
[그림 V-9] 아산시 야생생물보호구역 토지이용현황도	237
[그림 V-10] 삼교호 및 주변 비오톱등급 현황	238
[그림 V-11] 야생생물보호구역 신규지정 대상지(삼교호)내 멸종위기종 분포도	241
[그림 V-12] 아산시 야생생물보호구역 신규 대상지 위치	242
[그림 V-13] 아산시 야생생물보호구역(현) 위치도	244
[그림 V-14] 수생식물 식재모습(좌)과 월동조류의 먹이인 곡물류(우)	245
[그림 V-15] 은폐식재 조성 예(영국 WWT)	246
[그림 V-16] 은폐소의 외부전경(좌) 및 내부 모습(우)	247
[그림 V-17] 아산시 야생생물보호구역 신규 대상지(방조제와 1.4km 이격)	247
[그림 V-18] 아산시 현 야생생물보호구역 위치도	248
[그림 V-19] 강당리 야생생물보호구역의 토지이용현황도	251
[그림 V-20] 강당리 지역 현존식생도 및 주요 군락 번호	252
[그림 V-21] 강당리 야생생물보호구역 야생생물 정밀조사 지점	254
[그림 V-22] 백암리 야생생물보호구역 토지이용현황도	258
[그림 V-23] 백암리 야생생물보호구역 현존식생도	259
[그림 V-24] 용화동 야생생물보호구역 토지이용현황도	262
[그림 V-25] 용화동 야생생물보호구역 현존식생도	263
[그림 VI-1] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(1~54)	269
[그림 VI-2] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(55~117)	270
[그림 VI-3] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(118~173)	271
[그림 VI-4] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(174~241)	272
[그림 VI-5] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(242~282)	273
[그림 VI-6] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(283~330)	274
[그림 VI-7] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(339~390)	275
[그림 VI-8] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(401~467)	276
[그림 VI-9] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(468~507)	277
[그림 VI-10] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(508~583)	278
[그림 VI-11] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(584~644)	279
[그림 VI-12] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(645~695)	280
[그림 VI-13] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(696~715)	281
[그림 VI-14] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(702~746)	282
[그림 VI-15] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(747~823)	283
[그림 VI-16] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(824~875)	284
[그림 VI-17] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(876~941)	285
[그림 VI-18] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(942~964)	286
[그림 VI-19] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(965~1000)	287

I

연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적

1.1 연구의 배경

1.2 연구의 목적

2. 비오톱(Biotop)지도의 필요성

3. 연구의 범위 및 수행절차

3.1 연구의 범위

3.2 연구수행절차

1. 연구의 배경 및 목적

1.1 연구의 배경

■ 내·외부 도시여건변화에 대한 환경적 대응체계 구축

- 서해안고속도로 개통과 황해경제자유구역 확대, 세종시건설, 국제적 해양관광 거점지역 육성 등으로 인한 개발 수요로 충남권의 인구가 크게 증가할 것으로 예측됨
- 이에 따라 아산시에 직·간접적인 영향을 미칠 것으로 생각되며, 따라서 친환경 도시기반 관리의 필요성이 제기됨
- 세종시 조성과의 연계한 아산시 관광레저형 도시 등 친환경적이고 생동적인 도시를 위한 대응체계 구축이 필요함

■ 국가적인 생물종 보호에 대한 인식

- 국가적으로 1992년 나이로비에서 체결된 생물다양성협약(Convention on Biological Diversity)에 따라 국가별 경쟁적인 생물주권 확보에 대비하여 야생동식물 서식종과 그 서식현황을 파악하고자 자연환경조사사업을 수행하고 있음

■ 친환경적 아산시 건설을 위한 자체 정밀 생태지도 필요

- 충청남도에서는 국가생태축과의 생태적 연계를 위해 산림-하천-연안을 잇는 광역생태네트워크를 구축하였으며, 이에 따른 아산시 생태자원에 대한 정밀조사가 필요하고, 이를 토대로 향후 관련 정책과 개발계획에의 반영이 필요함
- 국가적으로도 생태자연도에 대한 정밀지도로서 각 지자체의 도시생태현황도(비오톱지도)를 인정하고 있으므로 아산시 역시 비오톱지도를 구축함으로써 아산시 환경에 대한 주도적인 자세를 마련할 수 있음

1.2 연구의 목적

- 이번 연구의 목적은 아산시 생태현황을 조사하여 생태지도(비오톱지도)를 제작하고 관리체계를 구축함으로써 자연환경을 효율적으로 관리·보전하기 위함임
- 각종 환경문제를 예방하고 도시계획 및 각종 개발 계획 수립에 반영함으로써 시민과 자연이 공존·공생하는 생태도시 건설을 위한 기반을 구축하기 위함임

2. 비오톱(Biotop)지도의 필요성

■ 국토계획체계와 환경계획체계의 긴밀한 연계를 위한 자연환경 분야 대축척 주제도 구축 필요

- 국토의계획및이용에관한법률 및 국토이용기본법 상의 국토계획을 살펴보면, 국가적으로 국토종합계획을 수립하는 것을 필두로 하여 도단위의 도종합계획과 시·군단위의 도시기본계획 및 도시관리계획으로 위계가 설정되어 있음



[그림 I-1] 국토계획 체계와 환경계획 체계

- 국토계획체계에 상응하여 국가환경종합계획→도환경보전계획→시군환경보전계획의 환경계획체계가 구축되어 있음
- 그러나 국토계획 체계 상 시군단위 계획인 도시기본계획과 도시관리계획에서 환경을 고려한 친환경 도시계획을 위해 참조되어야 할 환경계획 체계상의 법정계획 혹은 환경주제도가 없기 때문에 시군단위의 구체적인 도시계획이 환경적이지 못한 결과를 도출할 수밖에 없었음

■ 국토관리를 위한 국가지리정보에 비해 빈약한 국가 환경지리정보

- 국토관리에 활용하고 있는 국가지리정보들이 1:25,000에서 1:5,000까지 다양하지만 국가 환경관리를 위한 정보들은 1:25,000 정도의 축척을 가지고 있어 국토관리 체계상의 시·군 단위 세부계획을 지원할 수 없음
- 시군단위 국토관리체계상 계획인 도시기본계획 혹은 도시관리계획을 지원하기 위해서는 축척 1:5,000 이상의 환경관리체계상의 주제도가 필요하고, 이를 위해 개별 국가환경지리정보의 축척이 향상되어야 함
- 생태자연도는 전국 단위의 자연생태계를 대상으로 평가, 야생동식물 중심으로 보전 등급을 평가하고 있어 도시지역에 이 평가기준과 등급체계를 적용하기 어려움

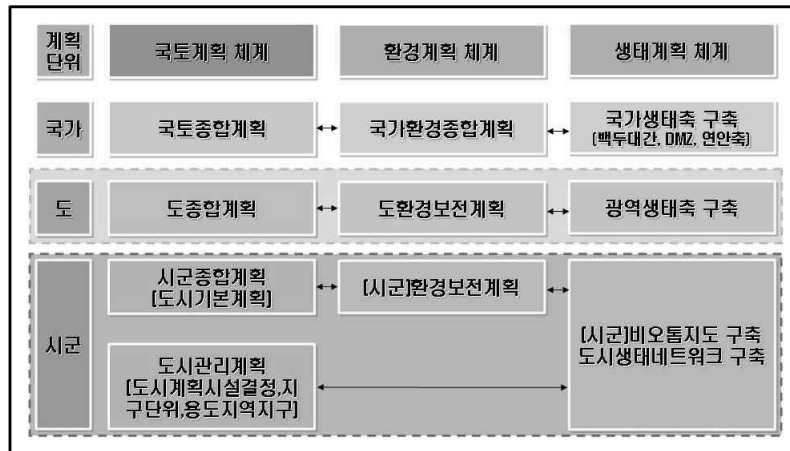
[표 I-1] 자연환경 평가자료

구분	생태자연도	국토환경성평가지도	비오톱지도
근거	°자연환경보전법	°환경정책기본법	°자연환경보전법
목적	°전국의 자연환경조사 결과를 종합하여 식생도, 멸종위기야생동식물분포도 등 주제도 작성, 제작	°토지의 환경성을 평가하여 보전이 필요한 지역과 개발 가능한 지역을 구분하고 그 결과를 지형도에 표시	°도시내 생태계 현황뿐만 아니라 물리적 현황도 파악하여 생태적 건강성을 회복
내용	°축척 : 1/25,000 °10년 주기로 작성 °1~3등급, 별도관리지역으로 구분	°축척 : 1/25,000 °1~5등급으로 구분하여 지형도에 그림으로 표시	°축척 : 1/5,000 °도시내 비오톱을 유형별로 1~5등급으로 평가
평가	°국토의 생태적 가치를 우수하게 표현 °식생 및 희귀종 중심으로 평가 우수 등급이 결정	°법적인 행위제한 사항이 없는 단순 참고자료 °실사에 의한 자료 또는 정보 아니나 종합적 상황 제시	°도시내부의 생태적 가치 표현에 우수 °식생뿐 아니라 물질순환(바람길, 수문 등) 표현 가능

- 도시지역은 식생 및 동물상 이외에 바람길 등 도시특성에 맞는 정보가 필요하나 생태자연도 등은 물질순환 현황을 상세하게 표현하기는 어려운 상황임
- 생태자연도의 기준도면 축척은 1/25,000로 도시계획상의 기준도면 축척 (1/5,000~1/1,000)과 상이하여 도시지역의 상세한 생태현황을 지도에 표시하기가 어려움
- 따라서 도시내 행위제한을 위한 기초자료 또는 생태체험과 환경 교육의 수단으로 생태자연도 보다는 비오톱지도를 활용하는 것이 적절함
- 비오톱지도에 대한 표준지침을 마련하여 도시간 생태현황의 보전특성 비교가 가능토록 하여 국토생태네트워크구축 차원에서 도시생태계 보전정책의 기초자료로 활용 가능함

■ 지역규모의 친환경 공간 및 자연환경 관리수단으로서의 새로운 주제도 필요

- 도시기본계획
 - 친환경적 공간구조 및 토지이용계획, 환경부문 및 공원녹지계획을 위해 현행 축척 1:25,000 이상의 환경주제도 혹은 세부 생태계획이 요구됨
- 도시관리계획
 - 기초조사 중 환경성검토 및 토지적성평가, 용도지역지구 지정, 개발제한구역 관리 등에 축척 1:5,000 이상의 환경주제도 필요
- 도시개발사업
 - 인허가, 친환경적 도시개발 유도에 1:500~1:20,000 축척의 비오톱지도와 비오톱 세부조사 결과가 활용됨
- 환경계획
 - 사전환경성검토 및 환경영향평가
 - 지자체 환경보전계획 수립
 - 자연환경 및 생활환경에 대한 통합적 환경관리
 - 생태축 및 생태네트워크 조성
 - 경관생태계획, 공원녹지계획 등



[그림 I-2] 비오토피지도에 의한 국토 및 환경계획 지원체계(안)

3. 연구의 범위 및 수행절차

3.1 연구의 범위

■ 시간적 범위

- 연구수행 기간은 착수일로부터 22개월(2012년8월3일~2014년5월24일)임
- 문헌자료는 2012년과 2013년의 최신자료를 활용하였음
- 지도구축은 2014년 현재까지의 자연환경에 대해 현장조사 결과를 지속적으로 수정·보완하여 반영하였음

■ 공간적 범위

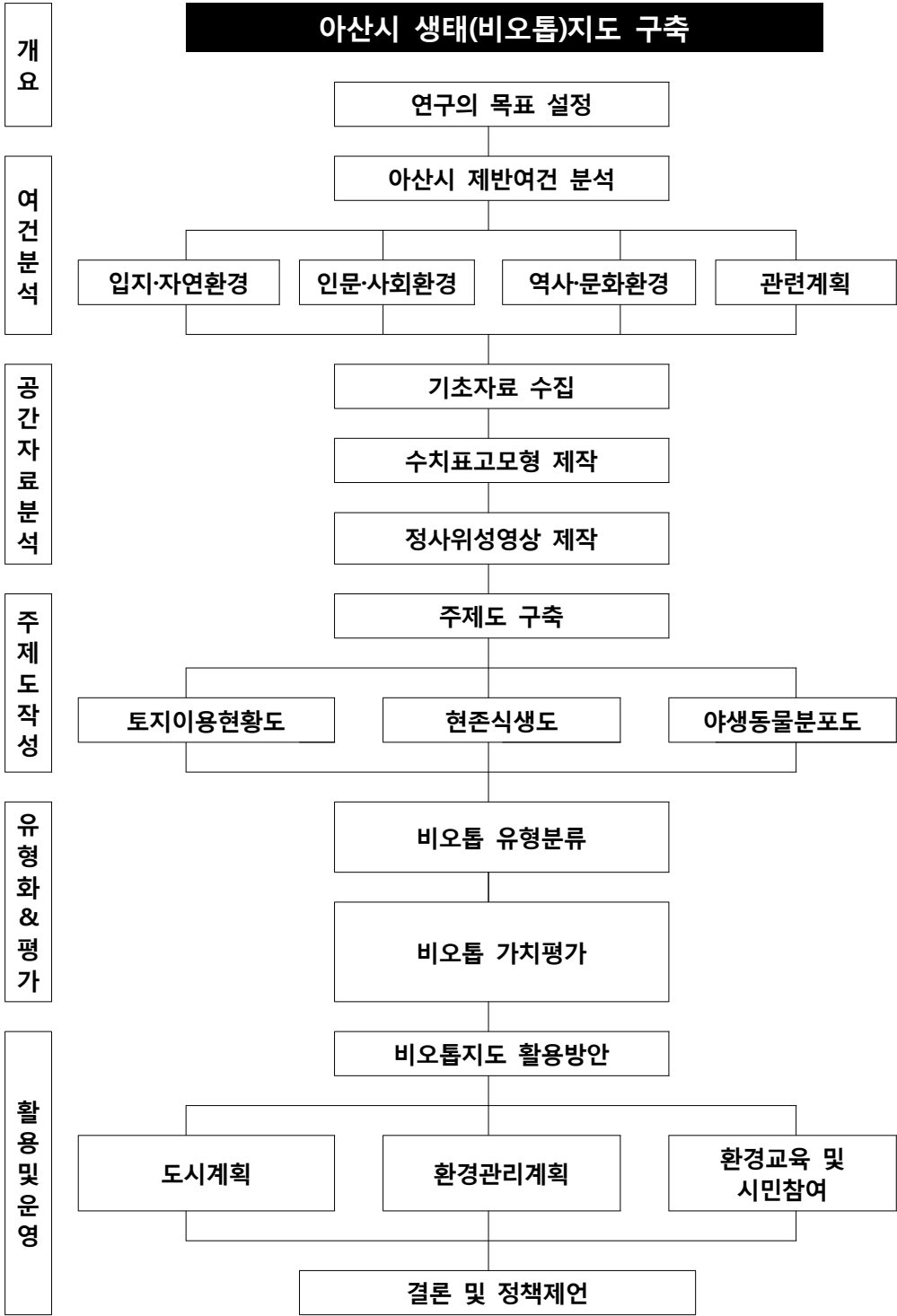
- 비오톱 유형분류 및 평가 대상 : 아산시 전지역(542.18km²)
- 비오톱 유형 현장조사 대상 : 아산시 시가지에서 녹지로서 가치가 있다고 판단되는 1000개 지점
- 상관식생 조사 대상 : 아산시 산림 전 지역
- 정밀식생 현장조사 대상 : 아산시 산림 중 야생동물 서식에 용이하다고 판단되는 100개 지점

- 포유류 및 조류 현장조사 대상 : 아산시 산림 중 야생동물 서식에 용이하다고 판단되는 100개 지점
- 양서·파충류 현장조사 대상 : 아산시 농경지와 하천 중 야생동물 서식에 용이하다고 판단되는 100개 지점
- 모니터링 및 복원 선정 대상 : 비오톱 등급이 우수한 지점이나 현재 훼손이 발생한 중요 비오톱 지점

■ 내용적 범위

- 비오톱 유형분류
 - 비오톱 유형화를 위한 토지이용현황도 작성
 - 환경부에서 제시한 비오톱 유형 구분체계를 기본으로 아산시에 적합한 소분류 유형 개발
- 야생동물 및 식생조사 및 주제도 작성
 - 포유류, 조류, 어류, 양서·파충류, 현존식생에 대한 현장조사
 - 각 주제도의 공간정보와 속성정보를 결합하여 GIS DB 구축
- 비오톱 등급 평가
 - 경관생태적 측면에서의 지표 설정 및 비오톱 평가
 - 야생동물 및 식생조사 결과를 고려한 비오톱 등급 평가도 제작
 - 시가지 녹지공간 발굴 및 평가결과의 정확성 향상을 위한 시가지 현장조사 실시 및 결과 반영
- 생태계 보호, 복원 대상 중 및 지역 발굴·제시
 - 서식현황 조사 결과를 토대로 아산시 내 서식 하는 특이종 및 위협종 또는 서식지역 선정
 - 지속적인 관리 및 조사가 필요한 모니터링 지역 선정
- 활용방안 및 향후 사업추진 구상
 - 타 부서와 연계할 수 있는 활용방안 연구
 - 시민단체와 연계한 프로그램 개발
 - 비오톱의 주기적인 갱신과 모니터링 방안 연구

3.2 연구수행절차



[그림 I-3] 아산시 비오톱지도 구축 과정

II

비오톱의 이론정립

1. 비오톱의 의미 및 지도화

1.1 비오톱의 정의 및 개념

1.2 비오톱의 지도화

2. 비오톱 지도화 사례

2.1 국외사례

2.2 국내사례

3. 아산시 비오톱지도화 전략

3.1 비오톱 유형체계

3.2 평가지표 및 평가기준

1. 바이오토피의 의미 및 지도화

1.1 바이오토피의 정의 및 개념

1.1.1 바이오토피의 정의

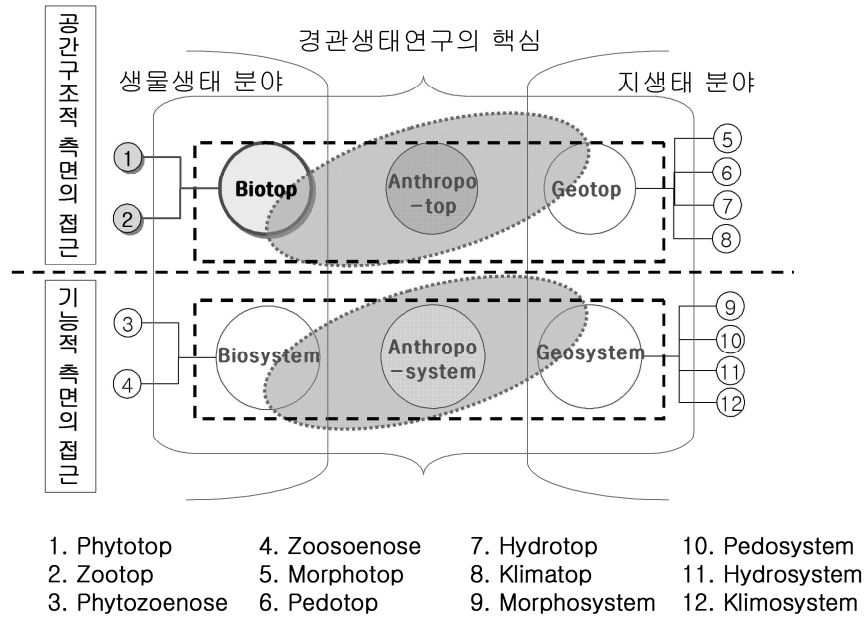
■ 생물이 서식할 수 있는 최소 공간단위

- 지표면의 공간적 경계로서 동식물군집의 서식잠재력을 가지고 있는 공간단위를 의미함
 - 바이오토피란 “인간의 토지이용 및 이용형태에 의해서 직·간접적으로 영향을 받거나 특징지어진 지표면의 공간적 경계로서 현재 동·식물군집이 서식하고 있거나 서식할 수 있는 잠재력을 가지고 있는 공간단위”로 정의 가능
 - 이를 보다 단순하게 그리고 알기 쉽게 풀이한다면, biotop이라는 단어의 접두어와 접미어를 각각 해석함으로써 다음과 같이 풀어 해석 가능

bio		top
특정 생물군집이	서식하고 있거나	최소한의 균일한 공간단위
	서식할 수 있는	

■ 경관생태연구와 바이오토피

- Leser(1984)는 경관생태연구를 각 관련전문분야별로 크게 공간구조적 측면과 기능적 측면으로 구분하여 설명하고 있음
 - Geotop: 지생태적 관점에서 본 경관의 공간구조적 연구(예: 경관의 배열상태, 위치관계, 합성 및 세분 등), 지생태 요소 중심의 동질성을 나타내는 경계를 가진 최소 단위공간
 - Biotop: 생물생태적 관점에서 동·식물요소 중심의 동질성을 나타내는 경계를 가진 최소단위공간
 - Anthrotop: 인간중심의 동질성을 나타내는 단위공간
- 여기서 Biotop은 다시 Phytotop과 Zootop으로 Geotop은 Morphotop, Pedotop, Hydrotop, Klimatop으로 세분화 됨



[그림 Ⅱ-1] 경관 생태 연구의 범위 및 학문적 영역

※자료 : 나정화(2005), 경관생태연구의 새로운 방법론 모색을 통한 도입가능성과 한계, 한 국조경학회지 33(4): 45-70

1.1.2 비오톱의 개념

■ Dahl(1908)에 의한 개념 제기

- 생물서식공간(비오톱)의 개념은 독일 생물학자 Dahl에 의해 1908년 독일에서 최초로 사용되었는데 1970년대 말 도시화와 산업화로 인해 자연환경의 파괴가 심각해짐에 따라 이를 극복하기 위한 대안으로 제기되기 시작한 개념임
- 인간의 이용으로부터 규정된 독특한 현장부지로서, 특히 이에 부속된 동·식물로 구성된 동질성을 나타내는 생물공동체를 가진 서식공간을 의미함
- 또한, 비오톱 개념은 생물적 요소뿐만 아니라 무생물적 요소 및 인간의 이용으로 나타난 토지이용형태를 복합적으로 고려한 동질성 공간으로 해석되고 있음
- Biotop
 - 경계 표시가 가능하고 유형화될 수 있는 생물공동체를 가진 구체적인 부지
 - 주변 환경과 구별되는 분명한 공간적 경계를 가진 특정 생물군집의 서식지
 - 동·식물 중심의 동질성을 나타내는 경계를 가진 생물군집의 3차원 공간 서식지

○ Biotop_type

- 정확한 부지 경계가 있는 것은 아니지만, 비오톱 유형은 실제 대상공간으로부터 유도되고, 이를 토대로 동질성 공간을 포괄적으로 유형화해서 보편화(일반화)시킨 다소 추상적인 공간
- 각각의 비오톱 유형은 항상 어느 일정한 범위를 포괄하고 있으므로 당연히 많은 비오톱들은 이러한 이상형을 개략적으로만 충족시킬 수 있음
- 즉, 비오톱 유형은 세부적인 개별 비오톱들의 이론적 및 일반적인 배경이 된다고 볼 수 있음

■ 근대적 의미(1975년 이전)에서의 비오톱 개념

- 첫째는 동·식물이 서식할 수 있는 최소 단위공간으로서의 개념이며, 둘째는 무생물적 요소들 상호간의 동질성을 나타내고 있는 최소 단위공간으로서의 개념 규정임
- 현대적 의미에서 비오톱 개념은 도시생태시스템의 불균형을 회복하려는 자연생태시스템의 원리에 기초한 생태적 측면과, 인간행태적 측면까지 포함하는 경관생태적 입장에서 Top개념을 확대해석하기 시작함(나정화, 1997)

■ 현대적 의미에서 비오톱 해석

- Finke, L.(1986), Sukopp, H.(1980), Schulte, W.(1991) 등은 현대적 의미에서의 도시비오톱을 지생태 및 생물생태적 의미와 인간행태군에 기초한 사회학적 및 미적 의미를 포괄하는 경관생태적 과정에서 크게 2가지 의미로 해석함
- 첫째, 지생태 및 생물생태적 측면에서의 비오톱 개념으로서는, 도시 내 동·식물이 서식할 수 있는 공간의 제공, 즉 도시공간 속에서 종다양성을 보전, 개발, 발전시켜 나갈 수 있는 중심지로서의 역할, 기후보전 공간으로서의 역할, 토양 및 수질보전 공간으로서의 역할, 대기오염 및 소음경감 역할, 환경변화를 관찰할 수 있는 환경변화 지표 공간으로서의 역할 등으로 규정하고 있음

- 둘째, 인간행태에 기초한 사회학적·미적 의미에서의 비오톱 개념은 도시민의 여가, 휴식, 휴양을 제공해 주는 역할, 도시공간의 시각적, 미적 쾌적성을 제공해 주는 역할, 자연사적, 문화사적 역사인식의 장을 제공해 주는 역할, 지역 간의 경계를 구분지어 주고, 어떤 공간의 특수성을 인지시켜 주는 역할, 교육적 목적을 위한 실험공간, 자연체험 공간으로서의 역할 제공 등으로 규정하고 있음

1.2 비오톱의 지도화

1.2.1 비오톱지도 작성현황

■ 비오톱지도 작성 근거

자연환경보전법

제34조(생태·자연도의 작성·활용) ① 환경부장관은 토지이용 및 개발계획의 수립이나 시행에 활용할 수 있도록 하기 위하여 제30조 및 제31조의 규정에 의한 조사결과를 기초로 하여 전국의 자연환경을 다음의 구분에 따라 생태·자연도를 작성하여야 한다. <개정 2011.7.28>

⑥ 시·도지사는 환경부장관이 작성한 생태·자연도를 기초로 하여 관할 도시지역의 상세한 생태·자연도(이하 "도시생태현황지도"라 한다)를 작성할 수 있다. 그 밖에 도시생태현황지도의 작성에 관하여 필요한 사항은 환경부령으로 정한다. <개정 2013.3.22>

■ 비오톱지도 작성 추진현황

- 주로 '05년 이후에 비오톱지도 작성이 활발히 추진되었음
- '99년 서울시에서 처음 비오톱지도를 제작한 이래 용인시('01), 성남시('04), 청주시('05), 광양시('06), 고양시('06), 구리시('06), 시흥시('07) 등에서 작성하였음
- 서울은 지속적으로 비오톱지도 갱신사업을 진행하고 있음

■ 지도 작성에 대한 평가

- 서울시에서 최초 시작된 이후 성남시 등 타 지자체로 점차 확산되고 있다는 점에서 매우 긍정적임
- 그러나 작성방법 및 유형의 상이성으로 인해 상호 비교가 어려워 국가 전체적 차원의 정책 자료로서 활용하기가 힘든 상황임
- 현재 작성방법을 표준화하는 비오톱지도 작성 지침과 지도작성을 지자체에 체계적으로 확산시킬 수 있는 방안이 마련되고 있음

1.2.2 비오톱지도 작성 방법

■ 선택적 지도화

- 보전가치가 높은 비오톱 공간을 선택적으로 선별하여 선별된 공간들에 대해서만 조사, 분석, 평가 및 최종 지도화 작업을 진행함
- 빠른 시간 내 지도화 작업 완성이 가능하며, 경제적 비용 및 인력자원 등의 절감이 가능함
- 선별되지 않은 나머지 비오톱 공간들은 지도화 작업과정에서 제외되므로 비오톱정보시스템의 정확도가 떨어짐

■ 포괄적 지도화

- 연구자의 주관적인 사전 평가모델 없이 비선택적으로 객관성을 유지하면서 대상지 속에 존재하는 모든 비오톱을 조사, 분석, 평가 및 최종 지도화 작업을 진행함
- 대상지에 출현하는 모든 비오톱들에 대한 상세한 정보제공이 가능하며, 최종 정보시스템의 정확도가 높음
- 많은 자원, 인력, 시간이 요구됨

■ 포괄적-대표적 지도화

- 대상지 전체를 대상으로 비오톱군 또는 비오톱 복합체군으로 먼저 분류하여, 이들에 내재되어 있는 대표적 비오톱을 몇 개씩만 선별하여 조사, 분석, 평가 및 도면화 작업을 진행하는 방식이며, 선택적 지도화 방법과 포괄적 지도화 방법의 단점을 보완해 줄 수 있는 절충형태임
- 비교적 짧은 시간 내에 사례지 전체면적에 존재하는 모든 비오톱들에 대한 해석이 가능하며, 출현 비오톱 상호간의 비교 및 대상지 전체에 대한 상세한 비오톱 정보 제공이 용이함
- 포괄적 지도화 방법보다는 정확도가 떨어짐

1.2.3 비오톱 지도화 수행절차

■ 도시생태 관련자료 분석 단계

- 도시생태 관련자료 분석 단계에서는 현장조사, 유형분류 및 평가를 위한 사전작업 단계로서 기존의 생태관련 자료의 수집 및 분석을 통한 유용한 정보를 미리 획득하는 과정으로 볼 수 있음

■ 기초조사 단계

- 기초조사 단계는 1차 조사와 2차 조사로 구분하여 수행함
 - 1차 조사는 유형분류 및 1차 평가를 위한 일반적 현장조사
 - 2차 조사는 2차 평가를 위한 상세한 현장부지 정밀조사 단계

■ 유형분류 단계

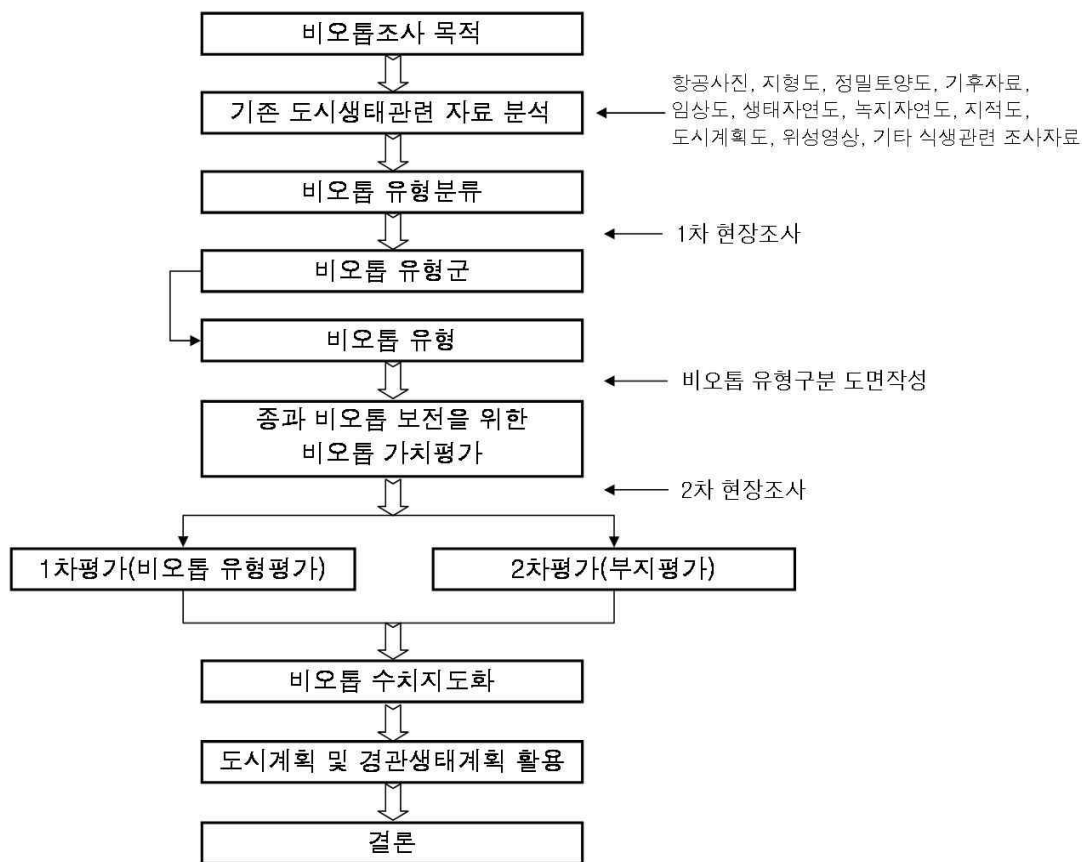
- 유형분류 단계는 도시생태관련 자료 및 기초조사 자료를 토대로 사례지 전체 면적에 대한 동질성 공간의 형태를 구분하는 단계이며, 특히 비오톱의 보전가치 평가를 위한 핵심자료로서 중요한 의미가 있음

■ 가치평가 및 수치지도화 단계

- 가치평가 단계는 분류된 각 바이오톱들에 대한 유형평가(1차 평가)와 부지평가(2차 평가)로 구분하여 수행하고 이를 수치지도화 함

■ 도시계획 및 경관생태계획으로의 적용단계

- 평가결과는 도시계획 및 경관생태계획에 효과적으로 접목시킴



[그림 II-2] 바이오톱 지도화작업의 수행절차

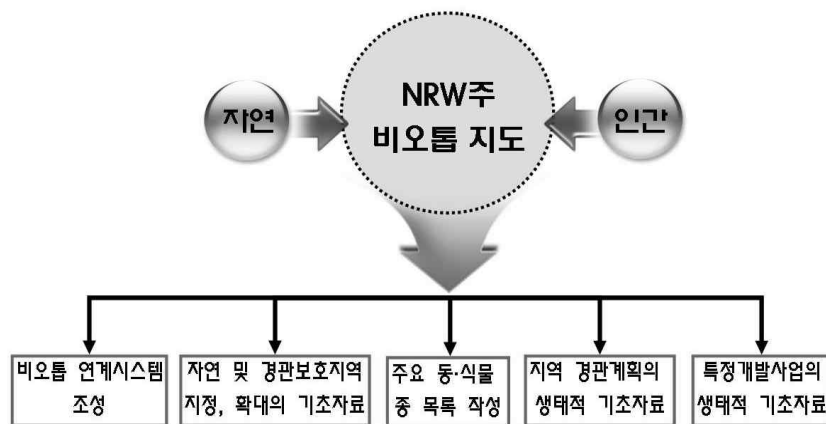
2. 바이오톱 지도화 사례

2.1 국외사례

2.1.1 독일 NRW주 바이오톱 지도화

가. 목적

- NRW주 차원에서의 바이오톱연계 시스템 조성에 기여함
- 자연 및 경관보호지역의 지정 및 확대를 위한 기초자료를 제공함
- 바이오톱에 서식하는 주요 동·식물종 목록 작성에 기여함
- 지역경관계획 및 지역개발계획 수립을 위한 생태적 기초자료를 제공함
- 도로건설 및 경지정리사업 등과 같은 특정개발사업에서의 생태적 기초자료를 제공함

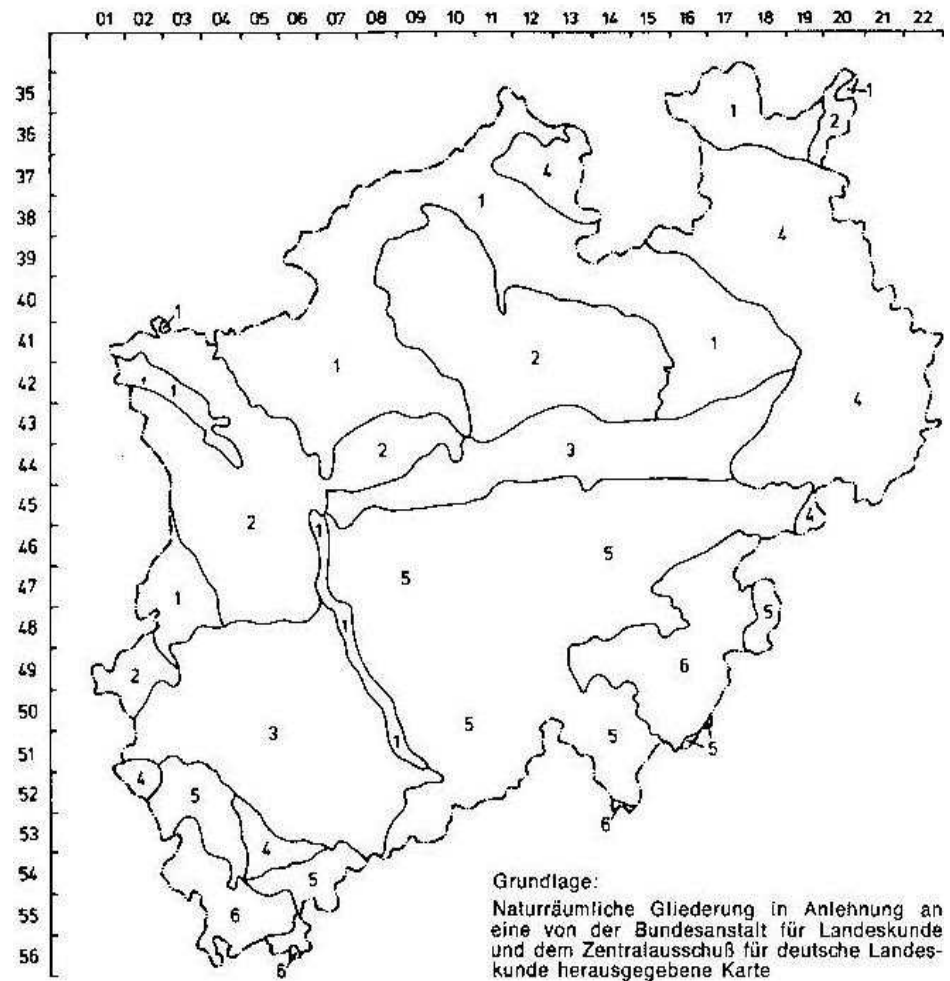


[그림 Ⅱ-3] NRW주 바이오톱 지도화 목적

나. 방법론적 토대

- 지도화 방법은 우선적으로 주차원에서의 생태적 정보를 가장 빠르고 손쉽게 제공해 줄 수 있는 선택적 지도화 방법을 기본으로 함
- 유형분류 및 현장조사 단계를 거치면서 확대 및 보완 작업을 수행함
- 공간적 범위는 특히 비도시화 지역을 중심으로 함

- 유형분류는 지생태적 환경특성(특히 1:50,000 자연공간 구분도)을 우선적으로 고려하여 구분함
- 그리고 생물생태적 환경특성(특히 잠재자연식생도 및 식물사회학적 식생 분류도)을 추가적으로 반영하여 보완함
- 이러한 자연공간 구분도를 토대로 이에 귀속되는 비오톱 유형들을 체계화시켜 최종 분류 목록표를 작성함
- 분류된 각 비오톱유형별 현장정밀조사는 식물상 조사와 동물상 조사로 대별됨
- 특히 동물상 조사는 현장조사 및 조사결과의 표준화에 많은 시간이 소요되는 점을 감안하여 전문인력을 충분히 확보함



[그림 II-4] NRW주 자연공간 유형 구분도

다. 지도화 절차

○ 사전자료 분석단계

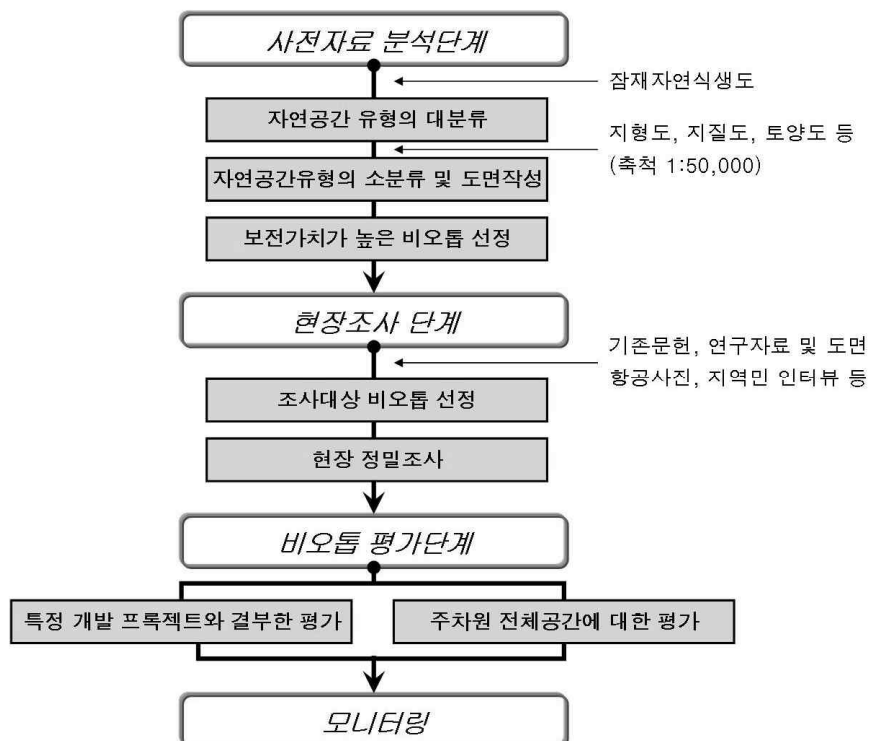
- 잠재자연식생도를 기초로 자연공간 유형의 대분류
- 지형도, 지질도, 토양도 등을 토대로 자연공간유형의 소분류 및 도면작성(축척 1:50,000)
- 보전가치가 높은 비오톱의 선정

○ 현장조사 단계

- 기존의 문헌, 연구자료 및 도면 분석
- 항공사진 및 RS자료 분석
- 지역민 인터뷰
- 조사대상 비오톱 선정
- 현장정밀조사

○ 비오톱 평가단계

- 특정 개발 프로젝트와 결부한 평가
- 주 차원 전체공간에 대한 평가
- 모니터링



[그림 Ⅱ-5] NRW주 비오톱 지도화 수행절차

라. 바이오톱 유형 목록

- 분류된 바이오톱 유형은 크게 대분류 및 중분류 2가지로 구분되며, 추가적으로 구조적 특징을 표기하고 있음. 그러나 축척 관계상 지역적 특성을 고려한 소분류로의 세분화는 수행되지 않았음(특정 개발목적 또는 개발계획이 있을 때 별도로 수립함)
- 대분류는 크게 산림(숲)바이오톱, 소관목림 및 덩불림 바이오톱, 습지 및 늪지 바이오톱, 구릉 및 건초지 바이오톱, 초지(원)바이오톱, 수공간(유수지, 정수지)바이오톱, 암반 및 채굴지 바이오톱, 인위적 간섭이 큰 개발지 바이오톱 등 8개로 구분됨
- 이에 귀속되는 중분류는 산림(숲)바이오톱에서는 12개(AA-AM), 소관목림 및 덩불림 바이오톱은 8개(BA-BH), 습지 및 늪지 바이오톱은 5개(CA-CE), 구릉 및 건초지 바이오톱은 6개(DA-DF), 초지(원)바이오톱은 6개(EA-EF), 수공간(유수지, 정수지)바이오톱은 15개(FA-FP), 암반 및 채굴지 바이오톱은 5개(GA-GE), 인위적 간섭이 큰 개발지 바이오톱에서는 16개(HA-HQ)로 세분화 되어 있음
- 구조적 특징은 크게 육상 바이오톱과 수공간 바이오톱으로 대별하여 총 32개 항목을 기술하고 있음

마. 기초조사

■ 생태관련 자료분석

- 생태관련 자료분석은 크게 생태관련 도면자료, 문헌자료 및 영상자료로 구분하여 파악해 볼 필요가 있음
- 활용된 생태관련 도면으로는 지형도(1:25,000 및 1:5,000), 칼라 항공사진(1:12,500 및 1:5,000), 지질도, 토양도, 기후분석도, 수리(질)도, 잠재자연식생도, 현존식생도, 숲(산림)기능도, 역사문화경관 분석도 등으로 요약됨
- 문헌자료로는 논문, 보고서, 인터뷰 자료, 보호지역 관련자료, 개발계획 관련자료, 위험에 처한 생물종 목록자료 등임
- 영상자료로는 RS자료, 칼라 항공사진, 비디오 촬영 항공사진 자료 등임

BIOTOPTYPENSCHLÜSSEL			
A	WÄLDER	EE	Grünlandbrache
AA	Buchenwald	EF	Salzrasen
AB	Eichenwald		
AC	Erlenwald	F	GEWÄSSER
AD	Birkenwald	FA	See
AE	Weidenwald	FB	Weiher
AF	Pappelwald	FC	Altwasser
AG	Wald aus anderen einheimischen Laubbaumarten (außer AM)	FD	stehendes Kleingewässer
AH	Wald aus anderen gebietsfremden Laubbaumarten	FE	Heideweiher, Moorblänke
AJ	Fichtenwald	FF	Teich
AK	Kiefernwald	FG	Abtragungsgewässer
AL	Wald aus anderen Nadelbaumarten	FH	Staugewässer
AM	Eschenwald	FJ	Absetzbecken, Rieselfeld
		FK	Quelle
		FL	Wasserfall, Stromschnelle
B	KLEINGEHÖLZE	FM	Bach
BA	Feldgehölz	FN	Graben
BB	Gebüsch	FO	Fluß
BC	Wallhecke	FP	Kanal
BD	ebenerdige Hecke		
BE	Ufergehölz	G	GESTEINSBIOTOPE
BF	Baumreihe und -gruppe	GA	Felswand, Felsklippe (natürlich)
BG	Kopfbaumreihe und -gruppe	GB	Blockhalde, Schutthalde (natürlich)
BH	Allee	GC	Steinbruch
		GD	Abgrabung (Lockergestein)
		GE	Höhle, Stollen
C	MOORE, SÜMPFE		
CA	Hochmoor, Übergangsmoor	H	WEITERE ANTHR. BED. BIOTOPE
CB	Torfstich	HA	Acker
CC	Kleinseggenried	HB	Ackerbrache
CD	Großseggenried	HC	Rain, Straßenrand
CE	Quellflur	HD	Gleisanlage
		HE	Damm, Deich
D	HEIDE, TROCKENRASEN	HF	Halde, Aufschüttung
DA	Trockene Heide	HG	Hohlweg
DB	Feuchtheide	HH	Straßen- und Bahneinschnitt
DC	Silikatrockenrasen	HJ	Garten
DD	Kalktrockenrasen und -halbtrockenrasen	HK	Obstgarten, Obstwiese
DE	Schwermetallrasen	HL	Weinberg
DF	Borstgrasrasen	HM	Park, Friedhof
		HN	Gebäude, Mauerwerk
E	WIRTSCHAFTSGRÜNLAND	HO	Tunnel
EA	Fettwiese	HP	Ruderalflur, Ödland
EB	Fettweide	HQ	Schlagflur
EC	Naßwiese, Naßweide		
ED	Magerwiese, Magerweide (trocken)		
ZUSATZCODE STRUKTURMERKMALE			
	zu terr. Lebensstätten		zu aquat. Lebensstätten
aa	Dickung	ba	Flachwasserzone
ab	Stangenholz	bb	Tiefwasserzone
ac	geringes, mittleres Baumholz	bc	temporär wasserführend
ad	starkes Baumholz	bd	ständig wasserführend
ae	Altholz	be	Sand- und Kiesbänke
af	Niederwald	bf	Schlammflächen
ag	Mittelwald	bg	Steilufer
ah	Überhälter	bh	Unterwasservegetation
aj	Laubholz-Naturverjüngung	bj	Schwimmblattvegetation
ak	Waldmantel	bk	Röhricht
al	Saum	bl	niedrigwüchsige Uferfluren
an	Einzelbäume	bm	Uferhochstaudenfluren
ao	Höhlenbäume		
ap	Totholz		
aq	Einzelsträucher, Strauchgruppen		
ar	moosreich		
as	flechtenreich		
at	Fels- und Mauerbewuchs		
au	Mischwald		
av	Hochstaudenflur		

[그림 II-6] NRW주 비오톱 유형 및 구조적 특징 분석

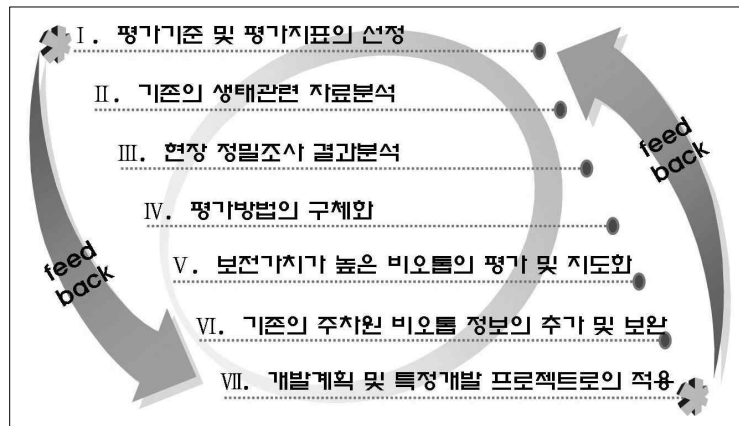
■ 현장 정밀조사

- 현장 정밀조사는 선정된 비오톱 공간을 중심으로 동·식물상 조사를 수행함. 현장조사는 야장표에 따라 수행하며 특히 야장표는 전산화가 가능하도록 작성 및 코드화 함
- 야장표에 기재된 주요 내용을 살펴보면, 우선 일반적인 조사내용과 생물종 정밀 조사내용으로 구분해 볼 수 있음. 일반적인 조사내용으로는 조사대상 비오톱의 위치 및 행정명, 보전지역으로의 지정 상태, 자연공간 구분의 분류체계, 격자 및 전산화 코드번호, 해발고, 부지크기, 부지의 환경적 특성, 비오톱유형 등임
- 생물종 정밀 조사내용으로는 동물상, 식물상, 군락분류체계, 인접지역 토지이용현황, 침해 및 위험요인, 멸종위기 및 위험에 처한 종, 기타 특이사항, 참고문헌, 조사자, 조사일시 등임
- 동물상 조사에서는 조류, 포유류, 양서파충류, 곤충류 등이고, 식물상 조사에서는 교목류, 관목류, 초본류로 구분하여 조사를 수행하고 있음
- 선정된 생물종에 대해서는 전체 출현종 목록, 출현빈도, 종풍부도 및 분포도, 우점종, 멸종위기 및 위험에 처한 종, 기타 특이사항 등에 대한 내용을 정밀하게 조사하고 있음
- 특히 현장정밀 조사 이전에 생물종 조사 전문가와 비오톱 및 경관생태 계획 전문가와의 조사내용 및 목적에 대해 충분한 의견교환을 수행함

바. 평가방법

- 공간평가의 기본 틀은 크게 평가기준 및 평가지표의 선정, 기존 생태관련 자료분석, 현장정밀조사 결과분석, 평가방법의 구체화, 보전가치가 높은 비오톱의 평가 및 지도화, 기존의 주차원 비오톱정보의 추가 및 보완, 개발계획 및 특정개발 프로젝트로의 적용 등 총 7단계로 구분됨
- 각 단계별로는 피드백을 통한 수정보완을 수행함
- 구체적인 평가기준을 살펴보면, 희귀성, 위험성, 대체성, 완전성, 부지크기, 연결성, 고립성, 멸종위기 및 위험에 처한 종, 종풍부성, 구조적 다양성 등 총 10개를 선정하고 있음

- 각 평가기준별 가치등급 구분은 희귀성, 위험성, 대체성의 경우는 3단계 등급, 완전성은 4단계 등급으로 구분하여 평가를 수행하고 있음
- 특히 평가기준 멸종위기 및 위험에 처한 종 및 종 풍부성은 평가기준 완전성을 평가할 때 통합되어 활용됨
- 각 평가기준별로 서로 다르게 구성된 각각의 상호 매트릭스 평가표를 활용하여 정량적 합산평가를 기본으로 수행함
- 추가적으로 정성적 특성을 반영하여 가중치를 반영함
- 그러나 하위 평가기준인 부지크기, 연결성, 고립성, 구조적 다양성은 매트릭스 평가표 및 가치등급 구분없이 4개의 상위 평가기준 분석결과에 추가적으로 적용하여 가치등급을 상향 또는 하향 조정하는데 활용함



[그림 Ⅱ-7] 평가의 기본 틀

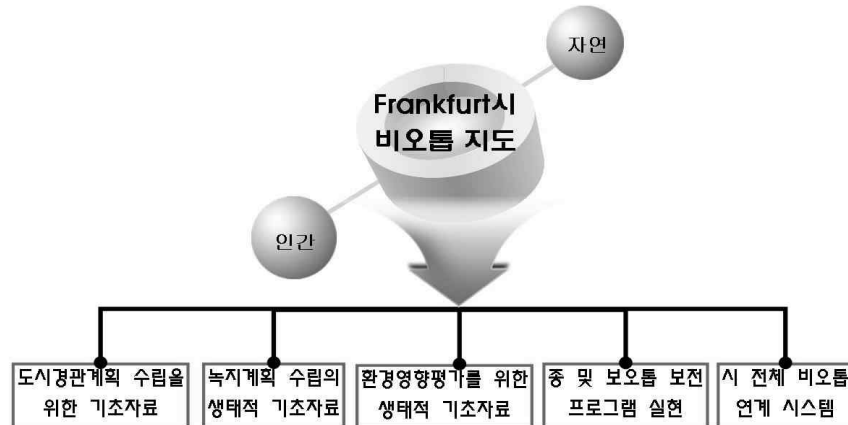
사. 지도화 및 적용

- 평가결과는 지역개발계획의 축척에 부합하게 지도화하되, 특히 민감한 지역에 대해서는 상세정도를 차별화하여 비오톱지도를 작성함
- 비오톱 자료의 정보화 및 유관 기관과의 정보교류시스템을 구축하여 활용도를 극대화하고 있음
- 프로젝트 단위의 특정 개발사업에서 경관생태적 기초자료로 활용함
- 종합개발계획 특히 지역개발계획 수립에서 보전공간 설정에 대한 자료를 제공함
- 광역 비오톱 네트워크 구축에서의 핵심 및 거점지역 설정에 관한 정보를 제공함

2.1.2 독일 Frankfurt시 바이오토피 지도화

가. 목적

- 비시가화된 지역을 대상으로 하는 도시경관계획 수립을 위한 기초자료를 제공함
- 시가화 지역에서 수행하는 녹지계획 수립의 생태적 기초자료를 제공함
- 지속가능한 개발계획(도시기본계획, 토지이용계획, 지구상세계획, 교통계획, 건축계획 등) 수립을 위한 생태적 기초자료를 제공함
- 환경영향평가를 위한 생태적 기초자료를 제공함
- 프랑크푸르트시 전체 바이오토피 연계 시스템 구성에 기여함
- 자연경관보호지역 지정·확대를 위한 기초자료를 제공함
- 종 및 바이오토피보전 프로그램의 실현을 위한 자료를 제공함
- 주민참여 및 환경거버넌스를 통한 보전공간 확보에 필요한 정보를 제공함



[그림 Ⅱ-8] Frankfurt시 바이오토피 지도화 목적

나. 지도화 방법

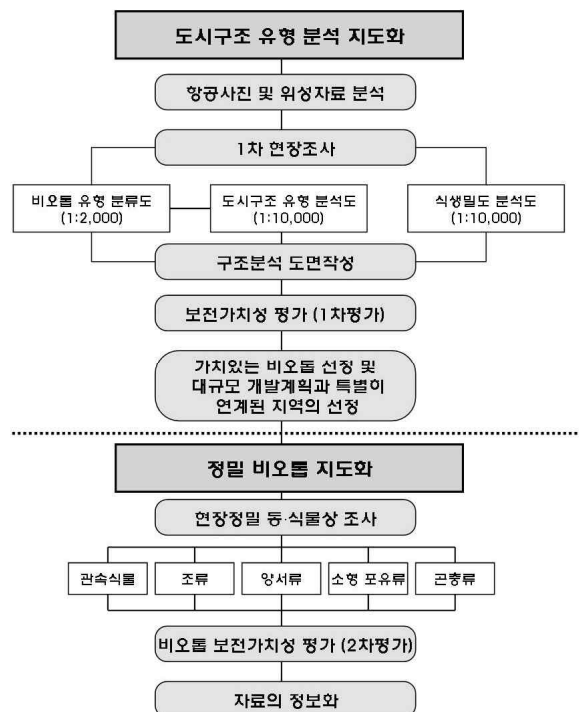
- Frankfurt시 바이오토피 지도화 방법은 포괄적 방법과 선택적 방법을 혼용한 절충식 지도화 방법을 적용하고 있음
- 특히 도시 전체를 대상으로 하는 포괄적 방법은 도시구조유형 분석도(바이오토피 유형 분류도, 경관유형 및 토지이용 현황도, 식생밀도 분석도)

작성에서 적용하고 있음

- 선택적 방법은 생물상에 대한 현장 정밀조사에서 적용함. 즉 비오톱 유형분류도 및 도시구조 분석도를 토대로 시간, 인력, 비용을 고려하여 보전가치가 있는 비오톱 유형들을 선별하고 이렇게 선택된 비오톱 유형들을 대상으로 정밀조사를 수행함
- 공간적 범위는 도시화 지역 및 비도시화 지역을 모두 포함하는 도시 전역을 대상으로 하고 있음

다. 지도화 수행절차

- 지도화 작업은 크게 도시구조유형 분석 지도화 단계와 정밀지도화 단계로 대별됨
- 도시구조유형 분석 단계에서는 항공사진 및 위성자료 분석→1차 현장조사→구조분석 도면작성→보전가치성 평가(1차평가)→가치 있는 비오톱 선정 및 대규모 개발계획과 특별히 연계된 지역의 선정 등 5단계의 순으로 수행됨



[그림 Ⅱ-9] Frankfurt시 비오톱 지도화 수행절차

- 특히 도시구조유형 분석 지도화 작업은 비오톱 유형 분류도(1:2,000), 도시구조유형 분석도(경관유형 분석도 및 토지이용 현황도→1:10,000), 식생밀도 분석도(1:10,000) 등 3가지 도면으로 작성됨
- 정밀지도화 단계에서는 3단계 절차과정을 거침
 - 상기와 같은 단계를 거치면서 선정된 비오톱들을 대상으로 현장 정밀 동·식물상 조사를 수행하는데, 조사대상 동·식물상은 관속식물, 조류, 양서류, 소형 포유류, 곤충류 등임
 - 현장정밀조사 자료를 토대로 비오톱별 보전가치성을 평가함(2차 평가)
 - 끝으로 조사, 분석 및 평가된 모든 자료를 정보화하여 활용도를 높임

라. 비오톱 유형분류

- 비오톱 유형분류 기준으로는 식생밀도 분석도, 도시구조유형 분석도를 토대로 하고 있음
- 분류된 비오톱 유형은 크게 대분류 및 중분류 2가지로 구분되며, 추가적으로 구조적 특징을 표기하고 있음
- 대분류는 녹지를 포함한 건축물 공간 등 총 15개로 분류되고 있음
- 이에 귀속되는 세부 유형은 총 60개로 조사되고 있으며, 일례로, 녹지를 포함한 건축물 공간에서는 녹지율이 75%이상, 50~75%정도, 25~50%정도, 5~25%정도의 건축물 공간 등 총 4가지로 세분화되어 있음
- 구조적 특징은 크게 수목, 산림, 수공간 등 7가지로 대별하고 이에 귀속되는 구조적 특징으로는 총 57개 항목을 표기하고 있음

마. 도시구조 유형 분석도

- 현존토지이용 및 경관을 토대로 분류된 도시구조는 신도시지역, 구 도시지역, 자연보호지역, 공원, 분구원 등 총 52개로 구분되고 있음
- 면적 공간 단위는 알파벳 기호 및 색깔을 부여하고 표기하고, 축척상 면적 단위로 표기가 곤란한 소규모 공간은 약어로 표기함

바. 식생밀도 분석도

- 식생밀도 분석은 건축물지역, 유실수의 분포, 숲 지역 등 3개로 구분하여 파악하고 있으며, 이에 귀속되는 세부항목은 총 15개로 구분됨
- 이중 특히 건축물지역은 식생밀도를 고려하여 식생밀도가 빈약한 지역 등 총 8개로 세분화되고 있음
- 유실수의 분포는 식생밀도 및 조성형태에 따라 총 4개로 세분화됨
- 숲 지역은 산림, 규모가 큰 수림지, 소규모 수림 및 수목군 등 3개로 구분되고 있음
- 각 항목별 기호로 표기하여 식생밀도 분석도를 작성함

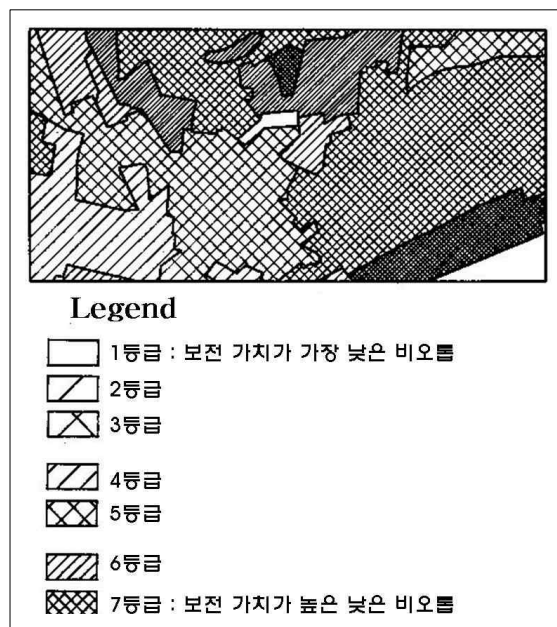
사. 현장 정밀조사

- 현장 정밀조사는 선정된 비오톱 공간을 중심으로 동·식물상 조사를 수행하고 현장조사는 야장표에 의거함
- 동물상 조사에서는 조류, 포유류, 양서·파충류, 곤충류, 무척추 동물 등이고, 식물상 조사에서는 교목류, 관목류, 초본류로 구분하여 조사를 수행하고 있으며, 특히 유관속 식물상 조사에 주안점을 두고 있음
- 선정된 생물종에 대해서는 전체 출현종 목록, 출현빈도, 종풍부도 및 분포도, 우점종, 멸종위기 및 위협에 처한 종, 기타 특이사항 등에 대한 내용을 정밀하게 조사하고 있음
- 특히 멸종위기 및 위협에 처한 생물종들에 대해서는 분포 위치, 종수, 개체수를 별도의 도면으로 작성함

아. 평가방법

- 평가는 크게 1차 평가(자연보전성 정도평가)와 2차 평가(정밀 부지평가)로 대별하여 평가방법을 차별화하고 있음
- 1차 평가는 식생밀도 분석도, 도시구조 유형 분석도를 토대로 정량적 합산평가를 기본으로 함

- 2차 평가(정밀 부지평가)는 생물상에 대한 현장정밀조사 자료를 토대로 정성적 평가방법을 활용하고 있음
- 일례로 1차 평가(자연보전성 정도 평가)방법을 살펴보면, 1차 평가는 다시 2단계로 세분화하여 평가방법을 달리 적용하고 있음
- 1단계는 도시구조 유형을 평가하는 단계이며, 평가지표로는 경관유형의 다양성, 이용 종류 및 강도를 선정하여 매트릭스를 활용한 정량적 합산 평가를 수행함
- 2단계는 1단계 평가결과를 토대로 개별 부지의 자연보전성 정도를 평가하는 단계임
- 대분류된 비오톱 유형별 차별화된 평가지표를 선정하여 적용하고 있음
- 일례로 건축물 밀집지역 비오톱 유형의 경우 건축물 밀도, 녹지율, 자연식생지의 면적율, 헤메로비 등을 주요 평가지표로 적용하고 있음
- 자연보전성 정도에 대한 1차 평가의 최종 가치등급은 7단계로 구분됨
- 단, 추가적으로 2차 평가 및 피드백시스템 과정에서 가치등급을 재차 상향 또는 하향 조정할 수 있는 중요한 구조적 특징들에 대해서는 별도로 도면속에 표기함
- 1차 평가 결과도면은 비오톱 유형분류도를 토대로 다시 분류된 각 공간의 세분 및 합성을 통하여 자연보전성 정도를 차별화하여 작성함



[그림 표-10] 1차 평가 결과도 사례

자. 자료의 정보화 및 활용

- 조사, 분석, 평가된 모든 비오톱 자료는 정보화 및 정보교류시스템을 구축하여 활용도를 극대화하고 개인 및 유관기관에 해당지역에 필요한 비오톱 정보를 제공하고 있음
- 또한, 모든 비오톱 정보는 5년 단위로 수정 및 보완됨
- 프로젝트 단위의 특정개발사업, 지역개발계획수립 및 광역 비오톱네트워크구축 등에 중요한 생태적 정보를 제공함

2.1.3 베를린 비오톱지도

가. 개요

- 베를린은 1979년부터 1984년까지 5년 동안 생물종보호프로그램 및 경관생태계획(경관관리 프로그램)의 일환으로 비오톱 지도화를 실시하였음
- 1995년 환경정보시스템을 위한 베를린의 환경도면에서 비오톱 도면은 식생도, 임상도, 동식물의 서식지로 보호가치가 있는 비오톱 도면, 조류개체군 도면, 자연보호지역 및 경관보호지역을 나타내고 있음
- 도면은 도시전역을 대상으로 하지 않고 동식물서식지로 보호가치가 있는 지역만을 대상으로 한 선택적 비오톱지도화방법을 통해 작성되었음
- 베를린은 도시화 지역으로 다양한 조사가 수행되었으나 전면적 비오톱조사를 수행하지 않는 도시 중 하나임

[표 II-1] 베를린 비오톱 조사 변천

내용	방법/목적
선별적 동식물 조사	학문적 배경 및 목적(Kunick 1974)
식생유형조사	서베를린의 생태지도를 바탕으로 TU Berlin 식생조사 수행
전면적 동식물 조사	경관계획에 적용하기 위해 조사 1984 종보호프로그램(Artenschutzprogramm) 도시공간 최초 독일 연방멸종위기종 조사프로그램과 연계조사
선별적 비오톱 조사	90년대 Treptower Parks 지역에 수행(§ 26a NatSchGbln, WR-RL, FFH-RL) Eingriffsregelung, L-plaene 수립 등 일부계획이나 면적에 수행 신규 베를린 비오톱 유형목록을 기초로 자연보호전문분야 과제수행을 위한 선별적 비오톱 조사 수행(예, Tegel 하천, Spandau 숲 지역)

※자료: 김연미(2007)

나. 바이오톱 유형화

- 베를린 바이오톱지도에서도 토지이용 패턴, 식생구조, 포장, 면적 등을 기준으로 바이오톱을 유형화하였음
- 베를린 바이오톱지도 제작은 도시 외곽지역의 숲이나 들, 경관뿐만 아니라 벽면, 뒷마당, 지붕, 도시정원과 공원, 도로 가장자리, 휴경지 등에서 동·식물이 살아갈 수 있으며, 도시공간의 특성을 반영한 새로운 서식지(바이오톱)를 개발할 수 있다는 인식에 바탕을 두고 있음
- 즉, 도시 내·외부의 전 지역에 걸쳐 바이오톱 및 생물종 보호를 위한 계획을 모색하고 있음
- 이를 위해 가치가 높은 생태계의 보전과 동식물을 위한 새로운 서식공간의 개발을 모색할 뿐만 아니라 도시 내 바이오톱의 연계를 중요한 계획 이슈로 채택하고 있음
- 도시의 많은 동·식물들은 특별한 용도에 적응하게 되는데 공원, 도로 및 철도, 하천 주변, 정원, 휴경지 등은 모두 매우 다양한 서식공간을 제공하고 있음
- 이런 다양성이 확보될 때만 종과 생활공동체의 다양성도 보장될 수 있으며 다음과 같은 보호 원칙으로 계획 수립이 가능함
 - 극단적인 사이트의 우선적인 보존
 - 보상과 대체방안에 앞서 피해 요인의 원천적 해소 및 최소화를 우선
 - 건축구조물도 생태계에 편입
 - 도시경관 내의 전형적인 요소와 생물서식공간의 다양성 보존
- 베를린은 또한 생물의 서식공간을 보호하고 개발하는 것과 함께 생태적 기능을 가지는 공간의 연계를 모색하고 있으며, 특히 도로의 신설시 중요한 바이오톱 연결 구조를 유지하기 위해 지하터널을 만들거나 에코브리지를 조성하여 가능한 한 단절효과를 최소화하려 노력하고 있음
- 이는 동·식물뿐 아니라 인간에게도 유익하고, 휴양지역의 단절과 소음 부담도 감소되며 부족한 도시의 토지를 의미있게 이용할 수 있음
- 동·식물의 서식처는 도로와 건물의 건설로 인해 면적이 줄어들게 되고 서로 단절되어 고립될 수 있음
- 고립된 서식처에서는 환경의 변화에 대한 서식종들의 순응력이 떨어지며, 어떤 종의 개체 수는 매우 빠른 속도로 줄어들게 되므로 도시 내에

홀어져 있는 비오톱을 선적으로 서로 연결해 주는 작업이 요구됨

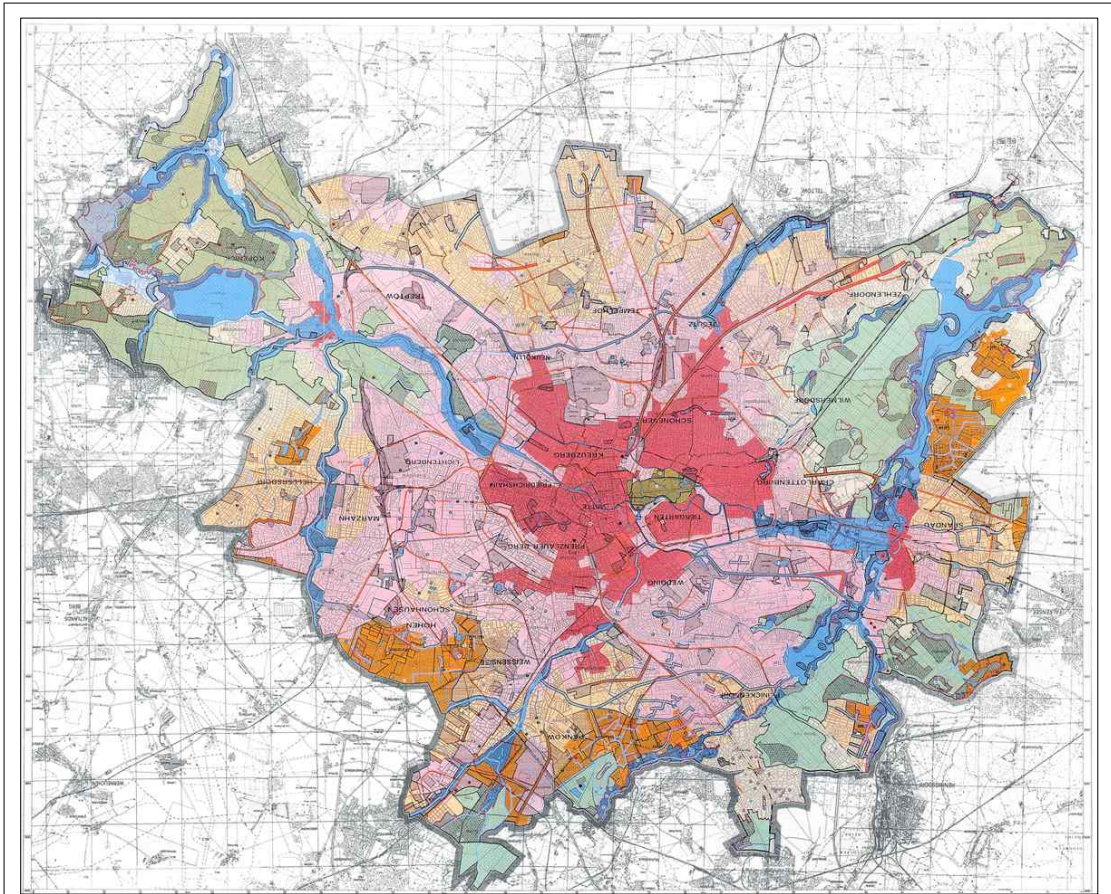
- 중요한 생물서식지 또는 비오톱의 연계를 위해 선적인 구조를 가진 공간을 활용하는데, 하천제방, 철로변, 특히 이용되지 않는 철도와 녹지축이 그 대표적인 사례이며, 이들은 종이 전파되는데 매우 중요한 연결 비오톱으로서 기능을 하기 때문에 가능한 한 자연 상태와 유사하게 개발하도록 유도하며 이를 위해 다음의 대책들을 제시하고 있음

- 면적이 넓고 서로 연결된 오픈스페이스의 보존과 개발
- 도로에 의한 단절효과의 최소화
- 오픈스페이스의 네트워크화 및 전 도시 지역을 하나의 비오톱으로 연결하여 네트워크로 개발

[표 II-2] 베를린 비오톱 유형

범례	내용	범례	내용
1	폐쇄된 □자형 6~7층 공동주택(참조:1880~1914년 건설)	30	2~50ha 크기의 도시공원, 2ha 이상규모의 공원을 갖춘 공공시설
2	폐쇄/준폐쇄된 □자형 6층 공동주택(참조:1차대전 이전 건설)	31	50ha 이상의 공원
3	도시외곽의 □자형 저층 공동주택	32	작은 공공묘지(조림으로 관리된 작은 규모의 공공묘지)
4	폐쇄된 □자형 공동주택들 사이의 혼합형 (참조:1914~1945년 건설)	33	중간규모의 공공묘지(공원묘지)
5	유실수를 포함하는 20-30년대의 공동주택(Blockrandbebauung)	34	대규모의 공공묘지(산림묘지)
6	공원수목물 가지는 20-30년대의 일자형 공동주택(Blockrandbebauung)	35	도시 휴한지(방치된 나지)
7	산림수목이 있는 20-30년대의 일자형 공동주택과 공공시설	36	정원 휴한지(방치된 정원)
8	공원수목이 있는 20-30년대의 일자형 공동주택과 공공시설	37	농경 휴한지(방치된 농경지)
9	산림수목이 있는 50-70년대의 일자형 공동주택과 공공시설	38	초지 휴한지(방치된 초지)
10	공원수목이 있는 50-70년대의 일자형 공동주택과 공공시설	39	하수관개전
11	60-70년대의 고층아파트	40	농지
12	화원(Ziergarten)이 있는 단독주택 및 선형연립주택(Reihenhausbebauung), 캠퍼지, 화원이 있는 소채원단지	41	초지(Weiden)
13	유실수가 있는 선형연립주택, 유실수와 묘포장이 있는 소채원단지	42	야생초원(Frischwiesen)
14	유실수가 있는 단독주택	43	습윤성초원(Feucht und Nasswiesen)
15	산림수목이 있는 선형연립주택과 캠퍼지	44	건조초원(Magerrasen)
16	산림수목이 있는 단독주택	46	자연림 및 조림지, 2ha 이상의 자연림을 포함하는 공공시설
17	공원수목이 있는 단독주택	47	소택지
20	공업 및 상업지역, 항구시설	48	웅덩이, 작은 개천
21	운영중인 철로관련시설과 화물수송역	49	수변이 정리된 하천
22	인위적으로 조성된 동굴	50	수변이 자연상태인 하천
23	식생이 형성된 중앙분리대가 없고 규칙적인 가로수가 조성되어 있지 않은 대로, 도심지역(Kerngebiet)과 기타 불투수 포장된 지역	51	도랑
24	식생이 형성된 중앙분리대가 없고 규칙적으로 가로수가 조성된 대로	52	Havel과 그 유역
25	식생이 있으며 수목이 있거나 또는 없는 중앙분리대가 있는 대로	53	호수
26	고속도로와 그 주변식생	54	수원지(샘)와 그 주변 경사지
27	운영중인 폐기물매립지와 건축폐기물 매립지, 하수처리장	55	동물원
28	추가로 인위적 영향이 가해지지 않은 자갈, 모래, 이회암 채취장	56	대규모 건설현장
29	경기장, 2ha 미만의 녹지, 토양 답압이 심한 지역	57	군사시설, 연구되지 않음

※자료: 시흥시(2007), 시흥시 자연환경조사 및 도시생태현황도



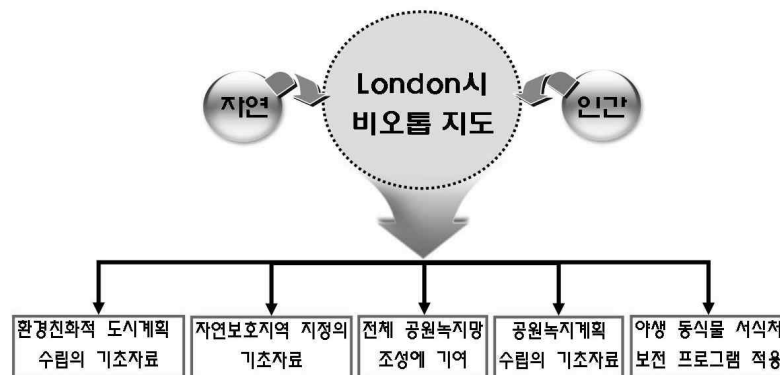
[그림 II-11] 베를린 환경계획도 - 바이오토피 및 생물종 보호
※자료출처: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, 1994.

도시화지역		※ 도심지역
		※ 중심녹지
		※ 혼합용도를 가진 도시화된 이행지역
		※ 성토된 저지대
주거지역		※ 유실수가 많은 주거지역
		※ 공원수목이 많은 주거지역
		※ 숲수목이 많은 주거지역
경관지역		※ 문화경관이 두드러진 곳
		※ 숲이 두드러진 곳
		※ 하천경관
		※ 계곡경관

2.1.4 영국 London시 도시 바이오토피 지도화

가. 목적

- London시의 환경친화적 도시계획 수립을 위한 생태적 기초자료 제공
- London시 공원녹지계획 수립의 생태적 기초자료 제공
- 시 전체 공원녹지망 조성에 기여
- 도시 내 자연보호지역의 지정을 위한 기초자료 제공
- 도시 내 야생 동·식물 서식처 보전 프로그램의 실제적 적용을 위한 자료 제공



[그림 표-12] London시 바이오토피 지도화 목적

나. 시행주체

- Greater London Council(GLC)
- Nature Conservancy Council(NCC)
- London Wildlife Trust(LWT)

다. 지도화 개요

- 대상면적 : 1,580km²(14개월)
- 지도화 방법 : 생태적 정보를 가장 빠르고 손쉽게 제공해 줄 수 있는 선택적 지도화 방법을 적용하고 있음

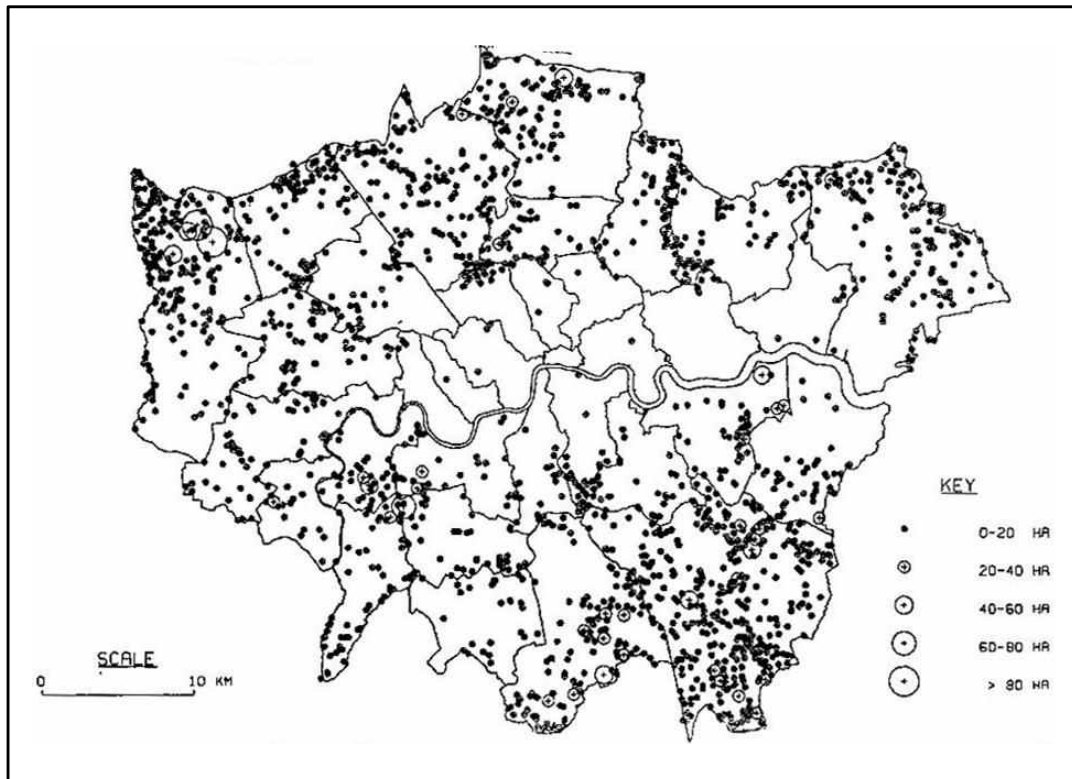
- 진행과정은 우선 기존의 도시생태 관련 자료 분석단계(항공사진 및 RS 자료 포함)→1차 현장조사→가치 있는 비오톱 선정→정밀 동·식물상 조사→각 비오톱별 보전가치 평가→비오톱 지도작성 및 자료의 전산화(축척 1:10,000) 등 6단계의 순으로 진행되고 있음

라. 선정기준 및 결과

- 조사대상 비오톱의 주요 선정기준으로는 자연환경적 특성, 식생형태, 부지크기, 이용강도, 토지이용형태 등임
- 특히 조사대상 비오톱의 최소 크기는 시가화 지역의 경우 0.5ha이상, 비시가화 지역은 1ha 이상으로 하고 있으며, 이용강도가 심한 비오톱은 조사대상에서 제외하고 있음
- 식생조사는 이전에 수행되었던 "Flora of the London Area"의 자료를 토대로 하고 있으며, 특히 우점종 및 멸종위험에 처한 종의 파악에 주안점을 두고 있음
- 정밀조사대상으로 선정된 비오톱은 총 1,800개로 나타남

마. 현장 정밀조사 기준 및 방법

- 현장 정밀조사는 선정된 비오톱 공간을 중심으로 식물상 조사를 수행하고 현장조사는 야장표에 의거함
- 식물상은 교목류, 관목류, 초본류로 구분하여 조사하였으며, 특히 식물사회학적 분류체계에 따라 파악하고 있음
- 전체 출현종 목록, 종 풍부도, 우점종, 멸종위기 및 위험에 처한 종, 기타 일반적 부지개요 및 자연 환경적 특이사항 등에 대한 내용을 야장표에 의거, 정밀하게 조사하고 있음
- 특히 종 풍부도는 각 비오톱별 정밀 식생조사 자료를 토대로 산정한 것이 아니라 식생상관 및 시각적 판단을 토대로 수행하고 있음



[그림 II-13] London시 자연형 활엽수림지의 분포현황 및 면적

바. 평가방법 및 지표

- 보전가치 평가는 식물상에 대한 현장정밀조사 자료를 토대로 정성적 평가방법을 기본으로 하고 있음
- 활용된 평가지표로는 비오톱의 공간구조적 다양성, 식생형태, 비오톱의 크기, 주변토지이용 현황, 천이단계, 비오톱의 생성연대, 종풍부도, 멸종 위기 및 위험에 처한 종 등 8개이며, 최종 가치등급은 5단계로 구분됨

사. 자료의 정보화 및 활용

- 조사, 분석, 평가된 모든 비오톱 자료는 정보화 및 정보교류시스템을 구축하여 유관기관에 필요한 비오톱 정보를 제공하고 있음
- 또한, 저장된 모든 비오톱 정보는 주기적으로 수정·보완됨

2.2 국내사례

2.2.1 서울시

가. 개요

- 2000년 도시생태현황도를 처음 구축한 이래로 2005년도에 1차 갱신작업을 수행하였음. 2000년 당시 도시생태현황도 제작시에는 바이오토피 유형화를 위하여 다음 세 가지 기본항목을 기초로 현장조사를 수행하고 도면을 구축하였음
 - 토지이용유형 : 도시생태계 현황파악의 기초가 되는 토지이용유형 조사
 - 토양 피복도 : 기후, 물관리, 토양, 동식물상, 인간생활에 영향을 미치는 토양피복도 조사
 - 현존식생 및 식물·동물상 조사 : 도시에서 다양한 생태적 기능을 담당

나. 주제도 구축

■ 토지이용 유형

- 전체를 도시화지역, 녹지 및 오픈스페이스로 대분류하였으며, 도시화지역은 주택지역, 혼합지역, 상업 및 업무시설지역, 공업지역, 공공용도지역, 교통시설지역, 도시부양시설지역, 나지 등으로 중분류하고 있음

■ 현존식생 유형

- 현존식생의 유형은 식생의 종다양성을 판단하기 위한 것으로써 식생의 분포 유형에 따라 분류하는 것을 원칙으로 하고 있음
- 2000년에 구축된 데이터에 대하여 1:1,000 수치지형도 및 2000년 3월에 촬영된 1m의 공간해상도를 갖는 IKONOS 영상을 이용하여 2005년에 도시생태현황도를 갱신하였고, 일부 산림지역에 대한 보완조사 등을 통해 최종적으로 1:25,000 축척의 종이지도집과 구축된 데이터가 전산화일로 담겨진 CD-ROM을 제작하였음(축척 1:3,000)

[표 II-3] 서울시 토양피복 유형

대분류	중분류	소분류
도시화지역	토양피복비율	건폐비율, 불투수 포장비율, 투수포장비율, 녹지비율, 기타비율(% 단위 기록)
	지붕유형(건폐지)	옥상녹화건물, 지붕이 평평한 건물/경사진 건물
녹지 및 오픈스페이스	산림, 초지, 조경수 식재지, 하천, 경작지 등	

[표 II-4] 서울시 현존식생 유형

대분류	중분류	소분류
도시화지역	시가화지역	
	도로	가로수(가로수 없음, 1열, 2열 이상)
녹지 및 오픈스페이스	조경수목식재지	외래수목식재지, 향토수목식재지, 외래수목+초본, 향토수목+초본, 관리되지 않은 조경수목식재지, 묘포장, 층위구성된 조경수목식재지
	초지 및 수역	잔디식재지, 원예종 초본 식재지, 귀화종 초본식생지, 건조자생초본식재지, 습지자생초본식생지, 초본+버드나무 식생지, 수면, 나지, 벌채지
	경작지	논, 밭, 시설경작지, 방목지, 과수원, 휴경지
	산림지역	교목층과 아교목층으로 구분하여 현존식생별로 구분

■ 토양피복 유형

- 토양피복 유형은 빗물의 지하수로의 침투 여부 및 옥상녹화 가능성을 판단하기 위한 것으로 도시화지역과 녹지 및 오픈스페이스로 대분류하고 있음

[표 II-5] 서울시 토지이용 유형

대분류	중분류	소분류
도시화지역	주택	단독주택지, 공동주택지, 농촌형 취락지
	혼합지	주거·상업혼합지
	상업 및 업무시설지	상업업무시설지
	공업지	공업지
	공공용도지	교육시설, 행정기관, 병원 및 요양기관, 연구기관, 대규모 운동시설
	교통시설지	철도 및 관련시설, 도로 및 관련시설, 공항 및 관련시설
	도시부양시설지	하수처리장, 유수지, 배수지, 쓰레기매립장, 정수장, 발전소, 쓰레기소각장, 농수산물시장
	나지	건설현장지역, 건설현장이 아닌 지역
	특수지	군사시설, 묘지, 골프장, 식물원
	문화유적지	고궁 등
	도시공원	도시공원
	하천 및 습지	연못, 하천, 계곡수, 습지
녹지 및 오픈스페이스	녹지 및 오픈스페이스	녹지 및 오픈스페이스

다. 비오톱 유형화

- 2000년에 작성된 지도에 대해 검수작업과 현장보완조사를 통하여 2005년도에 도시생태현황도를 갱신하면서 총 64개의 비오톱 유형을 도출함

[표 Ⅱ-6] 서울시 비오톱 유형 분류

대분류	코드	비오톱 유형
A 주거지 비오톱	A1	불투수포장비율 높은(70% 이상) 단독주택지
	A2	불투수포장비율 낮은(70% 미만) 단독주택지
	A3	4층 이하 불투수포장비율 높은(70% 이상) 공동주택지
	A4	4층 이하 불투수포장비율 낮은(70% 미만) 공동주택지
	A5	5~10층 불투수포장비율 높은(70% 이상) 공동주택지
	A6	5~10층 불투수포장비율 낮은(70% 미만) 공동주택지
	A7	11층 이상 불투수포장비율 높은(70% 이상) 공동주택지
	A8	11층 이상 불투수포장비율 낮은(70% 미만) 공동주택지
B 상업 및 업무지 비오톱	B1	5층 이하 상업 및 업무지
	B2	6~10층 상업 및 업무지
	B3	11층 이상 상업 및 업무지
	B4	불투수포장비율 70% 이상인 혼합지
	B5	불투수포장비율 70% 미만인 혼합지
C 공업지 및 도시기반 시설지비오톱	C1	불투수포장비율이 높은(70% 이상) 공업지
	C2	불투수포장비율이 낮은(70% 미만) 공업지
	C3	하수처리장
	C4	유수지
	C5	배수지
	C6	매립완료된 쓰레기매립지
	C7	정수장
	C8	발전소 및 변전소
	C9	자원회수시설
	C10	농수산물시장
	C11	폐기물 관련시설
	C12	1ha 이상의 공공시설
	C13	1ha 미만의 공공시설
	C14	건설현장지역
	C15	야적장
	C16	특수지역
D 교통시설 비오톱	D1	불투수포장비율 높은(70% 이상) 철도 및 관련 시설지
	D2	불투수포장비율 낮은(70% 미만) 철도 및 관련 시설지
	D3	도로
	D4	큰주차장
	D5	공항지역
E 조경녹지 비오톱	E1	1ha 미만의 조경수목 식재지
	E2	1ha 이상의 조경수목 식재지

[표 계속]

대분류	코드	비오톱 유형
E 조경녹지 비오톱	E3	묘지
	E4	골프장
	E5	식물원
	E6	고궁
	E7	문화유적지
F 하천 및 습지 비오톱	F1	수면
	F2	습지
	F3	하천변 인공녹지
	F4	하천변 자연녹지
	F5	하천 경작지
	F6	하천 나지 및 포장지(시설물 포함)
	F7	하상노출지
G 경작지 비오톱	G1	논
	G2	밭
	G3	과수원
	G4	시설물이 있는 경작지
	G5	묘포장
H 산림지 비오톱	H1	인공조림지로서 외래종 낙엽활엽수림
	H2	인공조림지로서 외래종 침엽수림
	H3	자연림으로서 소나무림
	H4	자연림으로서 참나무림
	H5	자연림으로서 건조지성 낙엽활엽수림
	H6	자연림으로서 습윤지성 낙엽활엽수림
	H7	초본식생지
	H8	벌채지 및 나지
	H9	소규모 체육시설
	H10	암석노출지(암석이 노출된 산림의 일부)
I 유흥지비오톱	I1	도시유흥지(방치된 나지)

라. 비오톱 평가

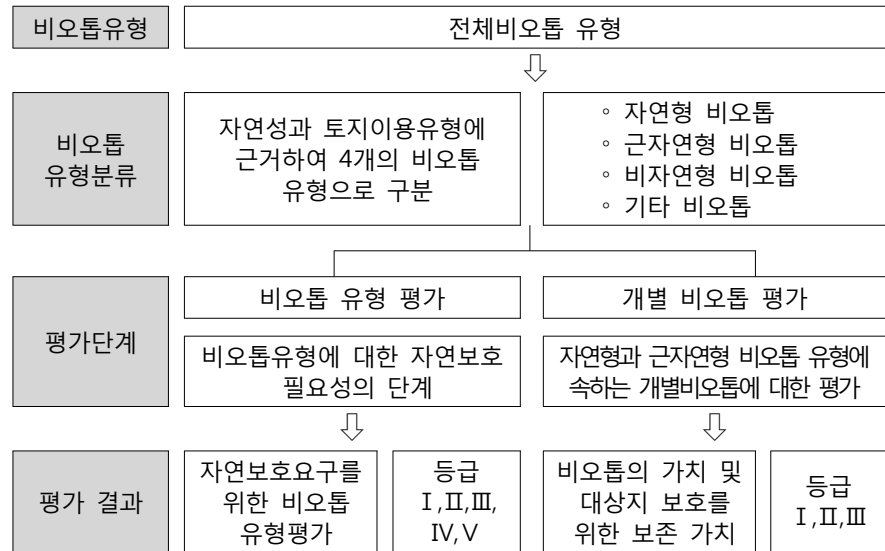
■ 개요

- 비오톱 평가는 비오톱 유형에 대한 평가와 개별비오톱에 대한 평가로 구분하여 실시하였음
- 비오톱유형 및 개별비오톱 평가는 평가목적에 따라 방법과 기준이 달라질 수 있는데, 서울시 비오톱 평가의 경우 “자연보호”를 목적으로 수행
- 평가를 위해 토지이용, 불투수토양포장, 현존식생 현장조사 자료 이외에도 경사, 향, 표고 등의 지형자료, 양서·파충류 등의 서식지 자료, 녹지활력도¹⁾

1) NDVI(Normalized Difference Vegetation Index) 활용

등의 자연환경자료를 서울시 전역에 대해 구축

- 토지특성자료, 건축물대장, 국공유지현황자료 등 인문환경자료는 일부 지역에 대해 구축·활용



[그림 표-14] 비오톱 유형 평가 및 개별 비오톱 평가

■ 비오톱 평가기준

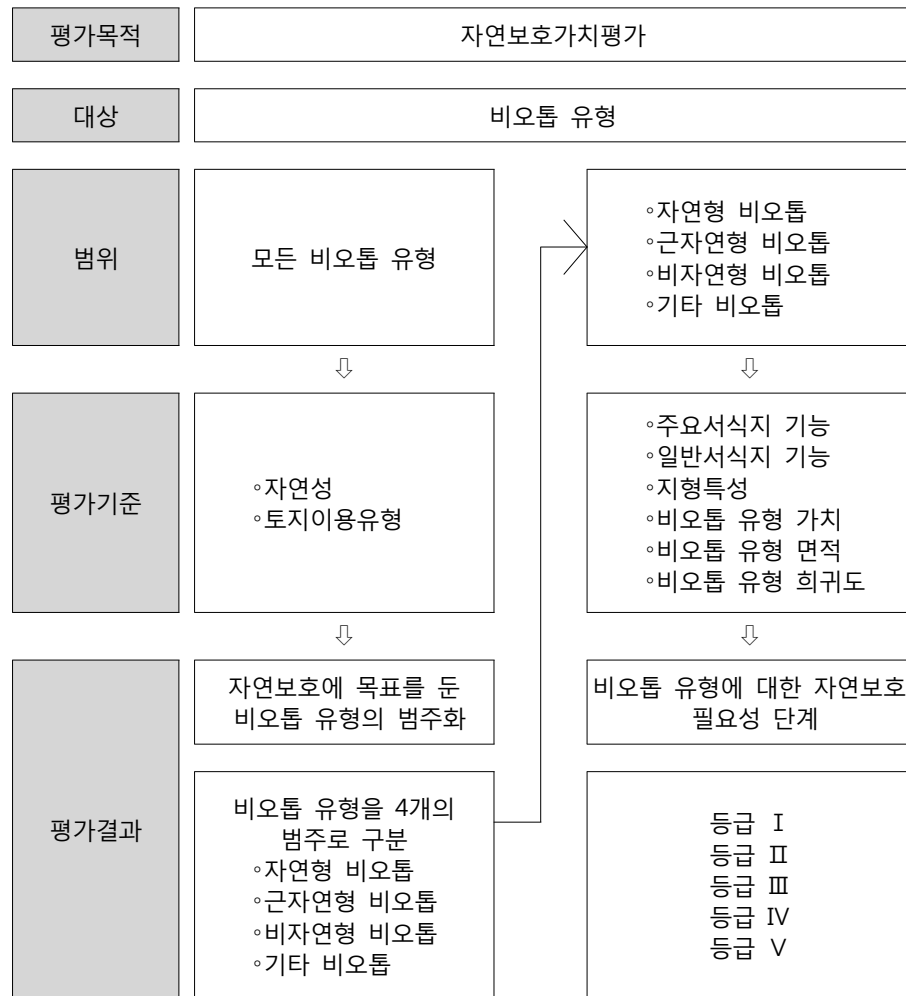
- 비오톱유형평가 기준 중 비오톱유형 가치를 산정하기 위한 평가기준으로 비오톱유형 가치는 이용강도, 토양포장도에 의해 산정되고, 생물서식 잠재성과 식물의 층위구조에 의해 산정되며, 지형 특성은 표고와 경사에 의하여 산정됨

■ 비오톱 유형평가

- 비오톱 유형평가를 통해 전체 비오톱 유형을 크게 4개의 범주²⁾로 구분하고, 서울시에 출현하는 모든 비오톱 유형에 대한 평가를 그림과 같은 흐름도에 의해 수행하였음
- 비오톱 유형평가를 위하여 평가항목과 기준을 설정하였고, 각 평가항목의 평가등급은 각각의 평가기준에 따라 3등급으로 구분하고, 이를 통합하여 최종 5등급으로 산출하였음

2) 자연형 비오톱, 근자연형 비오톱, 비자연형 비오톱, 기타 비오톱

- 비오톱 유형평가 기준은 서식지 기능(주요서식지기능, 일반서식지 기능), 지형 특성, 비오톱 유형가치, 비오톱 유형 면적, 비오톱 유형 희귀도의 6개 평가기준으로 구성됨



[그림 II-15] 서울시 비오톱 유형평가 과정

- 비오톱유형은 5개 기준으로 구성된 평가 A와 평가 B로 나누어져 평가되며, 종합 Matrix에 의해 5단계 자연보호요구 등급으로 최종 평가됨

[표 II-기] 비오톱 유형 평가 종합 Matrix

항목 A \ 항목 B	I	II	III	⇒ 각각 평가 결과 종합 후 5등급 구분		I	자연보호 가치 매우 높음
I	I	II	III		자연 보호 요구 등급	II	자연보호 가치 있음
II	II	III	IV			III	자연복원 가치 높음
III	III	IV	V			IV	자연복원 가치 있음
						V	자연복원 가치 없음

2.2.2 성남시

가. 비오톱 유형화

■ 비오톱 유형분류

- 우선 대분류는 성남시의 지배적 경관인 시가지, 농경지, 산림, 수공간으로 나누고, 중분류는 비오톱 내부의 토지이용과 형태적 특성에 따라 구분하였음
- 세분류는 비오톱 내부의 토지피복과 생태적 특성의 차이에 따라 구분하고, 시가지의 경우에는 녹피율이 기준이 되며, 산림은 상관식생이 기준이 되었음

■ 경관구조 유형

- 비오톱 내부의 구조에 따라 같은 유형의 비오톱이라 하더라도 경관 내에서 그 비오톱 위치와 맥락에 따라 비오톱의 기능은 달라지므로 이를 반영하기 위하여 각 개별 비오톱의 경관구조상에서의 위치와 맥락을 유형화하였음

[표 표-8] 성남시 경관구조 유형

대분류	중분류	코드	조건	설명
산림	핵심 (내부)	가01	산림 경계에서 150m 이상	인간정주지로부터 멀리 떨어진 산림 내부의 비오톱
	중간	가02	산림 경계에서 50-150m	내부와 주변부의 사이에 있는 산림
	주연부 (가장자리)	가03	산림 경계에서 50m 이내	인간정주지와 가까이 있는 산림 주변부
농경지	평지	나01	경사도 5% 이하	시가지와 가까이 있으며 농촌취락, 근교농업 등 집약적으로 이용되는 농경지
	경사지	나02	경사도 5-10%	경사지에 위치해 있으며 산림과 가까이 있음
	계곡부	나03	경사도 10% 이상	산림에 둘러싸인 계곡부로서 산림주연부와 함께 생물서식처를 이룸
시가지	구시가	다01	-	-
	분당	다02	-	-
	기타	다03	-	-
수공간	탄천본류	라01	-	-
	주요지천	라02	-	-
	계곡	라03	-	-

[표 II-9] 성남시 비오톱유형 분류

대분류	중분류	세분류	코드	특성
시가지		단독주택	A010	녹피율 낮음
		아파트	A020	녹피율 20~40%
		상업지역	A030	녹피율 낮음
		공업지역	A040	녹피율, 투수면적률이 상대적으로 풍부하며 단위 크기가 큼
	학교/공공시설	미분류	A050	
		학교/공공시설+녹지	A051	학교, 청사, 연구, 문화, 복지, 병원, 종교, 체육시설 등 녹피율 30% 이상
		학교/공공시설+포장지	A052	
		학교/공공시설+나지	A053	운동장(나지)+건물
	도로/교통시설	도로, 철도	A061	
		주차장, 광장, 정류장	A062	포장지
	도시기반시설	미분류	A070	
		기반시설+녹지	A071	수도, 정수, 하수, 발전, 송전, 유류, 폐기물 등 녹피율 30% 이상
		기반시설+포장지, 나지	A072	
		도시유흥지	A080	방치된 나지, 초지
	도시녹지	근린공원	A091	면적 큼, 녹피율 높음
		어린이공원	A092	면적 작고, 녹피율이 상대적으로 낮음
		선형녹지	A093	공공공지, 경관녹지, 완충녹지
		기타녹지	A094	
		골프장	A095	
농경지		논	B010	
		밭	B020	
		과수원, 묘포원	B030	
		시설농경지	B040	비닐하우스, 축사, 창고
		농촌취락	B050	
		농경유흥지(목논, 목밭)	B062	
		묘지	F010	
		목초지	F050	
수공간		하천(저수로)	C010	
		고수부지	C020	
		저수지	C030	
		연못, 웅덩이	C040	
산림	침엽수림	인공림	D011	
		자연림	D012	
	활엽수림	인공림	D021	
		자연림	D022	
	침활혼효림	인공림	D031	
		자연림	D032	
		산림내나지	D040	
		산림내초지	D050	
보안지역			E000	
기타		포장지	F060	
		성절토	F020	
		적치장	F030	
		건설현장	F040	

나. 바이오통 평가

■ 개요

- 도시생태계 구성요소를 구분하고, 이들의 특성을 토지이용 특징, 도시생태계 특징, 도시생태계 변화추세로 나누어 보전바이오통 평가를 수행함

[표 II-10] 생태계의 주요 요소

	기능적 측면	구조적 측면	공간 특성
생물 서식	종의 공급, 생물서식(포식/번식)	핵심생태지역(core area)	(청계산)
	다양한 생물서식	거점생태지역+가장자리	(금토산)
	생물개체군 이동	징검다리+통로	
물질 순환	찬공기생성/이동/외부유입·유출	찬공기생성부/바람통로	
	물저장/발원/이동/합수/침식/퇴적	저류지	
	토양퇴적/이동	산기슭/하천변퇴적/침식지	

- 바이오통 평가를 위해 도시생태계보전에 대한 평가과제를 도출함
 - 습지, 하천변 조류 서식처 등의 지역이 보전대상으로 고려
 - 산림/농경지 가장자리가 생태적으로 표현되어 보전지역 설정에 반영
 - 유지유량 확보 등 환경용량개념이 반영
 - 블루 네트워크를 위한 산간습지, 지천통로, 합수부 등의 보전가치 반영
 - 신·구시가지의 친환경적 리모델링을 위한 지침 제공
 - 실무에서 활용 가능한 형태로 작성
 - 장기적으로 생태도시로 도시를 바꾸기 위한 기반 제공

■ 바이오통 평가 지표

[표 II-11] 정책목표부문별 평가지표

부문	평가지표			내용
생물 서식처 기능	육상 생태계		건강성	생태계의 생산, 소비, 분해 기능이 원활한 지역
			다양성	육상생태계의 수직적 구조 다양성이 높은 지역
	수생태 계	공 통	연계성	생물 서식의 핵심지역과 잘 연결된 지역
			생물종서식	생물종의 개체수와 다양도가 높은 지역
			안정성	외부 요인에 의해 쉽게 교란되지 않는 지역
물질순환 체계기능	대기순환취약도		대기순환체계의 기능이 취약한 지역	
	수순환기능중요도		자연적인 수순환체계의 유지와 회복에 긍정적 기능을 하는 지역	
도시민 이용성	도시민이용성		시가지 내에서 도시민의 자연 체험과 휴양에 큰 기능을 하는 지역	

- 평가지표에 따라 목표간 중요도 비교를 수행하고, 지표 간 가중치를 산출함

[표 II-12] 환경보전목표간의 상대적 중요도 비교

구 분	생물서식 환경보전	물질순환 체계보전	친환경적 도시개발
생물서식환경보전	1	2	4
물질순환체계보전	1/2	1	2
친환경적도시개발	1/4	1/2	1

[표 II-13] 지표간 가중치 산출

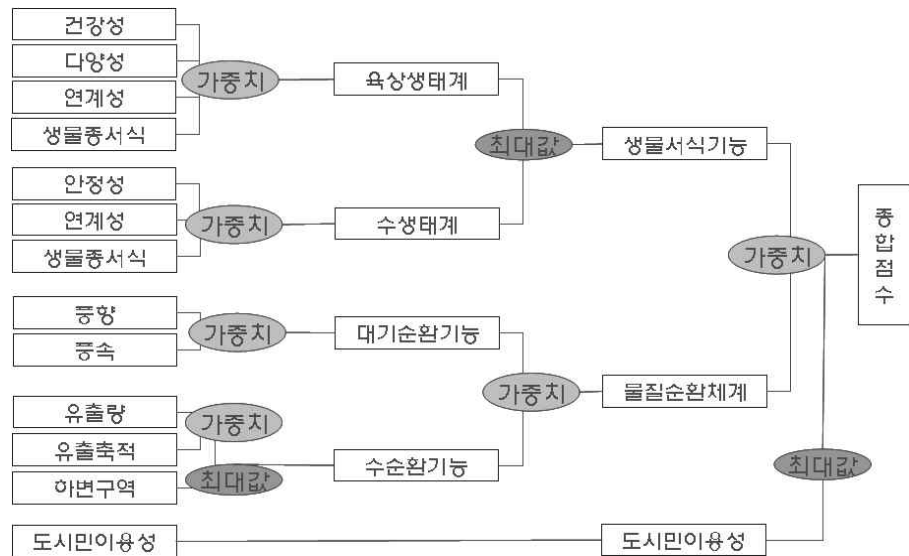
보전목표	가중치	평가지표	가중치
생물서식환경보전	0.57	육상생태계	건강성
			다양성
			연계성
			생물종서식
			소계
		수생태계	자연성
			안정성
			연계성
			생물종서식
			소계
물질순환체계보전	0.29	대기순환기능	
		수순환기능	
		소계	
친환경적도시개발	0.14	도시민 이용성	
계	1.00	-	

- 지표간 가중치를 바탕으로 각 지표를 정량화할 수 있는 평가척도를 선정하였음

[표 II-14] 평가지표별 평가척도

부문	평가지표	평가척도
생물 서식처 기능	육상 생태계	건강성
		다양성
		연계성
	수 생태계	생물종서식
		안정성
물질 순환 체계 기능	대기순환취약도	
	수순환기능중요도	
도시민 이용성	도시민이용성	

- 최종지표는 위성영상을 통해 식생활력도, 서식처 모형화 작업 등에 의해 지표계산을 수행하고, 이들 계산치를 바탕으로 부분별 평가의 종합 과정을 수행함
- 평가지표를 종합하여 1~5등급까지의 보전등급을 산출함



[그림 표-16] 평가지표간 종합

[표 표-15] 비오텍 보전등급별 관리방안

구분	관리방안
등급 I	보존가치가 높은 비오텍, 개발제한
등급 II	환경교육, 휴양, 생태관광 등 생태적으로 건전한 활동 이외에 개발이 불가능한 비오텍
등급 III	완충지역으로 제한적 소규모 개발
등급 IV	보전의 필요성에 따라 부분적 보전지역으로 지정관리하고 그 외 개발허용
등급 V	개발허용

2.2.3 시흥시

가. 개요

- 시흥시의 도시생태현황을 조사하고 이에 대한 평가 및 지도화를 통해 비오텍지도를 제작하여 시흥시의 자연생태와 지역특성을 고려한 도시 계획 및 각종 개발사업 계획수립에 반영하고자 함

- 시흥시 비오톱지도 구축의 목적은 보전 및 복원가능 지역에 발생 가능한 개발위주의 도시계획을 친환경적으로 유도하기 위한 기초 자료의 구축에 있음
 - 첨단 정보통신 기술을 활용한 비오톱 조사 및 제작방법 적용
 - 라이다(LiDAR) 정사영상 분석으로 작성한 비오톱 유형도를 현장조사를 통하여 갱신
 - 환경친화적인 도시관리의 기초가 되는 도시생태현황 조사 및 지도화 지침 개발

나. 비오톱 유형 체계

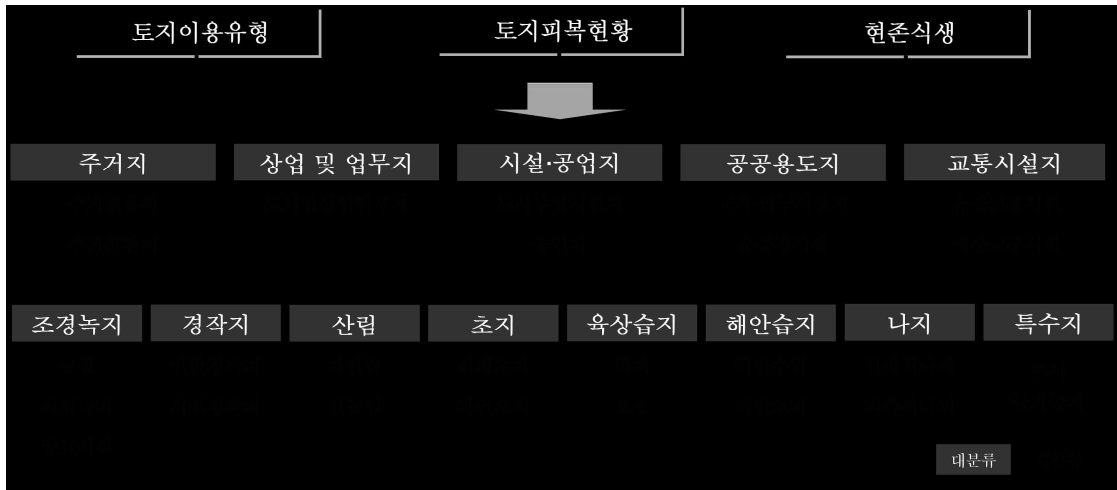
- 시흥시의 비오톱 유형은 토지이용유형, 토지피복현황, 현존식생을 고려하여 대분류(13), 중분류(25), 소분류(59) 유형으로 구분하였음
- 대분류는 시가화지역을 토지이용현황에 따라 주거지, 상업 및 업무지, 시설·공업지, 공공용도지, 교통시설지로 5가지 유형으로 구분함
 - 녹지 및 오픈스페이스는 지형구조 및 토지용도를 고려하여 조경녹지, 경작지, 산림, 초지, 육상습지, 해안습지, 나지, 특수지의 8가지 유형으로 구분
- 중분류는 각 대분류 유형별 기준을 설정하여 재분류함. 시가지는 대부분 용도에 따라 9가지 중분류로 세분화함
 - 녹지 및 오픈 스페이스 지역의 조경녹지는 토지이용, 경작지는 토지이용과 경작방법, 산림 및 초지는 식생의 생성원인, 육상습지는 담수의 방향성과 식생의 유무, 해안습지는 수면유지 여부와 현존식생, 나지는 지속여부 등에 따라 16개 유형으로 분류
- 소분류는 각각의 중분류 유형의 특성에 따라 다양한 분류 기준을 적용하여 59개 유형으로 분류함

다. 비오톱 유형 평가

■ 자연성 평가

- 자연성 평가는 자연도의 정도를 가리키는 척도인 헤메로비(Hemerobie) 등급을 사용하여 평가함

- 인간의 자연에 대해 미치는 영향력을 기준으로 N1~N7까지 7단계로 등급화한 헤메로비(Hemerobie) 등급을 준용하여 시흥시 비오톱 유형의 자연성을 평가함



[그림 표-17] 시흥시 비오톱 유형 체계

[표 표-16] 시흥시 비오톱 유형 평가를 위한 헤메로비 평가 기준

평가항목	등급	평가기준
자연성 Hemerobie	N1	독성물질 또는 건축물에 의한 식생의 완전파괴와 유기체들의 활동이 정지된 상태. 예를 들면 건물, 포장도로 등
	N2	건축물이나 다른 이물질로 인하여 노출된 토양이 없으며 식물재배나 자연발생적인 식물류도 배척된 생태계. 이곳에는 주로 한두해살이 텃주(ruderal)식물류가 때때로 개척식생의 잔류로 출현하기는 하지만 생태계의 파괴를 나타냄. 즉 다른 생물체들, 예를 들면 고사리류, 파충류, 어류들이 전혀 존재하지 않는 한편 조류나 박테리아, 곰팡이류는 왕성한 번성을 보임
	N3	집약적인 농업경영 형태, 정원조성, 화훼류의 재배로 발생하는 생태계로 자연발생적인 식물류의 출현이 저지됨
	N4	전통적인 기존의 영농형태 즉, 농경지와 농업경영 형태에서 발생하는 생태계임. 예를 들면 농경지 가장자리, 농수로나 연못의 부영양화에 따른 수생 식물, 갈대류, 과수원, 텃주(ruderal) 식물류 등
	N5	임업으로 인한 새로운 생태계가 출현함
	N6	인간의 영향력을 약간 받은 생태계로 생태계에 약간의 변동이 있음
	N7	전혀 인간의 영향력이 미치지 않는 생태계이며 귀화종(Neophyten)이 존재하지 않음

■ 희소성 평가

- 희소성 평가는 Düsselldorf의 보존대상 비오톱 선정을 위한 Wittig의 비오톱 평가 기준을 시흥시에 적합하도록 재구성하여 평가함

- 희소성은 R1~R4까지 4개의 단계로 구분하여 평가되며 대상지 내의 동등한 또는 유사한 비오톱 유형의 존재여부와 출현빈도를 기준으로 등급화 함

[표 II-17] 시흥시 비오톱 유형 평가를 위한 희소성 평가 기준

평가항목	등급	평가 기준
희소성 Rarity	R1	대상지 내에서 동등한 비오톱 유형이 흔하게 존재하는 경우
	R2	대상지 내에서 유사한 비오톱 유형은 흔하지만 동등한 비오톱 유형은 드문 경우
	R3	대상지 내에서 유사한 비오톱 유형이 드물고 동등한 비오톱 유형도 드문 경우
	R4	대상지 포함 광역도시권 내에서 동등한 비오톱 유형이 드문 경우

■ 녹지자연등급 평가

- 국내에서 사용되는 녹지자연등급을 기준으로 대상지 현황에 맞게 재구성하여 평가 기준을 설정함
- 시가화지역, 경작지, 초지 및 습지의 발생원인, 산림의 발달기간 등 G1~G7까지 7단계로 구분하여 평가함

[표 II-18] 비오톱 유형평가를 위한 녹지자연등급 평가기준

평가항목	등급	평가 기준	등급	평가 기준
녹지자연도 Degree of Green Naturality	G1	시가지	G5	20년 이상 50년 미만인 지역
	G2	경작지 및 식재초지, 인공습지	G6	50년 이상인 지역
	G3	자연초지	G7	자연습지
	G4	20년 미만인 지역		

■ 생물서식지 기능 평가

- 생물서식지 기능 평가는 Düsseldorf의 보존대상비오톱 선정을 위한 비오톱지도 제작에 활용되었던 Wittig의 비오톱 평가 기준 중에서 생물서식지 기능을 평가하는 기준을 대상지에 현황을 고려하여 기준을 일부 재구성하여 평가함
- 서식지 기능 평가는 H1~H5까지 5개의 단계로 구분하여 평가하며 대상지 내의 식물생육 현황과 식생의 층위 구조 등을 기준으로 평가함

[표 II-19] 시흥시 비오톱 평가를 위한 생물서식지 평가 기준

평가항목	등급	평가 기준	근거
생물서식지 기능 Function of Habitat	H1	나지 또는 인간이용으로 식물의 생육이 제한적인 곳	Wittig,R. and Schreiber (1983)
	H2	초지 또는 인간이용이 적으며 단층식생구조인 경우	
	H3	2개 층위를 가진 식생지	
	H4	3개 층위를 가진 식생지	
	H5	4개 층위를 가진 식생지 또는 습지	

■ 비오톱 유형등급 선정기준

- 1등급 : 자연성 평가 7등급에 속하는 유형, 자연성 6등급이고 H, G, R 평가에서 2개 이상이 최상위 등급인 유형
- 2등급 : 자연성 평가 4~5등급에 속하며 H, G, R 평가 중에서 차상위 등급이 1개 이상인 유형
- 3등급 : 자연성 평가 3등급에 속하며 H, G 평가 중에서 최하위 등급이 없고 R은 2등급 이하인 유형
- 4등급 : 자연성 평가 3등급에 속하며 H, G, R 평가 중에서 최하위 등급이 2개 이상인 유형
- 5등급 : 자연성 평가 2등급에 속하며 H, G, R 평가 중에서 최하위 등급이 2개 이상인 유형

3. 아산시 비오톱지도화 전략

3.1 비오톱 유형체계

3.1.1 정의

- 비오톱이 경관의 세부적인 상태를 의미하는 최소한의 공간표현이라면, 비오톱유형이란 개별 비오톱들의 실제적 현황을 일반화·표준화하기 위한 표현수단이라 할 수 있음

- 따라서 비오톱 유형화란 이러한 개별 비오톱들의 특성들을 단순화·추상화시키는 과정이라 할 수 있음
- 즉, 비오톱 유형분류는 최소한의 생태적 공간을 의미하는 개별 비오톱들을 생태적 특성을 중심으로 비슷한 특성을 가진 것끼리 묶어서 표현한 것이라 할 수 있음
- 이는 향후 공간계획을 통해 생태적 특성에 의해 구분된 공간 유형별로 서로 다른 생태적 계획 및 관리가 이루어지도록 하기 위함임

3.1.2 분류체계

- 비오톱 유형분류는 총 4단계(대분류, 중분류, 소분류, 세분류)로 구분할 수 있으며, 생태적·행태적 측면에서의 다양한 기준 설정이 가능함
- 그러나 아산시 비오톱지도는 1:5,000 축척으로 구축하는 관계로 세분류를 제외한 대분류, 중분류, 소분류의 3단계 체계로 구분하고자 함
- 대분류와 중분류는 토지이용유형을 기반으로 분류하면서 도시생태계를 전반적으로 잘 반영할 수 있는 분류체계가 되도록 고려함
- 환경부에서 제시한 비오톱유형표준안을 기준으로 중분류와 대분류를 적용하였으며, 아산시에 대한 현장조사를 통해 보다 구체적인 소분류를 제시하였음
- 또한, 아산시의 현장조사를 통해 조사된 유형들 중 기존의 대분류와 중분류에 포함되어 있지 않은 경우는 중분류를 새롭게 추가하였으며, 법률기준일 경우 개정된 법률을 적용하여 수정·보완하였음
- 한편, 아산시에서 조사되지 않은 소분류유형도 비오톱유형에 포함시켰으며, 이는 향후 충청남도 전체 비오톱지도의 통합을 고려한 결과임
- 이상의 과정을 통해 아산시에서는 총 15개의 대분류유형과 36개의 중분류유형, 80개의 소분류유형으로 분류되었음

3.1.3 기호체계

- 각 바이오툽유형에 대한 기호에 있어서 대분류와 중분류는 환경부가 제시한 분류코드를 적용하였음
- 소분류된 바이오툽유형은 알파벳과 두 자리 숫자로 이루어진 중분류에 또다시 두 자리 숫자를 덧붙여 표기하였음
 - 대분류 : 알파벳대문자로 표기
 - 중분류 : 대분류의 알파벳대문자와 두 자리 숫자로 표기
 - 소분류 : 알파벳대문자와 네 자리 숫자로 표기

A	01	01
{	{	{
대	중	소
분	분	분
류	류	류

[그림 II-18] 바이오툽유형 기호체계 예시

[표 Ⅱ-20] 비오톱유형 분류체계

대분류(15)		중분류(48)		소분류(103)		정의
주거지	A	단독주택지	A01	기와형 단독주택	A0101	단독세대 주거목적 건물이 대상지의 70% 이상을 차지하는 지역 내에서 5층 미만이며, 기와지붕의 건축물과 그 부지 및 부속시설
				옥상형 단독주택	A0102	단독세대 주거목적 건물이 대상지의 70% 이상을 차지하는 지역 내에서 5층 미만이며, 옥상지붕의 건축물과 그 부지 및 부속시설
		공동주택지	A02	연립주택	A0201	단독세대 주거목적 건물이 대상지의 70% 이상을 차지하는 지역 내에서 연립주택 건축물과 그 부지 및 부속시설
				아파트	A0202	주거를 목적으로 한 아파트의 건축물과 그 부지 및 부속시설
		농촌주택지	A03	전원주택단지	A0301	농촌지역에서 주거를 목적으로 한 3층 미만의 도시형 건축물과 그 부지 및 부속시설
				농가주택	A0302	농촌지역에서 주거를 목적으로 한 3층 미만의 농가형 건축물과 그 부지 및 부속시설
				농가창고	A0303	농촌지역에서 주거를 목적으로 하지 않는 3층 미만의 건축물과 그 부지 및 부속시설
상업및업무지	B	중심상업업무지역	B01	중심상업건물	B0101	도심 및 부도심에서 업무 및 상업용 목적으로 매우 집약적으로 이용되는 건축물
		일반상업업무지역	B02	개별상업건물	B0201	도심 및 부도심 이외 지역에서 업무 및 상업용을 위한 건축물과 그 부지 및 부속시설
		유통시설상업지역	B03	도매시장	B0301	업무기능보다는 유통 상업용 건물과 부지
				재래시장	B0302	대규모 농수산물 재래시장
공업지	C	공단지역	C01	공업단지	C0101	대상지 전체가 공업지역으로 지정되어 토지이용이 공업이 중심이 되는 지역의 공단
				농공단지	C0102	토지이용이 농촌 중심지역에 입지한 공단
		소규모공업지역	C02	개별공장	C0201	공단이라는 명칭 없이 관리되는 지역의 개별공장
혼합지	D	주거상업혼합지역	D01	주거상업혼합지역	D0101	주거지역에서 주요도로와 접한 부분은 상업기능이 활발하지만 이면도로지역은 주거기능이 유지되는 지역의 개별상업건물
		주거공업혼합지역	D02	주거공업혼합지역	D0201	주거지역에서 소규모 공업기능이 혼재되어 있거나 준공업지역에서 주거기능이 혼재되어 있는 지역의 소규모 개별공장
공공시설지	E	교육시설	E01	어린이집	E0101	미취학 어린이를 위한 교육시설 건물과 그 부지 및 부속시설
				초중고교	E0102	초 중 고교에 해당하는 교육시설 건물과 그 부지 및 부속시설
				대학 캠퍼스	E0103	대학교에 해당하는 교육시설 건물과 그 부지 및 부속시설
		행정·연구기관	E02	행정기관	E0201	공공업무 수행을 위해 국가 또는 지방자치단체에서 설치한 청사건물부지 및 부속시설
				연구기관	E0202	국가 또는 지방자치단체가 설치하거나 출연 또는 출자하여 설치하는 연구시설
		병원·요양기관	E03	병원	E0301	일정규모 이상의 병원부지 및 부속시설
				요양기관	E0302	일정규모 이상의 요양시설부지 및 부속시설
		체육시설	E04	실내체육시설	E0401	실내 골프연습장, 실내체육관 등 독립된 건물의 체육시설과 부속시설
				실외체육시설	E0402	공설운동장·야구장·승마장·경륜장 등 체육관련시설 입지 지역

[표 계속]

대분류(15)		중분류(48)		소분류(103)		정의
공공 시설 지	E	기타 공공시설	E05	기타공공시설	E0501	공공적인 성격의 기능을 가진 시설지역(종교시설, 회관, 은행 등 포함)
		철도 시설지역	F01	철로	F0101	열차통행을 목적으로 이용되는 궤도
교통 시설 지	F	도로 시설지역	F02	역	F0102	열차통행을 목적으로 이용되는 부지 및 부속시설
				폭8m 이상도로	F0201	자동차의 통행이나 보행을 목적으로 이용되는 폭 8m 이상의 도로
				폭8m 이하도로	F0202	자동차의 통행이나 보행을 목적으로 이용되는 폭 8m 이하의 도로
				도로관련시설	F0203	주차장, 버스종점, 화물터미널, 여객터미널, 운전면허시험장, 자동차검사소
				도로사면	F0204	도로설치로 인해 발생한 성·절토사면
				교통섬	F0205	도로설치로 인해 도로 사이에 발생한 공간
		공항 시설지역	F03	공항 및 관련시설	F0301	항공기의 운항을 목적으로 이용되는 부지 및 부속시설
		항만 시설지역	F04	항만 및 관련시설	F0401	바다 및 내륙 주운 등을 위한 항구 및 선착장 관련 시설
공급 처리 지	G	물 관련시설	G01	유수지	G0101	집중강우로 인해 급증하는 제내지의 내수나 저지대의 배수량을 하천에 조절 배제할 목적으로 일시 유수시키기 위한 시설
				배수지	G0102	상수도공급을 위해 비교적 고지대에 위치한 수돗물 저장시설의 부지 및 부속시설
				취·정수장	G0103	상수도공급을 위한 취·정수장부지와 시설
				공공하수 처리시설	G0104	하수를 최종적으로 처리하여 하천, 바다 기타 공유수면에 방류하기 위한 처리시설
		폐기물 관련시설	G02	쓰레기매립시설	G0201	매립이 완료된 쓰레기 매립지
				자원회수지	G0202	폐기물적재지, 재활용품적재지, 건설폐기물 중간집하장 등 자원회수 실외부지
				기타폐기물 관련시설	G0203	생활쓰레기 소각 및 발전을 위한 종합시설, 청소종합시설 등 폐기용 시설부지
		에너지 및 통신시설	G03	발전송전시설	G0301	전기공급설비, 변전, 배전시설, 열공급시설
				유류저장 송유시설	G0302	석유를 비축, 저장하는 시설 또는 송유시설
		관광 시설지역	G04	관광단지	G0401	관광지 또는 관광특화 목적으로 유지되고 있는 지역으로 상업 및 주거, 숙박기능이 혼재되어 있는 시설
				유원지	G0402	일정 구역내에 일반공중을 위하여 위락·휴양 등에 적합한 시설물을 종합적으로 갖춘 수영장, 유선장, 낚시터, 동물원, 식물원, 민속촌, 경마장 등의 부지 및 부속시설
공원 및 녹 지	H	조성된 공원 (법정 공원)	H01	근린공원	H0101	근린거주자 또는 근린생활권으로 구성된 지역생활권 거주자의 보건·휴양 및 정서생활 향상에 기여함을 목적으로 설치된 공원
				어린이공원	H0102	어린이의 보건 및 정서생활의 향상에 기여함을 목적으로 설치된 공원
				소공원	H0103	소규모 토지를 이용하여 도시민의 휴식 및 정서함양 도모를 위해 설치하는 공원

[표 계속]

대분류(15)		중분류(48)		소분류(103)		정의
공원 및 녹지	H	조성공원 (법정공원)	H01	주제공원	H0104	역사공원, 문화공원, 수변공원, 묘지공원, 체육공원, 도시농업공원
		시설녹지 (법정녹지)	H02	완충녹지	H0201	대기오염·소음·진동·악취 그 밖에 이에 준하는 공해와 각종 사고나 자연재해 그 밖에 이에 준하는 재해 등의 방지를 위하여 설치하는 녹지
				경관녹지	H0202	자연적 환경을 보전하거나 이를 개선하고 이미 자연이 훼손된 지역을 복원·개선함으로써 도시경관을 향상시키기 위하여 설치하는 녹지
				연결녹지	H0203	공원·하천·산지 등을 유기적으로 연결하고 도시민에게 산책공간의 역할을 하는 등 여가·휴식을 제공하는 선형의 녹지
		기타녹지	H03	골프장·스키장	H0301	일반적인 생활권 공원 성격의 도시공원 기능이나 시설녹지 기능은 부족하나 넓은 면적의 녹지공간이 필요한 레저시설
				묘지공원	H0302	인위적으로 조성되었으나 일반적인 생활권 공원 성격의 도시공원 기능이 아닌 다른 목적으로 이용되는 공원
				조경수목 식재지	H0303	인위적으로 조성되었으나 법적 공원이나 시설녹지로 지정되어 있지 않은 식재지
		문화유적지	H04	고분	H0401	고궁, 왕릉 및 일정면적의 문화유적지
				절터·사찰	H0402	오래된 사찰이나 절터
				성곽	H0403	산이나 평지에 조성된 성곽
				궁터	H0404	궁이 있었던 터나 궁
				집터·향교	H0405	사람이 거주하던 고택 및 향교, 재실
				궁원지	H0406	궁터와 별개로 조성된 대규모 궁 저수지
				기타	H0407	정자, 기념비 등
유희지	I	나지형 유희지	I01	건설현장	I0101	도시지역에서 새로운 건물, 도로 등 건설을 위해 파헤쳐진 지역
				야적장	I0102	도시지역에서 지형변동 없이 임시로 물건 등을 야적한 지역
				나지	I0103	도시지역에서 건폐되지 않고 방치된 지역
		식생지형 유희지	I02	초지	I0201	도시지역에서 방치된 지역에 초본식생이 부지의 50%이상을 점유하고 있는 지역
				원예지	I0202	도시지역에서 채소, 화초 등을 일시적으로 심고 가꾸는 지역
				휴경지	I0203	농경지가 경작되지 않고 방치되고 있는 휴경지역
채광지	J	채광지역	J01	탄광	J0101	석탄 등의 채광구와 그에 부속된 시설
				채석장	J0102	석재, 모래, 자갈의 채취장 및 부속시설
농경지	K	경작지	K01	논	K0101	논경작목적으로 현재 유지되고 있는 농지
				밭	K0102	밭경작목적으로 현재 유지되고 있는 농지
				과수원	K0103	과수원목적으로 현재 유지되고 있는 농지
				묘포원	K0104	정원수, 가로수, 묘목, 관상수 등을 (일시적으로) 재배하는 토지
				특수재배지역	K0105	논이나 밭에 인삼그늘막, 비닐하우스 등 특별한 시설을 설치하여 경작 하는 지역

[표 계속]

대분류(15)		중분류(48)		소분류(103)		정의
농경지	K	축산시설	K02	축사	K0201	축산목적의 고정건물 및 간이건물이 입지하고 있는 지역
				가축(분뇨)처리시설	K0202	농촌에서 발생하는 가축의 분뇨처리를 위한 시설부지 및 부속시설
				목초지	K0203	축산 목적으로 목초를 생산하거나 방목하고 있는 지역
산림	L	인공림	L01	인공림	L0101	인위적으로 조림한 산림
				잔존림	L0102	잔존하는 작은 숲 및 덤불
		자연림	L02	천연림	L0201	인간의 간섭 없이 자연림으로 산림이 유지되고 있는 지역
				자연공원	L0202	자연공원으로 지정되어 있는 산림
		노출지	L03	묘지	L0301	시체나 유골이 매장된 토지와 이에 접속된 부속시설물의 부지
				벌채지	L0302	당초 산림이었던 지역을 벌채한 지역
하천·호소 및 습지	M	하천	M01	산지형하천	M0101	산림지에 위치한 하천
				농촌형하천	M0102	경작지에 위치한 하천
				도시형하천	M0103	사가화 지역에 위치한 하천
		호소 및 습지	M02	인공습지	M0201	인위적으로 조성하였거나 자연습지를 인공적으로 정비하여 관리하고 있는 습지
				자연습지	M0202	자연적으로 생성되어 자연성을 유지하고 있는 습지
				연안담수호	M0203	해안지역에 방조제를 설치하여 조성한 담수호
해안	N	갯벌	N01	갯벌	N0101	진흙, 가는 모래, 또는 이들이 혼합된 토양으로 이루어진 해안
		자갈 및 암반해안	N02	자갈 및 암반해안	N0201	자갈 및 암반으로 이루어진 해안
		사빈	N03	사빈	N0301	모래로만 이루어져 해수욕장 등으로 이용되는 해안
		사구	N04	사구	N0401	사빈에서 육지쪽으로 바람 및 파도의 영향으로 모래가 구름을 이루고 있는 지역
		양식장	N05	양식장	N0501	물고기나 해조, 버섯 따위를 양식하는 곳
		간척지	N06	간척지	N0601	인위적으로 바다를 메워 만든 토지
		해안염습지	N07	해안염습지	N0701	간조시에도 물이 완전히 빠지지 않아 습지가 유지되는 해안가 습지
		해안구조물	N08	해안구조물	N0801	해안 보호 목적으로 조성된 인공구조물
		염전	N09	염전	N0901	소금을 만들기 위하여 바닷물을 끌어 들여 농처럼 만든 토지
기타	O	특수지역	O01	군사시설	O0101	군 주둔 시설 및 유사시설
		조사 불가능지	O02	조사 불가능지	O0201	일반인 통행이 금지되어 조사가 불가능한 지역

3.2 평가지표 및 평가기준

3.2.1 평가지표

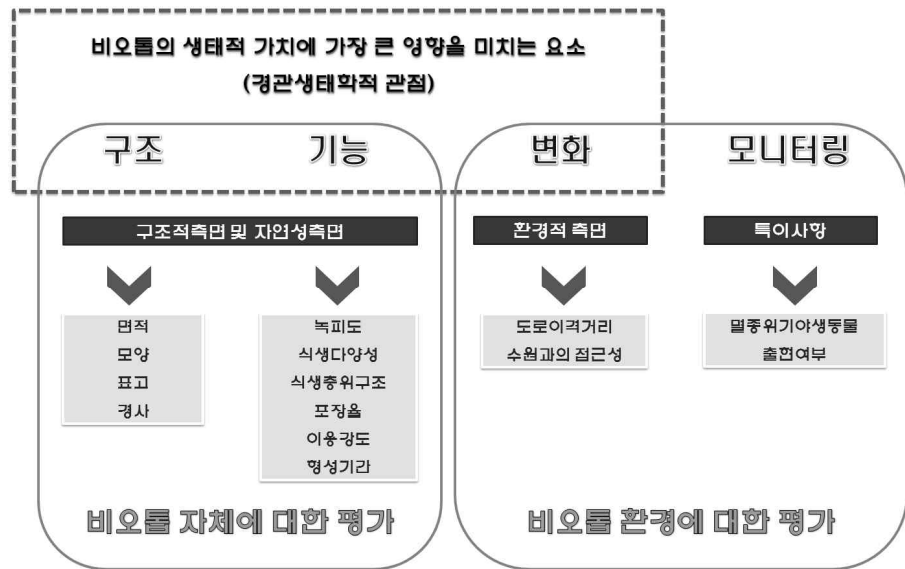
가. 선정기준

- 경관생태학적으로 보았을 때, 비오톱의 생태적 가치에 가장 큰 영향을 미치는 세 가지 요소는 구조, 기능, 변화라고 제시하고 있음
- 본 연구에서는 이러한 세 가지 요소를 고려하여 크게 세 가지 측면에서 지표를 선정하였음
- 즉, 비오톱의 외면을 평가하기 위한 구조적인 측면, 야생동·식물 서식지로서의 내면적인 기능성을 평가하기 위한 자연성 측면에 대해 각각 4개, 6개의 지표들을 선정하였음
- 한편, 개별 비오톱 자체에 대한 평가라 할 수 있는 비오톱의 구조적인 측면 및 자연성 측면과 함께 비오톱유형의 생태적 가치변화를 초래할 수 있는 외부요소들을 평가하기 위한 환경적 측면에 대해 2개의 지표를 선정하였음
- 마지막으로 향후 비오톱유형의 변화과정을 모니터링 하기 위한 지표가 될 수 있는 멸종위기야생동물의 서식현황을 고려하기 위하여 1개의 특이사항을 선정하였음

나. 지표선정

[표 II-21] 평가기준 및 평가지표

평가기준	평가지표
구조적 측면	면적, 모양, 표고, 경사
자연성 측면	녹피도, 식생다양성, 식생층위구조, 불투수성포장율, 이용강도, 형성기간
환경적 측면	도로이격거리, 수원접근성
특이사항	멸종위기야생동물출현여부



[그림 표-19] 바이오툼 평가기준 및 지표선정

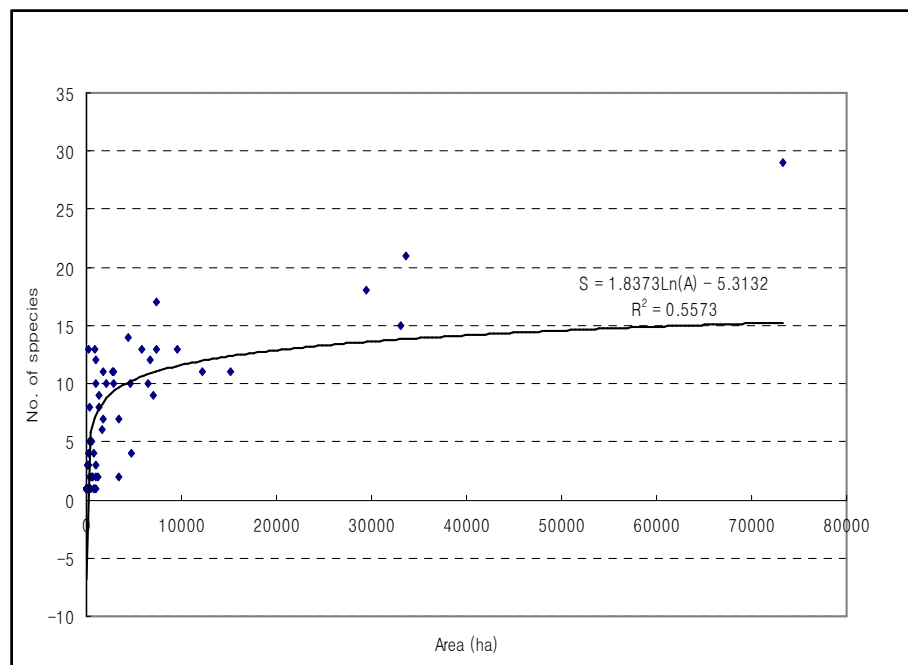
3.2.2 지표별 평가기준

가. 구조적 측면

■ 면적

- 경관생태적인 측면에서 녹지의 면적이 넓을수록 녹지 스스로의 존속가능성이 높아지며, 서식면적 또한 넓어진다고 할 수 있음
- 또한, 야생동·식물의 서식을 위해서는 야생동·식물 저마다의 최소 서식면적이 필요함
- 야생동물의 안전한 서식을 위해서는 적정규모 이상의 핵심지역이 존재하고 그 주변에 가장자리가 풍부하여 내부종(interior spp.)과 가장자리종(edge spp.)이 조화를 이루며, 생태계의 균형을 맞출 필요가 있음
- 전통적인 종-면적 곡선에 의하면 대부분의 서식지에서 거의 모든 생물종들의 종-면적 곡선은 처음에는 가파르게 증가하다가 갑자기 평형을 이루면서 경사가 완만하게 증가하는 경향을 보임
- 이처럼 서식면적 대비 종수가 급격히 증가하다가 서식면적이 커져도 더 이상 종수에 영향을 미치지 않는 최소 서식면적을 최소면적점이라고 일컫음

- 유병호(1999)는 과거 조수보호구역의 설정을 위해 임야면적 20,000ha당 300ha 이상의 지역을 산림조수보호구로 정한 바 있으며, 국제연합에서는 최근 보호구역 면적의 총량을 증대시키기 위해 최소면적에 대한 규정을 폐지하였지만 1974년부터 1997년까지 보호구역의 최소면적을 1,000ha로 규정한 바 있음(Chape et al., 2003)
- 서울시 도시생태축 구축을 위한 생태적 공간유형 구분기준에서 거점녹지로서의 효용성을 가지려면 그 면적이 10ha 이상이어야 하는 것으로 제안하고 있음
- 또한, 장갑수(2007)는 금강 서해유역권 녹지네트워크 구축을 위한 산림조각의 규모 설정에서 산림조각 간의 불규칙적인 네트워크를 피하면서 유기적인 녹지네트워크 구축을 위한 산림조각 면적의 임계치로 10ha를 제시한 바 있음
- 충청남도의 산림패치를 대상으로 산림패치의 면적 대비 최소면적점을 구한 결과, 다음 그림과 같이 나타났으며, 아산시 비오톱 유형평가에 최소면적 개념을 도입하여 면적지표에 대한 평가를 수행하였음
- 즉, 개체 수 증대의 포화점에 해당하는 면적(50ha), 스스로 존속이 가능한 최소면적(10ha), 법정근린공원(1ha) 및 어린이공원 최소면적(0.15ha)을 기준으로 5단계 구분하였음



[그림 II-20] 충남 산림패치면적-서식종수와의 관계도

■ 표고

- 표고는 평균 해수면 높이로부터 비오톱 표면상 또는 표면에 부착된 지점까지의 수직거리나 높이를 기준으로 평가하는 지표라 할 수 있음
- 표고에 따라 바람과 온도의 변화가 있으며, 인간이 거주하는 지표면으로부터 인간의 간섭이 줄어드는 높은 지점까지의 다양성 생태적 특성을 예측할 수 있음
- 특히, 표고가 높은 곳은 비오톱 자체의 희소성을 가지고 있으며, 이로 인해 생태적 희귀성을 예측할 수 있으므로 표고가 높을수록 높은 등급으로 평가하였음
- 즉, 충청남도 평균 표고인 100m를 기준으로 50m씩 5단계 구분하였으며, 200m이상인 경우 가장 높은 점수인 5점을 부여하였음

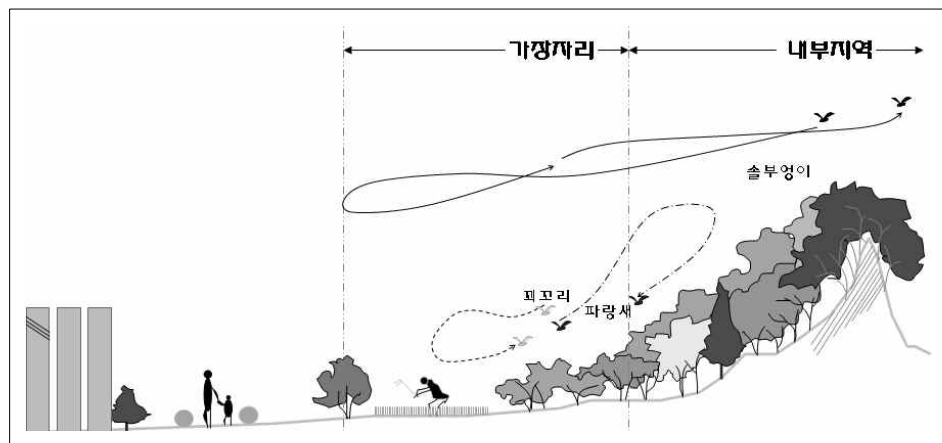
■ 경사

- 경사는 비오톱의 기울어진 정도를 평가하는 지표로서 바람에 대한 저항뿐 아니라 방향에 따라 그늘형성에 중요한 요소로 작용할 수 있음
- 그러므로 경사도가 높은 경우가 낮은 경우에 비해 보다 다양한 식생종과 이에 따른 다양한 동물종이 서식할 수 있을 것으로 예상됨
- 따라서 경사도가 높을수록 높은 점수를 부여하였으며, 20%를 기준으로 총 5단계 구분하였음

■ 모양

- 산림서식지의 가장자리는 인위적이든 자연적이든 산림패치간의 경쟁으로 인해 생존하고 소멸되면서 가장자리가 역동적으로 변해가고 있음
- 가장자리가 변하면 서식생물종도 달라지는데, 내부종과 달리 가장자리종은 산림 혹은 서식지 가장자리의 길이가 길고, 면적에 비해 가장자리의 형상이 복잡하여 다양한 먹이자원을 취할 수 있는 지역을 선호하는 경향이 있음

- 이번 연구에서는 산림패치가 가지고 있는 가장자리 유무를 판단하여 유형평가에 반영하고자 함
- 즉, 비오톱 외곽선이 단조로운 모양에 비해 복잡한 모양의 비오톱이 동식물을 위한 다양한 서식환경을 형성하고 있으므로 외곽에 돌기 수가 많아 복잡한 모양을 나타낼수록 생태적으로 가치가 높다고 할 수 있음
- 이를 위해 수식³⁾ $D=P/(2\sqrt{A\pi})$ 를 활용하여 값이 클수록 모양이 다양한 것으로 평가하였으며, 해당지역 비오톱들의 값을 통계하여 3단계로 구분하였음



[그림 II-21] 산림의 가장자리부분 모식도

나. 자연성 측면

■ 녹피도

- 녹피도 역시 토양피복도와 같이 해당 비오톱에서 식생이 생육하고 있는 부분의 면적비율을 의미하는 것으로써 상부에서 내려다보았을 때 식생으로 덮여있는 부분을 평면적으로 평가하는 지표라 할 수 있음
- 식생면적이 넓을수록 동물의 서식가능성이 높다고 할 수 있으므로 녹피율이 높을수록 높은 등급으로 평가하였으며, 녹피율을 균등한 간격으로 3단계 구분하였음

3) D=다양도 지수, A=면적, P=둘레의 길이(Forman & Godron, 1986)

■ 식생다양성

- 임상 중에서 야생동물이 좋아하는 열매나 수액, 꽃, 잎을 생산하는 식물종이 있기 때문에 야생동물의 먹이자원으로서 이들을 고려할 필요가 있음
- 대표종은 참나무류인데, Rho(2005)은 멧돼지의 서식지 분석을 위해 참나무의 서식비율을 지표로 활용한 바 있음
- 참나무류 식물뿐만 아니라 활엽수와 하층식생이 발달한 혼효림에는 동물 및 곤충이 좋아하는 수액과 꽃 등이 있어 이들을 선호하는 곤충들이 많이 서식하게 되고, 이들을 선호하는 상위동물군들이 모여들게 됨
- 이에 따라 참나무류를 포함한 활엽수와 혼효림 등과 같이 야생동물의 먹이자원 혹은 서식공간으로서의 역할을 하는 요소들의 고려가 필요함
- 따라서 참나무류를 포함한 활엽수와 침엽수림이 함께 발달한 혼효림으로 형성되어 있는 경우를 가장 높은 등급으로 평가하였으며, 참나무류 이외의 단순림일 경우를 가장 낮은 등급으로 평가하였음
- 한편, 산림 이외 유형의 경우 식생 종 수에 따라 점수를 부여하고, 3점을 최고점수로 한정하였으며, 식생이 존재하지 않는 경우엔 점수를 부여하지 않았음

■ 식생층위구조

- 녹피도가 식생구조의 수면적인 측면을 평가하는 지표라면 식생층위구조는 식생구조의 수직적인 측면을 평가하는 지표라고 할 수 있음
- 즉, 식생구조가 다양할수록 생태적 기능성이 높다는 것을 근거로 하여 비오톱의 식생구조가 관목, 교목, 지피 중 한 층으로만 이루어진 단층구조인지, 지피+관목, 지피+교목, 관목+교목 등으로 이루어진 복층구조인지를 평가함으로써 가치를 평가하는 것이라 할 수 있음
- 또한, 우점식생의 다양성과 함께 하층식생의 구조 또한 중요한데 이러한 하층식생의 다양함은 결국 야생동물이 선호하여 손쉽게 취할 수 있는 생체량(biomass)을 증가시키므로 야생동물에게 중요한 에너지를 제공할 수 있음

- 따라서 지피, 관목, 교목 등 3층 구조로 이루어진 경우를 가장 높은 등급으로 평가하였으며, 식생이 존재하지 않는 경우에는 점수를 부여하지 않았음
- 한편, 초지 속의 관목이나 대규모 텃밭 속의 과수목 등 일부 다른 층위 구조를 포함하고 있는 경우 비오톱전형종⁴⁾ 이외의 부분비율이 30% 이상인 경우만 인정하였음

■ 이용 및 관리강도

- 환경에 대한 인간의 간섭이 약할수록 자연환경의 생태적 가치는 높아진다고 할 수 있으므로 이용 및 관리강도가 낮을수록 높은 등급으로 평가하였음
- 이를 위해 인간의 이용형태와 관리형태에 확연한 차이가 있다고 판단되는 비식생지역과 식생지역으로 구분하였음
- 먼저 비식생지역의 경우 이용목적이 명확한 건축물의 층수를 기준으로 이용강도를 평가하였으며, 식생지역의 경우는 물리적인 제초작업과 제초제 및 비료살포 등의 횟수를 기준으로 관리강도를 평가하였음
- 즉, 식생지역이 아닌 지역에 대해서는 건축물의 층수가 높아질수록 이용자 수가 많아진다고 할 수 있으므로 우리나라 개인주택의 일반적인 높이인 3층 이하와 고층아파트 높이인 10층을 기준으로 3단계로 구분하였음
- 비식생지역에 대해서는 제초작업이나 제초제 및 비료살포 등의 관리행위 횟수를 측정하여 일 년에 1회 이하가 행해지는 경우를 가장 높은 가치로 평가하였으며, 2회, 3회 이상 등 3단계로 구분하였음

■ 불투수성포장율

- 지표면을 덮고 있는 포장면은 생물서식공간의 생태적 가치를 결정하는데 매우 중요한 요인임

4) 대상비오톱 내 녹지 면적의 50% 이상을 점유하고 있는 종

- 즉, 포장으로 인해 투수율이 감소하고, 공기와의 접촉을 차단하며, 일조량을 감소시키는 등 생물서식에 필요한 다양한 조건들을 불량한 상태로 유도할 수 있음
- 따라서 비오톱 내 건축물 등으로 인한 포장면적율이 낮을수록 높은 점수로 평가하였으며, 20% 간격을 기준으로 총 5단계 구분하였음

■ 형성기간

- 형성기간이 오래된 비오톱일수록 훼손이 발생했을 경우 복원기간 역시 오랜 기간이 필요함
- 특히, 매우 오랜 기간을 통해 형성된 경우는 훼손에 대한 복원이 거의 불가능하며, 그러한 비오톱에 서식하는 동식물종이 다른 환경에 적응하기는 거의 불가능함
- 이와 같이 훼손에 대한 복원이 불가능하다고 판단되는 유형이 복원되기 위해서는 150년 이상이 필요하다고 할 수 있으나 사실상 복원은 불가능하다고 할 수 있음
- 복원이 힘든 유형은 복원을 위해 15~150년 정도가 필요하며, 제한적인 복원이 가능한 유형의 경우는 15년 정도가 필요하므로 15년과 150년을 기준으로 3등급 구분하였음

다. 환경적 측면

■ 도로이격거리

- 도로는 숲을 파괴하고 야생동식물의 서식공간을 빼앗으며, 특히 대규모 산림과 같은 생물서식지의 단편화 및 단절을 초래하는 매우 중요한 요소임
- 도로로 단절된 서식지는 새로운 가장자리가 형성되며 이로 인해 생태적으로 중요한 내부구역의 면적이 감소하게 됨

- 뿐만 아니라 도로로 단절된 서식지를 왕래하던 야생동물들이 도로에서 차량에 치어 희생되는 로드킬(Road-kill)의 증가가 심각해지고 있음
- 그러므로 비오톱은 도로로 인해 분리되지 않는 것이 좋으나 분리되었을 경우 야생동·식물에 치명적 존재라 할 수 있는 도로로부터의 거리가 멀수록 생태적 안정성을 유지하는데 유리하다고 할 수 있음
- 따라서 고속차량의 통행이 빈번한 8m 이상 도로와의 거리가 멀수록 생태적 가치가 높다고 평가하였음
- 거리측정은 도로와 해당비오톱 각각의 외곽선으로부터 가장 가까운 거리로 측정하였으며, 50m와 100m를 기준으로 3단계로 등급을 구분하였음

■ 수원과의 접근성

- 물은 야생동물에게 음용수를 제공하는 자원으로서 야생동물의 생존에 절대적으로 필요한 자원 중의 하나이며, 양서류와 조류, 포유류에게 있어서 물은 체내의 수분을 보충하는 인자로서 매우 중요함
- 특히 야생동물의 생존을 위한 인자 중 먹이자원과 서식 및 은신을 위한 장소는 산림조각 내에서 구할 수 있지만, 음용수의 경우는 산림조각과 별개로 존재하기 때문에 추가적인 고려가 필요함
- 환경부(2004)에 따르면, 도시지역의 자연환경성 확보를 위한 필요조건으로 저수지나 호소, 습지 등이 포함되어야 하며, 하천 및 호소의 경계로부터 300m 이내 지역을 절대적으로 보전해야할 지역으로 하천 및 호소의 경계로부터 500m 이내 지역을 상대보전지역으로 설정하였음
- 이는 4대강 상류 상수원 수질개선을 위해 설정된 수변구역의 수평거리와도 유사한데, 결과적으로 수공간의 수질보호를 위해 제안하는 일정폭의 식생여과대는 서식지 혹은 이동공간으로서의 잠재적 기능까지도 포함할 수 있음
- 따라서 본 연구에서는 하천 및 호소의 경계로부터의 절대 및 상대보전 지역에 해당하는 300m와 500m를 기준으로 3단계 등급 구분하였음

라. 특이사항

- 특이사항에 대한 평가는 현재 중요 야생동물의 서식현황을 기준으로 비오톱의 생태적 변화를 판단하고, 지속될 변화를 예측할 수 있으며, 별도의 관리가 필요한 지역을 선별하기 위한 기준이 될 수 있음
- 즉, 상기 세 가지 측면에서의 12개 지표에 의한 일괄적인 평가와는 별개의 의미를 가진다고 할 수 있음
- 따라서 특별관리와 모니터링이 필요한 생물서식지로 인정될 경우 최종 등급을 상향조정하는 기준으로 활용함

3.2.3 지표별 평가점수

- 비오톱 자체에 대한 평가라 할 수 있는 구조적인 측면과 자연성 측면에 해당하는 총 8개의 지표들은 각각 5점을 최상점수로 부여하였음
- 환경적 측면에 해당하는 2개의 지표 역시 5점을 최상 점수로 부여하였으며, 이를 통해 모든 지표들에게 동일한 가중치가 적용되도록 하였음

[표 Ⅱ-22] 비오톱유형 평가지표 및 평가점수

기준	평가지표		평가점수	평가내용
비오톱 자체의 가치	구조적 측면	면적	5	50ha 이상
			4	10ha 이상 50ha 미만
			3	1ha 이상 10ha 미만
			2	0.15ha 이상 1ha 미만
			1	0.15ha 미만
		모양	5	형태지수 2 이상
			3	형태지수 1.13 이상 2 미만
			1	형태지수 1.13 미만
		경사	5	80% 이상
			4	60% 이상 80% 미만
			3	40% 이상 60% 미만
			2	20% 이상 40% 미만
			1	20% 미만
		표고	5	200m 이상
			4	150m 이상 200m 미만
			3	100m 이상 150m 미만
			2	50m 이상 100m 미만
			1	50m 미만
자연성 측면	녹피도		5	80% 이상
			4	60% 이상 80% 미만
			3	40% 이상 60% 미만
			2	20% 이상 40% 미만
			1	20% 미만
	식생층위구조		5	3층 구조
			3	2층 구조
			1	1층 구조
	식생 다양성	산림 지역	5	참나무류를 포함한 혼효림
			4	참나무류를 포함한 활엽수림 또는 침엽수림
			3	참나무림 또는 참나무류를 포함하지 않은 혼효림
			2	참나무류를 포함하지 않은 활엽수림 또는 침엽수림
			1	참나무류를 포함하지 않은 단순림
		산림 이외 지역	3	10종 이상의 식생종
			2	3종 이상 10종 미만의 식생종
			1	3종 미만의 식생종
	불투수성포장율		5	20% 미만
			4	20% 이상 40% 미만
			3	40% 이상 60% 미만
			2	60% 이상 80% 미만
			1	80% 이상
	이용 및 관리강도 (비식생지역 /식생지역)		5	3층 이하 건축물 / 1년에 1회 또는 방치
			3	4층 이상 10층 미만 건축물 / 1년에 2회
			1	10층 이상 건축물 / 1년에 3회 이상
	형성기간		5	150년 이상
			3	15년 이상 150년 미만
			1	15년 미만
환경적 측면	도로이격거리		5	100m 이상
			3	100m 미만 50m 이상
			1	50m 미만
	수원과의 접근성		5	300m 미만
			3	500m 미만 300m 이상
			1	500m 이상
특이 사항	멸종위기야생 동식물출현여부		○	등급 상향 조정
			×	기존 등급 유지

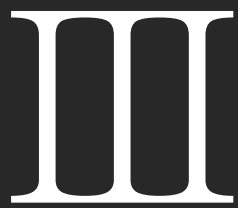
3.2.4 합산평가

- 총 12개의 지표들에 대해 평가된 개별점수들을 세 가지 측면에서 각각 단순 합산하여 1차 합산결과를 도출하며, 각각 5개 등급으로 구분함
- 이와 같이 3가지 각각의 합산평가 등급을 도출함으로써 개별 비오톱의 특성과악을 위한 기초자료를 구축하고, 비오톱 각각의 관리를 위한 방향성 제시에 활용될 수 있음
- 1차 합산 결과 중 비오톱 자체의 가치에 대한 평가 기준이라 할 수 있는 구조적 측면과 자연성 측면에서의 평가결과를 우선 합산하여 2차 합산 결과를 도출함
- 구조적 측면과 자연성 측면의 합산평가 결과인 1차 등급과 환경적 측면에서의 합산평가 결과를 2차 합산하여 최종 5개 등급으로 구분함

[표 표-23] 비오톱 유형평가 지표 및 가치등급

기준		지표	최고 점수	합산평가																																											
				1차 합산		2차 합산				최종 합산																																					
비 오 툼 자 체 의 자 연 성 측 면 가 치	구조적 측 면	면적	5	I 등급 : 17~20 II등급 : 14~16 III등급 : 11~13 VI등급 : 8~10 V등급 : 4~7		<table><tr><td></td><td>I</td><td>II</td><td>III</td><td>IV</td><td>V</td></tr><tr><td>I</td><td>I</td><td>II</td><td>II</td><td>III</td><td>III</td></tr><tr><td>II</td><td>II</td><td>II</td><td>III</td><td>III</td><td>IV</td></tr><tr><td>III</td><td>II</td><td>III</td><td>III</td><td>IV</td><td>IV</td></tr><tr><td>IV</td><td>III</td><td>III</td><td>IV</td><td>IV</td><td>V</td></tr><tr><td>V</td><td>III</td><td>IV</td><td>IV</td><td>V</td><td>V</td></tr></table>							I	II	III	IV	V	I	I	II	II	III	III	II	II	II	III	III	IV	III	II	III	III	IV	IV	IV	III	III	IV	IV	V	V	III	IV	IV	V	V
			I									II	III	IV	V																																
		I	I									II	II	III	III																																
		II	II									II	III	III	IV																																
	III	II	III	III	IV	IV																																									
	IV	III	III	IV	IV	V																																									
	V	III	IV	IV	V	V																																									
	모양	5																																													
	경사	5																																													
	표고	5																																													
자연성 측 면	녹피도	5	I 등급 : 27~30 II등급 : 21~26 III등급 : 15~20 VI등급 : 9~14 V등급 : 2~8		<table><tr><td></td><td>I</td><td>II</td><td>III</td><td>IV</td><td>V</td></tr><tr><td>I</td><td>I</td><td>II</td><td>II</td><td>III</td><td>III</td></tr><tr><td>II</td><td>II</td><td>II</td><td>III</td><td>III</td><td>IV</td></tr><tr><td>III</td><td>II</td><td>III</td><td>III</td><td>IV</td><td>IV</td></tr><tr><td>IV</td><td>III</td><td>III</td><td>IV</td><td>IV</td><td>V</td></tr><tr><td>V</td><td>III</td><td>IV</td><td>IV</td><td>V</td><td>V</td></tr></table>							I	II	III	IV	V	I	I	II	II	III	III	II	II	II	III	III	IV	III	II	III	III	IV	IV	IV	III	III	IV	IV	V	V	III	IV	IV	V	V	
		I									II	III	IV	V																																	
	I	I									II	II	III	III																																	
	II	II									II	III	III	IV																																	
	III	II									III	III	IV	IV																																	
	IV	III									III	IV	IV	V																																	
V	III	IV	IV	V	V																																										
식생층위구조	5																																														
식생다양성	5																																														
포장율	5																																														
이용강도	5																																														
형성기간	5																																														
환경적 측 면	도로 이격거리	5	I 등급 : 10 II등급 : 8~9 III등급 : 6~7 VI등급 : 4~5 V등급 : 2~3		<table><tr><td></td><td>I</td><td>II</td><td>III</td><td>IV</td><td>V</td></tr><tr><td>I</td><td>I</td><td>II</td><td>II</td><td>III</td><td>III</td></tr><tr><td>II</td><td>II</td><td>II</td><td>III</td><td>III</td><td>IV</td></tr><tr><td>III</td><td>II</td><td>III</td><td>III</td><td>IV</td><td>IV</td></tr><tr><td>IV</td><td>III</td><td>III</td><td>IV</td><td>IV</td><td>V</td></tr><tr><td>V</td><td>III</td><td>IV</td><td>IV</td><td>V</td><td>V</td></tr></table>							I	II	III	IV	V	I	I	II	II	III	III	II	II	II	III	III	IV	III	II	III	III	IV	IV	IV	III	III	IV	IV	V	V	III	IV	IV	V	V	
		I									II	III	IV	V																																	
I	I	II	II	III	III																																										
II	II	II	III	III	IV																																										
III	II	III	III	IV	IV																																										
IV	III	III	IV	IV	V																																										
V	III	IV	IV	V	V																																										
수원 접근성	5																																														

주 : 자연성측면의 지표들 중 녹피도, 식생층위구조, 식생다양성, 포장율의 경우 "0"점에 해당하는 비오톱이 존재하므로 최저 합산점수는 2점임



아산시 비오톱지도 구축

1. 주제도 구축

- 1.1 토지이용현황도 구축
- 1.2 현존식생도 구축
- 1.3 야생동물현황도 구축

2. 비오톱 유형분류

3. 비오톱 가치평가

- 3.1 구조적 측면
- 3.2 자연성 측면
- 3.3 환경적 측면
- 3.4 평가검증을 위한 현장확인(1,000지점)
- 3.5 최종등급

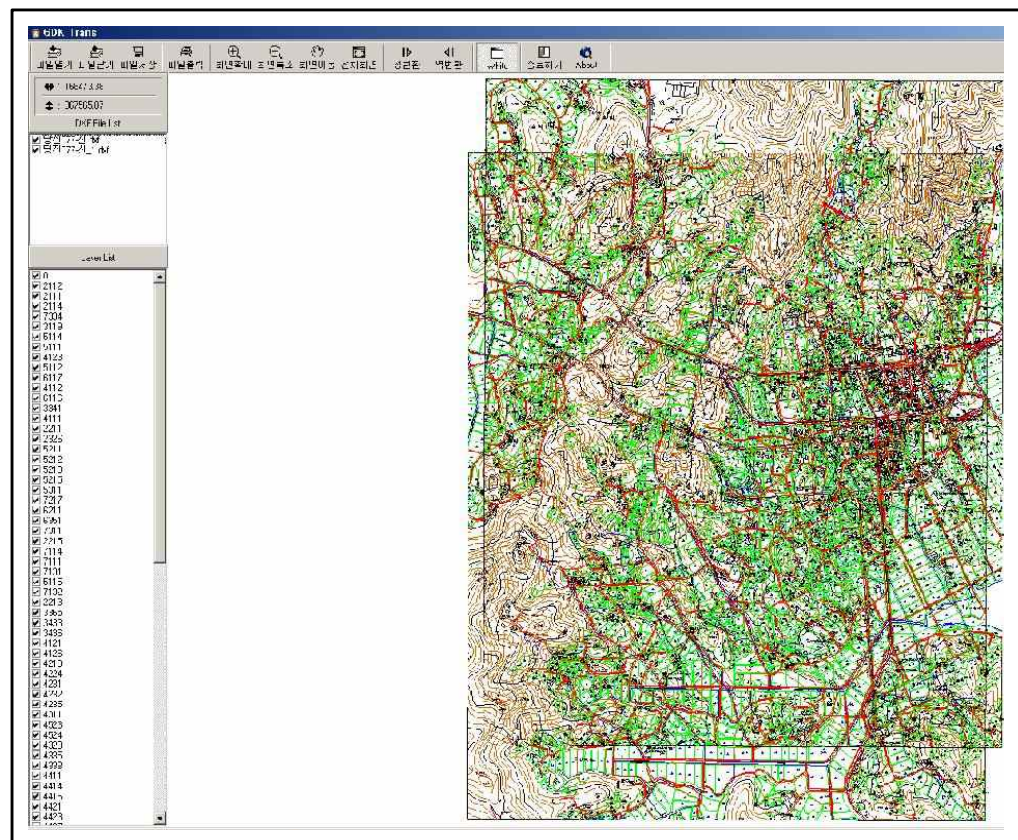
4. 비오톱 등급별 특성 및 발전방향

1. 주제도 구축

1.1 토지이용현황도 구축

가. 좌표변환(GRS80→Bessel)

- “측량법”에 의거 현재 구축되고 있는 수치지형도는 세계측지계(GRS80 타원체 기준 좌표계)로 구축되고 있으며, 기 구축되어있는 Tokyo 측지계(Bessel 타원체 기준 좌표계) 지리정보데이터간의 호환을 위해 변환함

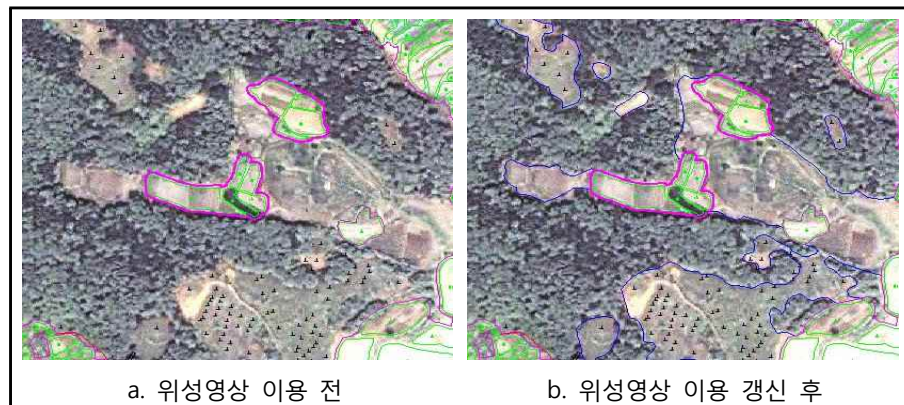


[그림 Ⅲ-1] 좌표변환 전후의 지형도 중첩비교 화면

나. 구조화 편집

- 원자료의 공간자료를 편집하여 토지이용현황의 경계선을 폴리곤으로 표현하고 토지이용현황 속성정보를 입력함

- 토지이용현황의 최소 단위는 1:5000 축척에서 10m×10m을 기준으로 함
 - 위에 명시된 면적 이하의 단위는 소속 또는 인접 토지이용현황 폴리곤에 포함시키고, 인접 토지이용현황 폴리곤이 두 개 이상일 때는 면적이 큰 쪽으로 포함시킴
- 구조화 편집된 토지이용현황도 폴리곤에 토지이용현황 분류 속성정보를 입력함
 - 도엽 내에서 유일한 폴리곤 고유번호를 자동으로 생성
 - 토지이용현황 속성은 수치지형도, 항공사진 또는 위성영상 판독, 도시계획도, 편집지적도를 이용하여 비오톱 구조 유형 분류 중 하나로 결정
 - 도시계획도와 편집지적도를 토지이용현황의 속성을 파악하는 참고자료로 사용할 때 도시계획용도지역지구 및 시설과 지목 지정에 의해 현 토지상에 가시적 결과가 나타난 경우에 한함
 - 토지이용현황 경계 원자료 속성에 수치지형도를 나타내는 코드를 입력
- 편집된 토지이용현황도와 좌표등록된 영상자료(항공사진 또는 위성영상)를 화면상에 같이 출력하고 화면 디지털라이징 방법을 사용하여 수치지형도에 표현되지 않은 토지이용현황 경계를 입력하고 토지이용현황 속성을 입력함
 - 수치지형도에 표현되지 않은 대표적 토지이용현황이 산림임
- 영상자료(항공사진 또는 위성영상)를 이용하여 수치지형도 제작 시기 이후의 변화를 반영하여 토지이용현황 경계를 입력하고 토지이용현황 속성을 입력함



[그림 Ⅲ-2] 위성영상을 이용한 토지이용현황 경계 갱신

- 영상자료를 이용하여 토지이용현황 경계를 작성할 때 「수치지도작성 작업규칙」에서 정한 축척별 평면위치 허용오차 이내로 정확도 유지함
- 토지이용현황 경계 원자료 속성에 영상자료를 나타내는 코드를 입력함

다. 수치지형도 기반 토지이용현황도 수정입력

- 토지이용현황도와 수치지형도를 서로 중첩시켜 육안으로 확인 후 상이한 부분을 수정 입력함

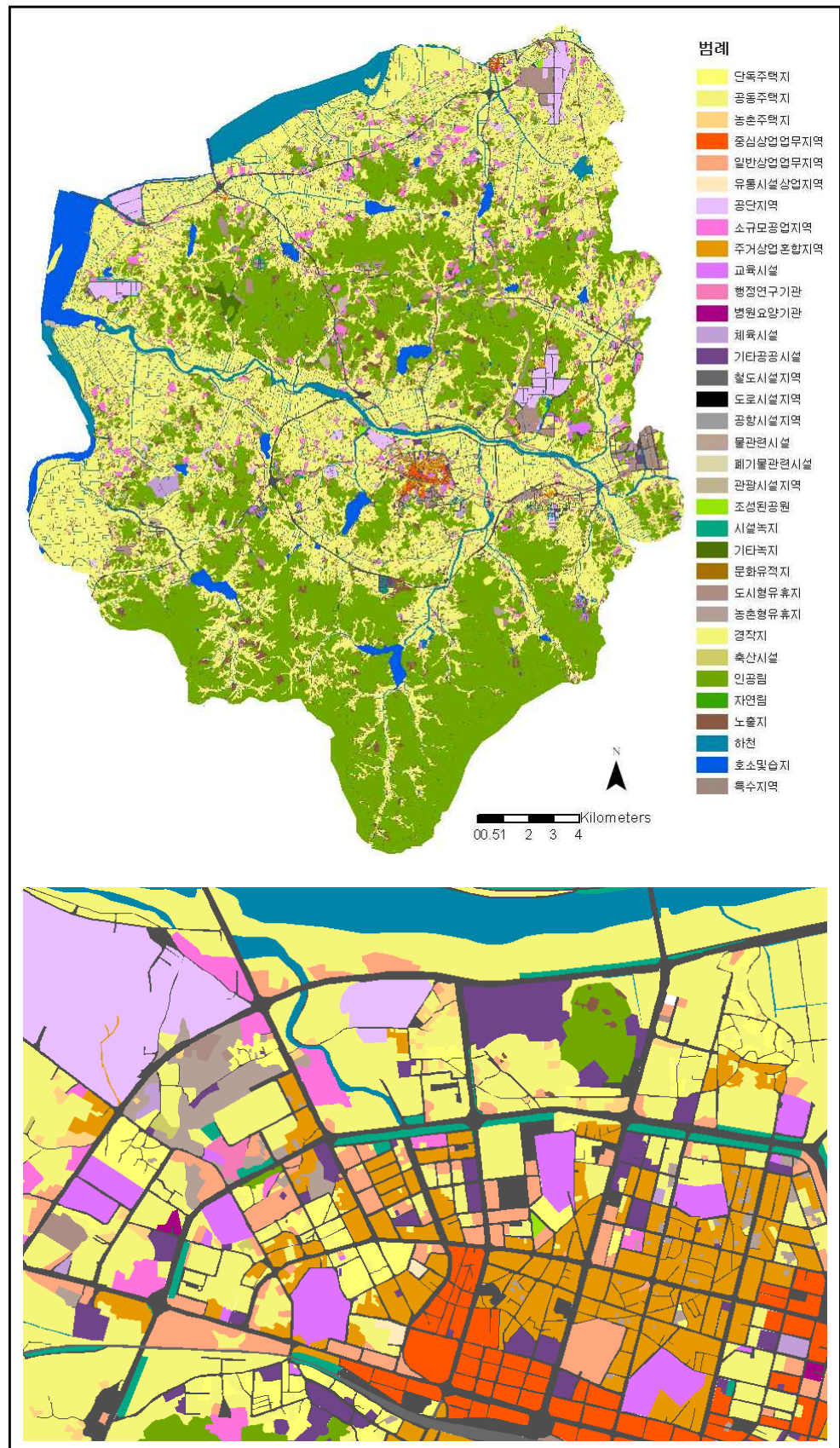
[표 Ⅲ-1] 토지이용현황 분류표

대분류(15)		중분류(49)		대분류(15)		중분류(49)	
주거지	A	단독주택지	A01	공원 및 녹지	H	조성된공원(법정공원)	H01
		공동주택지	A02			시설녹지(법정녹지)	H02
		농촌주택지	A03			기타녹지	H03
상업 및 업무지	B	중심상업업무지역	B01			문화유적지	H04
		일반상업업무지역	B02	유흥지	I	도시형유흥지	I01
		유통시설상업지역	B03			농촌형유흥지	I02
공업지	C	공단지역	C01	채광지	J	채광지역	J01
		소규모공업지역	C02	농경지	K	경작지	K01
혼합지	D	주거상업혼합지역	D01			축산시설	K02
		주거공업혼합지역	D02	산림	L	인공림	L01
		농공단지	D03			자연림	L02
공공 시설지	E	교육시설	E01			노출지	L03
		행정·연구기관	E02	하천·호소 및 습지	M	하천	M01
		병원·요양기관	E03			호소 및 습지	M02
		체육시설	E04	해안	N	갯벌	N01
		기타공공시설	E05			자갈 및 암반해안	N02
교통 시설지	F	철도시설지역	F01			사빈	N03
		도로시설지역	F02			사구	N04
		공항시설지역	F03			양식장	N05
		항만시설지역	F04			간척지	N06
공급 처리지	G	물관련시설	G01			해안염습지	N07
		폐기물관련시설	G02			해안구조물	N08
		에너지 및 통신시설	G03			염전	N09
		관광시설지역	G04	기타	O	특수지역	O01
						조사불가능지	O02

- 아산시 토지이용현황 분류 결과를 살펴보면, 경작지(K01)의 면적율이 39.35%로 가장 높았고, 그 다음으로 인공림(L01)이 33.91%로서 높게 나타났다
- 그 이외는 모두 5% 이내였으며, 그 중에서는 도로가 4.85%, 호소 및 습지가 4.28%로 높게 나타났다

[표 Ⅲ-2] 아산시 토지이용현황 분류 결과

대분류(15)		중분류(36)		면적(ha)	비율(%)
주거지	A	단독주택지	A01	576.04	1.04
		공동주택지	A02	322.38	0.58
		농촌주택지	A03	667.71	1.21
상업 및 업무지	B	중심상업업무지역	B01	75.60	0.14
		일반상업업무지역	B02	256.79	0.46
		유통시설상업지역	B03	1.12	0.00
공업지	C	공단지역	C01	750.74	1.36
		소규모공업지역	C02	1,173.73	2.12
혼합지	D	주거상업혼합지역	D01	124.44	0.22
공공 시설지	E	교육시설	E01	192.90	0.35
		행정·연구기관	E02	26.96	0.05
		병원·요양기관	E03	7.38	0.01
		체육시설	E04	141.43	0.26
		기타공공시설	E05	135.08	0.24
교통 시설지	F	철도시설지역	F01	77.65	0.14
		도로시설지역	F02	2,683.16	4.85
		공항시설지역	F03	0.26	0.00
공급 처리지	G	물관련시설	G01	27.11	0.05
		폐기물관련시설	G02	11.14	0.02
		에너지 및 통신시설	G03	23.80	0.04
		관광시설지역	G04	37.46	0.07
공원 및 녹지	H	조성된공원(법정공원)	H01	38.40	0.07
		시설녹지(법정녹지)	H02	249.87	0.45
		기타녹지	H03	88.91	0.16
		문화유적지	H04	29.11	0.05
유�휴지	I	도시형유�휴지	I01	1,000.25	1.81
		농촌형유�휴지	I02	209.13	0.38
채광지	J	채광지역	J01	58.02	0.10
농경지	K	경작지	K01	21,787.88	39.35
		축산시설	K02	356.51	0.64
산림	L	인공림	L01	18,775.10	33.91
		노출지	L03	1,397.34	2.52
하천·호소및 습지	M	하천	M01	1,676.46	3.03
		호소및습지	M02	2,372.35	4.28
해안	N	갯벌	N01	19.79	0.04
		양식장	N05	3.31	0.01



[그림 Ⅲ-3] 아산시 토지이용현황도(상 : 전체, 하 : 시가지 일부)

1.2 현존식생도 구축

1.2.1 아산시 현존식생도 제작 순서

가. 자료 준비

- 아산시 전역에 대한 정사보정된 고해상도 인공위성 KOMPSAT-II 영상과 1:5,000 축척의 경계, 도로, 건물, 등고선, 도엽색인도가 포함된 수치지도를 구비하였음
- KOMPSAT-II(Korean Multi-Purpose Satellite-II) : 한국이 개발한 인공위성으로 고해상도 카메라(흑백영상 해상도 4m, 컬러영상 해상도 1m)를 탑재하였으며, 정식명칭은 다목적 실용위성 2호임

나. 디지털라이징(digitizing)

- 분석을 위해 영상융합(image fusion)한 KOMPSAT-II 영상을 GIS 프로그램(ArcMap)을 이용하여 식별 가능한 RGB 이미지를 변환함
- 이를 수치지도(1:5,000)와 중첩한 후 비오톱지도 작성지침(환경부)에 따라 최소면적(20m×20m) 이상의 조사지역을 대상으로 상관식생의 경계부를 폴리곤으로 표현함
 - 상관식생의 구분은 계절성(상록/낙엽), 잎의 모양(침엽/활엽), 자연성(인공/자연)을 기준으로 함
 - 대상지를 포함하는 각각의 도엽색인도 디지털라이징 작업실시
 - 상관식생 : 식생을 위에서 내려다보았을 때 서로 다른 모양(색, 질감)에 의하여 구분되는 식생유형

다. 현장 식생 확인 및 속성자료 입력

- 표시된 도면을 기준으로 식물군집의 경계 및 식생유형을 현장 방문하여 확인하고 속성자료 수집
 - 토지이용현황 경계와 속성이 불일치하여 분할이나 병합이 필요한 경우 주변 지형·지물에 따라 도면에 새로운 경계선을 작성

- 현장조사에서 얻은 자료를 바탕으로 디지털화한 폴리곤의 수정 및 속성자료(현존식생, 고유번호, 면적)를 실업함
 - 현존식생 속성자료는 현존식생 유형분류 기준에 의해 부과된 알파벳 code 를 입력하고, 면적은 GIS프로그램(ArcMap)을 이용하여 자동 산출하며, 조사 대상지의 고유번호는 도엽색인도명 숫자 8자리와 패치(patch)별로 부여한 고유번호 3자리 숫자를 조합하여 만든 11자리 숫자로 표기

1.2.2 현존식생 구분 방법

가. 조사 원칙(기본방향)

- 현존식생(actual vegetation)을 기준으로 대상지역을 기본 도엽색인도 단위로 조사하였음
- 조사 시기는 종조성을 잘 구분할 수 있는 3~10월 사이 최소단위 400m² (20m×20m) 이상의 면적에 대해 조사 하였음
- 2인 1조가 한 팀이 되어 현존식생을 육안 또는 쌍안경이나 필드스코프 등을 이용하여 확인한 후 도면에 기록
- 동일상관식생 폴리곤 내에서 현존식생을 확인한 후 도면에 기록하고, 폴리곤 변형이 필요한 경우 수정 후 기록하였음
 - 식생층이 혼효림일 경우 도면에 기입시 우점정도에 따라 순서대로 표기(예: 소나무-상수리나무)
- 특이한 경관 또는 노거수 등은 사진촬영(예: 천연기념물, 보호수 등)을 수행하였음

나. 현존식생 유형분류

■ 현존식생도 유형분류 기준 설정

- 현존식생의 다양성 및 생태적 가치를 고려하여 일정면적을 차지하는 수목의 층위구성 및 수종, 초본지역의 경우 생육환경 등을 고려함
- 녹지 및 오픈스페이스 지역은 조경수목식재지, 초지 및 수역, 경작지,

산림으로 분류하였으며 산림은 교목층에서 우점하는 식생상관을 기본으로 현존식생유형 기준을 설정함

- 교목층의 식생상관이 혼효림일 경우 더욱 다양한 유형으로 구분될 수 있도록 하였고, 아교목층은 이차림과 외래종으로 구분함

다. 우점식생 분석

■ 현존식생 대표군집별 속성자료 입력

- 대상지 대표 군집의 식물상 조사를 위해 방위(동, 서, 남, 북), 향, 경사, 접근거리, 면적 등을 고려하여 군집별로 출현하는 모든 관속식물을 대상으로 Braun-Blanquet(1964) 방법을 이용하여 우점도-군도를 조사하고, 대표군집의 속성자료 입력을 수립하였음

1.2.3 현존식생 조사결과

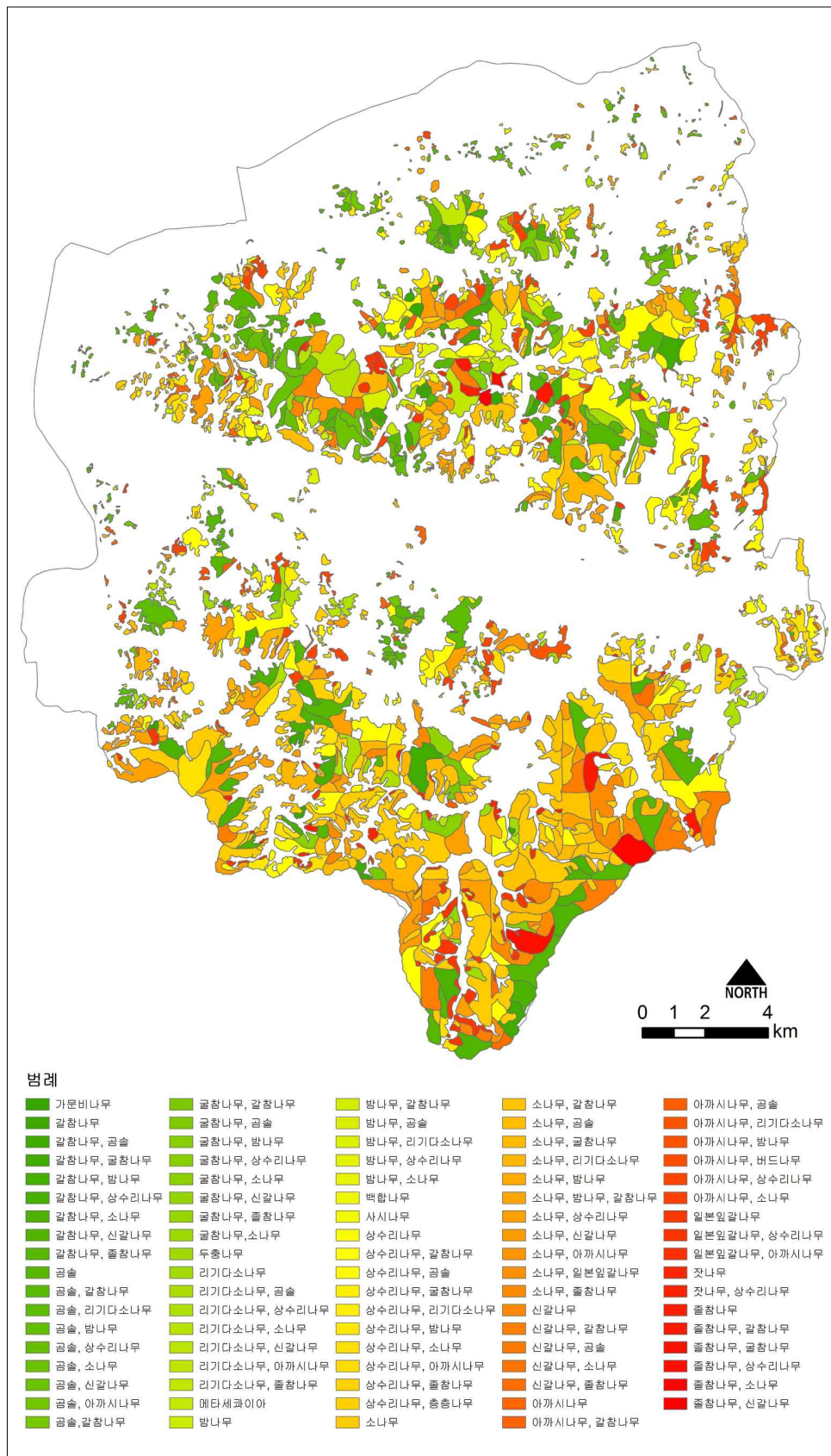
- 아산시 현존식생 조사결과, 가문비, 갈참, 곰솔, 굴참, 밤, 상수리, 소, 신갈, 졸참, 리기다, 아까시, 두충, 백합, 사시, 메타세콰이아, 일본잎갈, 잣, 층층, 버드 등 20여 종
- 제1우점교목과 제2우점교목을 함께 고려해 보았을 때, 아산시에는 총 95개의 식생유형이 나타났고, 그 중 15개 유형이 단독 교목 우점지역으로 조사되었음
- 점유율이 1% 이상인 식생유형은 총 26개였으며, 소나무 단독으로 이루어진 경우가 12.49%로 가장 높았고, 그 다음이 상수리나무와 갈참나무 혼효림이 9.27%, 소나무와 상수리나무 혼효림이 8.69%로 높게 나타났음

[표 Ⅲ-3] 아산시 현존식생 유형분류 결과(제1우점교목 및 제2우점교목)

식생유형	면적(ha)	비율(%)
가문비나무	0.70	0.00
갈참나무	126.38	0.65
갈참나무-곰솔	15.21	0.08
갈참나무-굴참나무	199.83	1.03
갈참나무-밤나무	11.27	0.06
갈참나무-상수리나무	262.29	1.36
갈참나무-소나무	236.24	1.22
갈참나무-신갈나무	347.24	1.80
갈참나무-졸참나무	848.50	4.39
곰솔	738.70	3.82
곰솔-갈참나무	12.95	0.07
곰솔-리기다소나무	181.74	0.94
곰솔-밤나무	45.64	0.24
곰솔-상수리나무	428.23	2.22
곰솔-소나무	166.90	0.86
곰솔-신갈나무	113.93	0.59
곰솔-아까시나무	103.70	0.54
곰솔-갈참나무	171.84	0.89
굴참나무-갈참나무	71.98	0.37
굴참나무-곰솔	6.24	0.03
굴참나무-밤나무	13.95	0.07
굴참나무-상수리나무	20.90	0.11
굴참나무-소나무	84.80	0.44
굴참나무-신갈나무	43.26	0.22
굴참나무-졸참나무	12.92	0.07
굴참나무-소나무	9.93	0.05
두충나무	0.16	0.00
리기다소나무	181.89	0.94
리기다소나무-곰솔	48.60	0.25
리기다소나무-상수리나무	276.06	1.43
리기다소나무-소나무	198.10	1.02
리기다소나무-신갈나무	91.99	0.48
리기다소나무-아까시나무	31.39	0.16
리기다소나무-졸참나무	141.81	0.73
메타세콰이아	1.40	0.01
밤나무	149.54	0.77
밤나무-갈참나무	110.42	0.57
밤나무-곰솔	84.41	0.44
밤나무-리기다소나무	14.25	0.07
밤나무-상수리나무	89.67	0.46
밤나무-소나무	24.50	0.13
백합나무	1.95	0.01
사시나무	1.29	0.01
상수리나무	464.93	2.40

[표 Ⅲ-27 계속]

식생유형	면적(ha)	비율(%)
아까시나무-상수리나무	478.88	2.48
아까시나무-소나무	36.70	0.19
일본잎갈나무	321.75	1.66
일본잎갈나무-상수리나무	10.37	0.05
일본잎갈나무-아까시나무	17.68	0.09
잣나무	86.05	0.45
잣나무-상수리나무	1.64	0.01
졸참나무	26.98	0.14
졸참나무-갈참나무	121.48	0.63
졸참나무-굴참나무	79.45	0.41
졸참나무-상수리나무	14.02	0.07
졸참나무-소나무	86.83	0.45
졸참나무-신갈나무	15.95	0.08
상수리나무-갈참나무	1792.71	9.27
상수리나무-곰솔	95.98	0.50
상수리나무-굴참나무	70.27	0.36
상수리나무-리기다소나무	31.16	0.16
상수리나무-밤나무	344.80	1.78
상수리나무-소나무	487.07	2.52
상수리나무-아까시나무	400.62	2.07
상수리나무-졸참나무	305.42	1.58
상수리나무-층층나무	345.75	1.79
소나무	2414.74	12.49
소나무-갈참나무	866.62	4.48
소나무-곰솔	81.25	0.42
소나무-굴참나무	178.54	0.92
소나무-리기다소나무	827.17	4.28
소나무-밤나무	12.51	0.06
소나무-밤나무-갈참나무	15.05	0.08
소나무-상수리나무	1679.97	8.69
소나무-신갈나무	238.65	1.23
소나무-아까시나무	88.06	0.46
소나무-일본잎갈나무	21.79	0.11
소나무-졸참나무	383.14	1.98
신갈나무	127.63	0.66
신갈나무-갈참나무	470.59	2.43
신갈나무-곰솔	29.37	0.15
신갈나무-소나무	45.66	0.24
신갈나무-졸참나무	77.14	0.40
아까시나무	302.88	1.57
아까시나무-갈참나무	20.43	0.11
아까시나무-곰솔	15.14	0.08
아까시나무-리기다소나무	67.52	0.35
아까시나무-밤나무	8.65	0.04
아까시나무-버드나무	1.50	0.01



[그림 Ⅲ-4] 아산시의 현존식생도

1.3 야생동물현황도 구축

1.3.1 야생동물 서식현황 정밀조사 개요

가. 조사 지점 및 조사 시기

- 조사대상지 : 아산시 관내 100지점
- 조사대상분류군 : 포유류, 조류, 양서·파충류
- 조사기간
 - 1차 조사 : 2013.2~2013.5
 - 2차 조사 : 2013.9~2013.11

나. 하천생태계 조사

- 조사대상지 : 아산시 관내 주요 하천
- 조사대상 분류군 : 어류, 포유류, 조류, 양서·파충류
- 조사기간 : 2012.5, 2013.6

다. 월동조류 조사

- 조사대상지 : 아산시 관내 주요 호소
- 조사기간
 - 1차 조사 : 2012.12~2013.1
 - 2차 조사 : 2013.12~2014.1

1.3.2 대표지점 선정기준 및 100지점 선정

가. 지표 및 기준 설정

- 아산시 야생동물조사를 위한 대표지점 선정은 지역의 지형적·지리적 여건에 의한 멸종위기야생동물(포유류, 조류, 양서·파충류)의 서식환경을 고려하여 선정하였음
- 이를 위해 문헌조사 및 전문가 의견을 수렴하여 세부 지표를 결정하였으며, 부지특성과 접근성 두 개 부문의 8개 항목으로 선정되었음
- 부지특성 부문은 식생분포, 영급, 경사도, 산림의 면적, 접근성 부문은 수계와의 거리, 농경지와의 거리, 도로와의 거리, 시가지와의 거리가 선정되었음

[표 Ⅲ-4] 야생동물 출현예상지점 선정을 위한 자료구축 방법

항목		평가요인	자료 구축방법
부지특성	현존식생	침활혼효림	1:25,000 토지이용현황도 소분류사용 구축
	영급	영급	임상도에서 추출
	경사도	경사도	1:5,000 수치지도, ARC/INFO TIN 모듈을 사용하여 데이터 구축
	산림면적	패치면적	토지이용현황도에서 추출
접근성	수계와의 거리	세류	1:5,000 수치지도의 세류 추출(ArcGIS Spatial Analyst 활용, 거리지도 생성)
	농경지와의 거리	논, 밭	토지이용현황도에서 논, 밭 추출(ArcGIS Spatial Analyst 활용, 거리지도 생성)
	도로와의 거리	도로	토지이용현황도의 도로 추출(ArcGIS Spatial Analyst 활용, 거리지도 생성)
	시가지와의 거리	시가지	토지이용현황도에서 도시 및 주거지 추출(ArcGIS Spatial Analyst 활용, 거리지도생성)

나. 100지점 선정

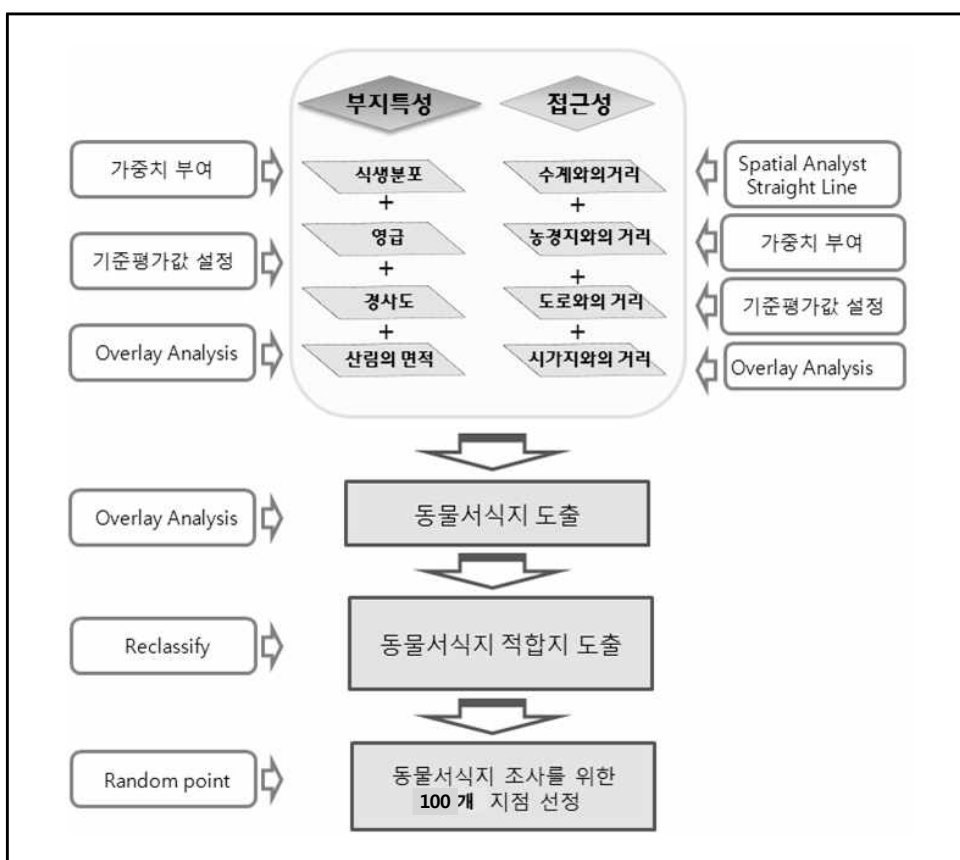
- 정량적 야생동물 출현가능성 공간분석을 수행하기 위해 전문가 의견을 조사하여, 선정된 8개 요인의 가중치를 설정하였고 8개 요인별 기준 평가값을 설정하였음
- 8개 요인에 중첩분석(Overlay Analysis)을 실시하여 야생동물 출현가능지를 도출하였음(최대값은 50점임)
- 야생동물 출현가능지 도출 지도에 재분류(Reclassify) 분석을 실시하여

결과값 60% 이상의 지역(30점 이상)을 「동물서식 적합지」 지도로 도출하였음

- 이렇게 도출된 「야생동물 출현가능지」 지도에 "Random Point" 분석 기능을 사용하여 야생동물 출현현장 확인을 위한 40개 지점을 선정하였음

[표 Ⅲ-5] 야생동물 출현가능성 평가 지표 및 기준

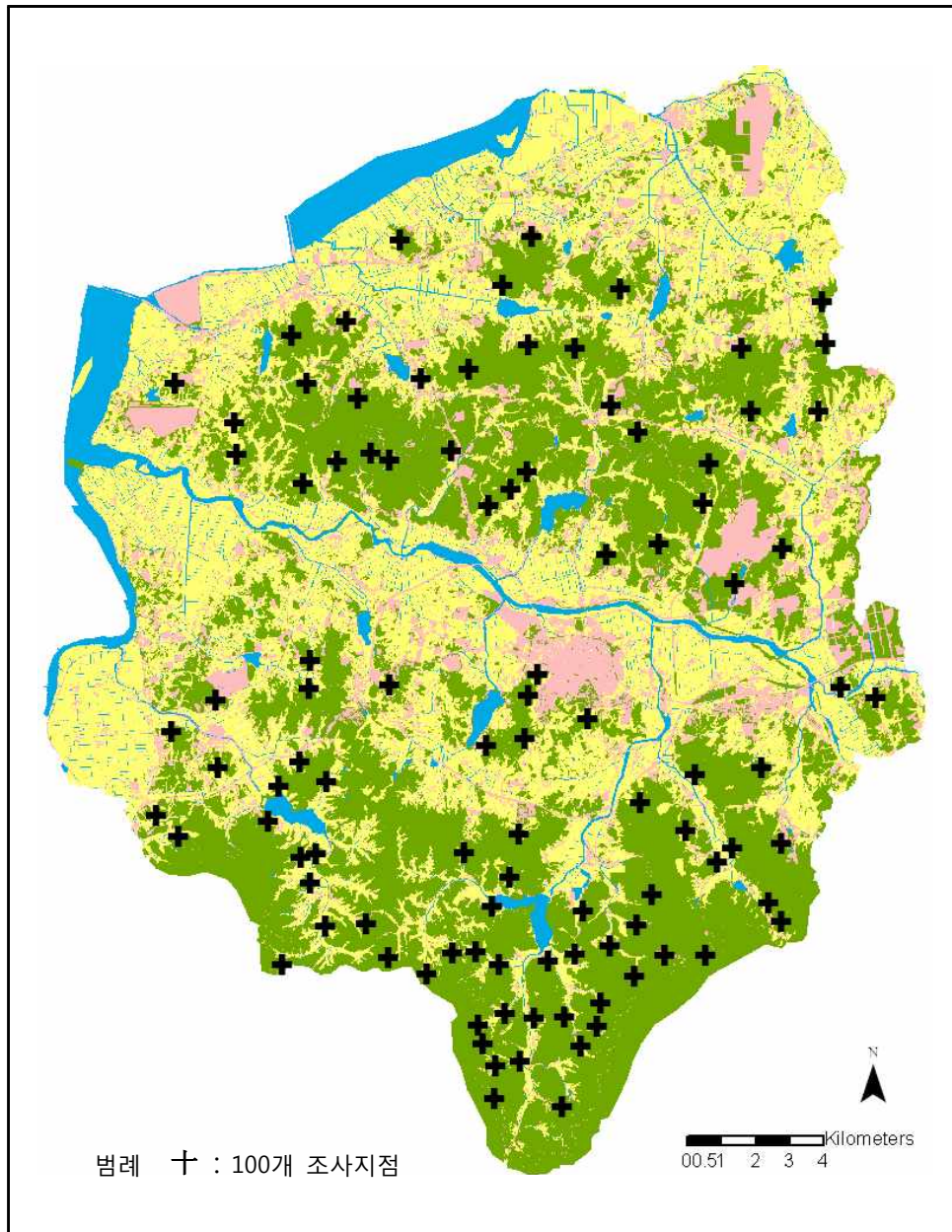
항목		점수	기준평가값 설정				
			5점	4점	3점	2점	1점
부지 특성	현존식생	1	활엽수	-	혼효림	-	침엽수
	영급	1	4영급 이상	3영급	2영급	1영급	-
	경사도	1	0-5°	5°-10°	10°-15°	15°-20°	20°이상
	산림의 면적	1	50ha이상	-	10-50ha	-	0-10ha
접근성	수계와의 거리	2	0-50m	50m-100m	100m-150m	150m-200m	200m이상
	농경지와의 거리	2	0-100m이내	100m-200m	200m-300m	300m-400m	400m이상
	도로와의 거리	1	100m이상	-	50m-100m	-	0m-50m
	시가지와의 거리	1	100m이상	-	50m-100m	-	0m-50m



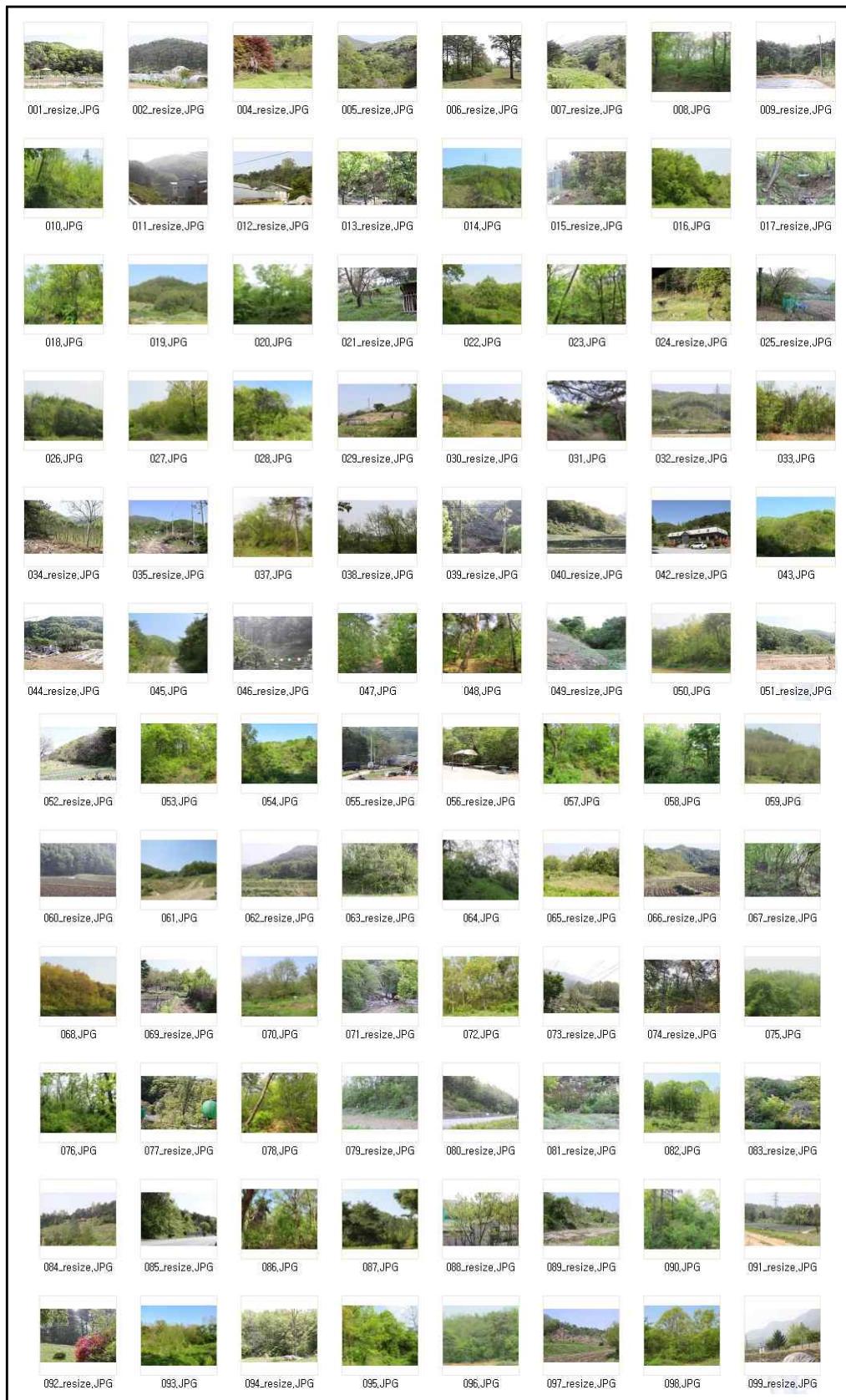
[그림 Ⅲ-5] 입지분석절차 및 분석방법

[표 Ⅲ-6] 아산시 100개 지점 위치

지점	위도	경도	지점	위도	경도
1	36°42'12"N	126°58'48"E	51	36°43'11"N	127°04'07"E
2	36°46'39"N	126°56'38"E	52	36°42'15"N	126°59'46"E
3	36°46'29"N	126°59'22"E	53	36°52'05"N	127°05'15"E
4	36°42'18"N	126°56'37"E	54	36°52'01"N	127°00'18"E
5	36°42'20"N	127°02'53"E	55	36°42'11"N	126°54'31"E
6	36°44'33"N	126°52'01"E	56	36°42'49"N	127°01'31"E
7	36°42'00"N	127°01'28"E	57	36°50'11"N	127°02'58"E
8	36°50'40"N	127°01'33"E	58	36°50'14"N	126°56'38"E
9	36°45'20"N	126°53'14"E	59	36°52'13"N	126°54'41"E
10	36°52'26"N	126°55'47"E	60	36°43'58"N	126°55'10"E
11	36°42'51"N	126°56'11"E	61	36°50'19"N	126°53'36"E
12	36°43'30"N	126°55'05"E	62	36°44'14"N	126°52'28"E
13	36°42'29"N	127°00'59"E	63	36°45'02"N	126°54'26"E
14	36°53'47"N	126°59'27"E	64	36°48'54"N	127°01'58"E
15	36°45'25"N	126°54'52"E	65	36°44'46"N	127°01'35"E
16	36°48'16"N	127°03'27"E	66	36°40'39"N	126°59'12"E
17	36°41'14"N	126°58'23"E	67	36°42'20"N	127°02'05"E
18	36°49'51"N	126°54'55"E	68	36°51'27"N	126°54'59"E
19	36°53'44"N	126°56'50"E	69	36°43'18"N	127°01'49"E
20	36°45'41"N	126°58'33"E	70	36°48'44"N	127°00'55"E
21	36°40'35"N	126°58'44"E	71	36°40'56"N	126°58'29"E
22	36°51'01"N	127°03'47"E	72	36°49'30"N	126°58'35"E
23	36°50'12"N	126°55'36"E	73	36°45'13"N	127°02'41"E
24	36°41'21"N	126°59'30"E	74	36°44'29"N	126°54'14"E
25	36°43'36"N	126°59'01"E	75	36°48'49"N	127°4'24"E
26	36°46'27"N	127°06'15"E	76	36°46'37"N	127°5'34"E
27	36°52'00"N	127°03'35"E	77	36°41'12"N	127°0'44"E
28	36°51'06"N	127°01'00"E	78	36°52'45"N	127°5'12"E
29	36°44'03"N	127°03'25"E	79	36°43'08"N	126°58'40"E
30	36°43'54"N	126°54'53"E	80	36°43'58"N	126°58'07"E
31	36°51'13"N	126°56'01"E	81	36°42'22"N	126°57'52"E
32	36°45'07"N	126°55'23"E	82	36°50'49"N	126°53'33"E
33	36°51'27"N	126°52'22"E	83	36°42'24"N	126°58'21"E
34	36°45'20"N	127°03'59"E	84	36°46'24"N	126°53'12"E
35	36°41'35"N	127°00'48"E	85	36°42'22"N	127°00'18"E
36	36°40'04"N	126°58'43"E	86	36°52'04"N	126°59'23"E
37	36°46'49"N	126°59'33"E	87	36°52'57"N	127°01'11"E
38	36°45'54"N	126°52'19"E	88	36°44'07"N	127°04'23"E
39	36°40'54"N	127°00'24"E	89	36°43'50"N	127°03'07"E
40	36°41'25"N	126°58'55"E	90	36°49'33"N	127°02'50"E
41	36°39'56"N	127°00'02"E	91	36°46'35"N	126°55'02"E
42	36°43'03"N	127°00'27"E	92	36°47'02"N	126°55'04"E
43	36°51'41"N	126°58'12"E	93	36°51'32"N	126°57'15"E
44	36°41'22"N	127°00'05"E	94	36°42'53"N	127°04'23"E
45	36°50'20"N	126°56'15"E	95	36°49'46"N	126°59'02"E
46	36°42'49"N	126°55'22"E	96	36°51'00"N	127°05'07"E
47	36°53'01"N	126°58'53"E	97	36°44'20"N	127°02'29"E
48	36°46'06"N	127°00'33"E	98	36°50'03"N	126°59'22"E
49	36°42'03"N	126°57'22"E	99	36°44'16"N	126°59'12"E
50	36°50'23"N	126°57'51"E	100	36°45'48"N	126°59'19"E



[그림 Ⅲ-6] 정밀조사지점(100지점) 분포도



[그림 Ⅲ-7] 정밀조사지점(100지점) 현장 전경사진

1.3.3 야생동물 서식현황 정밀조사 결과

가. 포유류

■ 조사방법

- 전문가에 의한 현지조사를 실시하였으며, 해당 조사지역에 대하여 직접 관찰, 섭식 흔적, 족적, 배설물, 은신처 및 털의 확인을 통하여 서식을 확인하였음
- 해당 중 특히 멸종위기종의 경우 서식확증을 위한 사진 촬영을 하였음
- 조사지 인근에 거주하는 주민을 대상으로 청문조사를 실시하지만 조사 결과에는 반영하지 않으며 현장조사에 참고로 활용함
- 선정된 100개 지점 이외 지역으로부터 멸종위기야생동·식물 및 기타 특이종의 확인 시 추가적으로 기록하여 반영
- 100지점에 대하여 총 2회에 걸쳐 조사를 실시하였음

■ 조사결과

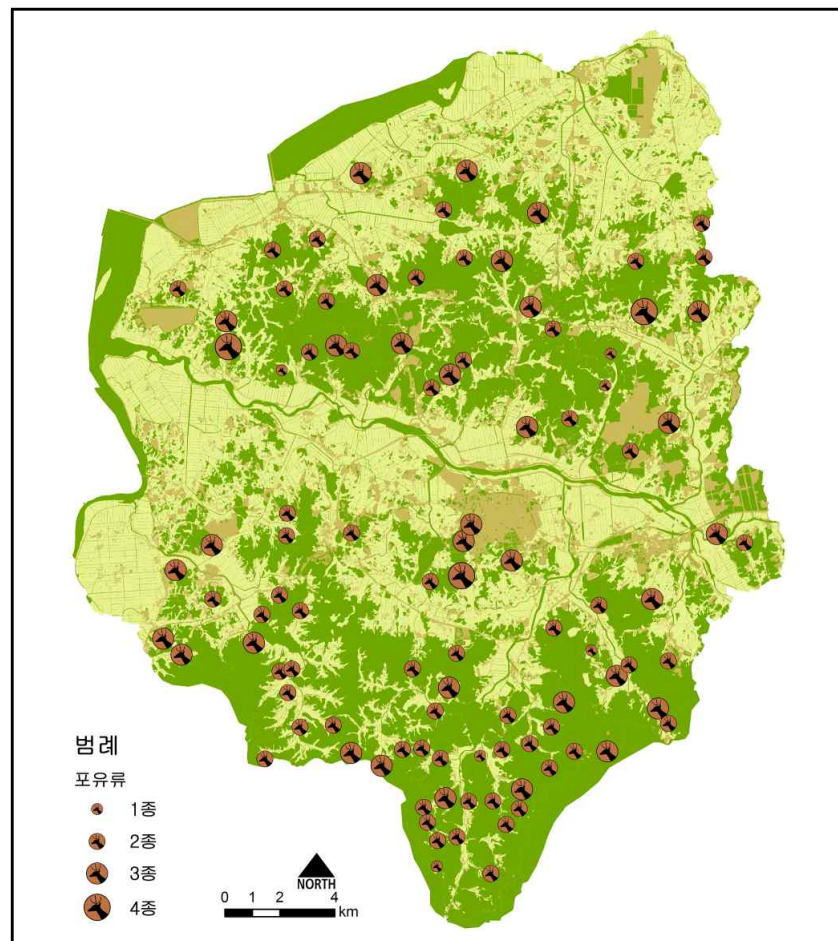
- 아산지역 포유류 서식현황 조사결과 고라니, 너구리, 다람쥐, 두더지, 멧돼지, 멧토끼, 산, 다람쥐 등 8종의 포유류 서식이 확인되었음
- 조사 대상종 대부분은 배설물, 직접목격, 족적 확인 등에 의한 조사결과를 통해 서식유무를 직접 확인하였음
- 고라니의 경우 99개 지점에서 서식이 확인되어 가장 넓게 분포하는 종으로 확인되었음
- 멸종위기야생동물의 경우 산(II급) 등 1종이 확인되었음
- 산의 경우 조사지점 100지점 중 총 8지점에서 서식이 확인되었음

[표 Ⅲ-7] 아산시 야생동물 포유류 현장조사 관찰현황

종명	학명	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
고라니	<i>Hydropotes inermis</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
너구리	<i>Nyctereutes procyonoides</i>				○		○				
다람쥐	<i>Tamias sibiricus</i>					○					
두더지	<i>Talpa micrura coreana</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
멧토끼	<i>Sus scrofa</i>										
멧돼지	<i>Sus scrofa creanus</i>										
청설모	<i>Sciurus vulgaris</i>			○							
삵	<i>Prionailurus bengalensis</i>										
종명	학명	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
고라니	<i>Hydropotes inermis</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
너구리	<i>Nyctereutes procyonoides</i>				○					○	
다람쥐	<i>Tamias sibiricus</i>										
두더지	<i>Talpa micrura coreana</i>	○	○	○	○	○		○			○
멧토끼	<i>Sus scrofa</i>										
멧돼지	<i>Sus scrofa creanus</i>										
청설모	<i>Sciurus vulgaris</i>										
삵	<i>Prionailurus bengalensis</i>						○			○	
종명	학명	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
고라니	<i>Hydropotes inermis</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
너구리	<i>Nyctereutes procyonoides</i>		○						○		
다람쥐	<i>Tamias sibiricus</i>										
두더지	<i>Talpa micrura coreana</i>	○	○	○	○	○	○	○		○	○
멧토끼	<i>Sus scrofa</i>					○					
멧돼지	<i>Sus scrofa creanus</i>										
청설모	<i>Sciurus vulgaris</i>										
삵	<i>Prionailurus bengalensis</i>		○						○		
종명	학명	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
고라니	<i>Hydropotes inermis</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○
너구리	<i>Nyctereutes procyonoides</i>	○			○				○		
다람쥐	<i>Tamias sibiricus</i>					○					
두더지	<i>Talpa micrura coreana</i>	○	○	○	○	○		○	○	○	○
멧토끼	<i>Sus scrofa</i>										
멧돼지	<i>Sus scrofa creanus</i>										
청설모	<i>Sciurus vulgaris</i>							○			
삵	<i>Prionailurus bengalensis</i>										○
종명	학명	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
고라니	<i>Hydropotes inermis</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
너구리	<i>Nyctereutes procyonoides</i>					○			○	○	○
다람쥐	<i>Tamias sibiricus</i>										
두더지	<i>Talpa micrura coreana</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
멧토끼	<i>Sus scrofa</i>										
멧돼지	<i>Sus scrofa creanus</i>										
청설모	<i>Sciurus vulgaris</i>										
삵	<i>Prionailurus bengalensis</i>										

[표 계속]

종명	학명	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
고라니	<i>Hydropotes inermis</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
너구리	<i>Nyctereutes procyonoides</i>			○							
다람쥐	<i>Tamias sibiricus</i>										
두더지	<i>Talpa micrura coreana</i>	○			○	○	○		○	○	○
멧토끼	<i>Sus scrofa</i>				○						
멧돼지	<i>Sus scrofa creanus</i>	○									
청설모	<i>Sciurus vulgaris</i>										
삿	<i>Prionailurus bengalensis</i>										
종명	학명	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
고라니	<i>Hydropotes inermis</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
너구리	<i>Nyctereutes procyonoides</i>	○	○								
다람쥐	<i>Tamias sibiricus</i>										
두더지	<i>Talpa micrura coreana</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
멧토끼	<i>Sus scrofa</i>										
멧돼지	<i>Sus scrofa creanus</i>									○	
청설모	<i>Sciurus vulgaris</i>										
삿	<i>Prionailurus bengalensis</i>	○									○
종명	학명	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
고라니	<i>Hydropotes inermis</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
너구리	<i>Nyctereutes procyonoides</i>					○	○				
다람쥐	<i>Tamias sibiricus</i>										
두더지	<i>Talpa micrura coreana</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
멧토끼	<i>Sus scrofa</i>				○						
멧돼지	<i>Sus scrofa creanus</i>										
청설모	<i>Sciurus vulgaris</i>										
삿	<i>Prionailurus bengalensis</i>										
종명	학명	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
고라니	<i>Hydropotes inermis</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
너구리	<i>Nyctereutes procyonoides</i>							○			
다람쥐	<i>Tamias sibiricus</i>										
두더지	<i>Talpa micrura coreana</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
멧토끼	<i>Sus scrofa</i>				○					○	
멧돼지	<i>Sus scrofa creanus</i>										
청설모	<i>Sciurus vulgaris</i>										
삿	<i>Prionailurus bengalensis</i>		○								
종명	학명	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
고라니	<i>Hydropotes inermis</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
너구리	<i>Nyctereutes procyonoides</i>			○		○	○				
다람쥐	<i>Tamias sibiricus</i>										
두더지	<i>Talpa micrura coreana</i>	○	○	○	○	○	○		○	○	○
멧토끼	<i>Sus scrofa</i>										○
멧돼지	<i>Sus scrofa creanus</i>										
청설모	<i>Sciurus vulgaris</i>										○
삿	<i>Prionailurus bengalensis</i>										



[그림 Ⅲ-8] 포유류 종다양성 분포도

나. 조류

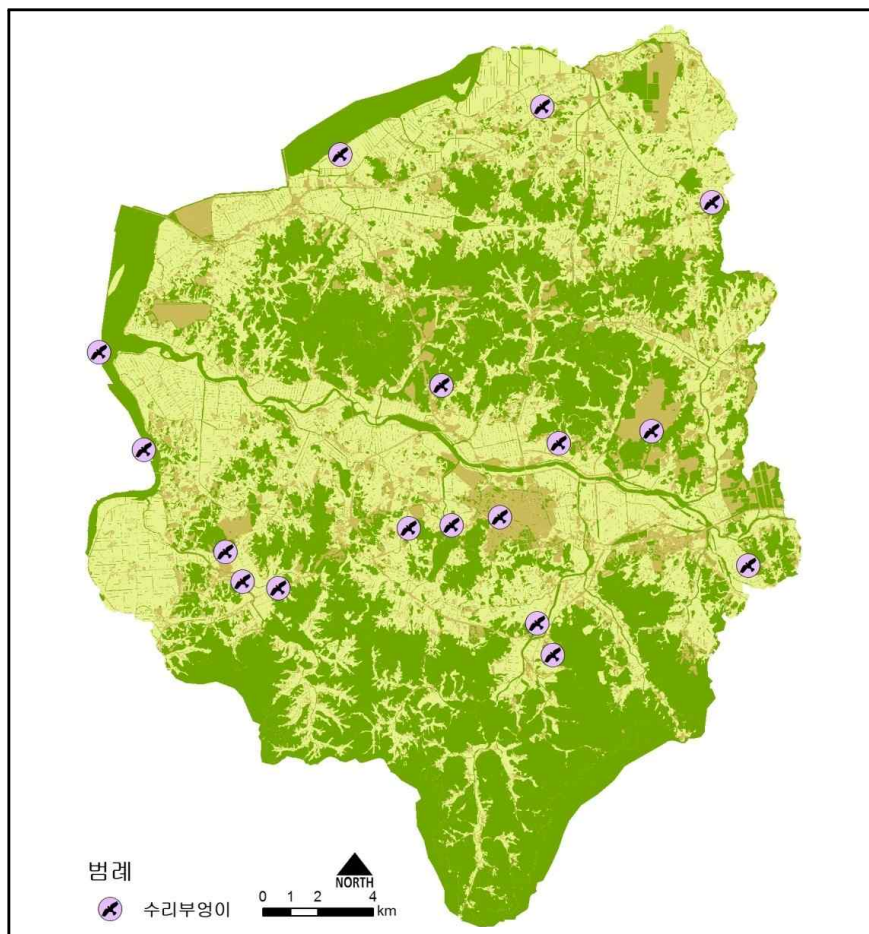
■ 조사방법

- 전문가에 의한 현지조사를 실시하였으며, 직접관찰, 울음소리에 의한 청음조사를 활용하여 동정을 실시하였음
- 선정된 100개 지점 이외 지역으로부터 멸종위기야생동·식물 및 기타 특이종의 발견 시 추가적으로 발견지점 및 좌표를 기록하였음
- 조류의 이동특성을 고려하여 봄과 가을을 중심으로 단일 지점에 대하여 모두 2회 중복 조사를 실시
- 조사는 100지점별 각각의 장소에서 20~30분 내외로 정주하면서 반경 50m 이내에서 관찰 혹은 울음소리가 확인되는 종을 기록하며 정점조사를 위주로 조사를 실시하였음

- 조사지점 외곽으로 이동시 조류의 이동방향을 고려하여 중복 산정을 배제하였음

■ 조사결과

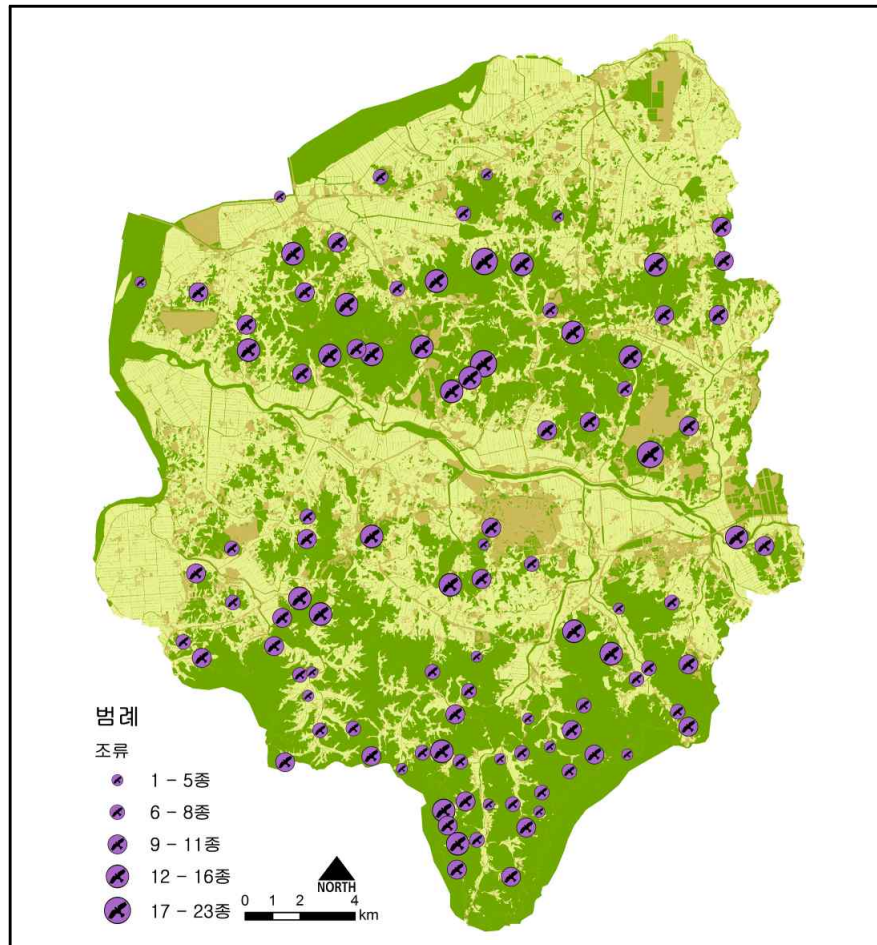
- 2회에 걸친 아산지역 조류 서식현황 조사결과 총 100여종의 조류 서식이 확인되었음
- 산림성조류의 경우 60여종, 이동성조류의 경우 22종, 월동조류의 경우 20여종이 확인됨
- 멸종위기종은 총 6종이 확인됨(수리부엉이, 알락꼬리마도요, 검은머리갈매기, 검은머리물떼새, 큰기러기, 새홀리기 등)
- 천연기념물은 3종이 확인됨(수리부엉이, 검은머리물떼새, 새홀리기 등)



[그림 Ⅲ-9] 수리부엉이 분포도(상) 및 사진(하)



[그림 Ⅲ-10] 수리부엉이 사진



[그림 Ⅲ-11] 조류 종다양성 분포도

[표 Ⅲ-8] 아산시 야생동물 조류 현장조사 관찰현황(봄)

국명	학명	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
쇠백로	<i>Egretta garzetta</i>				4						
원앙	<i>Aix galericulata</i>				2						
평	<i>Phasianus colchicus</i>		1				1			2	
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>								1	2	1
검은등뺨꾸기	<i>Cuculus micropterus</i>							1			
병어리뺨꾸기	<i>Cuculus saturatus</i>				1	1					
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>								1		
청딱다구리	<i>Picus canus</i>	1									
노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>							1			
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	4			4		2	1	1		
딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>				1		2		1	2	
되지빠귀	<i>Turdus hortulorum</i>								1		
흰배지빠귀	<i>Turdus pallidus</i>	2				2					
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>										2
노랑눈썹솔새	<i>Phylloscopus inornatus</i>							2			
산솔새	<i>Phylloscopus coronatus</i>								1		
오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>										2
쇠박새	<i>Parus palustris</i>										2
박새	<i>Parus major</i>	2	4		4	2	1	2	2	3	2
곤줄박이	<i>Parus varius</i>				1						
노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>								1		
참새	<i>Passer montanus</i>	8	6		6					4	1
찌르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>									2	
피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>		2				2		1	2	
어치	<i>Garrulus glandarius</i>						1		1		
까치	<i>Pica pica</i>		3	1	2						
국명	학명	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
왜가리	<i>Ardea cinerea</i>						1				
흰뺨검둥오리	<i>Anas poecilorhyncha</i>						2				
새홀리기	<i>Falco subbuteo</i>					2					
평	<i>Phasianus colchicus</i>					1	1	1	1		
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	1			3	2	1		1	1	2
검은등뺨꾸기	<i>Cuculus micropterus</i>	1				1					
뺨꾸기	<i>Cuculus canorus</i>						1				
물총새	<i>Alcedo atthis</i>						1				
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>										1
청딱다구리	<i>Picus canus</i>						1				
노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>					1					
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>						2	8			1
되지빠귀	<i>Turdus hortulorum</i>						1	2	1		1
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>					6					
노랑눈썹솔새	<i>Phylloscopus inornatus</i>						3				
산솔새	<i>Phylloscopus coronatus</i>							1			2
큰유리새	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>								1		
쇠박새	<i>Parus palustris</i>	2							2	1	
박새	<i>Parus major</i>	1	1	3	2	2	2	2	2		1
곤줄박이	<i>Parus varius</i>							2		2	
참새	<i>Passer montanus</i>		20			8	5	4			3
피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>	2		2		1	1	1	1		1
어치	<i>Garrulus glandarius</i>					1					2
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>			4				6			
까치	<i>Pica pica</i>		1			3	1			1	1

[표 계속]

국명	학명	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
새매	<i>Accipiter nisus</i>						1				
꿩	<i>Phasianus colchicus</i>		1					1			
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>		2	1			2	1	2	2	
검은등빠꾸기	<i>Cuculus micropterus</i>							1			
빠꾸기	<i>Cuculus canorus</i>			1				1			
쇠딱다구리	<i>Dendrocoposkizuki</i>		1	1				1		1	
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>					1					
청딱다구리	<i>Picus canus</i>	1									
노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>	3									
항동새	<i>Anthus hodgsoni</i>							2			
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	1		2						2	2
올새	<i>Luscinia sibilans</i>			1							
딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>				1			1			
되지빠귀	<i>Turdus hortulorum</i>	1									
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>		2	5	4		2				
숲새	<i>Urosphena squameiceps</i>		1								
노랑눈썹솔새	<i>Phylloscopus inornatus</i>			2							
쇠솔딱새	<i>Muscicapa dauurica</i>			1							
흰눈썹황금새	<i>Ficedula zanthopygia</i>			1							
오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>		2								
쇠박새	<i>Parus palustris</i>						2				
진박새	<i>Parus ater</i>						1				
박새	<i>Parus major</i>	2		3		4		2		3	
흰배멧새	<i>Emberiza tristrami</i>			1							
노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>			3							
촉새	<i>Emberiza spodocephala</i>							3			
참새	<i>Passer montanus</i>					12			4	6	8
피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>	1	1	1			1	1	1		2
어치	<i>Garrulus glandarius</i>		1								
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>					6					
까치	<i>Pica pica</i>				2	1	3		1	2	1
국명	학명	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
꿩	<i>Phasianus colchicus</i>	1		1	2				1		1
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	1		1			2	1	2	2	
검은등빠꾸기	<i>Cuculus micropterus</i>				2					2	
빠꾸기	<i>Cuculus canorus</i>		1					1			
파랑새	<i>Eurystomus orientalis</i>										2
쇠딱다구리	<i>Dendrocoposkizuki</i>				1						1
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>									1	
청딱다구리	<i>Picus canus</i>									1	1
제비	<i>Hirundo rustica</i>		2								
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>		2	1		4	3	2	4		2
올새	<i>Luscinia sibilans</i>								1		
딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>									2	
되지빠귀	<i>Turdus hortulorum</i>						1				
흰배지빠귀	<i>Turdus pallidus</i>						1				
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>		6							4	
개개비	<i>Acrocephalus orientalis</i>								2		
오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>							2			
쇠박새	<i>Parus palustris</i>					2					
진박새	<i>Parus ater</i>							1			
박새	<i>Parus major</i>			1		3	2	2	3	1	1
곤줄박이	<i>Parus varius</i>						1			2	
노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>			1							
촉새	<i>Emberiza spodocephala</i>								4		
참새	<i>Passer montanus</i>	2	8		5			4	4		
피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>								2		2
어치	<i>Garrulus glandarius</i>		1								
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>	2				6					
까치	<i>Pica pica</i>			2	1			1	2		

[표 계속]

국 명	학 명	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
새홀리기	<i>Falco subbuteo</i>	1									
꿩	<i>Phasianus colchicus</i>					1	1	1			1
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>			1				1			2
검은등뺨꾸기	<i>Cuculus micropterus</i>		1								
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>			1							1
청딱다구리	<i>Picus canus</i>			1							
노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>	2				1					
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>		2			4			2		2
딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>				1	2			1		1
되지빠귀	<i>Turdus hortulorum</i>	4		1							
흰배지빠귀	<i>Turdus pallidus</i>	1									
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>			5							
노랑눈썹솔새	<i>Phylloscopus inornatus</i>										1
오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>			2		3					
쇠박새	<i>Parus palustris</i>			2		2					
진박새	<i>Parus ater</i>					1					2
박새	<i>Parus major</i>		1	3	2	3	2	2	2		4
곤줄박이	<i>Parus varius</i>			2	1	2					
참새	<i>Passer montanus</i>						6			16	
피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>							1	1		
어치	<i>Garrulus glandarius</i>					2					
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>							2			
까치	<i>Pica pica</i>						1		1		
큰부리까마귀	<i>Corvus macrorhynchos</i>			1							
국 명	학 명	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
쇠백로	<i>Egretta garzetta</i>					2		1			
꿩	<i>Phasianus colchicus</i>						1		1	1	
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	2		1	2	1		3	1		
검은등뺨꾸기	<i>Cuculus micropterus</i>	1								1	
뺨꾸기	<i>Cuculus canorus</i>				1			1			
쇠딱다구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>				1			1		2	
큰오색딱다구리	<i>Dendrocopos leucotos</i>						1			1	
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>				1						
청딱다구리	<i>Picus canus</i>				1		1				
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>				1	2	3	2	3	2	
되지빠귀	<i>Turdus hortulorum</i>								1	1	
흰배지빠귀	<i>Turdus pallidus</i>				1				1		
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>			4						4	
노랑눈썹솔새	<i>Phylloscopus inornatus</i>								2		
쇠박새	<i>Parus palustris</i>								1		
박새	<i>Parus major</i>	5		1	1	2	2	2	1		1
곤줄박이	<i>Parus varius</i>						2			2	
참새	<i>Passer montanus</i>		6			20					14
찌르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>					4					
피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>	3	2	1		2	2	1			
어치	<i>Garrulus glandarius</i>		1	1					1		
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>			2					2	1	
까치	<i>Pica pica</i>							2			1
큰부리까마귀	<i>Corvus macrorhynchos</i>								1		

[표 계속]

국명	학명	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
중백로	<i>Egretta intermedia</i>	1									
흰뺨검둥오리	<i>Anas poecilorhyncha</i>					2					
평	<i>Phasianus colchicus</i>	1		1	1	1			1	2	1
알락도요	<i>Tringa glareola</i>								1		
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>			2	1	2		1	1		
검은등뺨꾸기	<i>Cuculus micropterus</i>			1							
쇠딱다구리	<i>Dendrocoposkizuki</i>					3		1			1
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>				1						
청딱다구리	<i>Picus canus</i>					1					
노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>							1	2		
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	2	2	2	2	3	3	2	1	3	2
때까치	<i>Lanius bucephalus</i>	1								1	
울새	<i>Luscinia sibilans</i>					1					
딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>		2			3				2	
되지빠귀	<i>Turdus hortulorum</i>							1			
흰배지빠귀	<i>Turdus pallidus</i>	1						1			
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>							6	2		
숲새	<i>Urosphena squameiceps</i>								1		
큰유리새	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	1									
오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>								2		4
쇠박새	<i>Parus palustris</i>				1			3			
박새	<i>Parus major</i>	2	1	4	1	6				2	1
곤줄박이	<i>Parus varius</i>							4			
참새	<i>Passer montanus</i>		6	8							6
피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>	1	2	4		2				2	1
어치	<i>Garrulus glandarius</i>					1					
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>				1						
까치	<i>Pica pica</i>	3	1						1	1	1
큰부리까마귀	<i>Corvus macrorhynchos</i>					2					
국명	학명	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
왜가리	<i>Ardea cinerea</i>									2	
중대백로	<i>Egretta alba modesta</i>									1	
황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>			1							
평	<i>Phasianus colchicus</i>		1		1	1					1
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>		1				2			1	2
뺨꾸기	<i>Cuculus canorus</i>				1						
물총새	<i>Alcedo atthis</i>									1	
파랑새	<i>Eurystomus orientalis</i>		1								
쇠딱다구리	<i>Dendrocoposkizuki</i>		1								
청딱다구리	<i>Picus canus</i>		1								
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	2	1	2		1	2	2			4
울새	<i>Luscinia sibilans</i>						1				
흰배지빠귀	<i>Turdus pallidus</i>				1						1
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>					2	4		2		
산솔새	<i>Phylloscopus coronatus</i>		3								
오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>						2				
쇠박새	<i>Parus palustris</i>		1			2	1	3	2		
진박새	<i>Parus ater</i>	2					1				
박새	<i>Parus major</i>	1	3	2	1	1	1	3	1		3
곤줄박이	<i>Parus varius</i>					2	2				
참새	<i>Passer montanus</i>			6						8	
찌르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>									4	
피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>		1		2	1	3		1		
어치	<i>Garrulus glandarius</i>				1						
까치	<i>Pica pica</i>		4	1			2		1	14	
큰부리까마귀	<i>Corvus macrorhynchos</i>	1									

[표 계속]

국 명	학 명	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
평	<i>Phasianus colchicus</i>						1				
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	2		3	1		1	2	2		1
검은등빠꾸기	<i>Cuculus micropterus</i>		1				1				1
빠꾸기	<i>Cuculus canorus</i>						1		1	1	
쇠딱다구리	<i>Dendrocoposkizuki</i>		1								
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>			1							
청딱다구리	<i>Picus canus</i>	2		1			1				
제비	<i>Hirundo rustica</i>				2						
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	3	1		2						1
울새	<i>Luscinia sibilans</i>						2				
딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>		1				1				
되지빠귀	<i>Turdus hortulorum</i>						1				
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>		3	8			1		5		
산솔새	<i>Phylloscopuscoronatus</i>						1				
오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>		3				2				
쇠박새	<i>Parus palustris</i>		1								
박새	<i>Parus major</i>	1		2		2	2		2		1
곤줄박이	<i>Parus varius</i>		1	1							
노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>						1				
참새	<i>Passer montanus</i>			10	6				10	8	
피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>	2		1			1		2	2	1
어치	<i>Garrulus glandarius</i>						1				
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>	4						5			
까치	<i>Pica pica</i>				1	1			1		2
국 명	학 명	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
평	<i>Phasianus colchicus</i>		1		1	1	1	1	1		1
알락도요	<i>Tringa glareola</i>						2		5		
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>			4	2	1	1	1	2		2
검은등빠꾸기	<i>Cuculus micropterus</i>						1		1		1
빠꾸기	<i>Cuculus canorus</i>					1					1
파랑새	<i>Eurystomus orientalis</i>							2			
쇠딱다구리	<i>Dendrocoposkizuki</i>		1	1					1		
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>				1						
청딱다구리	<i>Picus canus</i>				1		1	1	1		
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>			2	2			4			
울새	<i>Luscinia sibilans</i>				1				2		1
딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>		1					2	1		2
되지빠귀	<i>Turdus hortulorum</i>				1						
흰배지빠귀	<i>Turdus pallidus</i>							1	1		
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>			4				6	2		2
노랑눈썹솔새	<i>Phylloscopus inornatus</i>								4		
오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>			2							
쇠박새	<i>Parus palustris</i>								1		
진박새	<i>Parus ater</i>					1			2		
박새	<i>Parus major</i>				2	2		3			2
곤줄박이	<i>Parus varius</i>			2					2		
방울새	<i>Carduelis sinica</i>							2			
참새	<i>Passer montanus</i>	6	6			5	4		3	20	
피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>	2	4			1	1	3	1		1
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>					2			2		
까치	<i>Pica pica</i>	2		2		3	2	1		2	

[표 Ⅲ-9] 아산시 야생동물 조류 현장조사 관찰현황(가을)

국명	학명	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
곤줄박이	<i>Parus varius</i>	1			2						
굴뚝새	<i>Troglodytes troglodytes</i>								1		
까치	<i>Pica pica</i>		3		2						
평	<i>Phasianus colchicus</i>		1								
되지빠귀	<i>Turdus hortulorum</i>								1		
딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>				2		1				
때까치	<i>Lanius bucephalus</i>		1								
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>		2								4
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>	6									
박새	<i>Parus major</i>	2	5		2	2	1	1	4	2	
쇠딱다구리	<i>Dendrocoposkizuki</i>								1		
쇠박새	<i>Parus palustris</i>		1			2			3		
쇠솔새	<i>Phylloscopus borealis</i>								1		
어치	<i>Garrulus glandarius</i>	1	1					1	1		2
오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>		4								
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>								2		2
제비	<i>Hirundo rustica</i>		2								
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	4	2			4	5	3			2
참새	<i>Passer montanus</i>	20			8		8			20	
청딱다구리	<i>Picus canus</i>		1								
국명	학명	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
까치	<i>Pica pica</i>				3	1	2	2	1	2	
노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	3						3			
동고비	<i>Sitta europaea</i>			6							
딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>							2			1
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>		2			2		2		4	5
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>					2		4	2		
박새	<i>Parus major</i>	2	1	3		5	1				6
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>						10				
쇠딱다구리	<i>Dendrocoposkizuki</i>						1				
쇠박새	<i>Parus palustris</i>			1		3					
쇠백로	<i>Egretta garzetta</i>									1	
쇠솔새	<i>Phylloscopus borealis</i>						1				
어치	<i>Garrulus glandarius</i>	1			1	1					1
오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>					3					
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>					1					1
원앙	<i>Aix galericulata</i>						2				
제비	<i>Hirundo rustica</i>									1	
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	2		2			2	2		2	3
참새	<i>Passer montanus</i>		8					4			
청딱다구리	<i>Picus canus</i>										1
황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>								1		
hing등새	<i>Anthus hodgsoni</i>							1			

[표 계속]

국 명	학 명	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
곤줄박이	<i>Parus varius</i>	2		1							
까치	<i>Pica pica</i>	1					3		2	2	3
노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	2									
딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>	1				1					
때까치	<i>Lanius bucephalus</i>		1				1				
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>					1	2	3	2	1	1
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>	2									
박새	<i>Parus major</i>	2			1	2		2	2		2
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>			2							
쇠박새	<i>Parus palustris</i>			1							
어치	<i>Garrulus glandarius</i>	1	1					1	1		
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	2	2	2	2				2		1
진박새	<i>Parus ater</i>							2			
참새	<i>Passer montanus</i>					6			8		6
황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>						2				
흥동새	<i>Anthus hodgsoni</i>		1			2					
국 명	학 명	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
곤줄박이	<i>Parus varius</i>	2					1			2	
까치	<i>Pica pica</i>		2	4	2			1	1		2
노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>						2		3		
딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>					2	1			1	1
때까치	<i>Lanius bucephalus</i>		1								
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	1	1	2							
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>			4							
박새	<i>Parus major</i>		2		2	1			1		2
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>	2				4					
붉은양진이	<i>Carpodacus erythrinus</i>		1								
쇠딱다구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>	2									
쇠박새	<i>Parus palustris</i>	2	3	1							
어치	<i>Garrulus glandarius</i>	2					2	3			
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>	1									
원앙	<i>Aix galericulata</i>		3								
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	2		1	4	2	3	5		4	4
참새	<i>Passer montanus</i>			4	6	16			8		10
청딱다구리	<i>Picus canus</i>			1							
황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>	1			1						
흰뺨검둥오리	<i>Anas poecilorhyncha</i>		6								

[표 계속]

국명	학명	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
곤줄박이	<i>Parus varius</i>	2			2						2
까치	<i>Pica pica</i>	1	1				1	2		2	
딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>	1		1	1				1	1	
때까치	<i>Lanius bucephalus</i>			1							
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>				2			4	1	4	2
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>			7			6	3			
박새	<i>Parus major</i>	3	1		3		2	3		3	5
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>										26
쇠딱다구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>										1
쇠박새	<i>Parus palustris</i>										2
어치	<i>Garrulus glandarius</i>		1	1	1						3
오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>										2
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>								1		
울새	<i>Luscinia sibilans</i>			1							
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	2	2	4	4	1	3	2	2		2
참새	<i>Passer montanus</i>	6					8				
큰부리까마귀	<i>Corvus macrorhynchos</i>										1
흰배지빠귀	<i>Turdus pallidus</i>										1
hing등새	<i>Anthus hodgsoni</i>				2						
국명	학명	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
곤줄박이	<i>Parus varius</i>							2			
까치	<i>Pica pica</i>			1	2			1		2	2
평	<i>Phasianus colchicus</i>					1		1			
딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>					2					
때까치	<i>Lanius bucephalus</i>							1			1
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	1		1	1	5	2	2	1	3	1
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>				6		4		3	29	
박새	<i>Parus major</i>		2	2	2		2	1			
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>				15						
쇠박새	<i>Parus palustris</i>			1	3			2			
어치	<i>Garrulus glandarius</i>				2			1		2	
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>								1		
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	4		1	2	4	4	2	5	3	
참새	<i>Passer montanus</i>	6	10		4						10
청딱다구리	<i>Picus canus</i>				1						
큰부리까마귀	<i>Corvus macrorhynchos</i>					1					
황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>				1						
hing등새	<i>Anthus hodgsoni</i>					2					

[표 계속]

국 명	학 명	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
까치	<i>Pica pica</i>		1		1		2				
노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	1					4				
딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>		2				1				
때까치	<i>Lanius bucephalus</i>		1								
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	1		2	2		3				3
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>		4	1							
박새	<i>Parus major</i>		2	4	2	3		2			
쇠딱다구리	<i>Dendrocoposkizuki</i>					1					
쇠박새	<i>Parus palustris</i>			6	1						
어치	<i>Garrulus glandarius</i>	2	1	1	1						
오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>								5		
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	3	2	1	1		2	2		2	2
참새	<i>Passer montanus</i>		8	1			4				
청딱다구리	<i>Picus canus</i>						1				
큰부리까마귀	<i>Corvus macrorhynchos</i>										1
국 명	학 명	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
까치	<i>Pica pica</i>		2	1		2	1			2	
평	<i>Phasianus colchicus</i>						1				
노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>		2								
딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>	1			1			1		1	1
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	2							2	2	
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>	4			12				3		2
박새	<i>Parus major</i>		4	1	2	1	5	1			2
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>						10		6	8	
쇠박새	<i>Parus palustris</i>						4				
어치	<i>Garrulus glandarius</i>								1		
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	4	2	3	3		2	1			6
참새	<i>Passer montanus</i>	8	3	3					4	20	
청딱다구리	<i>Picus canus</i>				1						
큰부리까마귀	<i>Corvus macrorhynchos</i>		1								
큰오색딱다구리	<i>Dendrocopos leucotos</i>						1				
황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>					1					
항등새	<i>Anthus hodgsoni</i>	5									

[표 계속]

국명	학명	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
곤줄박이	<i>Parus varius</i>					1	2				
까치	<i>Pica pica</i>			3		1			1		2
노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>							4			
딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>				1			1			
때까치	<i>Lanius bucephalus</i>										1
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	2	2		2	2	2		2	3	
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>		2	15			3				
박새	<i>Parus major</i>	2		2	2	2	3		5		
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>						5				
쇠딱다구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>						1		1		
쇠박새	<i>Parus palustris</i>						2	5			
어치	<i>Garrulus glandarius</i>			2		2	2				
오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>						4				
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>						1				
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	6		2		3			2		1
참새	<i>Passer montanus</i>				20						
청딱다구리	<i>Picus canus</i>						1				
큰부리까마귀	<i>Corvus macrorhynchos</i>										2
국명	학명	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
까치	<i>Pica pica</i>			3	3	3	3		3	1	
평	<i>Phasianus colchicus</i>		1						1		
노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>					2					
때까치	<i>Lanius bucephalus</i>	1				1	1		2		
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	1			2	2	2			1	
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>					8			30		
박새	<i>Parus major</i>					3		2		2	
방울새	<i>Carduelis sinica</i>				1						
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbianus</i>					5					
새홀리기	<i>Falco subbuteo</i>	1				1					
어치	<i>Garrulus glandarius</i>	1		2					6		
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>					1			1		
왕새매	<i>Butastur indicus</i>								8		
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	2	6	1	2	4		6	5	3	2
참새	<i>Passer montanus</i>	1	15			2					
청딱다구리	<i>Picus canus</i>					1			2		
큰오색딱다구리	<i>Dendrocopos leucotos</i>	1									

다. 양서 · 파충류

■ 조사방법

○ 공통사항

- 직접관찰, 포획 그리고 울음소리에 의한 청음조사를 실시하였음
- 선정된 지점을 대상으로 확인된 양서·파충류는 관찰 위치에서 동정 및 포획을 실시하였으며, 사진촬영 후 다시 방사함
- 선정된 100개 지점 이외 지역으로부터 멸종위기야생동·식물 및 특이종의 발견 시 추가적으로 조사하여 언급
- 2012년 3월부터 2013년 5월까지 총 2회의 현지 조사를 실시하였음
- 2차 조사의 경우 타 야생동물 조사지와 달리 별도의 조사지역을 설정하여 조사를 실시하였음

○ 양서류

- 양서류의 주요 산란기간인 봄철과 여름철을 중심으로 조사를 실시하였음
- 양서류의 알은 '덩어리' 단위로, 유생은 10마리 단위로 기록하였음

○ 파충류

- 산-농경지의 경계, 제방의 석축, 돌무더기 등에서 세밀하게 조사함으로써 파충류 서식을 확인하였음

■ 조사결과

○ 양서류 서식실태 조사 결과

- 조사 결과, 양서류의 경우 2목 5과 6속 12종이 출현하였고, 성체의 경우 2,000여 개체, 유생의 경우 74,000여 개체를 확인하였음
- 멸종위기야생동물의 경우 I급인 수원청개구리와 II급으로 지정된 금개구리 서식을 확인하였음
- 금개구리의 경우 25개 지점에서 총 412개체를 확인하였음
- 수원청개구리의 경우 22개 지점에서 총 123개체를 확인하였음

○ 파충류 서식실태 조사 결과

- 조사 결과, 파충류는 총 2목 4과 6속 9종에 대하여 84개체의 서식 확인
- 멸종위기야생동물로 지정된 파충류는 관찰되지 않았으며 생태계교란야생동물로 지정된 붉은귀거북의 서식이 확인되었음

[표 Ⅲ-10] 아산시 양서류 조사 결과

목 Order	과 Family	속 Genus	종 명		확인된 유형				합계*
			학명	국명	성체	유생	알	사체	
Caudata	Hynobidae	Hynobius	<i>Hynobius leechii</i>	도롱뇽	37	6,210	251	0	6,498
		Onychodactylus	<i>Onychodactylus fischeri</i>	꼬리치레도롱뇽	2	0	0	0	2
	Bufonidae	Bufo	<i>Bufo gargarizans</i>	두꺼비	0	0	0	1	1
	Hylidae	Hyla	<i>Hyla japonica</i>	청개구리	460	13,000	9	0	13,469
			<i>Hyla suweonensis</i>	수원청개구리†	123	0	0	0	123
Anura	Ranidae	Rana	<i>Rana plancyi chosonica</i>	금개구리†	412	0	0	0	412
			<i>Rana nigromaculata</i>	참개구리	633	21,200	46	1	21,880
			<i>Rana rugosa</i>	옴개구리	128	0	0	0	128
			<i>Rana coreana</i>	한국산개구리	73	5,600	127	0	5,800
			<i>Rana dybowskii</i>	북방산개구리	179	5,100	47	0	5,326
			<i>Rana catesbeiana</i>	황소개구리‡	100	23,200	0	0	23,300
			<i>Bombina orientalis</i>	무당개구리	75	500	200	0	775
	Bombinatoridae	Bombina							
			12	12	2,222	74,810	680	2	77,714

*: 합계는 '성체, 알, 사체'를 합산한 것

†: 멸종위기야생동물, ‡: 생태계교란야생동물

[표 Ⅲ-11] 아산시 파충류 조사 결과

목 Order	과 Family	속 Genus	종 명		확인된 유형			합계*
			학명	국명	성체	사체	허물	
Squamata	Scincidae	Scincella	<i>Scincella vandenburghi</i>	도마뱀	6	0	0	6
	Lacertilidae	Takydromus	<i>Takydromus amurensis</i>	줄장지뱀	8	0	0	8
	Elaphe	Elaphe	<i>Elaphe dione</i>	누룩뱀	6	1	0	7
			<i>Rhabdophis tigrinus</i>	유혈목이	19	2	0	21
			<i>Elaphe rufodorsata</i>	무자치	10	2	0	12
	Colubridae	Gloydius	<i>Dinodon rufozonatus</i>	능구렁이	2	1	0	3
			<i>Gloydius brevicaudus</i>	살모사	8	2	0	10
			<i>Gloydius ussuriensis</i>	쇠살모사	4	1	0	5
			<i>Trachemys s. elegans</i>	붉은귀거북*	21	0	0	21
	Testudines	Testudines						
			9	9	84	9	0	93

*: 합계는 '성체, 사체'를 합산한 것

[표 III-12] 아산시 100개 지점 야생동물_양서파충류 종 목록과 개체 수 현황(2012년)

국명	학명	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>	3	17/2 (알)			1		5			
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>										
청개구리	<i>Hyla japonica</i>										
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>										
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>								1		
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>	5	5			24	16			3	
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>										
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>	5		5/126 (알)			2		3	8/100 (유생)	
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>	19	106 /35(알)	13/9 (알)	5	12/2 (알)	8	9/1 (알)			
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>										2/100 (유생)
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>										
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>										
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>										
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>										
유헤목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>										
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>										
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
총 종수		4	3	2	1	3	3	2	2	2	1
국명	학명	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>		18 (알)		3/4 (알)	21 (알)		1(알)	3/96 (알)	3(알)	
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>									2	
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>										
청개구리	<i>Hyla japonica</i>										
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>										
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>										
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>	3	3					5			
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>										
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>	12 /100 (유생)	1,000 (유생) /1(알)		9 /1,000 (유생)	1 /1,000 (유생)					
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>								1/100 (유생)	2	
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>			8 /10,000 (유생)			6 /1,000				
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>										
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>										
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>										
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>										
유헤목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>										
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>										
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>			13							2
총 종수		2	3	2	2	2	1	2	2	3	1

[표 계속]

국명	학명	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>	100 (유생) /21(알)	5(알)		100 (유생)				1 /100 (유생) /3(알)	3 /1,000 (유생) /27(알)	1,000 (유생) /21(알)
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>										
청개구리	<i>Hyla japonica</i>		2	2	3				1	3	1
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>										
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>			1		5	7	3			
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>										
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>										
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>										
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>	1,000 (유생)	3						1,000 (유생)		1,000 (유생)
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>				21	1	3 /1,000 (유생)	1,000 (유생)			5/100 (유생)
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>										
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>										
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>										
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>										
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>					1					
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>				1						
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
총 종수		2	3	2	4	3	2	2	3	2	4
국명	학명	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>	100 (유생) /4(알)		100 (유생) /3(알)							
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>									21	16
청개구리	<i>Hyla japonica</i>		5		11	9/100 (유생)	3	49	9	1	24/9 (알)
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>										
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>	2/4 (알)	6/3 (알)		5	6/3 (알)	21	4	4		
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>			8							
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>										
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>		2 /1,000 (유생)								
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>			1							
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>										
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>										
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>										
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>										
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>										
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>										
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>	1									
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>										
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
총 종수		3	3	3	2	2	2	2	2	2	2

[표 계속]

국명	학명	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>										
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>		59		2	12		4			5
청개구리	<i>Hyla japonica</i>		1	1	6	1	9	13	16	3	19
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>							7	5	4	2
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>	14/2 (알)	3	8	3		2	2	2	6	9
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>										
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>										
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>	2									
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>										
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>						13				
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>										
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>										
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>										
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>		1		2						
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>					1					
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>										
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
	총 종수	2	4	2	4	3	3	4	3	3	4
국명	학명	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>										
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>	2			96	16		27	16	7	
청개구리	<i>Hyla japonica</i>	10	5		2	5		2	5	1	
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>	4									
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>	1	2	5	3	6		5	1	4	
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>			18							
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>										
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>					1					
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>										
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>					4		2		5	
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>										
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>			1							
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>		1				1				
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>				1	1					
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>							1			
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>										
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
	총 종수	4	3	3	4	6	1	5	3	3	1

[표 계속]

국명	학명	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>										
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>	42	39	2	5	11	3	1	5		8
청개구리	<i>Hyla japonica</i>	8	6	11	25	8	10	3		3	1
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>		2	2	4	2	3	5	3	25	12
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>	2	18	2	3	6	19	1	4	2	3
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>										
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>										
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>										
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>										
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>										
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>										
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>										
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>										
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>										
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>										1
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>										
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
총 종수		3	4	4	4	4	4	4	3	3	5
국명	학명	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>										
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>	4	1					3	5		
청개구리	<i>Hyla japonica</i>	16	21	16	2		3	1	1	2	3
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>	8	2	4	3	5		6	3		
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>	5	5	5	3			2	2	6/2 (알)	9
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>										
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>										
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>										
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>										
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>						5				
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>										
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>										
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>										
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>										
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>									1	
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>										
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
총 종수		4	4	3	3	1	2	4	4	3	2

[표 계속]

국명	학명	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>										
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>					1 (사체)					
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>										
청개구리	<i>Hyla japonica</i>					3				16	4
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>								8	4	
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>				11	24	5	9	21	42	9
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>			3				3			
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>				3						
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>										
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>										
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>										8
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>	2									
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>										
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>						1 (사체)				
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>		1 (사체)		1						1
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>								1 (사체)		
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>	1						1			
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>										
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>			3							2
	총 종수	2	1	2	3	3	2	3	3	3	5
국명	학명	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>										
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>										
청개구리	<i>Hyla japonica</i>	4									
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>										
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>	8									
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>										
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>										
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>										
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>										
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>										
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>										
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>										
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>										
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>										
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>										
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>										
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
	총 종수	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[표 Ⅲ-1] 아산시 100개 지점 야생동물_양서파충류 종 목록과 개체 수 현황(2013년)

국명	학명	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>			1							
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>										
청개구리	<i>Hyla japonica</i>			2							1
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>										
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>	2						4			10
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>	5									
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>										
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>										
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>										
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>										
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>										
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>										
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>								1		
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>										
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>										
능구렁이	<i>Dinodon rufozonatus</i>										
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>							1			
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
총 종수		2	0	2	0	0	0	2	1	0	2
국명	학명	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>			10 (유생)							
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>										
청개구리	<i>Hyla japonica</i>					1/100 (유생)			100 (유생)		
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>										
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>		26/500 (유생)			4/100 (유생)			6		5/4 (알)
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>										
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>							19/100 (알)			
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>								1		
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>										
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>										8
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>										
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>									3	
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>										
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>								1		
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>				1						
능구렁이	<i>Dinodon rufozonatus</i>		1 (사체)								
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>		1 (사체)		1					1	
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										1
총 종수		2	1	1	2	2	0	1	4	2	3

[표 계속]

국명	학명	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>	100 (유생)			100 (유생)	200 (유생)					
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>										
청개구리	<i>Hyla japonica</i>		1			3 (유생)	200 (유생)	1	3/1,000 (유생)	5	
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>										
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>	5/5 (알)		2		21/11 (알)	300 (유생)		6	3	
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>									4	
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>	21									
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>						300 (유생)				
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>										
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>										
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>										
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>							1			
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>										
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>										
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>			1					1		
능구렁이	<i>Dinodon rufozonatus</i>										
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>							1			1
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
총 종수		3	1	2	1	3	3	3	3	3	1
국명	학명	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>	100 (유생)			100 (유생)						
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>										
청개구리	<i>Hyla japonica</i>		1		1						
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>										
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>		4/100 (유생)	11/6 (알)	3	5			2	1	
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>										
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>										
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>		5			1			100 (유생)		
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>										
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>										
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>										
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>			1							
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>									1	
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>										
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>							1			
능구렁이	<i>Dinodon rufozonatus</i>										
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										1 (사체)
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>										
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
총 종수		1	3	2	3	2	0	1	2	2	1

[표 계속]

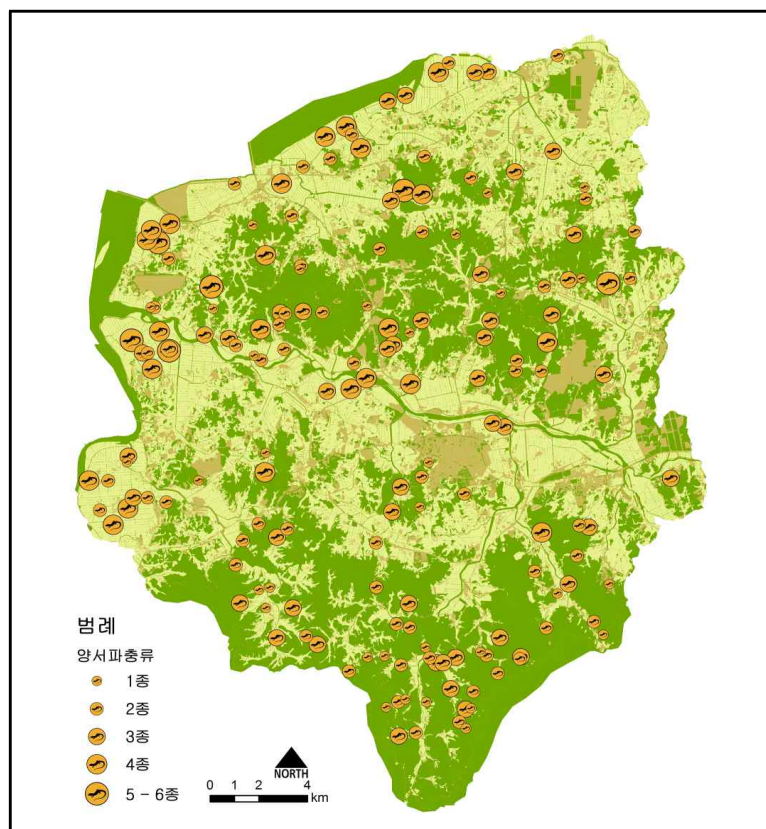
국명	학명	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>			100 (유생)				100 (유생)	1,000 (유생) /10(알)	100 (유생)	100 (유생)
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>										
청개구리	<i>Hyla japonica</i>						2				
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>										
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>						9	5/3(알) /1(사체)	2		
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>										
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>									5	
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>										
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>							1,000 (유생)			
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>							1			
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>			1			1				
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>										
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>										
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>										
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>							1			
능구렁이	<i>Dinodon rufozonatus</i>										
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>										
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
총 종수		0	0	2	0	0	3	5	2	2	1
국명	학명	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>						100 (유생)				
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>										
청개구리	<i>Hyla japonica</i>	1	1	2				8 /1,000 (유생)		3	1
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>										
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>	5	4/3 (알)				3	5	2		
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>										
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>						6/500 (유생)				
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>										
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>										
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>										
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>										
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>			1					1		
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>										
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>		1								
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>				1 (사체)						
능구렁이	<i>Dinodon rufozonatus</i>							2			
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>										
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
총 종수		2	3	2	1	0	3	3	2	1	1

[표 계속]

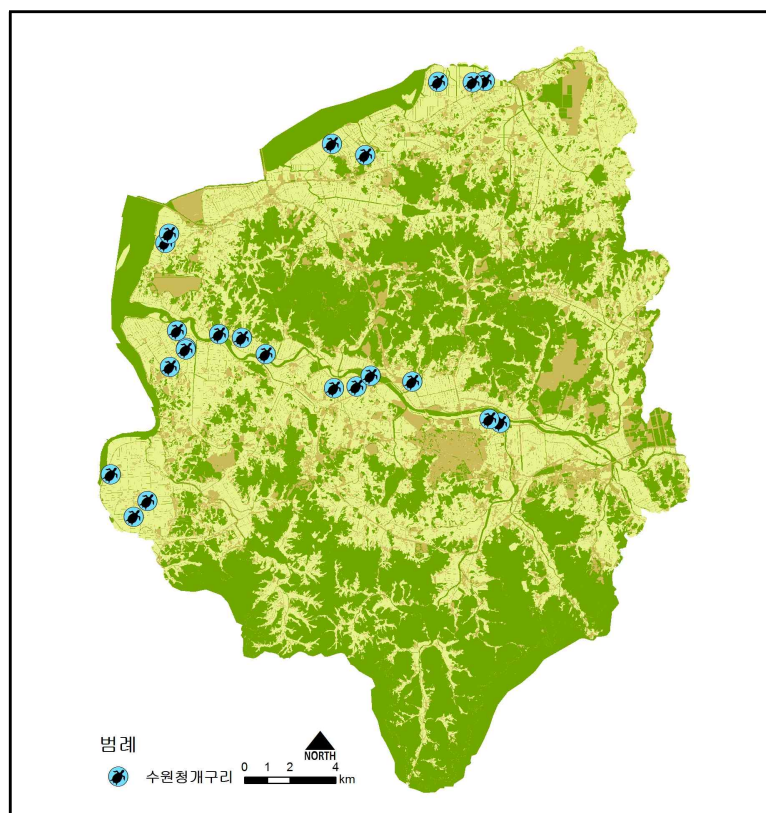
국명	학명	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>							100 (유생)			100 (유생)
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>										
청개구리	<i>Hyla japonica</i>				2		1				
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>										
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>	26		2							8
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>						14				
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>							8			
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>										3 /1,000 (유생)
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>										
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>										
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>										
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>										
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>										
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>										
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>			1							
능구렁이	<i>Dinodon rufozonatus</i>										
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>				1						
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
총 종수		1	0	2	2	0	2	2	0	0	3
국명	학명	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>									1,000 (유생)	100 (유생) /12(알)
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>										
청개구리	<i>Hyla japonica</i>		3	10/ 100 (유생)	5	1/100 (유생)					
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>										
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>		1	3	3	1				2	
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>			2							
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>							2			
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>										
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>										1,000 (유생)
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>		8/ 10,000 (유생)								
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>										
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>										
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>										
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>										
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>			4		1					
능구렁이	<i>Dinodon rufozonatus</i>										
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>										
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
총 종수		0	3	4	2	3	0	1	0	2	2

[표 계속]

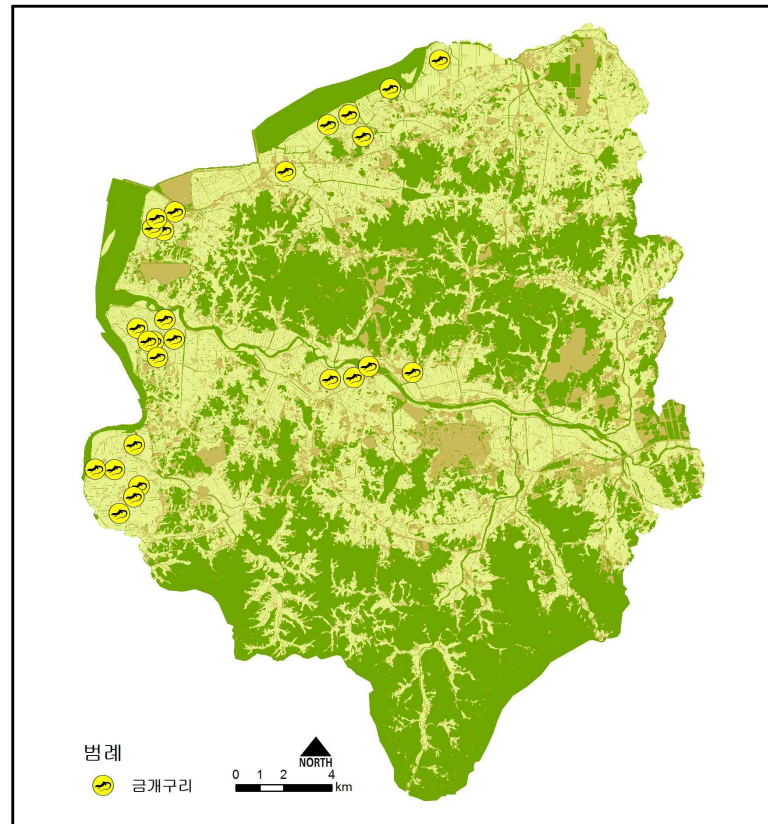
국명	학명	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>										100 (유생)
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>										
청개구리	<i>Hyla japonica</i>		100 (유생)			100 (유생)		2			2
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>										
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>		5/ 10,000 (유생)			5	1			13	3 /100 (유생)
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>						2				5
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>			11 /100 (알)							
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>		12			1					
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>										
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>										
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>	1									
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>										
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>										
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>		1								
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>		1								
능구렁이	<i>Dinodon rufozonatus</i>										
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>										
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>				1/1 (사체)						
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
총 종수		1	5	1	1	3	2	1	0	1	4
국명	학명	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
도롱뇽	<i>Hynobius leechii</i>	100 (유생)							100 (유생)		
꼬리치레도롱뇽	<i>Onychodactylus fischeri</i>										
두꺼비	<i>Bufo gargarizans</i>										
금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>										
청개구리	<i>Hyla japonica</i>	1 /100 (유생)					3/ 10,000 (유생)		1		3
수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i>										
참개구리	<i>Rana nigromaculata</i>	3 /100 (유생)					11/ 10,000 (유생)	24			
옴개구리	<i>Rana rugosa</i>										
무당개구리	<i>Bombina orientalis</i>										
한국산개구리	<i>Rana coreana</i>										
북방산개구리	<i>Rana dybowskii</i>										
황소개구리	<i>Lithobates catesbeiana</i>										
도마뱀	<i>Scincella vandenburghi</i>	1									
줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>										
누룩뱀	<i>Elaphe dione</i>					1			1		
무자치	<i>Elaphe rufodorsata</i>										
유혈목이	<i>Rhabdophis tigrinus</i>		1					1			
능구렁이	<i>Dinodon rufozonatus</i>										
쇠살모사	<i>Gloydus ussuriensis</i>					1					
살모사	<i>Glodius brevicaudus</i>										
붉은귀거북	<i>Trachemys scripta</i>										
총 종수		4	1	0	1	1	2	2	3	0	1



[그림 Ⅲ-12] 양서파충류 종다양성 분포도



[그림 Ⅲ-13] 멸종위기종 I급인 수원청개구리 서식지



[그림 Ⅲ-38] 멸종위기종Ⅱ급인 금개구리 서식지

1.3.4 하천생태계 조사

■ 조사방법

- 하상구조, 수색, 하폭, 수심 등은 육안으로 관찰하여 기록
- 투망(망목 6×6mm)과 족대(5×5mm), 유인어망(3×3mm)를 이용하여 조사지점별 투망 10회, 족대 50분, 유인어망 60분씩 정량화하여 채집
- 채집된 어류는 현장에서 육안으로 동정하였으며, 육안동정이 어려운 어류는 실험실로 이동하여 김(1997), 윤(2002), 김 등(2004)을 참고하여 동정을 실시
- 분류체계는 Nelson(2006), 국명 및 학명은 김 등(2004)의 체계참고
- 군집분석은 채집된 개체수 및 출현종수에 의거하여 우점도, 종다양도, 균등도, 종풍부도 지수를 산출

■ 조사지점

○ 아산시 일대에 서식하는 담수어류의 서식현황을 파악하기 위해 아산시의 중심을 관통하여 삽교호로 유입되는 곡교천 수계 10개 지점과 곡교천의 지류인 온천천 수계에서 7개 지점, 둔포천 3개 지점, 삽교천 5개 지점, 총 25개 지점에서 어류 서식 현황 조사를 실시하였음

○ 곡교천

- 1. 충남 아산시 인주면 금성리 36°50'14.54"N, 126°51'49.96"E
- 2. 충남 아산시 인주면 해암리 36°49'30.80"N, 126°53'43.60"E
- 3. 충남 아산시 신창면 가덕리 36°49'07.86"N, 126°54'36.94"E
- 4. 충남 아산시 염치읍 강청리 36°49'16.60"N, 126°56'01.77"E
- 5. 충남 아산시 신창면 수장리 36°48'02.61"N, 126°58'49.77"E
- 6. 충남 아산시 염치읍 백암리 36°47'35.90"N, 127°02'16.20"E
- 7. 충남 아산시 탕정면 갈산리 36°47'16.83"N, 127°03'41.03"E
- 8. 충남 아산시 탕정면 매곡리 36°46'38.10"N, 127°04'59.30"E
- 9. 충남 아산시 세교읍 갈매리 36°45'41.41"N, 127°05'28.92"E
- 10. 충남 아산시 배방읍 휴대리 36°46'50.68"N, 127°06'09.11"E

○ 온천천

- 1. 충남 아산시 배방읍 수철리 36°43'36.66"N, 127°03'26.39"E
- 2. 충남 아산시 배방읍 중리 36°44'30.56"N, 127°02'59.49"E
- 3. 충남 아산시 읍내동 36°45'48.59"N, 127°01'58.04"E
- 4. 충남 아산시 송악면 평촌리 36°43'37.04"N, 127°00'28.89"E
- 5. 충남 아산시 장존동 36°44'37.85"N, 127°00'59.97"E
- 6. 충남 아산시 풍기동 36°46'38.44"N, 127°02'07.67"E
- 7. 충남 아산시 신동 36°47'25.45"N, 127°01'59.43"E

○ 둔포천 수계

- 1. 충남 아산시 둔포면 석곡리 36°54'06.20"N, 127°03'02.90"E
- 2. 충남 아산시 둔포면 시포리 36°55'37.40"N, 127°01'57.90"E
- 3. 충남 아산시 둔포면 신남리 36°56'03.30"N, 127°00'11.00"E

○ 삽교천 수계

- 1. 충남 아산시 선장면 가산리 36°48'49.00"N, 126°51'12.70"E
- 2. 충남 아산시 선장면 궁평리 36°48'23.90"N, 126°51'26.80"E
- 3. 충남 아산시 선장면 군덕리 36°47'01.90"N, 126°51'23.60"E
- 4. 충남 아산시 선장면 둔포리 36°46'49.30"N, 126°49'55.10"E
- 5. 충남 아산시 선장면 신덕리 36°46'02.20"N, 126°49'41.00"E

■ 조사기간

- 본 조사는 2012년 5월에 담수어류 조사가 용이한 수위가 낮은 시기에 각 조사 지점별 1회씩 조사를 실시하였으며, 2013년 6월에 곡교천 일부 지점, 삼교천, 둔포천을 추가 조사하였음

■ 조사방법

- 서식환경 : 하상구조, 수색, 하폭, 수심 등은 육안으로 관찰하여 기록하였음
- 어류채집 : 어류는 육안관찰이 거의 불가능하므로, 투망(망목 6×6mm)과 족대(5×5mm)를 이용하여 조사지점별 투망 10회, 족대 50분씩 사용하여 정량화하여 채집하였음
- 어류동정 : 채집된 어류는 현장에서 육안으로 동정하였으며, 육안동정이 어려운 어류는 실험실로 이동하여 김(1997), 윤(2002), 김 등(2004)을 참고하여 동정을 실시함
- 분류체계 : 분류체계는 Nelson(2006)을, 국명 및 학명은 김 등(2004)의 체계를 따랐음

■ 곡교천의 서식환경 조사결과

- 1. 충남 아산시 인주면 금성리
 - 곡교천의 최하류 구간으로 하상은 모래·빨로 구성되어 있고 하변은 돌로 쌓여 있음. 수색은 매우 탁하고 수량은 풍부하며 물의 흐름은 정체됨. 하폭은 200-300m 이며, 하변은 농경지로 이용됨
- 2. 충남 아산시 인주면 해암리
 - 하폭은 100m 이상이며, 수심은 2m 이상임. 하상은 빨로 구성되어 있으며, 유속은 빠르고 수색은 탁함. 하천 주변에 논농사가 진행 중임. 갈대풀이 군락을 이루고 있음
- 3. 충남 아산시 신창면 가덕리
 - 하상은 모래·빨로 구성되어 있고 수색은 매우 탁함. 유속은 매우 완만하여 정체되고 하변은 큰 돌 등이 쌓여 있음. 하변은 농경지로 이용됨

- 4. 충남 아산시 염치읍 강청리
 - 조사지점 1과 2처럼 하상은 모래·빨로 구성되어 있고 하변은 농경지로 이용됨. 유속은 정체하고 주변 소하천 등에서 농업용수 등의 유입으로 인하여 탁도는 높음
- 5. 충남 아산시 신창면 수장리
 - 하상은 모래·빨, 진흙으로 구성되어 있고 유속이 약간 강해지는 여울부분은 굽은 모래가 깔려 있음. 하폭은 80-100m 정도이며, 수심은 50-150cm에 이름. 하변 식생은 약간 발달되어 있으며, 수색은 매우 탁함
- 6. 충남 아산시 염치읍 백암리
 - 하폭은 약 15m이며, 수심은 최대 1.5m임. 하상은 모래와 빨로 구성되어 있고 유속은 느리나 수색은 맑음. 하변 식생은 달뿌리풀이 군락을 이루고 있으며, 환삼덩굴, 소리쟁이 등이 있음
- 7. 충남 아산시 탕정면 갈산리
 - 갈산교의 아래 지점으로 하상은 모래로 구성됨. 하폭은 3-4m 정도이며 유속은 빠른 편임. 하변은 모래바닥에 수변 식물이 약간 서식하고, 하천의 가장자리는 50cm 크기의 돌이 군데군데 놓여 있음
- 8. 충남 아산시 탕정면 매곡리
 - 하폭은 약 20m이며, 수심은 50-90cm 정도임. 하상은 빨, 모래로 이루어져 있으며 탁도는 높아 탁함. 유속은 약간 빠르며, 지점 상·하에 보가 위치해 있음. 하변 식생은 돼지풀, 말냉이, 꼭두서니, 강아지풀, 메꽃 등이 서식하고 있음
- 9. 충남 아산시 세교읍 갈매리
 - 하상은 모래로 구성되어 있고 표면은 잔자갈이 덮고 있음. 유속은 매우 빠르나 하변에는 물 웅덩이 및 습지가 군데군데 발달함. 하폭은 2-4m이며 수변 식생은 빈약함
- 10. 충남 아산시 배방읍 휴대리
 - 곡교천의 지류인 천안천의 하류로 천안시에서 아산시로 유입되는 하천으로 하상은 모래·빨로 구성되어 있고 하폭은 3-4m, 수심은 30-60cm 정도임. 수색은 매우 탁하고 약간의 악취가 나며, 주변은 농경지이고, 수변식생은 약간 발달함

■ 온천천의 서식환경 조사결과

- 1. 충남 아산시 배방읍 수철리
 - 수철저수지에서 흐르는 하천 유지수로 온천천의 지천인 금곡천의 최상류임. 하상은 돌(10-15cm)로 구성되어 있고 물은 매우 맑고 차가운 계류임. 하변은 콘크리트로 구성되어 있고 하폭은 1-3m 정도이고 유속은 빠른 편임

○ 2. 충남 아산시 배방읍 중리

- 하상은 모래로 구성되어 있고 돌(50cm)이 약 70%를 덮고 있음. 물의 흐름은 약하며, 하폭은 1.5-3m이고 수심은 30-100cm 정도로 유지됨. 수변식생은 매우 잘 발달되어 있고, 수색은 맑음

○ 3. 충남 아산시 읍내동

- 온천천의 지천인 금곡천이 온천천과 합류하는 지점으로 커다란 콘크리트 보가 설치되어 있음. 보 위의 하상은 굵은 모래로 구성되어 있고, 진흙·땔이 표면을 덮고 있음. 보 아래는 하상은 자갈로 구성되어 있으며, 하상 평탄화 작업의 흔적이 보임. 하폭은 80-100m, 수심은 30-80cm 정도이며, 수색은 맑고, 수변식생은 매우 발달함

○ 4. 충남 아산시 송악면 평촌리

- 송악저수지 유지수로 유지되는 온천천의 최상류 수역으로 주변은 농경지로 구성됨. 하상은 15-20cm의 돌로 덮여 있고 유속이 빠른 편이나 하천 공사 흔적이 있음., 수변식생은 발달하여 있고, 하폭은 5-10m이고 수심은 30-120cm 정도로 유지됨

○ 5. 충남 아산시 장존동

- 제 1 외암교 아래 지점으로 하상은 모래·땔로 구성되어 있고, 상류 수역은 농경지로 구성됨. 물의 흐름은 약간 빠르며, 하폭은 5-10m 정도이며 수심은 30-80cm 정도로 구성됨. 수변식생은 빈약하고 수색은 맑은 편임

○ 6. 충남 아산시 풍기동

- 소형 콘크리트 보가 설치되어 있고, 보 위는 물이 정체하여 수생식물이 하천의 가장자리에 발달됨. 보 위의 하상은 모래·땔로 구성되어 있고, 보 아래는 굵은 모래를 큰 돌(50cm)이 약 20%를 덮고 있음. 유속은 보 아래 구간에서 빨라짐. 하폭은 10-40m 정도이며 수색은 맑은 편임

○ 7. 충남 아산시 신동

- 온천천이 곡교천으로 유입되는 구간으로 온천천의 최하류 수역임. 하상은 굵은 모래로 구성되어 있고 여울부는 매우 발달함. 수색은 약간 맑으며, 수심은 30-120cm, 하폭은 8-50m로 유지됨

■ 둔포천의 서식환경 조사결과

○ 1. 충남 아산시 둔포면 석곡리

- 산전천과 합수하는 지점으로 하폭 2-3m, 수심 최대 50cm의 농경하천임. 하상은 모래가 대부분을 차지하고 약간의 자갈로 이루어져 있음. 하천 주변은 농경지이며, 하변 식생은 갈풀, 메꽃, 고마니, 지칭개, 닭의장풀, 환삼덩굴, 망초 등이 서식하고 있음

○ 2. 충남 아산시 둔포면 시포리

- 군계천과 합수하는 지점으로 하폭 약 40m, 수심 2m 이상이다. 하상은 모래, 빨, 자갈로 이루어져 있음. 빨이 하상의 대부분을 차지하며, 빨 아래는 혐기성 상태임. 하변 식생은 갈풀, 부들, 개버들, 망초, 고마니, 환삼덩굴이 있음

○ 3. 충남 아산시 둔포면 신남리

- 명포천과 합수하는 지점이며 하폭은 약 20m, 수심은 1.5-2m 이상임. 하상은 모래로 이루어져 있고, 유속은 느리며 탁함. 하변 식생은 족제비싸리, 소리쟁이, 갈풀, 내버들, 망초, 사초과, 썸바귀, 방가지뚱, 머느리밀씻개 등이 서식함

■ 삼교천 조사지점

○ 1. 충남 아산시 선장면 가산리

- 하폭은 약 800m이며, 수심은 최대 2-3m임. 하상은 빨로 이루어져 있으며, 유속은 느리고 수색은 탁함. 설치된 정치망이 20개 이상으로 많으며, 버려진 정치망도 여러 개 방치되어 있음. 하천 주변은 논이며, 하변을 따라 갈풀, 족제비싸리가 서식함

○ 2. 충남 아산시 선장면 궁평리

- 선착장이며 설치된 정치망과 모터보트 8대가 정박해 있음. 하폭은 약 500m이며, 수심은 측정 불가함. 유속은 느리고 유량은 많음. 하상은 모래이며 수색은 약간 탁함. 하변 식생은 부들, 갈풀, 소리쟁이, 환삼덩굴 등임

○ 3. 충남 아산시 선장면 군덕리

- 도고천과 합수하는 지점으로 주변에 논농사가 진행 중이며, 유속이 느린 정체수역임. 하폭은 약 300m 규모이고 수심은 2-3m 정도임. 유량은 많으며 수색은 높아 탁함. 하상은 빨로 이루어져 있고, 정치망이 여러 개 설치되어 있음. 하변 식생은 부들, 갈풀, 족제비싸리, 망초, 고마니, 방동사니 등임

○ 4. 충남 아산시 선장면 둔포리

- 하폭은 약 150m이며, 수심은 최대 3-5m임. 유량은 많으며, 수색은 탁함. 하상은 빨로 이루어져있고 하변 식생은 부들, 족제비싸리, 내버들, 망초, 환삼덩굴 등이 서식함

○ 5. 충남 아산시 선장면 신덕리

- 무한천과 합류하는 지점이며 하폭은 약 100m, 수심은 최대 3m임. 유속은 느리고 유량은 풍부함. 하상은 빨로 이루어져있으며 수색은 탁함. 하변 식생은 갈풀, 족제비싸리가 서식함. 하천 주변은 논농사가 진행 중임

■ 조사수역 전체 어류상

- 아산시를 관통하는 곡교천, 온천천, 둔포천, 삽교천 수계에 서식하는 어류는 모두 4목 9과 26종으로 확인됨
- 우점종은 곡교천에서는 치리, 온천천에서는 피라미, 둔포천에서는 강준치, 삽교천에서는 큰입배스로 확인됨
- 하천별로는 곡교천에서 3목 8과 19종이 출현하였으며, 온천천에서는 2목 5과 18종이 확인됨. 둔포천에서 3목 5과 11종이 출현하였으며, 삽교천에서는 3목 3과 8종이 확인됨
- 채집된 어류 중 멸종위기야생동·식물에 포함되는 어류는 서식이 확인되지 않았으며, 우리나라 고유종은 잉어과의 왜매치, 치리, 동사리과의 얼룩동사리 등 3종만이 확인되어 전체 출현종의 21%를 차지함
- 외래도입종은 잉어과의 떡붕어, 검정우럭과의 큰입배스, 블루길, 시클리과의 나일틸라피아 등 4종이 출현함

■ 조사수역 별 어류상

- 곡교천
 - 곡교천에 서식하는 어류는 총 3목 8과 19종으로 확인되었으며, 하천 전체 우점종은 치리, 아우점종은 붕어로 나타남. 곡교천의 중·하류 수역에서의 우점종은 치리로 확인되었으며, 상류 수역에서는 붕어로 확인됨
 - 곡교천에서 채집된 우리나라 고유종은 치리와 얼룩동사리 2종만이 확인됨. 외래도입종은 떡붕어, 나일틸라피아, 큰입배스 등 총 3종의 서식이 확인됨
- 온천천
 - 온천천에서 채집된 어류는 모두 2목 5과 18종이고, 우점종은 최상류 수역인 조사지점 1을 제외한 모든 조사지점에서 피라미로 확인됨
 - 온천천에 서식하는 우리나라 고유종은 왜매치, 얼룩동사리의 2종이며, 외래도입종은 떡붕어와 큰입배스 2종이 출현함
- 둔포천
 - 둔포천에서 채집된 어류는 총 3목 5과 11종이며, 우점종은 상류지점을 제외한 지점에서 강준치로 확인됨
 - 둔포천에서 서식하는 외래도입종은 떡붕어와 큰입배스 2종이 출현함

○ 삼교천

- 삼교천에서 채집된 어류는 총 3목 3과 8종이며, 삼교천 전체의 우점종은 큰입배스로 확인됨
- 삼교천에서 서식하는 우리나라 고유종은 치리 1종이며, 외래도입종은 떡붕어, 큰입배스, 블루길 3종이 채집됨
- 삼교천 조사지점 4에서 빙어가 채집됨

■ 조사지점별 우점종 및 군집지수

○ 곡교천

- 곡교천에서는 중하류인 조사지점 1~5까지는 치리가 우점하였으나, 조사지점 6~10에서는 피라미와 붕어가 우점종으로 나타남. 가장 많은 종이 출현한 지점은 조사지점 3과 5로 11종이 출현하였으며, 가장 적은 종수가 확인된 지점은 조사지점 2와 4로 7종만이 채집됨. 다양도는 조사지점 1이 1.65로 가장 높았으며, 조사지점 8에서 가장 낮았음. 종풍부도는 조사지점 3이 1.98로 가장 높았으며, 조사지점 4에서 가장 낮았음

○ 온천천

- 온천천은 조사지점 중 최상류인 조사지점 1에서만 버들치가 우점하였고, 나머지 6개 지점에서 모두 피라미가 우점하여 우리나라의 일반적인 하천에서의 어류 종조성의 형태를 보여줌. 가장 많은 종이 출현한 지점은 조사지점 5이며, 가장 적은 종이 출현한 지점은 조사지점 1로 4종만이 서식이 확인됨
- 다양도와 종풍부도는 조사지점 5에서 가장 높았고, 다양도가 가장 낮은 지점은 조사지점 2이며, 가장 적은 종이 출현한 조사지점 1에서 종풍부도가 가장 낮았음. 균등도는 조사지점 1에서 가장 높았으며 조사지점 2에서 가장 낮은 값을 보임

○ 둔포천

- 둔포천의 상류인 조사지점 1은 피라미와 미꾸리가 우점하였음. 나머지 2개 하류 지점에서 강준치가 우점하였음. 가장 많은 종이 출현한 지점은 조사지점 2로 7종이 채집되었음. 조사지점 1과 3은 4종이 채집되었음
- 다양도는 조사지점 1에서 가장 높았으며, 종풍부도는 조사지점 2에서 가장 높았음. 조사지점 3은 다양도와 종풍부도가 모두 가장 낮았음. 균등도는 조사지점 1에서 가장 높았으며, 조사지점 2에서 가장 낮았음

○ 삼교천

- 삼교천의 조사지점 1과 4는 치리가 우점하였으며, 조사지점 2는 떡붕어, 조사지점 3은 큰입배스, 조사지점 5는 큰입배스와 블루길이 우점하였음. 가장 많은 종이 출현한 지점은 조사지점 4로 6종이 채집되었으며, 가장 적은 종이 출현한 지점은 조사지점 3과 5로 큰입배스, 블루길 단 2종이 채집됨
- 다양도와 종풍부도는 조사지점 4에서 가장 높았음. 다양도가 가장 낮은 지점은 조사지점 3이며, 종풍부도가 가장 낮은 지점은 조사지점 5임. 균등도는 조사지점 5에서 가장 높으며, 조사지점 4에서 가장 낮았음

■ 고찰

○ 곡교천과 온천천

- 곡교천은 아산시의 중심부를 가로지르는 하천으로 삽교천의 가장 큰 지류 중 하나이며, 온천천은 곡교천의 지류임. 하천 주변은 시가지를 제외하고 대부분 농업용수로 이용하는 하천으로 하상은 대부분 모래와 자갈로 구성된 평지형 하천임
- 곡교천의 중·하류 지역은 삽교호의 영향으로 정수역에서 주로 우점하는 호소성의 치리가 우점하였으나, 곡교천의 상류 수역은 피라미와 붕어가 우점하였음
- 온천천은 곡교천의 지류로 하천 주변은 대부분 농경지이며, 최상류는 소형 저수지가 축조되어 있음. 온천천의 상류 수역은 수량이 적어 많은 종이 출현하지 않지만, 수량이 풍부해 지는 조사지점 4부터는 곡교천과 유사한 종 구성을 보여줌
- 한편, 곡교천과 온천천의 중·하류의 대부분의 조사지점에서 외래도입종인 떡붕어가 출현하였으며, 특히 곡교천 조사지점 3과 5에서는 나일틸라피아가 출현함. 떡붕어는 일본 비와호 특산종으로 토종 붕어보다 성장속도가 빠르고 붕어와 교잡하여 잡종을 형성하여, 토종 붕어의 유전자를 오염하는 환경부 지정 생태계 위해 외래동·식물로 지정하여 관리하고 있는 종임. 그러나 성장 속도가 빠르고 오염에 강하며, 퇴치가 매우 어려운 것으로 알려짐
- 나일틸라피아는 외래도입종으로 역돔, 민물돔 등의 별칭으로 불리며, 현재 식용으로 양식되는 종임. 아산시에는 많은 나일틸라피아 양식장이 있어 양식장에 흘러나온 종이 하천에서 채집된 것으로 생각되며, 수온이 낮아지는 겨울에는 하천에서 서식이 불가능한 것으로 알려져 있어 생태계에 미치는 영향은 미비한 것으로 알려짐

○ 둔포천과 삽교천

- 둔포천은 아산시의 경계를 따라 흐르며 아산호로 흐르는 하천임. 상류를 제외한 하류지점은 유속이 느리고 탁하며, 하상은 대부분 모래와 자갈로 구성됨. 상류 지역은 농경 하천으로 피라미, 미꾸리가 많이 서식하였음. 하류 지역은 정수역으로 강준치가 우점하였음
- 삽교천은 방조제로 인하여 유속이 느린 정수역 환경으로 유속은 느리고 탁함. 버려진 정치망이 다수 방치되어 있음. 하변에 대부분 논농사가 진행중이며, 호소성 어종이 서식함. 하상은 대부분 빨로 구성되어 있음
- 둔포천 하류와 삽교천 대부분의 조사지점에서 외래도입종인 떡붕어가 채집되었음
- 둔포천과 삽교천의 중·하류 지역에서 큰입배스의 출현 비율이 높았음. 특히 삽교천의 전체 조사지점에서 큰입배스가 채집되었으며, 대부분의 지점에서 블루길이 채집되었음

■ 결론

- 아산시를 흐르는 곡교천, 온천천, 둔포천, 삼교천은 수량이 풍부하여 비록 많은 종이 출현하지 않지만, 많은 낚시인들이 큰입배스와 블루길 및 떡붕어 낚시를 즐기는 수역임
- 그러나 큰입배스와 블루길 및 떡붕어는 외래도입종이며, 생태계위해외래동·식물로 지정된 종으로서 큰입배스는 상류까지 분포하고 있으며, 블루길은 삼교천 대부분의 지점에서 서식하고 있어 인공산란장, 낚시대회 등을 통한 외래어종 제거 등 적극적 대책이 요구됨

[표 III-13] 아산시 일대에 서식하는 어류 출현 종 목록

학명	국명	구분
Cypriniformes 잉어목		
Cyprinidae 잉어과		
<i>Cyprinus carpio</i>	잉어	
<i>Carassius auratus</i>	붕어	
<i>Carassius cuvieri</i>	떡붕어	외래종
<i>Acheilognathus chankanensis</i>	가시납지리	
<i>Acheilognathus rhombeus</i>	납지리	
<i>Acheilognathus lanceolatus</i>	납자루	
<i>Pseudogobio esocinus</i>	모래무지	
<i>Hemibarbus longirostris</i>	참마자	
<i>Gnathopogon strigatus</i>	줄몰개	
<i>Pseudorasbora parva</i>	참붕어	
<i>Abbottina springeri</i>	왜매치	고유종
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i>	버들치	
<i>Zacco platypus</i>	피라미	
<i>Opsarichthys uncirostris amurensis</i>	고리	
<i>Hemiculter eigenmanni</i>	치리	고유종
<i>Erythroculter erythropterus</i>	강준치	
Cobitidae 미꾸리과		
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	미꾸리	
<i>Cobitis lutheri</i>	점줄종개	
Siluriformes 메기목		
Siluridae 메기과		
<i>Silurus asotus</i>	메기	
Bagridae 동자개과		
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>	동자개	
Osmeriformes 바다빙어목		
Osmeridae 빙어과		
<i>Hypomesus nipponensis</i>	빙어	
Perciformes 농어목		
Cichlidae 시클리과		
<i>Oreochromis niloticus</i>	나일틸라피아	외래종
Centrarchidae 검정우렁과		
<i>Lepomis macrochirus</i>	블루길	외래종
<i>Micropterus salmoides</i>	큰입배스	외래종
Odontobutidae 동사리과		
<i>Odontobutis interrupta</i>	얼룩동사리	고유종
Gobiidae 망둑어과		
<i>Rhinogobius brunneus</i>	밀어	

[표 Ⅲ-14] 아산시 곡교천, 온천천, 둔포천, 삽교천에서 채집된 어류목록 비교

학명	국명	곡교천	온천천	둔포천	삽교천
<i>Cyprinus carpio</i>	잉어	*	*	*	*
<i>Carassius auratus</i>	붕어	*	*	*	*
<i>Carassius cuvieri</i>	떡붕어	*	*	*	*
<i>Acheilognathus chankanensis</i>	가시납지리	*	*		
<i>Acheilognathus rhombeus</i>	납지리		*		
<i>Acheilognathus lanceolatus</i>	납자루	*	*		
<i>Pseudogobio esocinus</i>	모래무지	*	*	*	
<i>Hemibarbus longirostris</i>	참마자	*	*		
<i>Gnathopogon strigatus</i>	줄물개	*			
<i>Pseudorasbora parva</i>	참붕어	*	*	*	*
<i>Abottina springeri</i>	왜매치		*		
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i>	버들치		*		
<i>Zacco platypus</i>	피라미	*	*	*	
<i>Opsarichthys uncirostris amurensis</i>	고리	*	*		
<i>Hemiculter eigenmanni</i>	치리	*			*
<i>Erythroculter erythropterus</i>	강준치			*	
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	미꾸리	*	*	*	
<i>Cobitis lutheri</i>	점줄종개		*		
<i>Silurus asotus</i>	메기	*		*	
<i>Hypomesus nipponensis</i>	빙어				*
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>	동자개	*		*	
<i>Lepomis macrochirus</i>	블루길				*
<i>Micropterus salmoides</i>	큰입배스	*	*	*	*
<i>Oreochromis niloticus</i>	나일틸라피아	*			
<i>Odontobutis interrupta</i>	얼룩동사리	*	*		
<i>Rhinogobius brunneus</i>	밀어	*	*		

*: 출현여부

[표 Ⅲ-15] 아산시 곡교천에서 채집된 어류목록 및 개체수

국명	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
잉어		2	1	1	3			1		
붕어	1	4		3	1	289	5	251	8	2
떡붕어**	13	14	17	51	21			1		8
가시납지리					63					
납자루			1							
모래무지			3		3	24	6	2	14	3
참마자		1					1			
줄물개									1	
참붕어	2		1			2			3	8
피라미	19	4	3	2	3	87	42	4	56	77
고리	8		5		9		18	1	21	2
치리*	47	45	98	137	257					
미꾸리	1			1		5	2	1	1	2
메기	1							1		
동자개	3									1
큰입배스**	9	7	21	6	32	5				3
나일틸라피아**			2		6					
얼룩동사리*						3	1			
밀어			4		2	2	2		4	

*는 고유종, **는 외래종

[표 Ⅲ-16] 아산시 온천천에서 채집된 어류목록 및 개체수

국명	1	2	3	4	5	6	7
잉어						1	
붕어		2			1		8
떡붕어**			2	3	3	4	
가시납지리					2	6	
납지리						2	2
납자루						1	
모래무지							3
참마자							2
참붕어				8	1	2	
왜매치*			4		3		
버들치	64	6					
피라미	18	69	84	48	77	97	113
고리			18		3		4
미꾸리		1		1	2	1	
점줄종개			2				
큰입배스**	5	2			2		3
얼룩동사리*				1	1	3	2
밀어	4	1	3	1	2	5	8

*는 고유종, **는 외래종

[표 Ⅲ-17] 아산시 둔포천에서 채집된 어류목록 및 개체수

국명	1	2	3
잉어		1	
붕어	9	6	
떡붕어**			16
모래무지	7		
참붕어			3
피라미	12		
강준치		32	50
미꾸리	12	2	
메기		1	
동자개		1	
큰입배스**		13	20

*는 고유종, **는 외래종







[표 Ⅲ-18] 아산시 삽교천에서 채집된 어류목록 및 개체수

국명	1	2	3	4	5
잉어	1	1			
붕어	2			1	
떡붕어**	4	7		6	
참붕어				1	
치리*	6			7	
빙어				3	
블루길**		6	5		8
큰입배스**	4	6	8	3	8

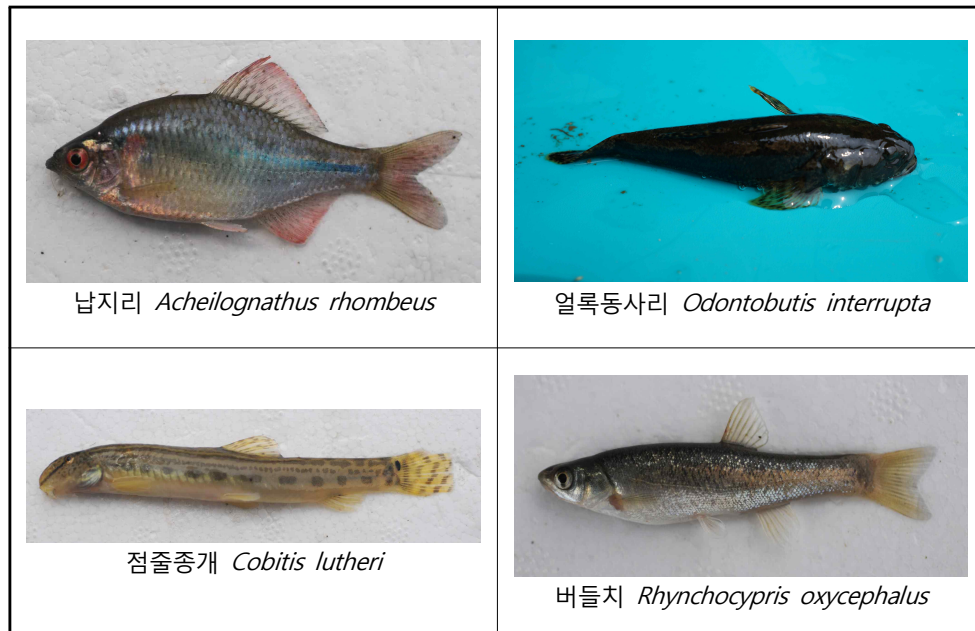
*는 고유종, **는 외래종

[표 Ⅲ-19] 아산시에서 출현한 어류의 우점도, 다양도, 균등도 및 종풍부

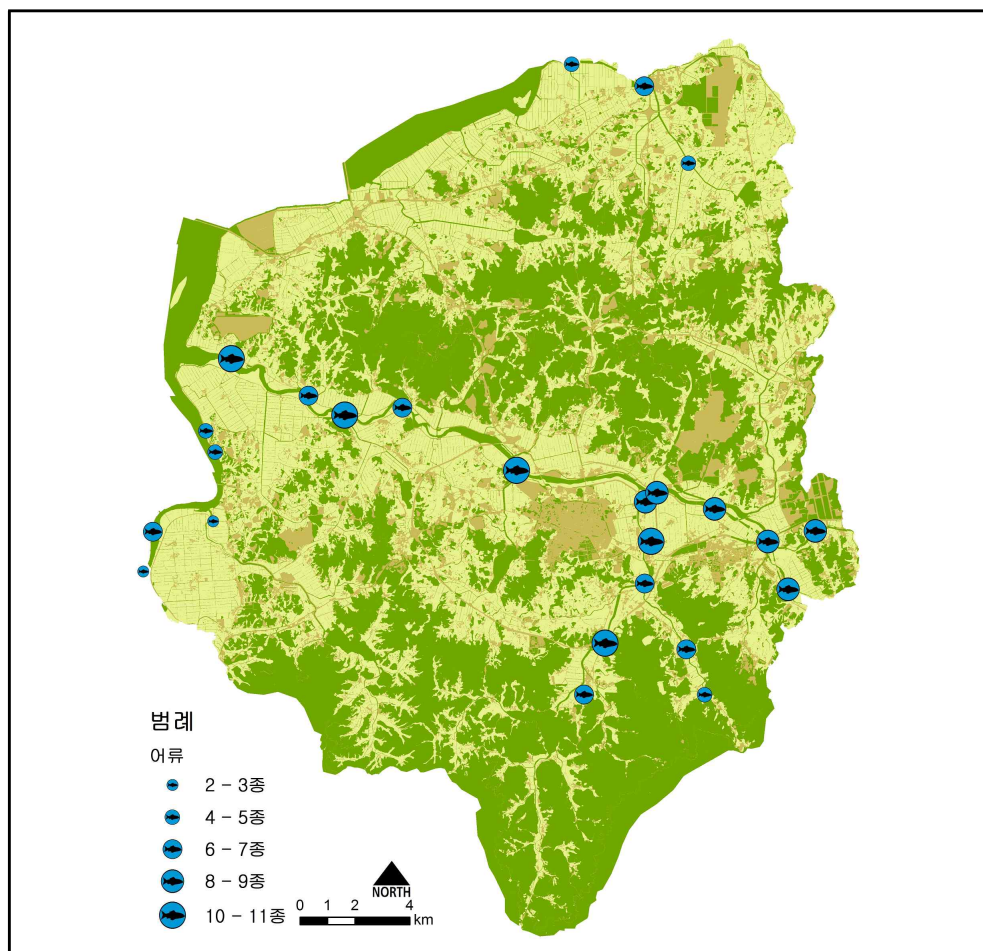
하천	조사지점	우점종	우점도	다양도	균등도	종풍부도
곡교천	1	치리	0.26	1.65	0.72	1.94
	2	치리	0.38	1.30	0.67	1.38
	3	치리	0.42	1.31	0.55	1.98
	4	치리	0.53	0.88	0.45	1.13
	5	치리	0.45	1.23	0.51	1.67
	6	붕어	0.53	0.94	0.45	1.16
	7	피라미	0.36	1.35	0.65	1.61
	8	붕어	0.92	0.25	0.12	1.26
	9	피라미	0.33	1.42	0.69	1.50
	10	피라미	0.54	1.09	0.50	1.72
온천천	1	버들치	0.53	0.86	0.62	0.67
	2	피라미	0.73	0.62	0.35	1.14
	3	피라미	0.58	0.87	0.49	1.06
	4	피라미	0.61	0.81	0.45	1.21
	5	피라미	0.63	0.97	0.40	2.19
	6	피라미	0.64	0.92	0.40	1.87
	7	피라미	0.61	0.95	0.43	1.61
둔포천	1	피라미, 미꾸리	0.24	1.36	0.98	0.81
	2	강준치	0.38	1.23	0.63	1.49
	3	강준치	0.39	1.08	0.78	0.67
삽교천	1	치리	0.21	1.47	0.91	1.41
	2	떡붕어	0.27	1.24	0.89	1.00
	3	큰입배스	0.49	0.67	0.96	0.39
	4	치리	0.20	1.57	0.88	1.64
	5	큰입배스, 블루길	0.47	0.69	1.00	0.36

 <p>잉어 <i>Cyprinus carpio</i></p>	 <p>떡붕어 <i>Carassius cuvieri</i></p>
 <p>가시납지리 <i>Acheilognathus chankanensis</i></p>	 <p>나일틸라피아 <i>Oreochromis niloticus</i></p>
 <p>모래무지 <i>Pseudogobio esocinus</i></p>	 <p>참마자 <i>Hemibarbus longirostris</i></p>
 <p>줄물개 <i>Gnathopogon strigatus</i></p>	 <p>참붕어 <i>Pseudorasbora parva</i></p>
 <p>치리 <i>Hemicultus eigenmanni</i></p>	 <p>큰입배스 <i>Micropterus salmoides</i></p>

[그림 Ⅲ-15] 아산시 채집 어류 종 사진



[그림 계속]



[그림 Ⅲ-16] 어류 종다양성 분포도

1.3.5 아산시 반딧불이 서식 정밀조사

가. 반딧불이의 서식실태 조사 방법

■ 조사범위

- 시간적 범위 : 2013년 6월 28일~10월 27일
- 공간적 범위 : 영인산휴양림 습지 및 주변 하천, 송악저수지 주변 하천
- 내용적 범위 : 반딧불이 서식현황 조사(서식지 및 주요 종, 서식공간 분석 등)

■ 조사대상지

- 조사지역별로 송악저수지 지역을 A지역, 동화리 계곡을 B지역, 아산 향교 계곡을 C지역, 영인산 지역을 D지역으로 구분하였으며 지형도 및 지리적 정보 등을 활용하여 조사를 실시하였음



[그림 Ⅲ-17] 아산 일대 반딧불이 조사지역

- 송악저수지(A)
 - 궁평리 : 송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길
- 동화리 계곡(B)
 - 송악로 400번길
- 영인산 휴양림 주변
 - 아산 향교 정문 오른쪽의 계곡(C), 영인산휴양림 정상의 습지(D)

■ 조사 일정 및 모니터링 방법

- 조사는 월4회 총 16회를 기상 상황에 따라 1주일 간격으로 진행하였음
- 조사경로는 문헌조사 결과, 지리적 상황, 하천 현황, 접근성 등을 고려하여 A, B, C, D의 순서로 조사를 진행하였으며 반딧불이 종의 특성(늦 반딧불이는 일몰 후 약 1시간~1시30분 정도만 발광)을 고려하고 각 종이 출현하는 시기에 맞춰 A, B지역, C, D지역으로 나누어 2개의 팀이 동시에 조사를 진행하였음
- 지형과 동선 등을 고려하여 천천히 걸으면서 서식 구간 내의 발광개체수를 확인하는 이동 관측법과 일정 지점에서 일정 시간동안 발광하는 개체수를 측정하는 정점 관측법을 병행하여 진행하였음
- 조사동선이 길고 집중적인 반딧불이의 출현이 적은 관계로 표식 재포획법은 사용하지 않았음

[표 Ⅲ-20] 반딧불이 서식 정밀조사 일정

조사일정		조사경로	기상상황	조사일정		조사경로	기상상황
1차	2013.07.01	A-B-C-D	흐림	9차	2013.09.03	A-B, C-D	맑음
2차	2013.07.09	A-B-C-D	비온 후 갬	10차	2013.09.09	A-B, C-D	흐림
3차	2013.07.19	A-B-C-D	맑음	11차	2013.09.15	A-B, C-D	흐림
4차	2013.07.23	A-B-C-D	비온 후 갬	12차	2013.09.23	A-B, C-D	맑음
5차	2013.08.06	A-B-C-D	흐림	13차	2013.09.30	A-B, C-D	비온 후 갬
6차	2013.08.15	A-B-C-D	흐림	14차	2013.10.07	A-B, C-D	흐림
7차	2013.08.23	A-B-C-D	비온 후 갬	15차	2013.10.14	A-B, C-D	맑음
8차	2013.08.28	A-B, C-D	흐림	16차	2013.10.17	A-B, C-D	맑음

나. 반딧불이 서식실태 조사 결과

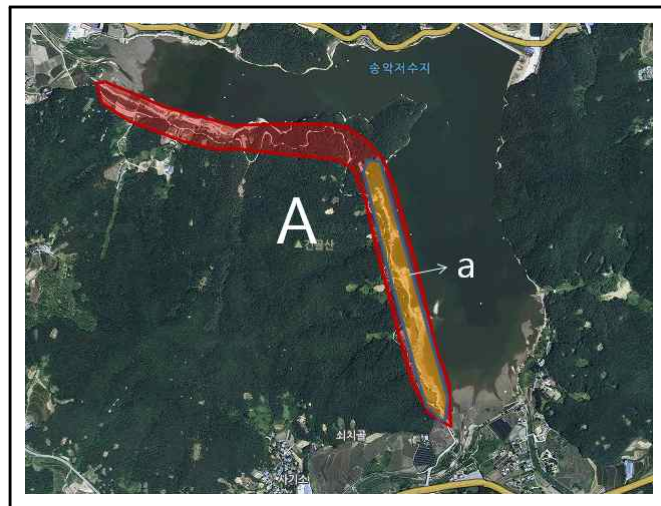
■ 문헌 및 표본조사

- 아산지역에 반딧불이 서식특성을 조사하기 위하여 아산지역을 대상으로 곤충상에 대한 문헌을 조사한 결과 2건의 조사기록이 있음
- 아산지역의 곤충상 조사는 2006년 환경부의 전국자연환경조사로 진행되었으며, 아산 일대의 곤충상은 9목 34과 89종으로 그 중 반딧불이에 대한 기록은 나타나지 않았음
- 아산 일대의 반딧불이 분포기록은 2009년 농촌진흥청에서 발간한 한국의 반딧불이에서 애반딧불이 분포기록이 있음

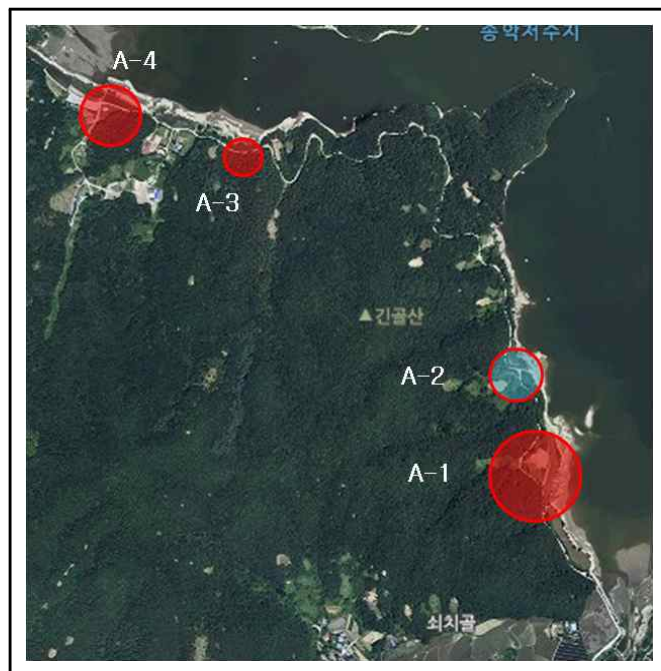
■ A지역

- 조사지 개황
 - 송악저수지 비포장도로 전 구간을 A지역으로 설정하여 총 3.2km를 조사하였음
 - A지역 중 반딧불이 출현이 빈번한 곳을 4곳으로 세분화하여 중점 조사하였음
- 서식 중 현황
 - A지역 조사결과 분포종은 애반딧불과 늦반딧불이 2종이 서식하였으며, 우점종은 늦반딧불이였음
 - 유충의 경우 A지역 전역에서 관찰되었으나 지점에 따라 개체수의 차이는 크게 나타났음
 - 늦반딧불이의 경우 7월에 관찰된 유충은 주로 4~5령이었으며, 8월부터 관찰된 유충은 2012년 산란되어 2013년에 부화된 유충으로 대부분 2령, 3령의 유충이었음. 9월에 관찰된 유충은 대부분 3령, 4령 크기의 유충이었음
 - 늦반딧불이의 성충은 9월 3일부터 10월 7일까지 5주간 관찰되었으며, 9월 10일 가장 많은 개체수가 관찰되었음
 - 애반딧불이의 경우 7월 1일과 9월 2주 기간 동안 관찰되었음
- 성충의 경우는 9/3~10/7일까지 관찰되었으며, 이번 조사구역 중 가장 많은 개체들이 관찰된 지역임

- 애반딧불이는 7/1, 7/9일 2주간만 관찰되었으며 폐가 아래쪽(A-2)의 웅덩이와 도로 및 논 경작지가 주 서식지로 관찰 되었음
- A지역 중 주요 지점은 A-1, A-2지역으로 A-1지역은 늦반딧불이의 성충 및 유충 서식 밀도가 가장 높은 지역이며, A-2지역은 애반딧불이가 서식하는 지역으로 매우 협소하여 이지역이 파괴된다면 애반딧불이 서식공간이 없어지게 되므로 보존되어야 할 것으로 판단됨



[그림 Ⅲ-18] A지역



[그림 Ⅲ-19] A지역 중 반딧불이 서식밀도가 높은 4개 지점

조사지역 A-조사지 개황	
특징	<ul style="list-style-type: none"> - A지역은 송악저수지를 따라 비포장도로가 형성된 지역으로 대체적으로 북동쪽, 북쪽을 향하고 있는 음지의 지역임 - 도로를 따라 논, 밭, 휴경지, 묘지 등이 곳곳에 분포하고 있는 특징이 있으며, 골자기별로 작은 물줄기가 형성되어있음
	
A지역 진입구간	도로 옆 논과 저수지를 끼고 있는 지형
	
경작지가 있는 지형	민가가 형성된 지역
	
휴경지가 있는 지역	묘지가 있는 지형

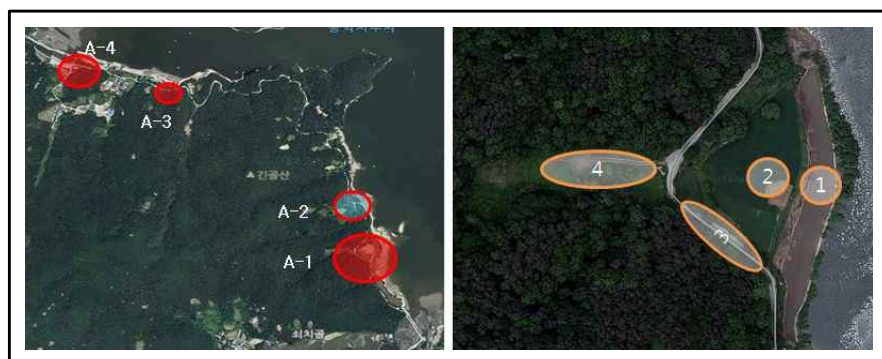
[표 Ⅲ-21] A지역의 반딧불이 서식 확인 현황

구 분	A-1	A-2	A-3	A-4
늦반딧불이 애벌레	●	●	●	●
늦반딧불이 성충	●	●	●	●
애반딧불이 성충		●		

[표 Ⅲ-22] A지역의 조사 일정별 반딧불이 관찰 결과

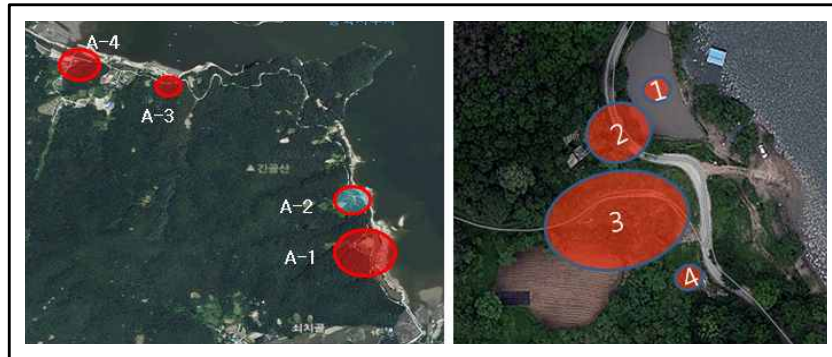
날 짜	늦반딧불이		애반딧불이 성충
	유 충	성 충	
07/01	3	0	2
07/09	10	0	5
07/19	4	0	0
07/24	2	0	0
08/06	3	0	0
08/15	72	0	0
08/23	21	0	0
08/28	26	0	0
09/03	24	5	0
09/09	6	48	0
09/15	0	14	0
09/23	2	24	0
09/30	36	5	0
10/07	5	6	0
10/14	3	0	0
10/17	0	0	0

○ 반딧불이 서식밀도가 높은 4지역의 특성



[그림 Ⅲ-20] A-1지역

A-1지역-조사지 개황	
특징	<ul style="list-style-type: none"> - A지역 중 가장 많은 늦반딧불이 유충과 성충이 관찰되는 최대 서식지로 도로 아랫부분은 휴경지와 옥수수 경작 지형이었으며, 도로 위부분은 휴경지로 되어있음 - 반딧불이 유충과 성충이 관찰된 지역은 도로 양 옆의 경계부분이었음
	
논 지역으로 반딧불이가 관찰되지 않은 지역	늦반딧불이 성충이 주로 비행하는 모습이 관찰된 지역
	
도로 경계부분의 뚝은 늦반딧불이 애벌레가 다수 관찰된 지역	도로 위부분으로 늦반딧 성충과 유충이 관찰되나 개체수가 적은지역



[그림 Ⅲ-21] A-2지역

A-2지역-조사지 개황	
특징	<ul style="list-style-type: none"> - A-2지역은 A지역 중 유일하게 애반딧불이가 발견된 지역임 - 주 서식처는 폐가(버려진 집) 아래에 물이 고인 웅덩이와 논 부분에서 반딧불이가 짹짹 하는 모습도 관찰되었음 - 웅덩이와 논에는 논우렁이, 물달팽이들이 다수 관찰 되었으며 도로 윗부분은 휴경지와 경작지가 있는 부분으로 늦반딧불이도 일정 이상 관찰되는 지역임
	
논으로 형성된 지역으로 하계에는 항상 물이 고여 있는 지형	폐가 아랫부분으로 애반딧불이 성충이 관찰된 지역이며, 논우렁이 등이 관찰됨
	
늦반딧불이 유충과 성충이 관찰된 지역으로 휴경지와 경작지가 있는 지형	여름에 물이 흐르는 수로로 애반딧불이 성충이 관찰된 지역



[그림 3-22] A-3지역

A-3지역-조사지 개황	
특징	<ul style="list-style-type: none"> - A-3지역은 묘지와 휴경지가 넓게 펼쳐진 지역으로 반딧불이 성충이 다수 관찰된 지역이며, 인근에 민가가 있는 지역임 - 늦반딧불이의 먹이인 달팽이는 휴경지와 도로 옆에서 관찰됨
	
민가 주변의 경작지로 늦반딧불이 성충의 비행 및 유충이 관찰되는 지역	묘지가 있는 지역으로 성충이 주로 비행하는 지역
	
일몰 후 늦반딧불이 성충이 비행을 시작하는 지점으로 휴경지 지역	도로 양쪽으로 반딧불이 유충, 성충이 다수 관찰되는 지역



[그림 Ⅲ-23] A-4지역

A-4지역-조사지 개황	
특징	<ul style="list-style-type: none"> - A-1지역 다음으로 늦반딧불이 성충이 많이 관찰된 지역임 - A-1지역보다 2주 늦게 많은 성충이 관찰되었음 - 민가와 휴경지, 경작지가 어우러진 지역임
	
민가 옆 휴경지로 다수의 늦반딧불이 성충이 비행하는 지역	경작지역으로 일정한 수가 주기적으로 비행하는 지역
	
논 지역으로 1번, 2번 지역과 연계되어 비행동선이 형성되는 지역	도로 옆으로 늦반딧불이 유충이 관찰되는 지역

■ B지역

○ 조사지 개황

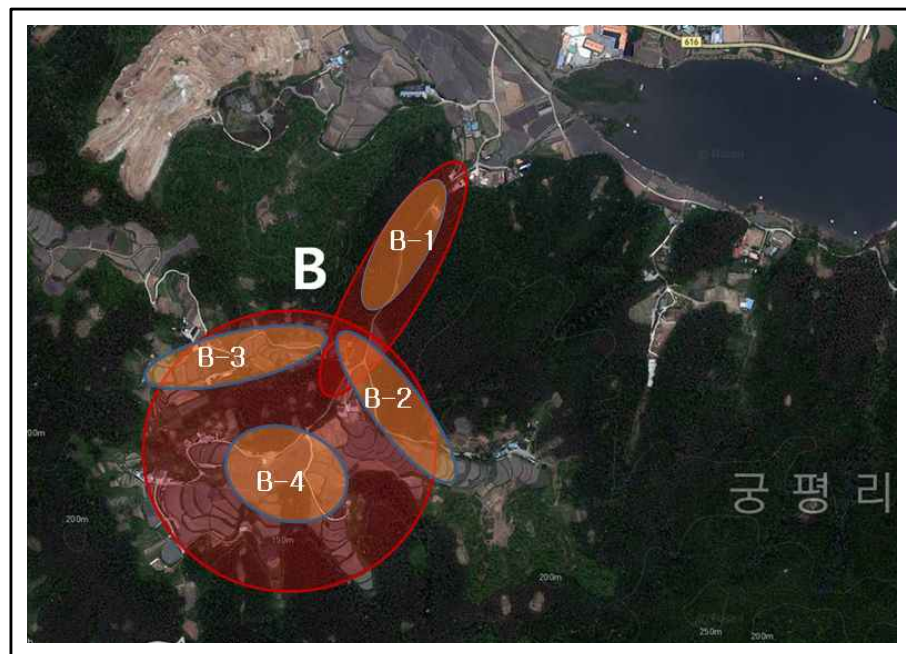
- B-1지역은 민가를 지나 계곡의 골짜기를 따라 도로가 형성되어 있는 지형을 이루고 있음
- B-2지역은 Y자로 갈라진 삼거리 지형으로 도로와 작은 도랑을 따라 계단식 논이 형성된 지역임
- B-3지역은 도로를 따라 계단식 논과 밭이 어우러진 지형을 갖추고 있는 지역임
- B-4지역은 도로를 따라 계단식 논 경작지로 되어 있으나 최근 들어 논이 상당수 부분이 매립되어 개발이 진행되고 있는 지형임

○ 늦반딧불이와 애반딧불이가 서식하는 것이 확인되었음

○ 늦반딧불이 유충은 7/1~10/7일까지 지속적으로 관찰되었고, 성충의 경우는 8/28~9/30일까지 관찰되었음

○ 애반딧불이는 7/1, 7/9일 2주 기간 동안 관찰되었으며, 계곡의 하천과 논 경작지에서 관찰되었음

○ B지역의 주요 지점은 B-2지역으로 계곡하천의 애반딧불이 먹이생물과 음지 지역으로 늦반딧불이와 애반딧불이가 공존하여 서식하는 지역이며 서식 밀도가 높은 지역으로 보전되어야 할 것임



[그림 Ⅲ-24] B지역

B지역-조사지 개황	
특징	<ul style="list-style-type: none"> - B지역은 동화리 계곡을 따라 형성된 계단식 논 경작지로 산과 도로가 잘 어우러져 탁 트인 개방된 공간을 형성하는 지역임 - 전반적으로 반딧불이가 서식하기에 유리한 지형임
	
B-1. B지역 초입으로 도로 옆을 따라 계곡이 형성된 지역으로 다슬기, 물달팽이가 서식함	B-2. 도로와 수로 및 계단식 논경작지가 형성된 지역으로 도로 옆으로 늦반딧불이 애벌레가 관찰됨
	
B-3. 계단식 논, 밭이 어우러진 지형	B-4. 초기 조사시 논으로 이루어진 지역
	
B-4. 8월 모습	B-4. 10월 모습 : 논 지역이 흙으로 매립된 형태

[표 Ⅲ-23] B지역의 반딧불이 서식 확인 현황

구 분	B-1	B-2	B-3	B-4
늦반딧애벌레 유충	●	●	●	●
늦반딧애벌레 성충		●	●	●
애반딧불이 성충		●	●	

[표 Ⅲ-24] B지역의 조사 일정별 반딧불이 관찰 결과

날짜	늦반딧불이		애반딧불이 성충
	유충	성충	
07/01	4	0	4
07/09	23	0	2
07/19	5	0	0
07/24	3	0	0
08/06	7	0	0
08/15	10	0	0
08/23	5	0	0
08/28	11	3	0
09/03	6	10	0
09/09	4	13	0
09/15	0	16	0
09/23	7	8	0
09/30	3	2	0
10/07	2	0	0
10/14	0	0	0
10/17	0	0	0

○ 서식지 분석

- 반딧불이의 주요지점은 B-2, B-3지역으로 산과 밭, 논, 계곡의 작은 개울이 형성되어 있어 수서종과 육상종이 동시에 서식할 수 있는 지역임



[그림 Ⅲ-25] B-2지역

B-2지역-조사지 개황	
특징	<ul style="list-style-type: none"> - 계곡의 작은 개울이 흐르고 논경작지가 분포하는 지역으로 개울에는 다슬기와 물달팽이가 서식하고 있었음 - 논에는 물달팽이가 서식하고 있었음 - 1번 지역은 애반딧불이 관찰지역이며, 나머지 부분은 늦반딧불이 애벌레, 성충임
	
논과 개울이 형성된 지형으로 다슬기와 물달팽이가 서식하는 지역	논 가장자리 부분으로 다수의 물달팽이 서식
	
도로 양쪽으로 늦반딧불이 애벌레 서식 장소	논둑에 늦반딧불이 애벌레가 다수 관찰되었으나 제초제 살포 후 관찰되지 않음



[그림 Ⅲ-26] B-3지역

B-3지역-조사지 개황	
특징	<ul style="list-style-type: none"> - 1번 지역에서 애반딧불이 성충이 소수 관찰되었음 - 2번 지역은 늦반딧불이 성충이 관찰된 지역으로 논, 밭, 개울이 어우러진 지형임
	
1번 지역으로 애반딧불이가 관찰된 지역	2번 지역으로 늦반딧불이 성충이 관찰된 지역
	
논 경작지역	작은 도랑으로 물기가 늘 존재하는 지역

■ C지역

○ 조사지 개황

- 이번 조사지역은 아산향교 우측 골짜기 구간으로 구간 초기에 민가 2곳이 있으며 넓은 휴경지가 분포하고 있음
- 휴경지를 지나면 숲으로 우거진 지형으로 계곡을 따라 등산로가 연결된 지형임

○ 조사결과

- C지역은 늦반딧불이가 서식하는 것이 관찰되었음
- 유충은 7/1~10/7일까지 지속적으로 관찰되었으며 성충의 경우는 8/28~9/30일까지 관찰되었음
- 계곡에는 애반딧불이의 먹이인 다슬기가 상당수 서식하고 있었음
- C지역의 주요지점은 석탑이 있는 휴경지 지역으로 늦반딧불이 서식 밀도가 높은 지역임
- 유충의 경우 C지역 초입부분과 넓은 휴경지에서만 관찰 되었으며 등산로에 서는 발견되지 않았음
- 이 지역은 계곡을 끼고 있어 일몰 후 온도가 급격히 떨어지는 경향성이 있으며 늦반딧불이 성충이 출현하는 기간 동안 일몰 후 1시간 30분까지 18~23℃의 온도를 유지하였음



[그림 Ⅲ-27] C지역

C지역-조사지 개황	
특징	<ul style="list-style-type: none"> - C지역은 아산향교 우측 계곡 구간으로 초입부분은 경작지가 있으며 계곡을 따라 등산로가 형성된 지형임 - 초입을 지나면 커다란 휴경지가 있으며 늦반딧불이의 주 활동 서식지의 역할을 하는 곳임 - 등산로 위쪽은 숲이 우거진 형태의 지형으로 반딧불이가 서식하기에 불리한 지형임
	
C지역 초입부분의 경작지와 민가	계곡을 따라 형성된 지형
	
계곡 옆을 따라 등산로가 형성된 지형	계곡에 다수의 다슬기가 서식하고 있음
	
넓은 휴경지가 분포하는 지역	넓은 휴경지

[표 Ⅲ-25] C지역의 조사 일정별 반딧불이 관찰 결과

날짜	늦반딧불이		애반딧불이 성충
	유충	성충	
07/01	5	0	0
07/09	3	0	0
07/19	3	0	0
07/24	1	0	0
08/06	1	0	0
08/15	3	0	0
08/23	0	0	0
08/28	2	3	0
09/03	4	7	0
09/09	2	5	0
09/15	0	2	0
09/23	2	5	0
09/30	1	2	0
10/07	2	0	0
10/14	0	0	0
10/17	0	0	0

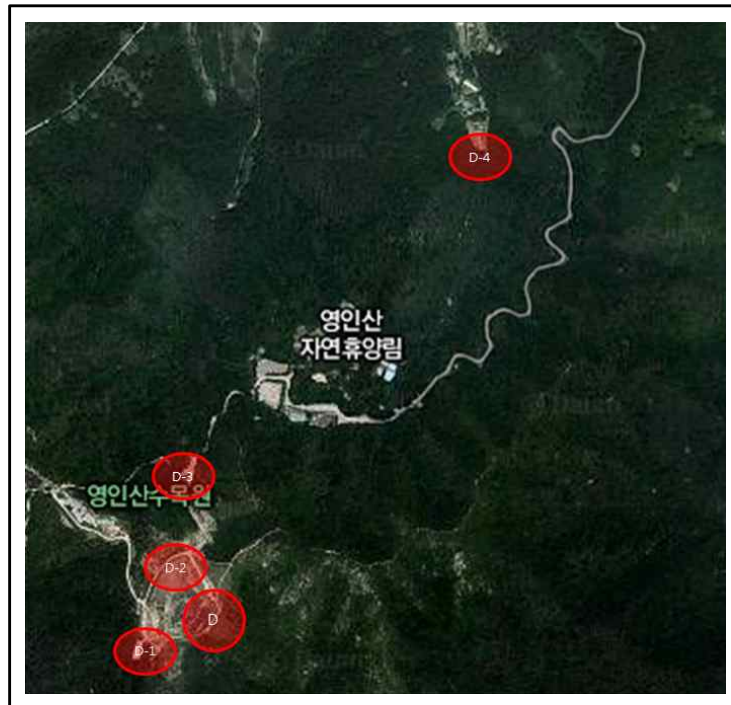
■ D지역

○ 조사지 개황

- 이번 조사지역은 영인산수목원 생태연못, 자연휴양림 등이 주 대상 조사지역이었음

○ 조사결과

- D지역은 늦반딧불이가 서식하는 것이 관찰되었음
- 늦반딧불이 유충은 7/1~9/23일까지 지속적으로 관찰되었으며 성충의 경우는 8/28~9/30일까지 관찰되었음
- D지역의 주요 지점은 D-1지역으로 늦반딧불이 서식밀도가 가장 높은 곳으로 나타났음
- 유충 경우 D-4지역에서만 관찰 되었으며, 다른 지역에서는 관찰되지 않았음
- D지역은 산 정상부위에 있어 일몰 후 온도가 급격히 떨어지는 경향이 있으며 늦반딧불이 성충이 출현하는 기간 동안 일몰 후 1시간 30분까지 17~23℃의 온도를 유지하였음
- 성충은 D-1, 2, 3, 4지역에서 모두 관찰되었으며 영인산수목원의 생태연못에는 논우렁이, 물달팽이 등 애반딧불이의 먹이 생물이 서식하고 있었으나 밀도는 낮았음



[그림 Ⅲ-28] D지역

[표 Ⅲ-26] D지역의 반딧불이 서식 확인 현황

구 분	D	D-1	D-2	D-3	D-4
늦반딧애벌레 유충					●
늦반딧애벌레 성충		●	●	●	●
애반딧불이 성충					

[표 Ⅲ-27] D지역의 조사 일정별 반딧불이 관찰 결과

날짜	늦반딧불이		애반딧불이 성충
	유충	성충	
7/01	4	0	0
7/09	3	0	0
7/19	4	0	0
7/24	1	0	0
8/06	1	0	0
8/15	3	0	0
8/23	0	0	0
8/28	2	5	0
9/03	1	11	0
9/09	1	4	0
9/15	0	2	0
9/23	2	0	0
9/30	0	0	0
10/07	0	0	0
10/14	0	0	0
10/17	0	0	0

D지역-조사지 개황	
특징	<ul style="list-style-type: none"> - D지역은 영인산자연휴양림, 수목원 등 산악 지형으로 정상부위에 습지가 형성된 지형을 갖고 있는 것이 특징임 - 관람객들을 위한 시설로 인위적으로 이동 동선을 조성한 지역이며, 반딧불이의 먹이인 육서 달팽이류, 담서 달팽이류의 밀도가 타 지역에 비해 낮은 특징을 갖고 있음
	
D지역으로 생태연못으로 애반딧불이 먹이생물인 우렁이, 물달팽이류 서식	D-1지역으로 늦반딧불이 성충이 다수 관찰된 지역
	
D-2지역으로 늦반딧불이 성충이 관찰된 지역	D-3지역으로 늦반딧불이 성충이 관찰된 지역이며, 애반딧불이 먹이 생물 서식
	
D-4지역으로 관음사 인근 부분으로 늦반딧불이 애벌레, 성충이 관찰되는 지역	D-4지역으로 도로 옆으로 경작지가 형성되는 지역으로 다수의 늦반딧불이 성충이 관찰되는 지역

○ 조사 지역별 반딧불이의 먹이현황

- 조사 지역별 반딧불이가 관찰되는 지역을 위주로 1m² 범위 안에 반딧불이 애벌레의 먹이 밀도를 조사한 결과 늦반딧불이 애벌레의 먹이는 A지역 8.3마리로 가장 높게 나타났으며, D지역이 1.3마리로 가장 낮게 나타났음. 애반딧불이의 경우 B지역이 13.3마리로 가장 높게 나타났으며, D지역은 3.7마리로 가장 낮게 나타났음

[표 Ⅲ-28] 조사지역별 반딧불이 먹이현황

구 분	반 복	조사지역			
		A	B	C	D
육서 패류	1	19	5	3	0
	2	0	4	8	0
	3	6	0	1	4
	합계	25	9	12	4
	평균	8.3	3.0	4.0	1.3
담서 패류	1	15	7	7	2
	2	9	31	4	9
	3	4	2	1	0
	합계	28	40	12	11
	평균	9.3	13.3	4.0	3.7

다. 서식환경 복원 활용 방안

■ 조사 결과 요약

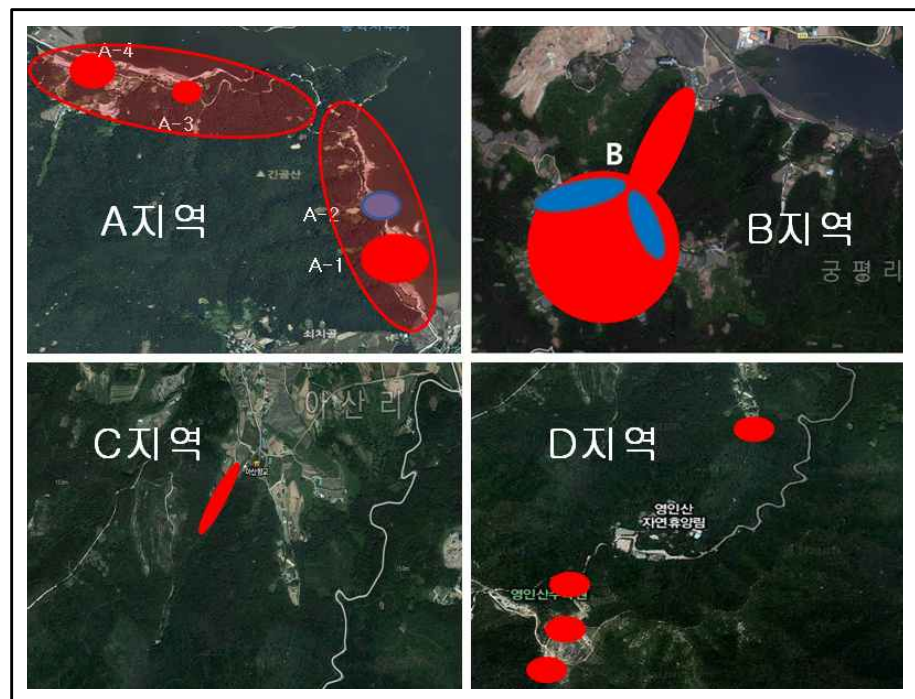
- 이번 조사는 7월부터 10월까지 진행되었으며, 서식이 확인된 반딧불이 종류는 애반딧불이와 늦반딧불이 2종으로 조사되었음
- 일반적으로 운문산반딧불이, 애반딧불이는 5~6월경에 발생하는 경향성이 많으므로 2종 이외에 기타종이 서식할 가능성을 고려하여 주기적인 모니터링이 필요할 것으로 판단됨
- 서식지별 주요 지점은 A지역의 A-1, A-2지역으로 A-1지역은 늦반딧불이의 성충 및 유충 서식 밀도가 가장 높은 지역이며, A-2지역은 애반딧불이가 서식하는 지역으로 매우 협소하여 이지역이 파괴된다면 애반딧불이 서식공간이 없어지게 되므로 보존되어야 할 것으로 판단됨
- B지역의 주요 지점은 B-2지역으로 계곡하천의 애반딧불이 먹이생물과 음지 지역으로 늦반딧불이와 애반딧불이가 공존하여 서식하는 지역이

며 서식 밀도가 높은 지역이기 때문에 보전되어야 할 것임

- C지역의 주요지점은 석탑이 있는 휴경지 지역으로 늦반딧불이의 서식 밀도가 높은 지역임
- D지역의 주요 지점은 D-1지역으로 늦반딧불이 서식밀도가 가장 높은 곳임

[표 Ⅲ-29] 조사지역별 서식이 확인된 반딧불이의 종류

종명	조 사 지 역			
	A	B	C	D
늦반딧불이	●	●	●	●
애반딧불이	●	●	-	-
운문산반딧불이	-	-	-	-
북방반딧불이	-	-	-	-
꽃반딧불이	-	-	-	-



[그림 Ⅲ-29] 조사 지역별 반딧불이 분포도-● 늦반딧불이, ● 애반딧불이

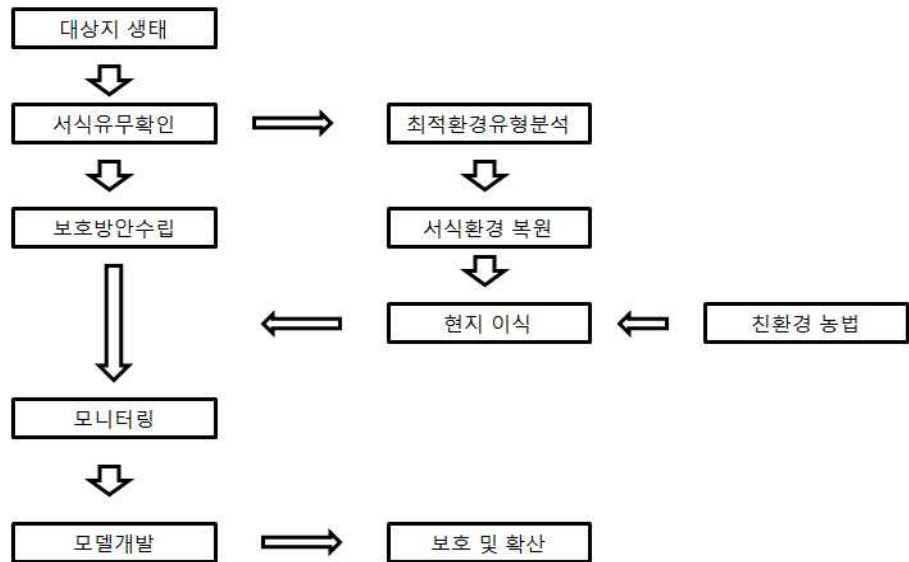
■ 지역별 현황

- A지역은 늦반딧불이와 애반딧불이 2종의 반딧불이가 관찰되었으며, 이번 조사지역 중 가장 많은 반딧불이가 관찰됨

- 사람의 이동이 적으며 환경적인 교란 및 농약 등의 영향을 적게 받는 지역으로 반딧불이가 서식하기에 안정적인 지역임
 - A지역에서 늦반딧불이가 주로 관찰된 지역들은 경작지, 휴경지로 물이 흐르는 도랑(습기), 넓은 개활지가 형성된 지형이었음
 - 숲이 많이 우거진 곳에서는 오히려 반딧불이가 관찰되지 않았음
 - 이 구간은 약 3km가 되며 예전에 발농사를 하던 휴경지, 경작지, 묘지 등이 어우러진 공간으로 늦반딧불이가 서식하기에 안정적인 환경이나 이 부분이 소멸된다면 늦반딧불이의 밀도가 감소될 것으로 추정됨
 - 늦반딧불이의 먹이 생물인 달팽이류의 밀도를 높일 수 있는 서식공간을 조성하는 것이 중요하다고 판단됨
 - 애반딧불이는 전 구간 중 1곳에서만 관찰되었는데 관찰된 지역이 오래전에 사람이 살던 폐가 아래의 물웅덩이와 논이 어우러진 지역임
 - 이 지역 주위로 마르지 않은 습지와 우렁이 등 먹이생물이 서식할 공간을 확보하는 것이 중요하다고 판단됨
- B지역은 A지역 인근 지역으로 늦반딧불이와 애반딧불이 2종이 관찰되었음
- 반딧불이가 서식하기에 안정적인 지역이나 환경개발로 인하여 반딧불이의 개체수가 감소할 것으로 추정되는 지역임
 - 일부 논 부분이 매립되었고, 민가의 조명, 일부 논둑의 제초제 살포 등으로 서식 환경에 영향을 주고 있음
 - 하지만 일부 지역주민과 청문 조사시 반딧불이로 인하여 생활에 불편함 및 애로사항 등으로 서식환경 보전 이외에 지역 주민들과의 정책을 고려하여 보전하는 것이 중요하다 여겨짐
- C지역은 늦반딧불이 1종이 관찰된 지역으로 사람의 이동이 적으며 밭(경작지), 휴경지 등이 조합되어 늦반딧불이 서식환경에 유리한 지형임
- 지형을 고려할 때 기타 반딧불이 종이 서식할 가능성이 있기 때문에 주기적으로 모니터링을 통하여 서식환경 보전에 참고하여야 할 것으로 사료됨
- D지역은 늦반딧불이 1종이 관찰되었으며, 타 지역에 비해 반딧불이 먹이생물의 밀도가 적게 나타났음
- 이 지역은 관람시설로 농약살포와 많은 사람의 이동이 있어 상대적으로 서식밀도가 낮은 것으로 판단됨
 - 생태연못 윗부분에서 보는 아산시의 야경과 잔디밭에서 비행하는 늦반딧불이의 관찰은 타 지역의 감흥보다 뛰어났음
 - 관광적 요소를 부각시킬 수 있는 지리적 지형으로 서식환경 복원을 통하여 관광적으로 활용 가능성이 매우 높을 것으로 판단됨
 - 생태연못의 경우 애반딧불이의 먹이생물이 서식하고 있기 때문에 먹이생물의 서식환경을 개선하여 밀도를 높이고 애반딧불이의 방사를 통하여 서식환경 복원이 가능 할 것으로 판단됨

■ 서식 환경 복원 활용 방안

- 서식지 복원의 흐름도는 아래와 같이 대상지의 생태, 서식유무확인을 통하여 복원방안을 수립하여 진행됨



[그림 Ⅲ-30] 애반딧불이 서식지 복원 흐름도(농촌진흥청, 2009)

- 이번 조사에서 환경복원 지역으로 제시 할 수 있는 곳은 크게 2개 지역임
 - 첫 번째 지역은 A지역으로 서식환경이 가장 잘 보전이 되었으며 반딧불이의 먹이생물이 풍부하게 서식하고 있기 때문에 서식지의 특성을 보완 한다면 반딧불의 밀도 증대 및 안정적인 서식환경이 보존 될 것으로 판단됨
 - 두 번째 지역은 D지역으로 생태연못을 활용하여 애반딧불이 이식을 통한 서식지 복원이 가능할 것으로 여겨짐

1.3.6 아산시 박쥐 서식 정밀조사

가. 조사방법

- 동면기와 활동기로 구분하였으며 각 시기동안 동면처와 취식지에서 조사를 수행하였음
- 동면기 조사는 폐광지역을 주요 대상으로 선정하였으며 활동기 조사는 곤충성 박쥐류의 주요 취식지인 소하천, 경작지, 산림 주변부를 조사지로 선정하였음
- 취식지 조사시 종 출현(Species occurrence)을 기록하였고, 동면처 조사에서는 출현 종수 및 개체수를 산정하였음
- 본 과제에서 수행된 조사방법은 유럽 지역에서 일반적으로 통용되는 박쥐조사 방법을 따랐으며 동면처의 방문조사, 활동기 취식지의 초음파 탐지로 박쥐의 종 출현과 분포에 대한 자료를 수집하였음

■ 동면처 조사(Underground Sites)

- 충청남도 아산지역의 박쥐 분포현황을 조사하기 위하여 금속광산 목록(한국지질자원연구소)에 근거하여 잠자리(폐광) 조사를 실시하였음
 - 아산시 일대 청문조사를 바탕으로 과거 기록이나 현재 출현 정도에 근거하여 우선 조사지점으로 선정하였음
 - 최근 과거 박쥐 관찰 기록과 금속광산 DB 자료를 중심으로 조사지역을 선정하여 2013년 4월부터 10월까지 조사를 수행하였음
 - 한국지질자원연구소의 금속광산 데이터베이스를 참고로 하여 아산시 지역의 폐광자료를 바탕으로 폐광산 분포 지역을 우선 조사대상지로 선정하였음
 - 청문조사 결과에 의거하여 과거 박쥐 출현지역에 대한 분포 실태를 재확인하였음
 - 아산시 둔포면, 음봉면, 배방읍, 선장면, 신창면, 송악면, 도고면 일대에서 과거 광업이 허가된 지역을 대상으로 확인하였음

[표 Ⅲ-30] 아산시 동면처 조사 지역 및 일정

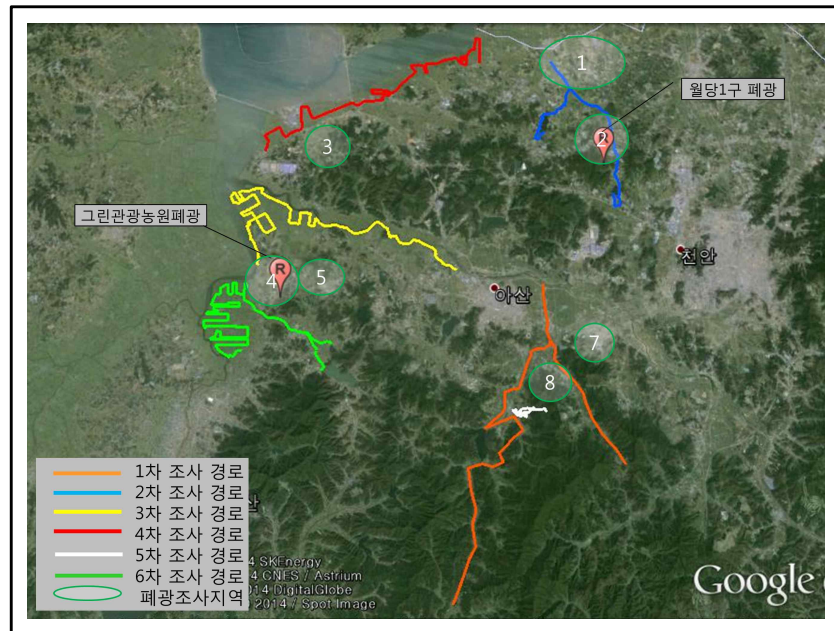
조사시기	지역	비고
2013년 4월 7~9일	둔포면, 선장면, 도고읍	폐광조사
2013년 5월 17~19일	배방읍, 음봉면, 송악면	폐광조사

■ 취식지 조사-초음파 기록 및 분석

- 곤충성 박쥐의 잠재적 취식지인 농경지와 하천이 인접된 수계(하천, 저수지, 계곡)를 대상으로 조사하였음
 - 아산시의 박쥐 분포조사를 위한 취식지 조사는 아산시 일대의 5개 조사경로를 대상으로 실시하였음
 - The Bat Conservation Trust의 조사방법에 의거하여 박쥐의 먹이활동이 활발한 7월부터 10월까지 조사하였음
 - 차량을 이용하여 하천을 따라 이동하며 박쥐의 초음파를 수신하여 인간의 가청영역으로 변환하여 들려주는 Bat Detector를 이용하여 박쥐의 서식 여부를 우선 파악하였음
 - 박쥐의 초음파탐지기(Pettersson D240x, Pettersson Elektronik AB, Uppsala, Sweden)와 녹음기(R-05, Roland, Shizuoka, Japan)를 연결하여 박쥐의 음성을 녹음하였고 음향분석(Bat sound)을 통해 종 동정하였음
- 아산 지역의 박쥐 취식지 조사를 위해 아산지역 박쥐의 출현 가능성이 높은 하천, 농지, 하구, 산림 경계부 지역을 선정 하였으며 Bat-detector를 이용한 박쥐 조사 시 정확한 종 동정과 정확한 개체 수 확인은 불가능하였기 때문에 초음파 빈도와 초음파 DB로 종 동정하였음
- 초음파 탐지조사로 정확한 개체수 파악은 불가능하기 때문에 조사경로에 박쥐 출현지점 및 박쥐의 종을 기록하였음
 - 박쥐 종 동정을 위한 초음파 분석은 선행 조사결과(국립생물자원관 2013)와 Bat sound(software, British bats)를 바탕으로 본 조사에서 녹음된 초음파를 비교하여 종 동정을 하였음

[표 Ⅲ-31] 아산시 취식지 조사 지역 및 일정

조사 경로	행정구역	하천 및 저수지 (조사거리)
1차	충남 아산시 송악면 강당리, 역촌리, 외암리 충남 아산시 송악면 거산리 송학리 평천리	아산호, 삽교호 (31km)
2차	충남 아산시 둔포면 음봉면	관대천, 둔포천 (17.1km)
3차	충남 아산시 선장면, 신창면, 실옥동	삽교천, 곡교천 (38.5km)
4차	충남 아산시 영인면, 인주면	(40km)
5차	충남 아산시 송악면 외암리 일대	(5.31km)
6차	충남 아산시 선장면, 도고면	도고천,도고저수지 (30.24km)



[그림 Ⅲ-31] 아산시 박쥐 조사지역 및 조사경로

나. 조사결과

- 2013년 4월부터 10월까지 충청남도 아산시 일대 박쥐 분포조사 결과 2과 4종이 확인되었음
- 박쥐의 주요 동면처인 폐광을 대상으로 한 잠자리 조사 결과 관박쥐가 우점되었으며, 활동기 야간 취식지 조사결과 집박쥐와 큰발윗수염박쥐가 관찰되었음
- 집박쥐는 하천과 수변식생지, 농경지 내 수로, 인가 주변에 출현하였음

■ 잠자리(동면처) 조사

- 2013년 10월 중순부터 11월 초순까지 충청남도 아산시 일대에서 동굴성 박쥐의 잠자리로 이용되는 폐광 조사 결과 1과 1종, 관박쥐과(Rhinolophidae)의 관박쥐(*Rhinolopus ferrumequinum*)가 관찰되었음
 - 아산시 둔포면, 송악면, 배방읍 일대에서 1920~40년 대규모 광산 조업이 시행되었으나, 오랜 시간이 지난 현재, 갱도와 입구가 함몰되었고, 폐석더미 등 조업흔적이 발견되었으며, 대부분의 갱도입구는 함몰되어 접근이 어려웠음

- 특히 송악면 외암리 설화산 폐광 일대(외암리 민속마을)와 배방산 일대에서 초음파 조사결과, 집박쥐와 큰발윗수염박쥐의 출현이 확인되었음
- 박쥐의 서식이 확인된 점으로 인간의 출입은 불가하지만, 폐광산의 지하 공간은 박쥐의 서식지로 이용되어질 가능성을 배제할 수 없음

[표 Ⅲ-32] 아산시 폐광에서 관찰된 박쥐 종수 및 개체수

조사일	동굴명	행정구역	좌표	관박쥐
2013. 4. 8	그린관광농원 폐광 1	충남 아산 선장면 군덕8	N36°46'49.55" E126°52'29.99"	13
2013. 4. 8	그린관광농원 폐광 2	충남 아산 선장면 군덕	N36°46'52.19" E126°52'28.46"	4
2013. 5. 18	월당1리 폐광	충남 아산 음봉면 월당1	N36°51'33.04" E127°04'07.60"	3
합계				20

■ 취식지 초음파 탐지 조사

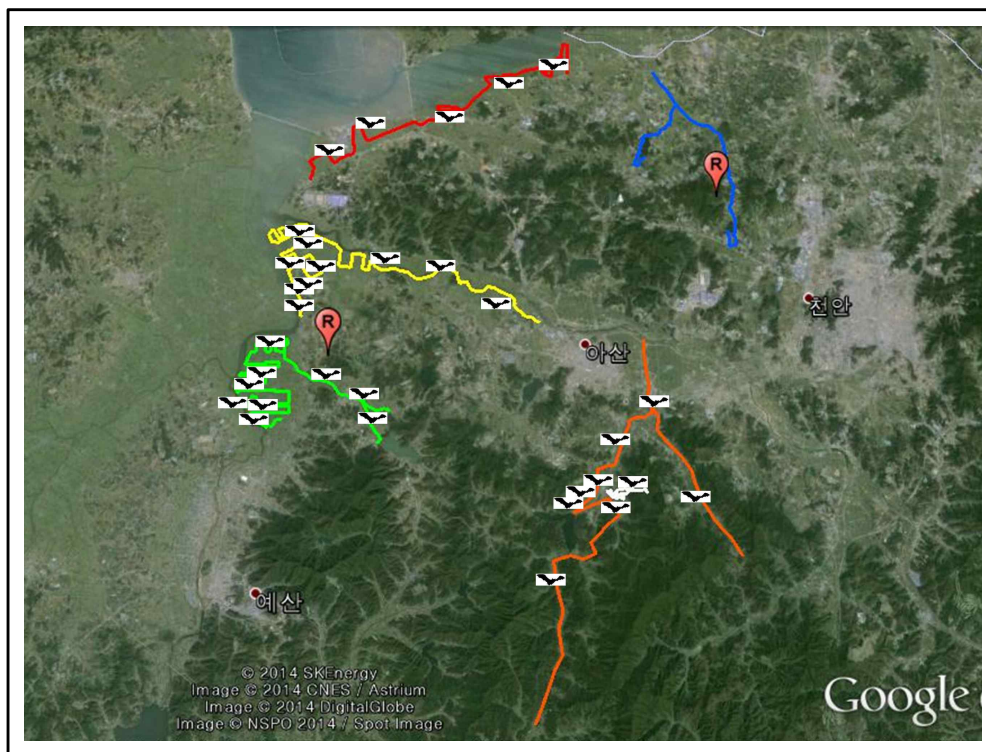
- 2013년 7월~10월 6차례 초음파탐지 조사결과, 6개 조사구간, 51개 지점에서 집박쥐(*Pipistrellus abramus*), 검은집박쥐(*Hypsugo alaschanicus*), 큰발윗수염박쥐(*Myotis macrodactylus*)의 출현이 확인되었음
- 검은집박쥐와 큰발윗수염박쥐는 1차 조사경로인 온양천과 외암천 구간과 6차조사경로인 도고천, 도고저수지에서 각각 4지점에서 출현하였음
- 2차 조사경로인 둔포천과 관대천의 경우 박쥐의 출현이 확인되지 않았음
- 3차와 4차 조사경로는 농경지 내 수로 및 호수 주변지역으로 29개 지점에서 집박쥐의 출현이 확인되었음. 특히 선장면 삽교천과 인접된 농경지에서 집박쥐의 출현빈도 및 개체수는 가장 높게 나타났음
- 5차 조사경로인 외암민속마을 산림가장자리와 민가주변 4곳에서 집박쥐의 출현을 확인하였음
- 6차 조사경로인 선장면 둔포리, 장곶리, 신덕리 일대의 농경지 일대와 도고천, 도고저수지 등 10개 지점에서 집박쥐와 큰발윗수염박쥐의 출현이 확인되었음

[표 Ⅲ-33] 아산시 일대에서 관찰된 박쥐 종수 및 개체수

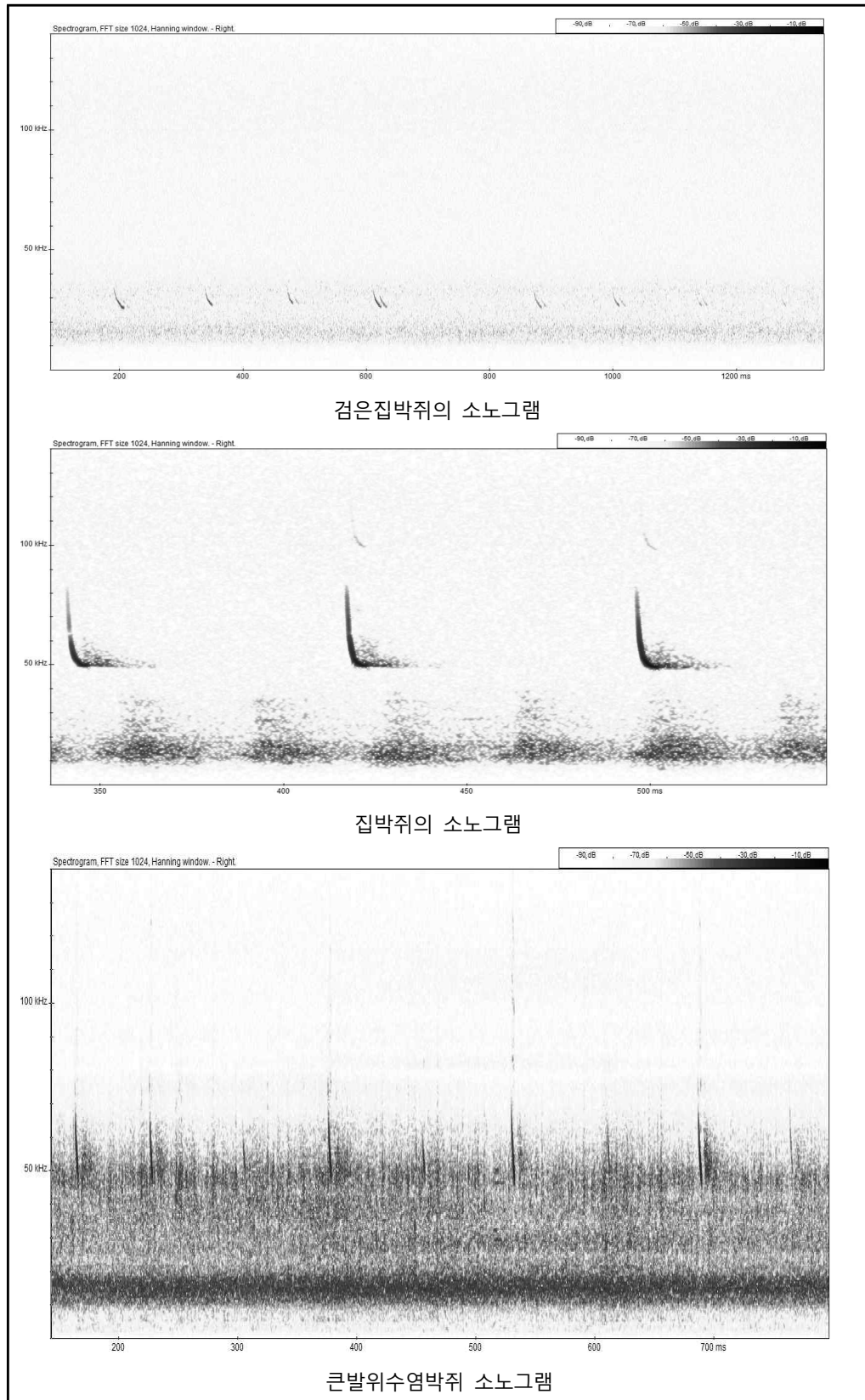
종(Species)	출현장소	서식지	구분
관박쥐 <i>Rhinoliophus ferrumequinum</i>	3	폐광	직접관찰
집박쥐 <i>Pipistrellus abramus</i>	45	농경지, 민가, 농수로	echolocation
검은집박쥐 <i>Hypsugo alaschanicus</i>	3	농경지, 농수로	echolocation
큰발윗수염박쥐 <i>Myotis macrodactylus</i>	3	하천	echolocation

[표 Ⅲ-34] 취식지 박쥐의 출현장소 및 종

조사 경로	행정구역	하천명 (지명)	박쥐 종 출현지점		
			검은집박쥐	집박쥐	큰발위수염 박쥐
1	충남 아산시 송악면	온양천	○	○	○
	충남 아산시 송악면	외암천	×	○	×
2	충남 아산시 둔포면	둔포천	×	×	×
	충남 아산시 음봉면	관대천	×	×	×
3	충남 아산시 선장면	삽교천	×	○	×
	충남 아산시 신창면	곡교천	×	○	○
4	충남 아산시 영인면	아산호	×	○	×
	충남 아산시 인주면	삽교호	×	○	×
5	충남 아산시 송악면	외암민속마을	×	○	×
6	충남 아산시 선장면	도고천	×	○	○
	충남 아산시 도고면	도고천,도고저 수지	○	○	×



[그림 Ⅲ-32] 아산시 폐광의 분포 및 박쥐 출현장소



[그림 Ⅲ-33] 아산시 출현 박쥐 종의 소노그램

다. 결론 및 제안

- 2013년 충청남도 아산지역에서 박쥐류의 분포조사 결과 관박쥐, 집박쥐, 검은집박쥐, 큰발윗수염박쥐 등 4종의 출현을 확인하였음
 - 본 조사결과 관찰된 박쥐 종수는 2과 4종으로 박쥐 다양성이 높게 나타난 강원도와 충청도 일대의 석회암 지대나 충남 금산, 청양에 비해 종 수가 적게 나타났음
 - 아산지역의 박쥐의 분포는 산림, 인근 하천과 농지에 집중되며 집박쥐가 우점된 것은 아산지역의 산림 면적이 적고 농경지 면적 비율이 높은 것과 상관될 것으로 판단됨
- 아산 지역의 온양천, 외암천, 둔포천, 관대천, 삼교천, 곡교천, 도고천을 중심으로 한 수계와 아산호, 삼교호, 외암민속마을, 봉재저수지, 도고저수지 및 농경지에서 초음파탐지 결과 집박쥐, 검은집박쥐, 큰발윗수염박쥐의 출현을 확인하였으며 이 가운데 집박쥐가 우점하였음
 - 집박쥐의 출현은 배수장 주변과 농경지 내 수로 주변에서 높게 나타났고, 큰발윗수염박쥐의 경우 하천 주변에서 확인되었음
- 6개 하천구간 조사결과 전구간에서 나타난 집박쥐와 큰발윗수염박쥐의 초음파탐지는 아산시의 농경지 및 수계 건강성 평가에 의미를 지님
- 박쥐 보전에 있어 가장 중요한 부분은 서식지 유형 및 종 특이적이기 때문에 가장 일반적으로 받아들여지고 있는 박쥐의 서식지 보호관리방안의 기준은 “박쥐의 서식지 이용은 종 특이적”이라는 것임
 - 따라서 박쥐 서식지 관리로서 농지와 하천의 관리는 두 가지 이상의 종을 대상으로 한 복합적인 보전관리가 가능함
 - 하천의 특성, 유속, 정소, 하폭, 수변식생의 정도에 따라서 집박쥐와 윗수염박쥐류 외 취식지 관리를 위한 공동 관리가 가능하함

■ 아산시 지역의 박쥐 개체군 보호 및 서식지 관리를 위한 제안

- 광산 조업후 폐기된 폐광산은 박쥐류를 포함한 다양한 생물들의 안정적인 잠자리를 제공하기도 함. 이렇게 만들어진 공간은 동굴성 박쥐의 중요한 서식지로 기능함
- 아산지역의 경우 다른 지역에 비하여 동굴성 박쥐의 비율이 낮게 나타났지만, 현재의 확인하지 못한 설화산과 배방산 일대의 박쥐 서식지로서의 가능성이 있으므로 추후 정밀조사를 통하여 잠자리 확인 및 관리가 요구됨

- 아산지역의 박쥐 조사결과는 박쥐의 논습지 이용, 수변식생의 중요성을 잘 나타내주며 집박쥐의 우점, 수변식생이 있는 농수로에서의 박쥐 출현은 박쥐 서식지 관리의 방향성을 제시하고 있음
- 집박쥐류의 인가 및 농경지를 서식지로 이용하는 것은 인간 활동으로 인한 박쥐에게 이익을 제공되는 좋은 사례가 됨
 - 박쥐의 취식활동은 해충 방제 역할을 대신하므로 농경지내 농업용수 공급을 위한 하천과 농수로가 박쥐의 주요 취식장소로 이용되어질 수 있도록 취식지를 조성함으로써 해충조절을 유도할 수 있음
 - 농수로의 구조와 생물량의 연관성을 고려하여 농수의 유입을 고려한 농수관리는 박쥐의 풍부한 먹이자원을 제공하기 때문에 취식지로서 기능할 수 있음
 - 따라서 농경지 가장자리에 수변 식생을 조성하여 곤충량을 증가시켜 박쥐를 위한 취식장소를 제공할 수 있음
- 박쥐의 위협요인에 대한 정확한 진단을 위하여 박쥐 장기 모니터링이 필요함
 - 위기에 처한 박쥐는 시간경과에 의해 박쥐의 분포와 풍부도가 달라진다는 것을 의미하며 이러한 정보가 긴급히 요청됨
 - 따라서 다각적인 모니터링과 정밀한 변화관찰을 통해 박쥐를 위한 보호관리가 진행되어야함

■ 박쥐 서식지 관리 방향

- 박쥐 보호를 위한 서식지 보전관리방안을 고려함에 있어 정밀한 생태적 자료, 서식지 이용 유형에 대한 세부적인 생태 정보가 필요함
 - 특히 온대지역에 서식하고 있는 박쥐는 동면(hibernation)이라는 생태적 특성을 가지며 안정적인 잠자리와 충분한 먹이 자원 확보는 박쥐의 생존에 중요한 역할을 함
- 박쥐의 생존을 위해 잠자리 보호와 취식지를 우선적으로 실시함
 - 이용 가능한 잠자리의 수와 규모, 환경의 적합성은 박쥐 개체군의 동태의 주요한 요인으로 작용함
 - 박쥐류 개체군 크기가 감소되는 원인 가운데 하나는 잠자리 파괴, 잠자리 내부에서 인위적인 간섭과 방해는 박쥐개체군 감소의 원인이 됨
 - 우리나라의 박쥐의 경우 70% 이상이 동굴성 박쥐임을 감안하면 박쥐 동면처, 출산처, 활동기 잠자리로 이용되는 동굴이나 폐광산의 관리는 박쥐관리방안의 우선대상이 됨
 - 안전한 서식지의 확보와 취식지의 지속적인 관리는 개체군 성장을 목적으

로 함

- 박쥐가 연중 이용하는 취식지와 잠자리의 보호는 제한적인 서식지 및 잠자리 관리가 요구됨
- 동면처와 출산처, 취식지에 대한 이용목적과 유형은 관리방안의 토대를 이루게 되며 취식지 및 잠자리가 안정적으로 유지되기 위해서는 확장된 범위에서 서식지 보호관리가 요구됨
- 양질의 서식지 구축과 살충제 사용의 감소 및 완화를 통해 건강한 생태계가 유지되도록 하는 노력이 요구됨



박쥐가 출현된 농수로(1)



박쥐가 출현된 도고천



박쥐가 출현된 농수로(2)



박쥐다 출현된 수로



박쥐의 활동성이 높았던 배수로 주변

[그림 Ⅲ-34] 박쥐의 주요 취식장소

[표 Ⅲ-35] 박쥐의 가치

박쥐의 가치	
① 생태계 내 공익기능 (Ecosystems service)	<ul style="list-style-type: none"> • 자연으로부터 얻어지는 이익, 즉 생태계 공익기능은 인간의 복지를 증진 • 박쥐 생태계 내에서 곤충의 개체군 조절, 식물의 수분 및 종자 분산에 기여 • 박쥐의 생태계 공익 서비스에 대한 전반적인 재평가 시작 • 박쥐에 의한 생태적·경제적 가치를 포함한 생태계 공익기능은 서식지와 연관된 박쥐 개체군 보호의 서식지 복원을 결정하기 위한 기반을 활용
② 농업과 박쥐	<ul style="list-style-type: none"> • 식충성 박쥐의 농업 기여도 - 해충의 구제 → 박쥐의 경제적 가치산출 <ul style="list-style-type: none"> - 150여 마리로 구성된 문둥이박쥐 단일 개체군은 연간 1억3천만 마리의 곤충을 소비함으로 농경의 해충 구제에 기여 - 활동기 동안 식충성 박쥐 1마리가 매일 밤 4~8g의 곤충을 소비한다면 WNS로 1억 마리의 박쥐가 죽는다면 그 지역의 660~1,320톤이라는 천문학적인 곤충수를 조절하기 위한 비용 지불
③ 박쥐 모니터링의 목적	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 인간 활동의 증가는 박쥐 개체군의 유지에 부정적인 영향 • 인간의 토지 이용 <ul style="list-style-type: none"> - 박쥐의 서식지와 중첩되면서 박쥐의 서식지가 파편화되고 잠자리 상실, 서식지(먹이장소)의 질적 저하 • 인간에 의한 간섭 <ul style="list-style-type: none"> - 박쥐의 중요한 잠자리인 동굴, 출산처의 인간의 간섭은 박쥐 개체군의 감소에 직접적인 영향 - 박쥐종의 멸종위기에 물리게 되며 간섭요인이 지속되면 종이 멸종되는 극단의 결과를 초래 - 박쥐 개체군의 유지 및 현황에 대한 지속적인 변화관찰은 요구되어지며, 개체군의 장기 모니터링은 개체군의 경향성을 파악할 수 있고, 분포, 변화, 풍부도, 범위 변화 추이를 감지할 수 있음. 박쥐는 생태 및 보전 연구를 위한 최적의 기반을 제공함. 박쥐의 몸 크기, 이동성, 수명은 일반적인 환경에 대한 지표기준(indicator)로서 유용할 수 있도록 적합한 동물로서 연계되어 있기 때문임 - 박쥐 개체군의 변화(분포, 크기, 변화의 경향성)의 경향성 탐지 - 모니터링 결과 : 주요 서식지나 지역, 국가의 보전정책 결정에 기여 - 박쥐는 생물다양성의 중요한 구성요소이며 곤충개체군의 조절 등 생태계 건강성 평가의 항목으로 기능 : 박쥐는 생태계 내 상위 포식자로서 생태계 내 환경변화에 대한 indicator로 기능 - 야생동물 관리의 유형 및 보전의 효과를 평가 : 박쥐 서식지의 구조적 변화, 개체군의 크기의 증감, 분포의 변화로 평가. 온도, 오염, 농약 등 서식에 영향을 주는 요인들의 변화가 개체수 변화 및 분포 제한 영향을 주기 때문에 Bio-indicator로 기능 - 민간단체에 의해 수행되는 모니터링은 또 다른 자연환경의 특별한 보전방안 : 모니터링결과가 정책 기반 수립에 기여함은 물론, 참여자의 관심은 변화관찰 및 감시의 이중기능 수행
④ 박쥐와 보전	<ul style="list-style-type: none"> • 식충성 박쥐의 생태적 역할-곤충의 개체군 조절(Kalka et al 2008, Williams et al 2008). <ul style="list-style-type: none"> - 박쥐 종의 서식지 요구조건에 관한 정보는 토지 이용 박쥐종 및 서식지 보호관리 방안에 대한 정책결정의 토대를 이루게 됨. 나아가 그 지역의 박쥐 종 및 분포 정보는 야생동물 관리의 중요한 자료로 이용되어짐. 따라서 박쥐조사를 위한 장기 모니터링의 궁극적 목적은 박쥐의 보전 및 서식지 보호 및 관리임 - 박쥐의 분포와 서식지 이용에 대한 생태적 정보, 박쥐 개체군의 변화의 지속적인 모니터링은 박쥐의 보호관리를 증진시키고 박쥐 보호를 위해 필수적인 것은 생태정보임. 지속적인 모니터링은 박쥐개체군의 정확한 증감을 판단할 수 있는 준거 자료를 제공하고 보전정책 및 관리방안을 수립함에 있어 보호관리방안의 토대를 이루게 됨



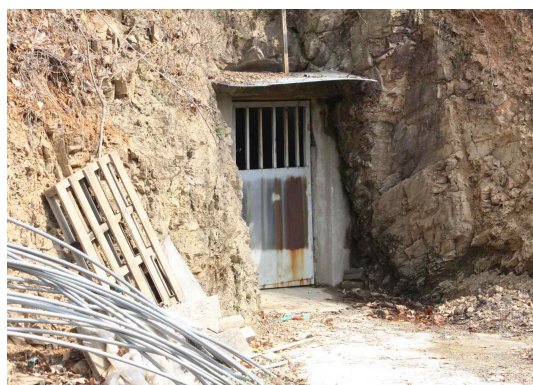
외암리 설화산폐광의 흔적(1)



외암리 설화산폐광의 흔적(2)



도고면 폐광 개발지



선장면 그린농원폐광



월당리 폐광



관박쥐(월당리 폐광)



영인면 석광산(1)



영인면 석광산(2)

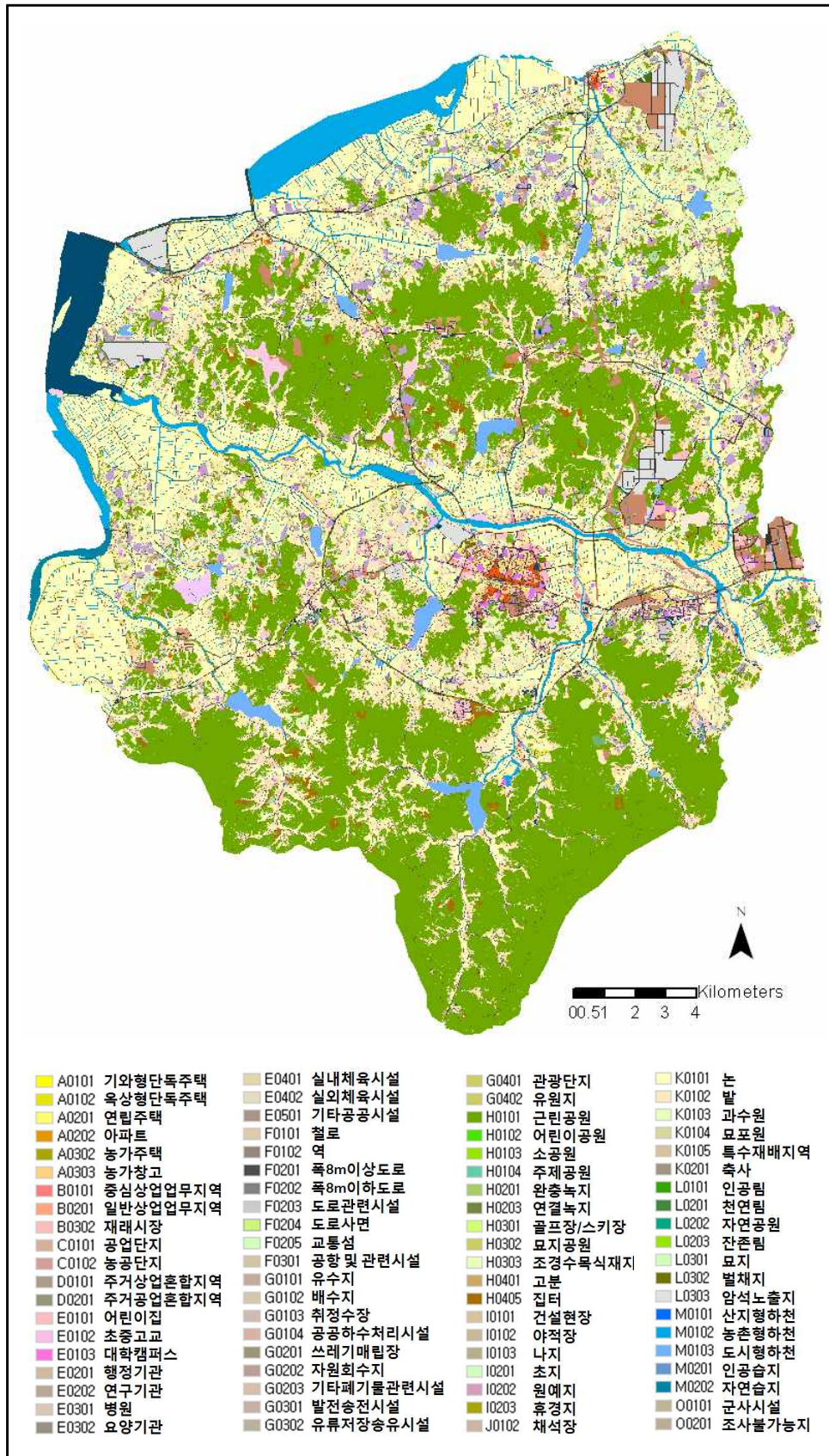
[그림 Ⅲ-35] 폐광 현장 조사

2. 바이오툼 유형분류

- 아산시에는 총 15개의 대분류와 36개의 중분류, 80개의 소분류 유형이 출현하는 것으로 조사되었음
- 아산시의 중앙을 동서로 가로지르는 곡교천을 중심으로 북쪽 산림은 곡교천과 접해 있으면서 산림 주변을 농경지가 둘러싸고 있으며, 남쪽 산림의 경우 곡교천과는 농경지를 사이에 두고 있으면서 남쪽 경계까지 분포하고 있음
- 아산시의 바이오툼유형들 중 농경지(K), 산림(L), 하천·호소 및 습지(M) 바이오툼유형이 각각 39.98%, 36.43%, 7.30%를 점유하고 있는 것으로 나타났다음
- 이는 다른 시·군에 비해 특히 산림의 면적비율이 낮게 나타났다고 할 수 있는데(서산, 당진 다음으로 가장 낮음) 이는 아산시가 충남의 다른 시·군들과 달리 충남의 대표적인 도시지역이기 때문인 것으로 판단됨
- 그러나 산림, 농경지, 하천과 같은 자연지역의 합계 면적비율은 여전히 85% 정도를 점유하고 있어 충남의 다른 시·군들과 같이 자연공간이 매우 풍부한 지역이라 할 수 있음
- 향후 바이오툼 평가결과를 반영하여 자연환경보전지역과 개발가능지역에 대한 효율적인 토지이용계획이 수립될 경우 자연환경훼손을 최소화 할 수 있을 것으로 기대됨

[표 Ⅲ-36] 1% 이상의 면적 점유율 바이오툼유형

소분류		면적(ha)	비율(%)
공업단지	C0101	722.20	1.30
개별공장	C0201	1,173.73	2.12
폭 8m 이상 도로	F0201	707.16	1.28
폭 8m 이하 도로	F0202	1,491.43	2.69
건설현장	I0101	826.03	1.49
논	K0101	12,826.18	23.16
밭	K0102	7,143.53	12.90
과수원	K0103	1,252.12	2.26
인공림	L0101	18,398.67	33.23
묘지	L0301	999.16	1.80
농촌형하천	M0102	1,402.30	2.53
인공습지	M0201	693.06	1.25
연안담수호	M0203	1,724.18	3.11



[그림 Ⅲ-36] 아산시 비오톱유형분류도

[표 Ⅲ-37] 바이오통 유형분류 결과

대분류(15)		중분류(48)		소분류(103)		면적(ha)	비율(%)
주거지	A	단독주택지	A01	기와형단독주택	A0101	483.53	0.87
				옥상형단독주택	A0102	92.52	0.17
		공동주택지	A02	연립주택	A0201	58.10	0.10
				아파트	A0202	264.28	0.48
		농촌주택지	A03	전원주택단지	A0301	13.48	0.02
				농가주택	A0302	511.91	0.92
				농가창고	A0303	142.31	0.26
상업 및 업무지	B	중심상업업무지역	B01	중심상업건물	B0101	75.60	0.14
		일반상업업무지역	B02	일반상업건물	B0201	256.79	0.46
		유통시설상업지역	B03	도매시장	B0301	1.12	0.00
				재래시장	B0302	-	-
공업지	C	공단지역	C01	공업단지	C0101	722.20	1.30
				농공단지	C0102	28.54	0.05
		소규모공업지역	C02	개별공장	C0201	1,173.73	2.12
혼합지	D	주거상업혼합지역	D01	주거상업혼합지역	D0101	124.44	0.22
		주거공업혼합지역	D02	주거공업혼합지역	D0201	-	-
공공 시설지	E	교육시설	E01	어린이집	E0101	6.14	0.01
				초중고교	E0102	115.97	0.21
				대학캠퍼스	E0103	70.80	0.13
		행정·연구기관	E02	행정기관	E0201	19.44	0.04
				연구기관	E0202	7.52	0.01
		병원·요양기관	E03	병원	E0301	4.54	0.01
				요양기관	E0302	2.84	0.01
		체육시설	E04	실내체육시설	E0401	7.73	0.01
				실외체육시설	E0402	133.69	0.24
		기타공공시설	E05	기타공공시설	E0501	135.08	0.24
				기타공공시설	E0501	135.08	0.24
교통 시설지	F	철도시설지역	F01	철로	F0101	71.21	0.13
				역	F0102	6.44	0.01
		도로시설지역	F02	폭8m이상도로	F0201	707.16	1.28
				폭8m이하도로	F0202	1,491.43	2.69
				도로관련시설	F0203	129.83	0.23
				도로사면	F0204	300.94	0.54
				교통섬	F0205	53.79	0.10
		공항시설지역	F03	공항 및 관련시설	F0301	0.26	0.00
		항만시설지역	F04	항만 및 관련시설	F0401	-	-
공급 처리지	G	물관련시설	G01	유수지	G0101	6.79	0.01
				배수지	G0102	0.81	0.00
				취·정수장	G0103	17.08	0.03
				공공하수처리시설	G0104	2.44	0.00
		폐기물관련시설	G02	쓰레기매립장	G0201	-	-
				자원회수지	G0202	8.99	0.02
				기타폐기물관련시설	G0203	2.15	0.00
		에너지 및 통신시설	G03	발전송전시설	G0301	7.69	0.01
				유류저장송유시설	G0302	16.11	0.03
		관광 시설지역	G04	관광단지	G0401	8.71	0.02
				유원지	G0402	28.75	0.05
공원 및 녹지	H	조성된공원 (법정공원)	H01	근린공원	H0101	11.89	0.02
				어린이공원	H0102	1.79	0.00
				소공원	H0103	5.96	0.01
				주제공원	H0104	18.76	0.03












[표 계속]

대분류(15)		중분류(48)		소분류(103)		면적(ha)	비율(%)
공원 및 녹지	H	시설녹지 (법정녹지)	H02	완충녹지	H0201	39.18	0.07
				경관녹지	H0202	105.78	0.19
				연결녹지	H0203	104.91	0.19
		기타녹지	H03	골프장·스키장	H0301	80.70	0.15
				묘지공원	H0302	5.27	0.01
				조경수목식재지	H0303	2.94	0.01
		문화유적지	H04	고분	H0401	-	-
				절터	H0402	11.18	0.02
				성곽	H0403	-	-
				궁터	H0404	-	-
				집터	H0405	1.08	0.00
				궁원지	H0406	-	-
				기타유적지	H0407	16.85	0.03
유희지	I	나지형 유희지	I01	건설현장	I0101	826.03	1.49
				야적장	I0102	48.12	0.09
				나지	I0103	126.10	0.23
		식생지형 유희지	I02	초지	I0201	139.17	0.25
				원예지	I0202	25.11	0.05
				휴경지	I0203	44.85	0.08
채광지	J	채광지역	J01	탄광	J0101	-	-
				채석장	J0102	58.02	0.10
농경지	K	경작지	K01	논	K0101	12,826.18	23.16
				밭	K0102	7,143.53	12.90
				과수원	K0103	1,252.12	2.26
				묘포원	K0104	15.41	0.03
				특수재배지역	K0105	550.63	0.99
		축산시설	K02	축사	K0201	356.51	0.64
				가축(분뇨)처리시설	K0202	-	-
				목초지	K0203	-	-
산림	L	인공림	L01	인공림	L0101	18,398.67	33.23
				잔존림	L0102	376.44	0.68
		자연림	L02	천연림	L0201	-	-
				자연공원	L0202	-	-
		노출지	L03	묘지	L0301	999.16	1.80
				벌채지	L0302	393.98	0.71
				암석노출지	L0303	4.20	0.01
하천 · 호소 및 습지	M	하천	M01	산지형하천	M0101	111.16	0.20
				농촌형하천	M0102	1,402.30	2.53
				도시형하천	M0103	118.11	0.21
		호소및습지	M02	인공습지	M0201	693.06	1.25
				자연습지	M0202	-	-
				연안담수호	M0203	1,724.18	3.11
해안	N	갯벌	N01	갯벌	N0101	19.79	0.04
		자갈및암반해안	N02	자갈및암반해안	N0201	-	-
		사빈	N03	사빈	N0301	-	-
		사구	N04	사구	N0401	-	-
		양식장	N05	양식장	N0501	3.31	0.01
		간척지	N06	간척지	N0601	-	-
		해안염습지	N07	해안염습지	N0701	-	-
		해안구조물	N08	해안구조물	N0801	-	-
		염전	N09	염전	N0901	-	-
기타	O	특수지역	O01	군사시설	O0101	-	-
		조사불가능지	O02	조사불가능지	O0201	-	-













[표 Ⅲ-38] 바이오특유형별 현장사진

바이오특유형			현장사례	
주거지 (A)	기와형단독주택	A0101		
	옥상형단독주택	A0102		
	연립주택	A0201		
	아파트	A0202		
	농가주택	A0302		
	농가창고	A0303		







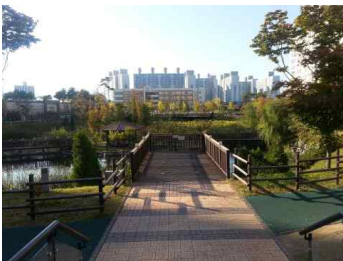



[표 계속]

비오톱유형			현장사례	
상업및업무부지(B)	중심상업건물	B0101		
	개별상업건물	B0201		
공업지(C)	개별공장	C0201		
혼합지(D)	주거상업혼합지역	D0101		
공공시설지(E)	어린이집	E0101		
	초중고교	E0102		



[표 계속]

비오톱유형			현장사례	
공공시설지 (E)	행정기관	E0201		
	병원	E0301		
	실내체육시설	E0401		
	실외체육시설	E0402		
	기타공공시설	E0501		
교통시설지 (F)	도로관련시설	F0203		











[표 계속]

비오톱유형			현장사례	
교통시설지 (F)	도로사면	F0204		
	교통섬	F0205		
공급처리지 (G)	취·정수장	G0103		
공원및녹지 (H)	근린공원	H0101		
	소공원	H0103		
	주제공원	H0104		








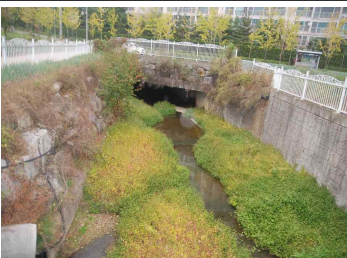
[표 계속]

비오톼유형			현장사례	
공원및 녹지 (H)	조경수목 식재지	H0303		
	기타 유적지	H0407		
유희지 (I)	건설현장	I0101		
	야적장	I0102		
	나지	I0103		
	초지	I0201		

[표 계속]

비오톱유형			현장사례	
유 휴 지 (I)	원예지	I0202		
	휴경지	I0203		
농 경 지 (K)	논	K0101		
	밭	K0102		
	묘포원	K0104		
	특수재배지역	K0105		

[표 계속]

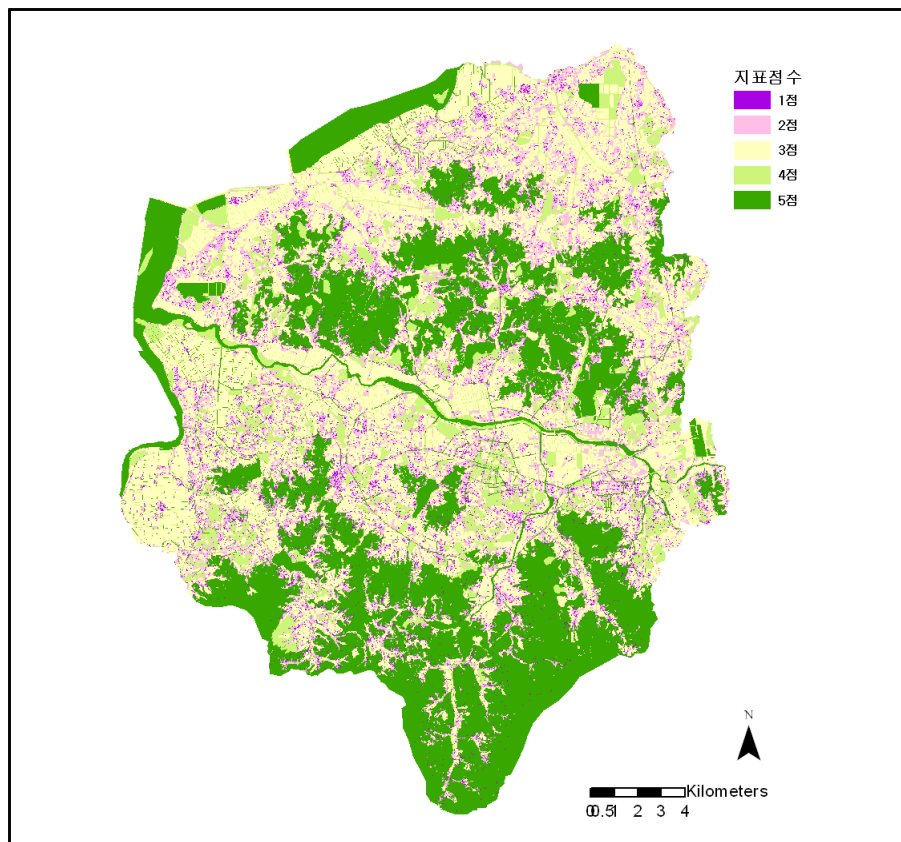
비오톱유형			현장사례	
산림 (L)	천연림	L0201		
	잔존림	L0203		
하천 · 호소 및 습지 (M)	농촌형 하천	M0102		
	도시형 하천	M0103		

3. 바이오톱 가치평가

3.1 구조적 측면

3.1.1 면적

- 면적에서 가장 높은 점수인 5점으로 평가된 바이오톱유형들은 대체로 산림이었으며, 전체 면적의 51.47%가 5점에 해당하는 것으로 분석되었음
- 경지정리 되어있는 농경지의 경우는 대부분 3점으로 분석되었고, 가장 낮은 점수인 1점은 단독주택과 개별상업건물 등 대부분 시가지에 분포하는 것으로 나타났음
- 이는 비교적 자연성이 높다고 할 수 있는 산림과 농경지의 경우 기존의 규모를 유지하고 있으나 시가지의 경우 인위적 간섭으로 인해 토지이용에 있어서 소규모 형태의 다양한 유형으로 개발되었기 때문이라 할 수 있음



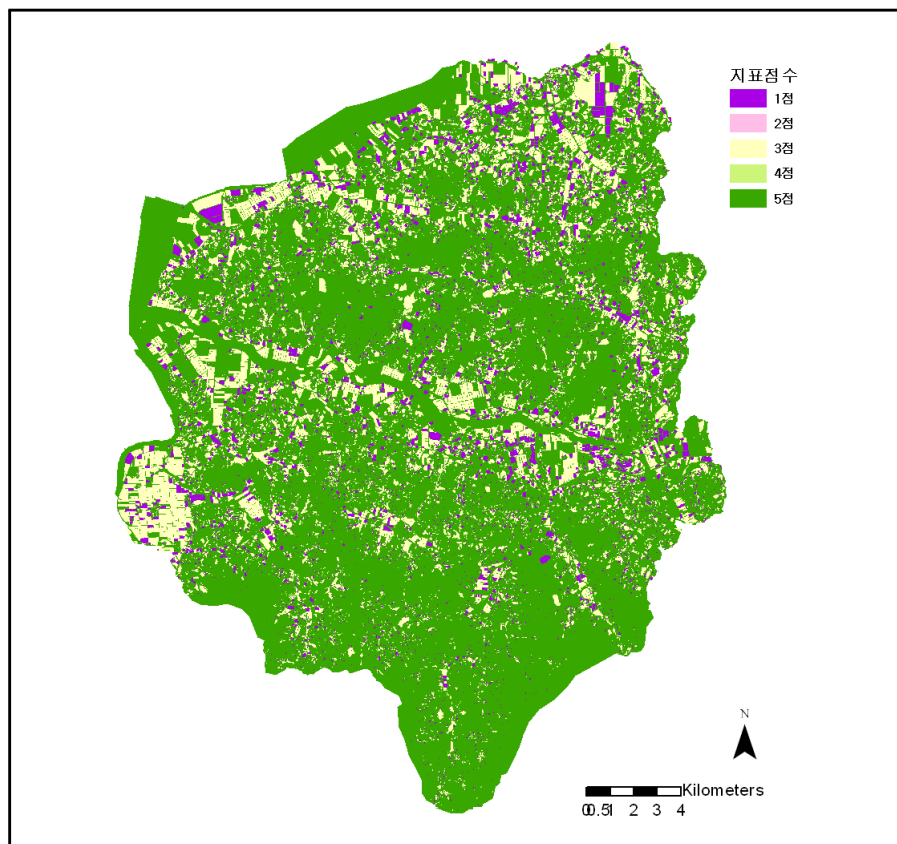
[그림 Ⅲ-37] 아산시 바이오톱 면적 평가 결과도

[표 Ⅲ-39] 비오톱유형 면적 평가결과

평가내용	평가점수	면적(km ²)	비율(%)
0.15ha 미만	1	18.57	3.35
0.15ha 이상 1ha 미만	2	79.11	14.29
1ha 이상 10ha 미만	3	205.79	37.16
10ha 이상 50ha 미만	4	47.09	8.50
50ha 이상	5	203.19	36.69

3.1.2 모양

- 비오톱의 면적에 대한 둘레의 길이를 이용하여 평가한 것으로 대체로 자연상태를 유지하고 있는 비오톱들이 높은 점수로 평가되었고, 인위적으로 조성된 비오톱들은 낮은 점수로 평가되었음
- 특히, 반자연공간인 농경지의 경우 인위적인 경지정리로 인해 바둑판의 정돈된 형태를 하고 있어 기하학적인 단순한 모양으로 인해 대체로 1점 또는 3점으로 평가되었음



[그림 Ⅲ-38] 아산시 비오톱 모양 평가 결과도

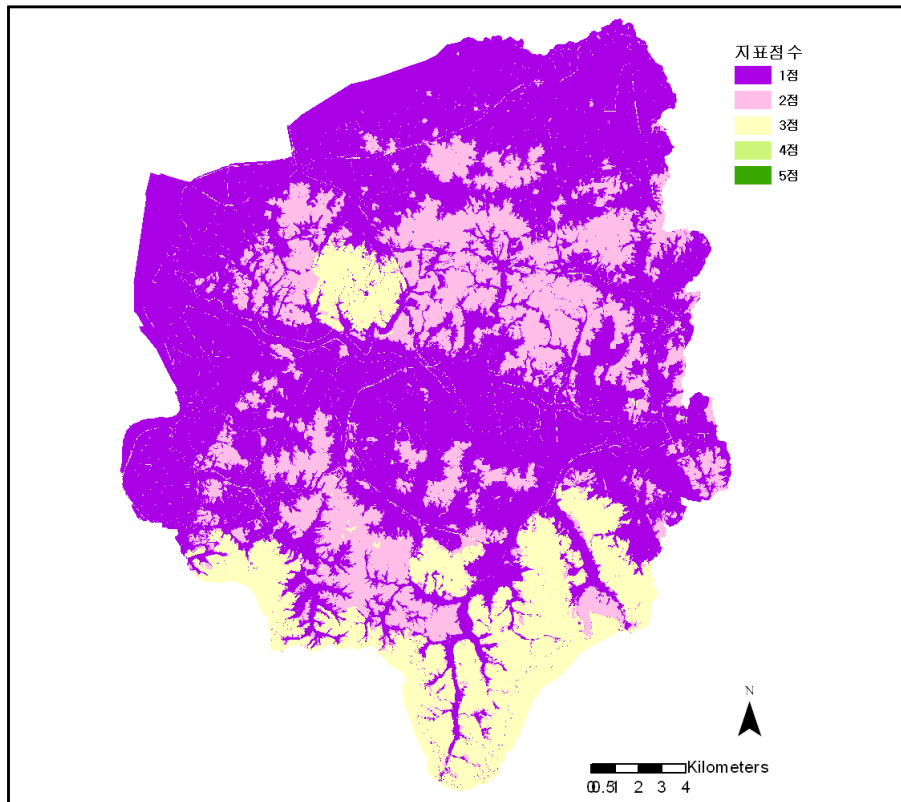
- 도로와 하천의 경우는 긴 선형의 비오톱으로서 사실상 단순한 가장자리모양을 나타내고 있음에도 불구하고 높은 점수로 평가되었는데, 이는 전체적인 가장자리 길이가 면적에 비해 길기 때문이라 할 수 있음
- 이로 인해 선형의 비오톱은 다양한 비오톱을 연결하고 있다는 점에서 그 연결성 가치가 인정된다고 할 수 있음

[표 Ⅲ-40] 비오톱유형 모양 평가결과

평가내용	평가점수	면적(km ²)	비율(%)
형태지수 1.13 미만	1	35.30	6.37
형태지수 1.13 이상 2 미만	3	98.06	17.71
형태지수 2 이상	5	420.40	75.92

3.1.3 경사

- 20% 간격으로 총 5단계로 구분하여 경사도가 클수록 높은 점수를 부여한 결과, 아산시의 경우 40% 미만에 해당하는 1~2점이 전체의 84.34% 정도로 나타났음



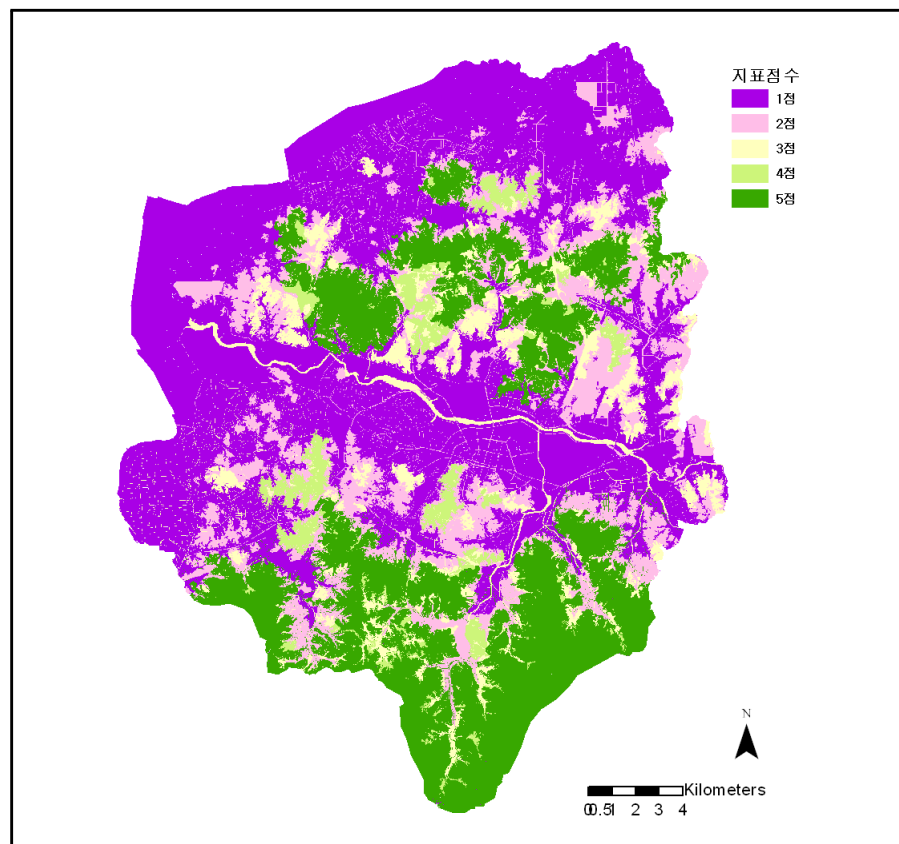
[그림 Ⅲ-39] 아산시 비오톱 경사 평가 결과도

- 대체로 평지라 할 수 있는 농경지와 시가지, 수공간의 면적이 이에 포함되었다고 할 수 있으며, 아산시 전체의 36.43%에 해당하는 대부분의 산림 중 20% 정도가 경사 40% 미만의 구릉지임을 의미함
- 이들은 대체로 산림의 가장자리 부분으로 나타났는데 향후 이러한 지역에 대한 무분별한 개발가능성을 내포되어 있음

[표 Ⅲ-41] 비오톱유형 경사 평가결과

평가내용	평가점수	면적(km ²)	비율(%)
20% 미만	1	348.86	63.00
20% 이상 40% 미만	2	118.19	21.34
40% 이상 60% 미만	3	86.68	15.65
60% 이상 80% 미만	4	0.02	0.00
80% 이상	5	0.00	0.00

3.1.4 표고



[그림 Ⅲ-40] 아산시 비오톱 표고 평가 결과도

- 충청남도의 평균 표고인 100m를 기준으로 50m 간격으로 5단계 구분한 결과, 아산시 100m 미만의 낮은 지대가 64% 이상으로 나타났으며, 이 지대에는 대부분 농경지와 시가지가 형성되어 있는 것으로 분석되었음
- 반면, 24% 이상이 200m 이상의 고지대인 것으로 나타나 매우 대조적인 모습으로 분석되었는데, 이는 전국 대비 낮은 평균표고의 충청남도에서 상당히 높은 지대를 의미함

[표 Ⅲ-42] 비오톱유형 표고 평가결과

평가내용	평가점수	면적(km ²)	비율(%)
50m 미만	1	260.91	47.12
50m 이상 100m 미만	2	94.02	16.98
100m 이상 150m 미만	3	42.89	7.75
150m 이상 200m 미만	4	22.32	4.03
200m 이상	5	133.60	24.13

3.2 자연성 측면

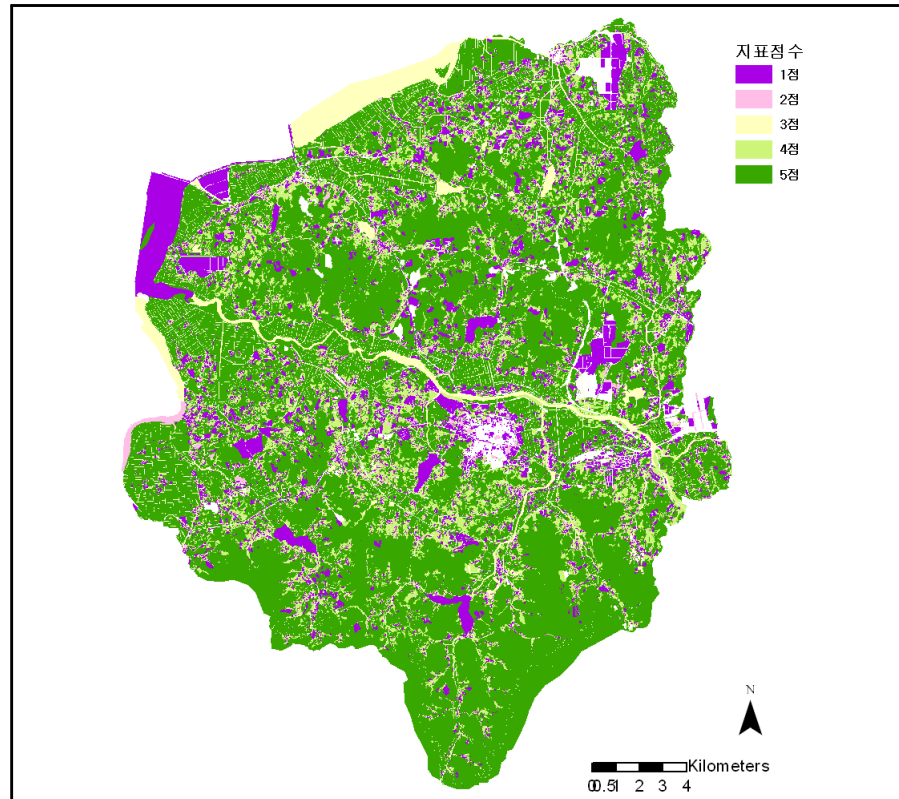
3.2.1 녹피도

- 식생으로 피복된 부분의 면적율을 평가하는 항목으로서 산림, 농경지 등 비시가화지역에 분포하는 비오톱의 경우 대부분이 80% 이상의 녹피도로 5점 이상으로 평가되었음
- 또한, 하천의 경우도 초본 식생이 풍부하게 발달한 비오톱이 많았으며, 특히 농촌형하천에서 뚜렷하게 나타났음
- 반면, 주거지역, 상업지역, 공공용도지 등 시가지지역에 주로 분포하는 비오톱의 경우 2점 이하의 녹피도로 나타났음

[표 Ⅲ-43] 비오톱유형 녹피도 평가결과

평가내용	평가점수	면적(km ²)	비율(%)
식생이 없는 경우	0	32.95	5.95
20% 미만	1	68.84	12.43
20% 이상 40% 미만	2	4.95	0.89
40% 이상 60% 미만	3	27.39	4.95
60% 이상 80% 미만	4	72.23	13.04
80% 이상	5	347.38	62.73

- 이와 같이 (반)자연적 공간과 인위적 공간에서의 녹피도 차이가 현저한 것은 아산시가 전체적으로 자연공간이 풍부하여 집중적 이용이 발생하는 공간에는 별도의 녹지공간 조성에 대한 필요성을 느끼지 않기 때문인 것으로 판단됨



[그림 Ⅲ-41] 아산시 비오톱 녹피도 평가 결과도

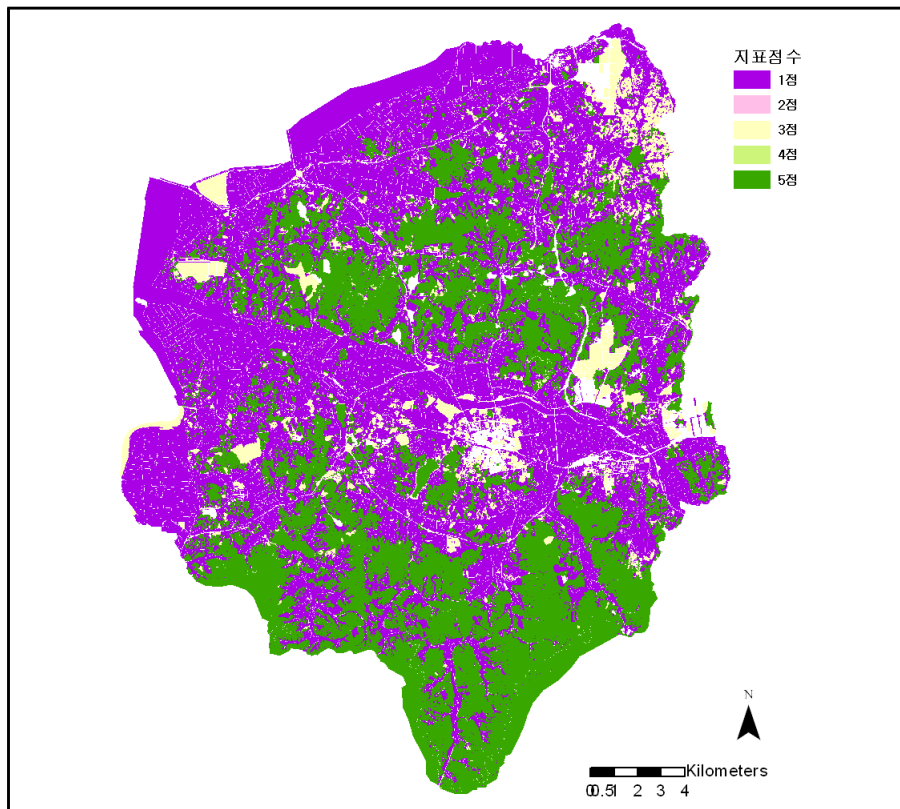
3.2.2 식생층위구조

- 초본, 관목, 교목이 모두 어우러져 있을 경우 가장 높은 점수인 5점으로 평가하는 식생층위구조 분석에서는 전체 35% 정도가 3층 구조로 평가되었음
- 대체로 산림이 5점으로 평가되었으나 벌채지, 인공림 등 일부 2층 구조를 형성하는 산림도 있는 것으로 분석되었음
- 초본이 지배적인 농경지와 하천 및 호소의 경우는 대체로 1점으로 평가되었고, 중심상업업무지역, 주거상업혼합지역, 나지, 건설현장 등 식생이 전혀 서식하지 않는 비오톱에는 점수를 부여하지 않았음

- 아산시의 경우는 단층구조인 1점이 전체의 52.77%였는데 이는 아산시 산림을 제외한 대부분의 부지에 해당함

[표 Ⅲ-44] 비오톱유형 층위구조 평가결과

평가내용	평가점수	면적(km ²)	비율(%)
1층 구조	1	292.22	52.77
2층 구조	3	33.86	6.11
3층 구조	5	194.73	35.17



[그림 Ⅲ-42] 아산시 비오톱 식생층위구조 평가 결과도

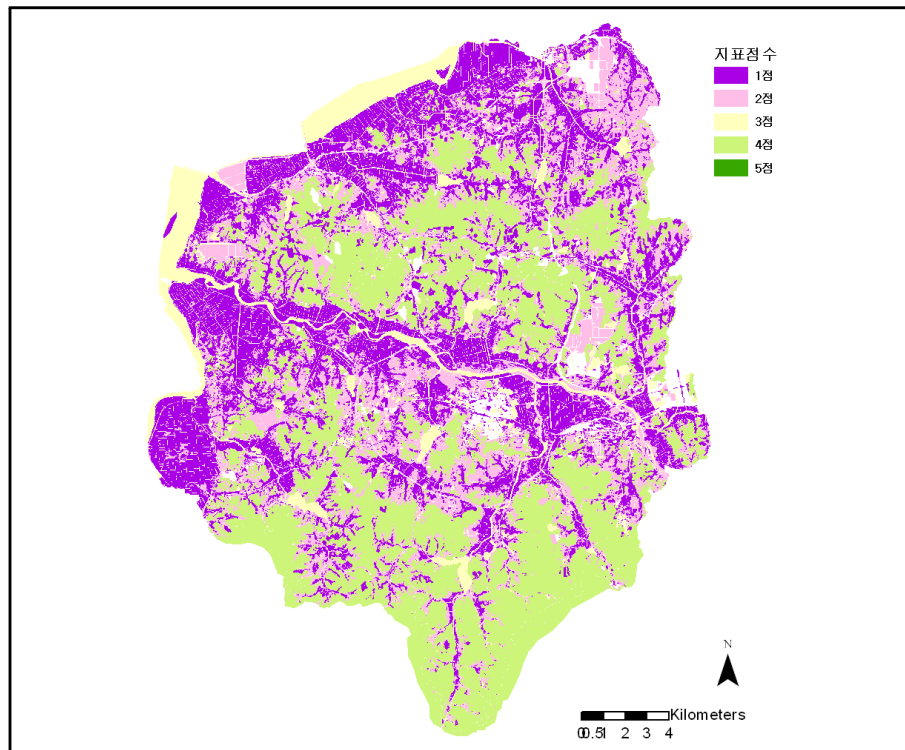
3.2.3 식생다양성

- 산림과 산림 이외 지역을 구분하여 평가한 식생다양성에 있어서 5점으로 평가된 지역은 전체의 3.42%로 나타났으며, 단순림 또는 3종 미만의 식생종으로 구성된 비오톱이 전체의 20% 정도인 것으로 분석되었음
- 2점으로 평가된 비오톱은 전체 면적의 3.32%에 불과하였는데 이는 2종 이하의 식생으로 이루어진 농경지와 시가지에 분포하는 유형들이 모두 1점으로 평가되었기 때문임

- 산림 이외의 지역에 있어서 10종 이상의 식생종으로 이루어진 비오톱은 학교비오톱 이외 거의 나타나지 않았음

[표 Ⅲ-45] 비오톱유형 식생다양성 평가결과

평가점수	면적(km ²)	비율(%)
1	115.04	19.95
2	19.14	3.32
3	18.43	3.20
4	393.59	68.26
5	19.72	3.42



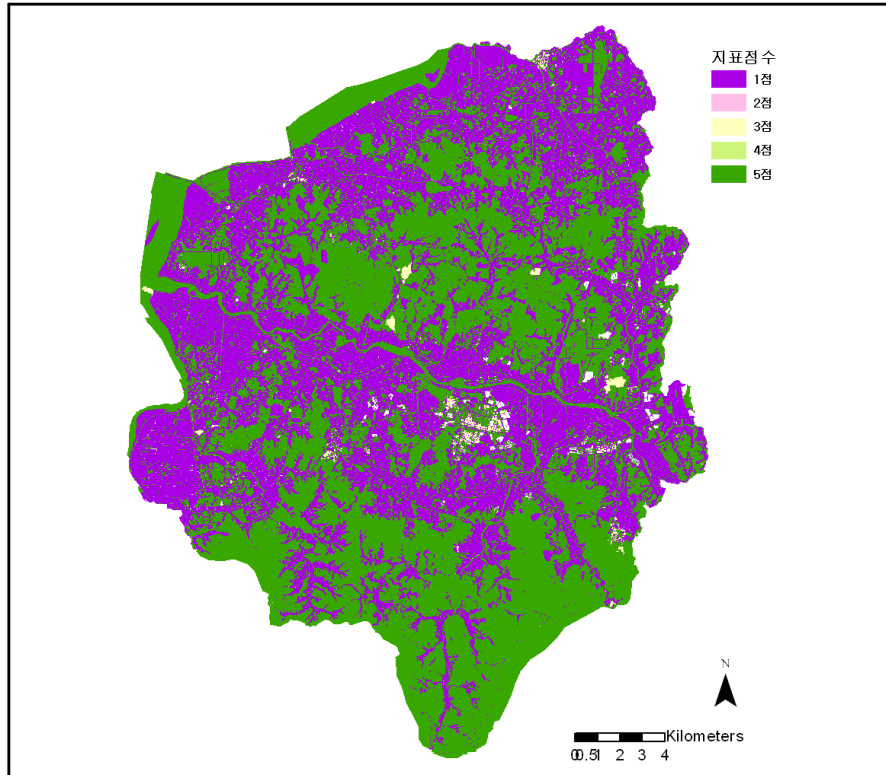
[그림 Ⅲ-43] 아산시 비오톱 식생다양성 평가 결과도

3.2.4 이용 및 관리강도

- 건물의 층수와 인위적 관리 행위의 빈도에 의해 평가되는 이용 및 관리강도에서는 5점 및 1점은 각각 53.82%와 45.60%로 나타나 매우 대조적인 양상을 보이고 있었음
- 이는 인위적인 이용이나 관리가 거의 없는 산림 및 수공간 등의 자연 공간은 5점으로 평가된 반면, 매년 일정한 관리가 필요한 농경지, 주거지 등은 1점으로 평가되었기 때문임

[표 Ⅲ-46] 비오톱유형 이용 및 관리강도 평가결과

평가점수	면적(km ²)	비율(%)
1	252.50	45.60
3	3.23	0.58
5	298.02	53.82



[그림 Ⅲ-44] 아산시 비오톱 이용 및 관리강도 평가 결과도

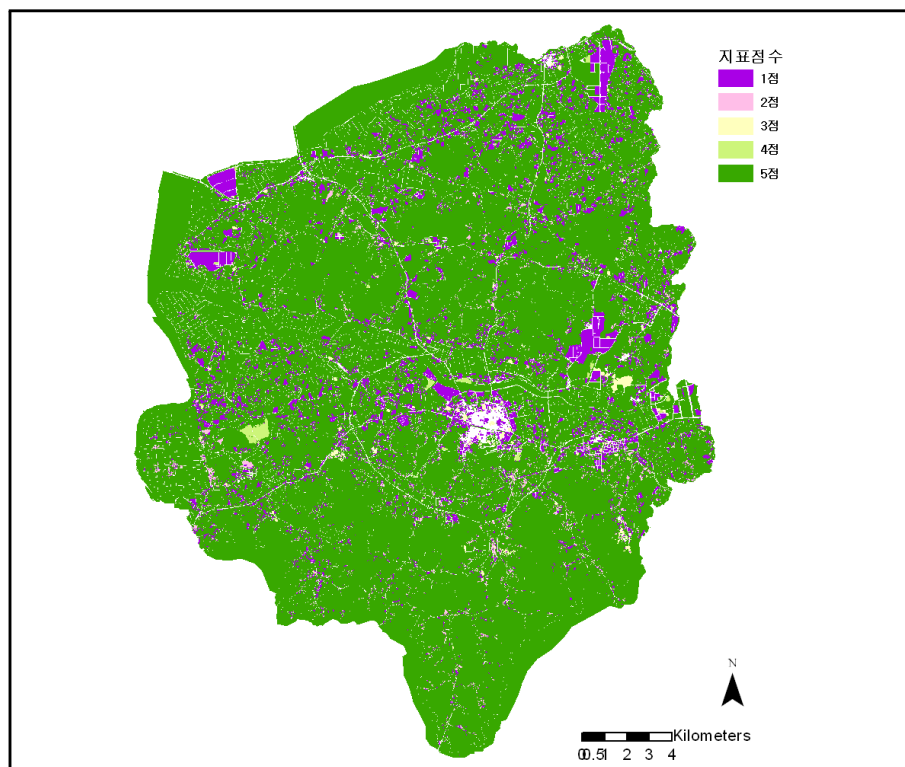
3.2.5 불투수성포장율

- 산림, 농경지 비오톱유형이 가장 높은 점수로 평가되었으며, 하천 및 호소 역시 가장 높은 5점으로 평가되었음
- 가장 낮은 등급은 중심상업건물, 공단, 혼합지역상업건물 등 대부분 시가지에 분포하는 유형들로 분석되었음
- 특히, 연립주택과 아파트의 경우는 90% 이상의 포장율로 나타나 가장 낮은 점수로 평가되었음
- 이와 같이 시가지와 주변 자연지역에서의 포장율 차이가 현저하게 나타나는 현상은 현재 대도시에서 나타나는 분석결과와 매우 유사하다고 할 수 있음

- 따라서 높은 포장율로 인한 도시열섬현상, 지하수 고갈 등의 문제를 고려해볼 때 향후 아산시의 지역계획에 있어서 일정율의 포장율을 제시할 필요가 있을 것으로 판단됨

[표 Ⅲ-47] 비오톱유형 불투수성포장을 평가결과

평가내용	평가점수	면적(km ²)	비율(%)
80% 이상 100% 미만	1	43.80	7.91
60% 이상 80% 미만	2	6.99	1.26
40% 이상 60% 미만	3	2.02	0.36
20% 이상 40% 미만	4	1.70	0.31
20% 미만	5	475.21	85.82



[그림 Ⅲ-45] 아산시 비오톱 불투수성포장을 평가 결과도

3.2.6 형성기간

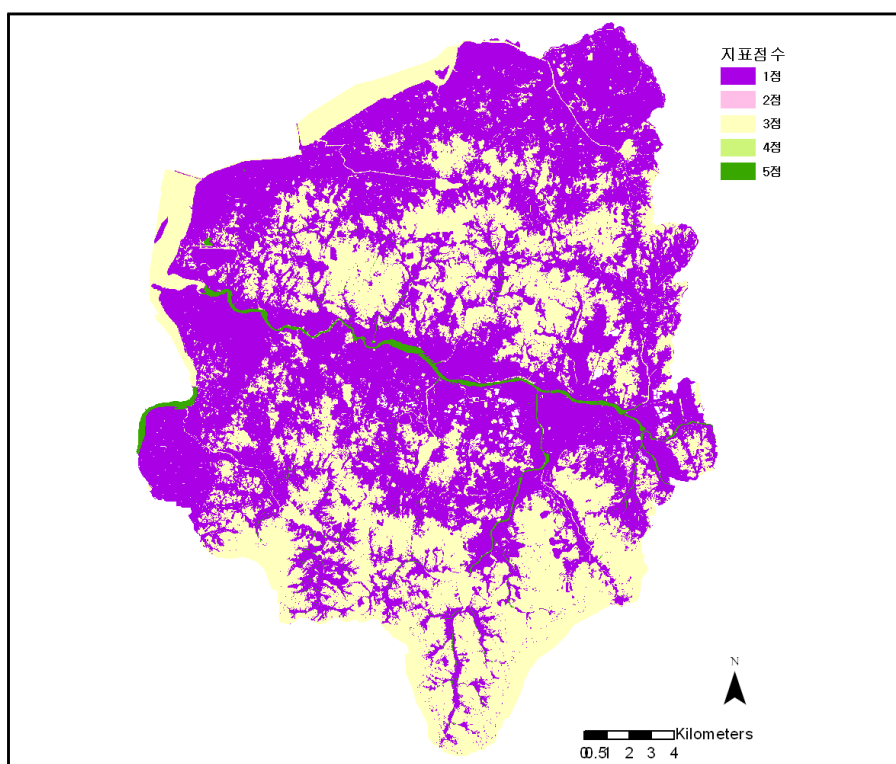
- 훼손될 경우 150년 이상의 복원기간이 필요할 것으로 예상되는 비오톱에는 자연형 비오톱유형들이 해당하는 것으로 평가되었으며, 1.32%의 매우 낮은 비율로 나타났다
- 소규모로 분포하는 잔존림이나 인공림의 경우는 15년 이상 150년 미만 이 소요될 것으로 예상되어 3점으로 평가되었고 그 비율은 39.62% 정

도로 나타났음

- 15년 미만의 복원기간이 필요한 비오톱은 전체 59.06% 정도로 나타났으며, 이는 매년 경작되는 농경지와 아산시에 넓게 형성된 도시공간이 포함되었기 때문임

[표 Ⅲ-48] 비오톱유형 형성기간 평가결과

평가내용	평가점수	면적(km ²)	비율(%)
15년 미만	1	327.02	59.06
15년 이상 150년 미만	3	219.41	39.62
150년 이상	5	7.31	1.32



[그림 Ⅲ-46] 아산시 비오톱 형성기간 평가 결과도

3.3 환경적 측면

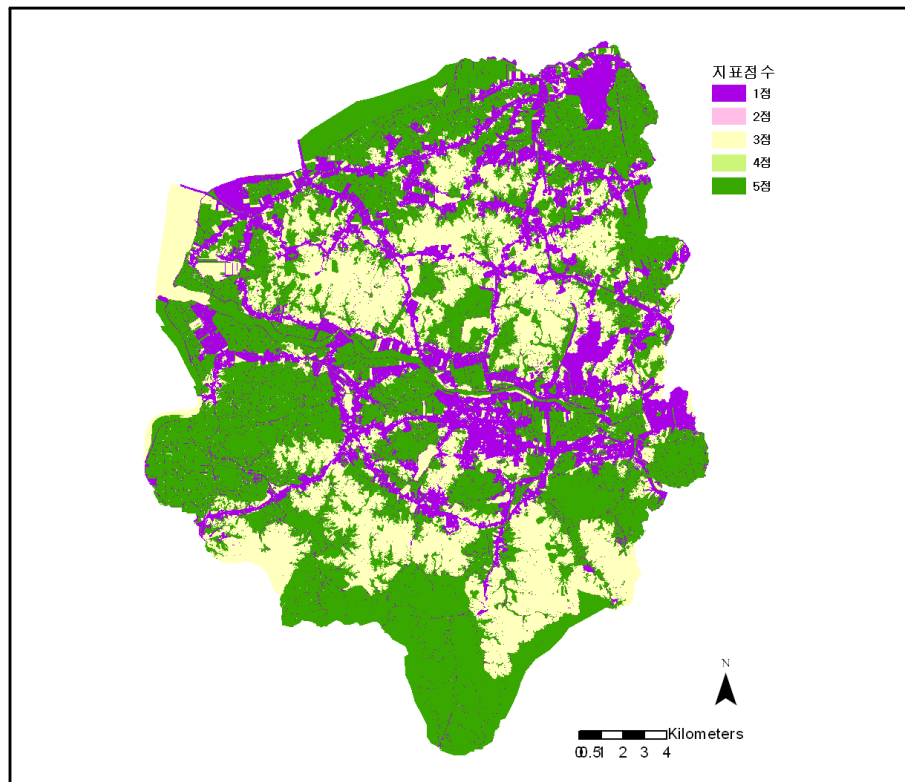
3.3.1 도로이격거리

- 도로와의 거리를 기준으로 비오톱의 외부 환경적 측면을 평가하는 항목으로서 폭 8m 이상의 도로로부터 100m 이상 이격되어 있는 경우 가장 높은 점수를 부여하였음

- 그 결과, 전체의 56.49% 정도가 가장 높은 5점으로 평가되었고, 22.77% 정도가 3점으로 평가되었으며, 20.74% 정도가 50m 이내의 1점으로 평가되었음
- 시가지에 분포하는 비오톱의 경우 가장 낮은 1점으로 평가되었고, 그 이외 지역에서는 대부분 5점으로 평가되었음

[표 Ⅲ-49] 비오톱유형 도로이격거리 평가결과

평가내용	평가점수	면적(km ²)	비율(%)
50m 미만	1	114.83	20.74
100m 미만 50m 이상	3	126.10	22.77
100m 이상	5	312.82	56.49



[그림 Ⅲ-47] 아산시 비오톱 도로이격거리 평가 결과도

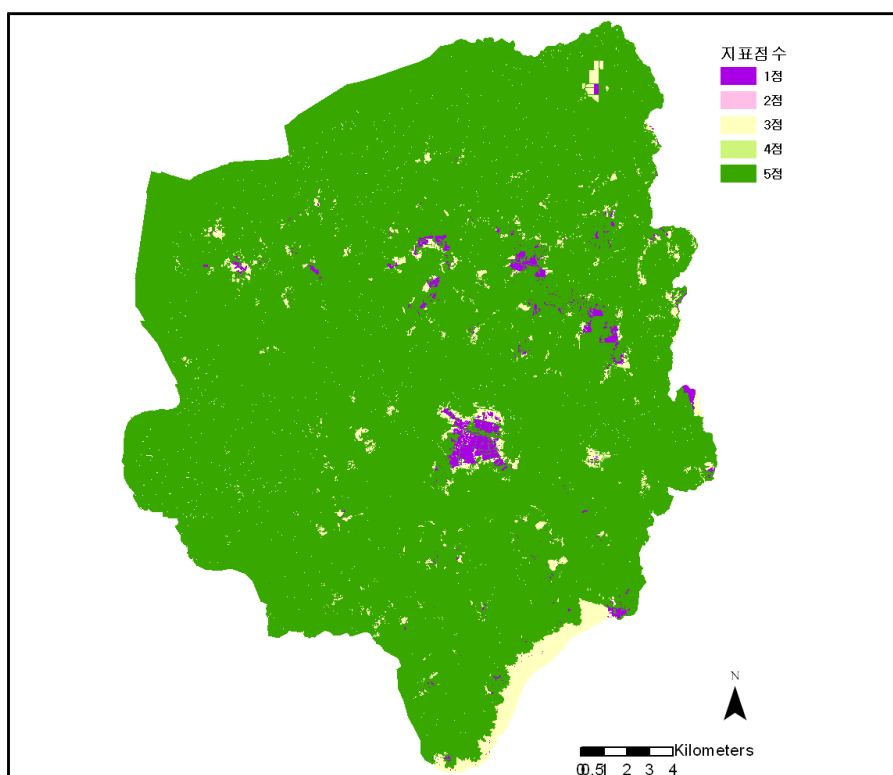
3.3.2 수원접근성

- 수공간과의 접근성을 분석한 결과, 전체의 95% 정도가 수원과 300m 이내에 분포하면서 가장 높은 점수로 평가되어 전체적으로 수원접근성이 높은 것으로 나타났음
- 그러나 향후 각종 개발로 인해 수공간이 감소하게 될 경우 수원접근성

이 낮아질 것이 예상되므로 새로운 시설을 도입할 경우 기존의 수공간을 필요녹지공간에 포함하여 계획함으로써 감소추세를 감소시킬 필요가 있음

[표 Ⅲ-50] 비오톱유형 수원접근성 평가결과

평가내용	평가점수	면적(km ²)	비율(%)
500m 이상	1	14.32	2.59
500m 미만 300m 이상	3	12.22	2.21
300m 미만	5	527.21	95.21



[그림 Ⅲ-48] 아산시 비오톱 수원접근성 평가 결과도

3.4 평가검증을 위한 현장확인(1,000지점)

- 비오톱 가치평가의 정확도를 높이기 위해 토지변화 가능성이 높은 시가지 부분에 대한 현장 확인을 수행하였음
- 항공사진을 통해 현재 녹지를 보유하고 있거나 향후 녹지 조성이 가능한 토지를 포함하는 개별 비오톱들을 미리 1,000개 선정한 후 현장 확인을 통해 수정보완 하였음

번호	유형	지 표 평 가							
1	초중고교	녹피율		투수성 포장율		식생구조		다양성	
	현장사진	평가기준	점수	평가기준	점수	평가기준	점수	평가기준	점수
		20% 이하		20% 이하		1층 구조		3종 미만	
		20-40%	▽	20-40%					
		40-60%		40-60%	▽	2층 구조		3-10종	
		60-80%		60-80%					
		80% 이상		80% 이상		3층 구조	▽	10종 이상	▽
2	완충녹지	녹피율		투수성 포장율		식생구조		다양성	
	현장사진	평가기준	점수	평가기준	점수	평가기준	점수	평가기준	점수
		20% 이하		20% 이하		1층 구조		3종 미만	
		20-40%		20-40%					
		40-60%		40-60%		2층 구조		3-10종	
		60-80%		60-80%					
		80% 이상	▽	80% 이상	▽	3층 구조	▽	10종 이상	▽
• • •									
998	개별상업건물	녹피율		투수성 포장율		식생구조		다양성	
	현장사진	평가기준	점수	평가기준	점수	평가기준	점수	평가기준	점수
		20% 이하	✓	20% 이하	✓	1층 구조	✓	3종 미만	
		20-40%		20-40%					
		40-60%		40-60%		2층 구조		3-10종	✓
		60-80%		60-80%					
		80% 이상		80% 이상		3층 구조		10종 이상	
999	천연림	녹피율		투수성 포장율		식생구조		다양성	
	현장사진	평가기준	점수	평가기준	점수	평가기준	점수	평가기준	점수
		20% 이하		20% 이하		1층 구조		3종 미만	
		20-40%		20-40%					
		40-60%		40-60%		2층 구조		3-10종	
		60-80%		60-80%					
		80% 이상	✓	80% 이상	✓	3층 구조	✓	10종 이상	✓
1000	아파트	녹피율		투수성 포장율		식생구조		다양성	
	현장사진	평가기준	점수	평가기준	점수	평가기준	점수	평가기준	점수
		20% 이하	✓	20% 이하	✓	1층 구조		3종 미만	
		20-40%		20-40%					
		40-60%		40-60%		2층 구조		3-10종	
		60-80%		60-80%					
		80% 이상		80% 이상		3층 구조	✓	10종 이상	✓

[그림 Ⅲ-49] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인 사례(1, 2, 998, 999, 1000번 비오톱)

3.5 최종등급

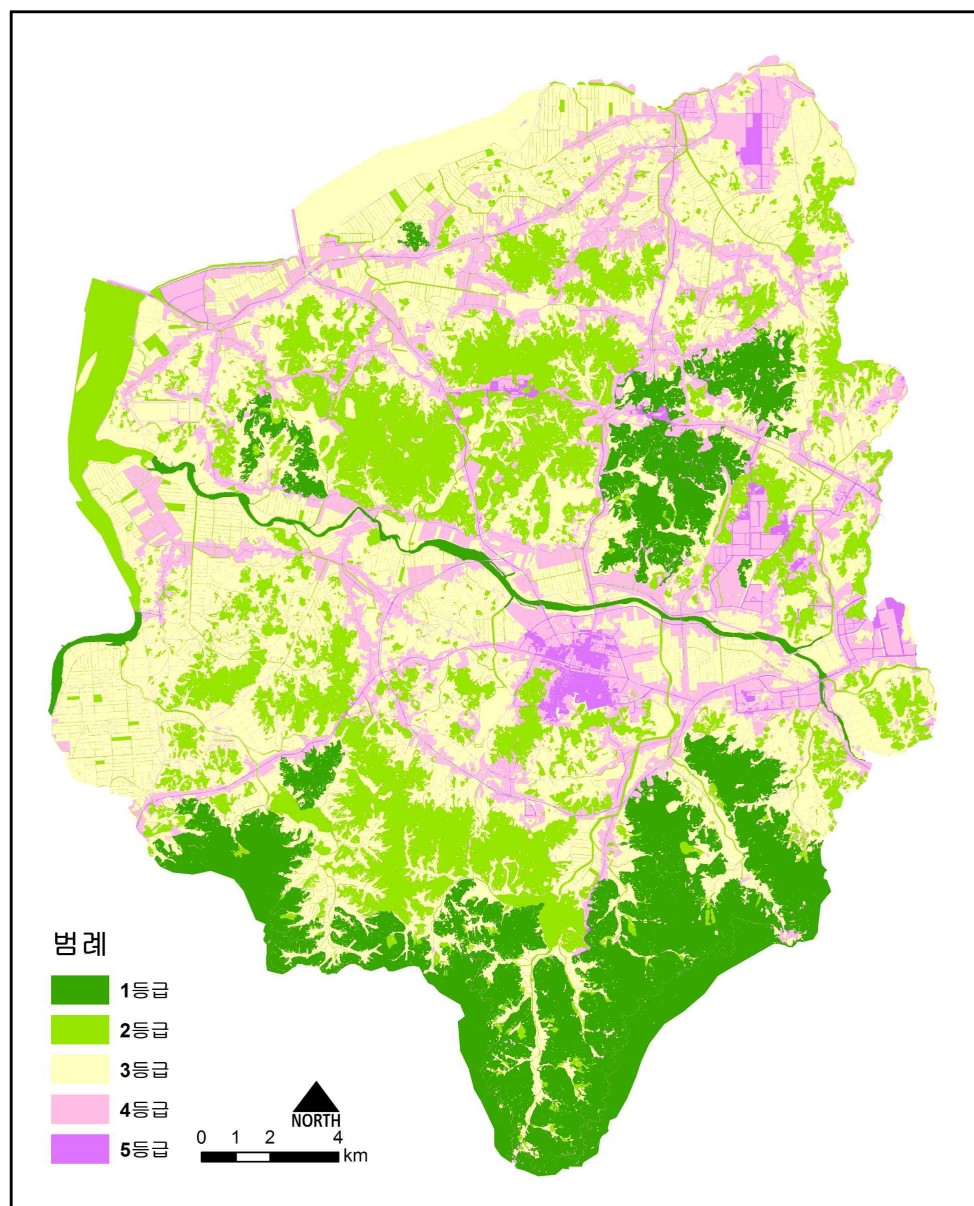
- 아산시의 모든 비오톱들을 12개의 지표에 대해 가치평가 한 결과를 바탕으로 2차례의 합산평가 과정을 거쳐 가장 높은 I 등급부터 가장 낮은 V 등급까지 최종 5단계로 등급 구분하였으며, 멸종위기야생동물 출현여부 및 광역생태네트워크 상의 위치에 의해 일부 등급이 상향조정되었음
- 그 결과, 생태적 가치가 가장 높은 I 등급은 아산시 전체면적의 17.29%에 해당하는 것으로 나타났으며, 전체의 60% 정도가 중간등급인 III 등급 이상으로 평가되었음
- 유형별로 살펴보면, I 등급은 대부분 산림에서 나타났고, 일부 산림과 하천은 II 등급으로 평가되었음
- 농경지의 경우는 대부분 III 등급으로 평가되었으며, 이외에도 면적이 작은 잔존림, 도로로 둘러싸인 산림, 인공적인 저수지 등이 포함되는 것으로 나타났음
- 즉, III 등급은 구조적인 측면은 우수하나 자연성이 부족한 경우, 자연성은 우수하나 구조적으로 미약한 경우 또는 환경적으로 취약한 경우가 이에 해당하는 것으로 나타났음
- 한편, III 등급 지역은 생태적으로 우수한 I 등급, II 등급과 생태적으로 불량한 IV, V 등급 간의 전이지대로서 매우 중요한 의미의 지역이라 할 수 있음
- 그러나 향후 아산시의 지역개발이 진행될수록 시가지로 전환될 가능성이 가장 높은 등급이라 할 수 있으므로 이로 인해 I 등급과 II 등급에 악영향을 미칠 수 있음
- 따라서 III 등급 지역에 대한 개발계획이 수립될 경우 I 등급과 II 등급에 미칠 영향을 최대한 고려하여 기존 등급의 하향 조정을 초래하지 않도록 노력할 필요가 있음
- 낮은 등급에 해당하는 IV 등급과 V 등급의 경우는 도로를 비롯하여 시가지를 형성하고 있는 주거지, 상업지 등 인공적인 요소가 강한 비오톱 유형들로 분석되었음

- 이들은 현재 아산시 전체의 20%정도에 불과하나 향후 Ⅲ등급지역이 시가지화 될 경우 점차 증가할 것으로 예상됨

[표 Ⅲ-51] 비오톱유형 최종평가 결과

평가내용	면적(km ²)	비율(%)
1등급	95.75	17.29
2등급	123.34	22.27
3등급	222.94	40.26
4등급	99.78	18.02
5등급	11.95	2.16

* 2014년 현재 개발 중이거나 개발예정부지는 등급에서 제외함



[그림 Ⅲ-50] 아산시 비오톱 최종등급 결과도

4. 비오톱 등급별 특성 및 발전방향

가. I 등급 : 절대보전

■ 특성

- 인간의 영향을 받지 않거나 약하게 받은 비오톱으로서 이로 인해 안정된 생태적 구조를 가졌음
- 대상지 내외적으로 매우 희소성이 높으며, 환경 훼손에 민감하여 감소 추세의 위험이 있는 비오톱이라 할 수 있음
- 또한, 생태적 가치가 매우 높아 대체조성이 어려워 I 등급 비오톱 자체와 그 주변에 대한 계획에 있어서 특히 신중해야 할 필요가 있음

■ 발전방향

- I 등급인 절대보전비오톱은 국공유지나 국립공원 등 국가차원에서 보전 관리되어지는 지역뿐 아니라 관리지역 등 개발가능지나 사유지에 해당하는 경우도 있을 것임
- 이 경우 I 등급의 보전 및 관리를 위해 소유주와 지자체간에 많은 갈등이 야기될 수 있으므로 산림, 호소, 하천을 제외한 I 등급 적용에 대한 별도 고려가 필요함
- 따라서 생태적 가치를 인정하되 자치단체장의 의지에 따라 해당지역이 생태복원 등 다양한 보호·복원사업의 대상이 될 수 있도록 제안할 필요가 있음
- 즉, 향후 I 등급과 I 등급 주변에 대한 개발계획을 수립할 경우 I 등급은 절대보전으로 개발을 억제하고, I 등급 주변에는 II등급 이상의 비오톱을 조성하며, 그 폭은 500m⁵이상이 되도록 함으로써 완충기능을 유도함
- 이와 같은 제약을 통해 I 등급은 주변의 I 등급과 II등급 비오톱들로 인해 보호될 수 있도록 유도함으로써 생태적 핵이라 할 수 있는 I 등급이 양호하게 지속가능하도록 기반을 마련함

5) 생태적으로 완충기능이 가능한 최소폭을 의미하며, I 등급의 특성에 따라 달라질 수 있음

나. Ⅱ등급 : 보전우선

■ 특성

- 대체로 절대보전 비오톱을 둘러싸고 있어 절대보전 비오톱의 완충 역할을 하는 비오톱이라 할 수 있음
- 가치 있는 생물종이 발견되거나 서식권역 내에 포함되어 있으나 많은 인위적인 토지이용이 이루어지고 있어 향후 보전을 위해 지자체 차원의 노력이 필요한 비오톱임
- 특히, 자연림의 경우 I등급 이외 대부분 Ⅱ등급으로 평가되었으나 산림 내부에 수많은 묘지가 곳곳에 조성되어 있으며, 벌채지, 나지, 주거지 등이 산림 경계로부터 내부까지 침투하고 있는 경우 산림의 가치 저하가 우려됨

■ 발전방향

- Ⅱ등급 비오톱의 가장 중요한 기능이라 할 수 있는 I등급 완충기능을 제대로 유지할 수 있도록 관리하는 것이 가장 중요한 발전기준이라 할 수 있음
- 이를 위해 Ⅱ등급에 대한 개발계획 수립 시 I등급의 경계로부터 일정거리의 완충 폭(약 500m) 내에는 반드시 Ⅱ등급 이상의 비오톱을 조성하고, 완충 폭을 벗어난 범위에는 Ⅲ등급 이상의 비오톱 조성이 가능하도록 제한을 둠
- Ⅱ등급 및 Ⅲ등급 이상의 비오톱이라 함은 조성될 계획부지에 대해 12개 지표를 기준으로 재평가하였을 경우 Ⅱ등급 및 Ⅲ등급 이상으로 평가되는 비오톱을 의미함
- 한편, 계획부지로 인해 분리된 Ⅱ등급의 비오톱 조각은 비오톱의 존속가능을 위한 최소면적인 10ha이상의 면적을 유지할 수 있도록 계획부지의 위치를 조정함
- 분리된 Ⅱ등급 비오톱이 10ha 미만일 경우 생물서식공간의 최소면적인 1ha 이상의 면적과 함께 80% 이상의 녹지율을 유지할 수 있도록 보상계획이 필요함

- II등급 비오톱 외부에 대한 개발계획 수립 시, II등급 비오톱의 경계로부터 일정거리의 완충 폭(300m이상) 내에는 반드시 III등급 이상의 비오톱이 조성되도록 유도함
- 이를 통해 II등급 비오톱의 가장자리가 소멸되는 위험성을 줄이고 나아가 생태적으로 민감한 I 등급에 대한 완충기능을 지속할 수 있도록 기반을 마련함

다. III 등급 : 토지이용제한

■ 특성

- 대상지내에서 이용과 개발의 완충 역할을 하는 비오톱으로 인간의 적극적인 간섭으로 생겨났으나 자연성이 일정수준 이상 유지되고 있는 비오톱이라 할 수 있음
- 자연보호와 경관관리의 측면에서 기존의 자연을 최대한 활용하여 자연에 가깝게 조성된 비오톱임
- I 등급과 II등급 비오톱과의 연계성으로 인해 특정용도 또는 특정 부분에 대한 개발제한이 필요한 비오톱임

■ 발전방향

- III등급 특성상 일정수준의 자연성을 유지하고 있으나 이미 인위적인 토지이용이 상당히 이루어진 경우가 많아 생태적 가치가 낮은 IV등급으로 하락할 가능성이 가장 높은 비오톱이라 할 수 있음
- 이러한 위험성은 같은 III등급인 산림비오톱이나 호소비오톱 등에 비해 농경지비오톱이 특히 높는데 이는 농경지의 용도변경이 산림이나 호소 등에 비해 용이하기 때문임
- 이로 인해 대체로 I, II등급에 해당하는 산림과 경계를 접하고 있는 농경지의 등급이 낮아질 경우 그 악영향은 아산시의 허파구실을 하는 I, II등급에 미치게 될 것임

- 따라서 Ⅲ등급에 대한 개발계획 수립 시 Ⅱ등급 경계로부터 일정거리의 완충 폭(약 300m) 내에는 반드시 Ⅲ등급 이상의 비오톱을 조성하고, 완충 폭을 벗어난 범위에는 Ⅳ등급 이상의 비오톱 조성이 가능하도록 제한을 둬
- Ⅲ등급 및 Ⅳ등급 이상의 비오톱이라 함은 조성될 계획부지에 대해 12개 지표를 기준으로 재평가하였을 경우 Ⅲ등급 및 Ⅳ등급 이상으로 평가되는 비오톱을 의미함
- 한편, 계획부지로 인해 분리된 Ⅲ등급의 비오톱 조각은 생물서식을 위한 최소면적인 1ha 이상의 면적을 유지할 수 있도록 계획부지의 위치를 조정함
- 분리된 Ⅲ등급 비오톱이 1ha 미만일 경우 법정어린이공원의 최소면적인 0.15ha 이상의 면적과 함께 60% 이상의 녹지율을 유지할 수 있도록 보상계획이 필요함
- Ⅲ등급 비오톱 외부에 대한 개발계획 수립 시, Ⅲ등급 비오톱의 경계로부터 일정거리의 완충 폭 내에는 반드시 Ⅳ등급 이상의 비오톱이 조성되도록 유도함
- 이를 통해 Ⅲ등급 비오톱이 Ⅳ등급으로 급변하는 것을 막고, 외곽의 Ⅰ등급 비오톱에서부터 Ⅳ등급 비오톱에 이르기까지 안정적인 생태적 흐름을 유도할 수 있음

라. Ⅳ등급 : 자연조성우선 개발

■ 특성

- 인위적 간섭으로 만들어졌으며, 일정수준 이하의 자연성이 존재하는 비오톱이라 할 수 있음
- 복원이나 보전을 통해 자연성이 양호한 비오톱으로 발전 가능성이 있는 비오톱임
- 부지 내 일부 공간이나 기존의 불량한 자연공간을 최대한 활용하는 등 기존의 자연성을 향상시키는 것을 전제로 한 계획이 필요한 비오톱임

■ 발전방향

- 생태적 가치가 낮은 IV등급은 이미 인위적인 토지이용이 심각하게 행해진 비오톱으로서 자연성이 미약하며, 포함되어 있는 식생공간 역시 인공적이라 할 수 있음
- 그러나 생물서식이 거의 불가능한 V등급 비오톱에 비해 회복 가능성을 내재하고 있으므로 식생가능 공간을 최대한 활용하도록 제안하는 것이 필요함
- 이를 통해 일정수준 이상의 자연성을 유지하고 있는 III등급과 자연성이 거의 없는 V등급 간의 전이공간으로서의 기능을 유도할 수 있음
- 따라서 IV등급에 대한 개발계획 수립시 III등급 경계로부터 일정거리의 완충 폭 내에는 반드시 IV등급 이상의 비오톱을 조성하고, 완충 폭을 벗어난 범위에는 V등급 이상의 비오톱 조성이 가능하도록 제한을 둠
- IV등급 이상의 비오톱이라 함은 12개 지표에 대해 재평가하였을 경우 IV등급 이상으로 평가되는 비오톱을 의미함
- 완충 폭을 넘어선 범위에는 V등급 이상의 비오톱 조성이 가능하며, 계획부지로 인해 분리된 IV등급 비오톱 각각은 30% 이상의 녹지율을 유지하도록 보상계획을 포함함

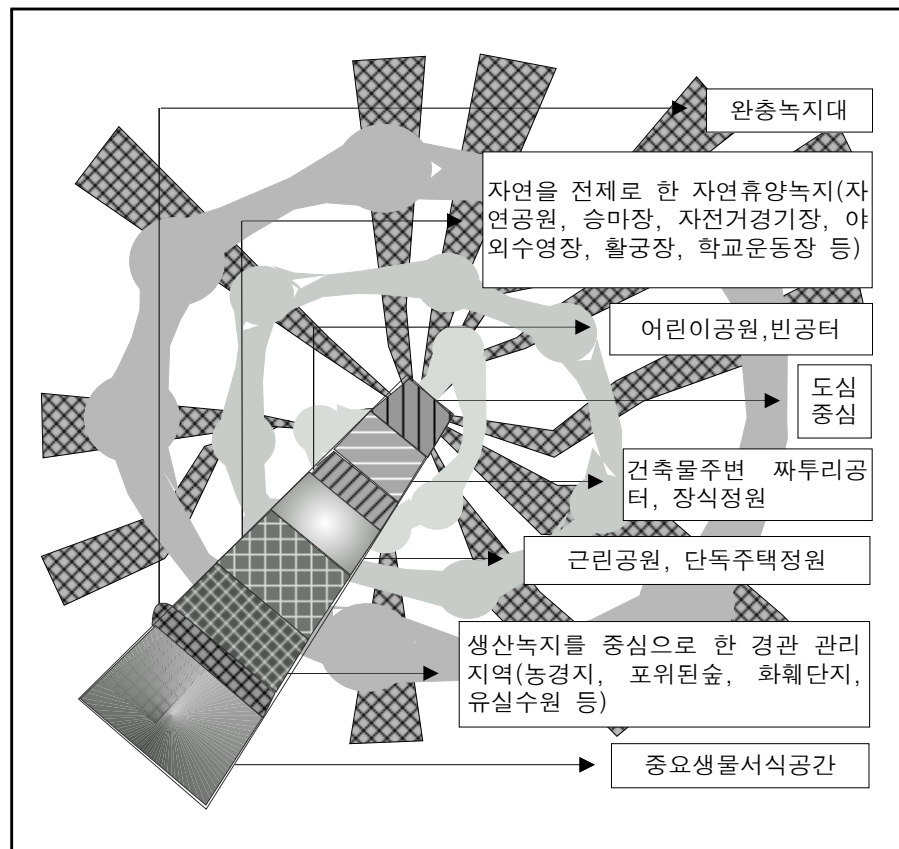
마. V 등급 : 자연조성동반 개발

■ 특성

- 인간간섭이 집중적으로 행해지고 있어 자연성이 거의 없으며 자연의 재생가능성 역시 희박한 비오톱임
- 생물서식공간으로서 의미가 낮은 비오톱이며, 일부 생물서식공간이 있더라도 생태적 가치가 매우 낮은 비오톱임
- 고밀도 개발계획을 통해 부지내 우선 자연공간의 면적을 최대화시킬 수 있는 계획이 필요한 비오톱임

■ 발전방향

- 계획부지 내에는 20% 이상의 녹지율을 유지하도록 하여 인간의 휴양활동에 필요한 최소한의 녹음을 제공함
- 식생공간이 부족할 경우 옥상녹화, 벽면녹화 등의 인공녹화부분의 50%를 인정하여 전체적으로 20%의 녹지율에 포함시킴으로써 고밀도계획을 유도함
- 이를 통해 외곽의 I 등급 바이오토피에서부터 고밀도 개발지역인 V 등급 바이오토피에 이르기까지 녹지의 단절현상을 줄이고, 안정적인 생태적 흐름을 유도할 수 있음



[그림 Ⅲ-51] 외곽에서 도심까지의 이상적 바이오토피유형 배열(안)

[표 Ⅲ-52] 최종 등급별 비오톱유형 특성 및 발전방향

등급	특성 및 발전방향	
1등급 절대 보전	특성	<ul style="list-style-type: none"> - 인간의 영향을 받지 않거나 약하게 받은 비오톱 - 안정된 식생 구조를 가진 비오톱 - 대상지 내외적으로 매우 희소성이 높은 비오톱 - 환경 훼손에 민감한 지역으로 감소추세의 비오톱 - 자연성이 매우 높아 대체조성이 어려운 비오톱 - 모든 계획에 있어서 절대 보전이 필요한 비오톱
	발전 방향	<ul style="list-style-type: none"> - I 등급 비오톱 자체 <ul style="list-style-type: none"> · 절대보전으로 개발 억제 - I 등급 비오톱 외부 <ul style="list-style-type: none"> · I 등급 비오톱의 경계로부터 일정거리의 완충 폭 내에는 II등급 이상의 비오톱 조성 가능
2등급 보전 우선	특성	<ul style="list-style-type: none"> - 대체로 절대보전 비오톱을 둘러싸고 있는 비오톱으로 절대보전 비오톱의 완충 역할을 하는 비오톱 - 가치 있는 생물종이 발견되거나 서식권역 내에 포함되었지만 해당지역에는 많은 인위적인 토지이용이 이루어지고 있어 향후 보전을 위해 지자체 차원의 노력이 필요한 비오톱
	발전 방향	<ul style="list-style-type: none"> - II등급 비오톱 자체 <ul style="list-style-type: none"> · I 등급 경계로부터 일정거리의 완충 폭 내에는 II등급 이상의 비오톱 조성 · 완충 폭을 넘어선 범위에는 III등급 이상의 비오톱 조성 가능 · 계획부지로 인해 분리된 II등급 비오톱 각각은 10ha 이상의 면적 유지 · 10ha 미만인 경우 1ha 이상의 면적과 80% 이상의 녹지율을 유지하도록 보상계획 포함 - II등급 비오톱 외부 <ul style="list-style-type: none"> · II등급 비오톱의 경계로부터 일정거리의 완충 폭 내에는 III등급 이상의 비오톱 조성 가능
3등급 토지 이용 제한	특성	<ul style="list-style-type: none"> - 이용과 개발의 완충 역할을 하는 비오톱으로 인간의 적극적인 간섭으로 생겨났으나 자연성이 일정수준 이상인 비오톱 - 자연보호와 경관관리의 측면에서 자연에 가깝게 조성된 비오톱 - 계획에 있어서 1등급과 2등급 비오톱과의 연계성으로 인해 특정 용도 또는 특정 부분에 대한 개발제한이 필요한 비오톱
	발전 방향	<ul style="list-style-type: none"> - III등급 비오톱 자체 <ul style="list-style-type: none"> · II등급 경계로부터 일정거리의 완충 폭 내에는 III등급 이상의 비오톱 조성 · 완충 폭을 넘어선 범위에는 IV등급 이상의 비오톱 조성 가능 · 계획부지로 인해 분리된 III등급 비오톱 각각은 1ha 이상의 면적 유지 · 1ha 미만인 경우 0.15ha 이상의 면적과 60% 이상의 녹지율을 유지하도록 보상계획 포함 - III등급 비오톱 외부 <ul style="list-style-type: none"> · III등급 비오톱의 경계로부터 일정거리의 완충 폭 내에는 IV등급 이상의 비오톱 조성 가능
4등급 자연 조성 우선 개발	특성	<ul style="list-style-type: none"> - 인위적 간섭으로 만들어졌으며, 일정수준이하의 자연성이 있는 비오톱 - 복원이나 보전을 통해 자연성이 양호한 비오톱으로의 발전가능성이 있는 비오톱 - 부지 내 일부 공간이나 기존의 불량한 자연공간을 최대한 활용하는 등 기존의 자연성을 향상시키는 것을 전제로 한 계획이 필요한 비오톱
	발전 방향	<ul style="list-style-type: none"> - IV등급 비오톱 자체 <ul style="list-style-type: none"> · III등급 경계로부터 일정거리의 완충 폭 내에는 IV등급 이상의 비오톱 조성 · 완충 폭을 넘어선 범위에는 V등급 이상의 비오톱 조성 가능 · 계획부지로 인해 분리된 IV등급 비오톱 각각은 30% 이상의 녹지율을 유지하도록 보상계획 포함
5등급 자연 조성 동반 개발	특성	<ul style="list-style-type: none"> - 자연성이 거의 없으며 자연의 재생가능성이 없는 비오톱 - 인간간섭이 집중적으로 행해지고 있으며, 생물서식공간으로서 의미가 낮은 비오톱 - 일부 생물서식공간이 있더라도 생태적 가치가 매우 낮은 비오톱 - 고밀도 개발계획을 기본으로 부지내 자연공간의 면적을 최대화시킬 수 있는 계획이 필요한 비오톱
	발전 방향	<ul style="list-style-type: none"> - 계획부지 내 20% 이상의 녹지율 유지 - 옥상녹화, 벽면녹화 등의 인공녹화부분은 녹화면적의 50%를 녹지공간으로 인정하여 고밀도계획 유도

IV

환경관리계획 수립

1. 비오톱지도 활용방안

- 1.1 한반도 생태네트워크 구축의 기반
- 1.2 도시기본계획 및 관리계획의 기반
- 1.3 도시환경계획의 기반
- 1.4 교육 및 생태관광 자료 활용

2. 아산시 도시계획수립 조례(안) 변경

- 2.1 서울특별시 도시계획 조례 사례
- 2.2 아산시 도시계획 조례(안)

3. 운영시스템 구축

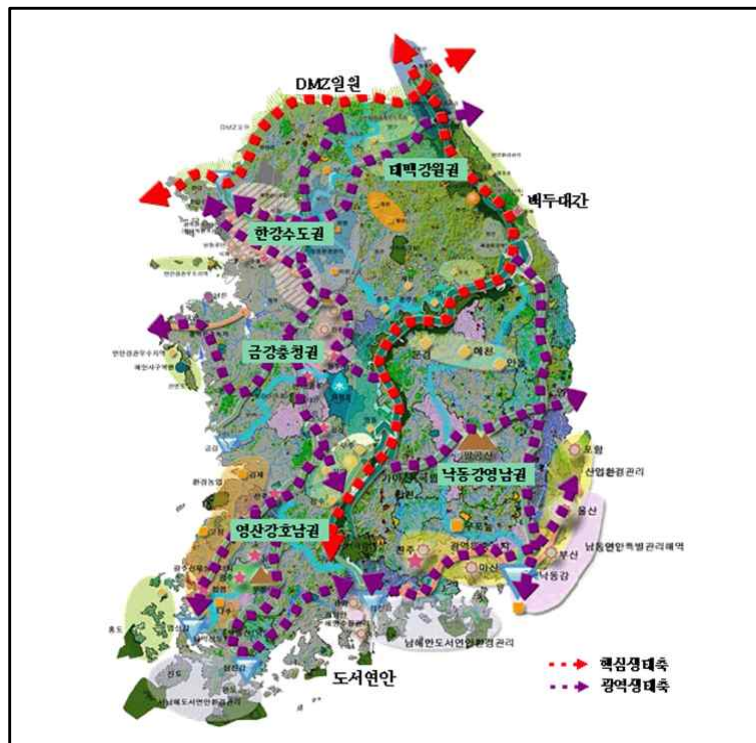
- 3.1 정기적인 보완구축
 - 3.2 모니터링체계 구축
-

1. 비오톱지도 활용방안

1.1 한반도 생태네트워크 구축의 기반

1.1.1 생태축 구축 및 관리에 활용

- 백두대간, 비무장지대, 도서연안의 3대 핵심축으로 설정하여 생태축별 특성을 반영한 보전대책을 추진하고 있음
- 현재 광역생태축은 5대 대권역(한강수도권, 금강충청권, 영산강호남권, 태백강원권, 낙동강영남권)별로 구분되어 있음



[그림 IV-1] 광역생태축

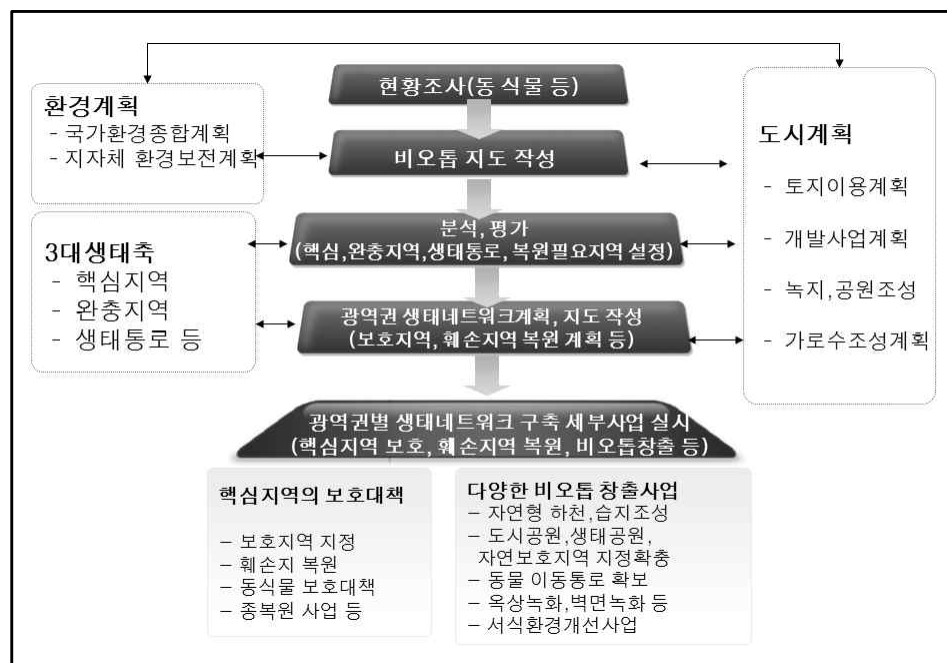
1.1.2 광역 및 도시단위 생태네트워크 구축에 활용

- 핵심생태축과의 연결 및 지역별 환경특성을 고려하여 5대 광역생태축을 설정하여 보전과 이용의 조화를 도모함

- 도시단위의 생태공간 확충을 위하여 비오톱지도를 작성하여 환경 및 도시계획에 활용하고 광역축과 연계를 도모함

1.1.3 금강충청권 광역생태네트워크 구축에 활용

- 백두대간과 상수원보호구역 등이 위치한 충주, 제천, 단양, 영동 등은 핵심지역 보전과 함께 환경친화적 지역발전을 도모함
- 대둔산-계룡산-칠갑산, 속리산-금강하구를 잇는 동서~남북 광역생태축을 토대로 네트워크를 구축하고 훼손지역을 복구·복원함
- 우수한 연안생태자원을 보전하기 위한 도서·연안 자연환경보전 계획을 수립하고 이를 기초한 보호구역 지정, 생태체험관광 등을 추진함
- 개발예정지는 공원·녹지, 에너지, 수질 및 대기 등을 고려한 환경 선도 도시로 조성함
- 기존 주요도시에 대한 환경정비 및 생태공간 창출사업을 지속적으로 추진함
- 농공단지가 산재한 특성을 고려하여 지역환경 및 산업연계를 고려한 농촌형 생태산업단지 조성사업을 추진함



[그림 IV-2] 비오톱지도 작성 및 생태네트워크 구축 흐름도

1.2 도시기본계획 및 관리계획의 기반

1.2.1 도시기본계획에 활용

■ 전략적 개발지역 및 보전지역 구분의 타당성 자료

○ 도시공간구조 설정

- 공간계획은 궁극적으로 공간구조+입지/토지이용이라고 할 수 있음
- 이제까지의 중심지 다핵화로 인해 지역여건을 무시한 개발밀도 및 용도지역 상향조정이 유발되고 있음
- 다핵화전략은 중요 녹지축의 파편화로 인한 생태계 교란, 과도한 도로건설 등의 부작용이 발생할 우려가 있음

○ 녹지축 보전을 위한 가이드라인

- 현재, 산림축과 수변축을 연계한 녹지축 설정의 근거가 부족한 상태였음
- 비오톱 등급을 반영한 녹지축 설정으로 보전지역 우선 설정을 통한 도시모양 만들기(urban shaping), 신규개발지(시가화예정용지나 교통시설 계획지)가 녹지축 등의 보전축을 훼손하지 않도록 기존 생태계와 조화방향을 제시할 수 있음

■ 가용지 분석을 통한 정교한 개발가용지 분석 수행

○ 지역별 생태특성에 맞는 개발가용지 분석 필요

- 비오톱 우선 보전등급지역을 시·군별 생태적 특성에 부합하도록 개발가용지 분석기준을 보완함
- 광역생태계 연결성에 중요한 녹지를 개발억제지나 개발불능지에 포함하는 방안을 검토함
- 등급별 비오톱 유형은 개발억제지, 개발불능지 세부 분석지표 및 근거자료로 제시함

○ 토지이용계획 수립을 위한 개발가용지 분석

- 도시기본계획의 과학성을 높이기 위해서는 철저한 도시조사가 선행으로 필요함
- 가용지 분석기준은 지형적 요소, 공법상 제약요소(토지적성평가기준) 등을 제한적으로 활용하는 실정임
- 국토계획법 제정 이후 비도시지역까지 도시기본계획구역이 확대, 보다 세밀한 가용지 분석기준이 필요함

- 정교한 가용지 분석에 기반, 장래 토지이용 예측과 개발방향의 올바른 제시로 백지계획의 오명을 제거할 수 있음

■ 시가화예정용지·도시계획시설 예정부지지정 근거자료

- 시가화예정용지 및 도시계획시설 설치예정부지 지정·관리
 - 시가화예정용지에 환경적 가치가 높은 생태서식지, 주능선과 연결되어 단절이 우려되는 산지 등은 검토되지 못하고 있는 실정임
 - 고속도로 및 지방도로계획으로 인한 산림의 지형훼손과 식생훼손 및 비탈면 발생 우려가 증가하고 있음
 - 개발이 예상되는 시가화예정용지 지정시 사전 토지적성평가 기준 적용을 권장하고 있는 상황임
- 대규모 개발용지 및 시설 사전입지검토 가이드라인 필요
 - 등급별 비오톱 유형을 기초로 시가화예정용지 및 도시계획시설 설치예정부지에 보전요소를 가진 토지가 포함되어 있는가를 판단하는 친환경적인 도시개발원칙을 마련할 수 있음

■ 제2종 지구단위계획 및 관리용지 소요면적산출 기준

- 제2종 지구단위계획 토지공급 수요량 설정 필요
 - 토지자원의 효율적 활용을 위해 가용토지공급량을 고려해 계획
 - 개별입지로 나타나는 소규모 공공 및 민간개발위주의 시가화예정용지의 수요량을 관리함
 - 향후 개발수요에 대처하기 위한 개발단계에서 적정용도 부여 위해 위치 개념에 상관없이 총량을 계획함
 - 대부분 지자체의 제2종 지구단위계획구역 물량은 과거 승인추이를 감안해 설정하고 있는 실정임
- 비도시지역내 관리용지소요면적의 정교한 허용량 산출
 - 등급별 비오톱 유형을 기초로 계획관리지역 중 일정규모 이상의 지역을 정형화하여 제2종 지구단위계획구역의 공급규모를 포괄적으로 설정함
 - 기존 방법(주택 및 산업용지 건설 수요 추정, 개별입지 승인량 등)과 비오톱 등급을 병행하여 활용함

1.2.2 도시관리계획에 활용

■ 등급별 비오톱유형을 토대로 도시관리계획의 기초조사(환경성검토, 토지적성평가) 기준을 보완

- 토지적성평가 및 환경성검토의 기초자료
 - 환경성검토 자료가 심도 있게 검토된 자료가 아니기 때문에 비오톱 조사와 중복부분에 대한 공유 필요
 - 서울시는 토지적성평가기준을 도시생태현황도의 비오톱유형 구분 자료를 활용하여 등급을 구분토록 조례를 작성하여 운영 중(2006.12~)
- 환경계획분야와 공간계획분야의 조사자료 공유시스템 구축
 - 환경성검토 항목에 비오톱 변화를 포함하여 환경친화적 도시관리를 도모할 수 있음
 - 도시지역내 정교한 비오톱 조사지역은 등급별 유형기준을 토지적성평가기준(평가대상토지에 대한 물리적, 지역적, 공간적 입지특성을 평가하기 위한 평가지표)으로 대체 검토함
 - 다만, 비도시지역은 향후 개발잠재력을 판단하는 토지적성평가 성격상 적용이 쉽지 않은 상황임

■ 지정 및 변경, 시설설치·결정을 위한 타당성자료

- 토지적성평가 및 환경성검토의 기초자료
 - 환경성검토 자료가 심도 있게 검토된 자료가 아니기 때문에 비오톱 조사와 중복부분에 대한 공유 필요
 - 서울시는 토지적성평가기준을 도시생태현황도의 비오톱유형 구분 자료를 활용하여 등급을 구분토록 조례를 작성하여 운영 중(2006.12~)
- Down zoning 및 도시계획시설 결정을 위한 객관적인 자료
 - 비오톱지도를 기초로 도시계획구역내 주요 녹지축을 설정, 공원녹지네트워크 구축에 활용함
 - 녹지지역(자연, 생산, 보전녹지지역) 세분 및 변경의 근거로 토지적성평가기준과 보완적으로 활용함
 - 도시계획시설(공원, 완충녹지 등) 결정을 위한 입지타당성 자료, 장기 미집행 도시계획시설 해제 자료로 활용함

- 용도지역·구역·지구 지정 및 변경, 도시계획시설 설치·결정
 - 공간계획에 대한 주민 반발은 용도지역 하향조정과 공원 등의 도시계획시설 설치의 경우에 심함
 - 도시관리계획의 기초조사인 토지적성평가기준이 완화되어 환경적 검토기능이 미흡함
 - 현재 도시관리계획에서는 수공간과 공원·녹지공간, 기타 생태자원을 기능적으로 연결하는 에코브릿지 등 생태네트워크를 구축하는 방안을 제시할 수 없는 구조임

■ 기업규제 완화로 민간지구단위계획수립을 지원하는 서비스 중심적인 계획행정에 활용

- 민간개발 전제로 한 지구단위계획 수립
 - 지구단위계획은 지정절차와 계획수립절차가 분리되고, 심의절차와 절차가 복잡하여 사업기간이 길어지면서 개발사업의 리스크가 높아짐
 - 지구단위계획구역의 환경성검토 및 토지적성평가에서 개발 가능여부를 사전에 검토할 수 있는 기준마련이 시급함
- Risk저감을 위한 사전체크리스트로 계획수립절차 간소화
 - 지구단위계획수립 시 기업이 보다 효율적이고 단시간에 도시계획사업의 주요 위험요소(생태적 가치 등)를 비오톱지도를 근거로 미리 확인할 수 있도록 사전체크리스트를 작성하여 제공함
 - 지구단위계획의 토지이용계획 수립시에 비오톱지도를 기초로 원지형 보전 녹지, 완충녹지, 경관녹지 등 다양한 녹지확보방안의 가이드라인으로 활용함

■ 비오톱 등급을 토대로 도시관리계획의 기초조사(환경성검토, 토지적성평가) 기준 보완

- 토지적성평가, 환경성검토 기준을 비오톱지도로 대체
 - 환경성검토의 자료가 심도 있는 자료가 아니기 때문에 비오톱 조사와 중복 부분에 대한 공유가 필요함
 - 서울시는 토지적성평가기준을 도시생태현황도의 비오톱유형 구분 자료를 활용하여 등급을 구분토록 하는 조례를 작성해 운영
- 환경계획 및 공간계획의 조사자료 공유시스템 구축 필요
 - 환경성검토 항목에 비오톱 변화를 포함하여 환경친화적 도시관리를 도모함

- 도시지역내 정교한 비오톱 조사지역은 등급별 유형기준을 토지적성평가기준으로 대체 검토함
- 다만, 비도시지역은 향후 개발잠재력을 판단하는 토지적성평가 성격상 적용이 쉽지 않은 상황임

1.3 도시환경계획의 기반

1.3.1 도시생태축 구축 가이드라인으로 활용

■ 도시생태축 구축을 위한 근거 보완

- 생태축이라 함은 지역의 생태적 가치와 생물 다양성을 보호 확보하기 위하여 생태적 중요지역을 보전하고 이들을 서로 연결하거나 복원 발전시켜 녹지나 자연생태지역의 파편화를 최소화하기 위한 물리적 연결 체계임
- 현재 자연환경보전법 제43조 제2항에 의하여 도시생태축계획에 필요한 사항을 규정함
- 그러나 산악축과 수변축을 연계하는 생태축 설정근거가 부족하므로 비오톱지도를 근거로 한 보완이 가능함

■ 도시생태축의 보전을 위한 근거 제시

- 도시생태축이 개발사업으로 인해 훼손되거나 단절되지 않도록 보전 관리해야함
- 비오톱지도를 활용한 생태축 설정으로 신규개발지(시가화예정용지나 교통시설 계획지)가 녹지축, 보전축 등을 훼손하지 않도록 기존 생태계와 조화방향을 제시할 수 있음
- 연결성, 조화와 통합성, 사전예방성, 형평과 지속가능성을 높이는 방향으로 계획함
- 도시생태축은 광역생태축에 통합되고, 인접한 시군의 도시생태축과 조화되도록 유도함

1.3.2 저탄소 녹색도시 조성을 위한 가이드라인으로 활용

■ 탄소흡수를 최대화하는 생태면적율 목표 산정시 활용

- 도시공간의 생태적 기능개선을 유도하기 위한 생태면적율 제도를 도입('06년)하였음
- 생태면적율을 적용하기 위해서는 기존 대상지의 생태적 가치에 대한 분석결과를 고려하며, 생태면적율⁶⁾의 목표치는 현장 조사결과 비오톱 평가 등급에 따라 결정됨
- 도시열섬현상 완화를 위해 바람통로를 조성할 수 있도록 토지이용계획과 연계, 도시관리계획과 지구단위계획에서 비오톱지도를 근거로 생태면적률 형태로 실현함
- 도심 및 주거환경계획은 녹색건축물뿐 아니라 비오톱지도를 근거로 공원·녹지 및 가로수 등 생태 및 녹지공간 조성을 통한 CO₂ 상쇄효과 측정에 활용함

■ 온실가스 배출 장래 예측

- 저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시계획 수립지침을 2009년 7월 15일 제정하였음
- 도시기본계획에는 온실가스 배출현황 및 장래예측을 통해 온실가스 배출을 최소화할 수 있는 방안을 제시해야 함
- 온실가스 장래예측(현재 상황 반영 또는 온실가스 감축노력 반영)은 공간구조 개편, 토지이용계획, 용도별 수요 등을 고려하여 제시하여야 함

■ 저탄소 도시공간구조 설정 근거

- 기존 개발지는 에너지효율적 도시공간구조 개편이 가능하도록 아산시 비오톱지도를 친환경적 정비기준으로 제시함

6) 생태면적율 : 공간계획 대상면적의 생태적 기능을 고려하여 자연지반녹지를 1, 콘크리트 포장면을 0으로 하고, 옥상녹화, 투수포장 등에 대해 각각의 가중치를 부여하여 산출한 전체면적중 자연순환기능 면적 비율

- 신규개발지는 기존의 녹지축, 보전축을 훼손하지 않도록 아산시 비오톱 지도를 근거로 한 방향을 설정함

■ 기후변화 대응계획시 온실가스장래추계 근거자료 필요

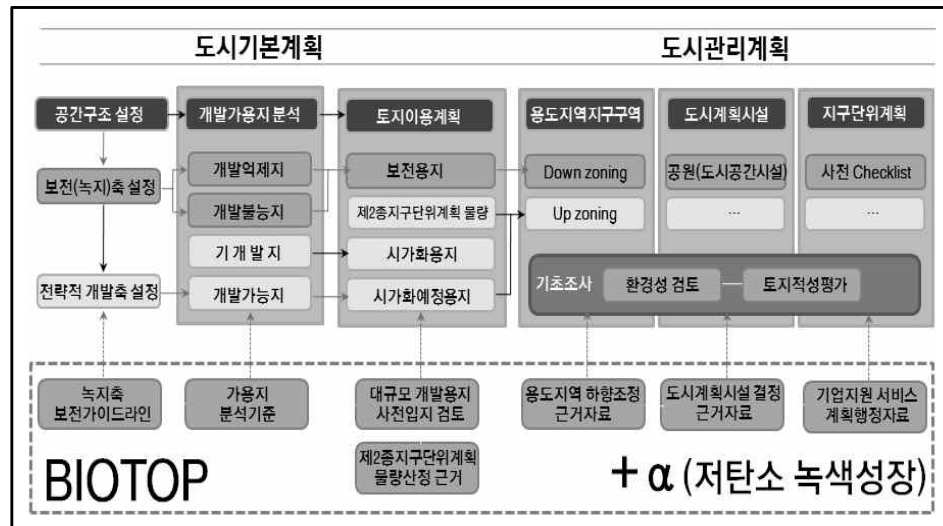
- 목표연도를 기준으로 온실가스 감축을 위해 수립하는 기후변화 대응계획에 비오톱 정보를 활용하여 온실가스 장래추계에 반영할 수 있음
- 온실가스 감축계획 목표는 비오톱지도와 연계하여 지역특성을 충분히 고려하여 설정함

■ 탄소저감형 토지이용계획의 기초자료

- 입지분석을 통해 에너지 소비를 절감하고, 온실가스 배출을 줄일 수 있는 최적의 토지이용계획 마련이 필요함
- 토지용도별 온실가스 배출량을 토지이용 원단위로 산정, 장래 용도별 수요에 따른 추계를 제시함
- 이를 위해 바람길 통로 조성 등 도심열섬 현상 완화를 위한 토지이용계획의 가이드라인으로 활용함

■ 저탄소 에너지절약형 도시 조성을 위한 시범모델 구축

- 비오톱지도는 중앙정부 차원의 노력도 중요하지만 개발주체이자 관리주체인 지방정부에서 실질적인 적용이 이루어질 수 있도록 의무화하는 방안이 필요함
- 단기적으로 비오톱을 반영할 수 있도록 지방정부의 도시계획 조례를 개정함
- 중·장기적으로 비오톱지도가 저탄소 에너지절약형 도시 조성을 위한 기초자료뿐만 아니라 가이드라인으로 구체화될 수 있도록 시범모델을 구축함



[그림 IV-3] 바이오토피지도 활용 종합도

1.4 교육 및 생태관광 자료 활용

- 식생, 야생동물 및 서식지에 대한 정보를 포함하므로 환경교육자료로 활용함
- 보전을 위한 지속적인 모니터링에 주민 참여를 통한 체험은 물론 환경 보전에 대한 직접적 참여를 유도함
- 시민참여에 의한 도시생태계 현황이 모니터링되고 그 결과 바이오토피지도의 갱신으로 연계되는 경우 시민의 생태체험 기회를 증대시키는 등 환경교육의 기회로 활용 가능
- 인터넷으로 바이오토피지도가 서비스되어 시민참여에 의한 생물서식현황정보가 갱신되는 등 지자체와 시민간 상시적 협력체제 구축이 가능함
- 경관 및 주요 동식물의 서식지를 연계한 생태관광의 근거 자료로 활용할 수 있음



[그림 IV-4] 성남시 에코맵(www.ecomap.or.kr) 운영 사례

2. 아산시 도시계획수립 조례(안) 변경

2.1 서울특별시 도시계획 조례 사례

- 비오톱 관련 법령으로는 국토의계획및이용에관한법률 제2장 제27조 2항에 ‘시·도지사, 시장 또는 군수는 제1항에 따른 기초조사의 내용에 도시·군관리계획이 환경에 미치는 영향 등에 대한 환경성검토를 포함하여야 한다(2013.3.23개정)’로 명시되어 있음
- 서울특별시 도시계획 조례에서는 제2장 제4조 4항에 도시생태현황(비오톱현황) 등을 포함할 수 있다고 되어 있음
- 서울특별시 도시계획 조례 제7장 제24조에서는 개발행위허가의 기준을 제시하고 있으며, 구체적인 내용은 별표 1에서 제시하고 있음

제2장 광역도시계획 및 도시기본계획

제4조(도시기본계획의 수립) ①시장은 법 제18조제1항에 따라 관할구역에 대하여 시도시기본계획을 수립하여야 한다. <개정 2008.7.30>

②시장은 구청장에게 시도시기본계획의 수립 또는 변경과 관련하여 관할구역에 관한 계획안을 제출하게 할 수 있다.

③시장이 수립하는 도시관리계획, 그 밖의 도시의 개발 및 관리에 관한 계획은 시도시기본계획에 적합하여야 한다. <개정 2008.7.30>

④시장은 지속가능한 시도시기본계획의 수립에 필요한 기초조사 내용에 도시생태현황 등을 포함시킬 수 있다.

제7장 개발행위의 허가

제24조 (개발행위허가의 기준 등) 영 별표 1의2에 따른 개발행위허가의 기준 등은 별표 1과 같다. <개정 2008.7.30., 2011.7.28.>

<별표 1> 개발행위허가 기준(제24조 관련)

허가기준 (4) 제4조 제4항의 도시생태현황 조사결과 비오톱유형평가 1등급이고 개별비오톱평가 1등급인 토지는 대상지 전체에 대하여 절대적으로 보전하여야 한다.

(가) “비오톱”이란 특정한 식물과 동물이 하나의 생활공동체를 이루어 지표상에서 다른 곳과 명확히 구분되는 생물서식지를 말한다.

(나) 비오톱유형평가는 5개의 등급으로 구분하여 서식지 기능, 생물서식지의 잠재성, 식물의 층위구조, 면적 및 희귀도를 종합하여 평가한다.

(다) 개별비오톱평가는 자연형 비오톱유형과 근자연형 비오톱유형을 대상으로 평가하여 3개의 등급으로 구분하며 자연성, 생물서식지기능, 면적, 위치 등을 평가항목으로 고려한다.

2.2 아산시 도시계획 조례(안)

- 현행 아산시 도시계획 조례 제2장의 경우 도시기본계획의 위상을 비롯하여 도시기본계획 수립의 추진기구 및 공청회 등의 개최방법에 관한 내용을 다루고 있음
- 제3장의 경우 도시관리계획의 수립절차를 다루고 있으며, 특히 제 6조의 경우 도시관리계획 입안의 제안서 처리부분에 제출한 첨부자료 내용이 포함되어 있음
- 현행 도시계획 조례의 틀 내에서 도시계획 수립 시 비오톱지도 활용에 관한 조항을 삽입하기에는 제3장의 제6조 내에서 언급하는 것이 가장 적절할 것으로 판단됨
- 즉, 대상지에 대한 자연환경조사자료 내용을 제출하도록 하고, 그 자료로서 비오톱(생태현황도)지도를 활용할 수 있음을 언급할 필요가 있음

제2장 도시기본계획

제3조 (도시기본계획의 위상)

법 제22조에 따라 충청남도지사의 승인을 얻은 도시기본계획은 관할구역 안에서 시장이 수립하는 도시개발 및 도시관리 등에 관한 각종 계획의 기본이 된다.(개정 2009.11.5)

제4조 (추진기구 및 공청회 등)

- ① 법 제18조에 따라 도시기본계획을 수립하고자 할 경우에는 별도의 추진 기구를 한시적으로 운영할 수 있다.
- ② 시장은 도시기본계획의 합리적 수립과 자문을 위하여 필요한 경우 전문가로 구성된 자문단을 운영할 수 있다.

제5조 (도시기본계획 공청회 개최방법)

- ① 시장은 도시기본계획과 관련된 각종 위원회, 시민단체 또는 간담회 개최와 관계 전문가의 의견을 청취할 수 있다.
- ② 시장은 공청회를 개최하고자 할 경우에는 공청회 개최예정일 14일전까지 그 주요내용을 시에서 발간되는 공보 또는 시 홈페이지 등을 통하여 주민에게 알려야 한다.
- ③ 도시기본계획안에 대한 공청회는 개최 이전에 필요한 경우 계획부문별 또는 기능별 간담회를 개최할 수 있다.
- ④ 시장은 공청회 개최 후 14일간 도시기본계획의 내용에 대하여 주민의견을 청취하여야 한다.

제3장 도시관리계획

제1절 도시관리계획의 수립절차

제6조(도시관리계획 입안의 제안서 처리)

- ① 시장은 법 제26조에 따라 주민이 제안하는 도시관리계획안에 대하여 다음 각 호의 내용이 포함된 첨부자료의 제출을 요구할 수 있다.
 1. 제안의 구체적인 목적(제안서, 도시관리계획도서 및 계획서, 기반시설의 설치·정비 또는 개량에 관한 사항)
 2. 대상지안에 거주하거나 토지를 소유하고 있는 주민의 의견서
 - ② 시장은 주민이 도시관리계획 입안을 제안한 도시관리계획안에 대하여는 필요한 경우 시 도시계획위원회의 자문을 받을 수 있으며, 자문결과 보완사항에 대하여는 제안자의 의견을 들어 입안하여야 한다.
 3. 대상지에 대한 자연환경 조사자료
 - ③ 시장은 군기본계획 수립시 필요한 기초조사에 '비오톱(생태현황)지도'를 포함시킬 수 있다.
 - ④ '비오톱(생태)지도'는 토지이용현황, 식생현황, 야생동물분포현황 등의 내용이 포함되어야 한다.

3. 운영시스템 구축

3.1 정기적인 보완구축

■ 다양한 주제도 구축

- 본 연구를 통해 토지이용현황도, 식생현황도 등의 기본주제도를 제작하였으며, 향후 이러한 기본주제도를 바탕으로 다양한 측면에서의 주제도를 구축해나감
- 성남시가 제시한 바 있는 17개의 주제도는 전문가 집단에 의해 제작된 비오톱지도와 달리 주변 환경의 다양한 내용을 담고 있어 도시민 각계 각층이 도시환경을 종합적으로 이해하는데 도움을 줄 것으로 예상됨

[표 IV-1] 성남시가 제시한 주제도 목록

분류	주제도 목록	
자연환경	식물	야생화지도 노거수보호주제도 가로수분포도 도시노지분포도 탄천생태계교란식물지도
	동물	인공새집주제도 민물고기주제도 반딧불이주제도 물새서식지도
	기타	습지주제도
생활환경	수환경	폐수배출주제도 하천수질지도 하천유량지도
	대기기상환경	도시열환경지도
	에너지	도시에너지입출력지도
	기타	인구현황주제도
생태문화역사	생태역사문화유적 탐방자원	생태 역사·문화유적 탐방자원지도

■ 최신 자료 및 아산시의 급속한 발전 반영

- 아산시의 경우 전체 면적에서 표고가 낮은 구릉성 산지와 농경지는 대체로 3등급 비오톱으로 평가되었으므로 향후 개발될 가능성이 매우 높음
- 따라서 급속적인 발전이 예상되므로 5~10년마다 정기적인 갱신을 통해 이러한 내용을 반영할 필요가 있음
- 기존 DB에 대한 검토 및 수정 과정이므로 갱신예산은 비오톱지도 구축 예산보다는 낮을 수 있는데 서울시의 경우 지도 구축비용의 50% 정도가 갱신예산으로 측정되었음
- 그러나 아산시에서 중점적으로 관심을 가지는 부분과 규모 및 범위에 따라 예산측정은 달라 질 수 있음

3.2 모니터링체계 구축

■ 아산시 홈페이지 연동 프로그램 개발

- 비오톱지도는 아산시의 홈페이지에 연동시켜 모든 사람들이 접근할 수 있도록 함
- 이를 통해 아산시의 비오톱지도를 홍보하고, 비오톱지도를 통한 대화의 장을 제공함
- 홈페이지 메인화면에 재미난 글씨체 또는 그림으로 비오톱지도 화면을 제시하고, 특정지역의 특이한 사항 소개부터 시작함으로써 비오톱지도에 대한 친근함을 높임
- 재미난 볼거리를 제공하여 지속적으로 호기심을 자극함으로써 비오톱의 복잡한 내용까지 연속적으로 접근하고픈 마음을 유도하는 것이 중요함
- 최종적으로 아산시의 전체적인 비오톱 내용 뿐 아니라 각자 시민의 주거지와 주변 환경을 비오톱으로 확인 가능하도록 함으로써 지역의 커뮤니티를 높일 수 있음

- 지역정보, 관광정보, 일반자연현황 등 관계있는 사이트에서 언제든지 비오톱 내용을 확인할 수 있도록 연동시킴

■ 시민 및 전문가 참여 모니터링 프로그램 개발

- 시민과 전문가가 아산시의 모든 환경을 직접 모니터링할 수 있는 프로그램을 개발하여 참여의 기회를 높임
- 자연환경뿐만 아니라 문화재, 공사현황, 소음, 이용정도 등 다양한 정보를 공유할 수 있도록 채널을 마련하고, 특히 비오톱 평가지표와 관련된 정보수집에 노력함
- 시민이 제공한 정보와 1차 현장 확인을 통해 비오톱 평가등급 수정의 필요성을 확인함
- 일정기간마다 비오톱 평가등급의 수정이 가능하며 반드시 전문가의 검증과정(현장 확인 및 재평가)이 있어야함
- 시민들 제보의 질적 수준 향상을 위하여 비오톱의 의미, 내 집 주변의 자연, 평가를 위한 지표, 모니터링방법 등 다양한 내용의 교육프로그램을 마련함
- 환경단체의 참여를 유도하여 사업시행에 있어서 계획방향 설정 등의 의견조율에 효율성을 높임



야생생물보호구역 변경

1. 야생생물보호구역 변경 후보지역 선정

- 1.1 현 야생생물보호구역 현황 및 문제점
- 1.2 후보지역 선정 기본방향
- 1.3 후보지역 선정 안
- 1.4 결론

2. 야생생물보호구역 지정 및 해제지 현장기초 조사 결과

- 2.1 야생생물보호구역 신규지정 대상지 현황
 - 2.2 야생생물보호구역 지정 계획
 - 2.3 야생생물보호구역 해제 및 변경 계획
 - 2.4 결론 및 요약
-

1. 야생생물보호구역 변경 후보지역 선정

1.1 현 야생생물보호구역 현황 및 문제점

1.1.1 현 야생생물보호구역 현황

■ 보호구역의 소재

- 현재 아산시 야생생물보호구역의 경우 용화동과 염치읍 백암리, 송악면 강당리 등 총 3개소에 위치하고 있음

■ 보호구역의 현황

- 전체면적은 3.73km²이며 강당리 지역의 경우 3.65km²에 해당되며 백암리 지역의 경우 0.03km², 용화동의 경우 0.05km²임
- 총 33필지로 구성되어 있으며 강당리의 경우 29필지, 용화동 1필지, 백암리 3필지임
- 보호구역 대부분 산림지역에 위치하고 있음

1.1.2 현 야생생물보호구역 문제점

■ 도시화에 따른 고립 및 파편화

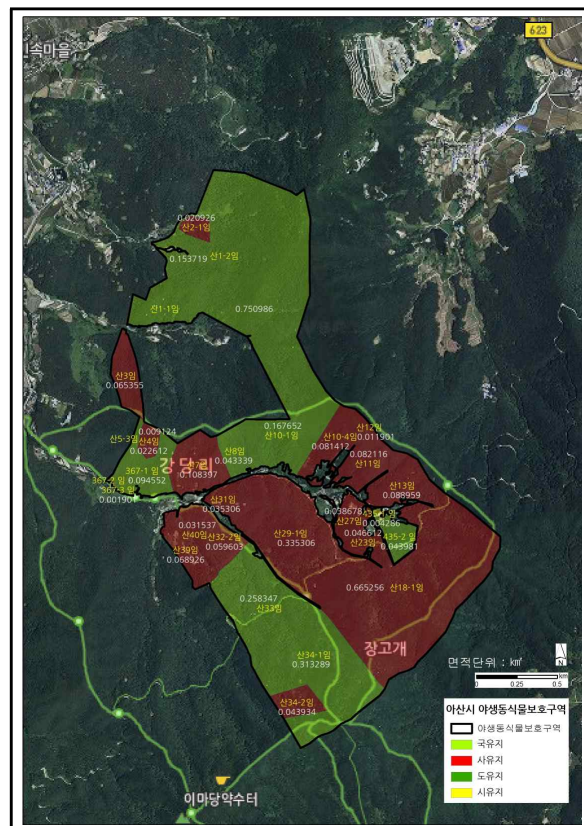
- 현 야생생물보호구역의 경우 과거 초기 지정 시기와 달리 도시화가 진행됨에 따라 서식지가 파편화 되거나 현재에는 도심지로 인해 고립되는 양상을 보이고 있음
- 특히 용화동과 백암리의 경우 주변에 도심지가 위치함에 따라 고립된 양상을 보이고 있으며, 이로 인해 야생동물의 서식밀도 또한 낮은 상태임

■ 민원에 따른 보호구역 관리 행정처리 장애 발생

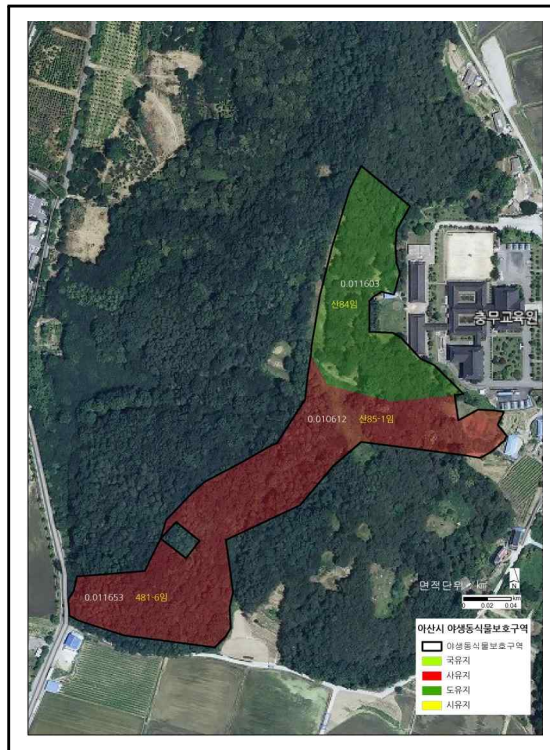
- 보호구역 내부에 사유지가 높은 비중을 차지하고 있어 재산권 침해와 관련한 민원이 끊임없이 제기되고 있으며 인근 거주 주민의 생활에도 많은 불편을 주고 있음
- 이로 인해 야생동물에 대한 부정적 이미지가 높아지고 있으며 보호구역 관리를 위한 행정처리에도 많은 장애가 발생하고 있음

■ 야생생물보호구역 변경 필요성 제기

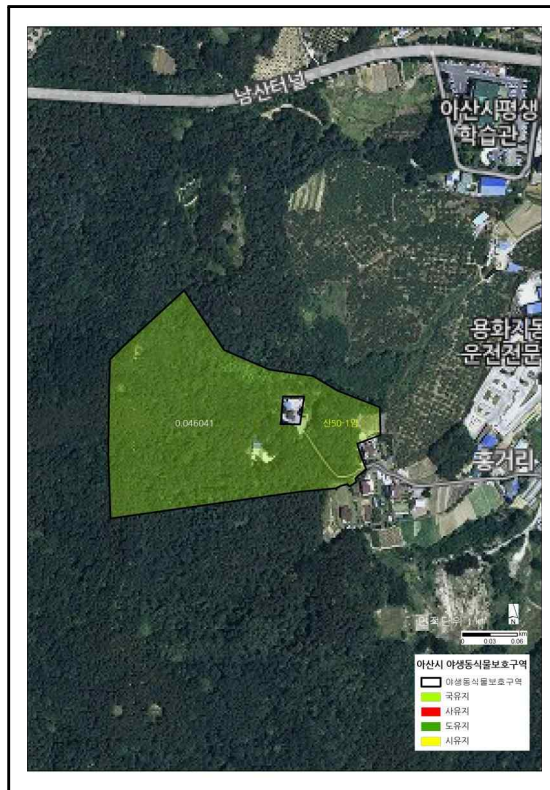
- 야생생물보호지역으로써 서식지 가치 저하와 주민 생활의 불편 해소를 위해 보호구역 변경 필요성이 제기되고 있음
- 도심지 주변의 보호 구역과 사유지에 해당되는 지역을 해제하고 보전 가치가 높은 지역으로 대체 지정이 필요한 실정임



[그림 V-1] 강당리 야생생물보호구역 위성영상 및 소유 현황



[그림 V-2] 백암리 야생생물보호구역 위성영상 및 소유 현황



[그림 V-3] 용화동 야생생물보호구역 위성영상 및 소유 현황

1.2 후보지역 선정 기본방향

■ 야생생물 서식지 가치가 높은 지역

- 야생생물보호구역의 경우 야생생물 서식지으로써 보전가치가 높은 지역이 우선 대상지로 선정되어야함
- 따라서 아산시 지역의 생태자연도 1, 2등급과 비오톱지역 1,2등급 지역을 우선으로 함

■ 사유지 가급적 배제

- 사유지의 경우 재산권 침해 및 여러 가지 주민 불편이 초래되고 종국에는 보호구역 관리 조치에 어려움을 겪을 수 있으므로 관리 효율성을 고려해 사유지는 가급적 배제함
- 따라서 아산시 사유지 혹은 국공유지를 대상으로 선정함

■ 큰 규모의 단일 패치

- 섬생물지리학적 이론을 참고할 때 가급적 넓은 면적의 단일 패치 일수록 종다양성이 높고 또한 행정적 관리도 편리하므로 단일 패치를 지닌 지역을 선정함
- 또한 가급적 해제 지역의 면적에 상응하는 면적을 지닌 곳이어야 함

■ 1.85km² 이상의 면적 확보

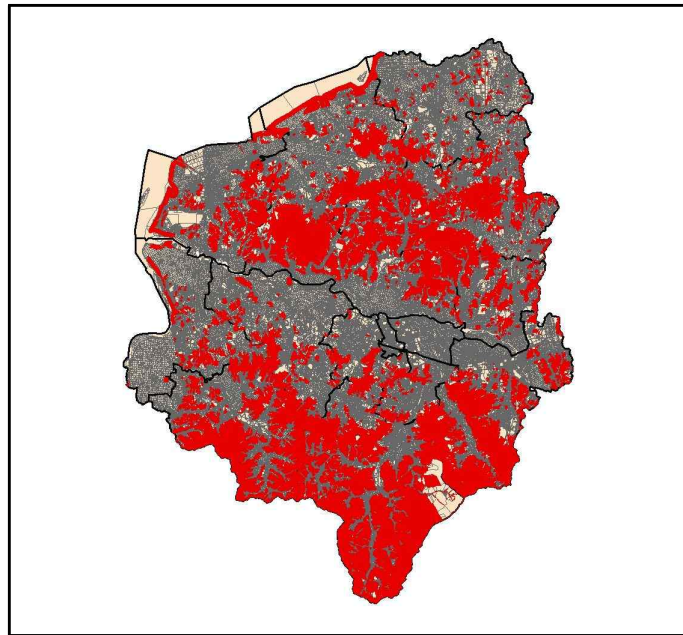
- 야생동물의 서식밀도가 낮은 용화동과 백암리 지역은 우선 해제하고 또한 강당리의 사유지는 해제할 경우 대체지역의 면적은 최소 1.85km² 이상이어야 함

1.3 후보지역 선정 안

1.3.1 제 1안

■ 아산시 보전가치 높은 지역

- 아산시 지역의 비오톱등급 및 생태자연도 1,2등급 지역은 아산시 시가지 남단과 북단에 위치한 산림지역임
- 특히 광덕산을 중심으로 넓은 면적을 확보하고 있음



[그림 V-4] 아산시 생태자연도 및 비오톱 1,2등급지역(붉은색)

■ 아산시 시·도유지 분포 현황

- 아산시 시·도유지의 경우 대부분 도로와 영인산휴양림, 강당리의 산림 지역 등에 분포하고 있음

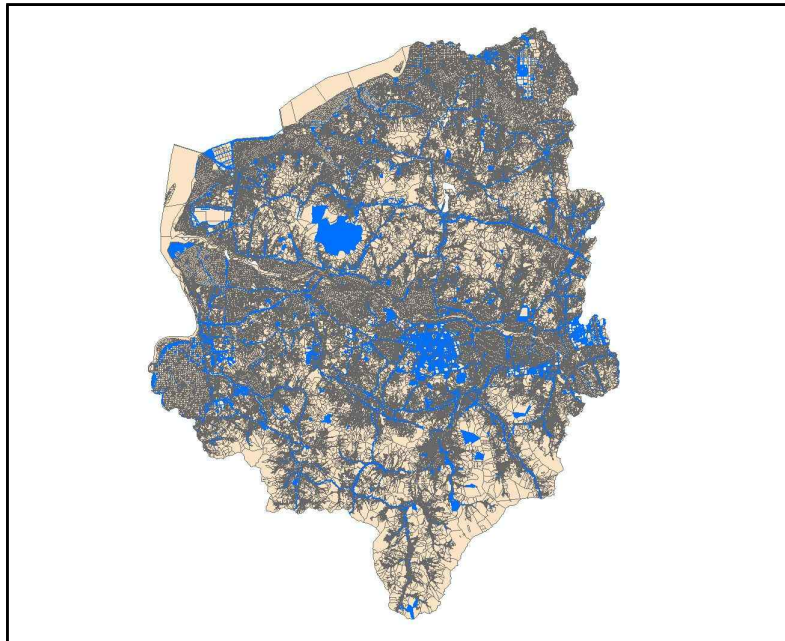
■ 도출 결과

- 아산시 지역의 보전가치가 높은 지역과 시·도유지 분포현황을 중첩했을 경우 단일패치를 형성하는 곳은 영인산휴양림과 광덕산의 일부 지역임

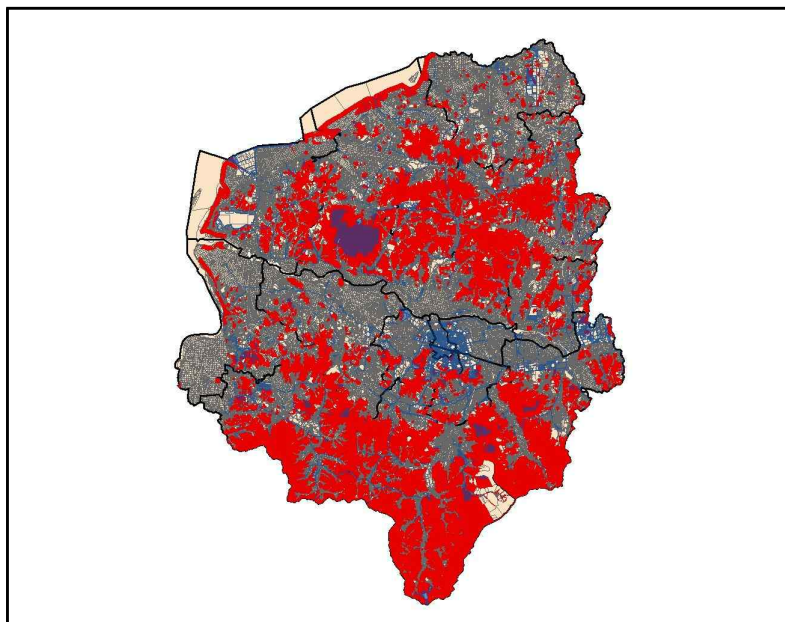
- 광덕산지역은 소규모이므로 영인산휴양림 지역이 적합

■ 문제점

- 본 안의 결과 영인산휴양림로 나타났음
- 광덕산지역은 소규모이므로 영인산휴양림 지역이 적합



[그림 V-5] 아산시 시도유지 분포현황(파란색)

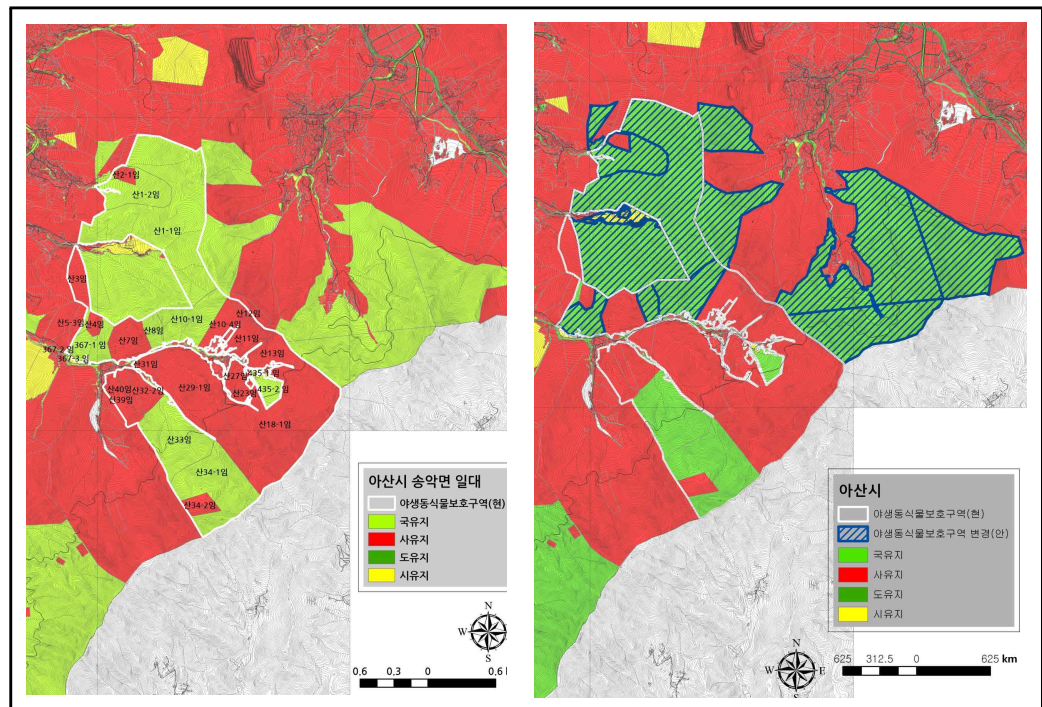


[그림 V-6] 아산시 보전가치가 높은 지역과 시도유지 중첩결과(보라색)

1.3.2 제 2안

■ 강당리 보호구역 지역의 일부 변경

- 강당리 지역의 야생생물보호구역 인근에는 넓은 면적의 국유지(산림청 소유)가 분포하고 있으므로 인근 지역으로의 확대지정에 대한 검토가 필요함
- 특히 현 강당리 지역과 동일한 패치를 형성할 수 있고 또한 넓은 면적을 확보하고 있으므로 대안으로써 충분한 여건을 지니고 있음



[그림 V-7] 강당리 현 야생생물보호구역(좌)(흰색경계지역-좌)과 변경 안(우)(푸른색 빗금지역)

1.3.3 제 3안

■ 삼교호 지역으로 대체 지정

- 아산시 인주면에 위치한 삼교호의 경우 철새도래지로 월동조류의 서식지로 가치가 높은 지역임
- 특히 큰기러기, 큰고니 등의 멸종위기종의 서식지로 보전가치가 높은 곳으로 본 지역에 대한 야생생물보호구역의 지정은 의미가 있음

- 또한 넓은 단일 패치와 대체 지정 필요 면적인 1.85km² 이상을 확보할 수 있는 곳이므로 관리기관(한국농어촌공사)의 협의를 통해 보호구역 지정을 검토할 필요가 있음



[그림 V-8] 아산시 야생생물보호구역 대체 후보지(녹색)

1.4 결론

- 영인산휴양림지역으로의 대체지정, 강당리 인근 지역으로 확대지정, 삼교호로 대체지정 등 총 3가지의 안이 검토되었음
- 제1안의 경우 영인산휴양림의 면적 충족이 어렵고 앞으로 이용계획이 수립되어 있어 야생생물보호구역으로는 적합하지 않음
- 제2안의 경우 소유기관인 산림청의 산지이용계획 등 자체 관리계획이 수립중이므로 협의가 어려울 것으로 판단됨
- 제3안의 경우 관리 기관인 한국농어촌공사가 요구한 방조제로부터 500m 이격을 충족할 경우 무리 없이 보호구역 설정이 가능할 것으로 판단됨

[표 V-1] 야생생물보호구역 주요 안별 검토 의견

안	주요 내용	장점	문제점	결과
제1안	영인산휴양림으로 대체지정	- 사유지로 관리의 효율성이 높음 - 자연자원의 보전 가치가 높음	1.84km ² 면적 충족이 안 됨	부적합
제2안	강당리 지역 인근으로 대체지정	- 강당리와 단일 패치 유지 - 자연자원의 보전 가치가 높음	소유기관(산림청) 협의 어려움	다소 부적합
제3안	삽교호 지역으로 대체지정	- 철새도래지로 자연자원의 보전 가치가 높음 - 넓은 면적의 단일 패치 형성	-	적합

2. 야생생물보호구역 지정 및 해제지 현장기초조사 결과

2.1 야생생물보호구역 신규지정 대상지 현황

2.1.1 대상지 개요

- 위치 : 충남 아산시 인주면 문방리 801(유) 번지 일부
- 면적 : 206.1ha
- 지역지구 지정여부 : 농림지역(국토의 계획 및 이용에 관한 법률), 농업 보호구역(농지법), 연안육역(연안관리법)

2.1.2 서식지 생태환경 특성 및 보호가치

■ 국제적 수준의 대규모 철새 도래지

- 삽교호의 경우 인근에 넓은 면적의 농경지가 분포함에 따라 월동조류의 먹이처로 활용되며 이동시기에는 도요물떼새류의 휴식공간으로 활용됨. 이로 인해 해마다 많은 종류의 이동조류 및 월동조류가 서식하는 국내 중요 철새도래지 중 하나임
- 월동 조류의 경우 2007년부터 2013년까지 7년간 해마다 19종~36종(평균 : 28.6종), 3,303개체~79,211개체(평균 : 24,338개체) 수준으로 월동하였음
- 2만마리 이상의 개체수로 수조류가 서식하는 서식지의 경우 국제 중요

서식지로 보전 관리할 것을 권고하고 있으므로 습교호는 해마다 평균 2만 개체의 수조류가 월동하므로 이러한 국제적 서식지 가치를 충족하는 곳임

[표 V-2] 습교호 서식 월동조류 종수 및 개체수(환경부 동시센서스, 2007~2013년)

구분	2007년	2008년	2010년	2011년	2012년	2013년
종수	29	31	36	19	30	27
개체수	79,211	17,249	20,144	3,303	19,231	6,893

■ 멸종위기종의 보전에 필요한 서식지

- 대상지인 습교호의 경우 봄가을 이동시기의 경우 이동철새, 겨울철의 경우 다양한 수조류가 서식하는 대규모 철새도래지임
- 멸종위기조류의 경우 최근 7년간 해마다 3-5종이 월동하였으며, 멸종위기야생생물I급으로 지정된 흰꼬리수리를 비롯하여 멸종위기야생생물II급으로 지정된 가창오리⁷⁾, 쇠황조롱이, 큰기러기, 큰고니, 털발말뚝가리⁸⁾, 말뚝가리⁹⁾등 총 7종임
- 특히 큰고니와 큰기러기의 경우 서식지 주변의 풍부한 먹이자원으로 인해 장기체류하는 경우가 많으므로 이들 멸종위기종의 보전을 위해서 습교호의 서식지로써의 가치는 매우 높음
- 그 외 월동조류를 먹이로 삼는 다양한 맹금류도 함께 서식하므로 이들의 서식지로써도 보전 관리되어야 함

[표 V-3] 습교호의 멸종위기야생생물 종수 및 개체수(환경부 동시센서스, 2007~2013년)

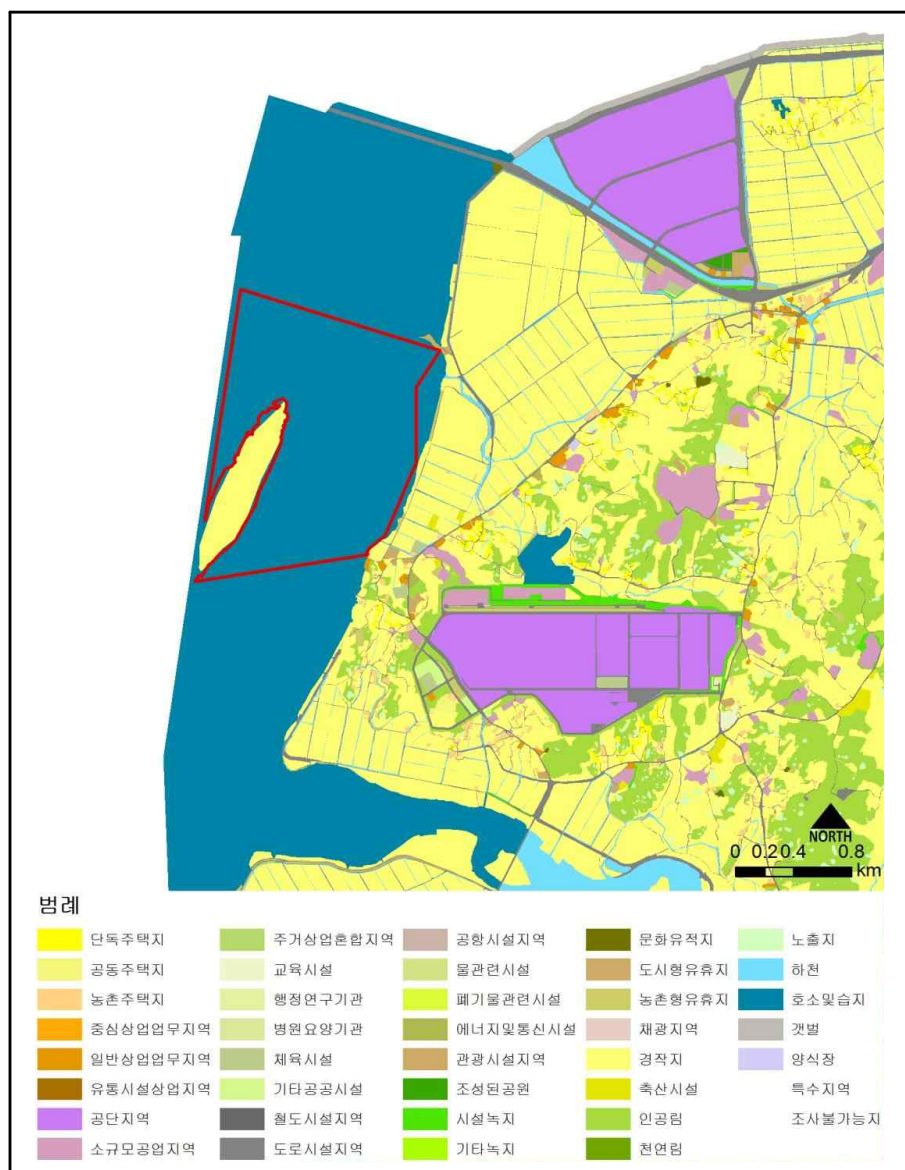
2007년	2008년	2010년	2011년	2012년	2013년
가창오리, 큰기러기, 말뚝가리	큰고니, 가창오리, 큰기러기, 털발말뚝가리, 말뚝가리	큰고니, 가창오리, 큰기러기, 털발말뚝가리, 말뚝가리	쇠황조롱이, 큰기러기, 털발말뚝가리, 말뚝가리	큰기러기, 큰고니, 가창오리, 말뚝가리, 흰꼬리수리	흰꼬리수리, 큰고니, 큰기러기
3종 70,647개체	5종 1,126개체	5종 1,620개체	4종 1,153개체	5종 5,962개체	3종 2,237개체

7) 8) 9) 2012년 5월 야생생물보호법의 개정에 따라 멸종위기종에서 해제됨

2.1.3 토지이용현황 및 주변 환경

■ 토지이용현황

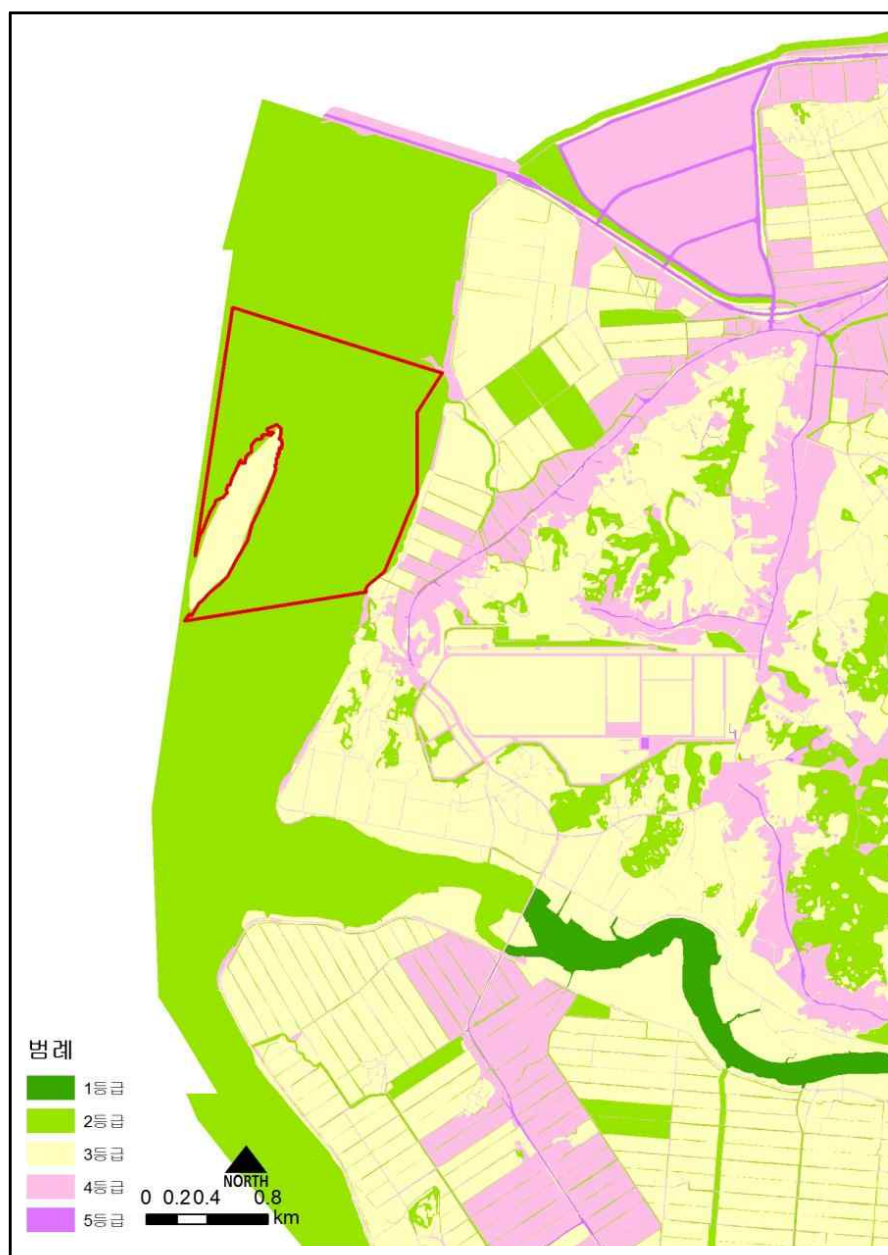
- 대상지는 삽교호 내(방조제와 1.4km 이격)에 위치하며 하천 및 호소로 이뤄져 있음
- 인근에는 농경지를 접하고 있으며 일부 농경지 주변으로는 산림이 위치하고 있음



[그림 V-9] 아산시 야생생물보호구역 토지이용현황도

■ 비오톱등급 현황

- 현재 아산시는 자연환경의 효율적인 관리를 위해 '아산시 비오톱(생태) 지도'를 제작하였음
- 대상지의 경우 비오톱지도 작성시 적용하는 비오톱의 가치 평가기준(구조적, 자연적, 환경적, 모니터링 등 총 카테고리, 12개 항목)을 적용한 결과 보전가치가 높은 '2등급'으로 평가됨



[그림 V-10] 삽교호 및 주변 비오톱등급 현황

2.1.4 현장조사 결과

가. 겨울철 조류 조사

■ 조사 방법 및 시기

- 조사 방법 : 조사 대상지 외곽의 지정된 경로를 따라 차량 혹은 도보로 이동하며 조류가 관찰되는 지점에 20~30분간 머물며 정점 조사를 실시
- 조사 대상지 : 삼교호 전역
- 조사 시기 : 2014년 1월

■ 조사 결과

- 월동조류 조사 결과 총 11종의 조류 서식이 확인되었음
- 큰고니, 큰기러기 등 총 2종의 멸종위기종 서식이 확인됨

나. 봄철 조류 조사

■ 조사 방법 및 시기

- 조사 방법 : 조사 대상지 외곽의 지정된 경로를 따라 차량 혹은 도보로 이동하며 조류가 관찰되는 지점에 20~30분간 머물며 정점 조사를 실시
- 조사 대상지 : 삼교호 전역 및 인근 농경지
- 조사 시기 : 2014년 5월

■ 조사 결과

- 봄철 조사 결과 총 24종, 1,000여개체의 조류 서식이 확인되었음
- 법적보호종으로는 황조롱이 1개체가 관찰되었음
- 삼교호 주변의 농경지의 경우 도요물떼새의 휴식 및 취식장소로 이용되고 있었으며 흑꼬리도요, 알락도요, 메추라기도요, 민물도요, 학도요 등 5종이 관찰되었음

[표 V-4] 야생생물보호구역 신규 대상지(삽교호) 겨울철 조류 조사 결과

학명	국명	개체수	비고
<i>Anas formosa</i>	가창오리	8,700	
<i>Fulica atra</i>	물닭	40	
<i>Mergus merganser</i>	비오리	6	
<i>Anser albifrons</i>	쇠기러기	890	
<i>Anas crecca</i>	쇠오리	250	
<i>Anas platyrhynchos</i>	청둥오리	3,540	
<i>Cygnus cygnus</i>	큰고니	6	멸종위기II급
<i>Anser fabalis</i>	큰기러기	362	멸종위기II급
<i>Anser indicus</i>	줄기러기	1	
<i>Anas poecilorhyncha</i>	흰뺨검둥오리	120	
<i>Aythya ferina</i>	흰비오리	3	
<i>Anas spp.</i>	오리류	750	
<i>Cygnus spp.</i>	고니류	78	
<i>Anser spp.</i>	기러기류	4,500	
합계	11종	14,746	

[표 V-5] 야생생물보호구역 신규 대상지(삽교호) 내 이동조류 조사 결과

학명	국명	개체수	비고
<i>Phalacrocorax capillatus</i>	가마우지	2	
<i>Limosa imosa</i>	흑꼬리도요	860	
<i>Calidris acuminata</i>	메추라기도요	6	
<i>Sterna albifrons</i>	쇠제비갈매기	2	
<i>Larus crassirostris</i>	괭이갈매기	25	
<i>Parus palustris</i>	쇠박새	3	
<i>Calidris alpina</i>	민물도요	20	
<i>Tringa erythropus</i>	학도요	1	
<i>Larus vegae</i>	재갈매기	8	
<i>Acrocephalus orientalis</i>	개개비	2	
<i>Parus varius</i>	곤줄박이	2	
<i>Sturnus cineraceus</i>	찌르레기	2	
<i>Tringa glareola</i>	알락도요	16	
<i>Pica pica</i>	까치	6	
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	14	
<i>Parus major</i>	박새	4	
<i>Paradoxornis webbianus</i>	붉은머리오목눈이	5	
<i>Egretta garzetta</i>	쇠백로	8	
<i>Ardea cinerea</i>	왜가리	16	
<i>Ardea alba modesta</i>	중대백로	22	
<i>Passer montanus</i>	참새	30	
<i>Bubulcus ibis</i>	황로	3	
<i>Falco tinnunculus</i>	황조롱이	1	천연기념물
<i>Anas poecilorhyncha</i>	흰뺨검둥오리	14	
합계	24종	1,072	

2.1.5 멸종위기종 분포 현황

■ 멸종위기조류 분포현황

- 신규 보호구역 내에서 관찰된 멸종위기조류는 2급으로 지정된 큰기러기와 큰고니 등 2종이었음
- 농경지에서 취식중인 큰기러기의 일부 무리를 제외하고는 대부분의 멸종위기조류의 경우 삽교호 내에서 휴식중인 것으로 관찰되었음

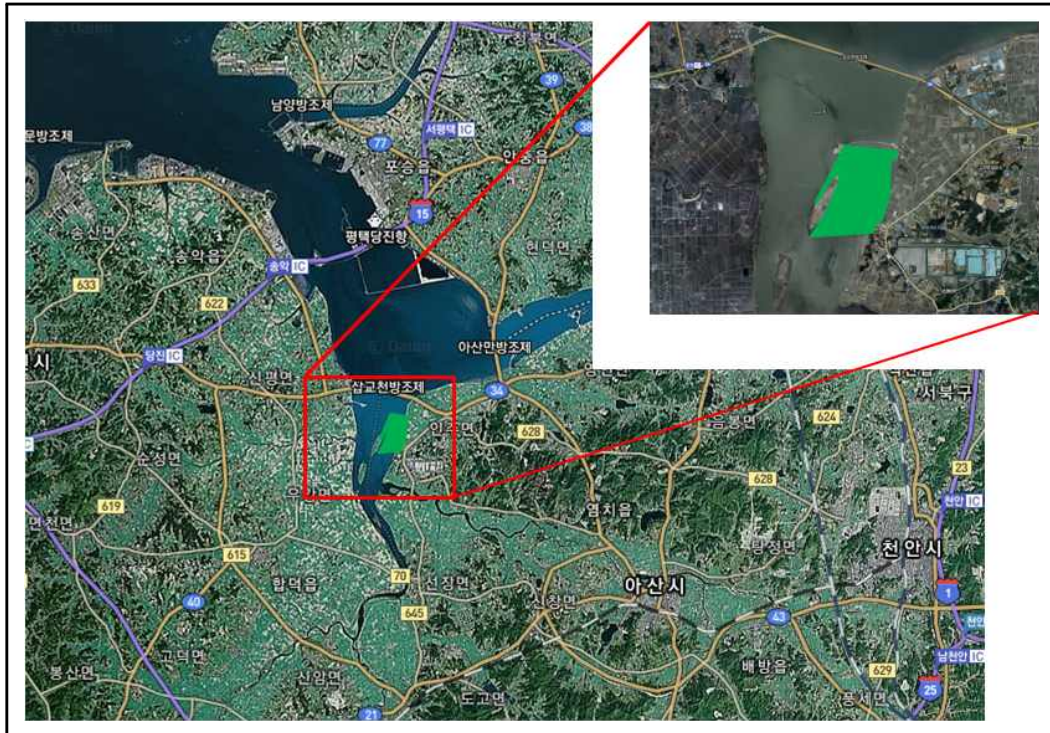


[그림 V-11] 야생생물보호구역 신규지정 대상지(삽교호)내 멸종위기종 분포도

2.2 야생생물보호구역 지정 계획

2.2.1 대상지 개요

- 위치 : 충남 아산시 인주면 문방리 801(유) 번지 일부
- 지목 : 유지(溜池)
- 면적 : 206.1ha



[그림 V-12] 아산시 야생생물보호구역 신규 대상지 위치

2.2.2 지정 사유

■ 국내 중요 월동조류 서식지

- 삼교호 인근에는 넓은 면적의 농경지가 분포함에 따라 월동조류의 먹이처로 활용되며 이동시기에는 도요물떼새류의 휴식공간으로 활용됨
- 이로 인해 해마다 많은 종류의 이동조류 및 월동조류가 서식하는 국내 중요 철새도래지 중 하나임
- 월동 조류의 경우 2007년부터 2013년까지 7년간 해마다 19종~36종(평균 : 28.6종), 3,303개체~79,211개체(평균 : 24,338개체) 수준으로 월동하였음
- 2만 마리 이상의 수조류가 서식하는 서식지의 경우 국제 중요서식지로 보전 관리할 것을 권고하고 있으므로 삼교호는 해마다 평균 2만 개체의 수조류가 월동하므로 이러한 국제적 서식지 가치를 충족하는 곳임

■ 멸종위기종의 보전에 필요한 서식지

- 멸종위기조류의 경우 최근 7년간 해마다 3-5종이 월동하였으며, 멸종위기야생생물I급으로 지정된 흰꼬리수리를 비롯하여 멸종위기야생생물II급으로 지정된 가창오리¹⁰⁾, 쇠황조롱이, 큰기러기, 큰고니, 털발말뚝가리¹¹⁾, 말뚝가리¹²⁾등 총 7종임
- 특히 큰고니와 큰기러기의 경우 서식지 주변의 풍부한 먹이자원으로 인해 장기체류하는 경우가 많으므로 이들 멸종위기종의 보전을 위해서 삼교호의 서식지로써의 가치는 매우 높음

■ 야생생물 서식지의 효율적 관리

- 현재 아산시 야생생물보호구역의 경우 3곳으로 나뉘어져 있으며 39여개의 필지가 포함되어 있으며 전체면적은 3.728ha 임
- 강당골의 경우 전체 면적의 49%가 사유지인 관계로 재산권 침해와 관련한 민원이 지속적으로 제기되고 있어 이로 인해 보호구역의 관리에 많은 행정적 장애가 발생하고 있을 뿐 아니라 야생생물에 대한 부정적 이미지가 증대되고 있는 상황임
- 백암리 지역과 용화동 지역의 경우 과거 초기 지정 시기와 달리 현재는 아산시의 시가지 확장에 따라 도심지 인근에 위치하고 있음
- 야생생물보호구역의 경우 마을이나 도로 주변 등 방해요인이 매우 높은 지역에 위치함에 따라 생물종의 서식에도 위협을 주며 또한 인근에 거주하는 주민의 활동에도 많은 제약이 따름으로 인해 야생생물에 대한 부정적 이미지만 증대되고 있는 상황임
- 따라서 강당리 지역의 사유지 및 백암리와 용화동 지역의 보호구역을 해제하고 보전가치가 높고 단일 조각의 서식지인 대상지를 보호구역으로 지정할 필요가 있음

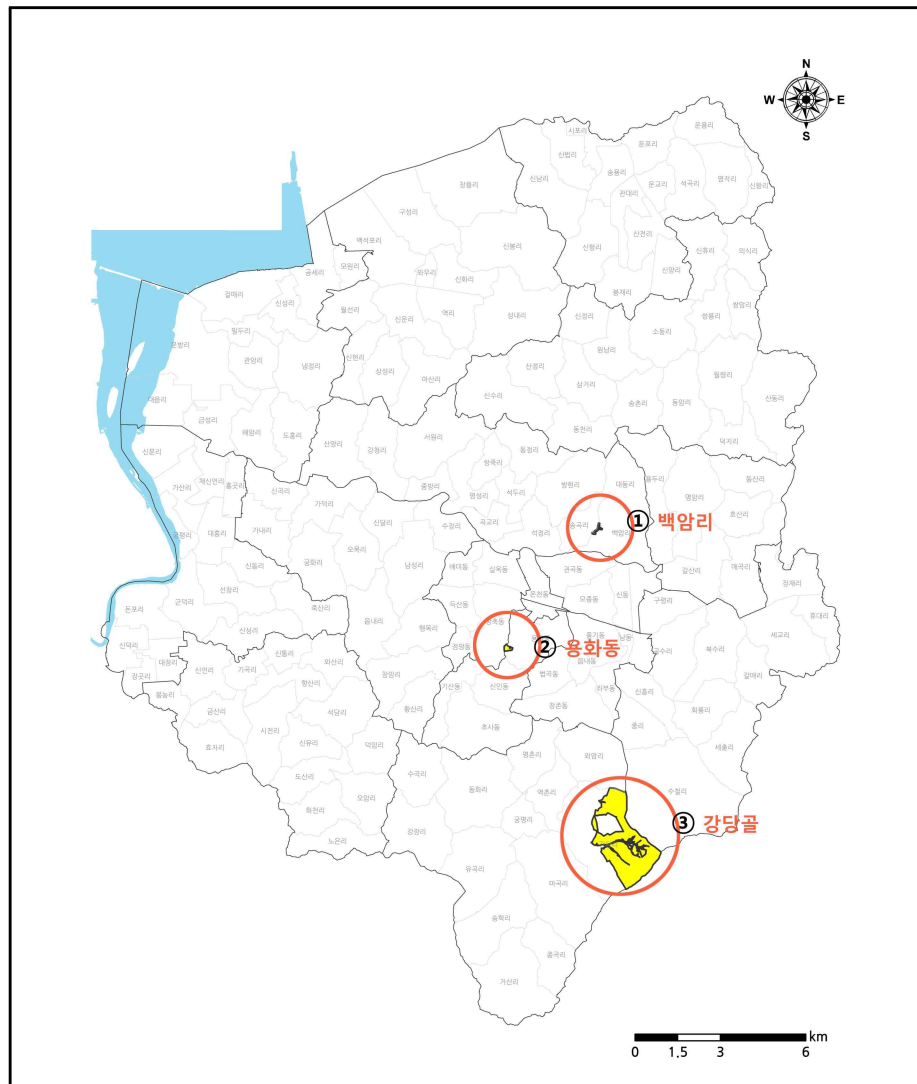
10) 11) 12) 2012년 5월 야생생물보호법의 개정에 따라 멸종위기종에서 해제됨

- 섬생물지리학적 이론에 근거해서 동일한 면적의 경우 조각난 서식지보다 단일조각의 하나의 서식지가 종다양성도 높고 행정적 관리 측면에 있어서도 효율적이므로 삼교호와 같이 큰 패치로 조정하여 지정할 필요가 있음

[표 V-6] 현 아산시 야생생물보호구역 소유 현황

단위: 1000㎡

구 분	소유현황			비고
	총	공유지	사유지	
합계	3,728	1,930	1,797	
송악면 강당골	3,648	1,873	1,775	29필지
염치읍 백암리	33	11	22	3필지
용화동	46	46	0	1필지



[그림 V-13] 아산시 야생생물보호구역(현) 위치도

2.2.3 지정 목적

■ 생물다양성 보전 및 생물자원 확보

- 대상지의 경우 멸종위기종뿐만 아니라 다양한 야생생물이 서식하므로 생물다양성 보전과 생물자원 확보를 위해 보전이 필요함

■ 국제적 중요 서식지의 보전관리

- 삽교호의 경우 국제적 멸종위기종이 서식함과 동시에 2만여 마리의 월동조류가 서식함
- 위 두가의 경우 국제적 서식지로서의 요건을 충족하고 있으므로 보호구역 지정을 통해 보호 관리할 가치가 매우 높음

2.2.4 보호관리 방안

■ 먹이자원 확보

- 대상지 인근 농경지의 경우 다량의 먹이 공급을 하지만 겨울동안 많은 개체를 수용하기에는 먹이가 부족함. 특히 논을 갈아엎는 시기의 경우 먹이부족이 발생하고 있음
- 또한 최근 발생하고 있는 조류인플루엔자에 의해 월동조류에 대한 부정적 이미지가 높아지고 있는 상황에서 먹이차단을 위해 낙곡을 태우거나 일찍 논을 갈아엎는 경우가 많아지고 있음



[그림 V-14] 수생식물 식재모습(좌)과 월동조류의 먹이인 곡물류(우)

- 따라서 생물다양성관리계약을 통해 먹이자원을 확보하여 겨울동안 많은 개체가 서식할 수 있도록 유도함과 동시에 호수 내에서 주로 먹이 활동을 하는 고니류를 위해 수생식물의 식재가 필요함
- 제방 인근에 다양한 곡물류의 식재를 통해 수조류뿐만 아니라 다양한 월동조류의 서식을 유도할 필요가 있음

■ 위협요인 저감을 위한 은폐 식재

- 삽교호 수공간의 경우 수면이 노출되어 호수 내에서 먹이활동을 하는 큰고니의 경우 방해요인이 발생하고 있으며 농경지에서 취식하는 큰기러기도 도로를 지나는 차량에 의해 방해를 받고 있음
- 따라서 호수 내와 농경지에서 취식하거나 휴식하는 개체의 방해요인을 저감하기 위해 도로와 제방 주변으로 은폐식재를 통해 방해요인을 줄일 필요가 있음



[그림 V-15] 은폐식재 조성 예(영국 WWT)

■ 안정된 서식지 제공을 위한 은폐소 설치

- 최근 들어 생태교육뿐만 아니라 생태관광에 대한 관심이 증대함에 따라 조류 서식지에 대한 탐방객이 증대되고 있는 실정임
- 삽교호의 다양한 철새가 서식하고 있으므로 아산시민뿐만 아니라 인접한 수도권에서 많은 탐방객이 찾을 것으로 예상됨
- 따라서 탐방객에 의한 방해요인을 차단하고 탐방객의 편의 제공을 위해 은폐소(hide) 및 탐방로 등을 설치할 필요가 있음



[그림 V-16] 은폐소의 외부전경(좌) 및 내부 모습(우)

2.2.5 지정계획도



[그림 V-17] 아산시 야생생물보호구역 신규 대상지(방조제와 1.4km 이격)

2.3 야생생물보호구역 해제 및 변경 계획

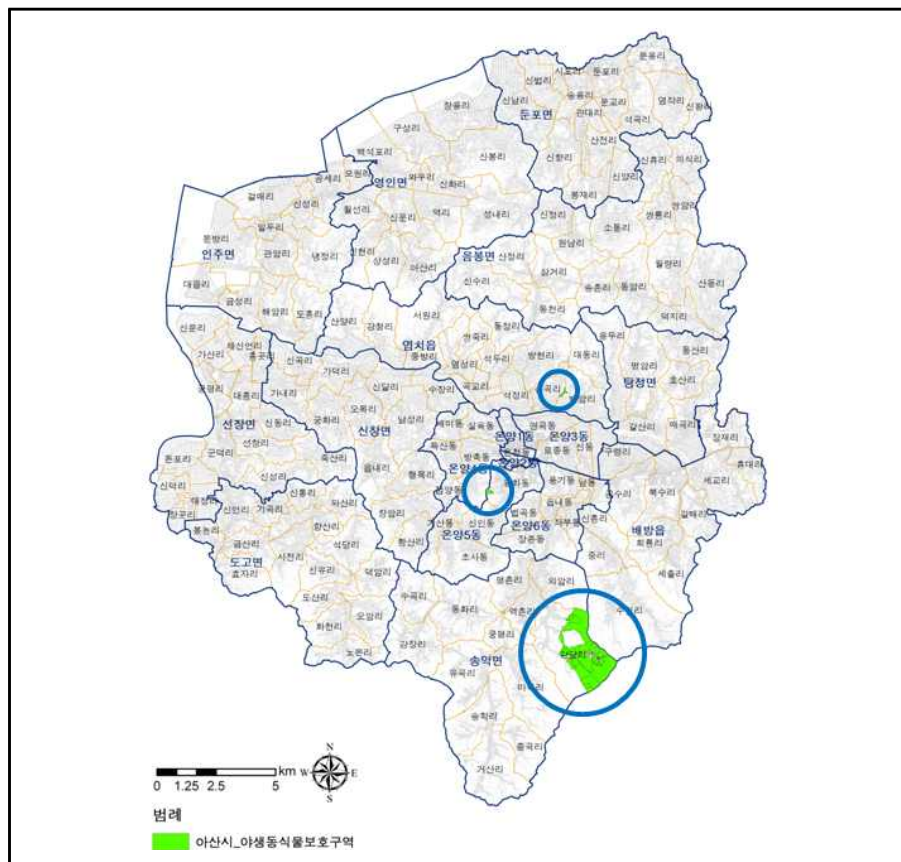
2.3.1 현 보호구역 개요

■ 위치 및 면적

- 현 아산시 야생생물보호구역은 송악면 강당리, 염치읍 백암리, 용화동 등 총 3개 지점에 위치하고 있음
- 전체 면적은 3,728,243m²(총 33개 필지)이며 강당리에 위치한 보호구역이 전체 면적의 98%를 차지함

[표 V-기] 아산시 현 야생생물보호구역 현황

주소	면적(m ²)	비고
아산시 송악면 강당리 산 2-1 외 28필지	3,648,334	
아산시 염치읍 백암리 산 84 외 2필지	33,868	
아산시 용화동 산 50-1	46,041	
합 계	3,728,243	



[그림 V-18] 아산시 현 야생생물보호구역 위치도

2.3.2 해제 사유 및 목적

■ 도시화에 따른 보호구역 질 저하

- 도시화가 진행됨에 따라 과거 초기 지정 시기와 달리 백암리와 용화동의 야생생물보호구역의 경우 도심지와 인접해 있어 방해요인 또한 빈번히 발생하고 있음
- 서식지 패치의 면적이 작고 고립된 형태로 인해 실제 서식하는 야생생물의 종수도 적고 밀도 또한 낮으므로 보호구역 해제 후 보호가치가 높은 지역으로 재지정이 필요함

■ 야생생물에 대한 부정적 이미지 개선

- 백암리와 용화동 등 현 보호구역의 경우 도심지에 위치하고 있으므로 인근에 거주하는 주민의 생업과 관련한 활동에 많은 제약이 따름
- 또한 재산권 침해로 인해 야생생물에 대한 부정적 이미지만 증대되고 있는 상황이므로 야생생물보호구역 변경 등의 개선이 필요함

■ 재산권 침해와 관련한 민원 해소

- 강당골의 경우 전체 면적의 49%가 사유지인 관계로 재산권 침해와 관련한 민원이 지속적으로 제기되고 있어 이로 인해 보호구역의 관리 정책을 시행함에 많은 행정적 장애가 발생하고 있을 뿐만 아니라 야생생물에 대한 부정적 이미지 또한 증대되고 있는 상황임
- 강당골 지역 보호구역 내 사유지를 해제하여 민원 해소와 더불어 야생생물의 서식지로 가치 높은 지역으로 재지정하여 보호구역으로써의 효율을 높일 필요가 있음

2.3.3 현장조사 결과

가. 송악면 강당리 산 2-1 외 28 지역

■ 조사 방법

- 조사대상은 식생, 포유류, 조류, 양서·파충류 등을 대상으로 실시하였으며 조사방법은 환경부의 '전국자연환경조사 지침'을 따랐음
- 분류군별 특성을 고려하여 2계절에 걸쳐 총 2회 실시하였음

■ 조사시기

- 분류군별 조사 시기는 다음과 같음

[표 V-8] 분류군별 현장조사 시기

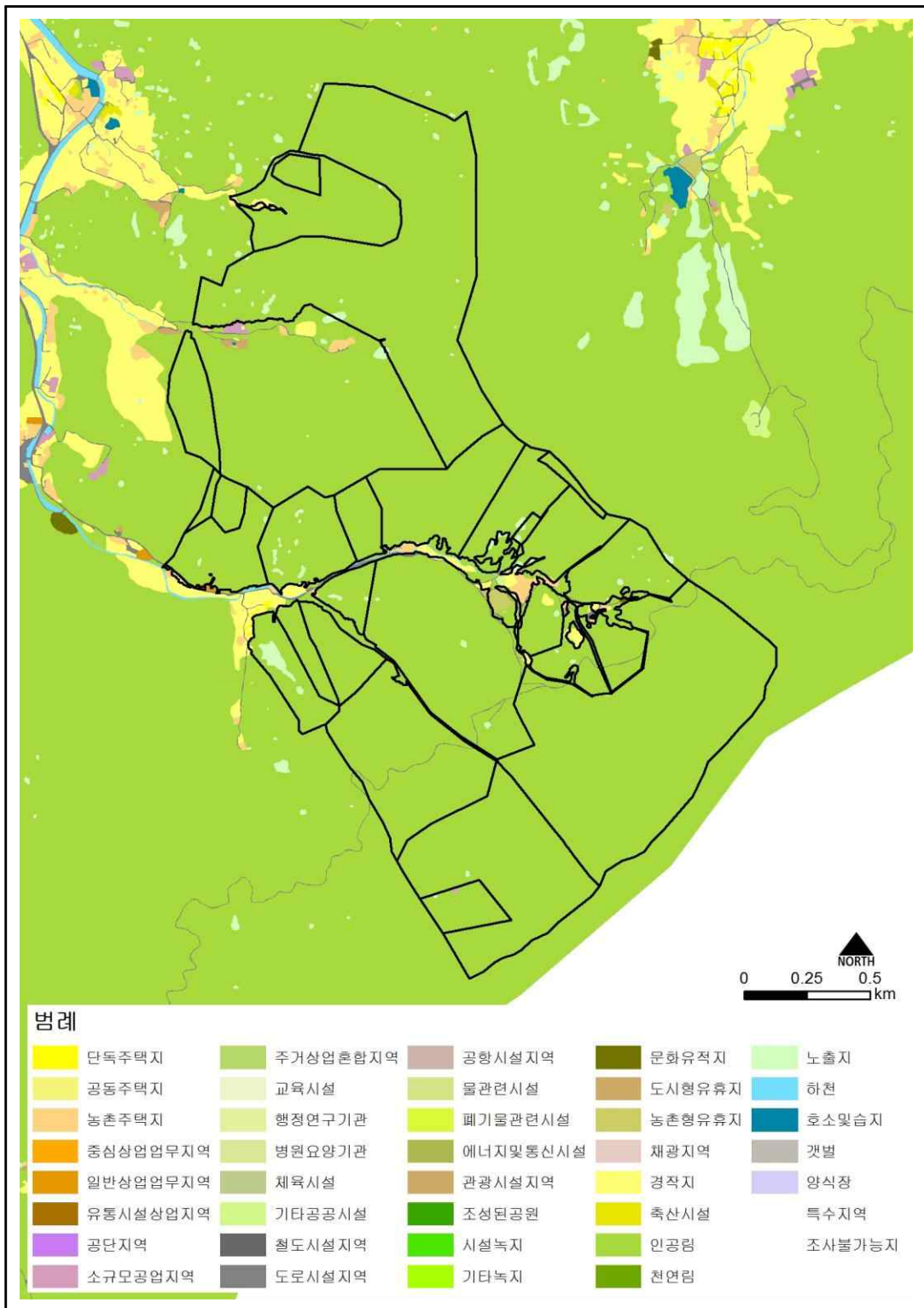
조사대상	조사시기	비고
식생	2013. 4~2013. 8	
조류	1차 조사 : 2013. 4/ 2차 조사 : 2013. 9	
포유류	1차 조사 : 2013. 5~9/ 2차 조사 : 2013. 10~2014. 4	
양서파충류	1차 조사 : 2012. 5/ 2차 조사 : 2013. 5	

■ 조사지점

- 강당리 지역의 경우 면적이 넓은 관계로 식생은 전면적에 대한 조사를 실시하였으나 야생생물의 경우 총 4지점에 대하여 정밀조사를 실시하였음

■ 토지이용현황

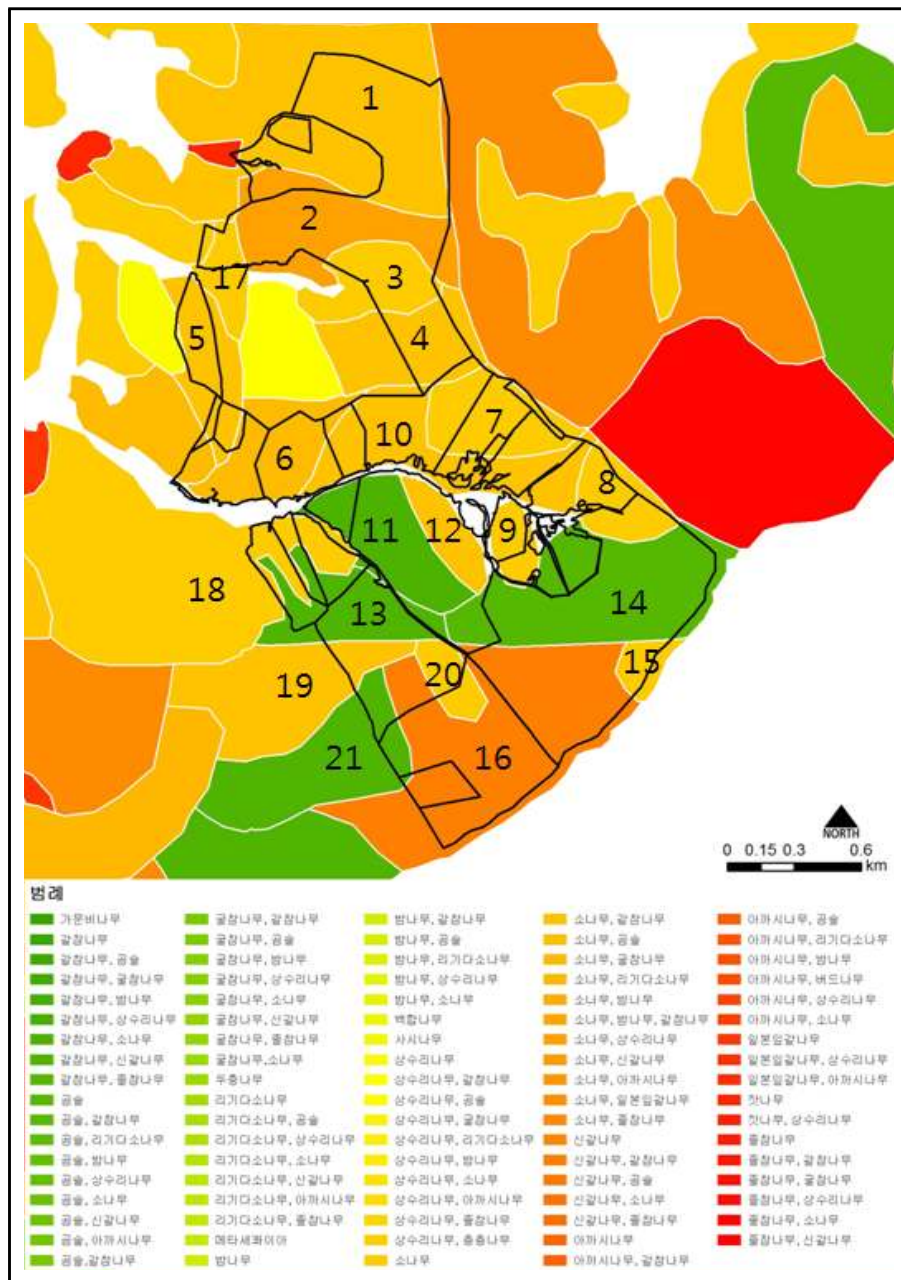
- 강당리 야생생물보호구역의 경우 전체적으로 산림형태로 이뤄져 있음
- 보호구역 내부에는 일부 묘지와 노출지 등이 분포함
- 주변으로 농경지, 농촌주택, 상업시설(음식점 등)이 분포하고 있음



[그림 V-19] 강당리 야생생물보호구역의 토지이용현황도

■ 현존식생

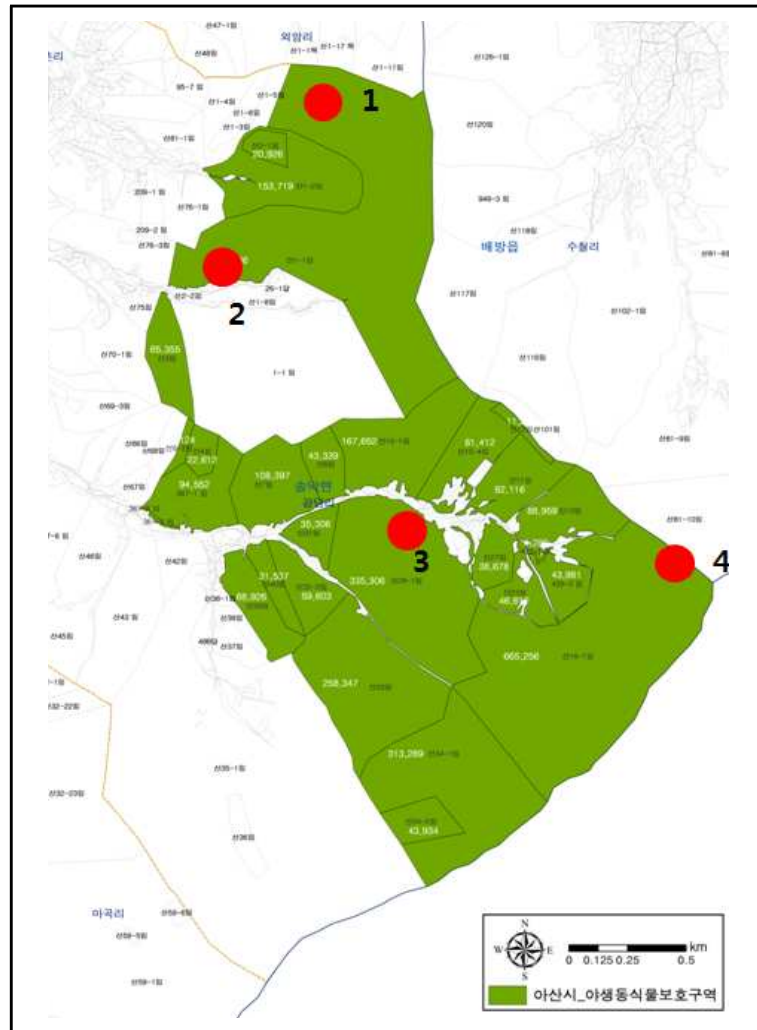
- 조사지역의 경우 전체적으로 약 20여개의 식생군락으로 이뤄져있음
- 교목층의 경우 소나무가 우점하고 있으며 소나무+갈참나무, 갈참나무+신갈나무, 소나무+굴참나무 등의 혼효림으로 구성되어 있음
- 아교목층의 경우 소나무, 갈참나무, 밤나무, 아까시나무, 굴참나무, 신갈나무 등으로 구성되어져 있음



[그림 V-20] 강당리 지역 현존식생도 및 주요 군락 번호

[표 V-9] 강당리 지역 주요 식생 현황조사 결과

군락 번호	교목층	관목층	초본층
1	소나무, 갈참나무	개암나무, 찔레꽃, 생강나무, 졸참나무, 쥐똥나무	주름조개풀, 찔레꽃, 쥐똥나무, 청가시덩굴, 산박하, 기름새, 다릅나무, 광대싸리
2	소나무, 상수리나무	밤나무, 산초나무, 갈참나무, 상수리나무, 참싸리, 고욤나무	밤나무, 참싸리, 갈참나무, 땃대이덩굴, 산딸기, 상수리나무, 인동, 참마, 큰까치수영
3	소나무	붉나무, 졸참나무, 진달래, 졸참나무, 청미래덩굴	그늘사초, 파리풀, 원추리, 생강나무, 맑은대썩, 고사리, 오이풀, 애기나리, 솔나물, 산박하
4	소나무, 갈참나무	산초나무, 개암나무, 노간주나무, 조록싸리, 개암나무, 참싸리, 개웃나무, 생강나무	다릅나무, 개암나무, 고사리, 산벚나무, 선밀나물, 굴참나무, 생강나무, 청미래덩굴, 청가시덩굴, 큰기름새
5	소나무, 갈참나무	산초나무, 개암나무, 노간주나무, 조록싸리, 개암나무, 참싸리, 개웃나무, 생강나무	다릅나무, 개암나무, 고사리, 산벚나무, 선밀나물, 굴참나무, 생강나무, 청미래덩굴, 청가시덩굴, 큰기름새
6	소나무, 굴참나무	소나무, 작살나무, 신갈나무, 조록싸리, 밤나무	소나무, 장대나물, 청미래덩굴, 맑은대썩, 생강나무, 청가시덩굴, 산벚나무, 개머루, 쥐똥나무, 고사리
7	소나무	붉나무, 졸참나무, 진달래, 졸참나무, 청미래덩굴	그늘사초, 파리풀, 원추리, 생강나무, 맑은대썩, 고사리, 오이풀, 애기나리, 솔나물, 산박하
8	소나무	진달래, 졸참나무, 청미래덩굴	맑은대썩, 고사리, 오이풀, 애기나리, 솔나물, 산박하
9	소나무	진달래, 졸참나무, 청미래덩굴	맑은대썩, 고사리, 오이풀, 애기나리, 솔나물, 산박하
10	소나무, 갈참나무	산초나무, 개암나무, 노간주나무, 조록싸리, 개암나무, 참싸리, 개웃나무, 생강나무	다릅나무, 개암나무, 고사리, 산벚나무, 선밀나물, 굴참나무, 생강나무, 청미래덩굴, 청가시덩굴, 큰기름새
11	갈참나무, 소나무	갈참나무, 산철쭉, 개암나무, 산초나무	주름조개풀, 산초나무, 찔레꽃, 생강나무, 꼭두서니
12	소나무, 갈참나무	산초나무, 개암나무, 노간주나무, 조록싸리, 개암나무, 참싸리, 개웃나무, 생강나무	다릅나무, 개암나무, 고사리, 산벚나무, 선밀나물, 굴참나무, 생강나무, 청미래덩굴, 청가시덩굴, 큰기름새
13	갈참나무, 신갈나무	물푸레나무, 조팝나무, 찔레꽃, 개다래	참마, 개고사리, 둥굴레, 사위질빵, 까마귀밥나무, 며느리밑씻개
14	갈참나무, 졸참나무	매죽나무, 갈참나무, 산철쭉, 쥐똥나무, 아까시나무	산벚나무, 진달래, 멧석딸기, 산딸기, 사위질빵, 으름덩굴, 개웃나무
15	소나무	진달래, 졸참나무, 청미래덩굴	맑은대썩, 고사리, 오이풀, 애기나리, 솔나물, 산박하
16	신갈나무, 갈참나무	붉나무, 상수리나무, 개웃나무, 물오리나무, 생강나무, 졸참나무, 산초나무	졸참나무, 땃대이덩굴, 청가시덩굴, 기름나물, 줄딸기, 양지꽃, 도라지, 참취, 으름덩굴, 대사초
17	소나무	졸참나무, 청미래덩굴, 쥐똥나무	청미래덩굴, 고사리, 맑은대썩, 고사리, 오이풀, 애기나리, 솔나물, 산박하
18	소나무	붉나무, 졸참나무, 진달래, 졸참나무, 청미래덩굴	그늘사초, 파리풀, 원추리, 생강나무, 맑은대썩, 고사리, 오이풀, 애기나리, 솔나물, 산박하
19	소나무, 갈참나무	산초나무, 개암나무, 노간주나무, 조록싸리, 개암나무, 참싸리, 개웃나무, 생강나무	다릅나무, 개암나무, 고사리, 산벚나무, 선밀나물, 생강나무, 청미래덩굴, 청가시덩굴, 큰기름새
20	소나무	진달래, 졸참나무, 청미래덩굴	맑은대썩, 고사리, 오이풀, 애기나리, 솔나물, 산박하
21	갈참나무, 신갈나무	물푸레나무, 조팝나무, 찔레꽃, 개다래	참마, 개고사리, 둥굴레, 사위질빵, 까마귀밥나무, 며느리밑씻개



[그림 V-21] 강당리 야생동물보호구역 야생생물 정밀조사 지점

포유류

- 포유류의 경우 고라니, 너구리, 두더지, 멧돼지, 다람쥐 등 총 5종의 서식이 확인됨

[표 V-10] 강당리 지역의 포유류 서식조사 결과

학명	국명	조사지 번호				확인방법
		1	2	3	4	
<i>Nyctereutes procyonoides</i>	너구리	○				배설물, 족적
<i>Hydropotes inermis</i>	고라니		○	○	○	배설물, 족적
<i>Sus scrofa</i>	멧돼지	○				골격
<i>Talpa micrura coreana</i>	두더지	○	○	○	○	흔적
<i>Tamias sibiricus</i>	다람쥐	○			○	목격

■ 양서파충류

- 양서파충류의 경우 참개구리, 청개구리, 무당개구리, 도롱뇽 등 총 4종의 서식이 확인됨
- 조사지점별 조사 결과는 다음과 같음

[표 V-11] 강당골 지역 양서파충류 서식조사 결과

학명	국명	조사지 번호				확인방법
		1	2	3	4	
<i>Rana nigromaculata</i>	참개구리	○	○			성체
<i>Hyla japonica</i>	청개구리	○				성체
<i>Bombina orientalis</i>	무당개구리		○	○		성체
<i>Hynobius leechi</i>	도롱뇽		○	○		유생, 알

■ 조류

- 강당리 야생생물보호구역 전역에서 관찰된 조류는 총 18종이며 대체로 텃새의 비중이 높게 나타났음
- 조사지점별 결과를 볼 때 1지점의 경우 7종이 관찰되었으며 2지점에서는 9종, 3지점에서는 10종, 4지점에서는 5종이 관찰되었음
- 종수로는 3지점에서 가장 많이 관찰되었지만 관찰종의 구성을 볼 때 딱따구리류가 서식하는 2지점의 경우 수목의 공급이 높고 서식지가 안정적인 것으로 판단할 수 있음

[표 V-12] 강당리 지역 지점별 조류 조사 결과(1지점)

학명	종명	개체수	
		봄	가을
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩	2	
<i>Microscelis amaurotis</i>	직박구리	3	2
<i>Lanius bucephalus</i>	때까치	1	
<i>Phoenicurus aureus</i>	딱새	2	
<i>Parus major</i>	박새	2	
<i>Oriolus chinensis</i>	피꼬리	2	
<i>Pica pica</i>	까치	1	
합계(총7종)	종수	7종	1종
	개체수	13개체	2개체

[표 V-13] 강당리 지역 지점별 조류 조사 결과(2지점)

학명	종명	개체수	
		봄	가을
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩	1	
<i>Dendrocopos leucotos</i>	큰오색딱다구리	1	
<i>Picus canus</i>	청딱다구리	1	
<i>Microscelis amaurotis</i>	직박구리	3	4
<i>Parus major</i>	박새	2	2
<i>Parus varius</i>	곤줄박이	2	
<i>Oriolus chinensis</i>	피꼬리	2	
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기		2
<i>Cyanopica cyana</i>	물까치		4
합계(총9종)	종수	7종	4종
	개체수	12개체	12개체

[표 V-14] 강당리 지역 지점별 조류 조사 결과(3지점)

학명	종명	개체수	
		봄	가을
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	1	
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리	1	
<i>Motacilla cinerea</i>	노랑할미새	2	
<i>Microscelis amaurotis</i>	직박구리	1	2
<i>Turdus hortulorum</i>	되지빠귀	1	
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀	1	
<i>Paradoxornis webbianus</i>	붉은머리오목눈이	6	
<i>Parus palustris</i>	쇠박새	3	
<i>Parus varius</i>	곤줄박이	4	
<i>Parus major</i>	박새		2
합계(총10종)	종수	9종	2종
	개체수	20개체	4개체

[표 V-15] 강당리 지역 지점별 조류 조사 결과(4지점)

학명	종명	개체수	
		봄	가을
<i>Cuculus saturatus</i>	병어리빠꾸기	1	
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀	2	
<i>Parus major</i>	박새	2	2
<i>Parus palustris</i>	쇠박새		2
<i>Microscelis amaurotis</i>	직박구리		2
합계(총5종)	종수	3종	3종
	개체수	5개체	6개체

[표 V-16] 강당리 지역 관찰 조류 목록

R : 텃새 SV : 여름철새

학명	종명	비고
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩	R
<i>Dendrocopos leucotos</i>	큰오색딱다구리	R
<i>Picus canus</i>	청딱다구리	R
<i>Microscelis amaurotis</i>	직박구리	R
<i>Parus major</i>	박새	R
<i>Parus varius</i>	곤줄박이	R
<i>Oriolus chinensis</i>	꼬꼬리	SV
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	R
<i>Cyanopica cyana</i>	물까치	R
<i>Lanius bucephalus</i>	때까치	R
<i>Phoenicurus aureoreus</i>	딱새	R
<i>Pica pica</i>	까치	R
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리	R
<i>Motacilla cinerea</i>	노랑할미새	SV
<i>Turdus hortulorum</i>	되지빠귀	SV
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀	SV
<i>Paradoxornis webbianus</i>	붉은머리오목눈이	R
<i>Parus palustris</i>	쇠박새	R
<i>Cuculus saturatus</i>	병어리빠꾸기	SV
합계	19종	여름철새 /5종 텃새 /13종

나. 염치읍 백암리 지역

■ 조사 방법

- 조사대상은 식생, 포유류, 조류, 양서·파충류 등을 대상으로 실시하였으며 조사방법은 환경부의 '전국자연환경조사 지침'을 따랐음
- 분류군별 특성을 고려하여 2계절에 걸쳐 총 2회(조류 3회) 실시하였음

■ 조사시기

[표 V-17] 분류군별 현장조사 시기

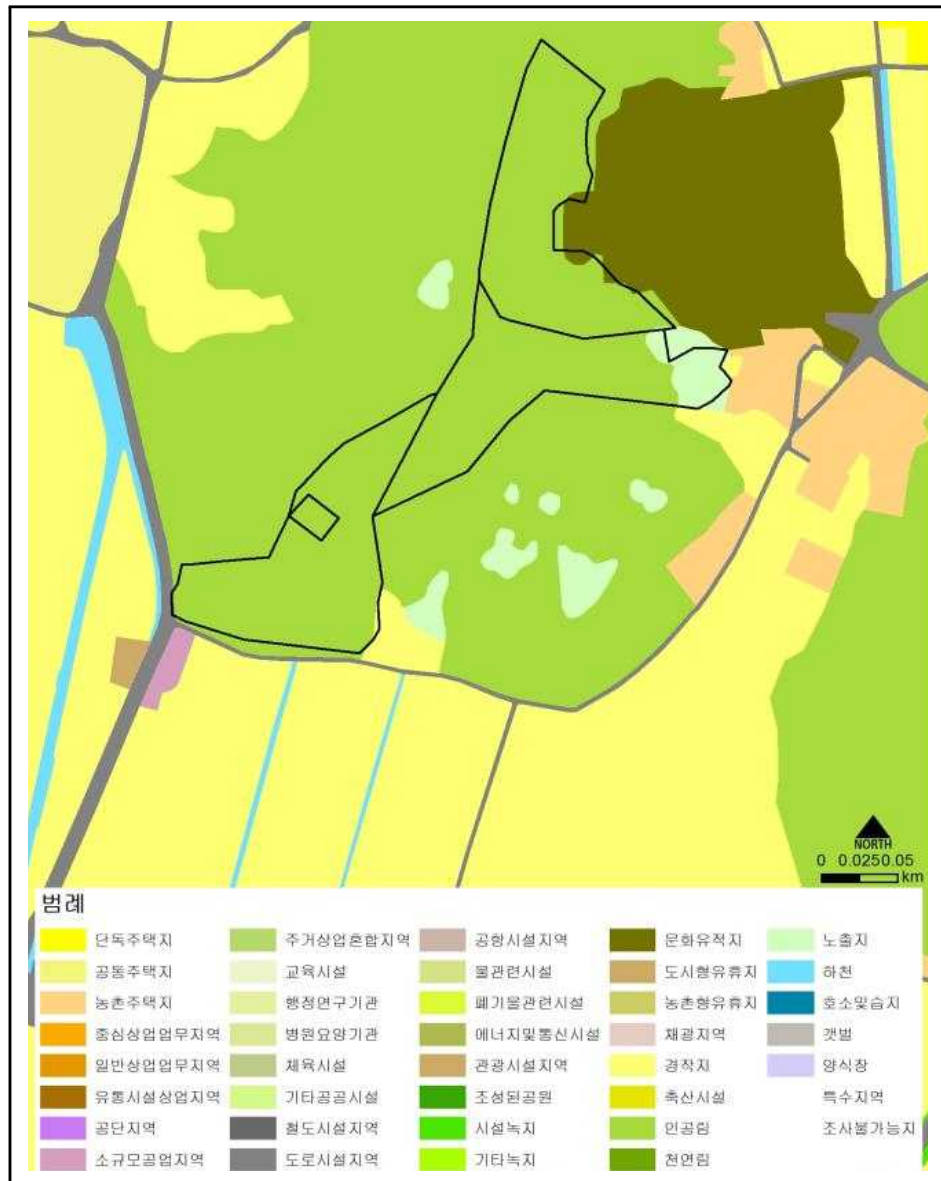
조사대상	조사시기	비고
식생	2013. 4~2013. 8	
조류	1차 조사 : 2013. 10, 2013. 1 / 2차 조사 : 2014. 5	
포유류	1차 조사 : 2013. 10 / 2차 조사 : 2014. 5	
양서파충류	1차 조사 : 2013. 10 / 2차 조사 : 2014. 5	

■ 조사지역

- 야생생물보호구역 전역에 대하여 조사 실시하였음

■ 토지이용현황

- 백암리 야생생물보호구역의 경우 전체적으로 산림형태로 이뤄져 있음
- 주변에는 유적지(현충사)와 농경지, 주택 등이 위치하고 있음



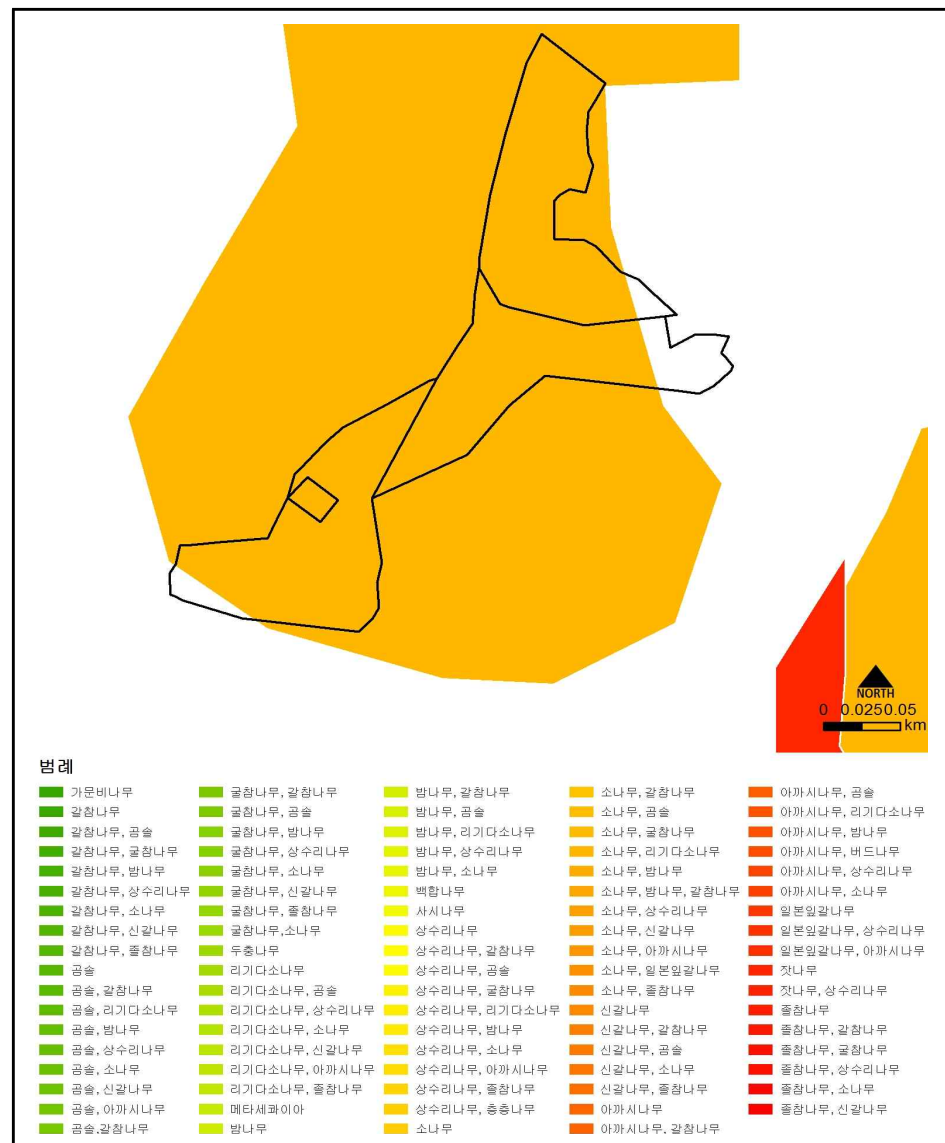
[그림 V-22] 백암리 야생생물보호구역 토지이용현황도

■ 현존식생

- 조사지역의 경우 소나무와 리기다소나무가 우점하고 있음
- 아교목층은 대체로 소나무와 함께 상수리나무로 구성되어있으며 관목층은 붉나무, 졸참나무, 진달래 등임
- 초본류는 그늘사초, 원추리 등이 자생하고 있음

[표 V-18] 백암리 지역 현존식생 조사 결과

교목층	관목층	초본층
소나무, 리기다소나무	붉나무, 졸참나무, 진달래, 청미래덩굴	그늘사초, 파리풀, 원추리, 생강나무, 맑은대썩, 고사리, 오이풀, 애기나리, 솔나물, 산박하



[그림 V-23] 백암리 야생생물보호구역 현존식생도

■ 포유류

- 대상지 내에서 고라니의 서식을 확인할 수 있었음

■ 양서파충류

- 대상지에서는 양서파충류 서식을 확인할 수 없었으며 다만 조사지역 주변의 농경지에서 참개구리와 청개구리의 서식을 확인할 수 있었음

■ 조류

- 대상지 내에서 관찰된 조류는 총 9종이 관찰되었으며 멧비둘기, 참새 등이 우점을 보였음

[표 V-19] 백암리 지역 지점별 조류 조사 결과

학명	종명	개체수		
		가을	겨울	봄
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩		1	
<i>Microscelis amaurotis</i>	직박구리	1	2	3
<i>Phoenicurus aureus</i>	딱새		1	
<i>Passer montanus</i>	참새			5
<i>Parus major</i>	박새	2	2	
<i>Oriolus chinensis</i>	피꼬리	2		1
<i>Pica pica</i>	까치	1		
<i>Emberiza rustica</i>	숙새		3	
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	4	3	2
합계(총9종)	종수	5종	6종	4종
	개체수	10개체	12개체	11개체

다. 용화동 지역

■ 조사 방법

- 조사대상은 식생, 포유류, 조류, 양서·파충류 등을 대상으로 실시하였으며 조사방법은 환경부의 '전국자연환경조사 지침'을 따랐음
- 분류군별 특성을 고려하여 2계절에 걸쳐 총 2회(조류 3회) 실시하였음

■ 조사시기

[표 V-20] 분류군별 현장조사 시기

조사대상	조사시기	비고
식생	2013. 4~2013. 8	
조류	1차 조사 : 2013. 10, 2013. 1 / 2차 조사 : 2014. 5	
포유류	1차 조사 : 2013. 10 / 2차 조사 : 2014. 5	
양서파충류	1차 조사 : 2013. 10 / 2차 조사 : 2014. 5	

■ 조사지점

- 용화동 야생생물보호구역 전 지역에 대하여 조사를 실시하였음

■ 토지이용현황

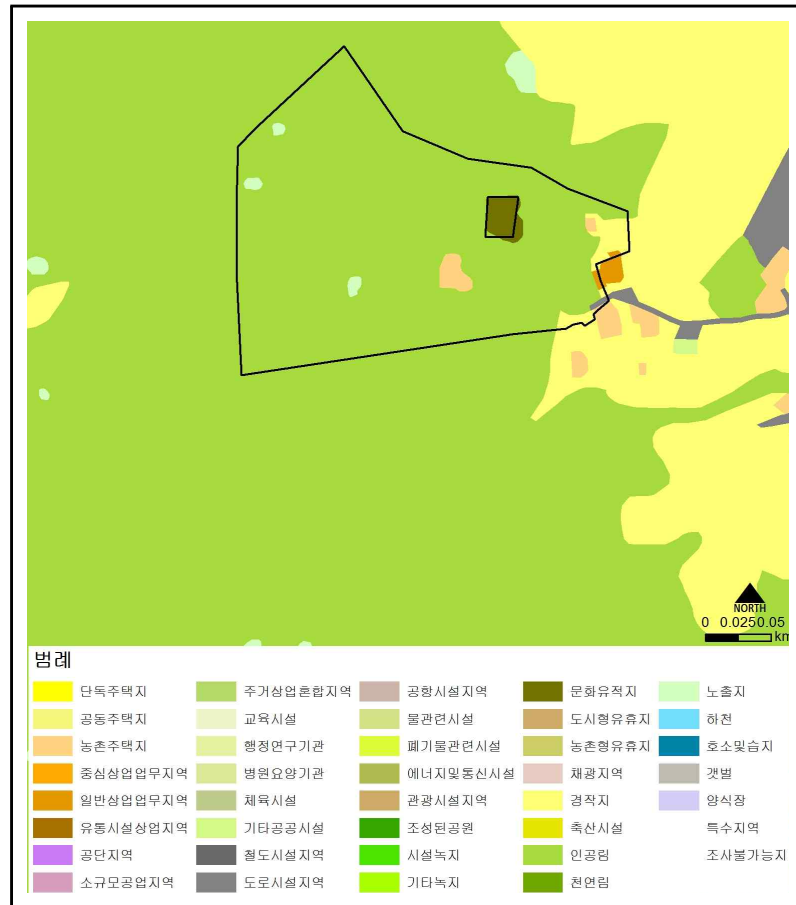
- 용화동 야생생물보호구역의 경우 전체적으로 산림형태로 이뤄져 있음
- 내부에는 문화유적지(사찰)와 노출지(묘지) 등이 있으며 주변에는 농경지, 주택 등이 위치하고 있음

■ 현존식생

- 용화동 야생생물보호구역의 식생분포는 소나무와 리기다소나무가 우점하고 있음
- 아교목층 또한 소나무와 리기다소나무로 구성되어 있으며 관목층은 리기다소나무, 노간주나무, 떡갈나무, 아까시나무, 개웃나무 등으로 구성되어 있음
- 초본층은 활나물, 장대나물, 줄참나무, 큰기름새, 소나무, 그늘사초, 산벚나무, 붉나무, 땅비싸리, 청미래덩굴 등으로 구성되어 있음

[표 V-21] 용화동 지역 현존식생 조사 결과

교목층	관목층	초본층
곰솔, 리기다소나무	리기다소나무, 노간주나무, 떡갈나무, 아까시나무, 개웃나무	활나물, 장대나물, 줄참나무, 큰기름새, 소나무, 그늘사초, 산벚나무, 붉나무, 땅비싸리, 청미래덩굴



[그림 V-24] 용화동 야생생물보호구역 토지이용현황도

■ 포유류

- 대상지 내에서는 포유류 서식을 확인할 수 없었으며 다만 조사지역 주변의 농경지에서 고라니의 서식을 확인 할 수 있었음

■ 양서파충류

- 대상지 내에서는 양서파충류 서식을 확인할 수 없었으며 다만 조사지역 주변의 농경지에서 청개구리의 서식을 확인할 수 있었음

■ 조류

- 대상지 내에서는 관찰된 조류는 총 12종이 관찰되었으며 대체로 붉은머리오목눈이, 참새, 멧비둘기 등이 우점을 보였음

학명	종명	개체수		
		가을	겨울	봄
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리		1	
<i>Paradoxornis webbianus</i>	붉은머리오목눈이		10	5
<i>Microscelis amaurotis</i>	직박구리	2		1
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀			1
<i>Phoenicurus aureus</i>	딱새			1
<i>Passer montanus</i>	참새			10
<i>Parus major</i>	박새	2	2	
<i>Oriolus chinensis</i>	쇠박새	1	4	2
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새		2	
<i>Emberiza rustica</i>	쑥새		3	
<i>Pica pica</i>	까치	3	2	1
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	6	2	1
합계(총12종)	종수	5종	8종	8종
	개체수	14개체	26개체	22개체



2.3.4 고찰

■ 야생생물보호구역 해제 및 대체 지정 필요

- 용화동과 백암리 지역의 현 야생생물보호구역의 경우 도심지 인근에 위치하고 서식지가 고립, 파편화되어 있어 서식지로서의 기능도 저하되고 있는 상황임
- 강당리 지역의 경우 야생생물이 다양하고 단일패치로 큰 서식지를 유지하고 있지만 재산권 침해와 관련한 많은 민원이 발생함으로 인해 야생생물에 대한 부정적 이미지만 가중되고 있는 상황이므로 야생생물의 서식 분포가 단순한 사유지를 중심으로 해제할 필요가 있음
- 따라서 기존의 구역은 해제하고 보전가치가 높은 지역으로 대체 지정할 필요가 있음

[표 V-23] 아산시 야생생물보호구역 변경 방안(안)

지역	처리 방안	사유
강당리	사유지 해체 후 대체 지정	많은 민원에 따른 야생생물에 대한 부정적 이미지 개선
백암리	전면 해제 후 대체 지정	도시화에 따른 보호구역 가치 저하
용화동	전면 해제 후 대체 지정	도시화에 따른 보호구역 가치 상실

2.4 결론 및 요약

■ 야생생물보호구역 가치 저하된 지역에 대한 해제

- 도시화가 진행된 용화동과 백암리 지역은 야생생물보호구역 해제

■ 민원발생에 따른 보호구역 보호관리에 관한 행정업무에 차질이 발생하는 지역에 대한 일부 해제

- 잦은 민원 발생으로 인해 보호관리에 관한 업무에 지장이 많은 강당리 지역의 사유지를 중심으로 보호구역 해제

■ 보호구역 가치가 높은 지역으로 야생생물보호구역 대체 지정

- 야생생물의 서식 밀도가 높고 보전가치가 높은 삼교호 지역으로 야생생물보호구역 대체 지정

[표 V-24] 아산시 야생생물보호구역 지역별 변경(안)

지역	현행	변경안	비고
강양리			사유지 해제
옹화동		해제	
백암리		해제	
삼교호	-		신규 지정

[표 V-25] 아산시 야생생물보호구역 지번별 변경(안)

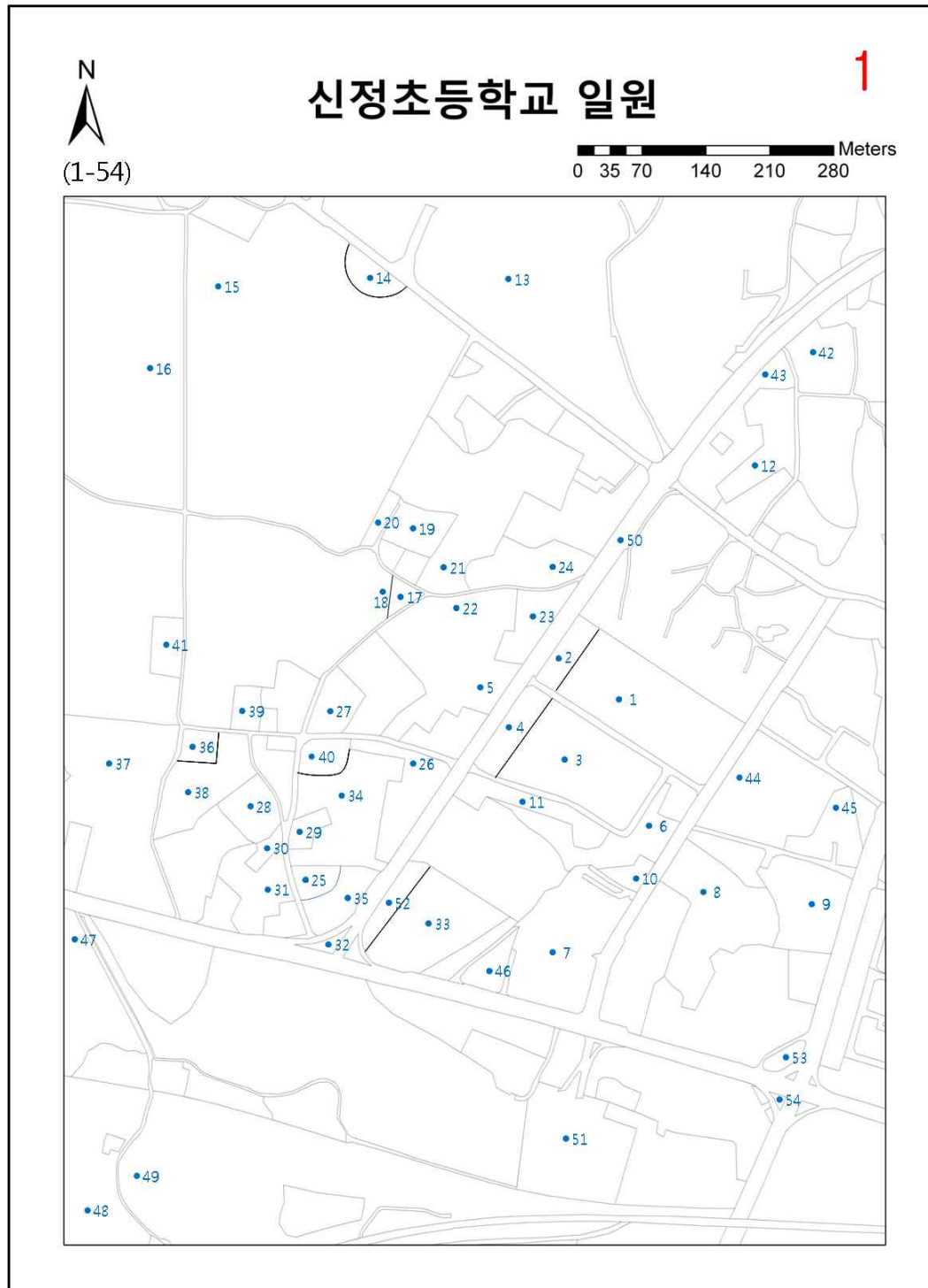
지 역	지 번	처 리	비 고
송악면 강당리	충청남도 아산시 송악면 강당리 산2-1	해제	
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산3	해제	
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산10-4	해제	
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산11	해제	
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산18-1	해제	
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산23	해제	
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산27	해제	
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산29-1	해제	
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산32-2	해제	
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산34-2	해제	
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산39	해제	
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산1-1	유지	현행
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산1-2	유지	현행
	충청남도 아산시 송악면 강당리 367-1	유지	현행
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산5-3	유지	현행
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산8	유지	현행
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산10-1	유지	현행
	충청남도 아산시 송악면 강당리 435-2	유지	현행
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산33	유지	현행
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산34-1	유지	현행
	충청남도 아산시 송악면 강당리 367-2	유지	현행
	충청남도 아산시 송악면 강당리 367-3	유지	현행
	충청남도 아산시 송악면 강당리 435-1	유지	현행
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산40	해제	
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산4	해제	
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산7	해제	
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산12	해제	
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산13	해제	
	충청남도 아산시 송악면 강당리 산31	해제	
염치읍 백암리	충청남도 아산시 염치읍 백암리 산84	해제	
	충청남도 아산시 염치읍 백암리 산85-1	해제	
	충청남도 아산시 염치읍 백암리 481-6	해제	
용화동	충청남도 아산시 용화동 산50-1	해제	
삽교호 (인주면 문방리)	충청남도 아산시 인주면 문방리 801(유)	대체 지정	신규

VI

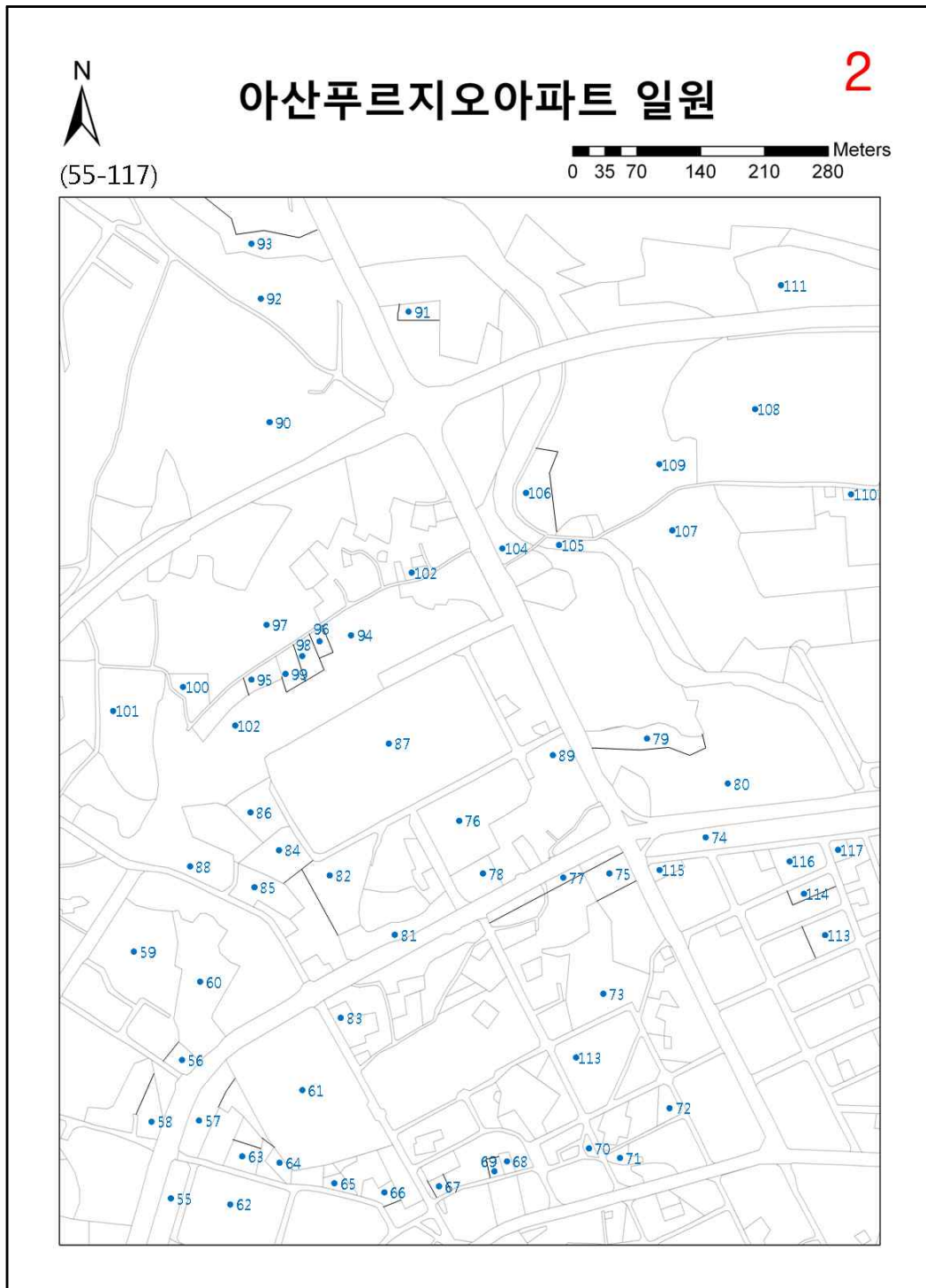
부 록

1. 1000지점 현장 위치 및 사진
 2. 반딧불이 정밀 현장조사표
-

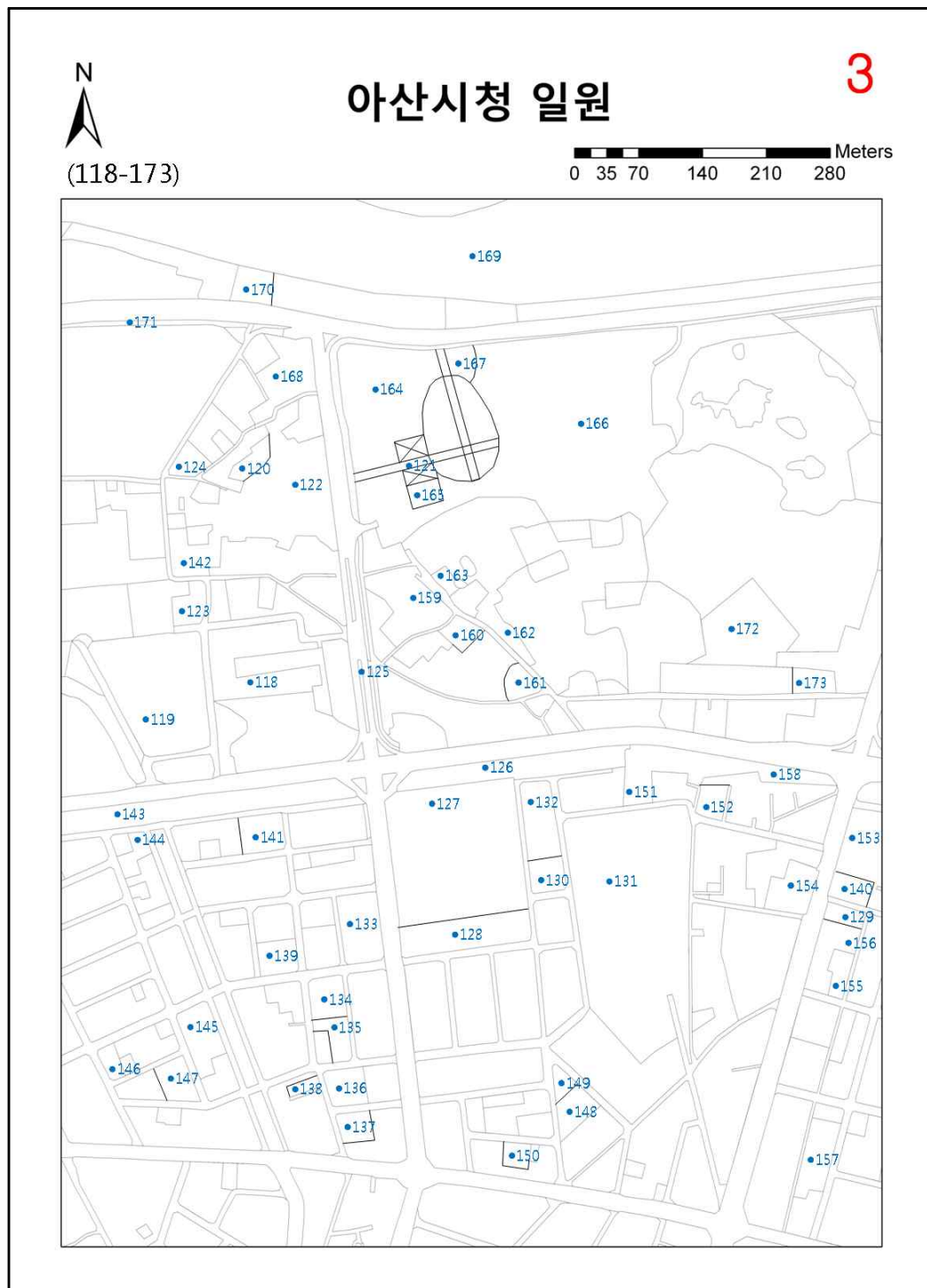
1. 1000지점 현장 위치 및 사진



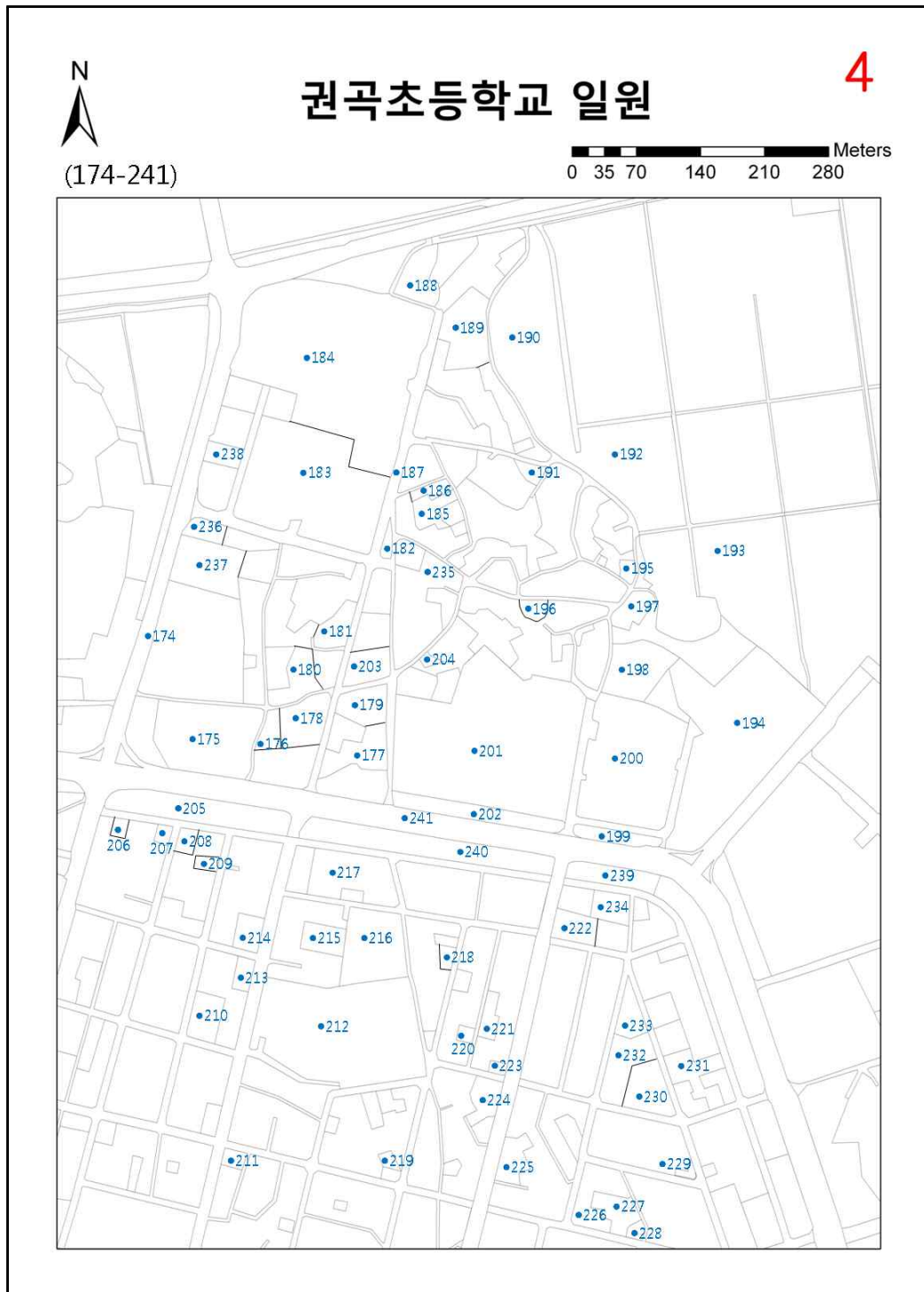
[그림 VI-1] 아산시의 1000개 비오름 현장 확인을 위한 도면(1~54)



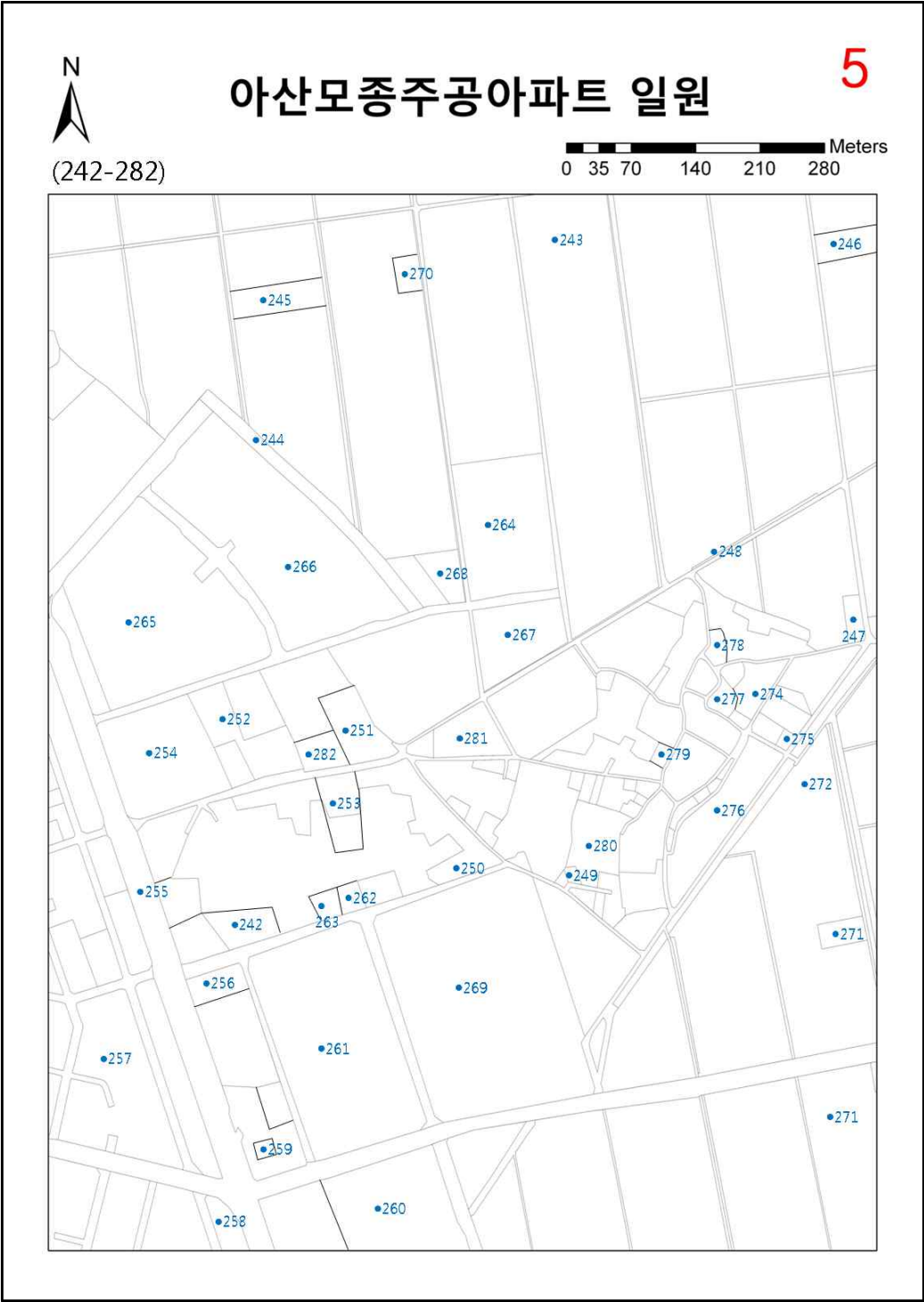
[그림 VI-2] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(55~117)



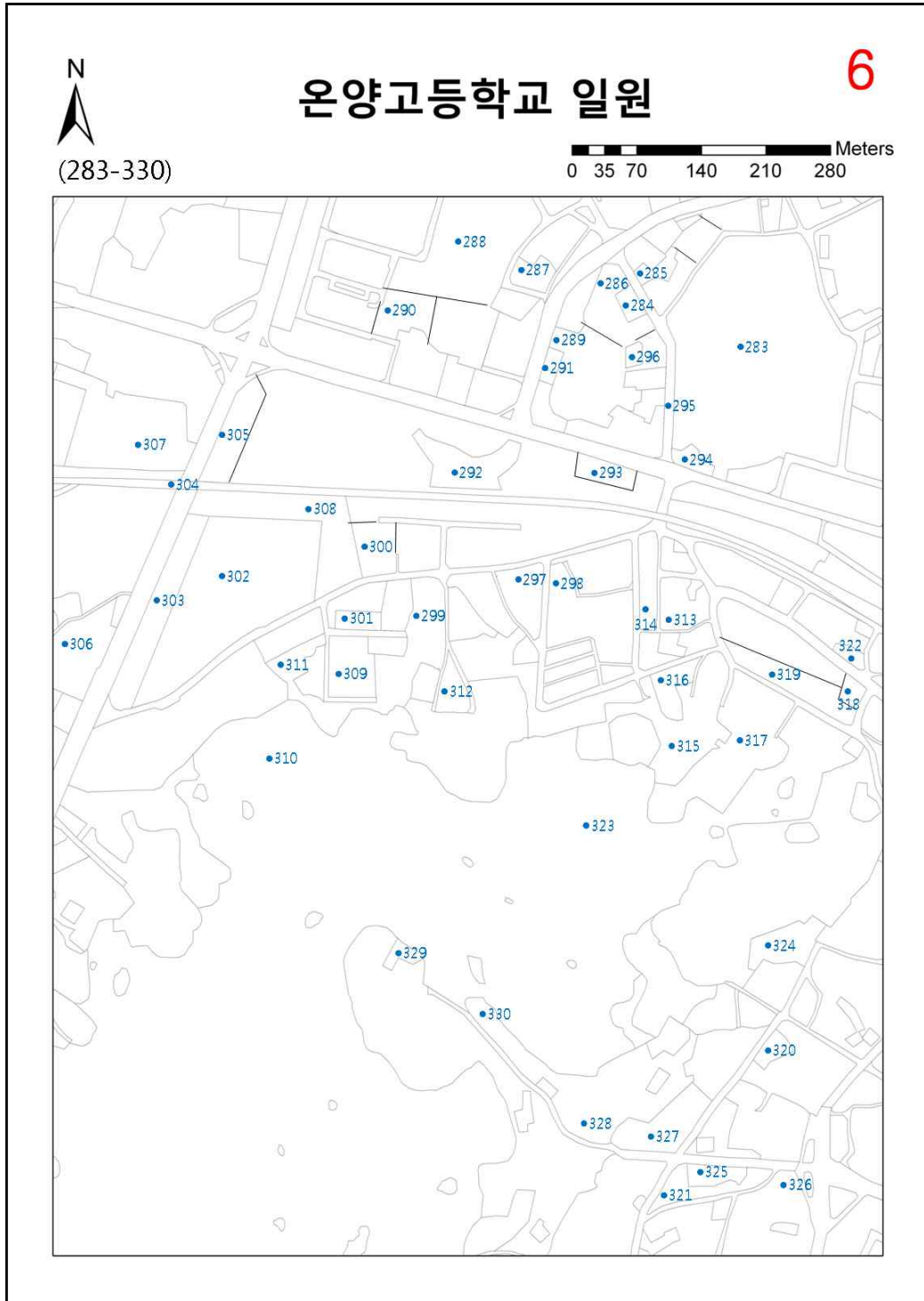
[그림 VI-3] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(118~173)



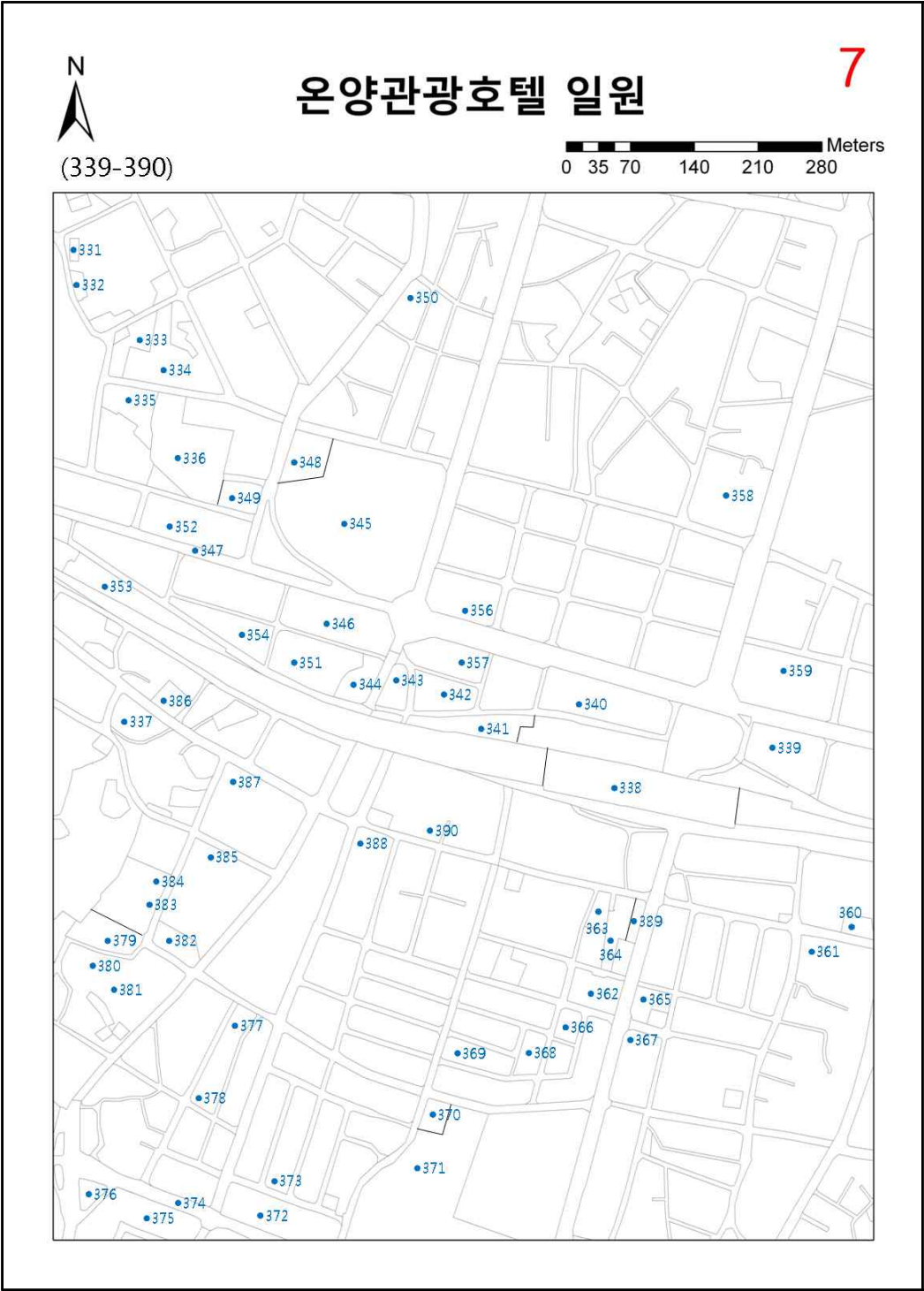
[그림 VI-4] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(174~241)



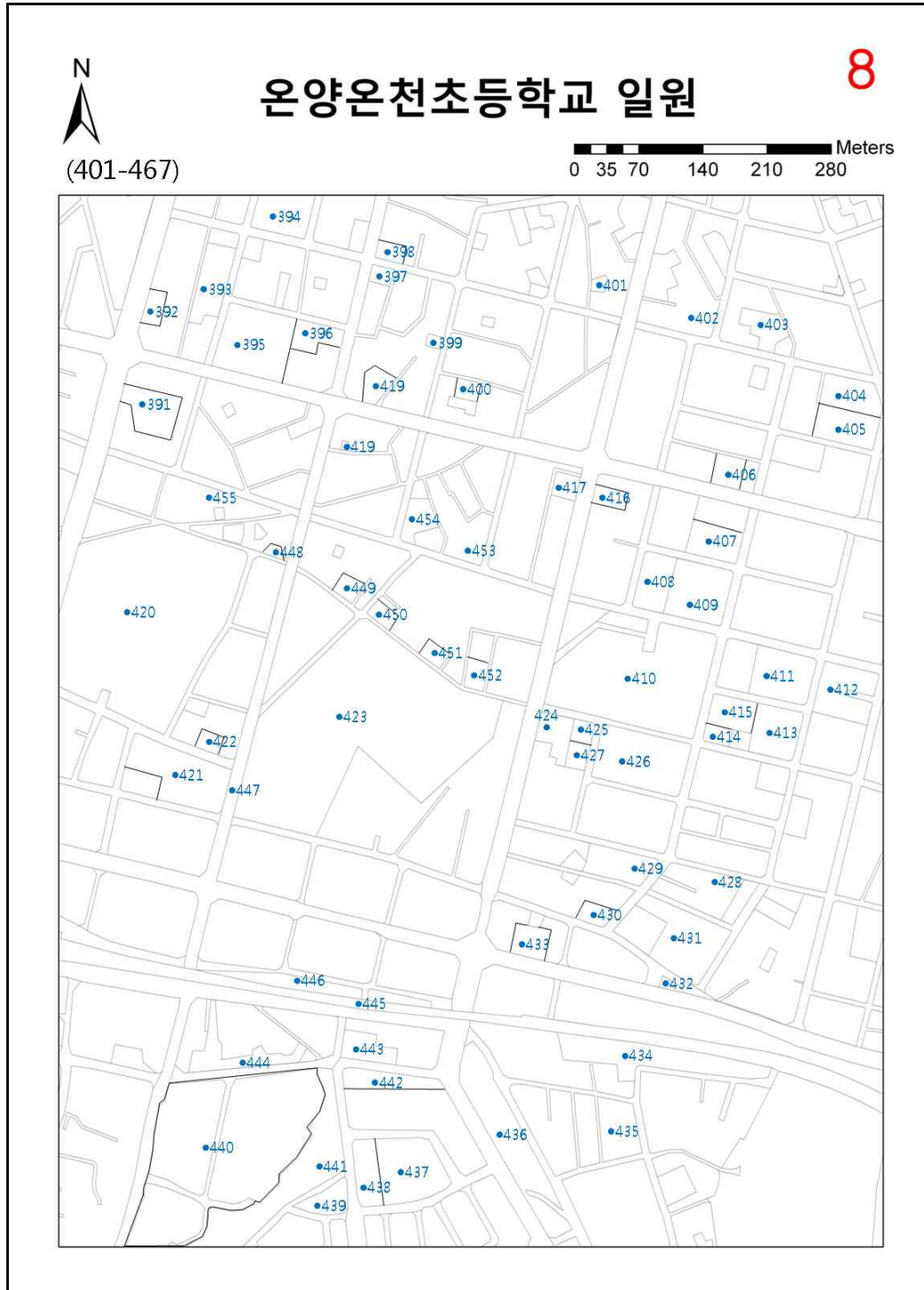
[그림 VI-5] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(242~282)



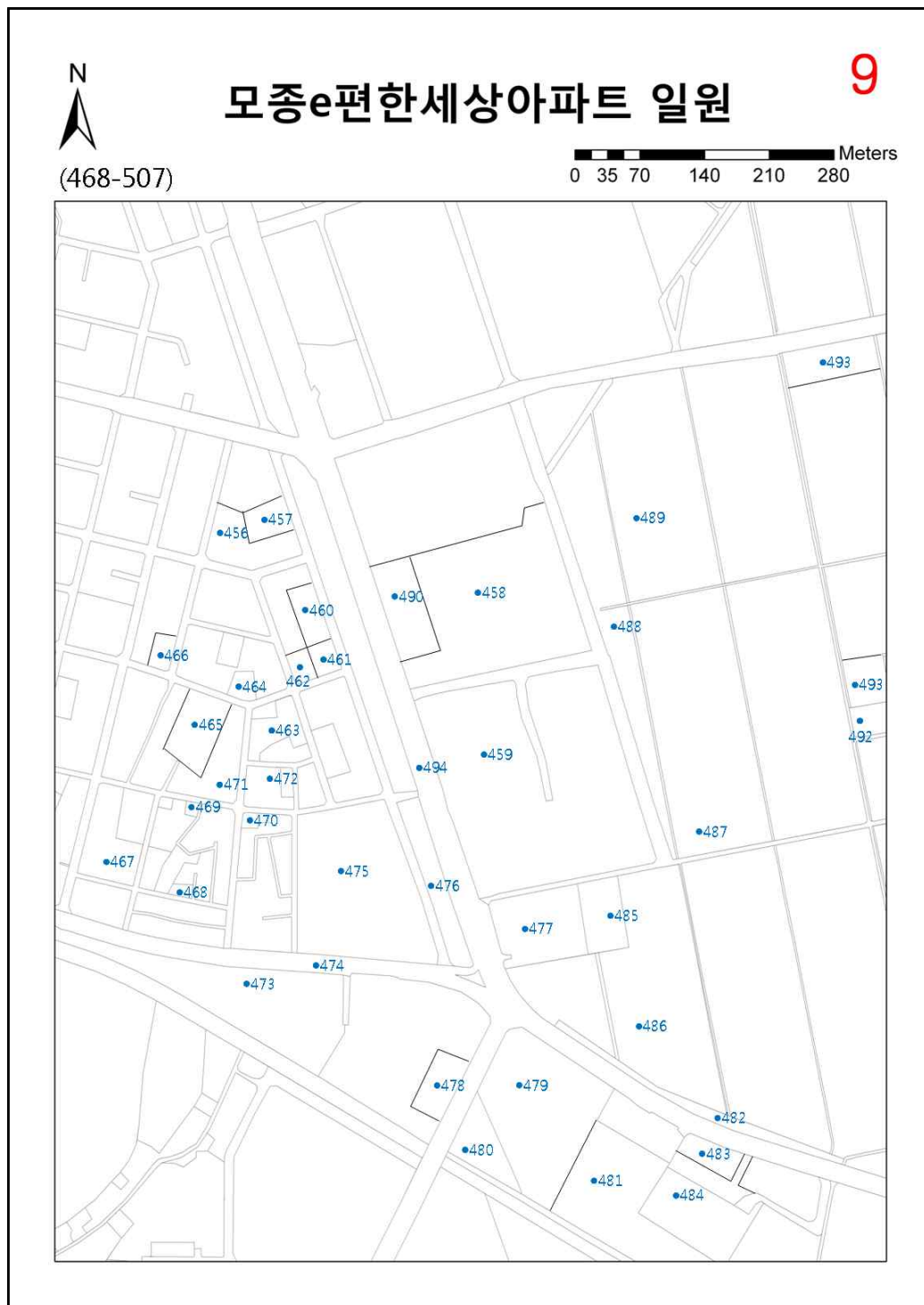
[그림 VI-6] 아산시의 1000개 비오름 현장 확인을 위한 도면(283~330)



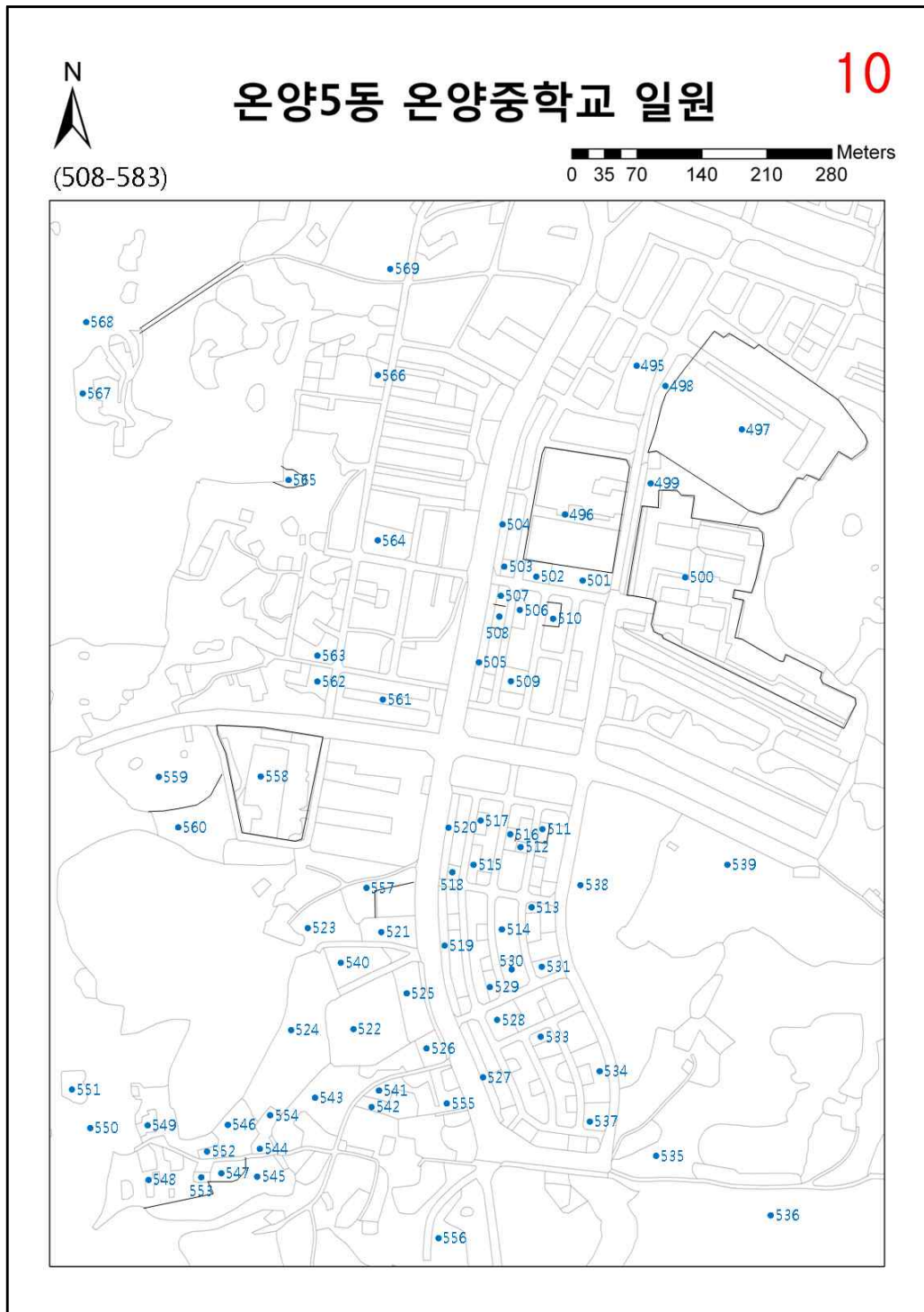
[그림 VI-7] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(339~390)



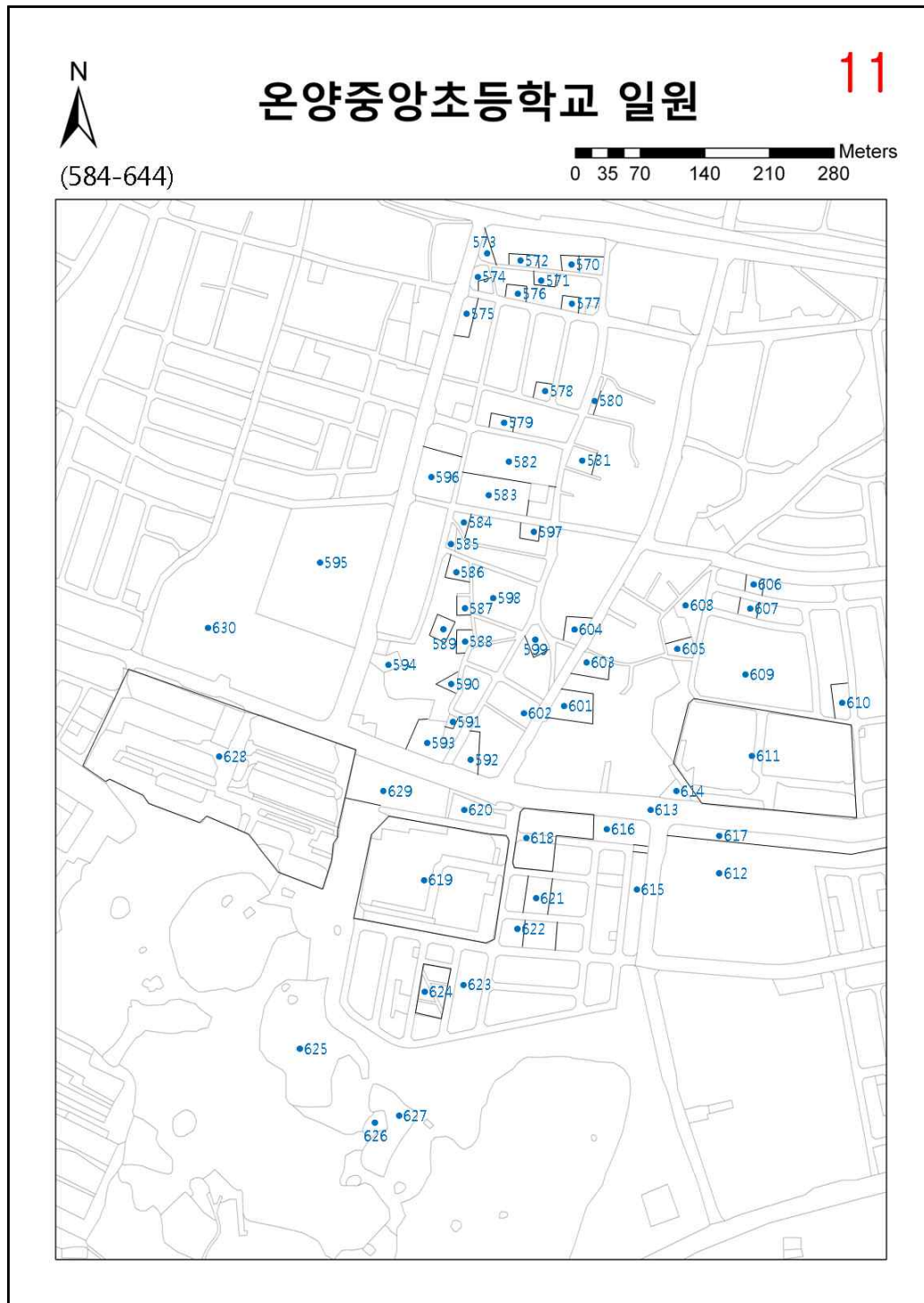
[그림 VI-8] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(401~467)



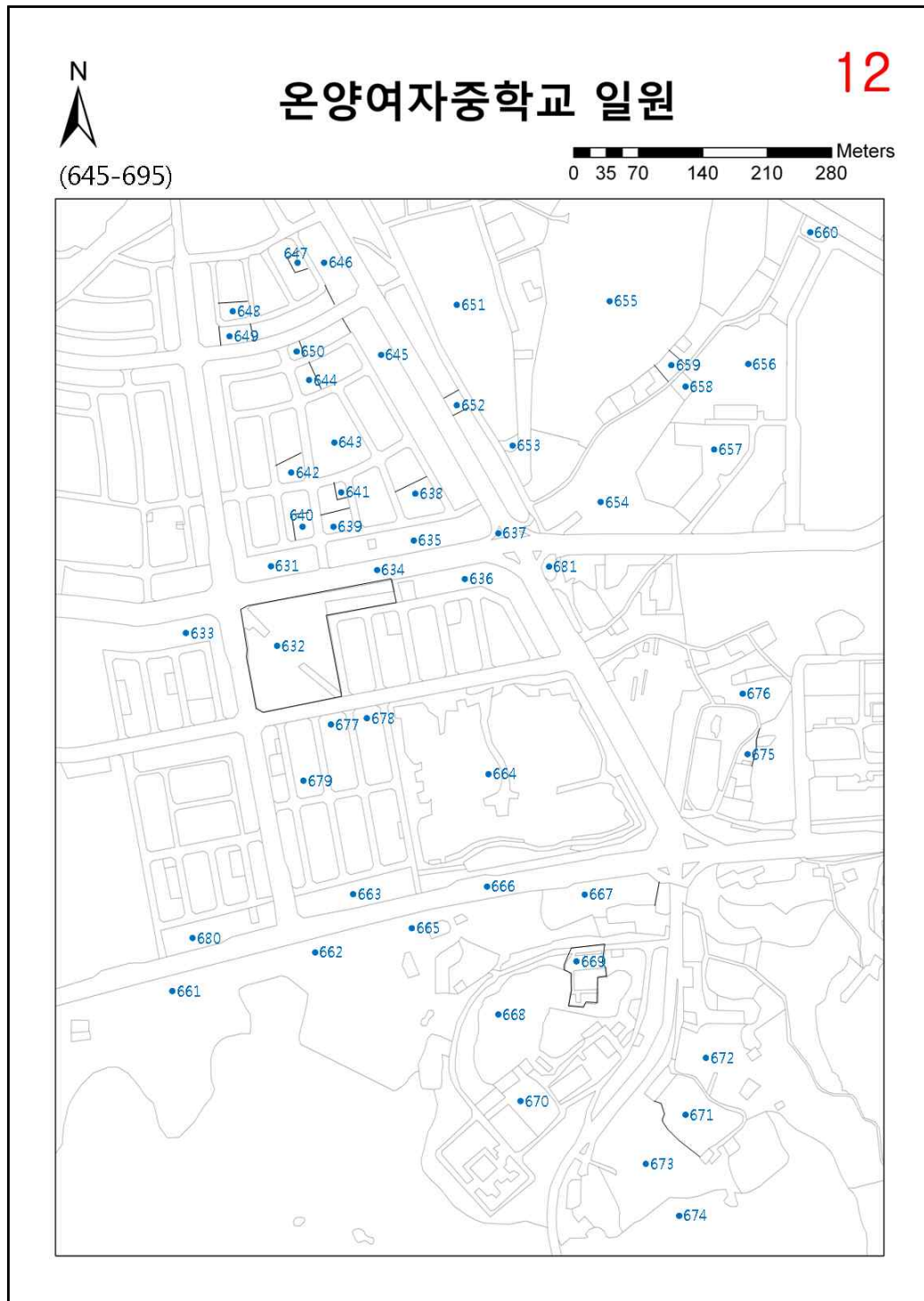
[그림 VI-9] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(468~507)



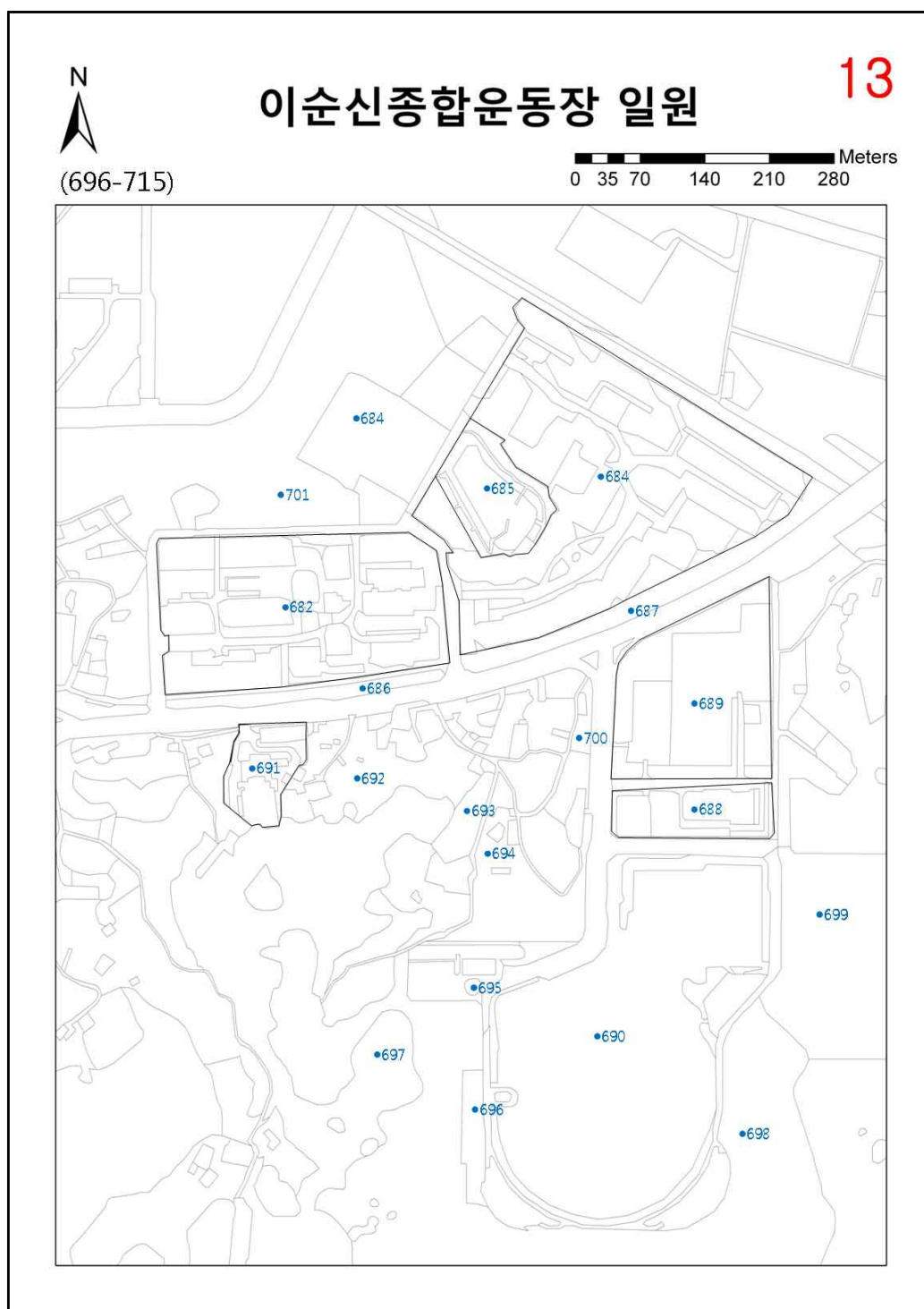
[그림 VI-10] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(508~583)



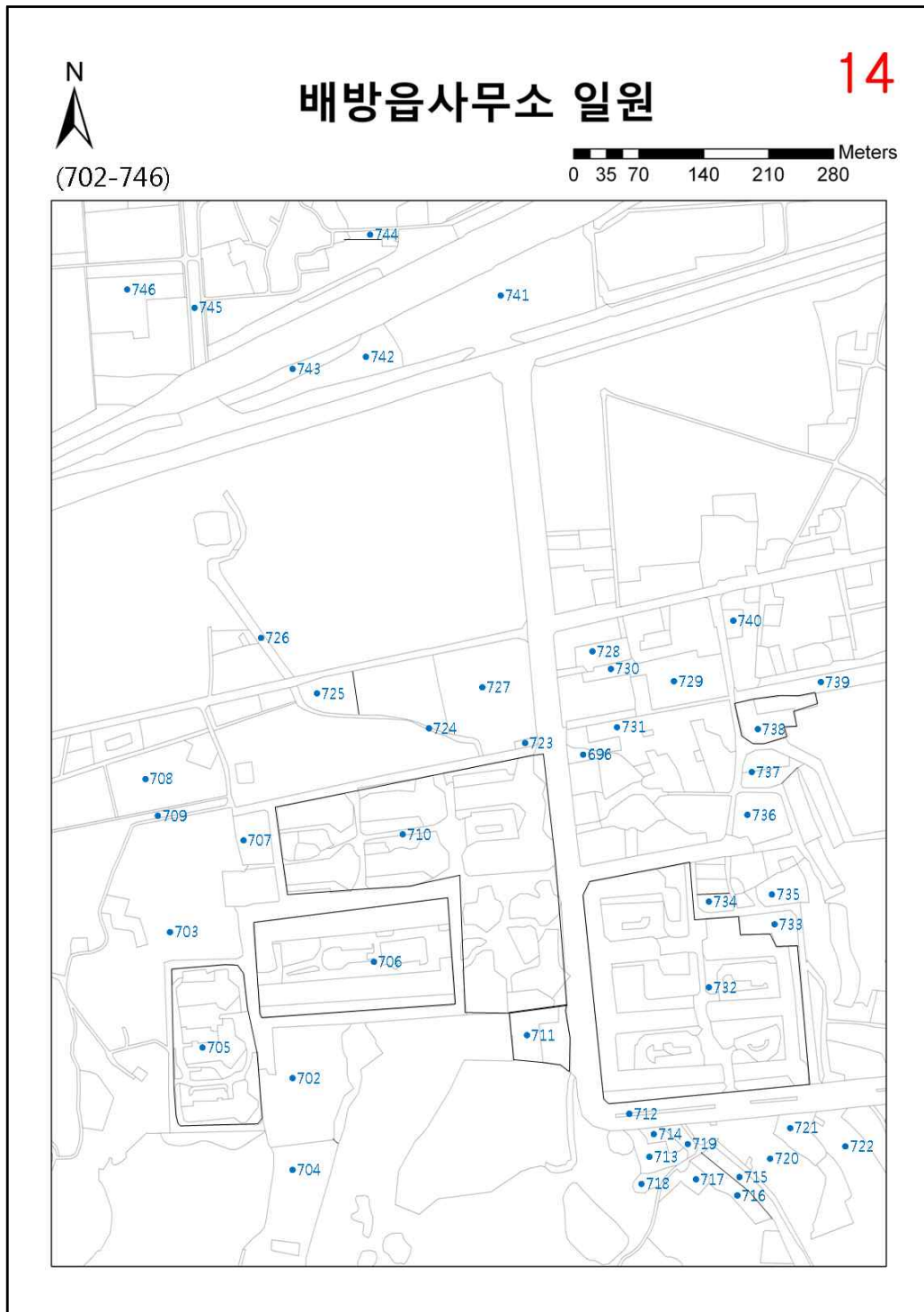
[그림 VI-11] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(584~644)



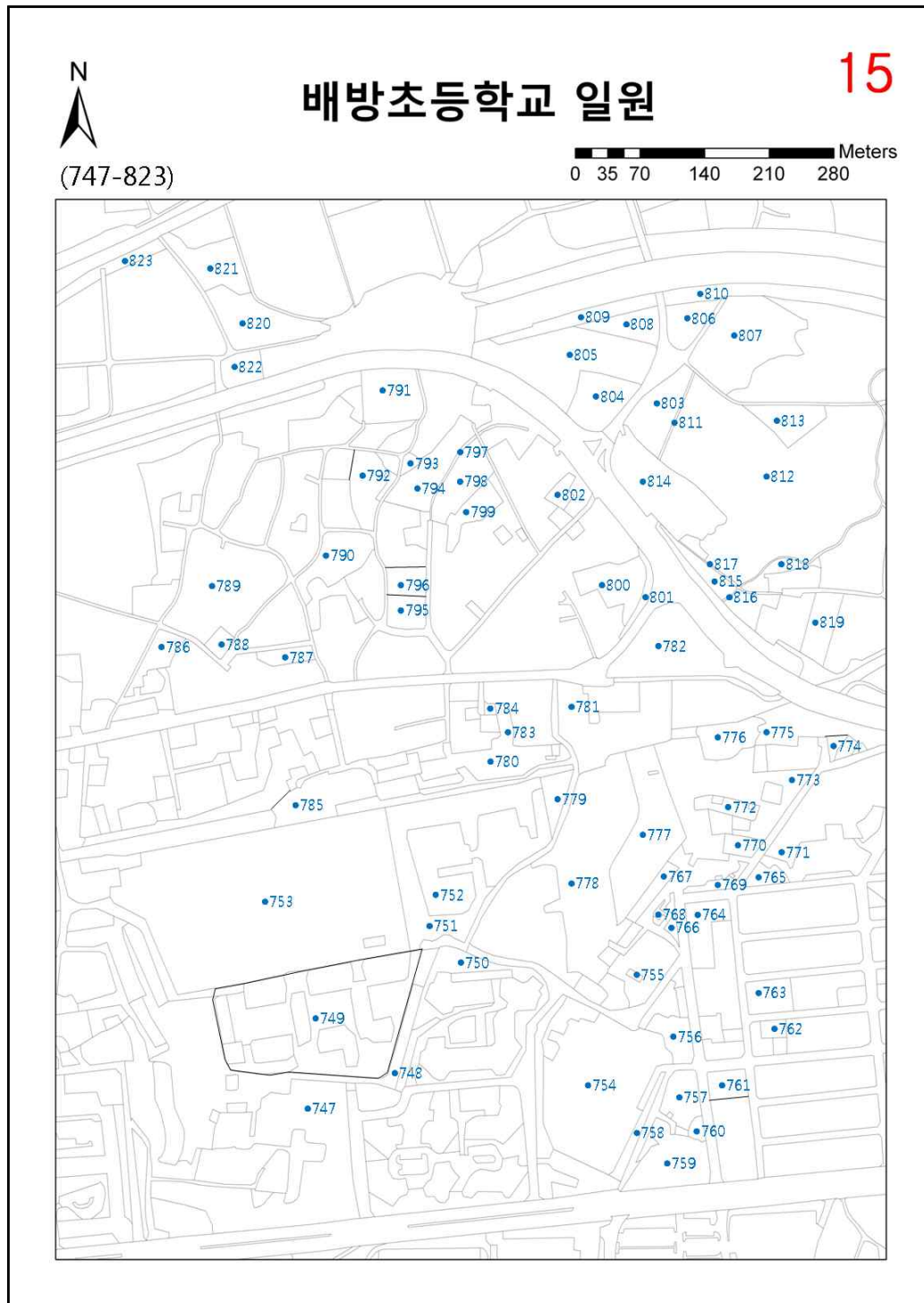
[그림 VI-12] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(645~695)



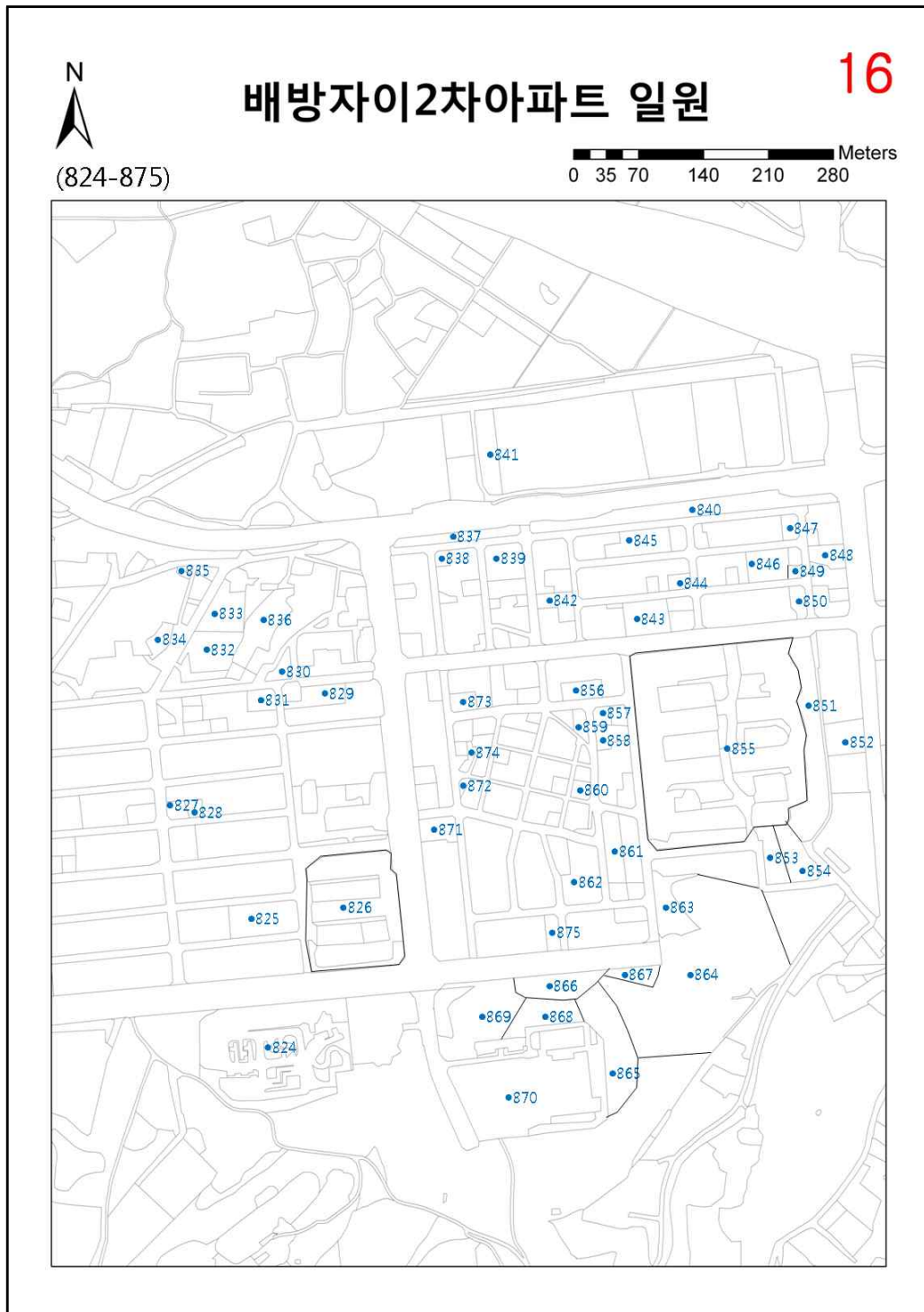
[그림 VI-13] 아산시의 1000개 비오름 현장 확인을 위한 도면(696~715)



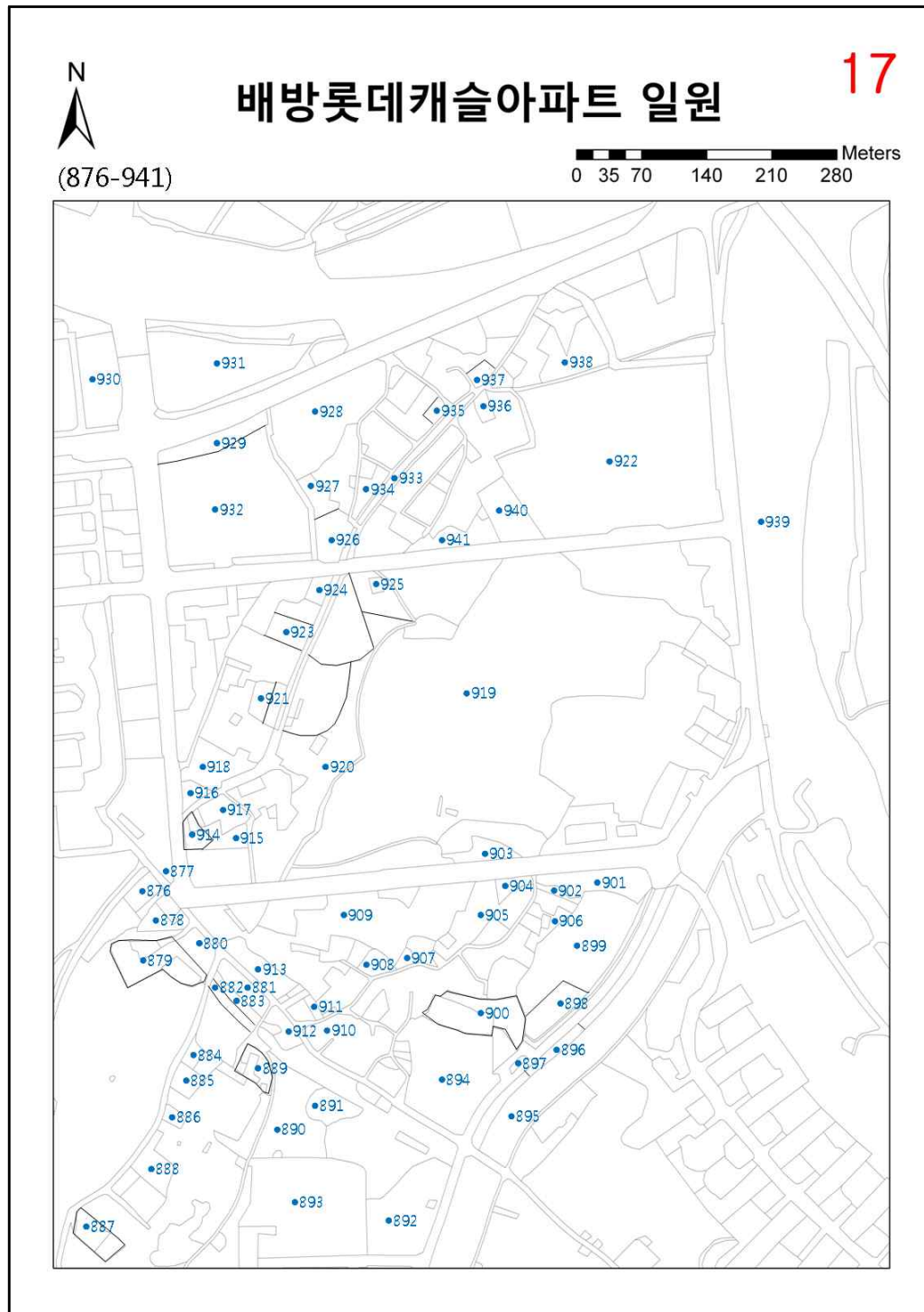
[그림 VI-14] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(702~746)



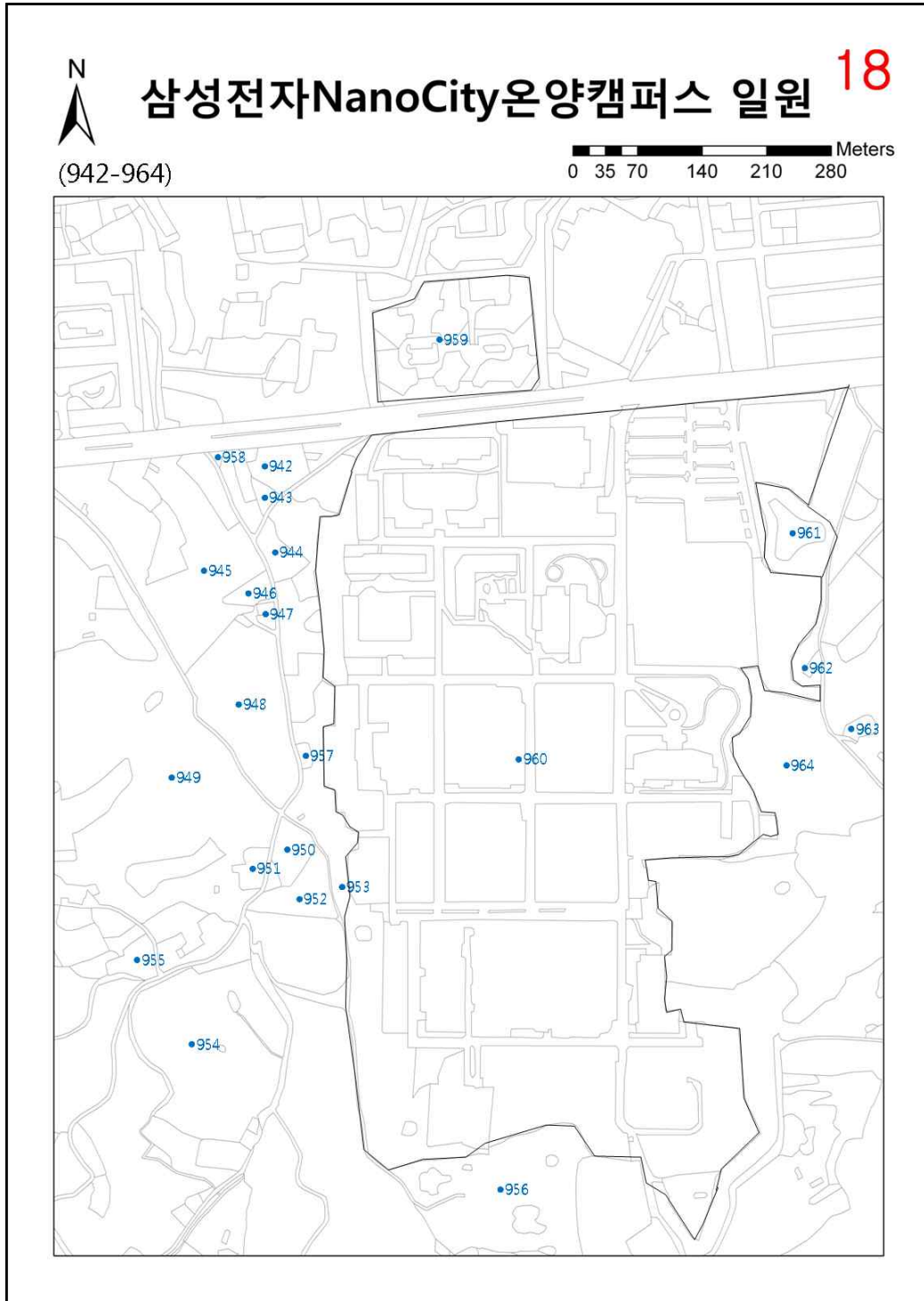
[그림 VI-15] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(747~823)



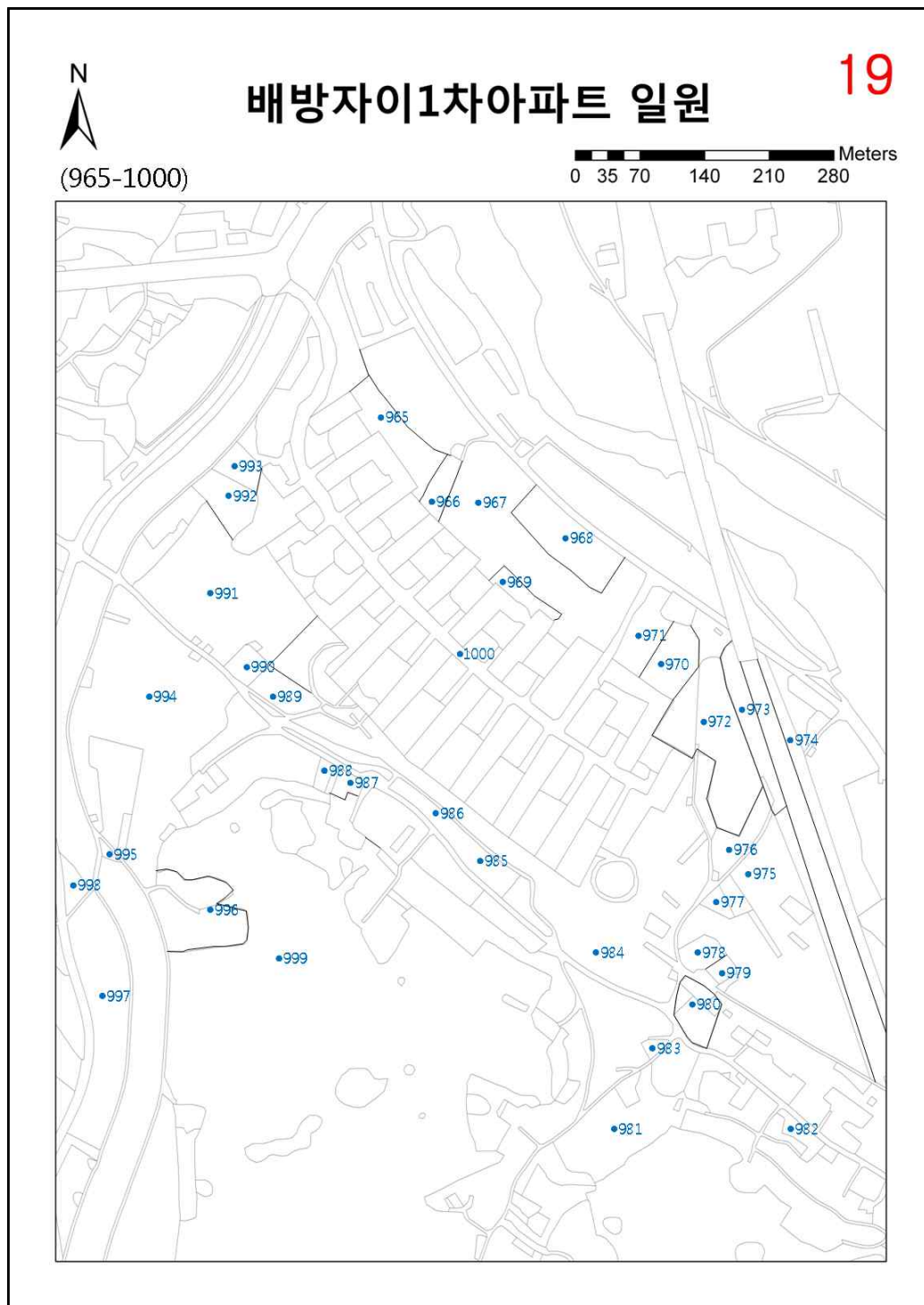
[그림 VI-16] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(824~875)




















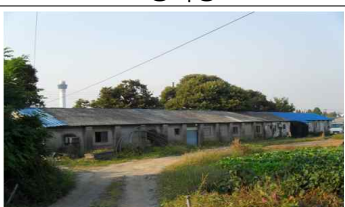

[그림 VI-17] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(876~941)



[그림 VI-18] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(942~964)



[그림 VI-19] 아산시의 1000개 비오톱 현장 확인을 위한 도면(965~1000)

1. 초중고교 	2. 완충녹지 	3. 초중고교 
4. 완충녹지 	5. 원예지 	6. 원예지 
7. 아파트 	8. 원예지 	9. 기타공공시설 
10. 도로사면 	11. 어린이집 	12. 실내체육시설 
13. 공업단지 	14. 과수원 	15. 논 
16. 논 	17. 잔존림 	18. 농가주택 
19. 특수재배지역 	20. 농가창고 	21. 묘포원 

22. 밭	23. 개별공장	24. 기와형단독주택
		
25. 나지	26. 나지	27. 건설현장
		
28. 기타공공시설	29. 기와형단독주택	30. 옥상형단독주택
		
31. 휴경기	32. 교통섬	33. 아파트
		
34. 나지	35. 도로관리시설	36. 기타공공시설
		
37. 초지	38. 조경수목식재지	39. 연립주택
		
40. 밭	41. 기타공공시설	42. 개별상업건물
		

43. 완충녹지 	44. 연립주택 	45. 병원 
46. 실외체육시설 	47. 논 	48. 잔존림 
49. 밭 	50. 완충녹지 	51. 도매시장 
52. 개별상업건물 	53. 경관녹지 	54. 교통섬 
55. 완충녹지 	56. 소공원 	57. 완충녹지 
58. 초지 	59. 아파트 	60. 원예지 
61. 초중고교 	62. 아파트 	63. 어린이집 

64. 옥상형단독주택	65. 기와형단독주택	66. 건설현장
		
67. 원예지	68. 원예지	69. 기와형단독주택
		
70. 원예지	71. 초지	72. 어린이집
		
73. 밭	74. 완충녹지	75. 개별상업건물
		
76. 아파트	77. 완충녹지	78. 건설현장
		
79. 잔존림	80. 초지	81. 완충녹지
		
82. 행정기관	83. 소공원	84. 행정기관
		

85. 어린이집 	86. 어린이공원 	87. 아파트 
88. 초지 	89. 원예지 	90. 공업단지 
91. 개별상업건물 	92. 건설현장 	93. 농촌형하천 
94. 과수원 	95. 기타공공시설 	96. 옥상형단독주택 
97. 과수원 	98. 묘포장 	99. 밭 
100. 농가창고 	101. 초지 	102. 과수원 
103. 기타공공시설 	104. 묘포장 	105. 농촌형하천 






















106. 묘포장 	107. 논 	108. 공업단지 
109. 논 	110. 밭 	111. 병원 
112. 원예지 	113. 행정기관 	114. 개별상업건물 
115. 나지 	116. 어린이공원 	117. 기타공공시설 
118. 아파트 	119. 아파트 	120. 잔존림 
121. 기타공공시설 	122. 밭 	123. 기타공공시설 
124. 도로관련시설 	125. 연결녹지 	126. 완충녹지 










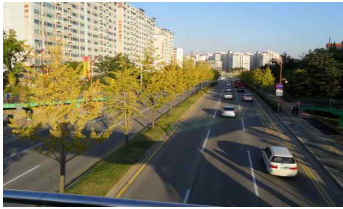


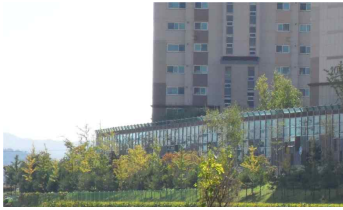







127. 행정기관 	128. 조경수목식재지 	129. 기타공공시설 
130. 소공원 	131. 초중고교 	132. 도로관련시설 
133. 기타공공시설 	134. 어린이공원 	135. 묘포장 
136. 묘포장 	137. 기와형단독주택 	138. 원예지 
139. 나지 	140. 어린이공원 	141. 어린이공원 
142. 밭 	143. 완충녹지 	144. 나지 
145. 건설현장 	146. 기타공공시설 	147. 어린이공원 

148. 어린이공원 	149. 기타공공시설 	150. 나지 
151. 원예지 	152. 개별상업건물 	153. 기타공공시설 
154. 기타공공시설 	155. 원예지 	156. 원예지 
157. 잔존림 	158. 완충녹지 	159. 과수원 
160. 과수원 	161. 잔존림 	162. 휴경지 
163. 농가주택 	164. 주제공원 	165. 실외체육시설 
166. 근린공원 	167. 기타공공시설 	168. 기타공공시설 

169. 도시형하천	170. 묘포장	171. 완충녹지
		
172. 기타문화유적지	173. 개별상업건물	174. 연결녹지
		
175. 밭	176. 기타공공시설	177. 어린이집
		
178. 어린이공원	179. 연립주택	180. 기와형단독주택
		
181. 기타공공시설	182. 건설현장	183. 아파트
		
184. 아파트	185. 원예지	186. 옥상형단독주택
		
187. 완충녹지	188. 원예지	189. 초지
		

190. 논	191. 원예지	192. 논
		
193. 논	194. 아파트	195. 농가주택
		
196. 기타공공시설	197. 농가창고	198. 야적장
		
199. 완충녹지	200. 초중고교	201. 아파트
		
202. 완충녹지	203. 개별상업건물	204. 원예지
		
205. 완충녹지	206. 나지	207. 원예지
		
208. 나지	209. 어린이집	210. 소공원
		


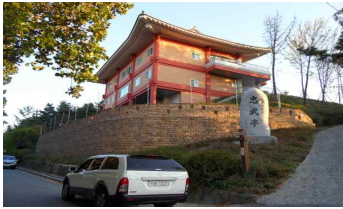








211. 원예지 	212. 초중고교 	213. 원예지 
214. 원예지 	215. 연립주택 	216. 아파트 
217. 아파트 	218. 옥상형단독주택 	219. 원예지 
220. 나지 	221. 원예지 	222. 기타공공시설 
223. 원예지 	224. 건설현장 	225. 원예지 
226. 개별상업건물 	227. 원예지 	228. 옥상형단독주택 
229. 원예지 	230. 소공원 	231. 원예지 

232. 아파트	233. 원예지	234. 자원회수지
		
235. 어린이집	236. 나지	237. 과수원
		
238. 개별상업건물	239. 완충녹지	240. 완충녹지
		
241. 완충녹지	242. 원예지	243. 논
		
244. 완충녹지	245. 원예지	246. 묘포장
		
247. 농가창고	248. 농촌형하천	249. 농가주택
		
250. 원예지	251. 기타공공시설	252. 기타공공시설
		

253. 자원회수지 	254. 개별상업건물 	255. 연결녹지 
256. 건설현장 	257. 건설현장 	258. 완충녹지 
259. 개별상업건물 	260. 아파트 	261. 아파트 
262. 원예지 	263. 어린이집 	264. 초중고교 
265. 아파트 	266. 아파트 	267. 논 
268. 소공원 	269. 아파트 	270. 농가창고 
271. 묘포장 	272. 논 	273. 농가창고 






274. 묘포장 	275. 원예지 	276. 논 
277. 원예지 	278. 농가주택 	279. 농가주택 
280. 휴경지 	281. 초지 	282. 나지 
283. 초중고교 	284. 자원회수지 	285. 기와형단독주택 
286. 초지 	287. 원예지 	288. 아파트 
289. 원예지 	290. 어린이공원 	291. 개별상업건물 
292. 나지 	293. 건설현장 	294. 잔존림 

295. 완충녹지	296. 잔존림	297. 개별상업건물
		
298. 옥상형단독주택	299. 밭	300. 자원회수지
		
301. 연립주택	302. 아파트	303. 완충녹지
		
304. 철로	305. 완충녹지	306. 초지
		
307. 논	308. 원예지	309. 연립주택
		
310. 천연림	311. 원예지	312. 요양기관
		
313. 기와형단독주택	314. 나지	315. 기타공공시설
		















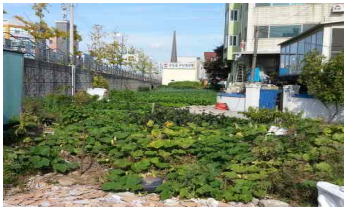





316. 과수원 	317. 집터 · 향교 	318. 연구시설 
319. 잔존림 	320. 원예지 	321. 옥상형단독주택 
322. 기타공공시설 	323. 자연공원 	324. 묘포장 
325. 밭 	326. 기타 	327. 개별상업건물 
328. 천연림 	329. 절터 · 사찰 	330. 묘포장 
331. 기타공공시설 	332. 밭 	333. 기타공공시설 
334. 기타공공시설 	335. 밭 	336. 아파트 

337. 기타공공시설 	338. 역 	339. 중심상업건물 
340. 나지 	341. 조경수목식재지 	342. 기타공공시설 
343. 나지 	344. 건설현장 	345. 개별상업건물 
346. 개별상업건물 	347. 완충녹지 	348. 기타공공시설 
349. 개별상업건물 	350. 야적장 	351. 도로관련시설 
352. 초지 	353. 완충녹지 	354. 요양기관 
355. 실외체육시설 	356. 개별상업건물 	357. 중심상업건물 

358. 기타공공시설 	359. 개별상업건물 	360. 개별상업건물 
361. 건설현장 	362. 어린이공원 	363. 기타공공시설 
364. 어린이집 	365. 기타공공시설 	366. 어린이집 
367. 원예지 	368. 기와형단독주택 	369. 옥상형단독주택 
370. 어린이공원 	371. 아파트 	372. 문화유적지 
373. 기와형단독주택 	374. 완충녹지 	375. 완충녹지 
376. 교통섬 	377. 옥상형단독주택 	378. 옥상형단독주택 

379. 기타공공시설 	380. 기와형단독주택 	381. 기와형단독주택 
382. 주거상업혼합지역 	383. 원예지 	384. 기와형단독주택 
385. 원예지 	386. 기타공공시설 	387. 초지 
388. 나지 	389. 도로사면 	390. 나지 
391. 기타공공시설 	392. 개별상업건물 	393. 잔존림 
394. 기타공공시설 	395. 연립주택 	396. 어린이집 
397. 원예지 	398. 옥상형단독주택 	399. 나지 

400. 기타공공시설 	401. 원예지 	402. 연립주택 
403. 원예지 	404. 야적장 	405. 도로관련시설 
406. 건설현장 	407. 도로관련시설 	408. 기타공공시설 
409. 기타공공시설 	410. 아파트 	411. 기타공공시설 
412. 기타공공시설 	413. 건설현장 	414. 어린이집 
415. 어린이공원 	416. 기타공공시설 	417. 기타공공시설 
418. 기와형단독주택 	419. 원예지 	420. 개별상업건물 

421. 개별상업건물 	422. 기타공공시설 	423. 초중고교 
424. 행정기관 	425. 행정기관 	426. 아파트 
427. 소공원 	428. 연립주택 	429. 요양기관 
430. 나지 	431. 행정기관 	432. 완충녹지 
433. 건설현장 	434. 원예지 	435. 옥상형단독주택 
436. 원예지 	437. 행정기관 	438. 어린이공원 
439. 나지 	440. 아파트 	441. 


442. 원예지	443. 연립주택	444. 나지
		
445. 완충녹지	446. 완충녹지	447. 완충녹지
		
448. 기와형단독주택	449. 기와형단독주택	450. 원예지
		
451. 나지	452. 옥상형단독주택	453. 기와형단독주택
		
454. 원예지	455. 나지	456. 병원
		
457. 어린이공원	458. 아파트	459. 아파트
		
460. 실내체육시설	461. 행정기관	462. 원예지
		

463. 연립주택 	464. 원예지 	465. 개별상업건물 
466. 어린이공원 	467. 옥상형단독주택 	468. 나지 
469. 원예지 	470. 원예지 	471. 원예지 
472. 건설현장 	473. 개별상업건물 	474. 완충녹지 
475. 초중고교 	476. 완충녹지 	477. 병원 
478. 도로관련시설 	479. 논 	480. 원예지 
481. 초지 	482. 완충녹지 	483. 초지 

484. 도매시장	485. 건설현장	486. 건설현장
		
487. 논	488. 밭	489. 건설현장
		
490. 원예지	491. 밭	492. 개별상업건물
		
493. 원예지	494. 완충녹지	495. 나지
		
496. 초중고교	497. 초중고교	498. 완충녹지
		
499. 어린이공원	500. 아파트	501. 어린이공원
		
502. 기타공공시설	503. 행정기관	504. 완충녹지
		

505. 완충녹지 	506. 원예지 	507. 옥상형단독주택 
508. 개별상업건물 	509. 나지 	510. 원예지 
511. 원예지 	512. 초지 	513. 원예지 
514. 어린이공원 	515. 원예지 	516. 나지 
517. 원예지 	518. 원예지 	519. 완충녹지 
520. 완충녹지 	521. 발 	522. 잔존림 
523. 과수원 	524. 기타공공시설 	525. 야적장 

526. 개별상업건물	527. 완충녹지	528. 원예지
		
529. 원예지	530. 어린이집	531. 원예지
		
532. 원예지	533. 초지	534. 원예지
		
535. 과수원	536. 논	537. 어린이집
		
538. 근린공원	539. 도시자연공원	540. 밭
		
541. 밭	542. 밭	543. 밭
		
544. 농가주택	545. 초지	546. 잔존림
		

547. 밭 	548. 전원주택단지 	549. 전원주택단지 
550. 천연림 	551. 절터·사찰 	552. 밭 
553. 소공원 	554. 농가주택 	555. 밭 
556. 천연림 	557. 어린이집 	558. 기타공공시설 
559. 밭 	560. 천연림 	561. 연립주택 
562. 개별상업시설 	563. 밭 	564. 소공원 
565. 잔존림 	566. 나지 	567. 기타공공시설 

568. 천연림 	569. 기와형단독주택 	570. 기와형단독주택 
571. 원예지 	572. 옥상형단독주택 	573. 원예지 
574. 원예지 	575. 원예지 	576. 기와형단독주택 
577. 옥상형단독주택 	578. 기와형단독주택 	579. 옥상형단독주택 
580. 원예지 	581. 개별상업건물 	582. 연립주택 
583. 연립주택 	584. 원예지 	585. 원예지 
586. 원예지 	587. 원예지 	588. 기와형단독주택 



589. 기와형단독주택 	590. 원예지 	591. 원예지 
592. 원예지 	593. 나지 	594. 기타공공시설 
595. 초중고교 	596. 기타공공시설 	597. 옥상형단독주택 
598. 연립주택 	599. 행정기관 	600. 원예지 
601. 원예지 	602. 옥상형단독주택 	603. 기타공공시설 
604. 원예지 	605. 기와형단독주택 	606. 원예지 
607. 원예지 	608. 원예지 	609. 근린공원 



610. 나지 	611. 초중고교 	612. 건설현장 
613. 교통섬 	614. 원예지 	615. 원예지 
616. 원예지 	617. 완충녹지 	618. 원예지 
619. 초중고교 	620. 유수지 	621. 초지 
622. 원예지 	623. 밭 	624. 어린이공원 
625. 과수원 	626. 묘지 	627. 조경수목식재지 
628. 아파트 	629. 원예지 	630. 아파트 

631. 완충녹지	632. 근린공원	633. 완충녹지
		
634. 교통섬	635. 완충녹지	636. 완충녹지
		
637. 교통섬	638. 원예지	639. 야적장
		
640. 연립주택	641. 개별상업건물	642. 원예지
		
643. 건설현장	644. 원예지	645. 완충녹지
		
646. 완충녹지	647. 원예지	648. 초지
		
649. 초지	650. 원예지	651. 아파트
		

652. 기와형단독주택	653. 원예지	654. 개별공원
		
655. 초중고교	656. 아파트	657. 연립주택
		
658. 원예지	659. 기와형단독주택	660. 원예지
		
661. 과수원	662. 채석장	663. 완충녹지
		
664. 아파트	665. 밭	666. 교통섬
		
667. 밭	668. 잔존림	669. 야적장
		
670. 취·정수장	671. 논	672. 밭
		

673. 밭 	674. 천연림 	675. 원예지 
676. 밭 	677. 원예지 	678. 나지 
679. 나지 	680. 완충녹지 	681. 교통섬 
682. 아파트 	683. 아파트 	684. 초중고교 
685. 근린공원 	686. 완충녹지 	687. 완충녹지 
688. 행정기관 	689. 실외체육시설 	690. 실외체육시설 
691. 기타공공시설 	692. 밭 	693. 과수원 

694. 밭 	695. 조경수목식재지 	696. 도로관련시설 
697. 천연림 	698. 조경수목식재지 	699. 실외체육시설 
700. 완충녹지 	701. 원예지 	702. 초중고교 
703. 원예지 	704. 묘포원 	705. 아파트 
706. 아파트 	707. 어린이공원 	708. 나지 
709. 원예지 	710. 아파트 	711. 개별상업건물 
712. 교통섬 	713. 개별상업건물 	714. 경관녹지 










715. 도시형하천 	716. 밭 	717. 기와형단독주택 
718. 묘지 	719. 도시형하천 	720. 밭 
721. 농가창고 	722. 밭 	723. 나지 
724. 농촌형하천 	725. 행정기관 	726. 농촌형하천 
727. 행정기관 	728. 나지 	729. 초지 
730. 원예지 	731. 원예지 	732. 아파트 
733. 어린이공원 	734. 옥상형단독주택 	735. 기타공공시설 

736. 기와형단독주택 	737. 옥상형단독주택 	738. 어린이집 
739. 초지 	740. 원예지 	741. 역 
742. 밭 	743. 도로사면 	744. 논 
745. 농촌형하천 	746. 논 	747. 잔존림 
748. 원예지 	749. 아파트 	750. 어린이공원 
751. 원예지 	752. 나지 	753. 아파트 
754. 초중고교 	755. 어린이집 	756. 원예지 

757. 원예지 	758. 도시형하천 	759. 어린이집 
760. 묘지 	761. 나지 	762. 원예지 
763. 어린이공원 	764. 묘포원 	765. 나지 
766. 잔존림 	767. 개별공장 	768. 나지 
769. 도로사면 	770. 기타공공시설 	771. 원예지 
772. 원예지 	773. 원예지 	774. 원예지 
775. 과수원 	776. 잔존림 	777. 묘포원 

778. 밭 	779. 도로관련시설 	780. 원예지 
781. 도로관련시설 	782. 근린공원 	783. 나지 
784. 원예지 	785. 나지 	786. 원예지 
787. 원예지 	788. 기타공공시설 	789. 기와형단독주택 
790. 밭 	791. 논 	792. 논 
793. 논 	794. 논 	795. 기와형단독주택 
796. 기타공공시설 	797. 농촌형하천 	798. 논 

799. 밭 	800. 밭 	801. 완충녹지 
802. 원예지 	803. 논 	804. 개별공장 
805. 논 	806. 논 	807. 개별상업건물 
808. 밭 	809. 도로사면 	810. 도로사면 
811. 농촌형하천 	812. 논 	813. 밭 
814. 개별공장 	815. 밭 	816. 농촌형하천 
817. 농촌형하천 	818. 원예지 	819. 나지 

820. 개별상업건물	821. 개별상업건물	822. 개별상업건물
		
823. 도로사면	824. 도로관련시설	825. 어린이공원
		
826. 아파트	827. 나지	828. 원예지
		
829. 원예지	830. 원예지	831. 원예지
		
832. 개별상업건물	833. 기타공공시설	834. 원예지
		
835. 원예지	836. 밭	837. 완충녹지
		
838. 나지	839. 어린이공원	840. 완충녹지
		




841. 논	842. 초지	843. 원예지
		
844. 원예지	845. 밭	846. 어린이공원
		
847. 원예지	848. 묘포원	849. 원예지
		
850. 도로관련시설	851. 초지	852. 원예지
		
853. 완충녹지	854. 원예지	855. 아파트
		
856. 원예지	857. 원예지	858. 초지
		
859. 나지	860. 기와형단독주택	861. 원예지
		

862. 어린이공원 	863. 밭 	864. 논 
865. 휴경지 	866. 밭 	867. 잔존림 
868. 초지 	869. 잔존림 	870. 초중고교 
871. 나지 	872. 원예지 	873. 나지 
874. 기와형단독주택 	875. 원예지 	876. 밭 
877. 조경수목식재지 	878. 나지 	879. 연립주택 
880. 기와형단독주택 	881. 논 	882. 나지 














883. 논	884. 개별상업건물	885. 묘포원
		
886. 옥상형단독주택	887. 기타공공시설	888. 어린이집
		
889. 기와형단독주택	890. 천연림	891. 묘지
		
892. 밭	893. 초중고교	894. 논
		
895. 농촌형하천	896. 원예지	897. 교통섬
		
898. 텃밭	899. 논	900. 기타공공시설
		
901. 개별상업건물	902. 원예지	903. 기타공공시설
		

904. 텃밭 	905. 기와형단독주택 	906. 원예지 
907. 원예지 	908. 옥상형단독주택 	909. 논 
910. 옥상형단독주택 	911. 밭 	912. 개별상업건물 
913. 밭 	914. 원예지 	915. 농가주택 
916. 밭 	917. 농가주택 	918. 농가주택 
919. 논 	920. 밭 	921. 잔존림 
922. 아파트 	923. 휴경지 	924. 개별상업건물 

925. 옥상형단독주택	926. 초지	927. 개별상업건물
		
928. 논	929. 완충녹지	930. 밭
		
931. 묘포원	932. 아파트	933. 도시형하천
		
934. 농가주택	935. 조경수목식재지	936. 원예지
		
937. 농가주택	938. 밭	939. 도시형하천
		
940. 논	941. 원예지	942. 잔존림
		
943. 밭	944. 어린이집	945. 밭
		


946. 잔존림 	947. 옥상형단독주택 	948. 논 
949. 천연림 	950. 밭 	951. 초지 
952. 논 	953. 천연림 	954. 논 
955. 밭 	956. 천연림 	957. 기타공공시설 
958. 원예지 	959. 아파트 	960. 공업단지 
961. 논 	962. 밭 	963. 옥상형단독주택 
964. 밭 	965. 초지 	966. 묘포원 



967. 밭 	968. 과수원 	969. 경관녹지 
970. 경관녹지 	971. 나지 	972. 밭 
973. 도로사면 	974. 도로사면 	975. 밭 
976. 어린이집 	977. 묘포원 	978. 개별상업건물 
979. 옥상형단독주택 	980. 개별상업건물 	981. 논 
982. 텃밭 	983. 기타공공시설 	984. 밭 
985. 초지 	986. 텃밭 	987. 개별상업건물 

988. 밭	989. 나지	990. 기타공공시설
		
991. 밭	992. 논	993. 옥상형단독주택
		
994. 밭	995. 텃밭	996. 묘지
		
997. 휴경지	998. 개별상업건물	999. 천연림
		
1000. 아파트		
		

2. 반딧불이 정밀 현장조사표



A지역의 복원 및 활용방안	
복원 대상 선정 이유 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> ▷ 반딧불이 2종 서식 ▷ 조사지역 중 먹이생물 밀도 가장 높음 ▷ 사람 통행량이 적어 환경 보전에 유리함 ▷ 북쪽, 북동쪽의 향을 갖고 있으며, 산에서 내려오는 물줄기가 형성된 지역으로 반딧불이 서식에 유리한 지역 ▷ 저수지와 어우러진 자연 경관이 우수하여 보전 가치가 높음
활용 방안	<ul style="list-style-type: none"> ● 늦반딧불이 <ol style="list-style-type: none"> 1. 친환경농법 경작 : 주요 서식지는 경작지와 휴경지로 경작지에 농약 등을 살포하는 관행농법이 적용된다면 반딧불이의 급격한 밀도 저하가 우려되기 때문에 농지주인과 협의를 통하여 친환경농법을 통한 경작이 이루어져야 할 것이다. 2. 달팽이 서식 환경조성: 휴경지의 경우 방치를 통하여 숲이 우거지는 현상이 발생하면 반딧불이 먹이생물의 밀도가 감소되기 때문에 주기적인 관리를 통하여 달팽이의 서식환경을 조성해 주어야 한다. ● 애반딧불이 <p>서식지역이 1곳으로 한정되어 있으며 협소한 지역으로 개체수가 적은 형태로 환경변화에 민감한 지역이다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 친환경농법 경작: 반딧불이 서식지 지역에 논 경작시 무농약 농법을 활용하여 먹이생물 밀도 증가 필요 2. 애반딧불이 방사 : 현재 서식지에 반딧불이 밀도가 적은 관계로 지속적인 이식을 통하여 개체수 증가가 필요
D지역의 복원 및 활용방안	
복원 대상 선정 이유 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> ▷ 반딧불이 1종 서식 ▷ 영인산수목원 내에 자연생태연못이 분포하여 연중 습지유지 가능 ▷ 습지 내에 애반딧불이의 먹이생물 서식 ▷ 영인산은 시민 관람시설로 서식지 복원시 환경을 훼손하지 않고 많은 사람들에게 반딧불이를 접할 수 있는 계기를 부여 할 수 있음 ▷ 야간에 아산시 야경과 어우러진 반딧불이 불빛은 관광적 가치가 높아 복원 가치가 있음
활용 방안	<ul style="list-style-type: none"> ● 늦반딧불이 <ol style="list-style-type: none"> 1. 달팽이 서식 환경조성 : 현지에 늦반딧불이가 서식하고 있으나 타 지역에 비해 늦반딧불이의 먹이생물 밀도가 낮으므로 일정지역에 달팽이 서식지 조성이 필요하다. ● 애반딧불이 <ol style="list-style-type: none"> 1. 먹이생물 밀도 증대 : 현재 생태연못은 이전에 논을 경작하였던 지역으로 먹이생물인 우렁이, 물달팽이(원돌이물달팽이, 또아리물달팽이) 등이 서식하고 있으나 서식 밀도가 낮으므로 습지관리를 통하여 담서패류의 밀도를 증대시켜야 한다. 2. 애반딧불이 방사 : 애반딧불이의 서식이 관찰되지 않았으나 먹이생물이 서식하고 있으므로 먹이생물의 밀도 증대와 병행하여 주기적인 반딧불이 이식을 통하여 현지 복원이 가능할 것으로 판단된다.

현 장 조 사 표					
조 사 장 소	도(Province)	시, 군(City)	세부지명(Detail Location)		
	충청남도	아산시	A : 궁평리-송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길 B : 동화리 송악로 400번길 C : 아산향교 우측 계곡 일대 D : 영인산 자연휴양림 생태연못		
조 사 일 시	2013.07.01		조사차수	1차	
환 경 요 인	온 도		날 씨		
	22/33℃		흐림		
조 사 자	김철학, 이진석				
이동경로	A-B-C-D 순서				
조사방법	이동관측법● 정점관측법● 표식재포획법○ 주간조사● 야간조사●				
조사지점 및 전경사진	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> A지역 늦반딧불이 유충 </div>				
현장 확인 종 및 개체수	구 분	늦반딧불이 유충	늦반딧불이 성충	애반딧불이	파파리 반딧불이
	A	3	0	2	0
	B	4	0	4	0
	C	5	0	0	0
	D	0	0	0	0
비고	늦반딧불이 유충 관찰 : 4령 유충				



현 장 조 사 표					
조 사 장 소	도(Province)	시, 군(City)		세부지명(Detail Location)	
	충청남도	아산시		A : 궁평리-송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길 B : 동화리 송악로 400번길 C : 아산향교 우측 계곡 일대 D : 영인산 자연휴양림 생태연못	
조 사 일 시	2013.07.09		조사차수	2차	
환 경 요 인	온 도		날 씨		
	24/31℃		비온 후 갬		
조 사 자	이준석, 이진석				
이동경로	A-B-C-D 순서				
조사방법	이동관측법● 정점관측법● 표식재포획법○ 주간조사● 야간조사●				
조사지점 및 전경사진	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> A지역 D지역 영인산습지 </div>				
현장 확인 종 및 개체수	구 분	늦반딧불이 유충	늦반딧불이 성충	애반딧불이	파파리 반딧불이
	A	10	0	5	0
	B	23	0	2	0
	C	3	0	0	0
	D	0	0	0	0
비고	A지역 폐가 물웅덩이에 애반딧불이 성충이 모여 짝짓기 행동 관찰, B지역에 늦반딧불이 유충이 주로 논두렁에서 관찰됨				

현 장 조 사 표					
조 사 장 소	도(Province)	시, 군(City)	세부지명(Detail Location)		
	충청남도	아산시	A : 궁평리-송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길 B : 동화리 송악로 400번길 C : 아산향교 우측 계곡 일대 D : 영인산 자연휴양림 생태연못		
조 사 일 시	2013.07.19		조사차수	3차	
환 경 요 인	온 도		날 씨		
	23/33℃		맑음		
조 사 자	박장우, 구본란				
이동경로	A-B-C-D 순서				
조사방법	이동관측법● 정점관측법● 표식재포획법○ 주간조사● 야간조사●				
조사지점 및 전경사진	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>B지역 논두렁에 제초제를 살포한 지역과 비교</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>B지역 논두렁에 제초제로 인한 늦반딧불이 관찰이 안됨</p> </div> </div>				
현장 확인 종 및 개체수	구 분	늦반딧불이 유충	늦반딧불이 성충	애반딧불이	파파리 반딧불이
	A	4	0	0	0
	B	5	0	0	0
	C	3	0	0	0
	D	0	0	0	0
비고	지난주에 B지역에 논두렁에서 늦반딧불이 유충이 다수 관찰되었으나 논두렁의 제초제로 인하여 유충관찰이 안됨				

현 장 조 사 표					
조 사 장 소	도(Province)	시, 군(City)		세부지명(Detail Location)	
	충청남도	아산시		A : 궁평리-송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길 B : 동화리 송악로 400번길 C : 아산향교 우측 계곡 일대 D : 영인산 자연휴양림 생태연못	
조 사 일 시	2013.07.24		조사차수	4차	
환 경 요 인	온 도		날 씨		
	22/29℃		비 온 후 감		
조 사 자	김철학, 이진석				
이동경로	A-B-C-D 순서				
조사방법	이동관측법● 정점관측법● 표식재포획법○ 주간조사● 야간조사●				
조사지점 및 전경사진					
현장 확인 종 및 개체수	구 분	늦반딧불이 유충	늦반딧불이 성충	애반딧불이	파파리 반딧불이
	A	2	0	0	0
	B	3	0	0	0
	C	1	0	0	0
	D	0	0	0	0
비고					

현 장 조 사 표					
조 사 장 소	도(Province)	시, 군(City)	세부지명(Detail Location)		
	충청남도	아산시	A : 궁평리-송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길 B : 동화리 송악로 400번길 C : 아산향교 우측 계곡 일대 D : 영인산 자연휴양림 생태연못		
조 사 일 시	2013.08.06		조사차수	5차	
환 경 요 인	온 도		날 씨		
	24/32°C		흐 림		
조 사 자	김철학, 이준석				
이동경로	A-B-C-D 순서				
조사방법	이동관측법● 정점관측법● 표식재포획법○ 주간조사● 야간조사●				
조사지점 및 전경사진	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> A지역 수로 A지역 </div>				
현장 확인 종 및 개체수	구 분	늦반딧불이 유충	늦반딧불이 성충	애반딧불이	파파리 반딧불이
	A	3	0	0	0
	B	7	0	0	0
	C	1	0	0	0
	D	0	0	0	0
비고	늦반딧불이 애벌레 2령충 관찰				


현 장 조 사 표					
조 사 장 소	도(Province)	시, 군(City)		세부지명(Detail Location)	
	충청남도	아산시		A : 궁평리-송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길 B : 동화리 송악로 400번길 C : 아산향교 우측 계곡 일대 D : 영인산 자연휴양림 생태연못	
조 사 일 시	2013.08.15			조사차수	6차
환 경 요 인	온 도			날 씨	
	23/35℃			흐림	
조 사 자	이준석, 이진석				
이동경로	A-B-C-D 순서				
조사방법	이동관측법● 정점관측법● 표식재포획법○ 주간조사● 야간조사●				
조사지점 및 전경사진	<div><div></div><div></div></div> <div>B지역 계곡B지역 다슬기</div>				
현장 확인 종 및 개체수	구 분	늦반딧불이 유충	늦반딧불이 성충	애반딧불이	파파리 반딧불이
	A	72	0	0	0
	B	10	0	0	0
	C	3	0	0	0
	D	0	0	0	0
비고	A지역에 늦반딧불이 유충 다수 관찰, 주로 2령충				



현 장 조 사 표					
조 사 장 소	도(Province)	시, 군(City)	세부지명(Detail Location)		
	충청남도	아산시	A : 궁평리-송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길 B : 동화리 송악로 400번길 C : 아산향교 우측 계곡 일대 D : 영인산 자연휴양림 생태연못		
조 사 일 시	2013.08.23		조사차수	7차	
환 경 요 인	온 도		날 씨		
	23/27°C		비온 후 갬		
조 사 자	김철학, 박장우				
이동경로	A-B-C-D 순서				
조사방법	이동관측법● 정점관측법● 표식재포획법○ 주간조사● 야간조사●				
조사지점 및 전경사	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> A지역 늦반딧불이 유충 서식지 B지역 물달팽이 </div>				
현장 확인 종 및 개체수	구 분	늦반딧불이 유충	늦반딧불이 성충	애반딧불이	파파리 반딧불이
	A	21	0	0	0
	B	5	0	0	0
	C	0	0	0	0
	D	0	0	0	0
비고	늦반딧불이 애벌레이외에 관찰되는 종 없음				

현 장 조 사 표					
조 사 장 소	도(Province)	시, 군(City)	세부지명(Detail Location)		
	충청남도	아산시	A : 궁평리-송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길 B : 동화리 송악로 400번길 C : 아산향교 우측 계곡 일대 D : 영인산 자연휴양림 생태연못		
조 사 일 시	2013.08.28		조사차수	8차	
환 경 요 인	온 도		날 씨		
	21/32℃		흐림		
조 사 자	박장우, 이진석				
이동경로	A-B, C-D 순서				
조사방법	이동관측법● 정점관측법● 표식재포획법○ 주간조사● 야간조사●				
조사지점 및 전경사진					
현장 확인 종 및 개체수	구 분	늦반딧불이 유충	늦반딧불이 성충	애반딧불이	파파리 반딧불이
	A	26	0	0	0
	B	11	3	0	0
	C	2	3	0	0
	D	0	5	0	0
비고	A지역을 제외한 전 지역 늦반딧불이 성충 출현시작				

현 장 조 사 표					
조 사 장 소	도(Province)	시, 군(City)	세부지명(Detail Location)		
	충청남도	아산시	A : 궁평리-송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길 B : 동화리 송악로 400번길 C : 아산향교 우측 계곡 일대 D : 영인산 자연휴양림 생태연못		
조 사 일 시	2013.09.03		조사차수	9차	
환 경 요 인	온 도		날 씨		
	15/27℃		맑음		
조 사 자	김철학, 이진석, 박장우, 구본란				
이동경로	A-B, C-D 순서				
조사방법	이동관측법● 정점관측법● 표식재포획법○ 주간조사● 야간조사●				
조사지점 및 전경사진	<div> <div>  </div> <div>  </div> </div> <div> <div>B지역 수정도아리물달팽이</div> <div>B지역 우렁이</div> </div>				
현장 확인 종 및 개체수	구 분	늦반딧불이 유충	늦반딧불이 성충	애반딧불이	파파리 반딧불이
	A	24	5	0	0
	B	6	10	0	0
	C	4	7	0	0
	D	1	11	0	0
비고	B지역의 물웅덩이에 서식하는 담서패각류 3종 관찰 : 수정도아리물달팽이, 우렁이, 원돌이물달팽이				

현 장 조 사 표					
조 사 장 소	도(Province)	시, 군(City)	세부지명(Detail Location)		
	충청남도	아산시	A : 궁평리-송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길 B : 동화리 송악로 400번길 C : 아산향교 우측 계곡 일대 D : 영인산 자연휴양림 생태연못		
조 사 일 시	2013.09.09		조사차수	10차	
환 경 요 인	온 도		날 씨		
	16/28℃		흐림		
조 사 자	김철학, 이진석, 이준석, 박장우				
이동경로	A-B, C-D 순서				
조사방법	이동관측법● 정점관측법● 표식재포획법○ 주간조사● 야간조사●				
조사지점 및 전경사진	<div> <div>  </div> <div>  </div> </div> <div> A지역 육서달팽이 밀도조사 논 원돌이달팽이 밀도조사 </div>				
현장 확인 종 및 개체수	구 분	늦반딧불이 유충	늦반딧불이 성충	애반딧불이	파파리 반딧불이
	A	6	48	0	0
	B	4	13	0	0
	C	2	5	0	0
	D	2	4	0	0
비고	육서 및 담서 달팽이류 밀도 조사, A지역 늦반딧불이 최대 출현				

현 장 조 사 표					
조 사 장 소	도(Province)	시, 군(City)	세부지명(Detail Location)		
	충청남도	아산시	A : 궁평리-송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길 B : 동화리 송악로 400번길 C : 아산향교 우측 계곡 일대 D : 영인산 자연휴양림 생태연못		
조 사 일 시	2013.09.15		조사차수	11차	
환 경 요 인	온 도		날 씨		
	17/29℃		흐림		
조 사 자	이준석, 이진석, 김철학, 박장우				
이동경로	A-B, C-D 순서				
조사방법	이동관측법● 정점관측법● 표식재포획법○ 주간조사● 야간조사●				
조사지점 및 전경사진	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>늦반딧불이 암컷 관찰지점</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>늦반딧불이 성충 암수</p> </div> </div>				
현장 확인 종 및 개체수	구 분	늦반딧불이 유충	늦반딧불이 성충	애반딧불이	파파리 반딧불이
	A	0	14	0	0
	B	0	16	0	0
	C	0	2	0	0
	D	0	2	0	0
비고	늦반딧불이 암컷 관찰				

현 장 조 사 표					
조 사 장 소	도(Province)	시, 군(City)		세부지명(Detail Location)	
	충청남도	아산시		A : 궁평리-송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길 B : 동화리 송악로 400번길 C : 아산향교 우측 계곡 일대 D : 영인산 자연휴양림 생태연못	
조 사 일 시	2013.09.23			조사차수	12차
환 경 요 인	온 도			날 씨	
	19/29℃			맑음	
조 사 자	이준석, 구본란, 박장우, 이진석				
이동경로	A-B, C-D 순서				
조사방법	이동관측법● 정점관측법● 표식재포획법○ 주간조사● 야간조사●				
조사지점 및 전경사진	<div>   </div>				
현장 확인 종 및 개체수	구 분	늦반딧불이 유충	늦반딧불이 성충	애반딧불이	파파리 반딧불이
	A	2	24	0	0
	B	7	8	0	0
	C	2	5	0	0
	D	0	0	0	0
비고	늦반딧불이 암컷이 산란하는 모습관찰, A지역에 다량의 긴꼬리제비나비관찰, A지역 민가부분에 늦반딧불이 다수 관찰				

현 장 조 사 표					
조 사 장 소	도(Province)	시, 군(City)	세부지명(Detail Location)		
	충청남도	아산시	A : 궁평리-송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길 B : 동화리 송악로 400번길 C : 아산향교 우측 계곡 일대 D : 영인산 자연휴양림 생태연못		
조 사 일 시	2013.09.30		조사차수	13차	
환 경 요 인	온 도		날 씨		
	17/27°C		비 온 후 갬		
조 사 자	박장우, 이진석, 김철학, 구본란				
이동경로	A-B, C-D 순서				
조사방법	이동관측법● 정점관측법● 표식재포획법○ 주간조사● 야간조사●				
조사지점 및 전경사진					
	B지역		B지역		
현장 확인 종 및 개체수	구 분	늦반딧불이 유충	늦반딧불이 성충	애반딧불이	파파리 반딧불이
	A	36	5	0	0
	B	3	2	0	0
	C	1	2	0	0
	D	0	0	0	0
비고	늦반딧불이 성충의 수가 급감				

현 장 조 사 표					
조 사 장 소	도(Province)	시, 군(City)		세부지명(Detail Location)	
	충청남도	아산시		A : 궁평리-송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길 B : 동화리 송악로 400번길 C : 아산향교 우측 계곡 일대 D : 영인산 자연휴양림 생태연못	
조 사 일 시	2013.10.07		조사차수	14차	
환 경 요 인	온 도		날 씨		
	19/28℃		흐림		
조 사 자	박장우, 구본란, 이준석, 이진석				
이동경로	A-B, C-D 순서				
조사방법	이동관측법● 정점관측법● 표식재포획법○ 주간조사● 야간조사●				
조사지점 및 전경사진					
현장 확인 종 및 개체수	구 분	늦반딧불이 유충	늦반딧불이 성충	애반딧불이	파파리 반딧불이
	A	5	6	0	0
	B	2	0	0	0
	C	2	0	0	0
	D	0	0	0	0
비고	일몰후 온도가 급격히 떨어지는 현상이 발생, 반딧불이 성충은 A구간에서만 관찰됨				

현 장 조 사 표					
조 사 장 소	도(Province)	시, 군(City)	세부지명(Detail Location)		
	충청남도	아산시	A : 궁평리-송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길 B : 동화리 송악로 400번길 C : 아산향교 우측 계곡 일대 D : 영인산 자연휴양림 생태연못		
조 사 일 시	2013.10.14		조사차수	15차	
환 경 요 인	온 도		날 씨		
	11/26℃		맑음		
조 사 자	김철학, 이진석, 박장우, 구본란				
이동경로	A-B, C-D 순서				
조사방법	이동관측법● 정점관측법● 표식재포획법○ 주간조사● 야간조사●				
조사지점 및 전경사진	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> B지역 B지역 </div>				
	현장 확인 종 및 개체수	구 분	늦반딧불이 유충	늦반딧불이 성충	애반딧불이
A		3	0	0	0
B		0	0	0	0
C		0	0	0	0
D		0	0	0	0
비고	늦반딧불이 성충관찰 안됨				

현 장 조 사 표					
조 사 장 소	도(Province)	시, 군(City)	세부지명(Detail Location)		
	충청남도	아산시	A : 궁평리-송남 휴게소 옆 송악저수지 비포장길 B : 동화리 송악로 400번길 C : 아산향교 우측 계곡 일대 D : 영인산 자연휴양림 생태연못		
조 사 일 시	2013.10.17		조사차수	16차	
환 경 요 인	온 도		날 씨		
	5/20°C		맑음		
조 사 자	김철학, 구본란, 박장우, 이진석				
이동경로	A-B, C-D 순서				
조사방법	이동관측법● 정점관측법● 표식재포획법○ 주간조사● 야간조사●				
조사지점 및 전경사진					
	A지역		A지역		
현장 확인 종 및 개체수	구 분	늦반딧불이 유충	늦반딧불이 성충	애반딧불이	파파리 반딧불이
	A	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	C	0	0	0	0
	D	0	0	0	0
비고	반딧불이 관찰 안됨				

참 고 문 헌

- 김근호, 조동범, 김미향, 2006, 비오톱유형에 의한 농촌생태마을의 경관생태학적 특성분석-환경부지정 생태마을 중 전남 일부 지역을 대상으로-, 한국환경복원녹화기술학회지, 9(6), 63~77.
- 김정호, 2007, 비오톱 유형을 고려한 산림지역 생태계 평가기법 개발, 한국환경복원녹화기술학회지, 10(3), 38~51.
- 김재근 외 7명, 2006. 3, 생태조사방법론, 보문당
- 나정화, 1997, 도시 소생물권 도면화 작업(UBM)과 그 정보시스템(BIS) 구축방법에 관한 연구(I), 한국정원학회지, 15(2), 133~145.
- 나정화, 이석철, 사공정희, 류연수, 생물종 및 서식지 보전의 관점에서 본 대도시의 비오톱 구조분석-대구광역시 수성구를 중심으로-, 28(6), 29~51.
- 나정화, 이정민, 도시 비오톱의 경관생태학적 특성분석-대구광역시를 사례로-, 한국조경학회지, 30(6), 128~140.
- 사공정희, 나정화(2005) 녹지 잠재 영향권역 설정을 통한 녹지단절구역 분류 및 우선순위 선정, 한국조경학회지 33(2) : 1~15.
- 사공정희, 나정화(2006) 녹지 상호간 연계성 및 기질특성 평가를 통한 녹지 연계망 조성방안, 한국조경학회지 30(2) : 23~38.
- 시흥시, 2007. 10, 시흥시 자연환경조사 및 도시생태현황도(1차년도)
- 오충현, 이경재, 2000, 도시생태계 보전을 위한 비오톱 평가기법, 한국조경학회지, 27(5), 130~137.
- 이원, 1987, 한국현대주택의 외형 변천에 관한 연구, 성균관대학교
- 이동근, 윤소원, 1998, 비오톱 조성을 위한 도시녹지 평가 모형의 개념적 연구, 산업과학연구, 6, 61~75.
- 조동길, 조동범, 2007, 친환경 주거를 위한 외부공간의 비오톱 유형 분류 및 적용 항목에 관한 연구, 한국환경복원녹화기술학회지, 10(1), 57~71.
- 정문선, 이명우, 2000, 우리나라 중소도시 비오톱 공간의 조성방안, 한국조경학회지, 28(4), 75~90.
- 최일기, 이은희, 2007, 독일의 비오톱 유형분류에 대한 고찰, 한국조경학회지, 35(5), 73~81.
- 최주영, 김경호, 2006, 비오톱분석을 통한 택지개발지구 보전적지 설정에 관한 연구, 지역사회개발학회논문집, 31(3), 165~173.
- 한국건설기술연구원, 1996, 환경친화적 외부공간 조경설계 지침개발을 위한 연구, p.29
- 환경부, 2008. 3, 도시생태현황지도(비오톱지도)작성지침
- Finke, L., 1986, Landschaftsoekologie, Westermann, 170~190.
- Sukopp, H., 1980, "Biotopkartierung in besiedelten Bereich von Berlin", Garten und Landschaft, 80(7), 560~568.
- Schuldt, W., 1991, "Lehrpfade zur Dorf-und Stadtoekologie in Deutschland", NL 66(11), 527~532.

참여연구진

수행기관 충남발전연구원

연구책임 정 옥 식 충남발전연구원 환경생태연구부 책임연구원

연구간사 장 하 라 충남발전연구원 환경생태연구부 연구원

내부 연구진

- | | | |
|---------|---------------|-----------------|
| ▸ 정 옥 식 | 환경생태연구부 책임연구원 | 야생동물조사 및 분석 |
| ▸ 윤 정 미 | 지역정책연구부 책임연구원 | GIS를 활용한 지표분석 |
| ▸ 오 용 준 | 지역정책연구부 책임연구원 | 비오톱지도 활용방안 |
| ▸ 사공정희 | 환경생태연구부 책임연구원 | 비오톱 유형분류 및 가치평가 |
| ▸ 오 혜 정 | 환경생태연구부 책임연구원 | 하천조사 및 분석 |
| ▸ 천 서 이 | 환경생태연구부 연구원 | 현장조사 자료정리 |
| ▸ 백 승 희 | 환경생태연구부 연구원 | GIS를 활용한 자료정리 |
| ▸ 장 하 라 | 환경생태연구부 연구원 | 어류 조사 및 자료정리 |

외부 연구진

- 나 정 화 경북대학교
- 라 남 용 전북대학교
- 강 태 한 한국환경생태연구소
- 최 승 호 (사)민물고기보전협회
- 김 선 숙 국립생물자원관
- 김 백 준 서울대학교
- (주) 태 연
- (주)오상킨섹트