

| SRI-정책-2020-06 |

수원시 도시생태현황도를 활용한 도시환경 관리방안

Management of Urban Environment Utilizing Biotop Map in Suwon

김은영

연구진

연구책임자 김은영 (수원시정연구원 연구위원)

참여연구원 정경민 (수원시정연구원 위촉연구원)

연구 자문위원

권전오 (인천연구원 연구위원)

권혁수 (국립생태원 선임연구원)

김지연 (국립환경과학원 환경연구사)

김한수 (경기연구원 연구위원)

박 찬 (서울시립대학교 교수)

송인주 (서울연구원 선임연구위원)

윤은주 (국토연구원 부연구위원)

이동근 (서울대학교 교수)

이은재 (대전세종연구원 책임연구위원)

© 2020 수원시정연구원

발행인 최병대

발행처 수원시정연구원

경기도 수원시 권선구 수인로 126

(우편번호) 16429

전화 031-220-8001 팩스 031-220-8000

<http://www.suwon.re.kr>

인쇄 2020년 11월 30일

발행 2020년 11월 30일

ISBN 979-11-90343-64-0 (93300)

이 보고서를 인용 및 활용 시 아래와 같이 출처 표시해 주십시오.

김은영. 2020. 「수원시 도시생태현황도를 활용한 도시환경 관리방안」. 수원시정연구원.

비매품

국문요약

정부는 환경과 개발의 조화로운 발전을 위해 2017년 자연환경보전법 제34조의2(도시생태 현황지도의 작성·활용)를 신설하여 지자체에서 도시생태현황도의 제작 및 활용을 의무화하고 있다. 수원시 또한 2019년 자연환경조사 및 도시생태현황도 갱신사업을 통해 수원시에 서식하는 생물종 모니터링 및 각종 개발사업 및 토지이용 변경으로 인한 토지피복 변화를 파악하고 이를 토대로 도시생태현황도를 갱신하였으나 이를 토대로 한 도시환경 개선을 위한 관리 방안은 부재한 실정이다.

이에 따라 본 연구에서는 2019년 수원시의 자연환경조사 및 도시생태현황도 갱신사업을 통해 구축된 수원시 식물종을 비롯한 생물다양성 조사 및 비오톱 유형 데이터를 활용하여 수원시 자연환경 현황에 대한 종합적인 분석 및 정책 연계방안을 제시하였으며, 지역적 특성을 고려하여 구체적인 도시관리방안을 모색하기 위해 행정구별 비오톱 특성을 분석하였다.

- 장안구는 광교산이 위치하고 있어 녹지비율이 가장 높고 가장 낮은 불투수율을 나타내고 있음. 자생종의 분포 비율이 높아 건강한 생태계를 보유하고 있으며 수리부엉이, 삿, 맹꽁이 등의 멸종위기종이 출현
- 권선구는 경작지 비중이 높은 지역이며 비행고도제한으로 평균 건물층수가 낮은 지역임. 높은 외래종 비율과 교란종이 다수 분포하고 있어 생태계 관리가 필요한 지역임. 멸종위기종 칠보치마 복원서식지를 비롯하여 수원청개구리 서식지가 존재
- 팔달구는 가장 불투수율이 높은 지역으로 단독주택지의 비중이 높음. 자생종 출현 비율이 낮으며 공원 등에서 교란종이 다수 출현
- 영통구는 불투수율이 높은 지역으로 고층공동주택지의 비중이 높은 지역임. 외래종 및 교란종의 출현이 다수 발견되어 지속적인 관리가 필요

지역적 특성 및 비오톱 유형을 토대로 도출된 수원시의 환경특성을 고려하여 하천, 산림지 등의 녹지비오톱의 경우 생물다양성 및 생태계서비스 증진을 관리목표로 설정하였으며, 주거지, 상업지 등의 시가지비오톱의 경우 물순환 체계 구축 및 생태계서비스 증진을 관리목표로 설정하였다. 또한 비오톱 유형별 보전가치와 이용강도를 고려하여 비오톱 보전, 복원, 창출, 네트워크 측면에서 고려할 사항을 제시하였다.

도시생태현황도를 토대로 실질적인 도시의 친환경적 공간관리가 이루어지려면 도시계획 및 환경계획 수립과 연계한 활용방안이 도출되어야 한다. 이를 위해서는 서울시 도시관리계획 수립지침과 같이 녹지축, 친환경계획, 투수성 포장 등에 대한 내용이 포함될 필요가 있다. 현재 수원시는 「수원시 도시계획 조례」(시행 2018.4.30.)에서 개발행위허가기준으로 비오톱 평가 1등급, 2등급 지역이 포함되어 있으나 평가도면 미고시 등으로 실질적인 행위규제로 활용되지 못하고 있다. 이에 본 연구에서는 1, 2등급지역의 토지피복 및 토지이용, 소유 등을 고려한 결과 1등급지역만을 대상으로 행위규제를 하고 도시계획조례 개정 및 평가등급 조정 절차 등의 수반되는 행정절차를 제안하였다.

개발행위허가기준 외에 도시생태현황도는 환경영향평가, 자연자원총량제(자연침해조정제도) 수행 시 도시생태현황도, 비오톱 평가등급, 불투수율 등을 기초자료로 활용할 수 있으며, 생물종, 토지피복 및 토지이용 변화 모니터링 결과가 도시환경을 유지 관리함에 있어 중요한 기준으로 활용이 가능하며, 본 연구 결과를 토대로 비오톱 유형별 도시환경 관리 가이드라인 작성이 가능하다. 하천, 산림, 공원녹지 등의 녹지비오톱의 관리방안 뿐만 아니라 도시지역인 공동주택지, 단독주택지, 공공기관 등의 조경녹지, 주차장 등의 물순환 체계 구축 및 생태계 서비스측면에서 관리방안에 대한 지침 마련이 가능하다. 나아가 친환경도시계획 수립을 위해 비오톱 1등급지역을 개발행위허가기준으로 활용하도록 현재의 규제를 보다 현실화할 필요가 있으며, 이를 위해서는 조례 개정 및 규제를 위한 후속절차계획 수립이 필요하며 비오톱 1등급 지역에 대한 정밀생태계조사 및 경계부를 조정하는 절차가 선행되어야 한다. 또한 등급 이의신청 및 조정절차를 마련하여 사유재산권 침해 등의 문제에 대응해야 한다.

수원시 도시계획 및 환경보전계획의 통합관리 시 자연생태계의 관리·보전 및 훼손된 자연생태계 복원, 체계적인 도시공간 관리 및 생태적 연계 등 지속가능한 발전을 위한 도시환경의 보전 및 개선을 주요 관리사항으로 제시하고 있으므로 향후 도시지역에서 훼손된 생태계에 대한 대체서식지 조성 등 보상체계 마련이 필요하다.

주제어: 도시생태현황도, 비오톱지도, 개발행위허가제한, 도시관리방안

차례

제1장 서론	1
제1절 연구의 배경 및 목적	3
1. 연구의 배경	3
2. 연구의 목적	4
제2절 연구의 범위 및 방법	5
1. 연구의 범위	5
2. 연구의 방법	6
제2장 수원시 바이오툼 유형별 토지피복 및 이용현황 분석	7
제1절 수원시 바이오툼 현황	9
1. 수원시 바이오툼	9
2. 수원시 토지피복 및 이용 현황	14
제2절 수원시 바이오툼 유형별 토지피복 및 이용현황	19
1. 바이오툼 유형별 토지피복 현황	19
2. 바이오툼 유형 및 구별 불투수율 현황	21
3. 바이오툼 유형 및 구별 건물층수 현황	28
4. 바이오툼 유형 및 구별 바이오툼 면적 현황	33
제3장 수원시 바이오툼 유형별 자연환경 현황분석 및 관리방안	41
제1절 식물상 현황	43
1. 자생종	45
2. 외래종	52
3. 생태계교란종	61
4. 멸종위기야생식물	73
제2절 식생 현황	74
1. 바이오툼 유형별 도시녹지 현황	74

2. 비오톱 유형별 자연녹지 현황	80
제3절 야생동물 현황	83
1. 멸종위기종	83
2. 천연기념물	86
3. 수원시 깃대종	89
4. 생태계교란 동물	92
제4절 비오톱 유형별 관리방안	95
1. 수원시 지역 및 비오톱 유형별 특성 분석	95
2. 비오톱 유형별 도시녹지 관리방안	99
제4장 도시생태현황도의 도시계획 및 관리 연계방안	119
제1절 비오톱 평가등급의 개발행위허가제도 적용 타당성 검토	121
1. 개발행위허가제도의 개념 및 등급 적용 사례	121
2. 수원시 개발행위허가기준 분석 및 비오톱 등급 타당성 검토	127
제2절 도시계획 및 환경계획 연계방안	146
1. 도시관리계획 환경성 검토	147
2. 환경영향평가제도	150
3. 생태면적률제도	153
4. 자연자원 총량제도(자연침해조정제도)	155
제5장 결론	161
제1절 요약	163
제2절 정책 제언	165

표 차 례

〈표 2-1〉 비오톱 유형 분류방법	10
〈표 2-2〉 수원시 비오톱 유형 분류체계	10
〈표 2-3〉 대분류 토지피복 면적 및 비율	14
〈표 2-4〉 수원시 비오톱 불투수율 분포	16
〈표 2-5〉 수원시 건축물 이용강도 면적 및 비율	18
〈표 3-1〉 생태계교란 식물 현황	62
〈표 3-2〉 하천구간별 생태계교란종 수	71
〈표 3-3〉 하천구간 내 생태교란종별 분포 현황	72
〈표 3-4〉 수원시 멸종위기야생식물종 리스트	73
〈표 3-5〉 수원시 공원·녹지 유형 및 현황	74
〈표 3-6〉 수원시 공원·녹지 식생층위와 최상위층	75
〈표 3-7〉 수원시 공원·녹지 우점종 현황	75
〈표 3-8〉 수원시 공원녹지 유형 및 현황	77
〈표 3-9〉 수원시 가로수 현황	77
〈표 3-10〉 수원시 현존식생도 주요 유형별 면적 및 구성비	80
〈표 3-11〉 수원시 식생의 주요 식생유형별 면적 및 구성비	80
〈표 3-12〉 멸종위기 야생동물 출현 현황	83
〈표 3-13〉 수원시 비오톱 유형별 멸종위기야생동물 리스트	84
〈표 3-14〉 천연기념물 출현 현황	87
〈표 3-15〉 수원시 비오톱 유형별 천연기념물 리스트	88
〈표 3-16〉 수원시 깃대종 분포 현황	89
〈표 3-17〉 생태계교란 동물 현황	92
〈표 2-18〉 수원시 비오톱 현황	95
〈표 3-19〉 수원시 구별 현황 종합	96
〈표 3-20〉 시가지비오톱(주거지) 유형별 특성 분석	97
〈표 3-21〉 시가지비오톱(주거지 외) 유형별 특성 분석	98
〈표 3-22〉 녹지비오톱 유형별 특성 분석	99

〈표 3-23〉 도시단독주택지·저층공동주택지 관리방안	102
〈표 3-24〉 중층공동주택지·고층공동주택지 관리방안	103
〈표 3-25〉 상업 및 업무지·주상혼합지 관리방안	105
〈표 3-26〉 교육시설 및 공공기관 관리방안	107
〈표 3-27〉 공업지 및 공급처리시설 관리방안	109
〈표 3-28〉 교통시설지 관리방안	111
〈표 3-29〉 하천 관리방안	113
〈표 3-30〉 산림지 관리방안	115
〈표 3-31〉 경작지 관리방안	116
〈표 3-32〉 공원녹지 관리방안	118
〈표 4-1〉 서울특별시 개발행위허기 기준	123
〈표 4-2〉 서울특별시 도시생태현황도 운영지침(일부)	125
〈표 4-3〉 수원시 도시계획 조례 개발행위허가기준(일부)	128
〈표 4-4〉 수원시 중분류 비오톱 평가등급	129
〈표 4-5〉 수원시 구별 비오톱 평가 등급	130
〈표 4-6〉 비오톱 1등급 및 2등급 면적 및 수원시 면적대비 비율	139
〈표 4-7〉 비오톱 유형별 1등급 및 2등급 지역 면적	142
〈표 4-8〉 비오톱 유형별 1등급 및 2등급 지역 불투수율	143
〈표 4-9〉 비오톱 1등급 및 2등급지역 토지소유 현황	143
〈표 4-10〉 도시계획 위계별 환경성검토 방법 주요내용	147
〈표 4-11〉 지구단위계획 내 도시관리계획 수립기준 비교	148
〈표 4-12〉 서울시 환경성검토 항목 및 관련부서	150
〈표 4-13〉 생태면적을 공간유형의 구분 및 가중치	154

그림 차례

〈그림 1-1〉 수원시 행정구역	5
〈그림 1-2〉 연구의 흐름	6
〈그림 2-1〉 수원시 비오톱 유형도(중분류)	13
〈그림 2-2〉 수원시 토지피복 현황	14
〈그림 2-3〉 수원시 토지피복도	15
〈그림 2-4〉 수원시 불투수면적 비율 분포도	17
〈그림 2-5〉 수원시 건축물 평균 층수	18
〈그림 3-6〉 녹지비오톱 유형별 토지피복 현황	19
〈그림 3-7〉 시가지비오톱 유형별 토지피복 현황	20
〈그림 2-8〉 수원시 녹지비오톱 유형별 불투수면적 비율	21
〈그림 2-9〉 수원시 시가지비오톱 유형별 불투수면적 비율	22
〈그림 2-10〉 장안구 녹지비오톱 유형별 불투수면적 비율	23
〈그림 2-11〉 장안구 시가지비오톱 유형별 불투수면적 비율	23
〈그림 2-12〉 권선구 녹지비오톱 유형별 불투수면적 비율	24
〈그림 2-13〉 권선구 시가지비오톱 유형별 불투수면적 비율	25
〈그림 2-14〉 팔달구 녹지비오톱 유형별 불투수면적 비율	26
〈그림 2-15〉 팔달구 시가지비오톱 유형별 불투수면적 비율	26
〈그림 2-16〉 영통구 녹지비오톱 유형별 불투수면적 비율	27
〈그림 2-17〉 영통구 시가지비오톱 유형별 불투수면적 비율	28
〈그림 2-18〉 수원시 시가지비오톱 유형별 평균 건물층수	29
〈그림 2-19〉 장안구 시가지비오톱 유형별 평균 건물층수	30
〈그림 2-20〉 권선구 시가지비오톱 유형별 평균 건물층수	31
〈그림 2-21〉 팔달구 시가지비오톱 유형별 평균 건물층수	32
〈그림 2-22〉 영통구 시가지비오톱 유형별 평균 건물층수	33
〈그림 2-23〉 수원시 녹지비오톱 유형별 면적	34
〈그림 2-24〉 수원시 시가지비오톱 유형별 면적	34
〈그림 2-25〉 장안구 녹지비오톱 유형별 면적	35

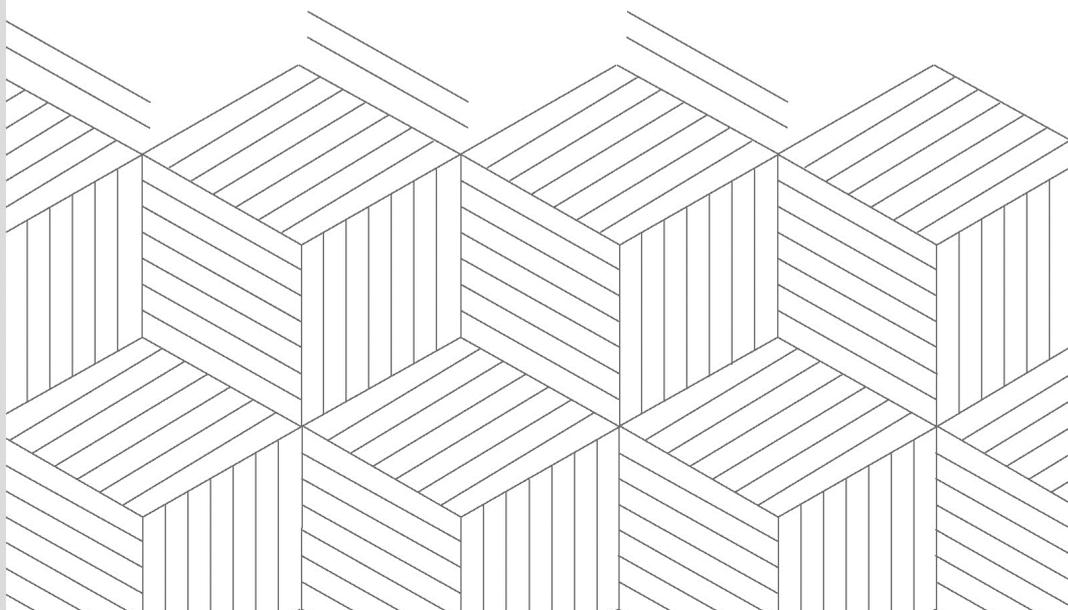
〈그림 2-26〉 장안구 시가지비오톱 유형별 면적	36
〈그림 2-27〉 권선구 녹지비오톱 유형별 면적	37
〈그림 2-28〉 권선구 시가지비오톱 유형별 면적	37
〈그림 2-29〉 팔달구 녹지비오톱 유형별 면적	38
〈그림 2-30〉 팔달구 시가지비오톱 유형별 면적	39
〈그림 2-31〉 영통구 녹지비오톱 유형별 면적	40
〈그림 2-32〉 영통구 시가지비오톱 유형별 면적	40
〈그림 3-1〉 수원시 녹지비오톱 유형별 확인종 수	44
〈그림 3-2〉 수원시 시가지비오톱 유형별 확인종 수	44
〈그림 3-3〉 수원시 녹지비오톱 유형별 자생종 수	45
〈그림 3-4〉 수원시 시가지비오톱 유형별 자생종 수	46
〈그림 3-5〉 장안구 녹지비오톱 유형별 자생종 수	47
〈그림 3-6〉 장안구 시가지비오톱 유형별 자생종 수	47
〈그림 3-7〉 권선구 녹지비오톱 유형별 자생종 수	48
〈그림 3-8〉 권선구 시가지비오톱 유형별 자생종 수	49
〈그림 3-9〉 팔달구 녹지비오톱 유형별 자생종 수	50
〈그림 3-10〉 팔달구 시가지비오톱 유형별 자생종 수	50
〈그림 3-11〉 영통구 녹지비오톱 유형별 자생종 수	51
〈그림 3-12〉 영통구 시가지비오톱 유형별 자생종 수	52
〈그림 3-13〉 수원시 녹지비오톱 유형별 외래종 수	53
〈그림 3-14〉 수원시 시가지비오톱 유형별 외래종 수	53
〈그림 3-15〉 수원시 외래종 분포도	54
〈그림 3-16〉 장안구 녹지비오톱 유형별 외래종 수	56
〈그림 3-17〉 장안구 시가지비오톱 유형별 외래종 수	56
〈그림 3-18〉 권선구 녹지비오톱 유형별 외래종 수	57
〈그림 3-19〉 권선구 시가지비오톱 유형별 외래종 수	58
〈그림 3-20〉 팔달구 녹지비오톱 유형별 외래종 수	59
〈그림 3-21〉 팔달구 시가지비오톱 유형별 외래종 수	59
〈그림 3-22〉 영통구 녹지비오톱 유형별 외래종 수	60
〈그림 3-23〉 영통구 시가지비오톱 유형별 외래종 수	61
〈그림 3-24〉 수원시 생태계교란생물(식물) 분포도	62

〈그림 3-25〉 수원시 녹지비오톱 유형별 생태계교란종 수	63
〈그림 3-26〉 수원시 시가지비오톱 유형별 생태계교란종 수	64
〈그림 3-27〉 장안구 녹지비오톱 유형별 생태계교란종 수	65
〈그림 3-28〉 장안구 시가지비오톱 유형별 생태계교란종 수	65
〈그림 3-29〉 권선구 녹지비오톱 유형별 생태계교란종 수	66
〈그림 3-30〉 권선구 시가지비오톱 유형별 생태계교란종 수	67
〈그림 3-31〉 팔달구 녹지비오톱 유형별 생태계교란종 수	68
〈그림 3-32〉 팔달구 시가지비오톱 유형별 생태계교란종 수	68
〈그림 3-33〉 영통구 녹지비오톱 유형별 생태계교란종 수	69
〈그림 3-34〉 영통구 시가지비오톱 유형별 생태계교란종 수	70
〈그림 3-35〉 하천 내·외부 생태계교란식물종	71
〈그림 3-36〉 하천 구간별 생태계교란식물종수	72
〈그림 3-37〉 수원시 멸종위기야생식물 분포도	73
〈그림 3-38〉 수원시 공원녹지 현황도	76
〈그림 3-39〉 수원시 가로수 현황도	79
〈그림 3-40〉 수원시 현존식생도	82
〈그림 2-41〉 녹지비오톱 유형별 멸종위기야생동물 종수	85
〈그림 2-42〉 시가지비오톱 유형별 멸종위기야생동물 종수	85
〈그림 3-43〉 멸종위기야생동물 분포도	86
〈그림 2-44〉 천연기념물 분포도	87
〈그림 2-45〉 비오톱 유형별 천연기념물 수	88
〈그림 2-46〉 수원시 깃대종 분포도	90
〈그림 2-47〉 녹지비오톱 유형별 수원시 깃대종 발견 종 수	91
〈그림 2-48〉 시가지비오톱 유형별 수원시 깃대종 발견 종 수	92
〈그림 2-49〉 생태계교란동물 분포도	93
〈그림 2-50〉 녹지비오톱 유형별 생태계교란 동물 종 수	94
〈그림 2-51〉 시가지비오톱 유형별 생태계교란 동물 종 수	94
〈그림 3-52〉 비오톱 유형별 도시관리방안 기준 설정	100
〈그림 4-1〉 개발행위허가제도의 개념	122
〈그림 4-2〉 서울시 개발행위허가 절차	123
〈그림 4-3〉 서울시 비오톱 등급 재조사 신청서	127

〈그림 4-4〉 수원시 바이오톱 등급별 면적	129
〈그림 4-5〉 수원시 구별 바이오톱 등급 면적	130
〈그림 4-6〉 수원시 바이오톱 중분류 유형평가등급 분포도	131
〈그림 4-7〉 수원시 녹지바이오톱 유형별 바이오톱 등급 면적	132
〈그림 4-8〉 수원시 시가지바이오톱 유형별 바이오톱 등급 면적	133
〈그림 4-9〉 장안구 녹지바이오톱 유형별 바이오톱 등급 면적	134
〈그림 4-10〉 장안구 시가지바이오톱 유형별 바이오톱 등급 면적	134
〈그림 4-11〉 권선구 녹지바이오톱 유형별 바이오톱 등급 면적	135
〈그림 4-12〉 권선구 시가지바이오톱 유형별 바이오톱 등급 면적	136
〈그림 4-13〉 팔달구 녹지바이오톱 유형별 바이오톱 등급 면적	137
〈그림 4-14〉 팔달구 시가지바이오톱 유형별 바이오톱 등급 면적	137
〈그림 4-15〉 영통구 녹지바이오톱 유형별 바이오톱 등급 면적	138
〈그림 4-16〉 영통구 시가지바이오톱 유형별 바이오톱 등급 면적	139
〈그림 4-17〉 수원시 바이오톱 1등급 및 2등급 지역	140
〈그림 4-18〉 1등급 지역 바이오톱 유형별 면적	141
〈그림 4-19〉 2등급 지역 바이오톱 유형별 면적	141
〈그림 4-20〉 1등급 및 2등급 지역 바이오톱 유형도	142
〈그림 4-21〉 수원시 1등급 및 2등급 지역 토지소유 분포	144
〈그림 4-22〉 수원시 개발행위허가기준 내 바이오톱 등급 조정 절차(안)	145
〈그림 4-23〉 도시생태현황도의 다양한 활용방안	146
〈그림 4-24〉 전략환경영향평가와 환경영향평가의 구분	151
〈그림 4-25〉 능선연결축을 고려한 녹지축 보전(예시)	153
〈그림 4-26〉 순손실 방지와 충격안화	156
〈그림 4-27〉 자연환경침해조정제도의 절차	157
〈그림 4-28〉 자연환경침해조정 평가를 위한 각 요인의 가중치 계산	158
〈그림 4-29〉 개발계획 대상지 침해조정 대응방안(안)	159

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적
제2절 연구의 범위 및 방법



제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경

- 경제개발 위주의 인간 중심적인 도시개발은 결국 에너지흐름, 물질순환, 생물이동 등 생태계 기능의 비정상화를 초래함. 생태계를 파괴하고 환경자원을 남용하는 개발행위는 진정한 의미의 경제발전을 기대하기가 불가능함. 지속가능한 도시생태계 계획, 인간의 건강과 웰빙은 생태적 건전성 여부에 달려 있으며, 생태계 훼손은 궁극적으로 경제발전과 사회적 안정성을 저해할 수 있다는 기본전제 하에서 가능함(한국건설신문 2007.03.28.)
- 도시개발에 따른 도시생태계의 훼손은 도시 내 생태축 단절, 생물다양성 저하, 녹지공간 부족, 회복력 저하 등의 문제를 야기하고 있으며, 도시생태계 생태적 건전성을 높이기 위한 노력이 필요함
- 수원시는 2019년 자연환경조사 및 도시생태현황도 갱신사업을 통해 수원시에 서식하는 생물종 모니터링 및 각종 개발사업 및 토지이용 변경으로 인한 토지피복 변화를 파악하고 이를 토대로 도시생태현황도를 갱신하였음
 - 환경부 「도시생태현황지도의 작성방법에 관한 지침」에 의하면 도시생태현황지도는 자연 및 환경생태적 특성과 가치를 반영한 정밀공간생태정보지도로서 각 지역의 자연환경 보전 및 복원, 생태적 네트워크의 형성뿐만 아니라 생태적인 토지이용 및 환경관리를 통해 환경친화적이고 지속가능한 도시관리의 기초자료로의 활용을 목적으로 함
- 수원시 자연환경조사 및 도시생태현황도 갱신사업을 통해 구축된 생물종 모니터링, 비오톱 유형 및 평가 결과를 활용하여 지역의 생물다양성 및 토지이용현황을 파악하고 도시환경 개선을 위한 관리방안 마련이 필요함
- 현재 수원시는 도시계획 조례를 통해 비오톱 평가 1, 2등급을 개발행위허가기준에 포함하고 있으나 실질적인 행위규제로 활용되지 못하고 있는 실정임. 이에 본 연구에서는 행위규제가 타당한지 여부를 검토하고, 행위규제로 활용하기 위해서 필요한 절차를 고

려할 필요가 있음. 이를 통해 도시계획-환경계획 연동제, 도시관리계획, 환경영향평가 등에 활용할 수 있는 생태적 기준 검토가 필요함

2. 연구의 목적

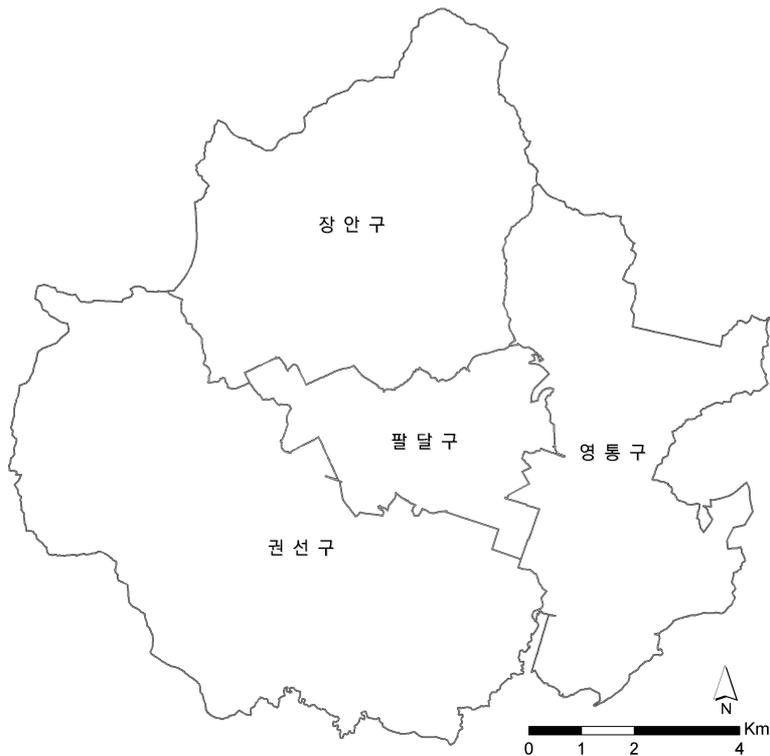
- 본 연구의 목적은 수원시 자연환경조사 및 도시생태현황도 갱신자료를 이용하여 지역별 특성을 분석하여 활용처를 발굴하는데 있으며 세부적인 연구목적은 다음과 같음
 - 첫째, 자연환경조사를 통한 생물종 모니터링 현황과 토지피복 및 토지이용 현황을 지역별로 분석하여 지역특성을 고려한 도시환경 관리방안을 마련하는데 활용할 수 있도록 함
 - 둘째, 수원시 도시계획 조례에서 개발행위허가기준으로 언급된 비오톱 1, 2등급이 생태적인 측면에서 개발행위허가기준으로 활용할 수 있는지에 대해 검토하고자 함
 - 마지막으로 본 연구를 통해 도시계획 및 환경계획 연동제, 도시관리계획 환경성 검토, 환경영향평가 등에 활용할 수 있는 도시환경 관리를 위한 생태적 기준의 활용 근거를 제시하여 수원의 지속가능한 도시 구현의 기틀을 마련하고자 함

제2절 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

- 본 연구의 공간적 범위는 수원시 전역인 121km²를 대상으로 하며, 행정구별로 분석하여 지역특성을 파악하고자 함
- 2019년 수원시 자연환경조사 및 도시생태현황지도 갱신사업을 통해 구축된 생물종현황과 토지피복, 비오톱 유형 및 평가결과를 활용한 도시녹지 관리방안 마련
 - 비오톱 유형별 토지피복 및 토지이용 현황
 - 비오톱 유형별 자연환경 현황 분석
 - 비오톱 유형별 도시녹지 관리방안
- 도시생태현황도를 활용한 도시계획 및 환경계획 연계방안 마련
 - 개발행위허가기준 검토를 통해 수원시 비오톱 평가등급 적용 가능성 검토
 - 도시관리계획, 환경영향평가 등과의 연계방안 검토

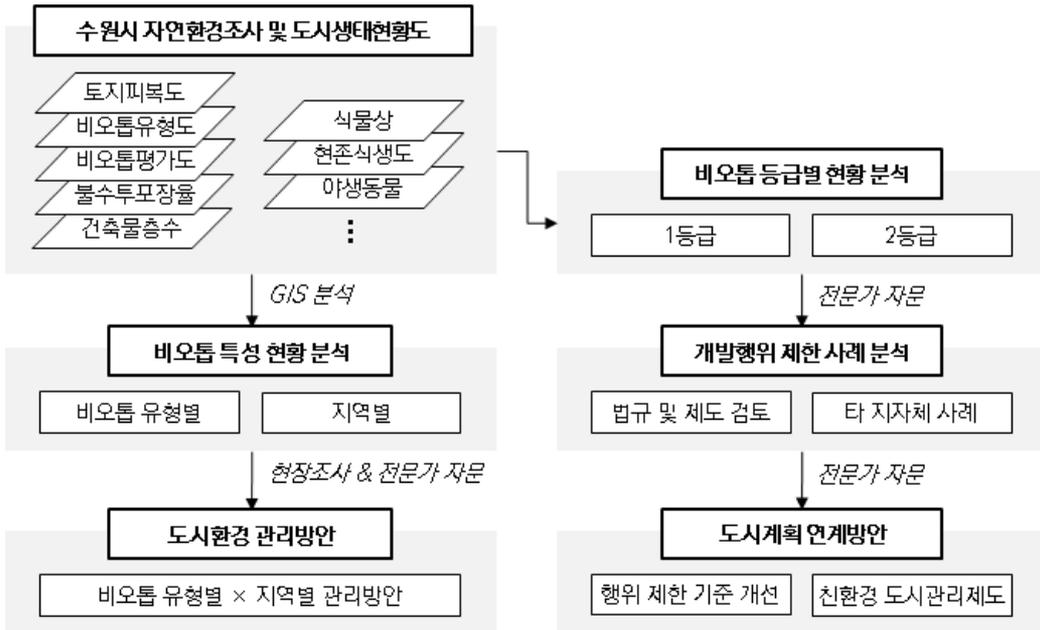
〈그림 1-1〉 수원시 행정구역



2. 연구의 방법

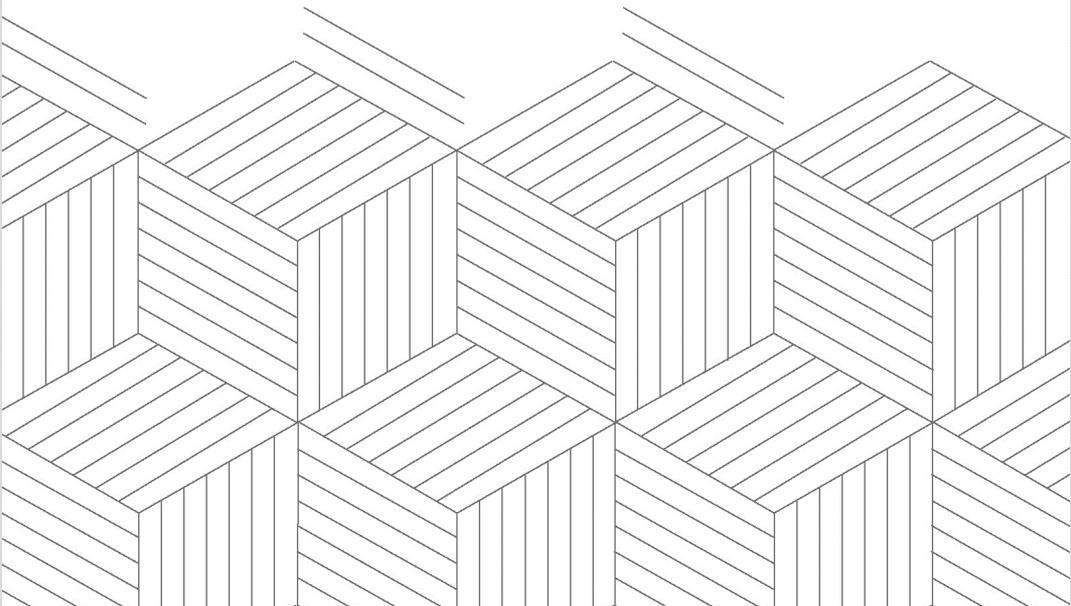
- 본 연구에서는 GIS 분석을 통해 비오톱 유형을 지역별로 구분하여 현황분석을 실시하였으며 비오톱 유형별 대표지역을 선정하여 현장조사를 실시하였음
 - GIS 분석에 사용된 데이터는 2019년에 완료된 수원시 자연환경조사 및 도시생태현황도 갱신 사업의 결과물을 활용하였음
 - 현장조사는 GIS 분석결과를 바탕으로 2020년 8월 1개월간 진행하였음
- 수원시 개발행위허가기준으로 비오톱 평가등급의 적합성 및 도시계획과의 연계방안 검토 시 전문가를 통해 비오톱 평가등급 적용 시 절차, 도시계획 및 환경계획 수립 시 검토할 사항에 대해 자문을 받음
 - 전문가는 시도에서 도시생태현황도 작성 및 연구를 수행한 연구자 및 국토부·환경부 등 국토계획-환경계획 연동제 등 중앙정부 정책 수립에 참여하는 연구자를 대상으로 하였음

〈그림 1-2〉 연구의 흐름



제2장 수원시 바이오톱 유형별 토지피복 및 이용현황 분석

제1절 수원시 바이오톱 현황
제2절 수원시 바이오톱 유형별 토지피복 및 이용현황



제2장 수원시 바이오톱 유형별 토지피복 및 이용현황 분석

제1절 수원시 바이오톱 현황

1. 수원시 바이오톱

1) 대분류 바이오톱 유형

- 수원시 대분류 바이오톱 유형은 총15개 유형으로 구분됨
 - 시가지바이오톱 유형은 주거지, 상업 및 업무지, 주상 혼합지, 공공용도지, 공업지, 공급 처리시설지, 교통시설지, 특수지 등의 8개로 분류
 - 녹지바이오톱은 하천, 호소 및 습지, 산림지, 초지, 경작지, 조경녹지, 나지 및 폐허지 등 7개로 분류

2) 중분류 바이오톱 유형

- 중분류 바이오톱 유형은 도시지역은 토지이용 및 용도, 이용강도(밀도) 등을 고려하고 녹지지역은 조성 기반을 기준으로 총 49개로 구분
 - 시가지 바이오톱 중 주거지 바이오톱은 도시단독주택지, 저층공동주택지, 중층공동주택지, 고층공동주택지 등 층수 등의 이용강도를 고려하여 구분됨. 그 외 상업 및 업무지, 공업지, 공공용도지, 공급처리시설지, 교통시설지 등을 세분화하여 27개의 시가지 바이오톱으로 유형을 분류하였음
 - 녹지바이오톱 중 하천바이오톱은 자연형하천, 인공형하천, 농수로, 소하천으로 구분되며, 그 외 산림지, 초지, 경작지, 조경녹지, 나지 및 폐허지 등의 22개로 세분화 됨

3) 소분류 바이오톱 유형

- 소분류 바이오톱 유형은 도시지역은 시설유형 및 불투수포장비율을 기준으로 세분화하였으며 녹지지역은 식생특성을 고려하여 총74개로 분류됨

〈표 2-1〉 바이오툰 유형 분류방법

대분류	중분류	소분류
도시지역	토지이용 및 용도(목적) 이용강도(밀도)	시설유형 및 불투수포장비율
자연지역	조성기반 (자연림, 인공림, 초지, 조성녹지)	식생특성 고려

〈표 2-2〉 수원시 바이오툰 유형 분류체계

구분	대분류	중분류	소분류(바이오툰 유형)	비율 ¹⁾ (%)	
시 가 지 비 오 툰	주거지 (01)	도시단독주택지	불투수성 포장비율이 높은 (70%초과) 단독주택지	5.07	
			불투수성 포장비율이 낮은 (70%이하) 단독주택지	0.36	
		저층공동주택지	5층 이하의 불투수성 포장비율이 높은 (70%초과) 공동주택지	0.66	
			5층 이하의 불투수성 포장비율이 낮은 (70%이하) 공동주택지	0.29	
		중층공동주택지	6층~14층의 불투수성 포장비율이 높은 (70%초과) 공동주택지	0.87	
			6층~14층의 불투수성 포장비율이 낮은 (70%이하) 공동주택지	0.52	
		고층공동주택지	15층 이상의 불투수성 포장비율이 높은 (70%초과) 공동주택지	3.37	
			15층 이상의 불투수성 포장비율이 낮은 (70%이하) 공동주택지	6.32	
		상업 및 업무지 (02)	저층상업업무지	5층 이하의 상업업무지	2.73
			중층상업업무지	6~10층의 상업업무지	1.39
	고층상업업무지		11층 이상의 상업업무지	0.44	
	주상 혼합지 (03)	저층주상혼합지	5층 이하의 주거혼합지	2.75	
		중층주상혼합지	6~14층의 주거혼합지	0.85	
		고층주상혼합지	15층 이상의 주거혼합지	0.15	
	공공 용도지 (04)	교육시설	초, 중, 고교, 대학교	3.46	
		행정기관 및 공공기관	건물이외 일정면적의 비건폐지가 있는 행정기관	3.35	
		병원 및 요양기관	건물이외 일정면적의 비건폐지가 있는 종합병원 및 요양기관	0.16	
		대규모운동 시설지	종합경기장, 건물이외의 비건폐지가 있는 운동시설(광장포함)	0.54	
		문화재 및 문화시설	문화재(화성, 행궁 등)		0.17
	박물관, 미술관, 도서관 등 대규모 교육시설			0.04	
	공업지 (05)	대규모 공업지	불투수성 포장비율이 높은 (70%이상) 대규모 공업지	2.46	
			불투수성 포장비율이 낮은 (70%이하) 대규모 공업지	0.35	
		소규모 공업지	국가 및 주요 대기업이 관리하는 공단지역 및 농공단지를 제외한 공업시설지	0.16	
아파트형 공장		제조업, 지식산업 및 정보통신산업을 영위하는 사업체가 집합되어 있는 지식산업센터	0.1		
공급 처리 시설지	물관련 시설지	상수원관련 시설지(정수장, 배수지, 유수지 등)	0.08		
		하수처리관련 시설지	0.01		
	폐기물관련 시설지	생활쓰레기 소각 및 발전을 위한 종합시설(자원회수화시설)	0.05		

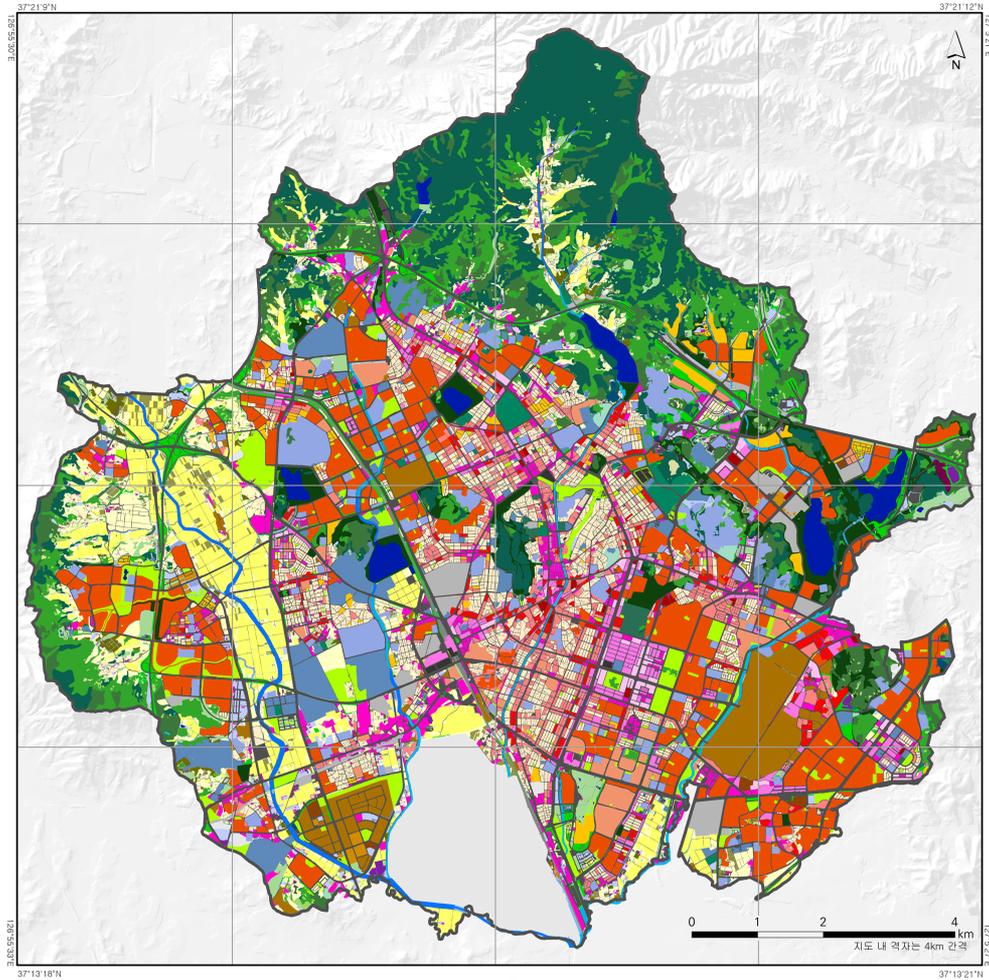
구분	대분류	중분류	소분류(비오름 유형)	비율 ¹⁾ (%)	
	(06)		기타(폐기물 적재지, 재활용품 적재지, 건설폐기물 중간집하장, 청소종합시설 등)	0.12	
		에너지관련 시설지	기존 발전소 및 변전소	0.001	
		통신관련 시설지	텔레비전 또는 라디오를 포함한 통신을 위한 송·수신시설	0.003	
		기타공급처리 시설지	연화장 등 기타 공급처리 시설지	0.05	
	교통 시설지 (07)	도로	터널, 교량을 포함하는 차도	13.84	
		주차장	물리적으로 외부에 노출된 주차장	0.11	
		철도	여객 또는 화물을 운송하는 데 필요한 철도차량운송체계	0.27	
	특수지 (08)	군사시설	군사시설	4.69	
		건설현장지역	건설 및 공사가 진행되고 있는 지역	1.36	
	녹지 비오름	하천 (09)	자연형 하천	자연형 하천 수면	0.25
				습지식생이 우점하는 자연형 하천수변	0.22
				건조식생이 우점하는 자연형 하천수변	0.17
				외래식생이 우점하는 자연형 하천수변	0.001
				식생이 없는 자연형 하천수변	0.003
인공형 하천			인공형 하천 수면	0.20	
			습지식생이 우점하는 인공형 하천수변	0.15	
			건조식생이 우점하는 인공형 하천수변	0.28	
			외래식생이 우점하는 인공형 하천수변	0.01	
			식생이 없는 인공형 하천수변	0.06	
농수로		농업용수 공급을 위한 수로	0.08		
소하천		주 하천으로 유입되는 소규모 하천	0.15		
호소 및 습지 (10)		인공형 습지	인공 저수지	1.33	
산림지 (11)		자연림	낙엽활엽수 자연림	9.20	
	침엽수 자연림		0.25		
	침활혼효 자연림		0.36		
	자연-인공림	낙엽활엽수 자연-인공림	0.77		
		침엽수 자연-인공림	0.17		
		침활혼효 자연-인공림	3.10		
	인공림	낙엽활엽수 인공림	0.61		
		침엽수 인공림	4.88		
		침활혼효 인공림	0.09		
	관목식생지	관목식생 우점 지역	0.0004		
벌채지 및 나지	산림 내 포함된 소규모체육시설 포함(배드민턴장 등)	0.03			
저산지성습지	저고도 산지사면 내부에 형성된 습지	0.004			
묘지	산림 내 묘역 조성 지역	0.53			

구분	대분류	중분류	소분류(비오톱 유형)	비율 ¹⁾ (%)
	초지 (12)	자연초지	자연적으로 생성된 초지 혹은 자연초지화된 지역	0.16
		인공초지	골프장 등 인공조성 초지	1.64
	경작지 (13)	습윤지성 경작지	논	4.97
		건조지성 경작지	밭	3.85
			과수원	0.14
		시설물이 있는 경작지	경작지 중 시설재배지로 조성된 지역	0.61
		묘포장	경작지 중 묘포장으로 조성된 지역	0.38
조경녹지 (14)	자연식생이 있는 공원녹지	자연식생이 존재하는 공원	2.50	
	인위적으로 조성된 공원녹지	인공적으로 조성된 공원	2.22	
		수목원 및 식물원	0.42	
	시설형 조성녹지	시설녹지	1.70	
나지 및 폐허지 (15)	도시 유희지	도시 내 유희부지	1.34	

자료 : 수원시(2019)

1) 수원시 전체면적(121,261,448m²)을 기준으로 한 비율

〈그림 2-1〉 수원시 비오톱 유형도(중분류)

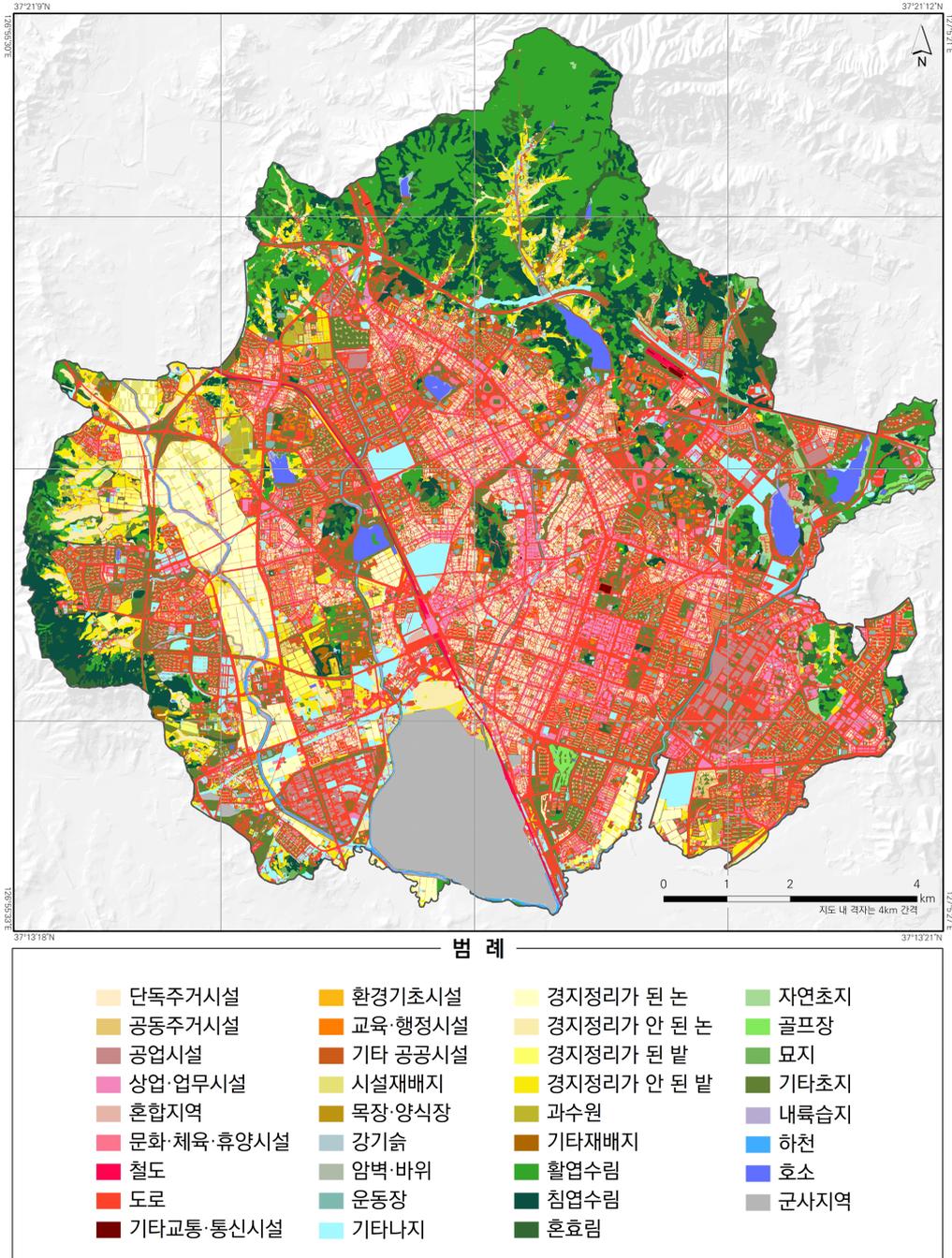


범례

단독주택지	문화재 및 문화시설	군사시설	묘지
저층공동주택지	대규모운동 시설지	건설현장지역	자연초지
중층공동주택지	물관련 시설지	자연형 하천	인공초지
고층공동주택지	폐기물관련 시설지	인공형 하천	건조지성 경작지
저층상업업무지	에너지관련 시설지	농수로	습윤지성 경작지
중층상업업무지	통신관련 시설지	소하천	과수원
고층상업업무지	기타공급처리 시설지	인공형습지(저수지)	시설물이 있는 경작지
저층주상혼합지	대규모 공업지	자연림	묘포장
중층주상혼합지	소규모 공업지	인공림	자연식생이 있는 공원녹지
고층주상혼합지	아파트형 공장	자연-인공림	인위적으로 조성된 공원녹지
교육시설	철도	자산지성습지	시설형 조성녹지
행정 및 공공기관	도로	관목식생지	도시 유희지
병원 및 요양기관	주차장	벌채지 및 나지	

수원시 자연환경조사 및 도시생태 현황지도 갱신(2019)

〈그림 2-3〉 수원시 토지피복도



2) 불투수포장면적

- 수원시의 평균 불투수율은 48%를 보이며 시가지비오톱에서 녹지비오톱으로 갈수록 그 비율이 낮아짐
- 불투수율을 구간의 비율로 구분하여 살펴보면 전체 투수지역인 불투수율 0%는 수원시 전체의 33.76%를 차지하는 반면 전체가 불투수지역(100%)과 90.1~99.9%의 불투수율 지역은 각각 11.11%, 19.47%로 총 30.58% 차지해 높은 불투수율을 보이고 있음
 - 녹지비오톱에서는 불투수율 0%는 전체 면적의 84.48%로 대부분을 차지하며 40.1~50% 구간이 3.29%, 30.1~40% 구간이 2.94% 순으로 높은 비율을 차지함
 - 시가지비오톱에서는 90.1~100% 구간이 전체의 56.33%로 절반 이상인 것으로 분석 되었으며 60.1~70% 구간이 10.24%, 80.1~90% 구간이 9.48% 순으로 높은 비율을 차지함

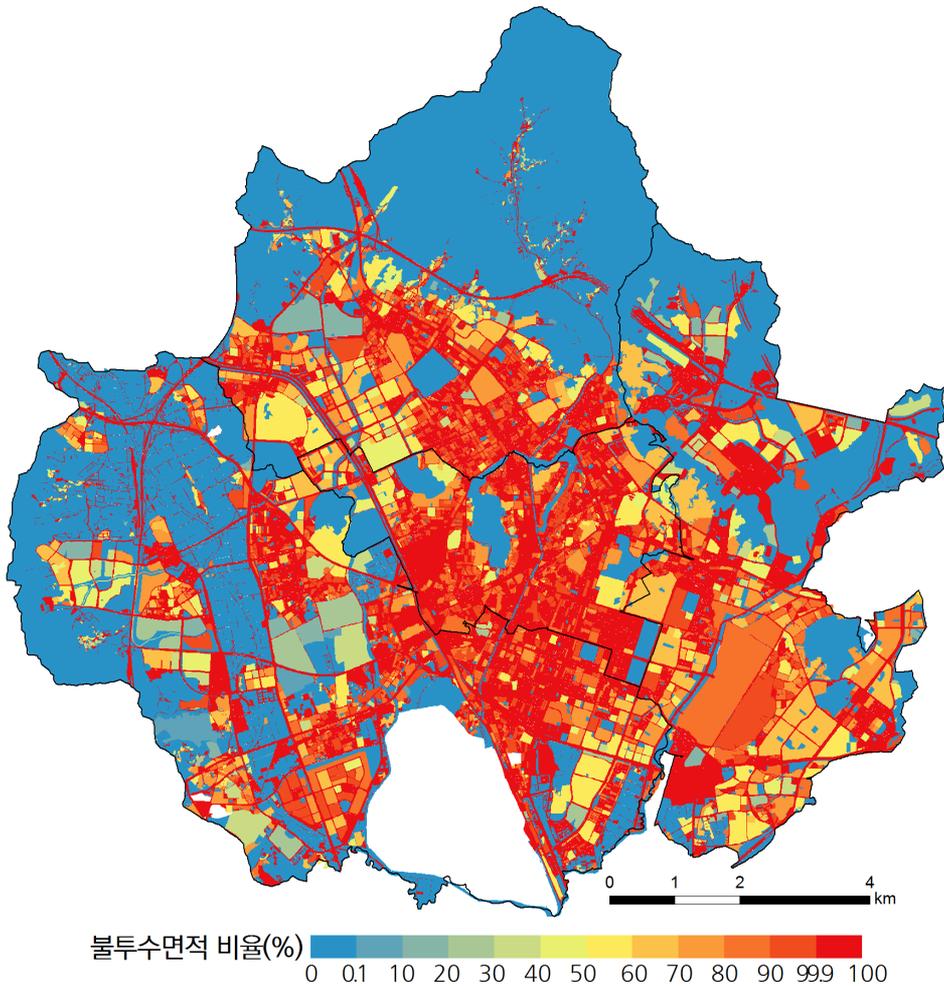
〈표 2-4〉 수원시 비오톱 불투수율 분포

(단위: m²)

불투수율(%)	녹지비오톱면적	시가지비오톱면적	합계면적	비율
0.0	40,938,048		40,938,048	33.76%
0.1-10.0	1,183,503	33,481	1,216,984	1.00%
10.1-20.0	389,055	981,590	1,370,645	1.13%
20.1-30.0	1,096,434	542,158	1,638,592	1.35%
30.1-40.0	1,426,636	981,535	2,408,172	1.99%
40.1-50.0	1,595,137	2,466,185	4,061,322	3.35%
50.1-60.0	225,941	5,080,060	5,306,001	4.38%
60.1-70.0	174,223	6,507,248	6,681,471	5.51%
70.1-80.0	124,204	5,139,534	5,263,738	4.34%
80.1-90.0	31,577	6,027,013	6,058,590	5.00%
90.1-99.9	76,269	23,530,018	23,606,287	19.47%
100.0	1,196,735	12,270,660	13,467,395	11.11%
합계	48,457,762	63,559,483	112,017,245	92.38%
미산정	하천, 호수, 보안지역: 9,244,203		9,244,203	7.62%
총합계			121,261,448	100.0%

자료 : 수원시(2019)

〈그림 2-4〉 수원시 불투수면적 비율 분포도



자료 : 수원시(2019)

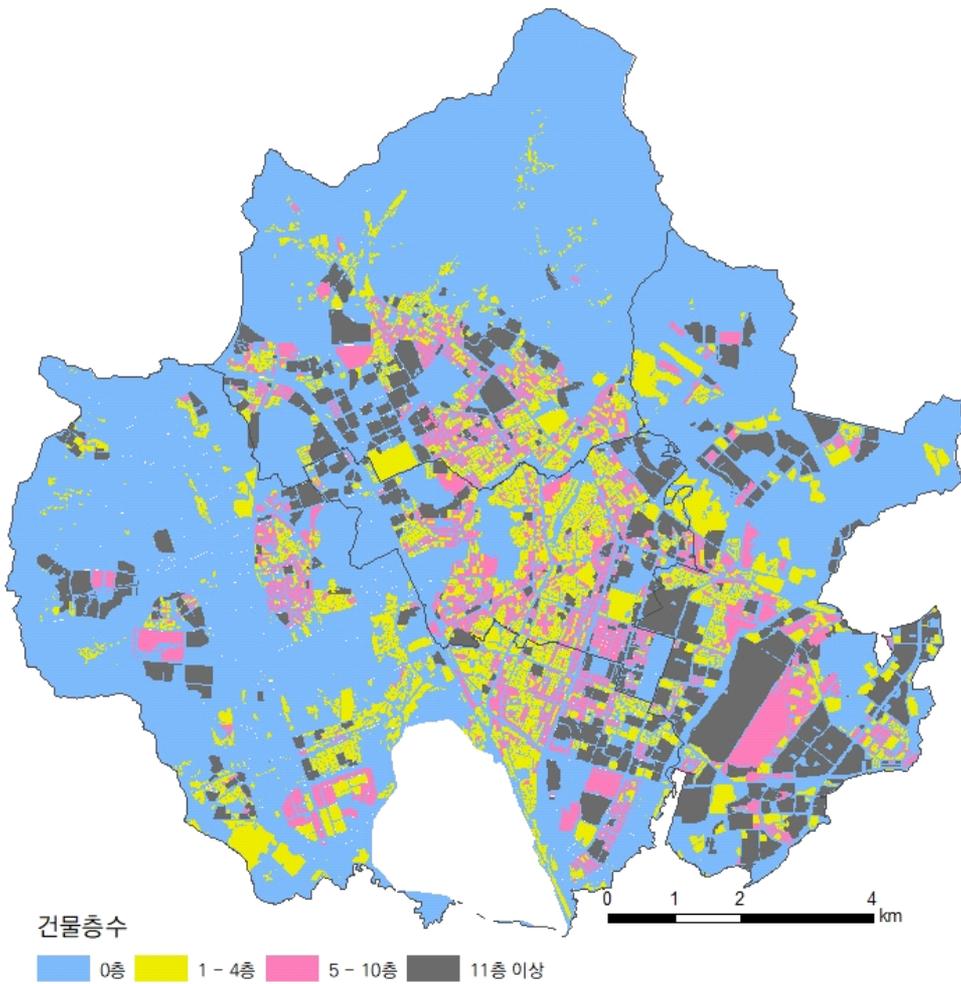
3) 건축물 평균 층수

- 건축물 층수는 비옴 내의 이용강도를 반영하는 지표로 이해할 수 있으며 수원시 도시 생태현황도에서는 건축물의 층수를 저층(5층 이하), 중층(6층~10층), 주거지의 경우 6층~14층, 고층(11층 이상, 주거지의 경우 15층 이상)으로 구분하며 고층의 건축물일 수록 이용강도가 높아진다고 보고 있음
- 수원시의 평균 건축물 층수는 2.4층이며 건축물이 존재하지 않거나 저층부인 경우는 수원시 전체 면적의 75.63%를 차지함. 또한 중층 및 고층 건축물은 각각 4.57%, 12.2%를 차지하는 것으로 분석되어 11층 이상의 고층 건물도 상당부분 차지하고 있는 것으로 보임

〈표 2-5〉 수원시 건축물 이용강도 면적 및 비율

이용강도	면적(㎡)	수원시면적대비 비율(%)
건축물 미존재 및 저층부	91,711,298	75.63
중층건축물 존재	5,536,042	4.57
고층건축물 존재	14,791,672	12.20

〈그림 2-5〉 수원시 건축물 평균 층수



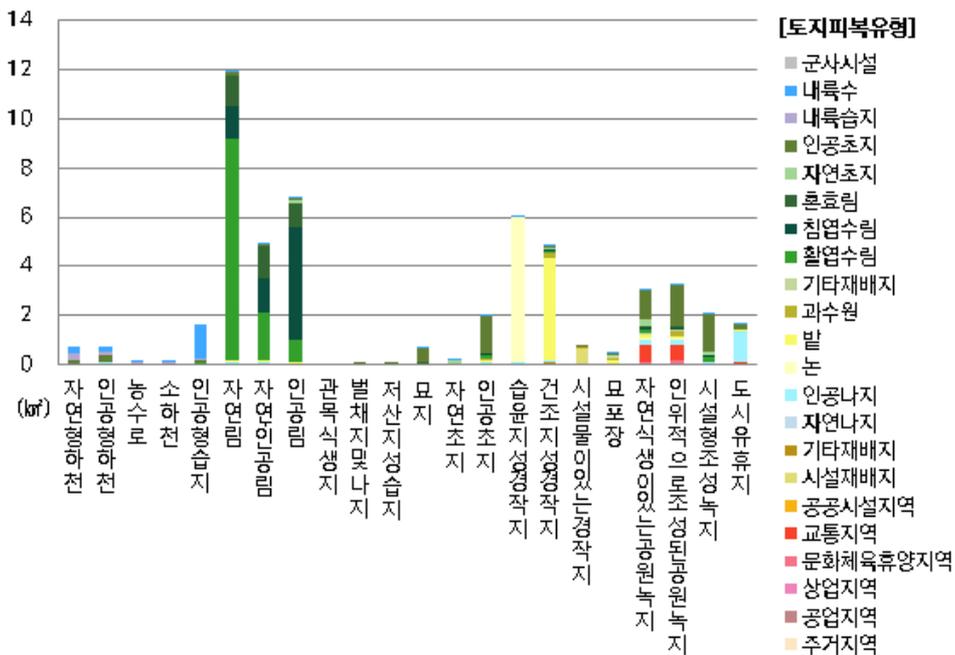
제2절 수원시 바이오톱 유형별 토지피복 및 이용현황

1. 바이오톱 유형별 토지피복 현황

1) 녹지바이오톱

- 수원시 녹지바이오톱의 대분류 토지피복은 면적대비 녹지 86.2%, 불투수 5.6%, 투수 4.4%, 수공간 3.8%의 비율로 구분됨
- 중분류 토지피복을 살펴보면 녹지바이오톱의 경우 활엽수림 24.3%, 침엽수림 14.8%, 인공초지 14.5% 순으로 높은 비율로 피복되어 있으며 공업지역 0%, 기타재배지(불투수) 0.1%, 주거지 0.1% 순으로 낮은 비율로 피복됨

〈그림 3-6〉 녹지바이오톱 유형별 토지피복 현황



2) 시가지바이오톱

- 수원시 전체 면적 대비 불투수 77.7%, 녹지 12.2%, 투수 7.3%, 수공간 0.1%의 비율로 구분됨
- 중분류 시가지바이오톱의 경우 교통지역 46.9%, 주거지역 13.7%, 인공초지 12.2% 순으

로 높은 비율로 피복되어 있으며 자연나지·기타재배지(불투수) 0%, 내륙습지·기타재배지(녹지)·혼효림·침엽수림 0.1% 순으로 낮은 비율로 피복됨

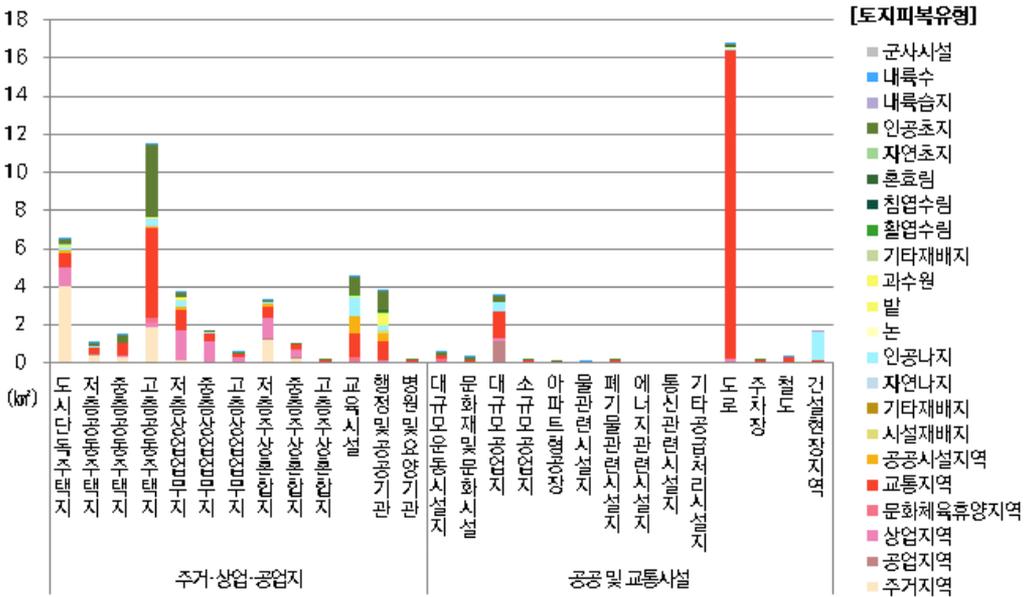
■ 주거지역의 토지피복면적 비율

- 건축물 층수가 낮아질수록 토지피복의 불투수면적 비율은 높아지고 녹지면적 비율은 낮아지는 현상이 나타남. 도시단독주택지가 불투수율 91.14%로 가장 높은 불투수율을 보였으며 고층공동주택지가 62.79%로 가장 낮은 불투수율을 보임. 토지피복의 유형 중 녹지면적의 비율은 33.37%로 고층공동주택지가 가장 높았으며 도시단독주택지가 6.34%로 가장 낮은 비율을 보임

■ 상업 및 업무지의 토지피복면적 비율

- 저층상업업무지가 가장 낮은 불투수율(80.18%)과 높은 녹지 토지피복면적 비율(9.86%)을 보였으며 고층상업업무지, 중층상업업무지 순으로 분석됨

〈그림 3-7〉 시가지비옴 유형별 토지피복 현황



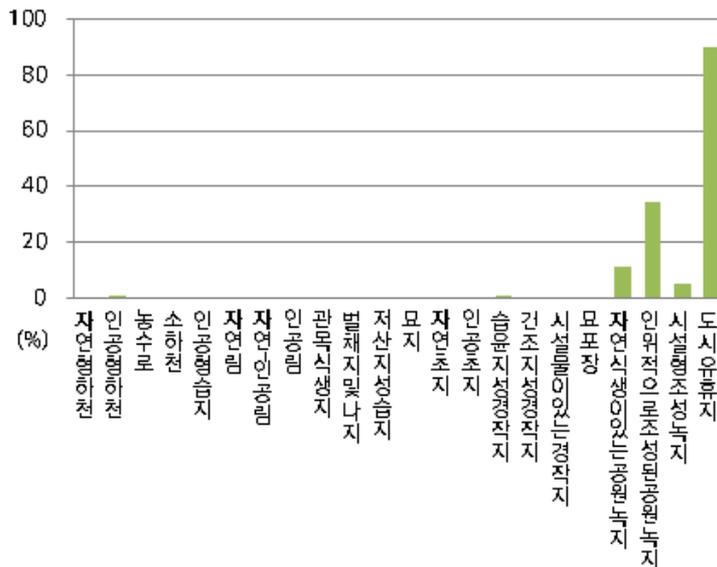
2. 비오톱 유형 및 구별 불투수율 현황

1) 수원시 현황

(1) 녹지비오톱

- 녹지비오톱의 평균 불투수율은 6.4%로 자연림, 하천, 경작지 등 유형의 대부분이 녹지로 불투수율 0%를 보임
- 녹지 비오톱 내에서 가장 높은 불투수율 면적 비율을 가지는 비오톱 유형은 도시유희지로 89.9%의 불투수율로 분석됨
- 인위적으로 조성된 공원녹지 34.6%, 자연식생이 있는 공원녹지 11.4%, 시설형 조성녹지 4.89% 순으로 불투수율이 높음

〈그림 2-8〉 수원시 녹지비오톱 유형별 불투수면적 비율



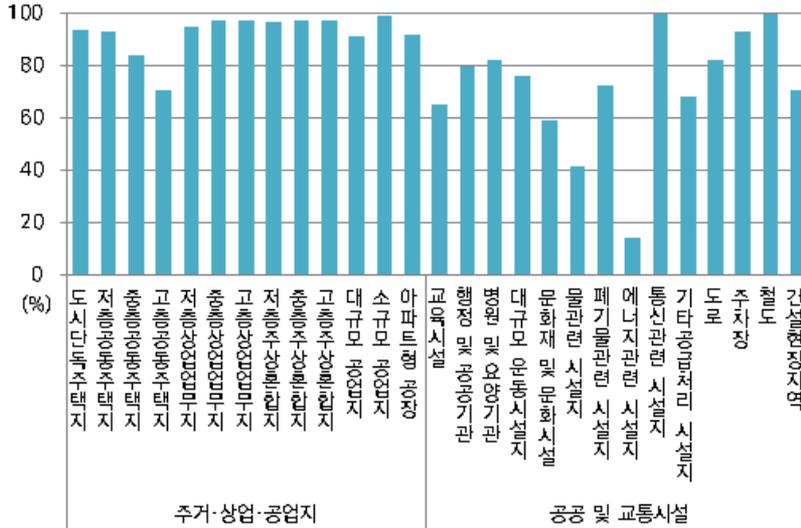
(2) 시가지비오톱

- 시가지비오톱의 경우 평균 불투수율은 81.9%로 시가지비오톱 지역의 대부분이 투수공간이 없는 것으로 분석되며 주거지의 경우 고층공동주택지가 가장 낮은 불투수율을 보임
- 유형별 불투수율을 살펴보면 통신관련 시설지·철도 100%, 소규모 공업지 99.3%, 고층주상혼합지 97.7% 순으로 높은 불투수율을 보이며 에너지관련시설지 14.6%, 물관련시

설지 41.8%, 문화재 및 문화시설 59% 순으로 낮은 불투수율은 보임

- 주거·상업·공업지의 경우 고층공동주택지 70.8%, 중층공동주택지 84.2%를 제외하고 90% 이상의 불투수율을 보임

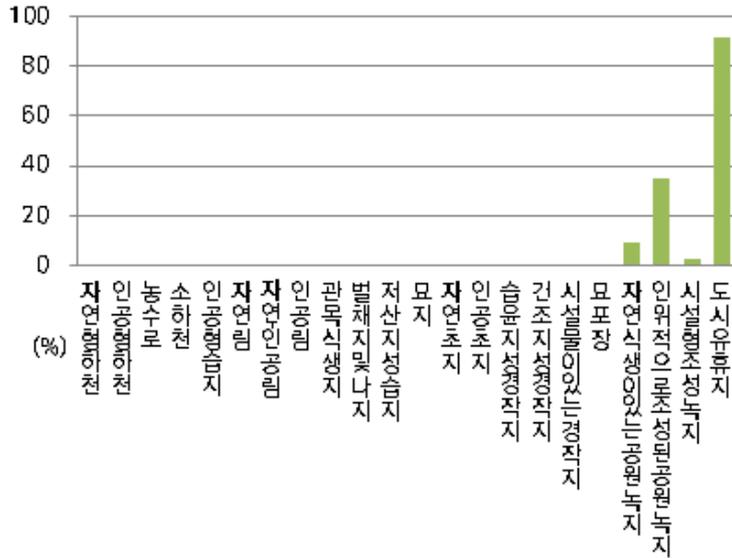
〈그림 2-9〉 수원시 시가지비오톱 유형별 불투수면적 비율



2) 장안구

- 장안구의 불투수율은 48.9%로 수원시의 행정구역 중 가장 낮은 불투수율을 보임
- 통신관련 시설지·철도 100%, 중층주상혼합지 98.3% 순으로 높은 불투수율
- 녹지비오톱
 - 전체의 불투수율은 7.3%로 대부분 지역이 0% 투수지역이나 도시유휴지 91.6%, 인위적으로 조성된 공원녹지 35.1%, 자연식생이 있는 공원녹지 9.6% 순으로 불투수율이 높음

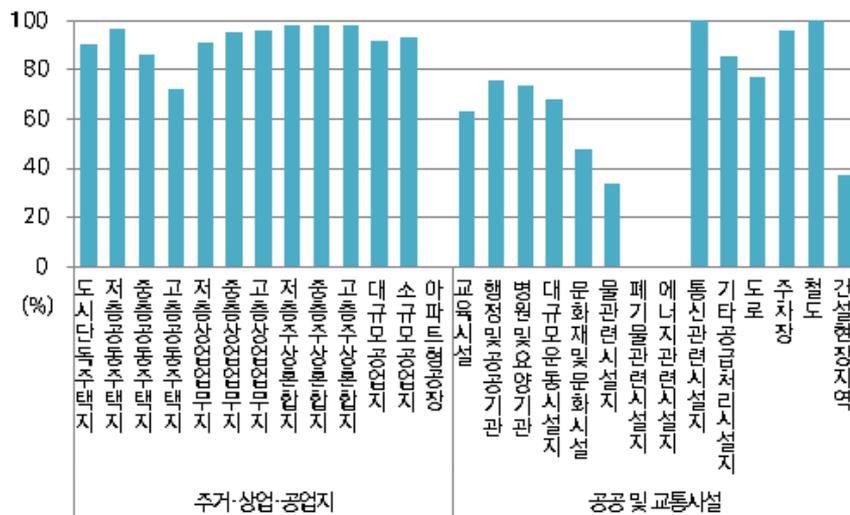
〈그림 2-10〉 장안구 녹지비오톱 유형별 불투수면적 비율



■ 시가지비오톱

- 불투수율은 81.9%로 행정구역별 시가지비오톱 중 가장 낮은 불투수율을 보임
- 물관련 시설지 33.8%, 건설현장지역 37.3%, 문화재 및 문화시설 47.9% 순으로 낮은 불투수율로 나타남

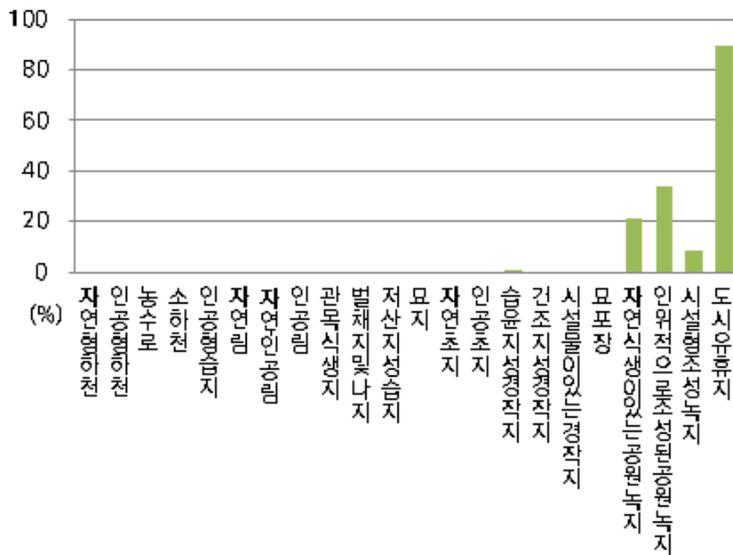
〈그림 2-11〉 장안구 시가지비오톱 유형별 불투수면적 비율



3) 권선구

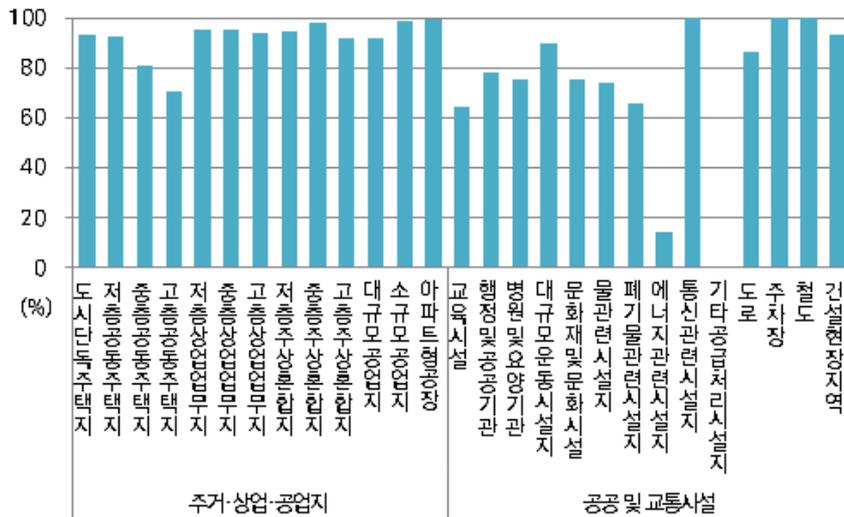
- 권선구 전체 불투수율 50.4%로 4개의 구 중 두 번째로 낮은 불투수율을 보임
- 도시단독주택지 92.4%, 저층공동주택지 92.7%, 중층공동주택지 80.7% 순으로 높은 불투수율 나타남
- 녹지 바이오톱
 - 불투수율 7.3%로 유형별로는 대부분 불투수율이 0%이나 도시유희지 89.9%, 인위적으로 조성된 공원녹지 34%, 자연식생이 있는 공원녹지 21% 순으로 불투수율이 높음

〈그림 2-12〉 권선구 녹지바이오톱 유형별 불투수면적 비율



- 시가지 바이오톱
 - 불투수율 85.2%, 에너지관련 시설지 14.6%, 교육시설 64.2%, 폐기물관련 시설지 65.9% 순으로 낮은 불투수율로 나타남
 - 주거·상업·공업지의 경우 고층공동주택지(70.7%), 중층공동주택지(80.7%)가 낮은 불투수율을 보였으며 공공 및 교통시설의 경우 에너지관련 시설지(14.6%), 교육시설 (64.2%)이 낮은 불투수율을 보임

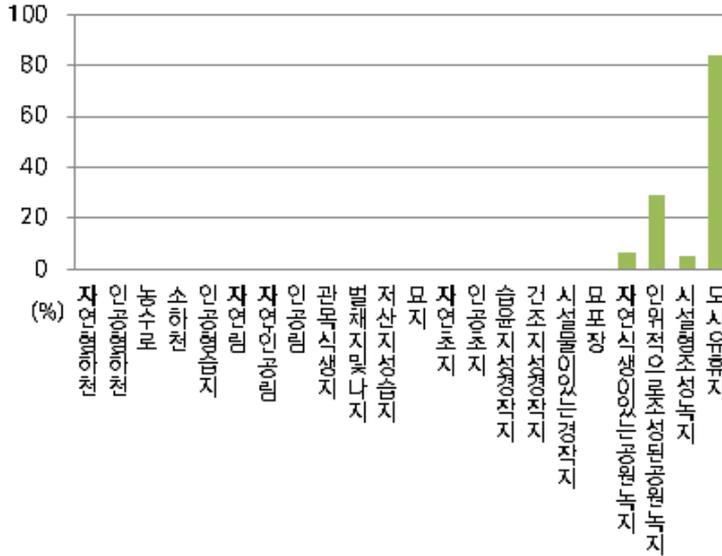
〈그림 2-13〉 권선구 시가지비오톱 유형별 불투수면적 비율



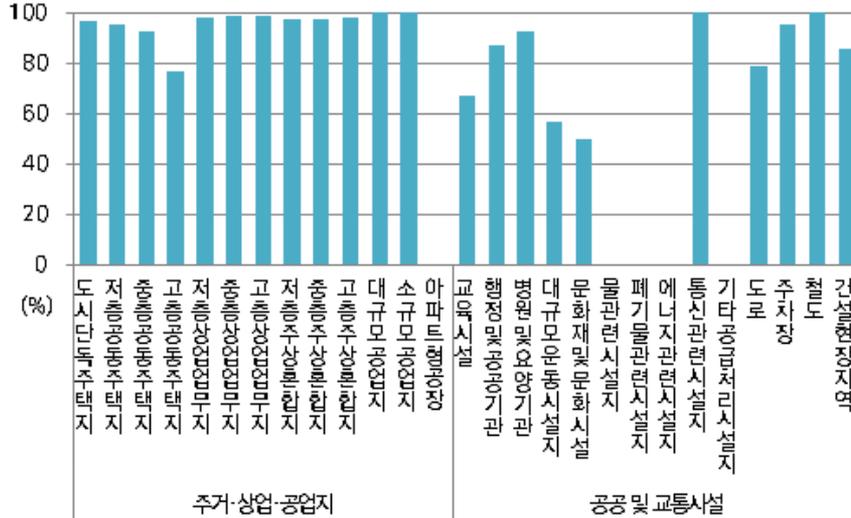
4) 팔달구

- 팔달구 평균 56.6%, 가장 높은 불투수율을 보이며 대규모 공업지·소규모 공업지·통신 관련 시설지·철도 100%, 고층상업업무무지·중층상업업무무지 99.3% 순으로 높음
- 녹지 비오톱
 - 불투수율 8.3%, 대부분이 불투수율이 0%이나 도시유희지 84.3%, 인위적으로 조성된 공원녹지 29.2%, 자연식생이 있는 공원녹지 6.6% 순으로 불투수율이 높음
- 시가지비오톱
 - 평균 불투수율은 89.4% 행정구역별 시가지비오톱 중 가장 높은 불투수율로 나타남
 - 문화재 및 문화시설 50.4%, 대규모 운동시설지 57.1%, 교육시설 67.3% 순으로 낮은 불투수율로 분석됨
 - 주거·상업·공업지의 경우 고층공동주택지 76.8%를 제외하고 모든 유형이 90% 이상의 불투수율로 분석되며 공공 및 교통시설지는 문화재 및 문화시설(50.4%), 대규모 운동시설지(57.1%) 순으로 낮은 불투수율을 보임

〈그림 2-14〉 팔달구 녹지비오톱 유형별 불투수면적 비율



〈그림 2-15〉 팔달구 시가지비오톱 유형별 불투수면적 비율



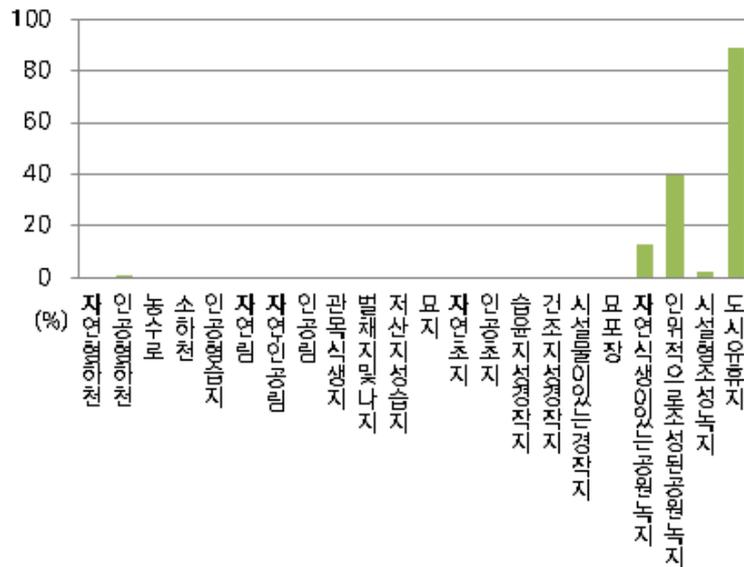
5) 영통구

- 영통구 전체 불투수율 평균은 50.7%이며 통신관련시설지·철도 100%, 소규모 공업지 99.9%, 중층상업업무지 97.9% 순으로 높은 불투수율로 나타남

■ 녹지비오톱

- 불투수율 평균은 7.2%로 행정구역별 녹지비오톱의 불투수율 중 가장 낮은 값을 보임
- 대부분 유형의 불투수율이 0%이나 도시유휴지 89.1%, 인위적으로 조성된 공원녹지 39.4%, 자연식생이 있는 공원녹지 13% 순으로 불투수율이 높음

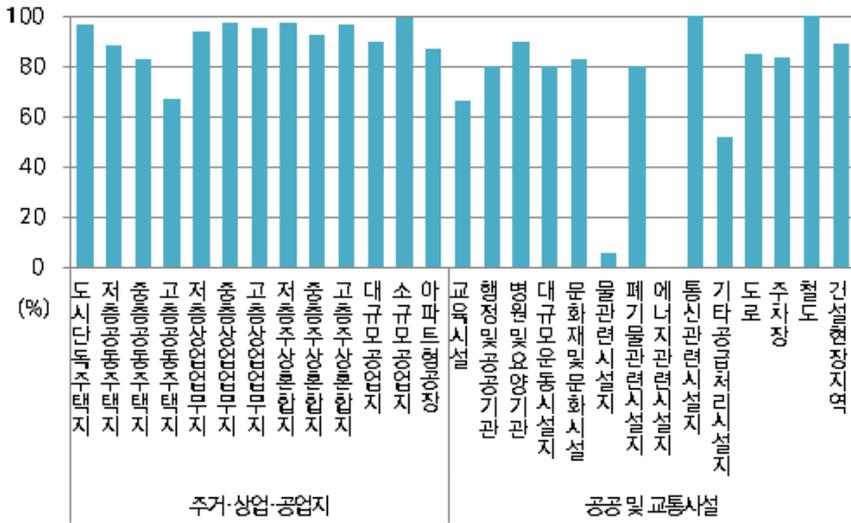
〈그림 2-16〉 영통구 녹지비오톱 유형별 불투수면적 비율



■ 시가지비오톱

- 불투수율 평균은 84.1%이며 물관련 시설지 6%, 기타공급처리 시설지 51.9%, 교육시설 66.6% 순으로 낮은 불투수율로 나타남
- 주거·상업·공업지 유형에서 4개 행정구가 공통적으로 가장 낮은 불투수율을 보였던 고층공동주택지 유형의 경우 영통구가 67.5%로 가장 낮은 값으로 분석됨

〈그림 2-17〉 영통구 시가지비옴 유형별 불투수면적 비율

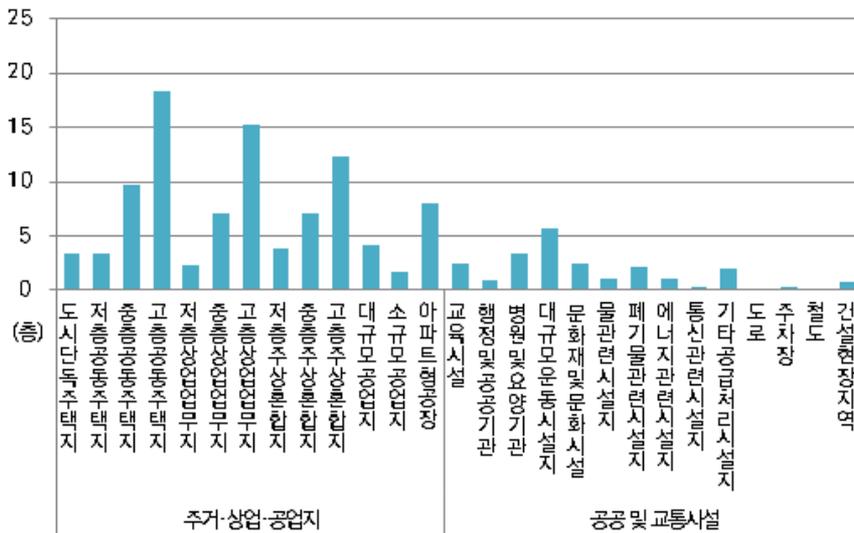


3. 비옴 유형 및 구별 건물층수 현황

1) 수원시 현황

- 수원시의 평균 건축물 층수는 2.4층으로 고층공동주택지 18.3층, 고층상업업무지 15.3층, 고층주상혼합지 12.3층 순으로 높은 층수를 보임
- 녹지비옴
 - 평균 건물층수는 0층이며 인공초지 0.03층, 습윤지성 경작지 0.02층을 제외한 모든 유형에 평균 건축물 층수는 0층으로 분석됨
- 시가지비옴
 - 건물층수 평균값은 4.4층으로 철도·도로 0층, 주차장·통신관련 시설지 0.3층 순으로 평균 건축물 층수가 낮게 나타남
 - 수원시 시가지비옴 내 주거·상업·공업지 평균 건물층수는 7.4층, 공공 및 교통시설 1.6층으로 주거·상업·공업지의 건물 층수가 4배 이상 높은 것으로 분석됨

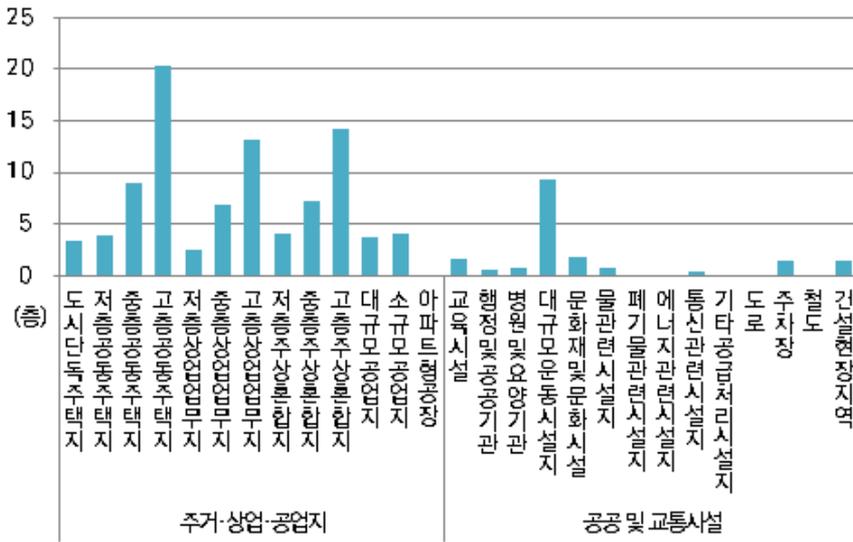
〈그림 2-18〉 수원시 시가지비오톱 유형별 평균 건물층수



2) 장안구

- 장안구의 평균 건축물 층수는 2.6층으로 수원시 내 가장 높은 건물층수인 40층 건물(고층공동주택지)이 존재함
- 고층공동주택지 20.3층, 고층주상혼합지 14.1층, 고층상업업무지 13.2층 순으로 높은 층수로 나타남
- 녹지비오톱
 - 평균 건물층수는 0층이며 인공초지 0.06층을 제외한 모든 유형에 평균 건축물 층수 0층으로 분석됨
- 시가지비오톱
 - 평균 건물층수는 4.6층으로 주거·상업·공업지의 평균 건물층수는 7.7층이며 공공 및 교통시설지는 1.5층으로 분석됨
 - 시가지비오톱의 비오톱 유형별로는 철도·도로·기타공급처리시설지 0층, 통신관련 시설지 0.5층 순으로 평균 건축물 층수가 낮게 나타남

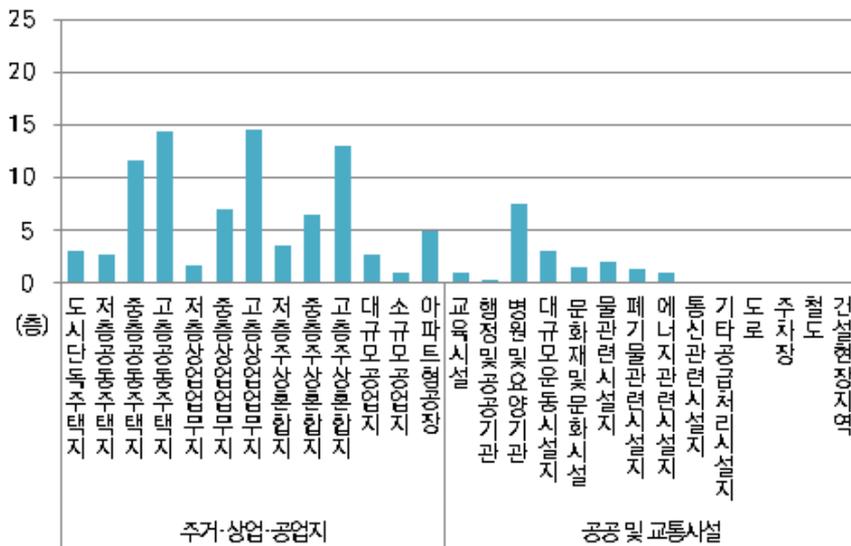
〈그림 2-19〉 장안구 시가지비오톱 유형별 평균 건물층수



3) 권선구

- 권선구의 평균 건물층수는 2.2층으로 수원시의 행정구역 중 가장 낮은 값을 보이며 권선구 내 가장 높은 건물층수는 25층(고층공동주택지)으로 분석됨
- 고층상업업무무지 14.6층, 고층공동주택지 14.5층, 고층주상혼합지 13층 순으로 높은 층수로 나타남
- 녹지비오톱
 - 평균 건물층수는 0층이며 습윤지성 경작지 0.03층을 제외한 모든 유형에 평균 건축물 층수가 0층로 나타남
- 시가지비오톱
 - 평균 건물층수는 4층으로 행정구역별 시가지비오톱의 평균 건물층수 중 가장 낮은 값을 보임
 - 시가지비오톱 유형별 평균 건물층수를 살펴보면 주거·상업·공업지는 6.7층, 공공 및 교통시설지는 1.4층으로 분석되며 건설현장지역·철도·주차장·도로·통신관련시설지 0층, 행정 및 공공기관 0.3층 순으로 평균 건축물 층수가 낮게 나타남

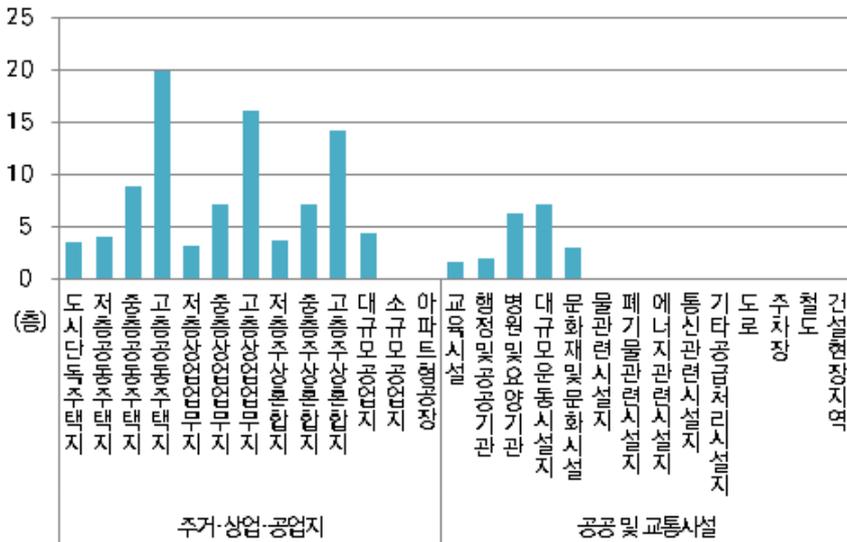
〈그림 2-20〉 권선구 시가지비오톱 유형별 평균 건물층수



4) 팔달구

- 팔달구의 평균 건축층수는 3.1층으로 행정구 중 가장 높은 평균값으로 분석되며 팔달구 내 가장 높은 건물 층수는 고층공동주택지 34층으로 나타남
- 비오톱 유형별로는 고층공동주택지 19.9층, 고층상업업무지 16.2층, 고층주상혼합지 14.2층 순으로 높은 층수를 보임
- 녹지비오톱
 - 평균 건물층수는 0층으로 습윤지성 경작지 0.03층을 제외한 모든 유형에 평균 건물층수는 0층으로 나타남
- 시가지비오톱
 - 평균 건물층수는 5.2층으로 4개 행정구역 중 가장 높은 값으로 분석됨. 주거·상업·공업지 평균 7.7층, 공공 및 교통시설지는 평균 2.1층이며 건설현장지역·철도·주차장·도로·통신관련시설지 0층, 행정 및 공공기관 0.3층 순으로 평균 건물층수가 낮게 나타남

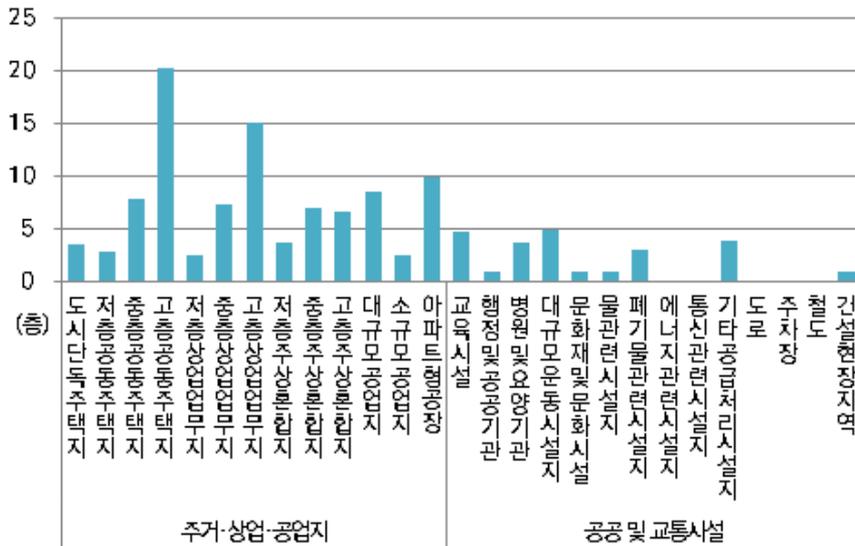
〈그림 2-21〉 팔달구 시가지비오톱 유형별 평균 건물층수



5) 영통구

- 영통구의 평균 건물층수는 2.7층으로 수원시의 가장 높은 건물층수인 40층 건물이 고층공동주택지 유형에 존재하며 고층공동주택지 20.3층, 고층상업업무지 15.2층, 아파트형 공장 10층 순으로 높은 평균 건물층수로 분석됨
- 녹지비오톱
 - 평균 건물층수는 0층으로 인공초지 0.1층을 제외한 모든 유형에 평균 건물층수가 0층으로 나타남
- 시가지비오톱
 - 평균 건물층수는 4.7층으로 비오톱 유형별로는 철도·도로·통신관련시설지 0층, 주차장 0.2층 순으로 평균 건물층수가 낮게 나타남
 - 시가지비오톱의 주거·상업·공업지 평균 건물층수는 7.6층, 공공 및 교통시설지의 평균은 1.9층으로 분석됨

〈그림 2-22〉 영통구 시가지비오톱 유형별 평균 건물층수

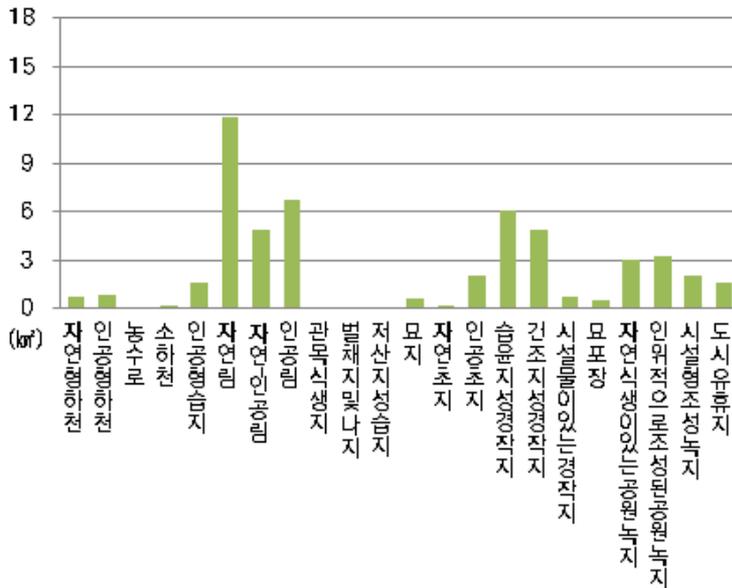


4. 비오톱 유형 및 구별 비오톱 면적 현황

1) 수원시 현황

- 수원시의 비오톱 면적은 군사시설을 제외하고 총 115,668,800㎡임
- 비오톱 유형별 면적 비율을 살펴보면 도로 14.5%, 자연림 10.3%, 고층공동주택지 9.9%, 인공림 5.9% 순으로 넓은 면적으로 나타남
- 녹지비오톱
 - 비오톱 면적은 총 52,007,264㎡로 수원시 전체 면적의 45%를 차지함
 - 녹지비오톱 내 구성 비율은 자연림 22.9%, 인공림 13%, 습윤지성 경작지 13%, 자연-인공림 9.4% 순으로 면적이 넓으며 관목식생지·저산지성습지 0%, 벌채지 및 나지 0.1%, 농수로 0.2% 순으로 좁은 면적을 보임

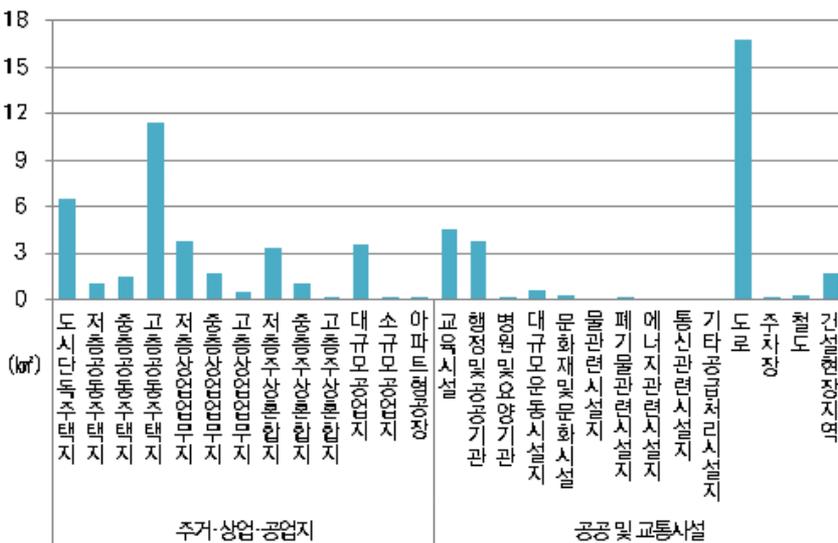
〈그림 2-23〉 수원시 녹지비옴 유형별 면적



■ 시가지비옴

- 총 면적 63,661,536㎡이며 전체의 55%로 녹지비옴보다 넓은 면적을 차지함
- 비옴 유형별 구성비율은 도로 26.4%, 고층공동주택지 18%, 도시단독주택지 10.2% 순으로 넓은 면적을 보이며 에너지관련 시설지·통신관련 시설지 0%, 기타공급처리 시설지 0.1%, 물관련 시설지 0.2% 순으로 좁은 면적을 보임

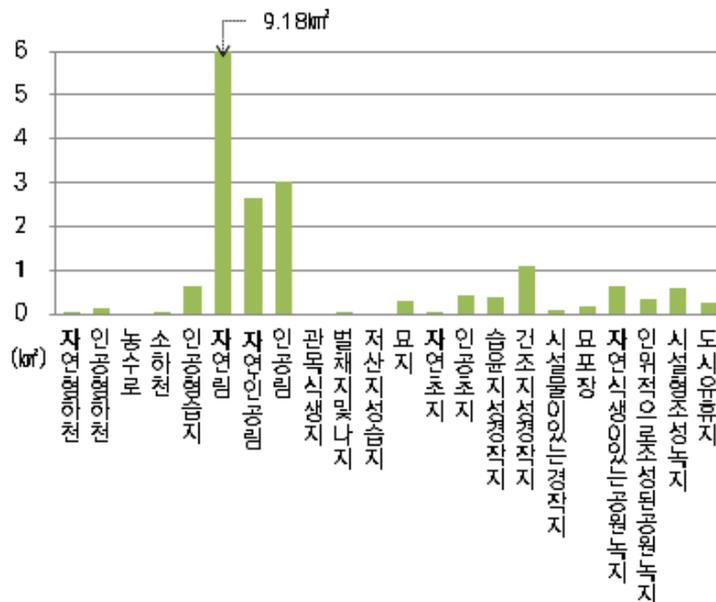
〈그림 2-24〉 수원시 시가지비옴 유형별 면적



2) 장안구

- 장안구의 비오톱 면적은 총 33,380,697㎡로 수원시 전체 면적의 28.9%를 차지함
- 비오톱 유형별 구성 비율을 살펴보면 자연림 27.5%, 도로 9.9%, 인공림 9.1%, 자연-인공림 8% 순으로 넓은 면적으로 나타남
- 녹지비오톱
 - 총 면적은 20,086,887㎡로 장안구 전체 면적의 60.2%를 차지해 행정구 중 녹지비오톱의 비율이 가장 높은 것으로 나타남
 - 녹지비오톱 내 구성 비율은 자연림 45.7%, 인공림 15.1%, 자연-인공림 13.2%순으로 면적이 넓은

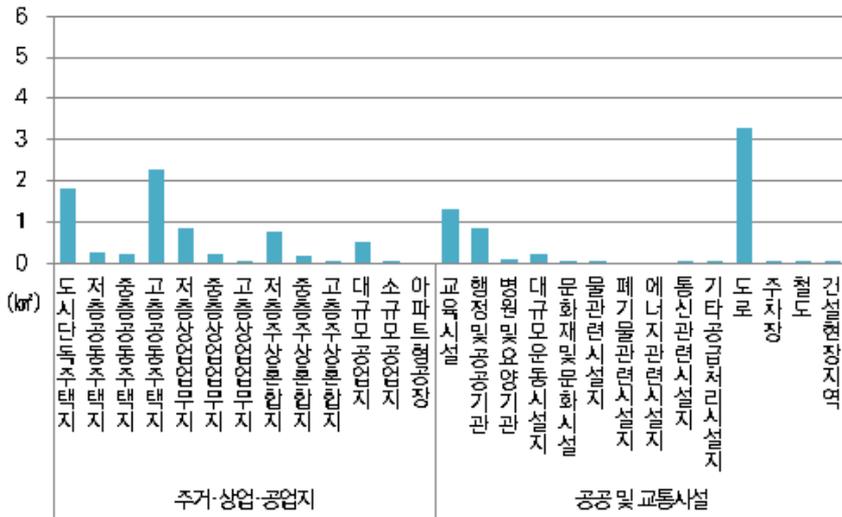
(그림 2-25) 장안구 녹지비오톱 유형별 면적



■ 시가지비오톱

- 총 면적은 13,293,809㎡로 장안구 전체의 39.8%를 차지하며 장안구 시가지비오톱 중 주거·상업·공업지 면적은 54.6%, 공공 및 교통시설지는 45.4%로 분석됨
- 장안구의 시가지비오톱 유형별 구성 비율은 도로 24.8%, 고층공동주택지 17.1%, 도시단독주택지 13.5% 순으로 넓은 면적을 차지함

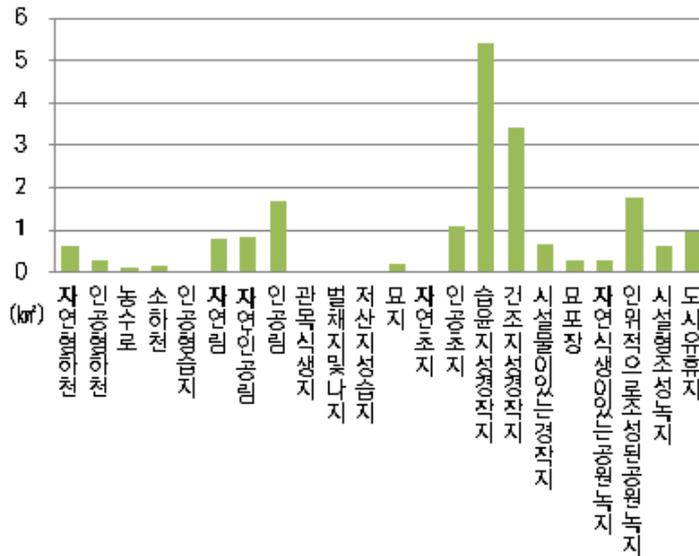
〈그림 2-26〉 장안구 시가지비오톱 유형별 면적



3) 권선구

- 권선구의 비오톱 면적은 총 41,481,337㎡로 수원시 전체의 35.9%를 차지해 행정구별 가장 넓은 면적으로 나타남
- 비오톱 유형별 구성 비율은 도로가 16.2%로 가장 높았으며 습윤지성 경작지 13.1%, 건조지성 경작지 8.3% 순으로 넓은 면적으로 나타남
- 녹지비오톱
 - 면적은 총 19,214,813㎡로 권선구 비오톱의 46.3%를 차지함
 - 녹지비오톱 내 구성 비율은 습윤지성 경작지 28.3%, 건조지성 경작지 17.8%, 인위적으로 조성된 공원녹지 9.1% 순으로 면적이 넓으며 자연초지·저산지성습지·벌채지 및 나지 0%, 인공형 습지 0.2%, 농수로 0.5% 순으로 낮은 면적을 보임

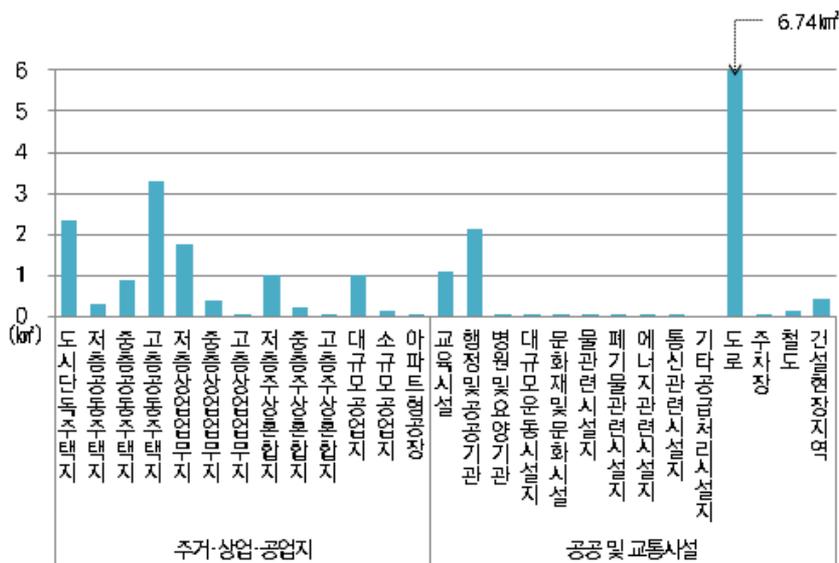
〈그림 2-27〉 권선구 녹지비오톱 유형별 면적



■ 시가지비오톱

- 면적은 총 22,266,524㎡로 53.7%를 차지하며 시가지비오톱 중 주거·상업·공업지 면적은 51.9%, 공공 및 교통시설지는 48.1%로 분석됨
- 비오톱 유형별 구성 비율은 도로 30.3%, 고층공동주택지 14.8%, 도시단독주택지 10.5%순으로 넓은 면적을 차지함

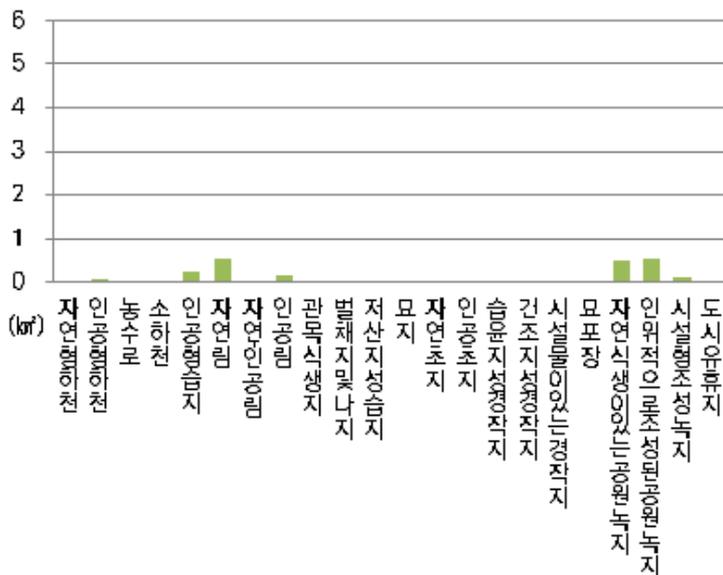
〈그림 2-28〉 권선구 시가지비오톱 유형별 면적



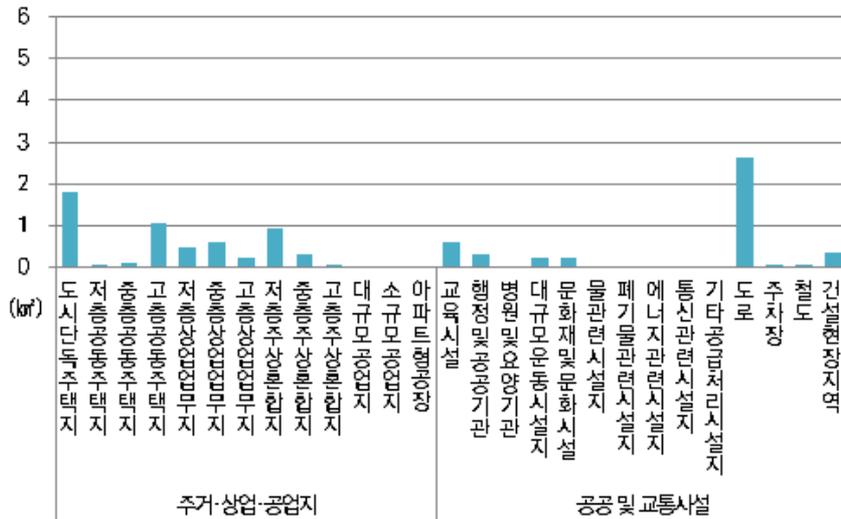
4) 팔달구

- 팔달구의 비오톱 면적은 총 12,863,841㎡, 수원시 전체의 11.1%로 행정구 중 가장 좁은 면적을 차지하고 있음
- 비오톱 유형별 면적 비율은 도로 16.2%, 습윤지성 경작지 13.1%, 건조지성 경작지 8.3% 순으로 넓은 면적으로 나타남
- 녹지비오톱
 - 면적은 총 2,422,162㎡이며 팔달구 전체 면적의 18.8%를 차지해 행정구 중 가장 낮은 녹지비오톱 비율을 보임
 - 팔달구 녹지비오톱 내 구성 비율은 인위적으로 조성된 공원녹지 23.5%, 자연림 22.9%, 자연식생이 있는 공원녹지 20.8% 순으로 면적이 넓음
- 시가지비오톱
 - 면적은 총 10,441,679㎡로 팔달구 전체 면적의 81.2%를 차지하며 주거·상업·공업지의 경우 팔달구 시가지비오톱 면적의 55.3%, 공공 및 교통시설지의 경우 44.7%를 차지함
 - 시가지비오톱의 비오톱 유형별 구성 비율을 살펴보면 도로 25.2%, 도시단독주택지 17.4%, 고층공동주택지 10.3% 순으로 넓은 면적으로 분석됨

〈그림 2-29〉 팔달구 녹지비오톱 유형별 면적



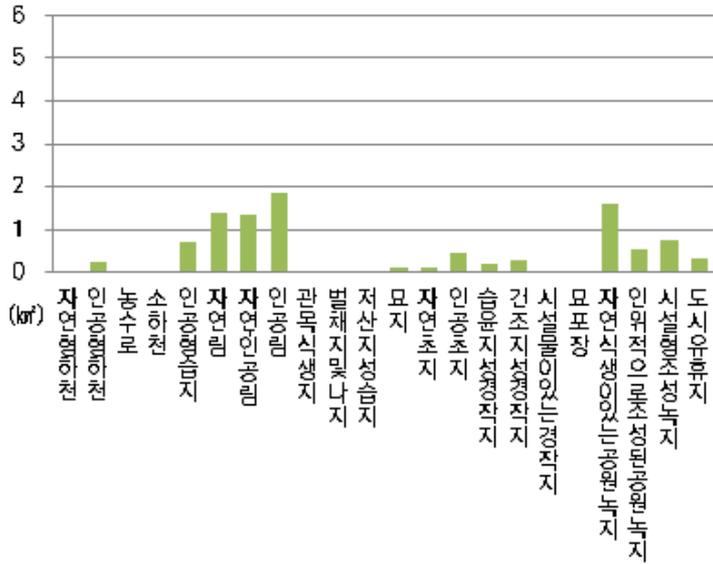
〈그림 2-30〉 팔달구 시가지비오톱 유형별 면적



5) 영통구

- 영통구 비오톱의 총 면적은 27,678,173㎡로 수원시 전체 면적의 23.9%를 차지함
- 비오톱 유형별 면적의 구성 비율을 살펴보면 고층공동주택지 17.4%, 도로 14.8%, 대규모 공업지 7.3% 순으로 넓은 면적으로 나타남
- 녹지비오톱
 - 면적은 총 10,080,079㎡로 영통구 전체 비오톱의 36.4%를 차지하며 녹지비오톱 내 구성 비율은 인공림 18.5%, 자연식생이 있는 공원녹지 15.7%, 자연림 13.8% 순으로 면적이 넓은

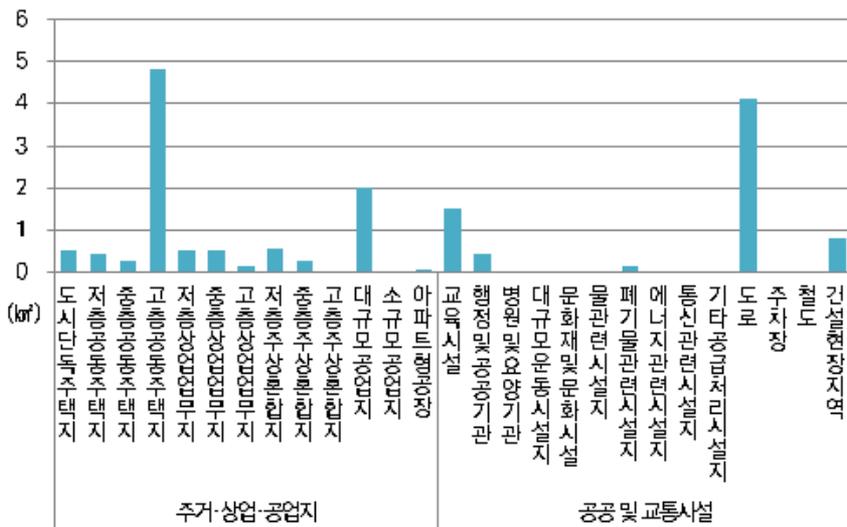
〈그림 2-31〉 영통구 녹지비옴 유형별 면적



■ 시가지비옴

- 면적은 17,598,094㎡로 영통구 전체 면적의 63.6%를 차지함
- 시가지비옴의 면적 구성 비율은 주거·상업·공업지가 58.6%, 공공 및 교통시설지 41.4%이며 중분류 유형별로는 고층공동주택지 27.3%, 도로 23.3%, 대규모공업지 11.5% 순으로 넓은 면적을 차지함

〈그림 2-32〉 영통구 시가지비옴 유형별 면적



제3장

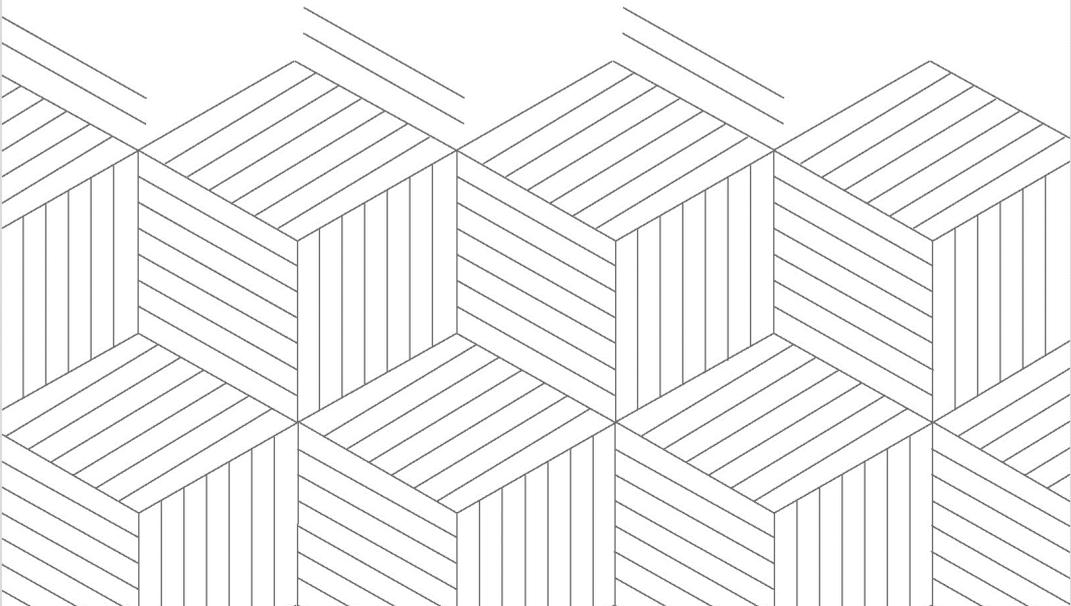
수원시 바이오톱 유형별 자연환경 현황분석 및 관리방안

제1절 식물상 현황

제2절 식생 현황

제3절 야생동물 현황

제4절 바이오톱 유형별 관리방안



제3장 수원시 비오톱 유형별 자연환경 현황분석 및 관리방안

제1절 식물상 현황

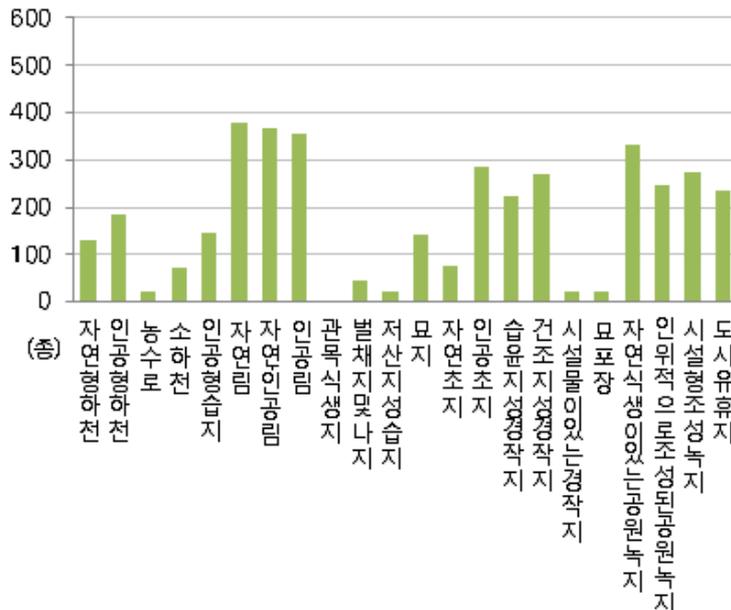
- 2019년 수원시 자연환경조사 및 도시생태현황도 갱신 사업을 통해 확인된 식물종은 총 1,094종으로, 도로가 710종으로 전체의 8.2%로 가장 많은 종이 확인됨
- 비오톱 유형별로 확인된 식물종 수를 살펴보면 자연식생이 있는 공원녹지 558종(6.4%), 자연림 477종(5.5%) 순으로 많은 종이 확인되었으며, 식물종의 유형별 출현빈도는 개망초 43개, 서양민들레·쑥 40개, 아까시나무 37개, 소나무·환삼덩굴 36개 유형 순으로 조사됨
- 녹지비오톱
 - 식물종은 총 1,012종으로 확인되었으며 비오톱 유형별 구성 비율로 분석하면 자연식생이 있는 공원녹지 9.8%, 자연림 8.4%, 인공림 8.3% 순으로 많은 종이 확인됨
 - 22개의 유형으로 구분되어 있는 녹지비오톱 내 가장 많은 유형에서 확인된 식물종은 아까시나무로 25개 유형에서 확인되었으며, 그 다음으로는 개망초, 느티나무, 닭의장풀, 박주가리, 소나무, 쥐똥나무, 산딸기, 짙레나무가 18개 유형에서 확인됨
- 시가지비오톱
 - 식물종은 총 827종이 확인되었으며 비오톱 유형별 구성 비율은 도로 23.8%, 행정 및 공공기관 14.2%, 고층공동주택지 12.3% 순으로 높은 비율을 차지함
 - 28개 유형으로 분류된 시가지비오톱 내 가장 많은 유형에서 확인된 식물종은 개망초로 25개의 유형에서 확인되었으며, 서양민들레·쑥 23개, 환삼덩굴 19개, 강아지풀·소나무·아까시나무 18개 유형 순으로 출현빈도가 높았음

1. 자생종

1) 수원시 현황

- 수원시 내에서 확인된 식물종 중 자생식물종은 총 715종으로 나타남
 - 자생식물종 중 가장 빈도가 높게 확인된 종은 쑥이었으며, 닭의장풀, 질경이, 소나무, 쇠뜨기 순으로 확인 빈도가 높았음
 - 고층상업업무지, 소규모 공업지, 아파트형 공장, 폐기물관련 시설지, 에너지관련 시설지, 통신관련 시설지, 철도를 제외한 41개의 유형에서 자생종이 확인됨
 - 비오톱 유형별 식물종 수는 도로가 448종으로 확인된 전체 자생종의 62.7%로 가장 많은 종이 확인되었으며, 자연림 379종, 자연-인공림 367종, 인공림 357 순으로 확인됨
- 녹지비오톱
 - 총 672종이 확인되었으며 관목식생지를 제외한 모든 유형에서 자생종 확인
 - 쑥, 닭의장풀, 소나무, 질경이, 산딸기 순으로 확인 빈도가 높음
 - 자연림 379종, 자연-인공림 367종, 인공림 357종, 자연식생이 있는 공원녹지 332종, 인공초지 284종 순으로 많은 종이 발견됨

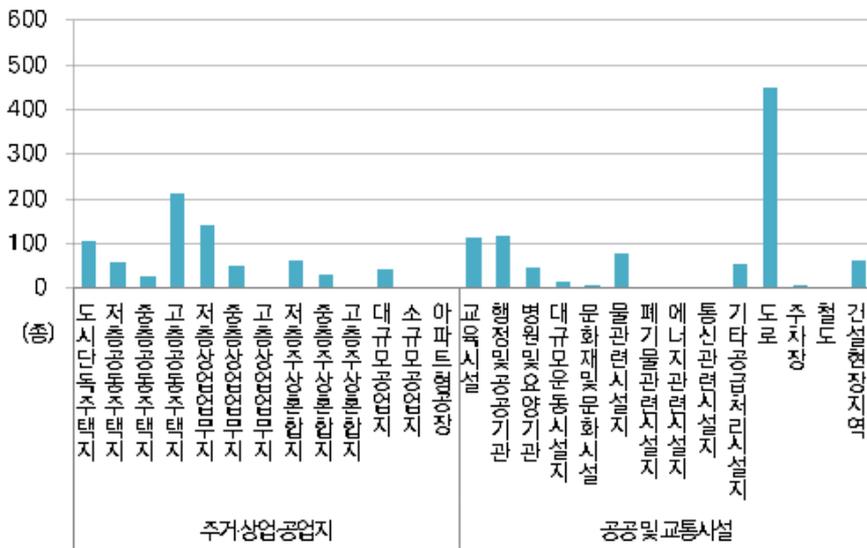
〈그림 3-3〉 수원시 녹지비오톱 유형별 자생종 수



■ 시가지비오톱

- 총 506종이 확인되었으며 고층상업업무지, 소규모공업지, 아파트형 공장 등 7개의 유형을 제외한 20개의 시가지비오톱 유형에서 자생종이 확인됨
- 닭의장풀, 썩, 강아지풀, 박주가리, 소나무, 질경이 팽이밥 순으로 확인 빈도 높음
- 도로 448종, 고층공동주택지 214종, 저층상업업무지 141종, 행정 및 공공기관 116종, 교육시설 114종, 도시 단독주택지 103종 순으로 많은 종 확인

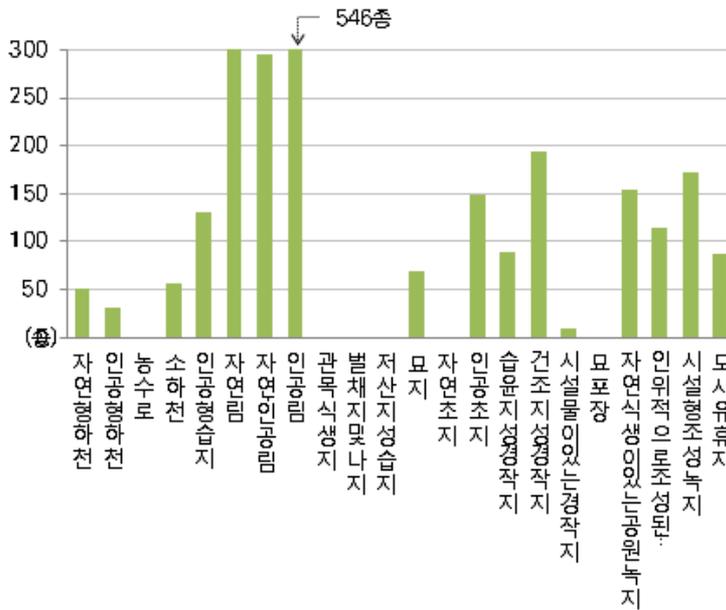
〈그림 3-4〉 수원시 시가지비오톱 유형별 자생종 수



2) 장안구

- 장안구 내 서식하는 자생종은 총 579종으로 구별 가장 많은 종이 확인됨
 - 28개의 비오톱 유형에서 확인되었으며, 자연림 304종, 도로 297종, 자연-인공림 295종 순으로 많은 종 확인
 - 닭의장풀, 산딸기, 소나무, 질경이, 담쟁이덩굴, 썩 순으로 확인 빈도가 높았음
- 녹지비오톱
 - 총 539종의 자생종이 녹지비오톱 중 16개의 유형에서 확인됨
 - 자연림304종, 자연-인공림295종, 인공림 246종, 건조지성 경작지 194종 순으로 많은 종 확인됨

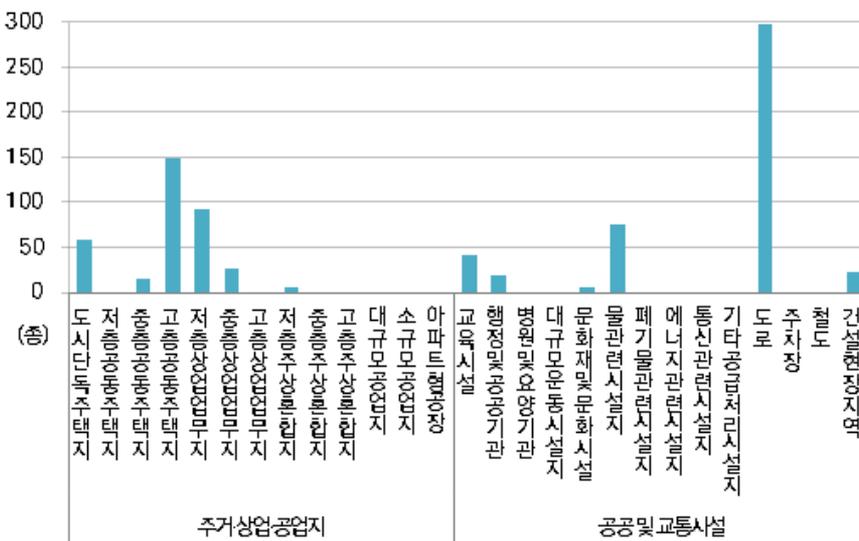
〈그림 3-5〉 장안구 녹지비오톱 유형별 자생종 수



■ 시가지비오톱

- 총 344종이 12개 유형에서 확인됨
- 도로 297종, 고층공동주택지 148종, 저층상업업무지 92종 순으로 많은 종 확인

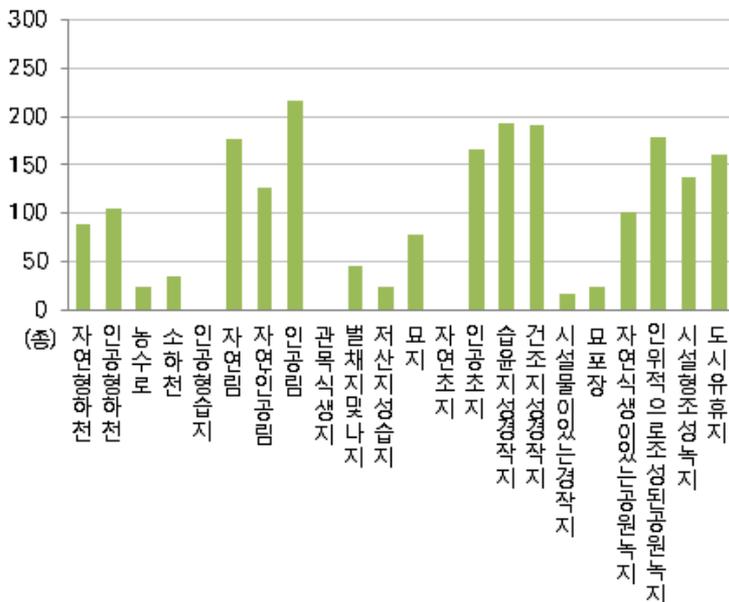
〈그림 3-6〉 장안구 시가지비오톱 유형별 자생종 수



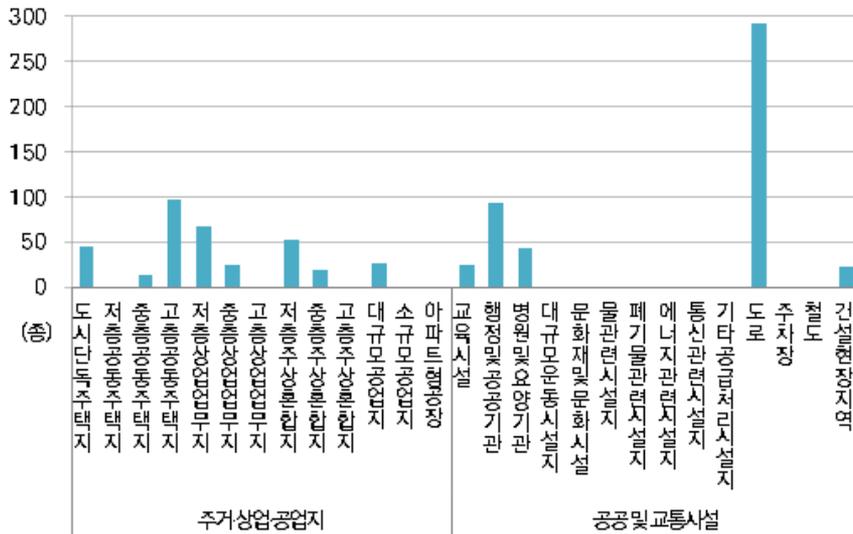
3) 권선구

- 총 502종의 자생종 확인됨
 - 쑥, 환삼덩굴, 닭의장풀, 쇠뜨기, 박주가리 소나무, 질경이 순으로 확인 빈도 높음
 - 31개의 비오톱 유형에서 자생종을 확인하였으며, 구별 가장 다양한 비오톱 유형에서 자생종이 확인되었음
 - 비오톱 유형별로 살펴보면 도로 293종, 인공림 217종, 습윤지성 경작지 193종 순으로 많은 종 확인
- 녹지비오톱
 - 458종의 자생종이 18개의 녹지비오톱 유형에서 확인됨
 - 유형별 확인된 자생종 수는 인공림 217종, 습윤지성 경작지 193종, 건조지성 경작지 191종 순으로 많은 종이 발견됨
- 시가지비오톱
 - 352종의 자생종이 13개의 유형에서 확인됨
 - 시가지비오톱 유형별 확인된 자생종 수는 도로 293종, 고층공동주택지 98종, 행정 및 공공기관 95종 순으로 많은 종 확인

〈그림 3-7〉 권선구 녹지비오톱 유형별 자생종 수



〈그림 3-8〉 권선구 시가지비오톱 유형별 자생종 수



4) 팔달구

- 총 293종으로 구별 가장 적은 자생종이 확인됨
 - 닭의장풀, 질경이, 느티나무, 팽이밥, 쑥, 소나무, 맥문동 순으로 확인 빈도 높았음
 - 21개 유형에서 확인되었으며, 구별 가장 적은 수의 비오톱 유형에서 자생종이 확인됨
 - 자연식생이 있는 공원녹지 166종, 도로 131종, 인위적으로 조성된 공원녹지 103종 순으로 발견
- 녹지비오톱
 - 총 266종의 자생종이 10개의 녹지비오톱 유형에서 확인됨
 - 자연식생이 있는 공원녹지 166종, 인위적으로 조성된 공원녹지 103종, 자연림 88종 순으로 많은 종을 확인함
- 시가지비오톱
 - 자생종 수는 158종으로 11개의 유형에서 확인됨
 - 도로 131종, 도시단독주택지 51종, 고층공동주택지 39종 순으로 많은 종 발견

종 순으로 발견함

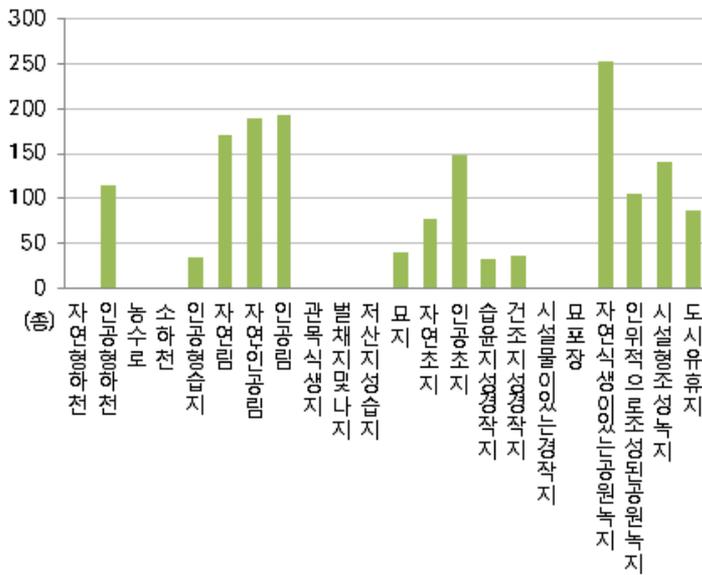
■ 녹지바이오톱

- 총 429종의 자생종을 14개의 바이오톱 유형에서 확인함
- 바이오톱 유형별 자생종 수는 자연식생이 있는 공원녹지 252종, 인공림 193종, 자연-인공림 189종 순으로 확인되었음

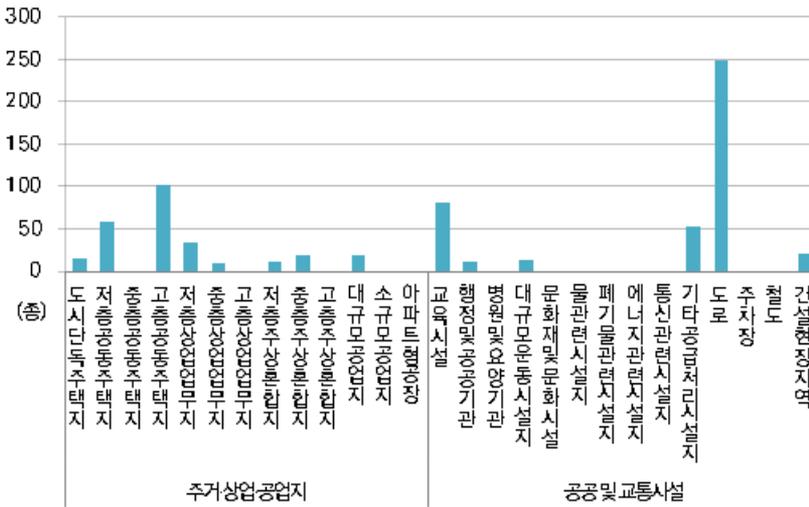
■ 시가지바이오톱

- 298종의 자생종이 14개의 시가지바이오톱 유형에서 확인됨
- 도로 249종, 고층공동주택지 102종, 교육시설 81종 순으로 많은 종이 발견됨

〈그림 3-11〉 영통구 녹지바이오톱 유형별 자생종 수



〈그림 3-12〉 영통구 시가지비오톱 유형별 자생종 수

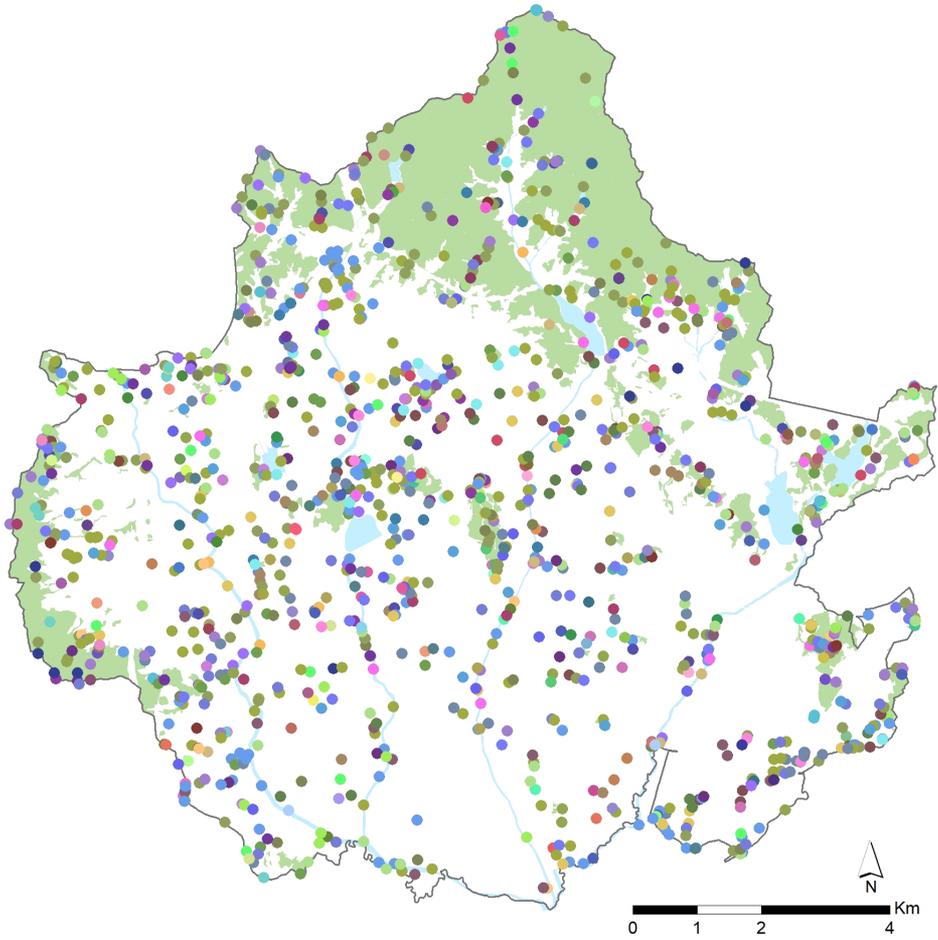


2. 외래종

1) 수원시 현황

- 수원시에서 발견된 외래종은 총 176종
 - 확인된 외래종 중 확인 빈도가 가장 높았던 종은 개망초이며 서양민들레, 아까시나무, 토끼풀, 망초, 달맞이꽃 소리쟁이, 미국쭉부쟁이 순으로 자주 확인됨
 - 총 39개의 비오톱 유형에서 외래종 발견
 - 도로 126종(70.4%), 자연식생이 있는 공원녹지 102종(57%), 인위적으로 조성된 공원녹지 89종, 49.7%), 인공형 하천 78종(43.6%) 순으로 많은 종 발견
- 녹지비오톱
 - 총 158종의 외래종이 확인되었으며, 개망초, 아까시나무, 서양민들레, 토끼풀, 망초, 미국쭉부쟁이, 달맞이꽃 순으로 확인 빈도가 높았음
 - 관목 식재지와 저산지성 습지를 제외한 모든 녹지비오톱 유형에서 외래종이 확인되었음
 - 식생이 있는 공원녹지 102종, 인위적으로 조성된 공원녹지 89종, 인공형 하천 78종 순으로 외래종 출현 많음

〈그림 3-15〉 수원시 외래종 분포도



외래종(식물)						
국명						
가느틸비름	노랑꽃참포	물여뀌바늘	서양축백나무아우레아그림	유럽참호	코스모스	
가시박	노랑코스모스	미국가막사리	서양툭물	일본삼색병꽃나무	클레우스	
가시상추	능수참새그령	미국개기장	선개불알풀	일본오엽송	콩다닥냉이	
가시칠엽수	다닥냉이	미국까마중	선토끼풀	자엽꽃자두	큰개불알풀	
가우라	단풍잎돼지풀	미국나팔꽃	설악초	자엽일본매자	큰금계국	
가중나무	달맞이꽃	미국능소화	섬짓나무'글라우가나나'	자주개자리	큰김의털	
각시갈퀴나물	닭의당굴	미국덩이덩굴	소리쟁이	자주광대나물	큰양아초	
갯	당아욱	미국물푸레	쇠채아재비	자주달개비	큰김의당굴	
개망초	대왕참나무	미국부용	수레국화	잔개자리	큰도꼬마리	
개비름	도깨비가지	미국실새삼	실망초	전동싸리	큰양빈대	
개소시랑개비	도꼬마리	미국속부쟁이	아까시나무	죽제비싸리	큰양초	
개솔갯	독말풀	미국외물	아로니아멜라노카르파	죽제비속	큰방가지동	
개양귀비	돌소리쟁이	미국자리공	아이비	좀개쇠스랑개비	큰비짜루국화	
개자리	돼지풀	방가지동	애기나팔꽃	좀명아주	큰석류풀	
개키버들'하쿠로니시키'	등근잎나팔꽃	백령풀	애기땅빈대	좀소리쟁이	큰이삭풀	
겉삼잎국화	등근잎미국나팔꽃	벤티	애기망초	좀참새귀리	큰참새귀리	
공작단풍	등근잎유홍초	별나팔꽃	애기수영	좀포아풀	털다닥냉이	
기생초	들목새	봄망초	약모밀	종지나물	털독말풀	
까락뿔새귀리	땅파리	부들레아다비디	얇은명아주	주걱개망초	털별꽃아재비	
꽃꼬리풀'서니보더블루'	뚱면지	부레옥잠	양명아주	주홍서나물	털비름	
꽃명강나무	라벤더	붉은서나물	양미역취	쥐보리	털빔새귀리	
꽃범의꼬리	라이락	붉은토끼풀	양점나도나물	지느러미영경귀	털실구화'라나스'	
꽃산딸나무	루브라참나무	비짜루국화	어저귀	참꽃단풍	털여뀌	
끈끈이대나물	마늘냉이	샤스타데이지	오리새	창질경이	토끼풀	
나도바랭이	만수국아재비	서양등골나물	오시마벚나무'스파이란타'	취명아주	호밀풀	
나도솔새	말냉이	서양민들레	옥스아이데이지	치커리	황금사철나무	
나도재썩	망초	서양별노랑이	왕포아풀	칼랑코에	황금회화나무	
나라가막사리	무망사리아수수새	서양조개나물	울산도깨비바늘	컵트리	흰독말풀	
냄새명아주	물냉이	서양축백	원추천민국	코니카가문비나무	흰명아주	
					흰전동싸리	
					흰줄무늬사사	

2) 장안구

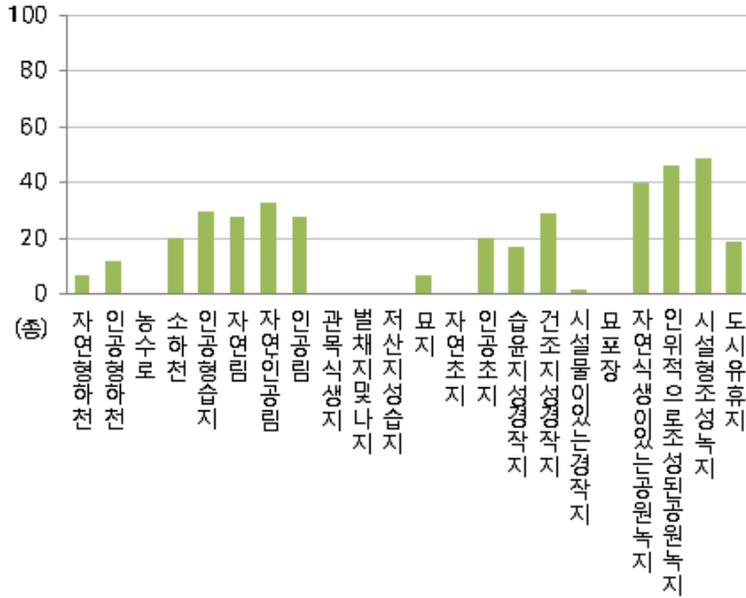
■ 총 28개의 비오톱 유형에서 122종의 외래종 발견

- 아까시나무, 개망초, 서양민들레, 토끼풀, 망초, 소리쟁이, 털별꽃아재비, 미국자리공, 달맞이꽃 순으로 확인 빈도가 높았음
- 비오톱 유형별로는 도로 72종, 시설형 조성녹지 49종, 인위적으로 조성된 공원녹지 46종 순으로 많은 종 발견

■ 녹지비오톱

- 총 87종의 외래종이 16개의 녹지비오톱 유형에서 확인됨
- 시설형 조성녹지 49종, 인위적으로 조성된 공원녹지 46종, 자연식생이 있는 공원녹지 40종 순으로 외래종 출현이 많음

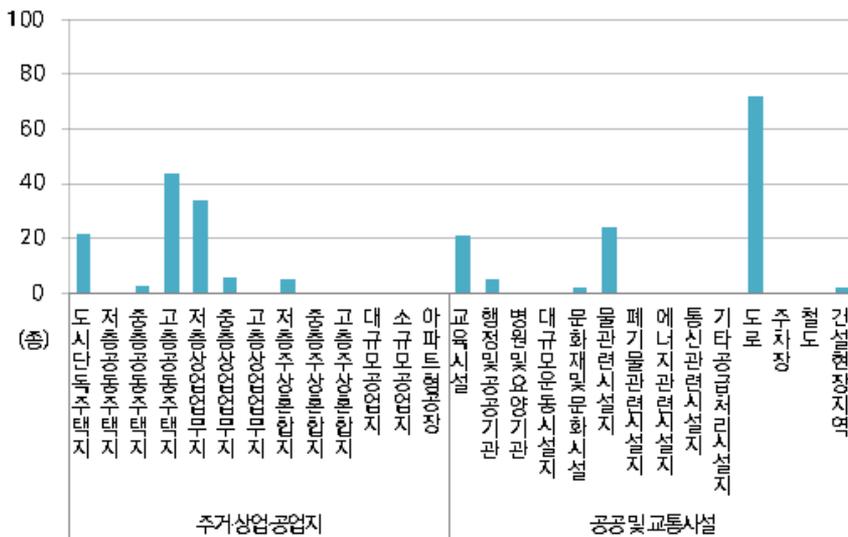
〈그림 3-16〉 장안구 녹지비오톱 유형별 외래종 수



■ 시가지비오톱

- 총 84종의 외래종이 12개의 시가지비오톱 유형에서 확인됨
- 시가지비오톱 유형별로는 도로 72종, 고층공동주택지 44종, 저층상업업무지 34종 순으로 많은 외래종이 확인됨

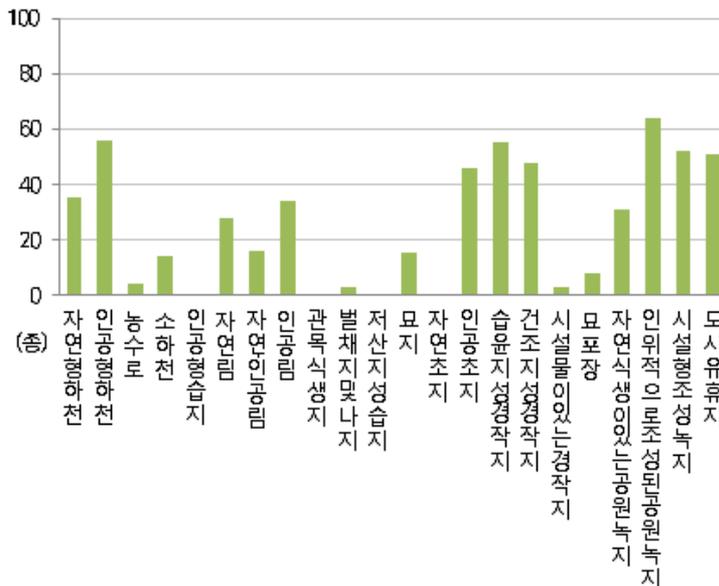
〈그림 3-17〉 장안구 시가지비오톱 유형별 외래종 수



3) 권선구

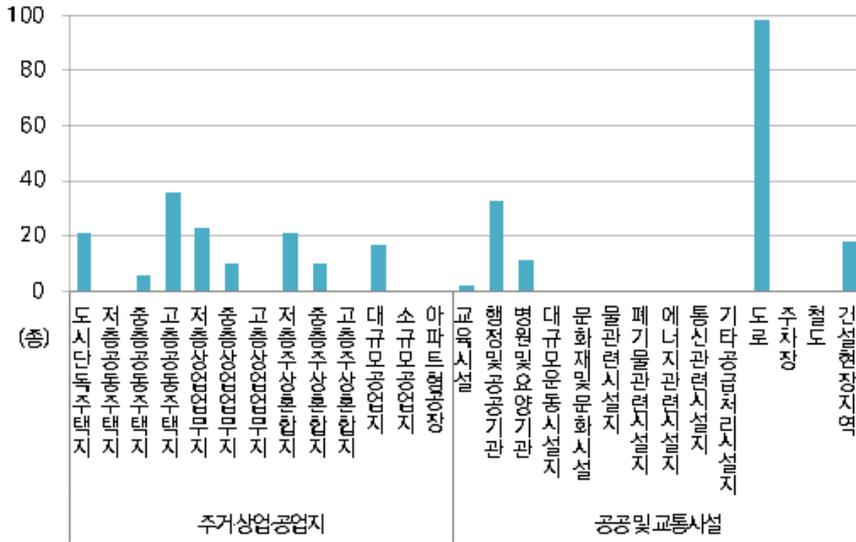
- 총 31개의 비오톱 유형에서 142종의 외래종 발견되어 구별 가장 많은 종이 다양한 유형에서 확인되었음
 - 확인된 외래종 중 개망초, 서양민들레, 토끼풀, 망초, 아까시나무, 달맞이꽃, 소리쟁이, 미국가막사리, 미국쑥부쟁이 순으로 빈도가 높음
 - 도로 98종, 인위적으로 조성된 공원녹지 64종, 인공형 하천 56종, 습윤지성 경작지 55종 순으로 많은 종 발견
- 녹지비오톱
 - 녹지비오톱 내 확인된 외래종은 총 113종이며 18개의 유형에서 출현함
 - 인위적으로 조성된 공원녹지 64종, 인공형 하천 56종, 습윤지성 경작지 55종 순으로 외래종 출현이 많음

〈그림 3-18〉 권선구 녹지비오톱 유형별 외래종 수



- 시가지비오톱
 - 114종의 외래종이 13개의 시가지비오톱 유형에서 출현함
 - 비오톱 유형별로 살펴보면 도로 98종, 고층공동주택지 36종, 행정 및 공공기관 33종 순으로 많은 외래종 발견

〈그림 3-19〉 권선구 시가지비오톱 유형별 외래종 수



4) 팔달구

- 총 20개의 비오톱 유형에서 총 83종의 외래종 발견
 - 팔달구 내의 외래종은 가시상추, 가우라, 가중나무, 개망초, 개소시랑개비, 개쑥갓, 공작단풍, 꽃댕강나무, 꽃범의꼬리 순으로 빈도가 높음
 - 자연식생이 있는 공원녹지 55종(66.3%), 도로 53종(63.9%), 인위적으로 조성된 공원 녹지 43종(51.8%) 순으로 많은 종 발견
- 녹지비오톱
 - 총 64종의 외래종이 10개의 유형에서 확인됨
 - 자연식생이 있는 공원녹지 55종, 인위적으로 조성된 공원녹지 43종, 인공형 하천 34종 순으로 외래종 출현 많음
- 시가지비오톱
 - 총 48종의 외래종이 10개 유형에서 출현함
 - 비오톱 유형별로는 도로 53종, 행정 및 공공기관 19종, 도시단독주택지 14종 순으로 많은 외래종이 확인됨

이, 망초, 미국자리공, 소리쟁이 순으로 확인 빈도가 높았음

- 자연식생이 있는 공원녹지 79종(62.2%), 도로 70종(55.1%), 인공형 하천 52종 (40.9%) 순으로 많은 종 발견

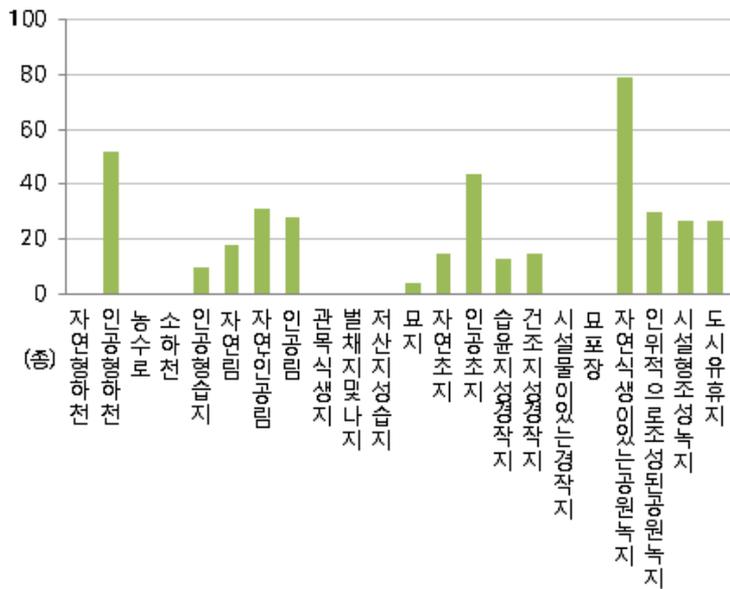
■ 녹지비오톱

- 총111종의 외래종이 14개 유형에서 출현함
- 영통구 내 녹지비오톱 유형별로 살펴보면 자연식생이 있는 공원녹지 79종, 인공형 하천 52종, 인공초지 44종 순으로 많은 외래종이 출현함

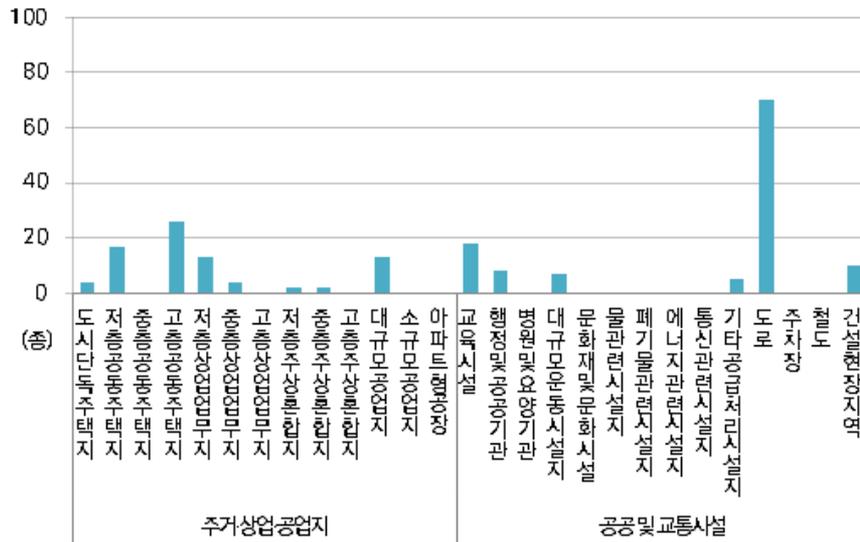
■ 시가지비오톱

- 67종의 외래종이 14개 유형에서 확인됨
- 도로 70종, 고층공동주택지 26종, 교육시설 18종 순으로 많은 외래종 발견

〈그림 3-22〉 영통구 녹지비오톱 유형별 외래종 수



〈그림 3-23〉 영통구 시가지비옴 유형별 외래종 수

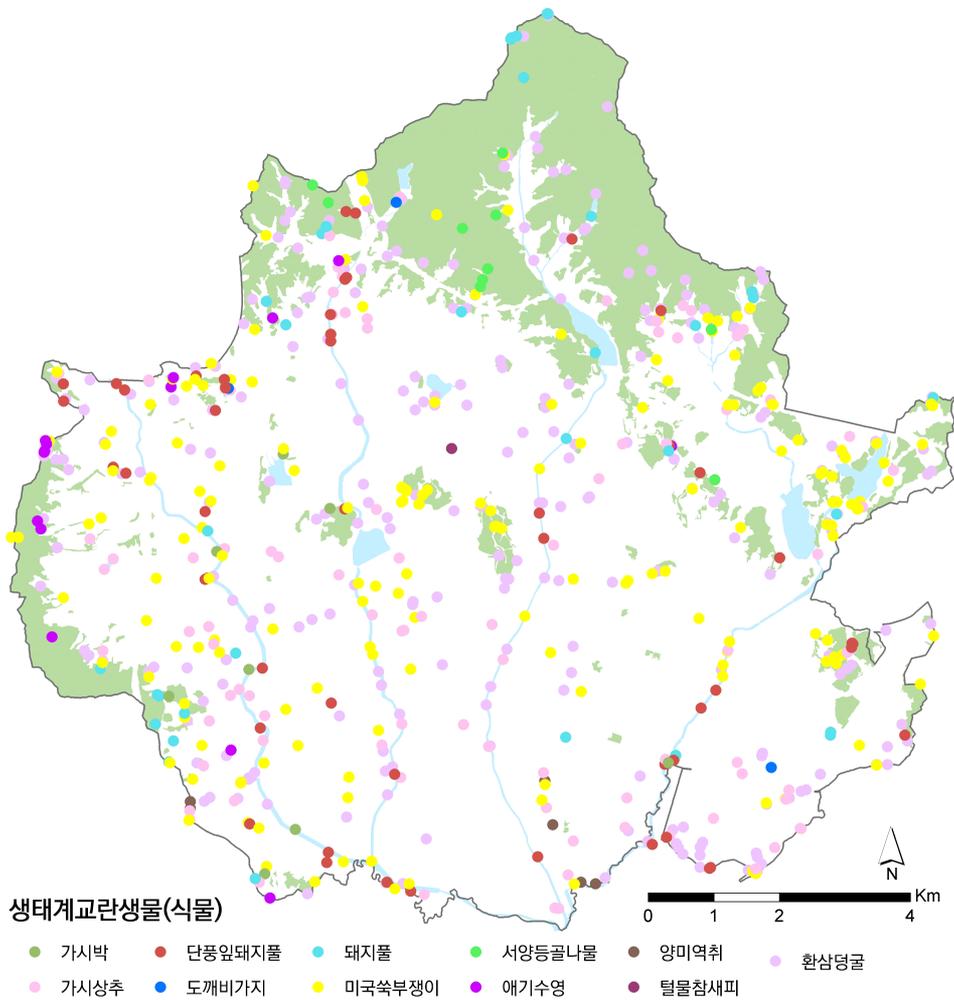


3. 생태계교란종

1) 수원시

- 수원시 전역에서 가시박, 단풍잎돼지풀, 돼지풀, 서양등골나물, 양미역취, 가시상추, 도깨비가지, 미국쑥부쟁이, 애기수영, 털물참새피, 환삼덩굴 등 11종의 생태계교란식물이 발견됨
 - 서양금혼초의 경우 문헌으로 확인되었으며, 2019년 생태계교란종으로 새롭게 지정된 환삼덩굴이 조사된 지점수가 406지점으로 가장 많았음
 - 미국쑥부쟁이 211지점, 가시상추 219지점, 단풍잎돼지풀 68지점, 돼지풀 42지점, 애기수영 14지점, 가시박 13지점, 서양등골나물 11지점, 양미역취 6지점, 도깨비가지 3지점 순으로 서식지점이 많이 발견됨

〈그림 3-24〉 수원시 생태계교란생물(식물) 분포도



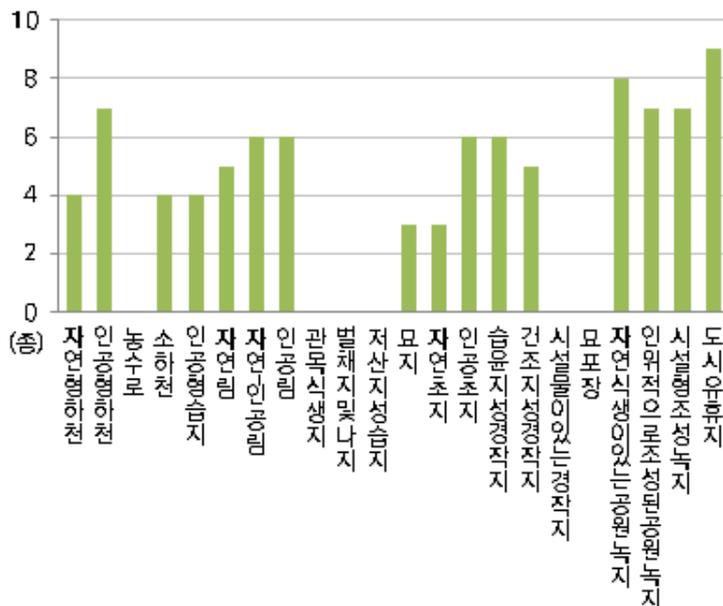
〈표 3-1〉 생태계교란 식물 현황

국명	학명	서식지(지점)	비고
애기수영	<i>Rumex acetosella</i> L.	14	2018조사
가시박	<i>Sicyos angulatus</i> (Miq.) Kitam.	13	"
도깨비가지	<i>Solanum carolinense</i> L.	3	"
돼지풀	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	42	"
단풍잎돼지풀	<i>Ambrosia trifida</i> L.	68	"
미국쑥부쟁이	<i>Aster pilosus</i> Willd.	211	"
서양등골나물	<i>Eupatorium rugosum</i> Houtt.	11	"
서양금혼초	<i>Hypochaeris radicata</i> (Thunb.) Franch. & Sav.	-	문헌조사
가시상추	<i>Lactuca scariola</i> L.	129	2018조사
양미역취	<i>Solidago altissima</i> (Aiton) McNeill	6	"
환삼덩굴	<i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc	406	"

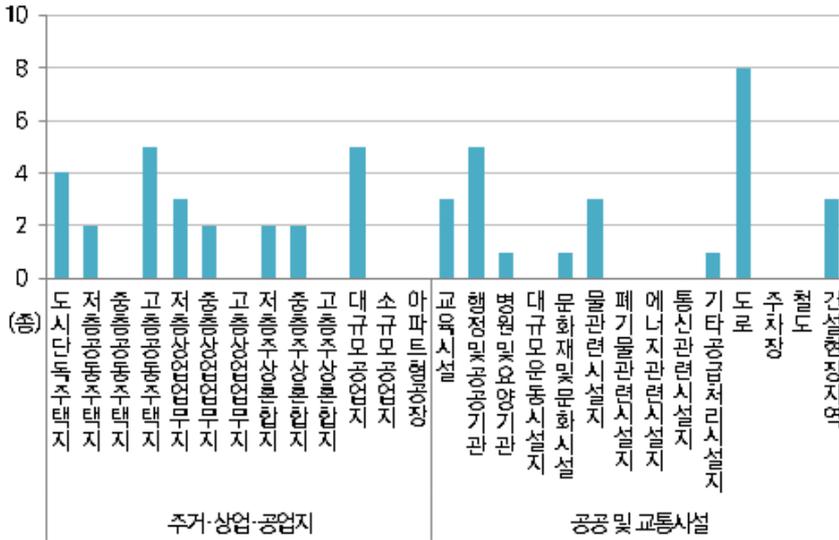
자료 : 수원시(2019); 저자 재작성

- 총 32개의 비오톱 유형에서 생태계교란식물 발견되었으며, 시가지비오톱에 비해 녹지 비오톱에서 더 많은 종 발견됨
 - 도시유희지 9종, 도로·자연식생이 있는 공원녹지 8종, 시설형 조성녹지·인위적으로 조성된 공원녹지·인공형 하천 7종 순으로 많은 종 발견
- 녹지 비오톱
 - 문헌으로 발견된 서양금혼초를 제외한 10종 모두 확인되었으며, 출현빈도는 환삼덩굴, 미국쑥부쟁이, 가시상추, 단풍잎돼지풀, 돼지풀, 서양들굴나물, 가시박, 애기수영, 양미역취, 도깨비가지 순으로 높았음
 - 도시유희지 9종, 자연식생이 있는 공원녹지 8종, 인공형 하천·인위적으로 조성된 공원녹지 7종 순으로 많은 종이 발견됨
- 시가지비오톱
 - 서양금혼초, 서양들굴나물을 제외한 총 9종이 출현하였으며, 확인 빈도는 환삼덩굴, 미국쑥부쟁이, 가시상추, 단풍잎돼지풀, 돼지풀, 가시박, 애기수영, 도깨비가지·양미역취 순으로 확인되었음
 - 도로 8종, 고층공동주택지·행정 및 공공기관, 대규모 공업지 5종, 도시단독주택지 4종 순으로 많은 생태계교란식물 확인됨

〈그림 3-25〉 수원시 녹지비오톱 유형별 생태계교란종 수



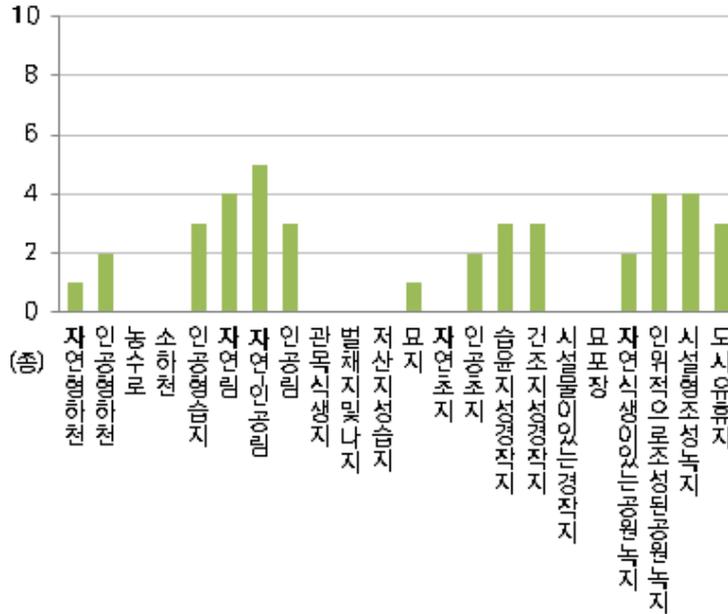
〈그림 3-26〉 수원시 시가지비오톱 유형별 생태계교란종 수



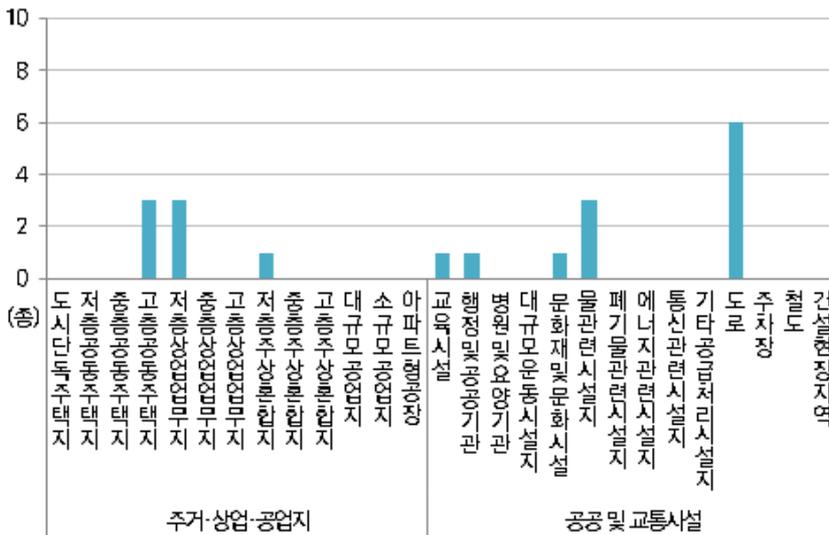
2) 장안구

- 22개의 비오톱 유형에서 총 9종의 생태계교란식물이 확인되어 구별 가장 많은 종이 출현한 것으로 분석됨
 - 장안구의 생태계교란식물종은 환삼덩굴, 미국쑥부쟁이, 가시상추, 돼지풀, 단풍잎돼지풀, 서양등골나물, 도깨비가지, 가시박·애기수영 순으로 확인 빈도가 높았음
 - 도로 6종, 자연-인공림5종, 자연림·인위적으로 조성된 공원녹지·시설형 조성녹지 4종 순으로 많은 종이 확인됨
- 녹지비오톱
 - 14개 유형에서 애기수영, 양미역취를 제외한 총 8종의 생태계교란종이 출현함
 - 자연-인공림 5종, 자연림·인위적으로 조성된 공원녹지·시설형 조성녹지 4종 순으로 많은 종이 확인됨
- 시가지비오톱
 - 8개의 시가지비오톱 유형에서 가시박, 서양등골나물, 양미역취를 제외한 총 7종의 생태계교란종이 확인됨
 - 도로 5종, 고층공동주택지·저층상업업무지·물관련시설지 3종 순으로 많은 생태계교란종이 출현함

〈그림 3-27〉 장안구 녹지비오톱 유형별 생태계교란종 수



〈그림 3-28〉 장안구 시가지비오톱 유형별 생태계교란종 수



3) 권선구

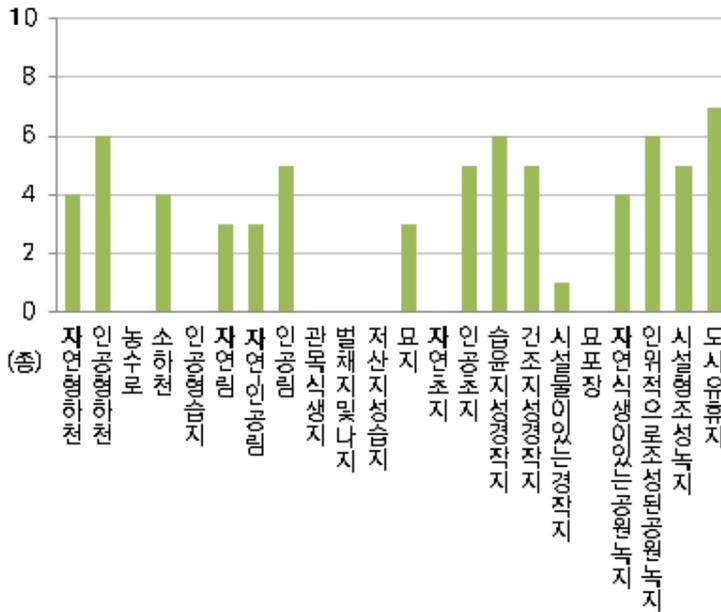
- 총 26개의 유형에서 서양등골나물, 도깨비가지를 제외한 총 8종의 생태계교란종이 확인됨

- 도로 8종, 도시 유희지 7종, 인공형 하천·습윤지성 경작지·인위적으로 조성된 공원녹지 6종 순으로 많은 종 발견

■ 녹지비오톱

- 15개의 유형에서 서양등골나물, 도깨비가지를 제외한 총 8종이 확인됨
- 도시 유희지 7종, 인공형 하천·습윤지성 경작지·인위적으로 조성된 공원녹지 6종 순으로 많은 종 발견

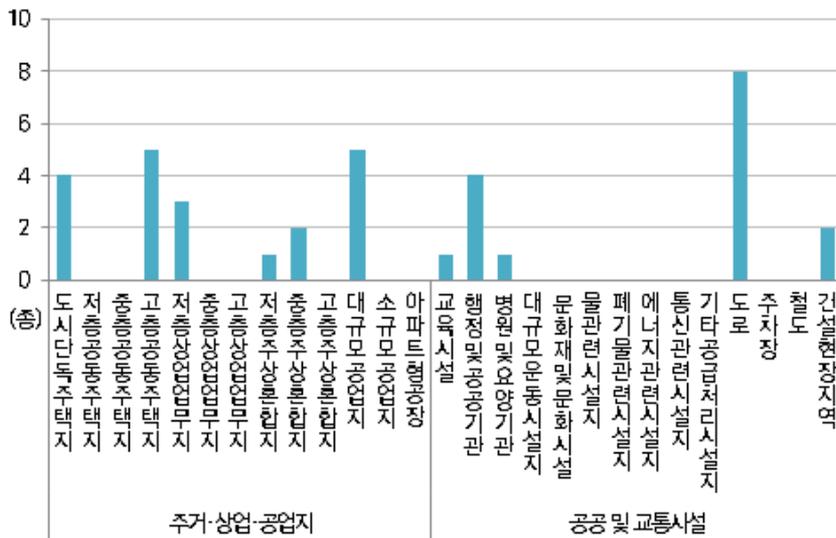
〈그림 3-29〉 권선구 녹지비오톱 유형별 생태계교란종 수



■ 시가지비오톱

- 11개의 시가지비오톱 유형에서 서양등골나물, 도깨비가지를 제외한 8종의 생태교란종이 출현함
- 시가지비오톱 유형별로는 도로 8종, 고층공동주택지·대규모 공업지 5종 순으로 많은 생태계교란종이 확인됨

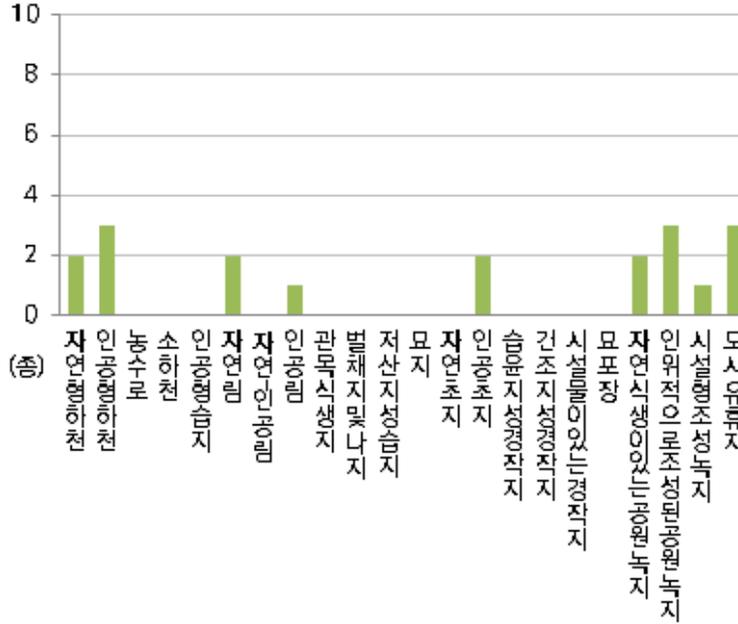
〈그림 3-30〉 권선구 시가지비오톱 유형별 생태계교란종 수



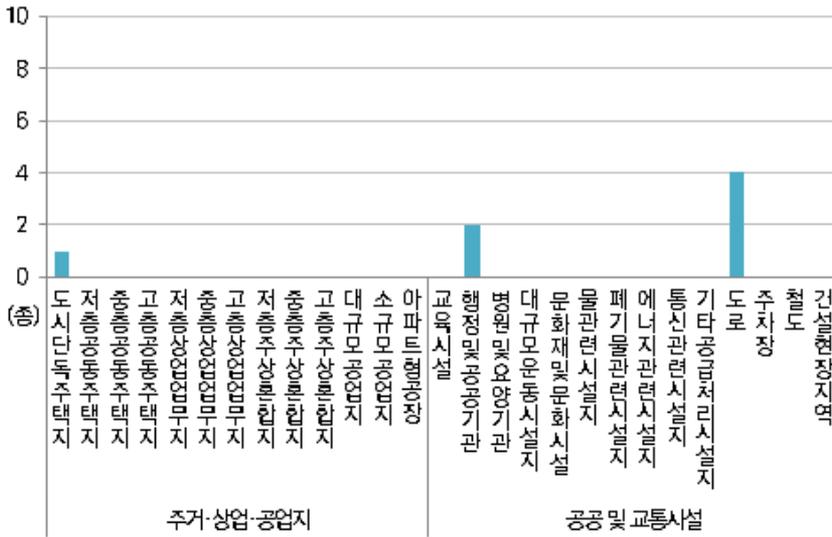
4) 팔달구

- 12개의 유형에서 환삼덩굴, 미국쑥부쟁이, 가시상추, 단풍잎돼지풀 총4종의 생태계교란식물이 출현함
 - 팔달구의 생태계교란종 출현 빈도는 환삼덩굴, 미국쑥부쟁이, 가시상추, 단풍잎돼지풀 순으로 나타남
 - 비오톱 유형별로 확인된 종 수는 도로 4종, 도시 유휴지·인위적으로 조성된 공원녹지·도시 유휴지 3종 순으로 많은 종이 확인됨
- 녹지비오톱
 - 9개의 녹지비오톱 유형에서 환삼덩굴, 미국쑥부쟁이, 가시상추, 단풍잎돼지풀 총 4종의 생태계교란종이 확인됨
 - 인공형 하천·인위적으로 조성된 공원녹지·도시 유휴지 3종순으로 생태계교란식물 출현이 많았음
- 시가지비오톱
 - 3개 유형에서 환삼덩굴, 미국쑥부쟁이, 가시상추, 단풍잎돼지풀 4종이 확인됨
 - 시가지비오톱 유형별로는 도로 4종, 행정 및 공공기관 2종, 도시단독주택지 1종 순으로 생태계교란식물이 출현함

〈그림 3-31〉 팔달구 녹지비옴 유형별 생태계교란종 수



〈그림 3-32〉 팔달구 시가지비옴 유형별 생태계교란종 수



5) 영통구

- 총 26개의 유형에서 도깨비가지, 양미역취를 제외한 8종의 생태계교란식물이 확인됨
 - 환삼덩굴, 미국쑥부쟁이, 가시상추, 단풍잎돼지풀, 돼지풀, 서양등골나물, 가시박, 애

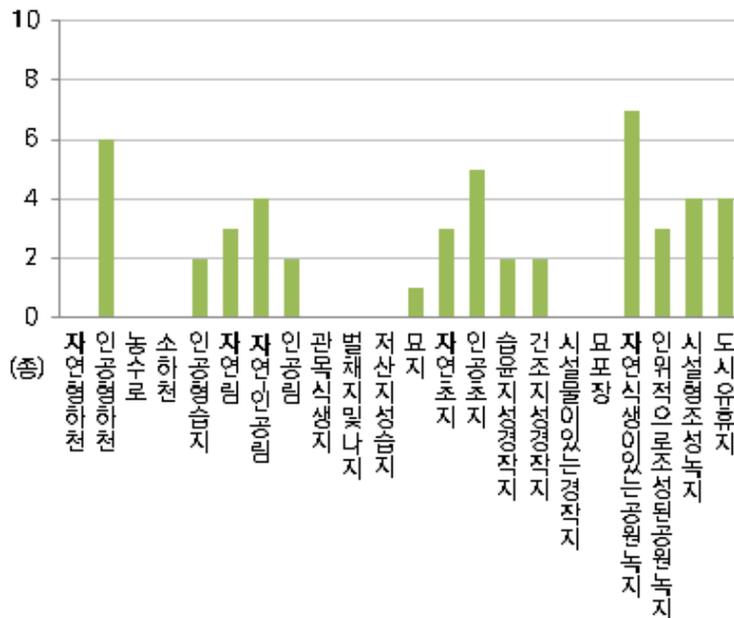
기수영 순으로 출현 빈도가 높았음

- 자연식생이 있는 공원녹지 7종, 인공형 하천 6종, 인공초지 5종 순으로 많은 종 발견

■ 녹지비오톱

- 14개의 녹지비오톱 유형에서 총 8종의 생태계교란식물이 출현함
- 자연식생이 있는 공원녹지 7종, 인공형 하천 6종, 인공초지 5종 순으로 생태계교란식물이 확인됨

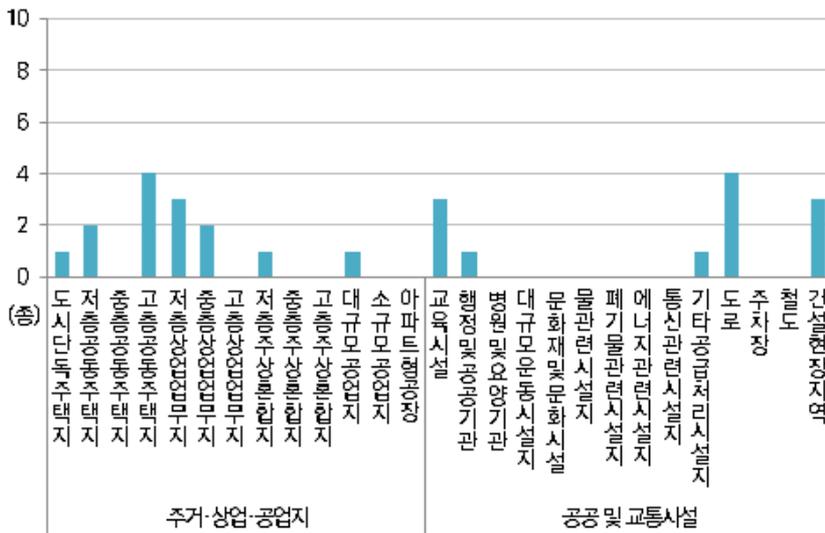
〈그림 3-33〉 영통구 녹지비오톱 유형별 생태계교란종 수



■ 시가지비오톱

- 12개 유형에서 영통구에 출현한 생태계교란식물 중 애기수영, 가시박, 서양등골나물을 제외한 총 5종의 생태계교란종이 확인됨
- 시가지비오톱 유형별로 살펴보면 고층공동주택지·도로 4종, 저층상업업무지 3종 순으로 생태계교란식물 종 수가 많았음

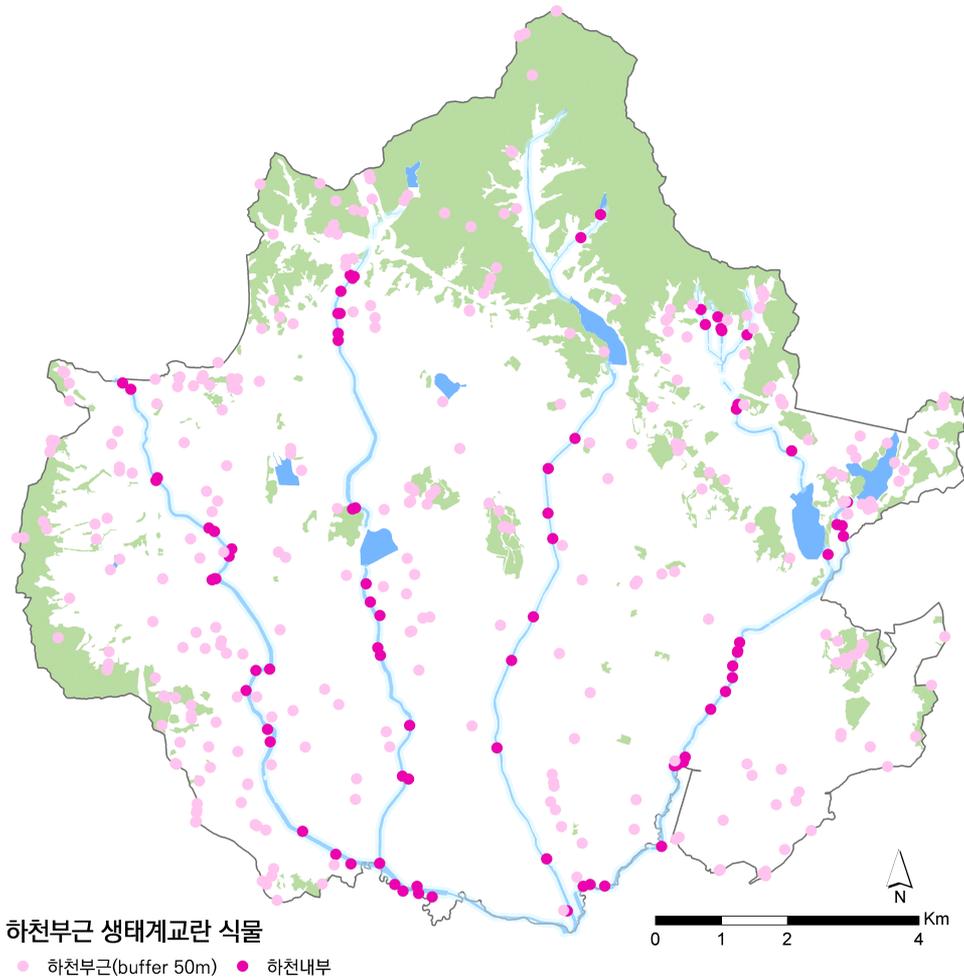
〈그림 3-34〉 영통구 시가지비옴 유형별 생태계교란종 수



6) 하천 내·외부

- 하천 내부 및 외부의 생태계교란 식물을 분석함
 - 내부 : 하천 좌우 50m 버퍼 구역
 - 외부 : 그 외 수원시 전체 구역
- 수원시 전체에서 확인된 11종의 생태계교란 식물종 중 하천 내부에서 8종이 출현함
 - 출현한 생태계교란 식물종은 가시박, 가시상추, 당풍잎돼지풀, 돼지풀, 미국쑥부쟁이, 서양등골나물, 양미역취, 환삼덩굴로 나타남
 - 발견횟수는 외부 686회, 내부 218회로 생태계교란종이 확인된 횟수 중 약 32%가 하천 내부에서 확인됨
- 조사된 하천의 구간별로 나누어 출현한 생태계교란 식물종을 분석한 결과 총 101구간 중 약 64%인 65개의 구간에서 생태계교란식물이 확인된 것으로 나타남
- 환삼덩굴이 60개 구간에서 104회 발견되어 생태계교란식물 중 가장 많은 구간에서 빈번하게 발견되었으며 미국쑥부쟁이, 당풍잎돼지풀, 가시박 순으로 발견 구간 및 횟수가 많았음

〈그림 3-35〉 하천 내·외부 생태계교란식물종



〈표 3-2〉 하천구간별 생태계교란종 수

교란종 수	발견 횟수	비율	구간 수	비율
0	0	0.0	53	52.5
1	28	24.6	22	21.8
2	36	31.6	14	13.9
3	40	35.1	11	10.9
6	10	8.8	1	1.0
합계	114	100.0	101	100.0

〈그림 3-36〉 하천 구간별 생태계교란식물종수



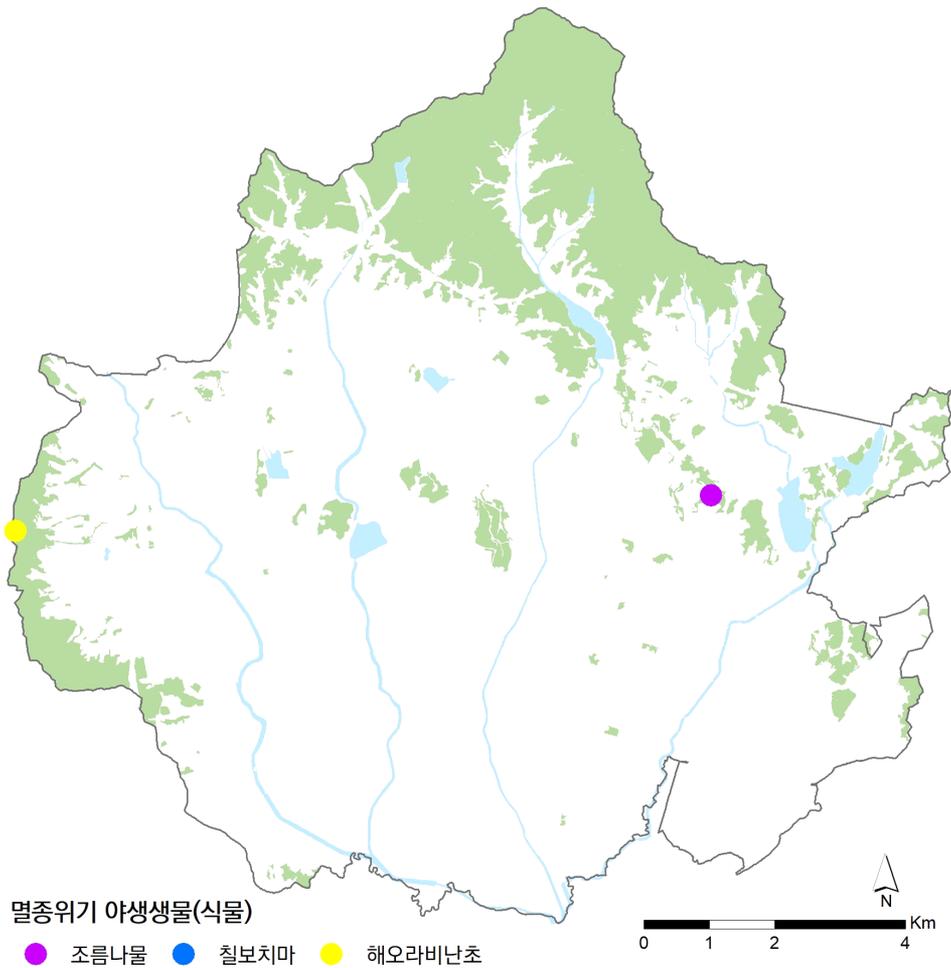
〈표 3-3〉 하천구간 내 생태교란종별 분포 현황

국 명	발견 구간 수	발견 횟수	개체수
가시박	6	6	72
가시상추	21	28	246
단풍잎돼지풀	26	35	1,270
돼지풀	6	6	19
미국쑥부쟁이	28	36	2,198
서양등골나물	1	1	0
양미역취	1	2	500
환삼덩굴	60	104	-

4. 멸종위기야생식물

- 수원시에서 확인된 멸종위기야생식물은 총 3종
 - 출현한 3종 모두 멸종위기야생식물 II등급으로 조름나물 영통구 부근 1지점, 칠보치마 칠보습지 내 3지점 발견, 해오라비난초 칠보습지 내(시민모니터링) 1지점으로 확인되었음

〈그림 3-37〉 수원시 멸종위기야생식물 분포도



〈표 3-4〉 수원시 멸종위기야생식물종 리스트

국명	학명	출현지점수	구분
조름나물	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	1	II 등급
칠보치마	<i>Metanarthechium luteo-viride</i> Maxim.	3	II 등급
해오라비난초	<i>Habenaria radiata</i> (Thunb.) Spreng.	1	II 등급

제2절 식생 현황

1. 비오톱 유형별 도시녹지 현황

1) 공원·녹지 현황

- 수원시의 공원·녹지는 교통광장, 어린이공원, 완충녹지 등 16개 유형으로 구분되며 총 1,341개소로 집계됨
- 완충녹지가 512개소로 수가 가장 많았으나 면적은 13,800.954㎡로 근린공원이 가장 넓은 면적으로 구성되어 있었음

〈표 3-5〉 수원시 공원·녹지 유형 및 현황

구분	개소	면적(㎡)	구분	개소	면적(㎡)
광장	5	6,967	교통광장	41	1,415,796
일반광장	10	19,640	근린광장	2	4,392
경관광장	4	20,909	공원	74	361,991
어린이공원	221	569,923	근린공원	90	13,800,954
체육공원	4	137,486	기타공원시설	30	1,715,698
녹지	23	44,079	완충녹지	512	1,315,290
경관녹지	80	417,901	공공공지	229	371,624
도시자연공원구역	1	59	기타	15	27,101
계				1,341	20,229,810

자료 : 수원시(2019)

- 도시녹지 현지조사 결과, 재개발 공사로 인한 소실, 녹지 외 공간으로의 변경 등 식생이 없는 곳이 88개소로 확인되었고, 식생 층위구조를 교목, 아교목, 관목, 초본 등 4개로 자연식생에 가깝게 조성한 녹지는 897개소였으며, 2개 이하로 조성된 녹지는 107개소로 그 중 25개소는 초본층만 식재되어 있었음(수원시, 2019)

〈표 3-6〉 수원시 공원·녹지 식생층위와 최상위층

식생 층위 수	면적	녹지 수	상부 식생			
			교목층	아교목층	관목층	초본층
4	18,700,445	897	897			
3	868,506	249	166	83		
2	229,557	70	21	13	36	
1	86,809	37	8	2	2	25
계	19,885,317	1,253	1,092	98	38	25

자료: 수원시(2019)

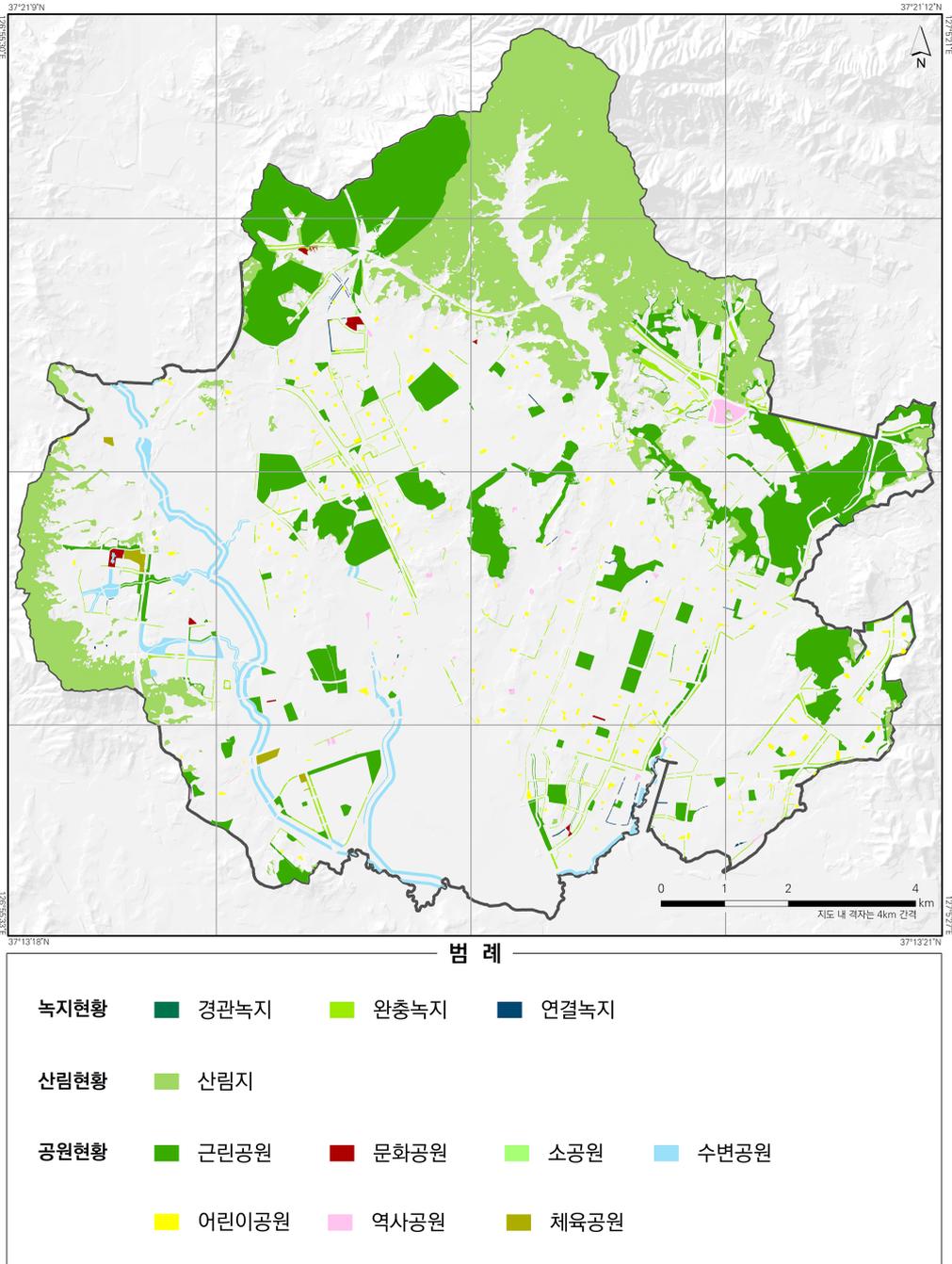
- 수원시 공원·녹지에 생육하고 있는 교목층 우점종은 소나무가 291개소로 가장 많이 분포하고 있었으며, 느티나무 209개소, 스트로브잣나무 144개소, 왕벚나무 73개소 순으로 여러 지점에서 생육하고 있었음
- 교목층 우점종의 면적을 살펴보면 상수리나무가 공원·녹지 전체 우점종 생육지 면적의 38.8%로 가장 넓은 면적을 차지하고 있었으며, 소나무 21.8%, 느티나무 11.5%, 메타세쿼이아 5.4% 순으로 넓은 면적으로 분포되어 있었음

〈표 3-7〉 수원시 공원·녹지 우점종 현황

우점종	녹지 수	비율 (%)	면적(㎡)	면적비율 (%)	식생 층위 수			
					4	3	2	1
소나무	291	26.6	4,232,480	21.8	238	48	5	-
느티나무	209	11.1	2,242,940	11.5	174	26	7	2
스트로브잣나무	144	8.5	716,396	3.7	134	9	1	-
왕벚나무	73	4.7	391,548	2.0	59	14	-	-
메타세쿼이아	69	4.7	1,054,709	5.4	60	8	-	1
은행나무	47	3.4	126,495	0.7	34	12	-	1
중국단풍	43	3.2	91,281	0.5	27	15	1	-
이팝나무	35	2.7	107,499	0.6	30	5	-	-
아까시나무	23	1.8	856,068	4.4	17	4	2	-
상수리나무	22	1.8	7,555,606	38.8	19	2	1	-
양버즘나무	16	1.3	49,186	0.3	15	1	-	-
대왕참나무	11	0.9	72,316	0.4	10	1	-	-
단풍나무	10	0.8	68,080	0.4	6	4	-	-
리기다소나무	8	0.7	386,252	2.0	7	1	-	-
칠엽수	8	0.7	12,485	0.1	4	3	1	-
기타	82	27.1	1,487,681	7.6	63	12	3	4
계	1,091	100.0	19,451,022	100.0	897	165	21	8

자료: 수원시(2019)

〈그림 3-38〉 수원시 공원녹지 현황도



수원시 자연환경조사 및 도시생태 현황지도 경신(2019)

2) 가로수 현황

- 수원시의 가로수는 총 74,818본이며 행정구역에 따라서는 권선구가 43%로 가장 많이 분포하고 있었으며, 그 다음으로 영통구(26%), 장안구(19%), 팔달구(13%) 순으로 나타남(수원시, 2019)
- 행정구역 면적과 가로수의 식재비율을 비교해본 결과 서로 비교적 유사한 것으로 나타났으나 장안구의 경우 면적 대비 가로수의 식재 비율이 낮게 나타남

〈표 3-8〉 수원시 공원녹지 유형 및 현황

행정구역	본수	비율(%)	면적(㎡)	면적비율(%)
장안구	14,090	18.8	33,355,595	27.6
권선구	32,236	43.1	47,120,829	38.9
팔달구	9,331	12.5	12,854,134	10.6
영통구	19,161	25.6	27,658,201	22.9
소 계	74,818	100	120,988,758	100

자료: 수원시(2019)

- 수원시에 가장 많이 식재되어 있는 가로수는 느티나무로 수원시 전체 가로수의 23.57%를 차지하고 있으며, 은행나무 16.49%, 왕벚나무 14.35%, 이팝나무 13.31% 순으로 나타남
- 보통 가로수의 식재는 도로별로 영역을 구분하여 식재하는 경우가 많으나, 수원시의 경우 블록별로 식재수종이 변하는 경우가 많아 식재된 수종의 종류에 비해 가로수의 분포가 복잡하게 구성되어 있었으며, 우리나라의 경우 은행나무와 양버즘나무가 가로수 수종으로 가장 많이 사용되고 있으나 수원시에서는 양버즘나무의 식재비율이 3%로 다른 지역에 비해 매우 낮은 점이 특이한 점으로 분석됨(수원시, 2019)

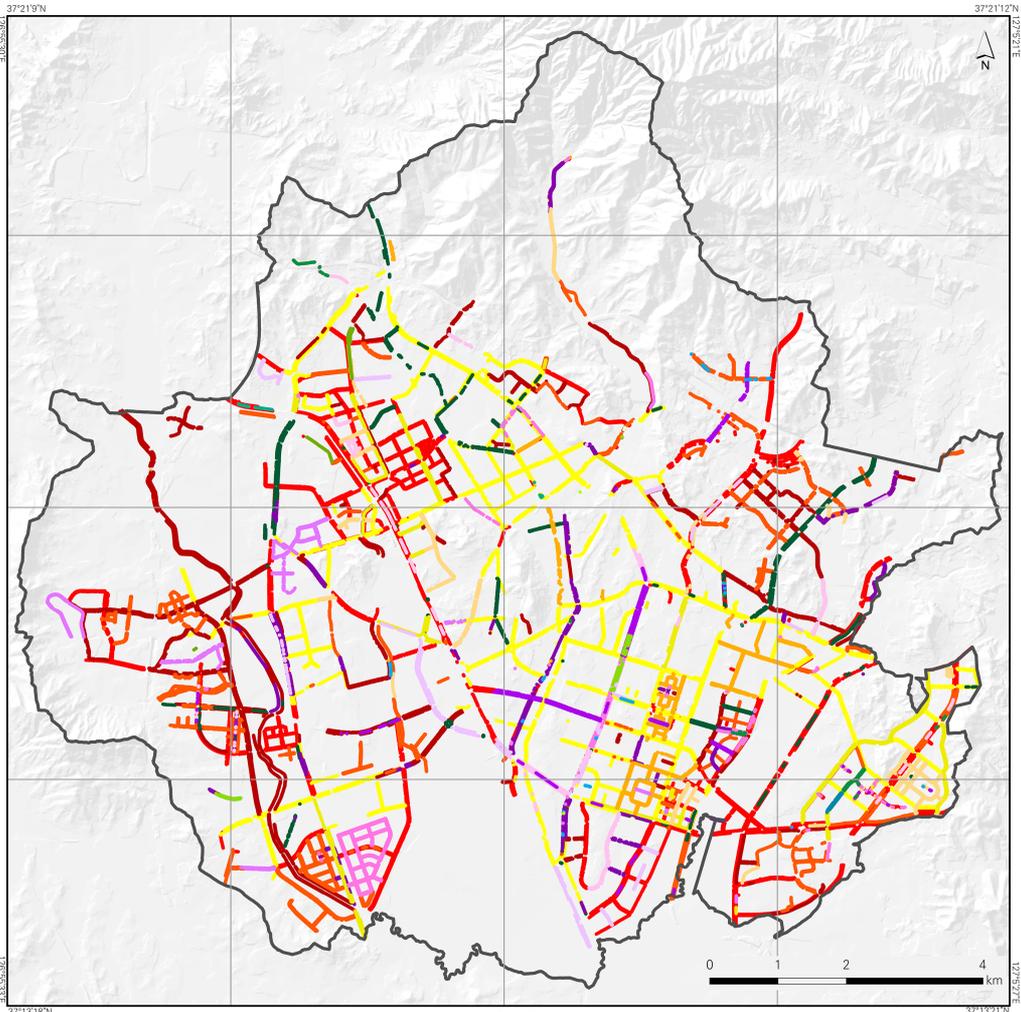
〈표 3-9〉 수원시 가로수 현황

종명	개체수	비율(%)	종명	개체수	비율(%)
느티나무	17,632	23.57	배롱나무	120	0.16
은행나무	12,341	16.49	동근향나무	111	0.15
왕벚나무	10,739	14.35	산딸나무	99	0.13
이팝나무	9,959	13.31	상수리나무	94	0.13
소나무	4,042	5.40	감나무	67	0.09
메타세쿼이아	3,305	4.42	홍단풍	67	0.09
회화나무	2,296	3.07	측백나무	54	0.07

종명	개체수	비율(%)	종명	개체수	비율(%)
버즘나무	2,248	3.00	향나무	44	0.06
중국단풍	1,765	2.36	철쭉	43	0.06
청단풍	1,540	2.06	층층나무	37	0.05
대왕참나무	1,451	1.94	팽나무	35	0.05
산벚나무	1,246	1.67	목련	33	0.04
철엽수	1,212	1.62	느릅나무	24	0.03
선주목	812	1.09	가이즈까향나무	19	0.03
무궁화	719	0.96	옥향	19	0.03
튜립나무	504	0.67	계수나무	17	0.02
공작단풍	311	0.42	백목련	12	0.02
버드나무	288	0.38	섬잣나무	9	0.01
회양목	266	0.36	꽃사과	6	0.01
스트로브잣나무	260	0.35	광광나무	5	0.01
복자기	258	0.34	두충나무	5	0.01
매실나무	222	0.30	눈향나무	2	0.00
산수유	203	0.27	사철나무	2	0.00
처진개벚나무	152	0.20	고욤나무	1	0.00
주목	121	0.16	자귀나무	1	0.00

자료 : 수원시(2019)

〈그림 3-39〉 수원시 가로수 현황도



범례

- 낙엽침엽수 ● 메타세쿼이아 ● 은행나무
- 상록침엽수 ● 소나무 ● 스트로브잣나무 ● 선주목 ● 주목 ● 동근향나무 ● 기타 상록침엽수
- 낙엽활엽수 ● 느티나무 ● 왕벚나무 ● 이팝나무 ● 회화나무 ● 버즘나무 ● 중극단풍
 ● 청단풍 ● 대왕참나무 ● 산벚나무 ● 칠엽수 ● 기타 낙엽활엽수
- 상록활엽수 ● 회양목 ● 팡팡나무 ● 사철나무

2. 바이오툰 유형별 자연녹지 현황

- 수원시의 산림면적은 24,228,302㎡ 수원시 전체 면적의 전체의 약 20%를 차지하며 광교산, 칠보산 등의 산림이 수원시의 외곽지역을 둘러싸며 분포함
- 주요 유형별 면적의 구성비를 분석한 결과 낙엽활엽수림 10.7%로 가장 넓은 면적을 차지하고 있었으며, 침엽수림 5.4%, 침활혼효림 3.6%, 기타 0.4% 순으로 나타남

〈표 3-10〉 수원시 현존식생도 주요 유형별 면적 및 구성비

유형구분		면적(㎡)	구성비(%)
산림지역	낙엽활엽수림	12,886,251.5	10.7
	침엽수림	6,493,202.5	5.4
	침활혼효림	4,347,974.1	3.6
	기타	500,874.0	0.4
비산림지역		96,760,456.1	80.0
소계		120,988,758.2	100.0

자료 : 수원시(2019)

- 식생유형별 빈도, 면적 및 구성비율을 살펴보면 리기다소나무림(침엽수림)이 전체 산림지 구성비율의 4.8% 차지하고 있었으며, 상수리나무림(낙엽활엽수림) 3.3%, 신갈나무림(낙엽활엽수림) 2.9% 순으로 높은 비율로 나타남

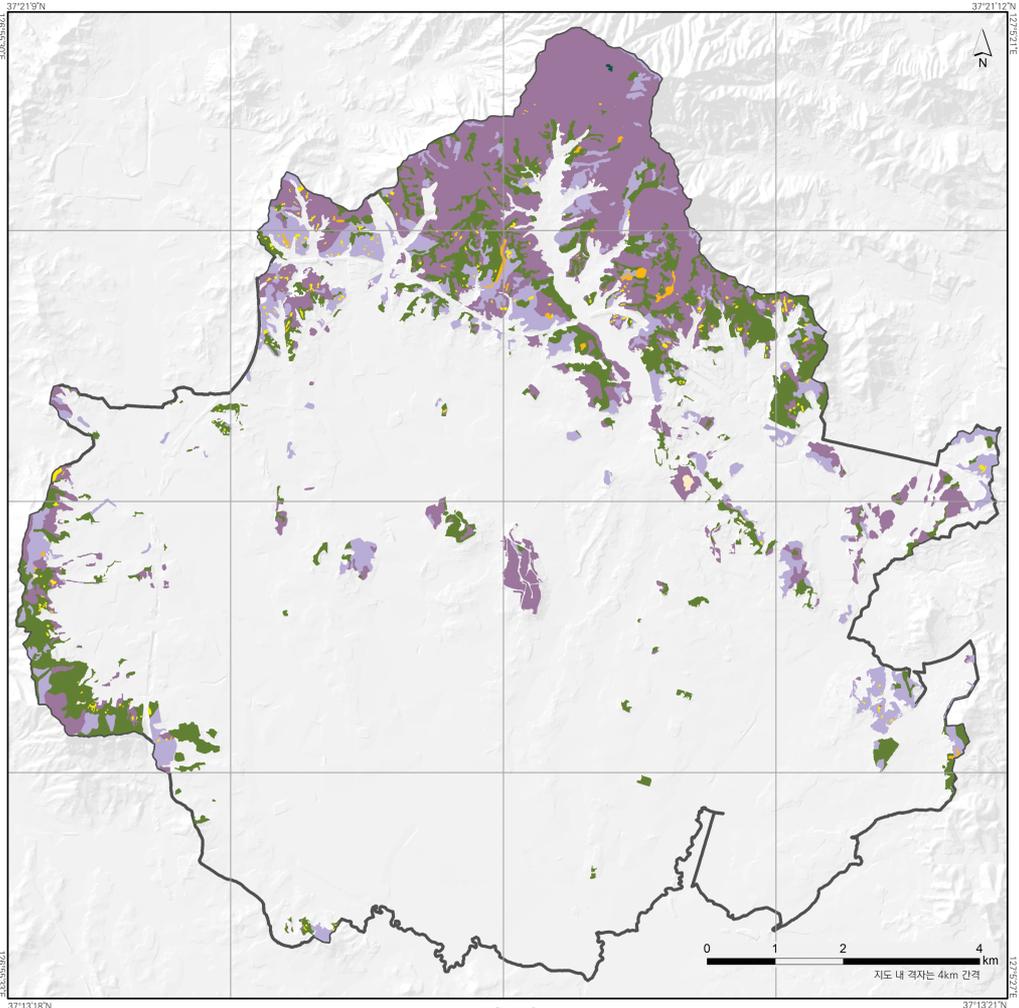
〈표 3-11〉 수원시 식생의 주요 식생유형별 면적 및 구성비

유형구분		빈도	면적(㎡)	구성비(%)
낙엽활엽수림	굴참나무	7	167,592.7	0.1
	굴참나무-상수리나무	3	218,910.4	0.2
	굴참나무-신갈나무	4	84,387.2	0.1
	굴참나무-졸참나무	1	10,602.7	0.0
	버드나무	1	7,913.8	0.0
	밤나무	5	45,236.9	0.0
	느티나무	2	14,258.8	0.0
	은사시나무-밤나무	1	49,824.8	0.0
	참	1	729.3	0.0
	상수리나무	188	4,037,250.4	3.3
	상수리나무-갈참나무	1	35,672.0	0.0
	상수리나무-굴참나무	4	138,901.9	0.1
	상수리나무-밤나무	3	43,730.2	0.0
	상수리나무-신갈나무	11	1,027,051.0	0.8
	상수리나무-아까시나무	23	336,570.0	0.3
	상수리나무-졸참나무	6	471,490.4	0.4
	신갈나무	25	3,465,931.2	2.9

	유형구분	빈도	면적(㎡)	구성비(%)
	신갈나무-굴참나무	8	296,348.8	0.2
	신갈나무-밤나무	4	117,291.3	0.1
	신갈나무-상수리나무	12	970,556.3	0.8
	신갈나무-졸참나무	5	269,551.4	0.2
	아까시나무	65	620,634.0	0.5
	아까시나무-밤나무	2	16,660.7	0.0
	아까시나무-상수리나무	10	439,155.6	0.4
침엽수림	소나무	20	309,404.9	0.3
	소나무-리기다소나무	2	20,157.5	0.0
	리기다소나무	184	5,865,432.3	4.8
	리기다소나무-소나무	10	190,196.3	0.2
	일본잎갈나무	1	2,823.8	0.0
	잣나무	17	102,530.8	0.1
	스트로브잣나무	1	2,053.9	0.0
	독일가문비	1	603.0	0.0
침활혼효림	상수리나무-리기다소나무	49	1,421,239.1	1.2
	상수리나무-소나무	6	86,023.7	0.1
	신갈나무-리기다소나무	11	391,222.2	0.3
	신갈나무-소나무	6	162,900.1	0.1
	굴참나무-소나무	1	5,600.7	0.0
	졸참나무-리기다소나무	1	246,251.2	0.2
	소나무-굴참나무	1	21,780.7	0.0
	소나무-밤나무	1	21,307.9	0.0
	소나무-상수리나무	6	110,959.2	0.1
	소나무-신갈나무	5	51,650.5	0.0
	리기다소나무-굴참나무	7	183,446.9	0.2
	리기다소나무-상수리나무	45	1,350,216.8	1.1
	리기다소나무-신갈나무	10	187,405.2	0.2
	리기다소나무-아까시나무	5	103,502.7	0.1
일본잎갈나무-졸참나무	1	4,467.2	0.0	
기타	경작지	23	156,006.8	0.1
	묘지	238	289,147.1	0.2
	조경녹지	2	13,695.4	0.0
	시설물	2	1,801.0	0.0
	주거지	4	36,437.1	0.0
	체육시설	1	3,602.3	0.0
	포장도로	1	184.4	0.0
	비산림지역	-	96,760,456.1	80.0
	총합계	-	120,988,758.2	100.0

자료 : 수원시(2019)

〈그림 3-40〉 수원시 현존식생도



범례

원예종 초지	인공나지	시가지	벌채지
귀화종 초지	논	가로수가 식재되지 않은 도로	조림지
덩굴성 식재지	밭	가로수가 식재된 도로	이차림
건조 자생초지	시설경작지	가로녹지 및 중앙분리녹지 조성 도로	자연림
적윤 자생초지	과수원	식생이 없는 철로	습지자생초지
식생이 있는 철로	묘포장	층위조성되지 않은 외래종수목식재지	하천림
해변	목장·양식장	층위구조로 조성된 외래종수목식재지	하천
강기슭	기타재배지	층위조성되지 않은 자생종수목식재지	호소
암벽, 바위	잔디식재지	층위구조로 조성된 자생종수목식재지	

수원시 자연환경조사 및 도시생태현황지도 갱신(2019)

제3절 야생동물 현황

1. 멸종위기종

- 수원시의 멸종위기종은 문헌조사에 나타난 4종을 포함하여 총 18종의 멸종위기야생동물이 서식하는 것으로 조사되었으며, 분류군별로는 양서류3종, 조류 11종, 포유류 2종, 육상곤충 2종이 확인되었음
- 출현지점별로는 맹꽁이 출현지점이 총 11지점으로 가장 많이 발견되었으나 서식하고 있는 최대개체수는 큰기러기가 2,000개체로 가장 많은 수로 나타남

〈표 3-12〉 멸종위기 야생동물 출현 현황

분류군 (종수)	국명	학명	최대개체수	출현지점수	구분
양서류 (3)	수원청개구리	<i>Hyla suweonensis</i> Kuramoto	2	2	I 등급
	금개구리	<i>Pelophylax chosonicus</i>	-	4	II 등급
	맹꽁이	<i>Kaloula borealis</i>	-	11	II 등급
포유류 (2)	삿	<i>Prionailurus bengalensis</i>	-	2	II 등급
	수달	<i>Lutra lutra</i>	-	3	I 등급
조류 (11)	새매	<i>Accipiter nisus</i>	1	6	II 등급
	새호리기	<i>Falco subbuteo</i> Linnaeus	2	3	II 등급
	수리부엉이	<i>Bubo bubo</i>	1	2	II 등급
	양비둘기	<i>Columba rupestris</i> Pallas	-	1	II 등급
	참매	<i>Accipiter gentilis</i>	2	1	II 등급
	큰고니	<i>Cygnus cygnus</i>	1	4	II 등급
	큰기러기	<i>Anser fabalis</i>	2,000	8	II 등급
	팔색조	<i>Pitta nympha</i>	1	1	II 등급
	흰목물떼새	<i>Charadrius placidus</i> J. E. Gray & G. R. Gray, 1863	문헌	-	II 등급
	붉은배새매	<i>Accipiter soloensis</i> (Horsfield, 1822)	-	-	II 등급
	조롱이	<i>Accipiter gularis</i> (Temminck & Schlegel, 1844)	-	-	II 등급
곤충 (2)	참호박뒤영벌	<i>Bombus koreanus</i> (Skorikov, 1933)	-	-	II 등급
	대모잠자리	<i>Libellula angelina</i> Selys	1	1	II 등급

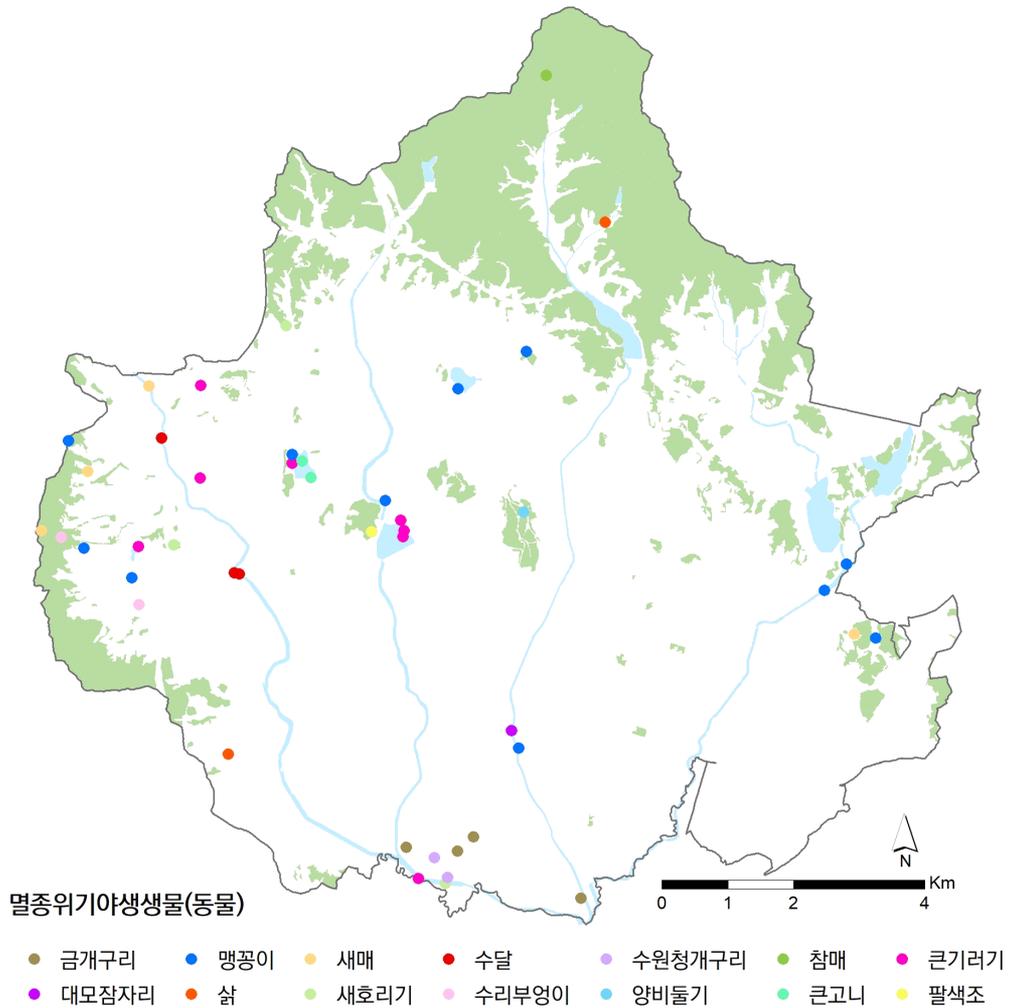
자료 : 수원시(2019)

- 17개 비오톱 유형에 멸종위기야생동물 서식지를 확인하였음
 - 비오톱 유형별 분석은 문헌조사에 나타난 흰목물떼새, 붉은배새매, 조롱이, 참호박뒤영벌 4종을 제외한 14종을 대상으로 하였음
 - 자연림·자연식생이 있는 공원녹지가 각 4종으로 가장 많은 종이 서식하고 있는 것으로 나타남
- 녹지비오톱
 - 12개 유형에서 총 11종의 멸종위기야생동물이 확인됨
 - 양서류1종(맹꽁이), 조류 8종(새매, 새호리기, 수리부엉이, 양비둘기, 참매, 큰고니, 큰기러기, 팔색조), 포유류 1종(수달), 육상곤충 1(대모잠자리)
- 시가지비오톱
 - 특수지(군사시설)를 포함한 5개 유형에서 총 5종의 멸종위기야생동물이 분포하고 있음
 - 양서류 3종(맹꽁이, 금개구리, 수원청개구리), 조류 1종(새호리기), 포유류 1종(새호리기)

〈표 3-13〉 수원시 비오톱 유형별 멸종위기야생동물 리스트

구분	대분류	중분류	출현한 종	종 수
녹지 비오톱	하천	자연형 하천	새매, 새호리기(조류), 수달(포유류)	3
		인공형 하천	맹꽁이(양서류), 대모잠자리(곤충)	2
	호소 및 습지	인공형 습지	맹꽁이(양서류), 큰고니, 큰기러기(조류)	3
	산림지	자연림	맹꽁이(양서류), 양비둘기, 참매, 팔색조(조류)	4
		인공림	새매, 수리부엉이(조류)	2
		저산지성습지	새매(조류)	1
		묘지	맹꽁이(양서류)	1
	경작지	습윤지성 경작지	큰기러기(조류)	1
		건조지성 경작지	맹꽁이(양서류), 새매, 수리부엉이, 큰기러기(조류)	4
		시설물이 있는 경작지	새호리기(조류)	1
조경녹지	자연식생이 있는 공원녹지	맹꽁이(양서류), 새매, 큰고니(조류)	4	
	인위적으로 조성된 공원녹지	맹꽁이(양서류), 큰기러기(조류)	2	
시가지 비오톱	상업 및 업무지	중층상업업무지	맹꽁이(양서류)	1
	공공용도지	교육시설	맹꽁이(양서류)	1
	공공용도지	행정 및 공공기관	샬(포유류)	1
	교통시설지	도로	맹꽁이(양서류), 새호리기(조류), 샬(포유류)	3

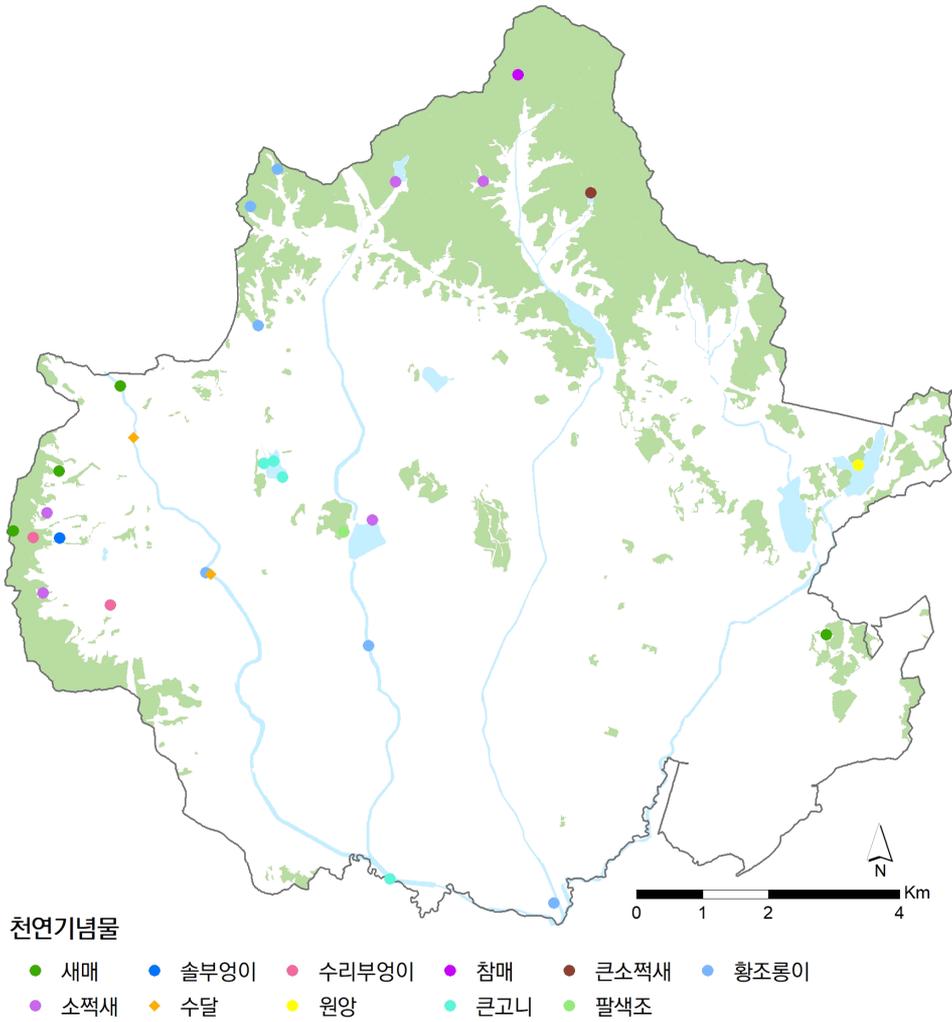
〈그림 3-43〉 멸종위기야생동물 분포도



2. 천연기념물

- 수원시의 천연기념물은 문헌조사총 12종이 서식하고 있는 것으로 분석됨
 - 포유류 1종(수달), 조류 11종(원앙, 큰고니, 참매, 새매, 붉은배새매, 황조롱이, 팔색조, 수리부엉이, 솔부엉이, 큰소쩍새, 소쩍새)
 - 시민모니터링과 2018년 수원시 자연환경조사에서 확인된 천연기념물 조사 횟수는 총 41회로 소쩍새가 가장 많이 발견되었으며, 황조롱이, 새매, 큰고니·큰고라니 순으로 발견 횟수가 많은 것으로 나타남

〈그림 2-44〉 천연기념물 분포도



〈표 3-14〉 천연기념물 출현 현황

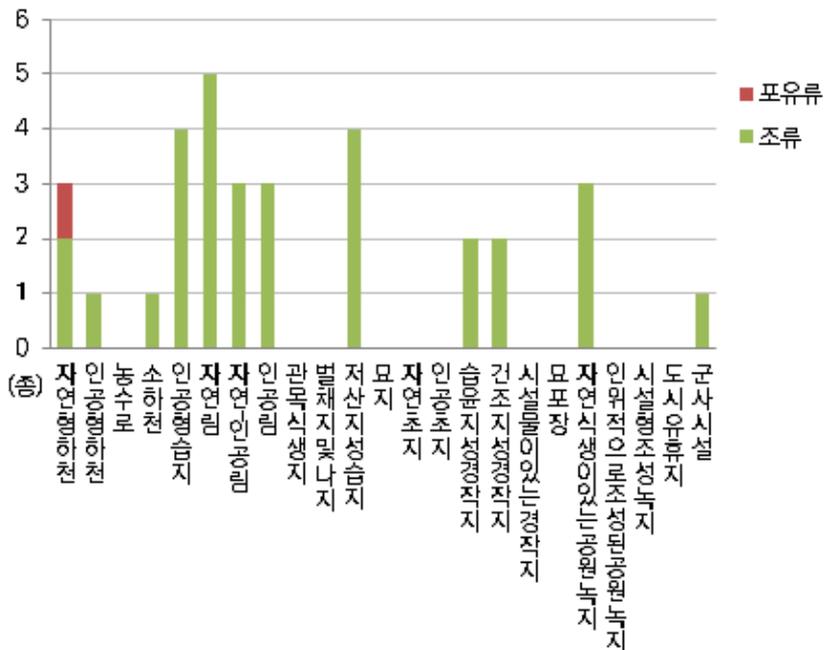
구분	국명	지정번호	최대개체수	출현지점수	구분	비고
포유류(1)	수달	천330호	1	2	3	
조류 (11)	원앙	천327호	1	1	2	
	큰고니	천201-2호	2	2	4	
	참매	천323-1호	1	-	1	
	새매	천323-4호	5	1	6	
	붉은배새매	천323-2호	-	-	-	문헌조사
	황조롱이	천323-8호	6	1	7	

구분	국명	지정번호	최대개체수	출현지점수	구분	비고
	팔색조	천204호	1	-	1	
	수리부엉이	천324-2호	1	1	2	
	솔부엉이	천324-3호	3	1	4	
	큰소쩍새	천324-7호	1	-	1	
	소쩍새	천324-6호	9	1	10	
계			31	10	41	

자료 : 수원시(2019)

- 12개의 유형에서 천연기념물이 확인되었음
 - 자연림이 5종으로 가장 많은 천연기념물이 서식하는 것으로 분석되었으며, 저산지성 습지 4종, 인공림·자연식생이 있는 공원녹지·자연-인공림·자연형하천 3종 순으로 많은 종이 서식하고 있었음
 - 소쩍새가 8개의 유형에서 발견되어 가장 다양한 유형에 분포하고 있는 것으로 나타났으며 황조롱이 6개, 새매 5개, 솔부엉이 4개 순으로 분석됨

〈그림 2-45〉 비오톱 유형별 천연기념물 수



〈표 3-15〉 수원시 비오톱 유형별 천연기념물 리스트

대분류	중분류	출현한 종	종 수
경작지	건조지성 경작지	수리부엉이, 새매	2
	습윤지성 경작지	소쩍새, 솔부엉이	2
산림지	인공림	소쩍새, 새매, 수리부엉이	3
	자연림	솔부엉이, 팔색조, 소쩍새, 참매, 황조롱이	5
	자연식생이 있는 공원녹지	큰고니, 새매, 소쩍새	3
	자연-인공림	소쩍새, 솔부엉이, 황조롱이	3
	저산지성습지	솔부엉이, 소쩍새, 황조롱이, 새매	4
하천	소하천	소쩍새	1
	인공형 하천	황조롱이	1
	자연형 하천	수달, 황조롱이, 새매	3
호소 및 습지	인공형 습지	큰고니, 원앙, 소쩍새, 큰소쩍새	4
특수지	군사시설	황조롱이	1

3. 수원시 깃대종

- 수원시 깃대종은 지역의 생태적 특성을 반영하는 상징 동·식물로 시민들의 의견을 모아 2015년 칠보치마, 백로, 애반딧불이, 수원청개구리, 맹꽂이, 얼룩동사리, 수원땅거미, 곤줄박이 등 수원의 8대 깃대종을 선정하였음(수원시 홈페이지)
- 2018년 수원시 자연환경조사에서는 총 8종의 수원시 깃대종 중 수원땅거미를 제외한 7종이 확인됨

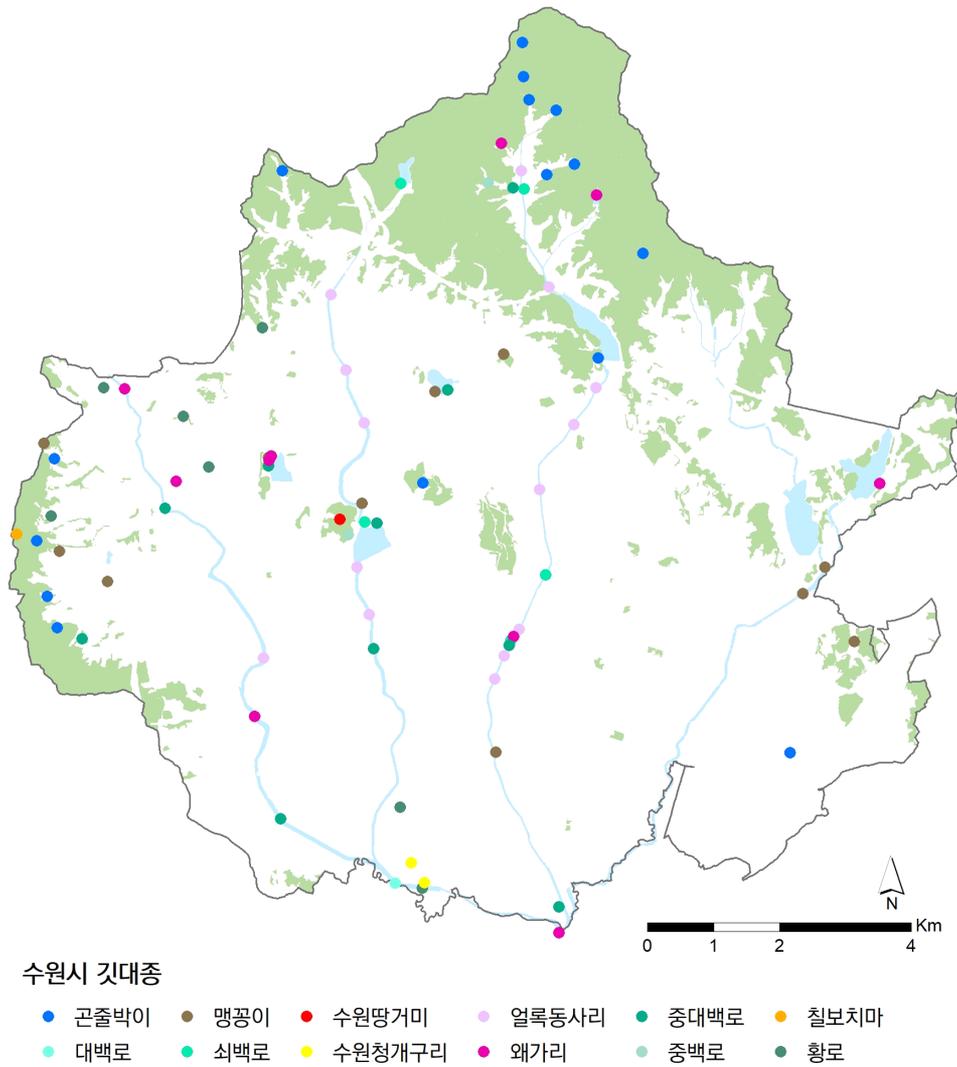
〈표 3-16〉 수원시 깃대종 분포 현황

구분	국명	지정번호	최대개체수	출현지점수
식물(1)	칠보치마		1지점	복원지
조류(7)	백로류	대백로	7	
		중대백로	21	
		왜가리	32	
		황로	8	
		쇠백로	12	
	중백로	5		
	곤줄박이		23	
양서류(2)	수원청개구리		2지점	시민모니터링

구분	국명	지정번호	최대개체수	출현지점수
	맹꽁이		11지점	
어류(1)	얼룩동사리		14지점	
곤충(1)	애반딧불이		3지점	시민모니터링
거미류(1)	수원땅거미		-	

자료 : 수원시(2019)

〈그림 2-46〉 수원시 깃대종 분포도



- 20개의 비오톱 유형에서 수원시 깃대종 확인되었으며 자연림에서 7종이 모두 확인되어

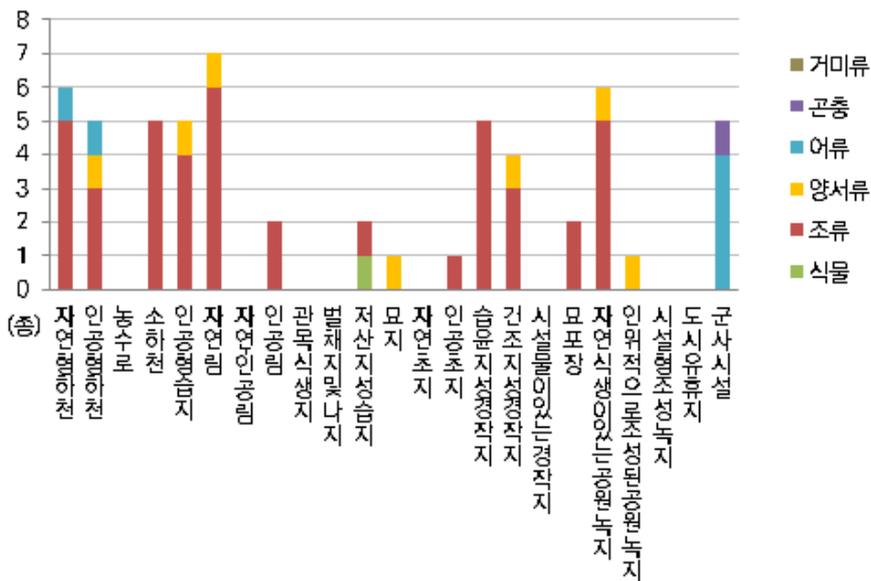
수원시 전체 비오톱 유형 중 깃대종이 가장 다양하게 발견되었음

- 자연림을 제외하고 자연형하천·자연식생이 있는 공원녹지 6종, 인공형하천·소하천·인공형습지·습윤지성 경작지 5종 순으로 많은 종이 확인됨
- 맹꽂이가 가장 다수의 유형에서 발견되었으며, 발견지점은 백로류가 가장 많은 지점에서 확인되었음
- 이동성이 큰 조류는 왜가리, 곤줄박이 순으로 자주 확인되었고, 수원청개구리와 애반딧불이는 시민모니터링 결과 확인된 것으로 나타남(수원시, 2019)

■ 녹지비오톱

- 군사시설을 포함한 15개 녹지비오톱 유형에서 확인됨
- 백로류(왜가리, 황로, 중대백로, 쇠백로, 중백로, 대백로)를 포함한 맹꽂이, 곤줄박이, 얼룩동사리, 수원청개구리, 칠보치마 6종으로 확인됨

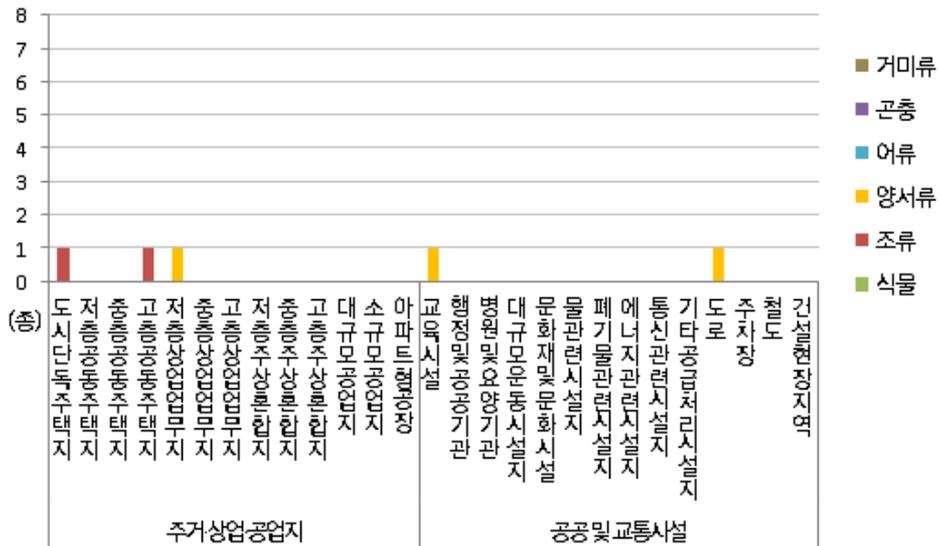
〈그림 2-47〉 녹지비오톱 유형별 수원시 깃대종 발견 종 수



■ 시가지비오톱

- 총 3종(맹꽂이, 쇠백로, 곤줄박이)의 깃대종이 출현하였으며 맹꽂이의 출현이 가장 많았음
- 5개의 시가지비오톱 유형(도시단독주택지, 고층공동주택지, 저층상업업무지, 교육시설, 도로)에서 수원시 깃대종을 확인하였음

〈그림 2-48〉 시가지비오톱 유형별 수원시 깃대종 발견 종 수



4. 생태계교란 동물

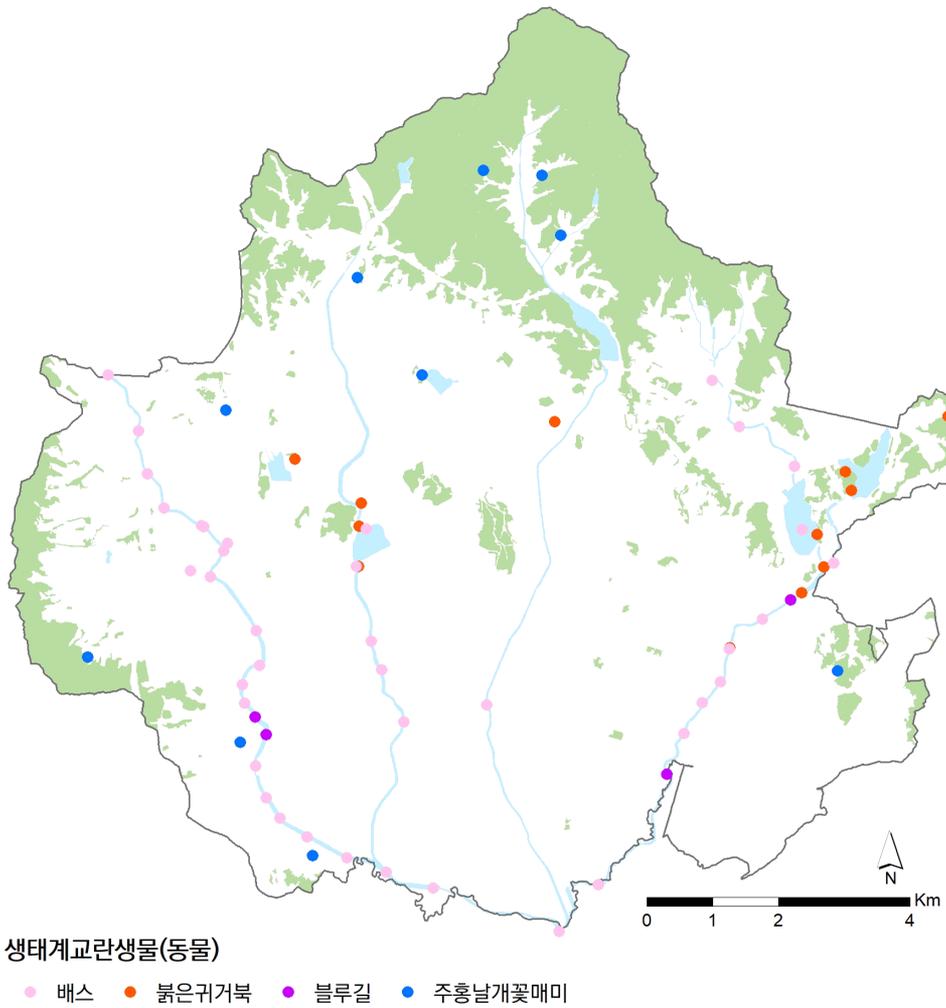
- 파충류 1종(붉은귀거북), 어류 2종(블루길·배스), 곤충류 1종(주홍날개꽃매미)으로 총 4종의 생태계교란 동물이 확인됨
 - 붉은귀거북이 8개의 비오톱 유형에서 확인되어 가장 다양한 유형에 분포해 있었고, 배스·주홍날개꽃매미 6개 유형, 블루길 4개 유형 순으로 출현함
 - 출현 지점으로는 배스가 39지점으로 가장 많이 확인되어 다른 종에 비해 적은 유형에 확인 빈도가 높았음. 주홍날개꽃매미 13지점, 주홍날개꽃매미 13지점, 붉은귀거북 12지점, 블루길 10지점 순으로 확인 빈도가 높았음

〈표 3-17〉 생태계교란 동물 현황

구분(종수)	국명	서식지(지점)	비고
파충류(1)	붉은귀거북	12	2018조사
어류(2)	블루길	10	"
	배스	39	"
곤충(1)	꽃매미(주홍날개꽃매미)	13	"

자료 : 수원시(2019)

〈그림 2-49〉 생태계교란동물 분포도



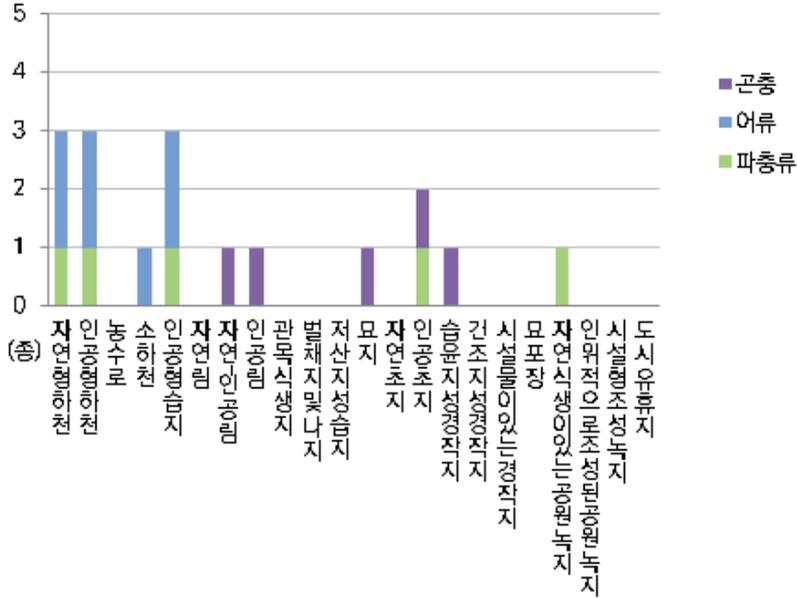
■ 녹지비오톱

- 배스, 붉은귀거북, 블루길, 주홍날개꽃매미 4종의 생태계교란 동물 확인됨
- 10개의 유형에서 확인되었으며, 인공형 습지·인공형 하천·자연형 하천 3종, 인공초지 2종 순으로 많은 종이 확인됨

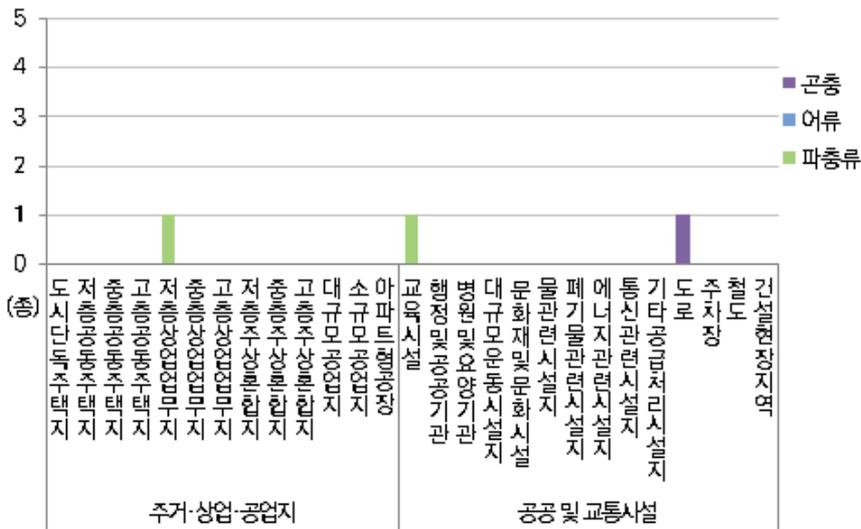
■ 시가지비오톱

- 붉은귀거북, 주홍날개꽃매미 2종 확인됨
- 저층상업업무지, 교육시설, 도로 총 3개 유형에서 생태계교란 동물 출현함

〈그림 2-50〉 녹지비오톱 유형별 생태계교란 동물 종 수



〈그림 2-51〉 시가지비오톱 유형별 생태계교란 동물 종 수



제4절 비오톱 유형별 관리방안

1. 수원시 지역 및 비오톱 유형별 특성 분석

1) 지역별 특성 분석

- 지역적 특성을 고려하여 구체적인 도시관리방안을 모색하기 위해 행정구별 비오톱 특성을 분석하였음
 - 토지피복(불투수율, 건축물 층수), 식생 및 식물상(자생종, 외래종, 생태계교란종, 멸종위기종, 도시녹지 및 자연녹지 현황), 동물(멸종위기종, 천연기념물, 수원시 깃대종, 생태계교란종)

〈표 2-18〉 수원시 비오톱 현황

구 분	비오톱면적		불투수율(%)	평균 건물층수(층)	
	면적(㎡)*	비율(%)			
수원시	합 계	115,668,800	100.0	48.0	2.4
	녹지 비오톱	52,007,264	45.0	6.4	0.0
	시가지 비오톱	63,661,536	55.0	81.9	4.4
장안구	합 계	33,380,697	28.9	48.9	2.6
	녹지 비오톱	20,086,887	60.2	7.3	0.0
	시가지 비오톱	13,293,809	39.8	81.9	4.6
권선구	합 계	41,481,337	35.9	50.4	2.2
	녹지 비오톱	19,214,813	46.3	7.3	0.0
	시가지 비오톱	22,266,524	53.7	85.2	4.0
팔달구	합 계	12,863,841	11.1	56.6	3.1
	녹지 비오톱	2,422,162	18.8	8.3	0.0
	시가지 비오톱	10,441,679	81.2	89.4	5.2
영통구	합 계	27,678,173	23.9	50.7	2.7
	녹지 비오톱	10,080,079	36.4	7.2	0.0
	시가지 비오톱	17,598,094	63.6	84.1	4.7

* 군사시설 제외

- 장안구의 경우 광고산 등의 풍부한 녹지를 바탕으로 자연림의 비중이 높았으며 행정구 중 가장 많은 자생종이 분포하고 있었음
 - 자연지역의 비율이 높아 가장 낮은 불투수율을 보였으며 건축물의 평균 층수도 낮은 편임
 - 외래종의 비율도 낮았으나 도로 및 자연-인공림에서 생태계교란종이 분포해 있는 것

으로 나타나 산림재역 내의 자생종 및 생태계교란종의 관리가 필요함

- 멸종위기종인 수리부엉이, 삿, 맹꽁이 등이 출현하여 광교산 내 식생관리 및 멸종위기종 보호 방안 마련이 필요함
- 권선구는 경작지의 비율이 높았으며 고도제한을 받는 지역으로 평균 건축물 층수가 가장 낮은 지역임
 - 도로, 인공형하천, 도시유희지 등에서 외래종과 생태계교란종이 다수 분포하고 있어 식생관리가 시급함
 - 멸종위기종인 칠보치마와 해오라비난초, 수원청개구리, 수달 등 다수의 멸종위기종이 출현하여 생태계 보호방안 마련이 필요함
 - 친환경농법 도입 등 농경지에 대한 자연친화적인 관리가 필요함
- 팔달구는 수원시에서 가장 작은 면적을 차지하고 있는 지역으로 구시가지를 중심으로 단독주택지의 비중이 높으며 불투수율이 가장 낮은 것으로 나타남
 - 산림 및 공원·녹지의 비율이 낮으나 불투수율 또한 낮아 녹지비오톱 확대 및 개선과 투수성 포장 도입이 필요함
 - 자생종의 출현이 가장 낮았으며 공원 및 도시유희지 내 생태계교란종이 다수 발견되어 집중적인 관리가 필요함
- 영통구는 고층공동주택의 비중이 가장 높은 지역으로 공원·녹지의 면적 비율 또한 높았으며 불투수율 및 평균 건축물 층수가 가장 높은 것으로 분석됨
 - 고층건물에 대한 적극적인 녹지 도입이 필요하며, 이용강도가 높은 만큼 외래종 및 교란종의 비율도 높아 이에 대한 강도 높은 관리가 필요함

〈표 3-19〉 수원시 구별 현황 종합

구 분	장안구	권선구	팔달구	영통구
토지피복 (불투수율, 층수)	-광교산 등 녹지 풍부 -자연림 비중이 높음 -가장 낮은 불투수율 -평균 층수는 낮은편	-경작지 비중이 높음 -공원녹지 내 불투수율 높음 -고도제한	-가장 높은 불투수율 -녹지비오톱 및 공원녹지 비율 낮음 -단독주택지 비중 높음	-가장 높은 불투수율 -가장 높은 평균 층수 -고층공동주택 비중 ↑ -공원녹지 비중 높음
생물종	-가장 많은 자생종 분포 -낮은 외래종 비율 -도로 및 자연-인공림에서의 교란종 분포 -멸종위기종 수리부엉이, 삿, 맹꽁이 등 출현	-높은 외래종 비율 -도로>인공하천에서 외래종 발생 -도로>유희지 등에서 교란종 다수 분포 -멸종위기종 칠보치마, 해오라비난초 복원 -수원청개구리, 수달 등 다수 멸종위기종 출현	-자생종 출현 낮음 -자연식생이 있는 공원(녹지)도로>인위적으로 조성된 공원(녹지)순으로 외래종 출현 -공원 및 유희지 내 교란종 다수 발견 -멸종위기종큰기러기, 고니, 백로류 등 출현	-자생종 및 외래종 자연식생이 있는 공원(녹지)도로순으로 출현 -자연식생이 있는 공원(녹지)외 도로, 인공하천에서 교란종 다수 발생 -멸종위기종 맹꽁이

구 분	장안구	권선구	팔달구	영통구
				출현 -깃대중곤줄박이 출현
관리방향	-자연지역비율이 높은 지역으로 산림지역 내 자생종, 교란종 관리 필요 -광교산 내 식생관리 및 멸종위기종 보호방안 마련 필요 -녹지대 도입 등 투수성 포장 확대 필요	-농경지 관리 필요 →친환경농법 도입 -칠보산-황구지천-농경지 생태계 보호방안 마련 -도로 및 하천식생 관리 필요 -녹지대 도입 등 투수성 포장 확대 필요	-높은 불투수율 낮추기 위한 녹지비오톱 확대 개선 필요 -단독주택지 내 자투리 녹지 확대 필요 -팔달산-서호 생태계 보호방안 마련 필요	-고층공동주택지, 높은 불투수율도시화지역으로 외래종, 교란종 분포율 높음 -조경녹지,공원녹지 내 교란종 확대 방지 노력 필요 -도시 생물다양성 증진 및 건강성 확보 필요

2) 비오톱 유형별 특성 분석

(1) 시가지비오톱

- 주거지 비오톱 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 유형은 고층공동주택지와 단독주택지로 단독주택지의 경우 대부분 비오톱 5등급에 해당함
- 고층공동주택지의 경우 4등급의 비중이 크나 주거지 비오톱 내에서는 5등급의 비율이 높은 것으로 나타남
- 주거지 비오톱의 유형평가기준에 불투수율이 큰 영향을 미치므로 등급 향상을 위해서는 불투수성 포장비율을 낮추는 방안을 수립하는 것이 필요함

〈표 3-20〉 시가지비오톱(주거지) 유형별 특성 분석

구분	소분류	특성
주거지	도시단독주택지	- 면적비율 대비 팔달구에 가장 높은 비중 - 평균 불투수율은94%이나 영통구와 팔달구 평균은 97%로 높음 - 권선구 내 생태계교란종 다수 출현
	저층공동주택지	- 평균 불투수율은93%로 장안구는 평균 96%로 가장 높고,영통구는89%로 상대적으로 낮은 수치 - 권선구의 외래식물 비율이 25%로 관리 필요(평균 22%) - 영통구 내 생태계교란종 다수 출현
	중층공동주택지	- 비행고도제한 등으로 권선구내 비중이 가장 높으나 평균 층수는 11층으로 높은 편임 - 불투수율(평균 84%)은 권선구 81%로 가장 낮고, 팔달구가 93%로 가장 높음 - 외래식물종 비율은 장안구(19%)를 제외하고 전지역에서22~24%로 분포
	고층공동주택지	- 영통의 면적비율이 가장 높음 - 평균 불투수율(71%)이 상대적으로 낮음. 영통구의 경우 68%로 가장 낮음 - 외래식물종 비율은 타 주거지 유형에 비해 높은 편 - 생태계교란종은 권선구와 영통에서 다수 발견되어 이에 대한 관리 필요

- 상업 및 업무지와 주상혼합지 유형은 저층의 건축물로 구성된 비율이 높으며 이들은

대부분 5등급 지역으로 평가됨

- 교육시설, 행정기관 및 공공기관 등의 공공용도지의 경우 대부분 운동장을 포함하여 비건폐지의 비율이 높아 대부분 4등급에 해당함
- 공업지 및 도로·주차장의 경우 불투수성 포장 비율이 높은 유형으로 4·5 등급이 분포하여 있음

〈표 3-21〉 시가지비오톱(주거지 외) 유형별 특성 분석

구분	중분류	특성
주거지 외	상업업무지 및 주상혼합지	- 면적비율은 높지 않으나 높은 불투수율을 가지고 있음(평균 97%이상) - 외래식물종의 비율은 약 22~24%를 나타냄 - 저층상업지역 내 생태계교란종 출현
	공업지	- 영통구에 가장 넓게 분포 - 불투수율92%로 높은 편이며 영통구는 90% 수준임 - 영통구 내 아파트형공장의 경우 불투수율87% 수준임
	교육시설 및 공공기관	- 교육시설 평균 불투수율65%로 낮은 편이며 공공기관 평균 불투수율80% - 평균 층수는 2층이나 영통지역은 5층으로 상대적으로 높은 편임 - 외래식물종 비율은 21%로 상대적으로 장안구의 외래식물종 비율은 18%로 낮은 편임
	도로	- 평균 도로의 면적비중이 15% 내외이나 팔달구는 20%로 도로 비중 높음 - 높은 불투수 포장비율 - 주변 가로수 및 띠녹지 내 생태계교란종 다수 출현
	주차장	- 면적비율은 낮은 편 - 93% 이상이 불투수 포장비율을 가지며 영통구는 84%로 낮은 수준 - 외래식물종 비율이 22%에 해당

(2) 녹지비오톱

- 하천 비오톱은 1등급 및 2등급의 비율이 높게 나타나고 있으나 외래종이 다수 분포하고 있는 지역의 경우 3등급으로 분류됨
 - 자연형 하천은 1등급으로, 인공형하천은 2등급으로 분류하되, 식생이 없는 자연형하천은 2등급, 식생이 없는 자연형하천의 경우 2등급, 인공형하천의 경우 3등급으로 평가된다. 농수로는 3등급, 소하천은 대부분 2등급으로 평가됨(수원시, 2019)
- 산림지 비오톱은 1등급의 비율이 85.78%로 그 외의 지역은 2등급 및 3등급으로 분류되고 있으며 묘지나 벌채지 및 나지, 관목식생지 등 3등급에 해당하는 지역에 대한 별도의 관리방안이 필요함
- 조경녹지의 경우 관리계획에 따라 평가등급이 달라 질 수 있는 가능성이 높은 지역으로 환경에 맞는 방안이 필요함
 - 자연식생이 있는 조경녹지 및 시설녹지가 있는 여기산은 야생동물보호구역으로 지정되어 1등급으로 평가되고 있음

〈표 3-22〉 녹지비오톱 유형별 특성 분석

구분	소분류	특성
녹지	자연형 하천	- 권선구 내 자연형 하천 면적비율이 높음 - 외래식물종비율 평균(22%)에 비해 권선구의 출현비율(25%)이 높음 - 권선구 내 생태계 교란종 다수 출현
	인공형 하천	- 권선구 내 인공형하천 면적비율이 높음 - 외래식물종비율 평균(24%)에 비해 권선구의 출현비율(28%)이 높음 - 권선구 및 영통구 내 생태계 교란종 다수 출현
	자연림	- 장안구내 자연림 분포 비율 높음(장안구>영통구>팔달구>권선구 순) - 외래식물종비율은 팔달구가 가장 높음(팔달구>영통구>권선구>장안구 순) - 생태계교란종 다수 출현
	인공림	- 장안구내 인공림 분포 비율 높음(장안구>영통구>권선구>팔달구 순) - 외래식물종비율 평균(15%)에 비해 팔달구의 출현비율(22%)이 높음 - 권선구 내 생태계 교란종 관리 필요
	자연식생이 있는 공원녹지	- 불투수율(11%)이 타 공원녹지(35%)에 비해 낮은 수준 - 권선구 내 불투수율(21%)이 상대적으로 높은 편임 - 외래식물종비율도 권선구(23%)가 평균(19%)보다 높은 편임 - 영통구 내 생태계교란종 관리 필요
	인위적으로 조성된 공원녹지	- 공원 내 불투수율이 높은 편임 - 외래식물종비율도 권선구(24%)가 평균(22%)보다 높은 편임 - 권선구 내 생태계교란종 관리 필요

2. 비오톱 유형별 도시녹지 관리방안

1) 비오톱 유형별 도시녹지 관리목표

- 도시의 환경 친화적이고 지속가능한 관리를 위해서는 도시 내 생태축 단절, 생물다양성 저하, 도시 내 녹지공간 부족, 생태계 회복력 부족 등 도시생태계의 다양한 문제점들을 개선하고 예방할 수 있는 관리 목표를 설정하는 것이 중요함
- 도시생태현황도를 활용한 도시생태계 관리목표는 등급의 특성에 맞춘 도시관리방안의 기준 설정이 필요함
 - 1·2등급의 경우 생태적 보전가치가 높은 산림지의 비중이 높은 지역으로 생물다양성 증진을 위한 전략적 관리방안을 마련해야 함
 - 2~4등급 지역은 농경지, 조경녹지 등 반자연지역으로 이용강도가 중심 시가지보다 상대적으로 낮으며 생물다양성이 높아 생태계 서비스 증진의 측면에서의 관리가 필요함
 - 4·5등급 지역의 경우 집약적인 토지이용이 이루어져 불투수율이 높은 지역으로 물순환 체계 개선을 목표로 도시관리가 이루어져야 함

- 도시생태계 관리목표를 바탕으로 한 도시관리의 기준 및 방향성은 다음과 같음
 - 고밀도 시가지 관리 : 공업지·고층주거지·상업업무지·주거상업혼합지 등 고도로 밀집화된 시가지 비오톱 유형
 - 환경오염 및 고도의 고강도 이용으로 인한 생태계 회복력을 증진시킬 수 있는 관리방안이 필요함
 - 불투수율이 가장 높은 지역으로 생태면적률¹⁾ 확보를 통한 친환경적 방향성을 목표로 함
 - 저밀도 시가지 관리 : 저층주거지·공공용지·공급처리시설지 등 개발밀도가 낮은 비오톱 유형
 - 기존의 녹지공간을 보전하고 주변 산림·녹지 등과의 연결성을 확보하는 것이 중요함
 - 각종 개발 압력으로 인해 훼손된 비오톱의 복원 및 강화 방안 마련이 필요함
 - 반자연지역 관리 : 농경지·인공초지·조경녹지 등의 비오톱 유형
 - 인위적인 조성이나 인간의 간섭이 존재하는 지역으로 생태계 보호, 생물다양성 증진 등을 통한 비오톱의 자연성을 강화하는 것이 필요함
 - 자연지역 관리 : 산림·하천·호소 및 습지 등 생태적으로 보전가치가 높은 비오톱 유형
 - 멸종위기종 및 보호종 출현지역 보호 및 생태계교란종 출현 지역에 대한 관리방안이 필요하며 생태계교란종의 경우 확산 방지를 위한 예방적 차원의 대책을 마련해야 함
 - 생물분류군별 서식지에 따른 관리방안 마련이 필요함

〈그림 3-52〉 비오톱 유형별 도시관리방안 기준 설정

	물순환	생태계 서비스		생물다양성
	이용강도			보전가치
유형별 관리	공업지/고층주거지/상업업무지/주거상업혼합	저층주거지/공공용지/공급처리시설지/등	농경지/인공초지/조경녹지	산림/하천/호소및습지
비오톱 보전	- 조성녹지 등에 대한 관리	- 비오톱 보전 - 비오톱 질 향상	- 생태계 보호 - 생물다양성 증진	- 생태계 보호 - 생물다양성 증진
비오톱 복원	- 훼손지 복원 - 자연성 강화	- 훼손지 복원 - 자연성 강화	- 훼손지 복원 - 자연성 강화	- 훼손지 복원 - 자연성 강화
비오톱 창출	- 오염물질 확산 방지를 위한 비오톱 조성 등	- 신규 비오톱 조성 - 도시숲 조성	- 신규 비오톱 조성 - 도시숲 조성	- 야생생물 서식공간 조성 - 그린인프라구축
비오톱 네트워크	- 주변 산림 등 녹지비오톱과 연결성 확보	- 주변 산림 등 녹지비오톱과 연결성 확보	- 주변 산림 등 녹지비오톱과 연결성 확보	- 주변 산림 등 녹지비오톱과 연결성 확보

자료 : 수원시(2019), 저자 재작성

1) “생태면적률”이란 전체 개발면적 중 생태적 기능 및 자연순환 기능이 있는 토양 면적이 차지하는 비율을 말함(환경부, 2016)

2) 비오톱 유형별 도시녹지 관리방안

(1) 시가지비오톱 유형별 관리방안

■ 단독주택지 및 저층공동주택지 관리방안

- 도시단독주택지의 면적비율 대비 팔달구에 가장 높은 비중을 차지하고 있었으며 평균 불투수율은 94%이나 영통구와 팔달구 평균은 97%로 높은 수치를 보임
- 저층공동주택지의 평균 불투수율은 93%이며 행정구별로는 장안구가 평균 96%로 가장 높았으며 영통구는 89%로 상대적으로 낮은 수치를 보임
- 자연환경 특성의 경우 권선구의 외래식물 비율이 25% 수원시 평균 22%보다 높은 수치를 보이고 있으며, 영통구의 경우 생태계교란종이 다수 출현하여 자생종의 비율을 높이면서 외래종 및 생태계교란종에 대한 집중적인 관리가 필요함
- 비오톱 보전의 측면에서 광고, 호매실 등 일부지역 단독주택지의 경우 광고산, 칠보산과 연계하여 생물다양성을 높이고 도시지역으로 생물종을 유인할 수 있는 비오톱 조성이 필요하며, 개인정원이나 자투리녹지 등 생물서식공간으로서의 잠재력이 높은 유형으로 다양한 형태의 생물 서식공간이 조성될 수 있도록 생태계 보전을 유도함
- 도시단독주택지와 저층공동주택지는 불투수포장 비율이 높은 지역으로 투수성포장 면적 확보를 위한 비오톱 복원의 노력으로 포장률이 높은 지역의 경우 불필요한 포장 지역의 비포장화 또는 빗물저류시설 도입 및 투수성 포장재 사용, 녹지공간 조성 등으로 물순환 체계 개선이 필요함
- 벽면녹화, 옥상녹화, 베란다녹화, 담장녹화, 대문위녹화 등 건축물에 녹화하거나 담그늘화단, 계단녹화, 전봇대녹화 등 자투리공간 녹화 사업을 통해 생태면적률을 확보해 새로운 비오톱을 창출함
- 비오톱 네트워크를 위해서는 높은 담장이나 울타리 등으로 인해 녹지공간이 단절되는 것을 예방하기 위해 낮은 담장을 설치하거나 없애 개방공간을 확보할 수 있도록 유도하고 여러 개의 작은 비오톱을 합쳐 규모를 확대할 수 있도록 하는 것이 필요함

〈표 3-23〉 도시단독주택지·저층공동주택지 관리방안

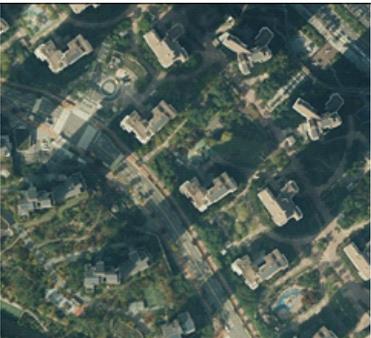
비오톱 유형		도시단독주택지 / 저층공동주택지	
목표 및 방향		물순환, 생태계서비스 증진 생태면적을 확보 및 잠재력 있는 소규모 비오톱 연결방안 마련	
현황			-평균 불투수율은 93% -장안구는 평균 96%로 가장 높고, 영통구는 89%로 상대적으로 낮은 수치 -권선구의 외래식물 비율이 25%로 관리 필요 (평균 22%) -영통구 내 생태계교란종 다수 출현 -녹지공간 부족하며 도로폭이 좁아 신규 녹지대 조성 한계
비오톱	보전	-광고, 호매실 등 일부지역 단독주택지의 경우 광고산, 칠보산과 연계하여 생물다양성을 높이고 도시지역으로 생물종을 유인할 수 있도록 생물다양성 증진을 위한 비오톱 조성이 필요함	
	복원	-불투수포장비율이 높은 지역으로 토양 및 식생 도입이 필요한 지역임 -지역주민과 연계하여 화단 및 녹지 내 생태계교란종 제거 필요	
	창출	-자투리 공간, 빈집 등을 통해 생물의 서식공간 확보 필요 -녹지 확보와 함께 빗물저류시설 및 빗물항아리 도입을 통해 빗물재이용 실시 필요	
	네트워킹	-벽면녹화, 옥상녹화 등 인공지반 녹화를 통한 녹지 연결성 확보 -곤충박이 등 수원시 깃대종 유인 가능	
관리방안		〈 비오톱 공간 확보〉 -기존 건축물 내 테라스정원, 옥상녹화추진 -빈집 등을 활용한 자투리 녹화사업 추진 -그린커튼 등 벽면녹화 도입 필요 〈 비오톱 연계방안〉 -주요 녹지축과 가로수 연계 -낮은 담장 설치 혹은 담장 없애기를 통해 선형 녹지 조성	

■ 중층 및 고층공동주택지 관리방안

- 중층 및 고층공동주택지는 도시단독주택지 및 저층공동주택지에 비해 불투수율이 낮으나 오래된 공동주택지의 경우 불투수율이 높아 관리가 필요한 유형임
- 중층공동주택지는 평균 불투수율이 84%로 권선구가 81%로 가장 낮았고 팔달구가 93%로 가장 높았음
- 고층의 경우 평균 불투수율이 71%로 주택지 유형에서 상대적으로 낮은 수치를 보였으며 영통구의 경우 68%로 가장 낮았음
- 중층 및 고층 공동주택지의 경우 옥상면적의 녹화를 통한 생태면적을 확보가 가능하며 이를 통해 조류 및 곤충류 등의 서식공간 마련이 가능함
- 집약적인 건축물로 인해 단독주택지에 비해 녹지공간 조성 효율이 높은 지역으로 적

- 극적인 녹화 사업이 필요하며 개발 계획 단계부터 녹지공간 확보가 필요함
- 커뮤니티 가든, 힐링 텃밭 등 거주자의 커뮤니티 환경 여건을 고려한 생물 서식처 조성으로 이용자의 편의성과 생태적 건강성을 모두 고려해야 함
- 녹지공간의 생물다양성이 다른 유형에 비해 높아 이에 대한 생태적 관리가 필요한 반면 외래식물종이나 생태계교란종이 다수 발견되어 생태적 건강성을 높이기 위한 집중 관리가 필요함
- 외래종을 집중적으로 관리하고 원예종을 대신해 자생종 식재를 하여 조경 공간을 관리해야 하며 옥상 저류시설 설치 및 주변 저류지와 연계성을 통한 물순환 네트워크를 개선해야 함

〈표 3-24〉 중층공동주택지·고층공동주택지 관리방안

비오톱 유형		중층공동주택지 / 고층공동주택지	
목표 및 방향		물순환, 생태계서비스 증진 불투수 포장면적 최소화 및 녹지공간 확보	
현황			-중층의 경우 불투수율(평균 84%)은 권선구 81%로 가장 낮고, 팔달구가 93%로 가장 높음 -고층의 경우 평균 불투수율(71%)이 상대적으로 낮음. 영통구의 경우 68%로 가장 낮음 -외래식물종 비율은 타 유형에 비해 높은 편 -생태계교란종은 권선구와 영통에서 다수 발견되어 이에 대한 관리 필요
비오톱	보전	-산림 및 하천과 인접한 지역의 녹지대의 경우 일부지역은 생태적 관리를 통해 생물다양성 확보 필요	
	복원	-불투수포장비율이 높은 지역으로 토양 및 식생 도입이 필요한 지역임 -지역주민과 연계하여 화단 및 녹지 내 생태계교란종 제거 필요	
	창출	-녹지 확보와 함께 빗물저류시설 도입을 통해 빗물재이용 실시 필요 -조경녹지 조성 시 외래식물보다는 자생식물 도입 필요	
	네트워크	-완충녹지대, 조경녹지, 가로수 등을 연결하여 녹지 연결성 확보 -곤충박이 등 수원시 깃대종 유인 가능	
관리방안		〈 비오톱 공간 확보 및 관리 〉 -투수성 포장공간 및 빗물저장시설(LID) 확대 도입 -자생종 도입 및 생태공간 조성(식재종 다양화) -조경 공간 관리(생태적 관리 vs 집중관리) -커뮤니티 가든, 힐링 텃밭 등 도입 〈 비오톱 연계방안 〉 -주변 녹지축과 보행자도로, 가로수(띠녹지) 연계 -물순환체계 마련 필요	

■ 상업 및 업무지·주상혼합지 관리방안

- 상업 및 업무지와 주상혼합지는 면적비율은 높지 않으나 불투수율이 평균 97% 이상으로 높은 수치를 보이고 있음
- 외래식물종의 비율이 약 22~24%를 나타내며 저층 및 중층 상업지역과 주상혼합지 내에 생태계교란종이 출현하여 식물종 관리가 필요할 것으로 보임
- 상업 및 업무지·주상혼합지 유형은 이용강도가 높은 지역으로 토양답압 등 토양환경이 취약한 경우가 많아 기존에 조성된 녹지대의 토양환경 개선을 통한 생물서식공간의 유지관리가 필요함
- 비오톱 창출을 위해 토지의 집약적 이용 및 공개공지 활용 등을 통한 녹지공간의 적극적인 도입이 필요하며, 건물군의 계획과 설계에 녹지의 연결성과 생물서식을 위한 서식처에 대한 검토를 할 수 있도록 제도적 장치를 마련해야 함
- 건물의 벽면, 옥상, 지붕, 실내공간 등 인공구조 환경을 활용한 녹화를 실시하여 식물 피복면적을 확장하고 생물서식기반을 조성할 필요하며, 조경녹지 조성 시 외래식물보다는 자생식물의 도입이 필요함
- 확보된 녹지공간의 생육환경을 개선하여 생태적으로 건강한 서식공간 마련이 필요하며 특히 과도한 포장으로 인한 건조화 회복을 위한 투수성 포장재를 사용해 부투수성 포장을 최소화해야 함
- 통행로에 교목, 관목 가로수의 식재 및 다층식재, 2열 식재 등 식재기법을 이용해 소음을 최소화하고 동물의 이동성을 용이하게 함
- 1개의 상업/업무시설지 블록 안의 녹지간 연결성을 높일 수 있는 계획 지침을 마련하고, 다양한 형태의 생물서식공간이 조성될 수 있도록 하며 아케이드를 활용한 주변 녹지와 연결, 점적 패치를 선형의 녹지로 연결시켜 네트워크 증진 방안을 마련해야 함

〈표 3-25〉 상업 및 업무지·주상혼합지 관리방안

비오톱 유형	상업 및 업무지 / 주상혼합지	
목표 및 방향	물순환, 생태계서비스 증진 주상혼합지 환경개선 및 야생생물 서식지 확보를 위한 비오톱 조성	
현황		<p>-면적비율은 높지 않으나 높은 불투수율을 가지고 있음(평균 97%이상)</p> <p>-외래식물종의 비율은 약 22~24%를 나타냄</p> <p>-저층상업지역 내 생태계교란종 출현</p>
비 오 톱	보전	-기존 조성된 녹지대의 토양환경 개선을 통한 생물서식공간 유지관리 필요
	복원	-불투수 포장비율이 높은 지역으로 토양 및 식생 도입이 필요한 지역임 -지역주민, 상가연합회 등과 연계하여 화단 및 녹지 내 생태계교란종 제거 필요
	창출	-공개공지, 전면공지 등을 활용한 녹지공간 확보 필요 -조경녹지 조성 시 외래식물보다는 자생식물 도입 필요
	네트 워크	-완충녹지대, 조경녹지, 가로수 등을 연결하여 녹지 연결성 확보 -곤줄박이 등 수원시 깃대종 유인 가능
관리방안	<p>〈 비오톱 공간 확보 및 관리 〉</p> <p>-기존 건축물 내 테라스정원, 옥상녹화추진</p> <p>-공개공지 등을 활용한 썬지공원 조성</p> <p>〈 비오톱 연계방안 〉</p> <p>-주변 녹지축과 보행자도로, 가로수(띠녹지) 연계</p>	

■ 교육시설 및 공공기관 관리방안

- 교육시설의 평균 불투수율은 65%로 낮은 편이나 공공기관의 경우 평균 불투수율 80%로 상대적으로 높은 수치를 보임
- 행정구별 불투수율을 살펴보면 팔달구가 교육시설 67%, 행정 및 공공기관 87%로 가장 높은 불투수율을 보였으며, 건축물 층수는 영통구의 교육시설 4.9층, 팔달구의 행정 및 공공기관 2층으로 층수가 높은 건물의 비중이 높았음
- 외래식물종의 비율은 21%로 전체 시가지비오톱 외래종 비율의 평균에 준하는 수치이나 생태계교란종이 두 유형에서 모두 출현해 집중적인 관리가 필요함
- 녹지공간이 부족한 도시지역에서 교육시설 및 공공기관 내 녹지공간은 중요한 거점 녹지에 해당해 학교 등 공공기관 내 조성된 녹지공간에 대한 생태적 관리가 도시의 생태적 건강성을 높이는 중요한 방안 중 하나가 될 수 있음
- 교육시설, 행정 및 공공기관 등의 공공용도지 유형은 경관식재에 치중되어 있어 생물의 지속적인 서식이 가능한 비오톱 공간으로서의 보전을 위한 생태적 기능강화가 필요함
- 필요 이상의 넓은 잔디식재 및 침엽수 중심의 단순한 식재를 지양하고 주차장 등 기존의 불투수성 공간에 투수성 포장재를 도입하여 물순환 체계를 개선하는 등 비오톱 복원의 노력이 필요함
- 교육시설의 경우 학교숲 등 녹지사업을 시행하고 있지만 높은 담장이나 조성사업의 소극적 시행으로 인해 사업의 효용성이 떨어지고 있어 생태적인 학교숲 모델 도입을 통한 생물다양성 확보가 필요함
- 녹지조성 사업 시 주변 산림, 완충녹지대, 조경녹지, 가로수 등 주변 녹지와 연결성을 고려하여 수원시의 통합적인 녹지축 네트워크를 확보해야 함
- 행정기관 및 공공기관은 수원시 깃대종이나 연관 식물종을 식재하여 수원시의 환경적 정체성을 드러낼 수 있는 비오톱 공간 조성이 필요함

〈표 3-26〉 교육시설 및 공공기관 관리방안

비오톱 유형		교육시설 및 공공기관	
목표 및 방향		<p>물순환, 생태계서비스 증진</p> <p>이용적 측면을 고려한 비오톱의 생태적 기능 강화</p>	
현황			<ul style="list-style-type: none"> -교육시설 평균 불투수율 65%로 낮은 편이며 공공기관 평균 불투수율 80% -평균 층수는 2층이나 영통지역은 5층으로 상대적으로 높은 편임 -외래식물종 비율은 21%로 상대적으로 장안구의 외래식물종 비율은 18%로 낮은 편임
비 오 톱	보전	<ul style="list-style-type: none"> -도시지역에서 공공기관 및 학교 내 녹지공간은 중요한 거점 녹지에 해당됨 -학교숲 등 공공기관 내 조성된 녹지공간에 대한 생태적 관리 필요 	
	복원	<ul style="list-style-type: none"> -주차장 내 투수성 포장 도입으로 물순환 체계 구축 -학생 등과 연계하여 화단 및 녹지 내 생태계교란종 제거 필요 	
	창출	<ul style="list-style-type: none"> -생태적인 학교숲 모델 도입을 통한 생물다양성 확보 필요 -조경녹지 조성 시 교육적 차원에서 외래식물보다는 자생식물 도입 필요 	
	네트 워크	<ul style="list-style-type: none"> -주변 산림, 완충녹지대, 조경녹지, 가로수 등을 연결하여 녹지 연결성 확보 -곤줄박이 등 깃대종뿐만 아니라 도시지역 내 조류 유인 가능 	
관리방안		<p>〈 비오톱 공간 확보 및 관리 〉</p> <ul style="list-style-type: none"> -학교숲 및 공공기관 숲 조성 -주차장, 학교운동장 등 투수성 포장 도입 -식재기법 다양화, 자생종 도입 <p>〈 비오톱 연계방안 〉</p> <ul style="list-style-type: none"> -주변 녹지축과 보행자도로, 가로수(띠녹지) 연계 	

■ 공업지 및 공급처리시설 관리방안

- 공업지 및 공급처리시설은 높은 불투수율을 보이는 유형으로 특히 공업지 유형은 평균 94%로 높은 수치를 보이며 아파트형공장의 경우 건축물 층수 평균 또한 8층으로 높은 수준임
- 공업지는 영통구에 가장 넓게 분포하고 있으며 평균 불투수율 92%로 높은 수치를 보이며, 특히 영통구 내 아파트형 공장의 경우 불투수율 87%로 높게 나타나고 있음
- 공업지 및 공급처리시설의 외래종 비율은 21%이며 특히 공업지의 경우 22%로 외래종의 비율이 높았으며, 대규모 공업지의 경우 외래종과 생태계교란종의 출현이 많아 집중적인 관리가 필요함
- 비오톱 보전의 측면에서 공업지 및 공급처리시설 내의 필수적인 완충녹지대 관리를 통한 오염물질 차단 및 소음방지 등의 효과를 기대할 수 있음
- 공업지 및 공급처리시설지 유형은 비오톱 공간확보를 위한 관리방안 마련이 필요함. 비오톱 창출의 개념에서 업무환경 개선 및 오염물질로부터의 완충역할을 위한 순환산책로, 가로녹지대 및 띠녹지 등의 녹지공간 조성이 필요함
- 수질, 토양, 대기오염 영향 예측 및 평가 과정을 통한 오염물질 피해 최소화가 필요하며, 대기오염의 특성, 확산 경향을 고려한 완충녹지 재배치, 대기오염, 오수 유입 및 오염 토양의 개량, 미세먼지 저감 효과를 고려한 수종 선정, 식재 구조 및 배치 유형 개선 등을 통한 비오톱 복원을 위한 노력이 요구되는 유형임
- 비오톱 네트워크 측면에서는 주변환경과의 생태적 연계성을 고려해 수종 및 위치 선정이 필요하며 투수성 포장면적 확보를 통한 물순환 체계 개선이 필요함

〈표 3-27〉 공업지 및 공급처리시설 관리방안

비오톱 유형	공업지 및 공급처리시설	
목표 및 방향	물순환, 생태계서비스 증진 환경오염 영향 최소화를 위한 완충공간 조성	
현황		<ul style="list-style-type: none"> -영통구에 가장 넓게 분포 -평균 불투수율 94%로 높은 편이며 영통구는 92% 수준임 -영통구 내 아파트형공장의 경우 불투수율 87% 수준임
비 오 톱	보전	-완충녹지대 관리를 통해 오염물질 차단 등의 효과 기대
	복원	-주차장 내 투수성 포장 도입으로 물순환 체계 구축 -입주기업 등과 연계하여 화단 및 녹지 내 생태계교란종 제거 필요
	창출	-산업단지 미세먼지 차단숲 조성 등 적극적인 녹지공간 확보 필요 -녹지 조성 시 토양 확보 및 대기오염 정화효과가 높은 수종 선정 필요
	네트 워크	-주변 산림, 완충녹지대, 조경녹지, 가로수 등을 연결하여 녹지 연결성 확보 -일정 폭 이상의 녹지대 조성을 통해 환경오염 차단 및 산책로 조성 필요
관리방안	<p>〈 비오톱 공간 확보 및 관리 〉</p> <ul style="list-style-type: none"> -산업단지 미세먼지 차단숲 도입 등 -업무환경 개선 및 완충역할을 위한 녹지 공간 확보 <p>〈 비오톱 연계방안 〉</p> <ul style="list-style-type: none"> -주변 녹지축과 보행자도로, 가로수(떡잎지) 연계 -투수성 포장면적 확보를 통한 물순환 체계 개선 	
		

■ 교통시설지 관리방안

- 교통시설지는 유형의 특성상 높은 불투수율을 보이는 지역으로 평균 불투수율은 92%를 보이며 철도 100%, 주차장 93%, 도로 82%의 순으로 높은 비율을 보임
- 행정구별 불투수율을 살펴보면 권선구가 95%로 가장 높은 불투수율을 보이며 영통구가 90%로 가장 낮은 비율을 보임
- 교통시설지의 외래식물종 비율은 평균 22%로 다른 유형에 비해 높은 수준을 보였으며, 특히 주차장 유형에서 높은 비율을 보임. 생태계교란종의 경우 도로 유형에서 총 8종의 생태계교란식물종이 확인되어 수원시 전체 비오톱 유형에서 가장 많은 생태계교란종이 확인된 것으로 나타남
- 행정구별 외래종 비율은 권선구는 평균 25%로 행정구역 중 가장 높은 비율을 보였으며, 영통구는 18%로 가장 낮은 외래종 비율을 보임
- 수원시의 교통시설지는 주로 도로 교통시설과 지상의 철도 지역으로 불투수 포장면적이 매우 높은 유형으로 투수성 포장면적 확보를 통한 물순환 체계 개선이 이루어져야 하며, 가로수 및 띠녹지 내에서 제설제, 비점오염물질 유입 최소화 방안 마련 및 정기적인 토양개량 등의 비오톱 복원을 위한 노력이 필요함
- 주차장, 보행자도로 등에 LID기법 및 투수성 포장 등의 적극적인 도입이 필요하며, 녹지 조성 시 토양 확보와 대기오염 정화효과가 높은 수종의 선정이 필요함
- 도로로 인해 단절된 녹지축을 연결하고 복원하기 위해 생물이동통로를 조성하여 소형 포유류 및 양서·파충류 등의 이동통로를 확보하고 생물 확산의 거점으로 조성해야 함
- 도로변 녹지는 도심 내부를 연결하는 선형 녹지축으로 활용이 가능한 지역으로 주변의 하천 및 녹지생태계와 연결하여 선적 네트워크 기능을 강화해야 함
- 주변의 나대지와 잔디밭 등에 밀원식물 식재 및 다공성 재료를 활용한 다양한 곤충류 유입을 도모하고 다충 식재를 통한 곤충 및 조류를 유인해 생물다양성을 증진해야 함

〈표 3-28〉 교통시설지 관리방안

비오름 유형	교통시설지 (도로 및 주차장)	
목표 및 방향	물순환 체계 구축 선형의 녹지로 점적 패치와 연결성 확보를 통한 생물 확산의 거점 조성	
현황		-도로 및 주차장의 높은 불투수포장비율 -주변 가로수 및 띠녹지 내 생태계교란종 다수 출현 -주차장 내 외래식물종 비율이 22%에 해당
비오름	보전	
	복원	-도로 및 주차장의 투수성 포장 도입으로 물순환 체계 구축 -가로수 및 띠녹지 등으로 제설제, 비점오염물질 유입 최소화 방안 마련 및 정기적인 토양개량 필요
	창출	-도로변 LID 조성을 통해 물순환 체계 구축 필요 -녹지 조성 시 토양 확보 및 대기오염 정화효과가 높은 수종 선정 필요
	네트워크	-주변 산림, 완충녹지대, 조경녹지, 가로수 등을 연결하여 녹지 연결성 확보
관리방안	〈 비오름 공간 확보 및 관리 〉 -가로수 및 띠녹지 조성 -LID기법 도입을 통한 물순환 체계 마련 -주차장 내 투수성포장 도입 확대 〈 비오름 연계방안 〉 -주변 녹지축과 보행자도로, 가로수(띠녹지) 연계 -투수성 포장면적 확보를 통한 물순환 체계 개선	

(2) 녹지비오톱 유형별 관리방안

■ 하천 관리방안

- 수원시의 하천 유형은 자연형 하천, 인공형 하천, 농수로, 소하천 등의 유형이 포함되며 이 중 인공형 하천의 비중이 가장 높은 것으로 나타났으며, 행정구별 하천의 면적은 권선구 내 하천의 면적비율이 가장 높았음
- 하천 유형의 외래식물종 비율은 녹지비오톱 유형 중 가장 높은 수준으로 평균 23%의 비율을 보였으며, 행정구역 중에서는 권선구의 비율이 가장 높게 나타남
- 생태계교란식물종 또한 하천 유형에서 다수 출현했으며 권선구, 영통구에서 다수 출현한 것으로 나타나 집중적인 관리가 필요함
- 하천은 녹지 비오톱 유형 중 외래종 및 생태계교란종의 분포가 높은 지역으로 생태적으로 건강한 비오톱으로의 보전을 위해 집중적인 외래식생 제거 및 자생종 도입이 필요함
- 수질개선을 통한 어류 및 저서생물종의 다양성 확보와 4대 하천이 합쳐지는 수원지역 하류 부분에 대한 생태성 강화방안 마련이 필요하며, 나아가 하천 생태계 보전을 위한 지속적인 모니터링이 필요함
- 하천의 구조적 측면에서 불필요한 보를 제거하고 하천 내부에 소·징검다리·돌무더기 등을 조성하여 생물 서식처를 제공하며, 여울, 어도, 중도, 모래톱 등 다양한 하천 비오톱을 조성하여 생물 다양성을 확보함
- 하천 내부에 신규 수종 도입시 주변 식생을 고려하여 동일한 수종 도입이 필요하며, 하천 구간별 교란종 출현강도를 고려하여 시민단체 및 시민참여 등 생태계교란종 제거의 효율 극대화를 도모해야 함
- 하천 주변 지역으로부터 오염된 유출수의 유입 방지 및 오염원인을 제거하고 도시화로 인해 콘크리트로 복개된 복개하천을 조성하여 비오톱 복원을 위한 관리방안을 강화해야 함
- 하천 비오톱의 네트워크를 위해서는 농수로가 생물의 서식처 연결통로로 활용될 수 있도록 관리가 필요하며, 실개천, 저수지 등을 조성하여 하천의 종횡적 연결성을 고려해야 함

〈표 3-29〉 하천 관리방안

비오톱 유형		하천 (자연형 하천 / 인공형 하천)	
목표 및 방향		생물다양성 및 생태계서비스 증진 훼손된 하천생태계 구조, 기능 회복 및 종횡적 연결성 확보	
현황			<ul style="list-style-type: none"> -권선구 내 하천 면적비율이 높음 -외래식물종비율이 권선구에서 높음 -권선구, 영통구 내 생태계 교란종 다수 출현
비 오 톱	보전	<ul style="list-style-type: none"> -수질개선을 통한 어류 및 저서생물종의 다양성 확보 필요 -4대 하천이 합쳐지는 수원지역 하류 부분에 대한 생태성 강화방안 필요 -하천생태계 보전을 위한 지속적인 모니터링 실시 	
	복원	<ul style="list-style-type: none"> -수공간 및 수변공간의 자연화를 통해 생물다양성 확보 필요 -불필요한 보 제거 및 어도 조성을 통한 이동통로 확보 -인공형하천의 재자연화, 고수부지 내 콘크리트 제거 및 복개천 복원 필요 -신규 수종 도입시 주변 식생을 고려하여 동일한 수종 도입 필요 -시민단체 및 시민참여를 통한 생태계교란종 제거 필요 (하천 구간별 교란종 출현강도 고려) 	
	창출	<ul style="list-style-type: none"> -하천 재자연화를 통한 모래톱 조성 및 서식공간 다양화 필요 -하천변 식재 시 사방안정화를 위한 종자 파종 등 식재방법 차별화 필요 	
	네트 워크	<ul style="list-style-type: none"> -하천의 종적·횡적 연결성 확보 필요 -하천-녹지-산림으로 연결할 수 있는 방안 마련 -이용자를 위한 산책로 조성 	
관리방안		<ul style="list-style-type: none"> 〈 비오톱 공간 확보 및 관리 〉 -외래식생 제거 및 자생종 도입 -소·징검다리·돌무더기 등을 조성하여 생물서식처 제공 -하천 주변 지역으로부터 오염된 유출수의 유입 방지 및 오염원인 제거 〈 비오톱 연계방안 〉 -하천의 종·횡적 연결성을 고려한 비오톱 조성 	

■ 산림지 관리방안

- 수원시의 산림지는 자연림, 자연-인공림, 인공림, 관목식생지, 벌채지 및 나지, 저산 지성습지, 묘지의 유형으로 분류되어 있으며, 이 중 자연림의 비중이 전체 산림지 중 49%를 차지해 가장 높게 나타남
- 행정구별로는 장안구 내 산림 분포 비율이 높으며 팔달구가 가장 낮았으나 외래식물 종 비율은 팔달구가 가장 높았음
- 생태계교란식물종은 자연림, 자연-인공림, 인공림에서 주로 출현했으며, 특히 권선구 인공림 내 생태계교란식물종 출현 수가 많아 관리가 필요함
- 광교산, 칠보산 등 수원시 내 중요 생태계(hot spot)의 보전이 필요하며, 자연림은 생태적 가치가 높은 지역으로 개발을 제한하고 장기적인 보전계획 수립이 필요함
- 비오톱 보전의 측면에서 산림지역에 서식하는 생물종을 위한 다층구조 형성을 통한 식생 보전과 특히 팔달산 소나무림 보호대책 마련 및 자연림 내 식생천이 유도를 위한 노력이 필요함
- 산림경계 및 사면 훼손 시 표토 등 산림토양 복원과 산림지역 내 불법경작지 및 등산로로 인해 훼손된 지역의 복원이 필요함
- 신규 수종 도입시 주변 식생을 고려하여 동일한 수종을 도입해야 하며, 자생종의 복원, 멸종위기종(칠보치마, 해오라비난초, 땅귀개 등)의 복원사업을 통한 자연림의 자연성 회복이 필요함
- 생태적으로 건강한 산림생태계 유지를 위해 신규 비오톱 조성 시 목표종 선정이 필요하며, 대상지 내 서식하는 생물종이 선호하는 먹이식물 식재를 통해 생물종을 유도함
- 민감한 지역이나 보전이 필요한 지역에 보전 및 이용계획을 수립하여 제한적 이용을 유도 하고, 자연생태계교란종의 확산, 산불 발생 등을 대비한 산림 가장자리의 집중적 관리가 필요함
- 산림지를 주축으로 도시내 단편화된 조각들을 잇는 생물서식지 네트워크를 형성할 수 있도록 하며, 도심의 양호한 비오톱을 연계하여 산림지 비오톱 확대 방안을 마련해야 함
- 인공림의 경우 산림의 자연성뿐만 아니라 이용적 목적을 동시에 고려해야 함. 수목의 식재 후 건강하게 생육할 수 있도록 풀베기, 가지치기, 솎아베기 등 지속적인 숲가꾸기가 필요하며, 일정한 성장 기간 후에는 자연림으로 천이할 수 있도록 유도해야 함

〈표 3-30〉 산림지 관리방안

비오톱 유형	산림 (자연림 / 인공림)	
목표 및 방향	생물다양성 증진 및 안정된 산림생태계 구축	
현황		<ul style="list-style-type: none"> -장안구 내 산림 분포비율이 높음 -외래식물종비율은 팔달구가 가장 높음 -인공림의 경우 권선구 내 생태계 교란종 관리 필요
비 오 톱	보전	<ul style="list-style-type: none"> -광교산, 칠보산 등 수원시 내 중요 생태계(Hot spot) 보전 -산림지역에 서식하는 생물종을 위한 다층구조 식생 보전 -팔달산 소나무림 보호대책 마련 및 자연림 내 식생천이 유도
	복원	<ul style="list-style-type: none"> -산림경계 및 사면 훼손 시 표토 등 산림토양 복원 실시 -산림지역 내 불법경작지 및 등산로로 인해 훼손된 지역 복원 필요 -신규 수종 도입시 주변 식생을 고려하여 동일한 수종 도입 필요 -칠보치마, 해오라비난초 등 특정 종 복원시 서식특성을 고려한 복원 및 지속적인 모니터링 필요 -시민단체 및 시민참여를 통한 생태계교란종 제거 필요
	창출	<ul style="list-style-type: none"> -생태적으로 건강한 산림생태계 유지를 위해 신규 비오톱 조성 시 목표종을 선정 필요 -대상지 내 서식하는 생물종이 선호하는 먹이식물 식재 필요
	네트 워크	<ul style="list-style-type: none"> -산림을 중심으로 한 녹지축 조성 -생태계 단절지역은 생태이동통로 조성을 통한 연결성 확보 -이용자를 위한 등산로 조성
관리방안	<p>〈 비오톱 공간 확보 및 관리 〉</p> <ul style="list-style-type: none"> -장기적인 보전계획 수립 -생태계교란종 확산, 산불 발생 등을 대비한 산림 가장자리 집중 관리 -도심의 양호한 비오톱 연계를 통한 산림지 비오톱 확대 <p>〈 비오톱 연계방안 〉</p> <ul style="list-style-type: none"> -산림지를 주축으로 도시내 단편화된 조각들을 잇는 생물서식지 연결망 형성 	

■ 경작지 관리 방안

- 경작지 중 습윤지성 경작지(논)는 연중 식피율이 높고 인위적인 형태이나 습지의 기능을 가지고 있어 양서파충류, 조류 및 포유류 등의 야생동물에게 서식지를 제공함
- 경작지는 생물다양성이 높은 지역으로 수원의 경우 수원청개구리, 맹꽁이, 큰기러기, 새매, 수리부엉이, 새호리기 등의 멸종위기종이 출현한 지역으로 먹이, 잠자리 등을 제공함
- 농약, 화학비료 사용 저감을 통한 생태건전성 증진 및 주변 식생보호 필요
- 물순환 측면에서 부영양화 방지 등의 수질관리 병행 필요
- 황구지천 주변 농경지의 경우 수원의 주요 생태축으로 바람길의 역할을 수행하고 있어 각종 개발압력으로부터 보호대책 마련 필요

〈표 3-31〉 경작지 관리방안

비오톱 유형		경작지 (습윤지성 경작지 / 건조지성 경작지 / 시설물이 있는 경작지)
목표 및 방향		논습지의 생물다양성 및 생태계서비스 증진
현황		 <ul style="list-style-type: none"> -권선구 내 농경지 분포비율이 가장 높음 -습윤지성 경작지에서 6종의 생태계교란종 발생 -건조지성 경작지에서 5종의 생태계교란종 발생 -평리들 내 멸종위기종인 수원청개구리 서식 -경작지 내 큰기러기, 맹꽁이, 새매, 수리부엉이, 새호리기 등 출현
비오톱	보전	-수원청개구리 서식지 등 친환경농법 도입을 통해 안전한 서식환경 확보 필요 -멸종위기종 보호를 위해 생물다양성관리계약 추진 필요
	복원	-제초제 등 농약 사용을 최소화하고 친환경농법 도입 필요 -물순환측면에서 부영양화 방지 등 수질관리 병행 필요
	창출	-광교산, 칠보산 등 산림경계지역에서의 생물다양성 증진을 위한 논습지 조성 필요
	네트워크	-수원의 중요한 생태축이자 바람길 역할을 수행하는 황구지천 주변 경작지 보호방안 마련 필요
관리방안		<p>〈 비오톱 공간 확보 및 관리 〉</p> <ul style="list-style-type: none"> -제초제 사용 최소화 등 생물다양성 증진 노력 필요 -논습지 내 생물다양성 확보 -수원청개구리, 맹꽁이, 금개구리 등 서식지 조성 <p>〈 비오톱 연계방안 〉</p> <ul style="list-style-type: none"> -황구지천 주변 농경지축 보호방안 마련

■ 공원녹지 관리 방안

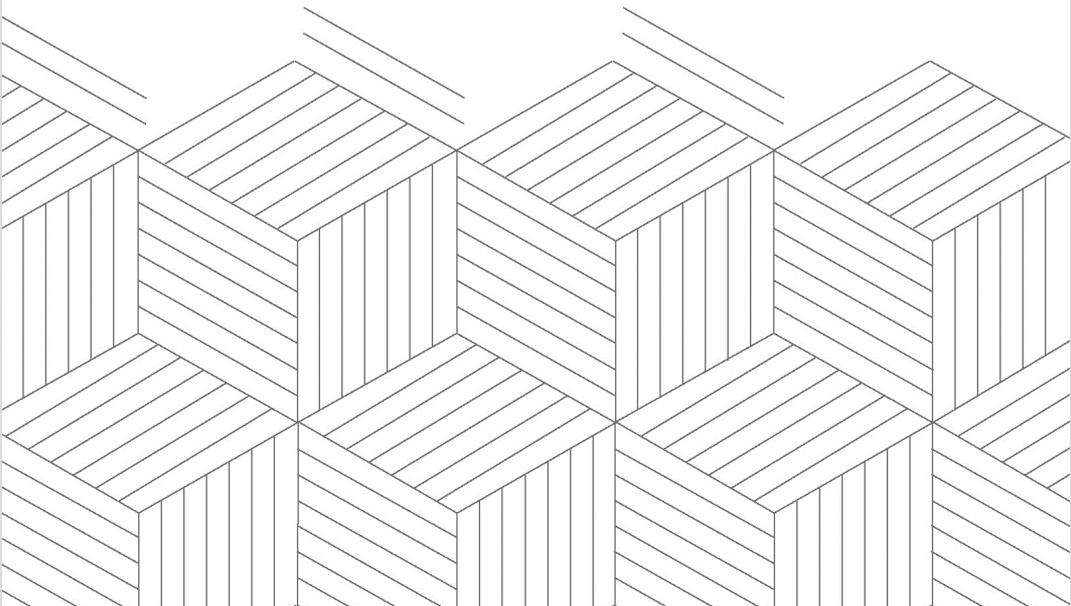
- 자연식생이 있는 공원녹지, 인위적으로 조성된 공원녹지, 시설형 조성녹지 유형이 포함되어 있으며 면적비율은 수원시 전체의 7% 정도를 차지함
- 평균 불투수율은 17%로 녹지비오톱 유형에서 가장 높은 비율이며, 특히 인위적으로 조성된 공원녹지는 35%의 불투수율을 보여 자연식생이 있는 공원녹지(평균 11%)에 비해 높은 수준임
- 외래식물종 비율은 평균 20%로 권선구가 평균보다 높은 23%의 수준으로 나타났으며, 생태계교란식물종의 경우 3개 유형에서 모두 다수 출현한 것으로 나타났으나 특히 영통구와 권선구 내 생태계교란식물종의 관리가 필요할 것으로 보임
- 숙지산, 독침산 등과 같이 자연식생이 있는 공원녹지는 생물다양성 측면에서 서식지 관리가 필요하며, 특히 자연식생지역 내 다층구조 식재를 통한 산림생태계의 구조적 안정성 확보와 등산로 및 산책로로 인해 훼손된 지역의 복원, 자생종 위주의 식물종 식재 등 생태성 회복을 위한 노력이 필요함
- 공원 내 조경공간 조성 시 다층식재 등 생태적으로 관리하는 지역의 조성이 필요하며, 습지 등 수공간 조성, 식생의 다층구조 및 자연천이 유도, 곤충 및 소생물의 서식처를 위한 다공질 공간 조성을 통해 생물다양성 증진을 위한 관리방안이 필요함
- 공원녹지는 다른 녹지 유형에 비해 집중적인 관리를 요구하는 유형으로 녹지의 환경에 맞는 관리방안이 필요하며, 단계별(장기-연간-월간-주간-상시) 유지관리 및 공원별 특성에 맞춘 관리계획 마련되어야 함
- 생태적으로 건강한 공원녹지 보전을 위해서는 수목 식재 시 수목의 품질기준을 준수해야 하며, 미관상의 목적을 위한 강전정을 지양하고 수종별 특성에 맞는 생장 및 밀도 관리가 필요함
- 공원녹지 유형은 도시지역 내 거점 녹지 공간으로 허브 역할 수행이 가능하며 어린이공원, 근린공원, 소공원, 시설녹지 등 크고 작은 규모의 공원녹지 비오톱은 점적, 선적인 네트워크를 연결하는 역할을 수행할 수 있도록 녹지축의 연결성을 고려한 배치를 해야 함

〈표 3-32〉 공원녹지 관리방안

비오톱 유형	공원녹지 (자연식생이 있는 공원녹지 / 인위적으로 조성된 공원녹지)	
목표 및 방향	생물다양성 및 생태계서비스 증진 도시녹지의 생태적 가치 및 건강성 증진을 위한 기능 강화	
현황		<p>-자연식생이 있는 공원녹지 불투수율(11%)이 인위적으로 조성된 공원녹지(35%)에 비해 낮음</p> <p>-외래식물종비율은 권선구가 평균보다 높음</p> <p>-영통구, 권선구 내 생태계교란종 관리 필요</p>
비오톱	보전	<p>-숙지산, 독침산 등과 같이 자연식생이 있는 공원녹지는 생물다양성 측면에서 서식지 관리 필요</p> <p>-자연식생지역 내 다층구조 식재를 통해 산림생태계의 구조적 안정성 확보 필요</p>
	복원	<p>-자연식생지역 내 등산로 및 산책로로 인해 훼손된 지역 복원 필요</p> <p>-자연식생지역 내 추가 식재 시 주변지역에서 자생하는 식물종 고려하여 식재 필요</p> <p>-시민단체 및 시민참여를 통한 생태계교란종 제거 필요</p>
	창출	<p>-공원 내 조경공간 조성 시 다층식재 등 생태적으로 관리하는 지역 조성 필요</p> <p>-습지 등 수공간 조성을 통해 생물다양성 증진 필요</p> <p>-먹이식물, 흡밀식물 등을 식재하여 곤충 및 조류 유인 필요</p>
	네트 워크	<p>-도시지역 내 거점 녹지 공간으로 허브 역할 수행 가능하며 녹지축과 연계 필요</p> <p>-가로수(띠녹지) 등과 연계하여 주변 녹지와 연결</p>
관리방안	<p>〈 비오톱 공간 확보 및 관리 〉</p> <p>-공원 내 LID기법 도입을 통한 물순환 체계 마련</p> <p>-공원 내 주차장, 산책로 투수성포장 도입 확대</p> <p>-자생종 도입 및 생태공간 조성(식재종 다양화)</p> <p>-조경 공간 관리(생태적 관리 vs 집중관리)</p> <p>-커뮤니티 가든, 힐링 텃밭 등 도입</p> <p>〈 비오톱 연계방안 〉</p> <p>-주변 녹지축과 보행자도로, 가로수(띠녹지) 연계</p> <p>-투수성 포장면적 확보를 통한 물순환 체계 개선</p>	
		

제4장 도시생태현황도의 도시계획 및 관리 연계방안

제1절 비오톱 평가등급의 개발행위허가제도 적용 타당성 검토
제2절 도시계획 및 환경계획 연계방안



제4장

도시생태현황도의
도시계획 및 관리 연계방안

제1절 비오톱 평가등급의 개발행위허가제도 적용 타당성 검토

1. 개발행위허가제도의 개념 및 등급 적용 사례

1) 개발행위허가제도 개념

- 개발행위허가라 함은 건축물의 건축 또는 공작물의 설치, 토지의 형질변경, 토석의 채취, 토지분할(건축물이 있는 대지 분할 제외), 녹지지역·관리지역·자연환경보전지역 안에 물건을 1개월 이상 쌓아놓는 행위 등 개발행위를 위해서는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따라 특별시장·광역시장·시장 또는 군수의 허가를 받아야 하며 이를 개발행위허가라 함(서울시도시계획포털 <https://urban.seoul.go.kr/>)
- 개발행위허가제도란 인접 토지와와의 이용 부조화, 각종 계획과의 상충여부 등을 고려하기 위해 개발행위허가절차를 통하여 이를 감안하도록 하여 효율적인 토지이용과 원활한 도시관리계획을 통해 도시의 난개발을 방지할 수 있도록 하는 제도로 2003년부터 실시하고 있음
- 종전의 「도시계획법」에서는 도시계획구역 내에서 토지의 형질변경에 대한 일반적인 행위제한이 있었으나, 허가대상이 포괄적이고 허가기준이 모호하여 자주 민원이 발생하여 2000년 「도시계획법」을 전문개정 할 때 '토지형질변경'에 대한 행위허가 제도를 '개발행위허가' 제도로 전환함으로써 허가대상을 명확히 하고 허가기준을 구체적으로 규정화 함(서울시도시계획포털 <https://urban.seoul.go.kr/>)

〈그림 4-1〉 개발행위허가제도의 개념



자료 : 서울시도시계획포털(<https://urban.seoul.go.kr/>)

2) 서울특별시 적용 사례

(1) 개발행위허가 기준 및 절차

- 서울특별시는 「서울특별시 도시계획 조례」 제24조 규정에 의해 비오톱 평가 등급을 활용하여 개발행위허가를 제한하고 있음
- 개발행위허가의 대상은 다음과 같음
 - 건축물의 건축 또는 공작물의 설치
 - 토지의 형질변경(경작을 위한 경우로서 대통령령으로 정하는 토지의 형질변경은 제외)
 - 토석의 채취
 - 토지분할(건축물이 있는 대지의 분할은 제외)
 - 녹지지역·관리지역 또는 자연환경보전지역에 물건을 1개월 이상 쌓아놓는 행위
- 개발행위허가 기준은 다음과 같음
 - 조수류, 수목 등의 집단서식지 및 우량농지 제외
 - 경사도 : 18도(녹지지역 12도) 미만
 - 입목본수도 : 30%(녹지지역 20%) 미만
 - 비오톱 : 비오톱 유형평가 1등급이고 개별비오톱평가 1등급으로 지정된 부분은 보전

〈그림 4-2〉 서울시 개발행위허가 절차



자료 : 서울도시도시계획포털(http://115.84.164.44/4DUPIS/sub1/sub1_4_1.jsp)

〈표 4-1〉 서울특별시 개발행위허기 기준(「서울특별시조례 제24조」 개정 2019.12.31.)

검토분야	허가기준
공통분야	(1) 조수류, 수목 등의 집단서식지가 아니고, 우량농지 등으로 보전의 필요성이 없을 것 (2) 개발행위로 인하여 해당 지역 및 그 주변지역의 역사적·문화적·향토적 가치가 있는 지역이 훼손되지 아니하고, 국방상 목적 등에 따른 원형 보전의 필요성이 없을 것 (3) 토지의 형질변경이나 토석채취의 경우에는 표고, 경사도, 임상, 인근 도로의 높이, 물의 배수 등을 참작하여 다음의 기준에 적합할 것. 이 경우 기준의 적용은 일필지 단위로 함. 다만, 종전의 「도시계획법」에 따라 일단의 주택지조성사업이 완료된 지목이 “대”인 토지로서 지구단위계획구역으로 지정되어 지구단위계획을 수립한 지역은 다음의 기준을 적용하지 아니한다. (가) ha당 입목축적(산림기본통계(산림청장이 가장 최근 고시한 산림기본통계를 말한다) 상 서울특별시 ha당 평균입목축적의 30%(녹지지역에서는 20%) 미만인 토지. (나) 평균경사도 18도(녹지지역에서는 12도) 미만인 토지. 다만, 일필지 내에 격자(10m×10m)가 1개 이상일 경우(기존 건축물이 있는 대지에 건축허가신고를 받거나 공작물을 설치하기 위한 경우는 제외) 격자별 산출된 평균경사도 중 최댓값을 적용한다. (4) 제4조제4항의 도시생태환경 조사결과 비오톱 유형평가 1등급이고 개별비오톱평가 1등급으로 지정된 부분은 보전하여야 한다. (가) “비오톱”이란 특정한 식물과 동물이 하나의 생활공동체를 이루어 지표상에서 다른 곳과 명확히 구분되는 생물서식지를 말한다. (나) 비오톱 유형평가는 5개의 등급으로 구분하여 서식지기능, 생물서식의 잠재성, 식물의 층위구조, 면적 및 희귀도를 종합하여 평가한다. (다) 개별비오톱평가는 자연형 비오톱 유형과 근자연형 비오톱 유형을 대상으로 평가하여 3개의 등급으로 구분하며 자연성, 생물서식지기능, 면적, 위치 등을 평가항목으로 고려한다.
도시관리 계획	(1) 용도지역별 개발행위의 규모 및 건축제한 기준에 적합할 것 (2) 개발행위허가제한지역에 해당하지 아니할 것
도시계획 사업	(1) 도시계획사업부지에 해당하지 아니할 것(영 제61조에 따라 허용되는 개발행위를 제외한다) (2) 개발시기와 가설시설의 설치 등이 도시계획사업에 지장을 초래하지 아니할 것

검토분야	허가기준
주변지역 과의 관계	<p>(1) 개발행위로 건축 또는 설치하는 건축물 또는 공작물이 주변의 자연경관 및 미관을 훼손하지 아니하고, 그 높이·형태 및 색채가 주변건축물과 조화를 이루어야 하며, 도시관리계획으로 경관계획이 수립되어 있는 경우에는 그에 적합할 것</p> <p>(2) 개발행위로 인하여 해당 지역 및 그 주변지역에 대기오염·수질오염·토질오염·소음·진동·분진 등에 의한 환경오염·생태계파괴 및 위해의 발생 등이 우려되는 다음에 해당하지 아니하는 것. 다만, 환경오염·생태계파괴 및 위해발생 등의 방지가 가능하여 환경오염의 방지, 위해의 방지, 조경, 녹지의 조성, 완충지대의 설치 등을 허가조건으로 붙이는 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>(가) 「서울특별시 도시녹화 등에 관한 조례」에 따라 지정된 보호수가 있어 보전의 필요가 있는 경우</p> <p>(나) 「자연환경보전법」에 따른 멸종위기 야생 동·식물, 보호 야생동·식물, 국제적 멸종위기종 등이 자생하고 있거나, 생물종 다양성이 풍부한 습지 등과 연결되어 생태보전이 필요한 경우</p> <p>(다) 개발행위로 인하여 위해·붕괴 등 재해발생의 우려가 있는 경우</p> <p>(라) 공원·개발제한구역 등에 인접한 지역으로서 개발행위로 인하여 주변의 경관이 크게 손상될 우려가 있는 경우</p> <p>(마) 고의 또는 불법으로 임목이 훼손되었거나 지형이 변경되어 원상회복이 이루어지지 않은 토지로서 토지이용계획 확인서에 그 사실이 명시된 경우</p> <p>(3) 개발행위로 인하여 임야 및 녹지축이 단절되지 아니하고, 개발행위로 배수가 변경되어 하천·호수·습지의 유수를 막지 아니할 것</p>
기반시설	<p>해당 행위가 도로·급수시설 또는 배수시설의 설치를 포함하는 경우에는 각각 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」, 「수도법」 제18조, 「하수도법」 제12조 및 다음의 기준에 적합할 것</p> <p>(1) 도로의 설치를 포함하는 개발행위허가의 기준은 다음과 같다.</p> <p>(가) 행위지역 이외의 모든 도로의 기능과 조화되도록 하고, 인근도로와 연결하여 도로로서의 기능이 발휘될 수 있도록 하여야 하며, 도로에 대한 도시계획이 이미 결정되어 있을 때에는 이에 적합하도록 하여야 한다.</p> <p>(나) 대지와 도로와의 관계는 「건축법」에 적합하도록 하여야 한다.</p> <p>(다) 주변의 교통소통에 지장을 초래하지 아니하고, 안전한 구조로 하여야 하고, 보행자전용도로 이외에는 계단형태로 하여서는 아니 된다.</p> <p>(라) 하수를 충분히 배출할 수 있는 배수구 등 필요한 시설을 하여야 한다.</p> <p>(마) 다른 도로와의 연결이 예정되어 있거나 차를 돌릴 수 있는 공간이 있는 경우 등 차량의 통행에 지장이 없는 경우를 제외하고는 막다른 길이 되어서는 아니 된다.</p> <p>(2) 급수시설의 설치를 포함하는 개발행위허가의 기준은 다음과 같다.</p> <p>(가) 수도, 그 밖의 급수시설은 해당 행위지역의 규모·형상 및 주변의 상황과 대상건축물 등의 용도 및 규모 등을 감안하여 예상되는 수요에 지장이 없는 규모 및 구조로 하고, 급수시설에 대한 도시관리계획이 결정되어 있는 때에는 이에 적합하도록 하여야 한다.</p> <p>(나) 배수본관은 부득이한 경우를 제외하고는 말단부가 없는 그물 형태로 하고, 외력인 토압 등의 하중과 내력인 수압에 의하여 파괴되지 아니하는 강도를 유지하도록 하여야 한다.</p> <p>(다) 급수시설은 얼어서 해를 입는 일이 없도록 토양이 얼지 아니하는 깊이 이상으로 이를 묻거나 덮개 등 보호조치를 하여야 한다.</p> <p>(3) 하수도 등 배수시설의 설치를 포함하는 개발행위허가의 기준은 다음과 같다.</p> <p>(가) 행위지역의 규모, 형상 및 주변의 상황과 지반의 성질, 대상건축물 등의 용도, 해당 행위지역 안으로 유입되는 지역 밖의 하수상황 또는 강수량 등에 의하여 예상되는 오수 및 빗물을 유효하게 배출하고, 그 배출에 의하여 해당 행위지역 안 및 그 주변지역에 피해를 끼치지 아니할 규모 및 구조로 하며, 배수시설에 대한 도시관리계획이 결정되어 있을 때에는 이에 적합하도록 하여야 한다.</p> <p>(나) 해당 행위지역 안의 하수를 충분히 배출할 수 있도록 행위지역 밖의 하수도·하천 그 밖의 공공의 수역 또는 해역에 연결되도록 하고 이 경우 방류선에서의 배수능력의 부족으로 부득이하다고</p>

검토분야	허가기준
	<p>인정될 때에는 해당 행위지역 안의 하수를 저류하는 유수지 그 밖의 필요한 시설을 설치하도록 하여야 한다.</p> <p>(다) 하수의 배출은 분류식으로 하되, 해당 행위지역 밖의 조건 등에 따라 부득이한 경우에는 합류식으로 할 수 있다.</p> <p>(라) 하수의 배출은 부득이한 경우를 제외하고는 암거방식에 따르고, 자연환경을 심하게 파괴할 오수를 방출할 경우에는 종말처리시설을 설치하여야 한다.</p> <p>(마) 배수시설의 구조는 자중수압·도압 또는 차량 등의 하중 및 지진 등에 대한 내구력이 있고, 누수되거나 지하수가 침입하지 아니하는 구조로 하여야 한다.</p> <p>(바) 구조물은 지하수의 부력에 견딜 수 있도록 축조하여야 한다.</p> <p>(사) 배수관은 도로 또는 배수시설의 유지관리상 지장이 없는 장소에 매설하고, 관경은 200밀리미터 이상이어야 한다.</p> <p>(아) 하수처리시설의 처리능력은 1일에 처리할 수 있는 평균하수처리량으로 하고, 그 하수처리시설과 연결되는 도수관의 처리능력은 1일에 통과시킬 수 있는 최대하수량으로 한다.</p>
그 밖의 사항	<p>(1) 공유수면 매립의 경우에는 그 매립목적이 도시계획에 적합할 것</p> <p>(2) 토지의 분할 및 물건을 쌓아놓는 행위에 입목의 벌채가 수반되지 아니할 것</p>

(2) 바이오톱 등급 재조정 기준 및 절차

- 서울시의 경우 바이오톱 평가 등급 관리를 위한 운영 지침을 마련하여 바이오톱 등급 재조정 기준 및 절차 방안을 마련함
 - 개발행위허가기준에 바이오톱 1등급지가 포함되어 바이오톱 정밀조사 및 등급조정 요청 민원이 발생하고 있으나(송인주·윤성경, 2015) 이와 관련하여 수시정비시스템체계를 개정함
 - 민원 발생시 접수, 재조사, 평가 등의 대응체계, 재조사 후 등급변경이 필요할 경우 도시생태현황도 평가위원회 운영을 통한 처리방안 마련 등의 내용을 담고 있음

〈표 4-2〉 서울특별시 도시생태현황도 운영지침(일부)

제4장 수시정비에 의한 바이오톱 등급 재결정

제10조(바이오톱 등급 재결정) ① 도시생태현황도 정비 시 결정되는 바이오톱 등급과 관련하여 다음 각 호의 사유에 해당하는 경우 시장은 관련 부서와 전문가 등의 조사 결과를 참조하여 바이오톱 등급을 재결정할 수 있으며, 시장이 필요하다고 인정하는 경우 제13조에 따른 평가위원회는 바이오톱 등급이 관련 기준에 적합하게 결정되었는지 여부 등에 대하여 평가를 실시할 수 있다.

1. 바이오톱 등급 결정에 대하여 토지 소유자 또는 토지 소유자로부터 위임을 받은 자 (이하 '토지 소유자'라 한다)의 이의 신청이 있는 경우
2. 군사시설 및 보안시설 등 현장조사가 불가능하여 특수지역(C16)으로 구분된 바이오톱이 이전·매각·개발 등으로 생태계 변화를 특별히 파악할 필요가 있는 경우
3. 토지상황의 변화, 도시생태현황도 운영상에서 발견되는 오류 등 기타 시장이 재검토가 필요하다고 인정하는 경우

② 바이오톱 등급에 대한 토지 소유자의 이의 신청은 서식 1의 「도시생태현황도 바이오톱 등급 재조사 신청서」와 서식 2의 「도시생태현황도 바이오톱등급 재조사 신청서 위임장」에 의하며, 다음 각 호에 대한 내용을 반드시

포함한다.

1. 비오름 등급 변화에 대한 구체적인 사유
 2. 최근 5년간 비오름 변경 내역
 - ③ 제1항에 따라 비오름 등급이 재결정된 토지에 대하여는 토지 소유자의 귀책 없이 토지의 현황이 현저히 변경되었다는 등의 특별한 사정(제11조 제3항 각 호에 해당하는 사유로 인한 경우는 제외한다)이 없는 한 재결정일로부터 5년간 이의 신청을 할 수 없다.
- 제11조(비오름 등급 재결정 조사절차) ① 자치구(도시계획 부서를 말함. 이하 같다)는 요청 필지와 관련된 모든 부서 의견을 수합하여야 하며, 조사 대상일로부터 10년의 범위에서 아래 각 호에 대한 조사를 실시하고 조사완료 후 지체 없이 결과 보고서를 서울특별시 시설계획과(이하 "주관부서"라 함)에 제출하여야 한다.
1. 조사 대상 토지 관련 민원 사항에 대한 현장조사
 2. 조사 대상 토지에 관한 사진(항공사진 포함) 및 도면 조사
 3. 조사 대상 토지의 관련 법령 위반사항 조사
 4. 조사 대상 토지의 인허가사항 조사
 5. 조사 대상 토지에 대한 재해현황 및 재해방지시설 설치 여부 등 재난 재해 사항 조사
 6. 기타 비오름 등급 결정 시 고려하여야 할 사항 조사
- ② 주관부서는 생태현황조사 관련하여 별표 13의 자격조건을 갖춘 관련 전문가(또는 전문기관) 등에게 현황조사 및 비오름 등급에 대한 재평가를 의뢰하고, 전문가(또는 전문 기관)가 제출한 조사보고서를 검토하여 비오름 등급 변경 여부를 결정한다.
- ③ 서울특별시는 제1항 및 제2항에 따라 제출된 조사 결과 등에 비추어볼 때 고의 또는 불법으로 도시생태현황을 변경하였다고 볼 상당한 이유가 있는 경우에는 해당 토지를 비오름 등급 조정·평가 대상에서 제외할 수 있다. 단, 아래 각 호에 해당하는 경우에는 비오름 등급 조정·평가 대상에서 제외하고 10년간 변경 전 비오름 등급을 유지한다.
1. 입목 훼손 등 도시생태현황 변경 행위에 관한 행정처분이 있는 경우
 2. 「서울특별시 도시계획 조례」 제68조의2 제2호의 사고지로 인정되는 경우(고의 또는 불법으로 입목이 훼손되었거나 지형이 변경되어 원상회복이 이루어지지 않은 토지)
 3. 자연재해로 인해 비오름 현황이 변경된 후 복구가 예정되어 있는 경우
 4. 재해방지를 위한 시설물의 설치 조성 등으로 인해 불가피하게 비오름 현황이 변경된 경우
- ④ 시장은 제1항부터 제3항까지의 조사 및 검토 결과 비오름 등급 변경대상이 아니거나, 비오름 등급 변경기준에 적합한지 여부에 대하여 추가 검토가 필요한 경우에는 제 13조에 따른 평가위원회의 의견을 들어 비오름 등급 변경 여부에 대하여 결정할 수 있다.
- 제12조(비오름 현황 재조사 방법) ① 현장조사에 사용하는 도면은 지형도를 기준으로 하며, 비오름유형도와 연속지적도를 중첩하여 대상지와 주변지역이 포함되는 축척으로 조사하되, 조사 시기는 4~11월로 한정한다.
- ② 재조사 시 대상지를 포함한 주변지역을 대상으로 최근에 작성된 도시생태현황도 및 속성자료를 토대로 변경여부를 확인하며, 비오름 경계 및 속성의 변동이 있을 경우 도면 및 현장조사 야장(별표 4)을 작성한다.
- ③ 재조사의 경우 토지이용, 토양피복, 현존식생은 필수조사 사항이고, 동물상 분포(조류, 양서 파충류, 어류, 포유류)는 선택조사 사항으로 구분한다.

자료 : 서울특별시 도시생태현황도 운영지침(개정 2019.5.23.)

〈표 4-3〉 수원시 도시계획 조례 개발행위허가기준(일부)

제4장 개발행위의 허가 등

제22조(일반적인 개발행위허가의 기준) ① 영 별표 1의2에 따라 시장은 다음 각 호의 요건을 모두 갖춘 토지에 대하여 개발행위를 허가할 수 있다.

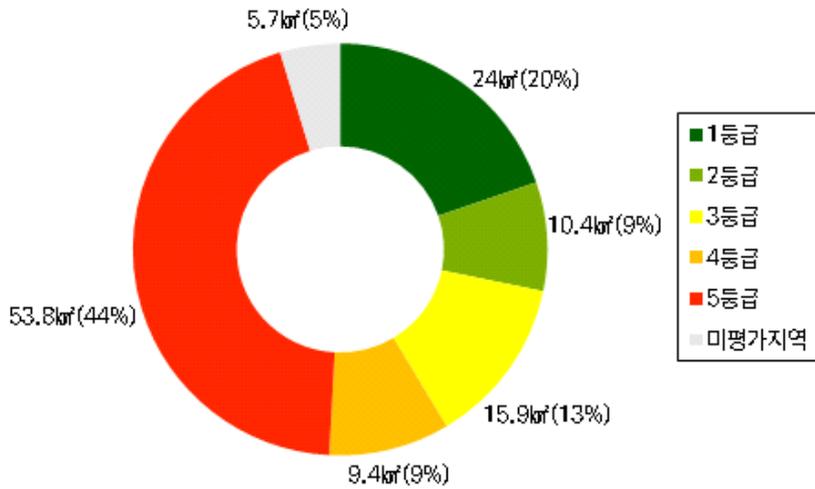
1. 개발행위허가대상 토지의 헥타아르 당 평균입목축적이 시 평균 입목축적(헥타아르당)의 이하일 것.(다만, 판매를 목적으로 재배하는 나무는 입목축적 산정시 이를 산입하지 아니한다) (개정 2017. 07. 17)
 2. 녹지지역에서 개발행위지역의 경사도가 10도 미만인 토지 (개정 2017. 07. 17)
 3. 표고가 100미터 미만인 토지
 4. 도시생태계 보전가치 1등급(비오름 현황조사에 따라 대상지 전체에 대하여 절대보전이 필요한 지역을 말한다) 및 2등급(비오름 현황조사에 따라 대상지 전체에 생태계 보전을 우선하여야 하는 지역을 말한다)이 아닌 토지
- ② 제1항은 개발행위에 대한 시 도시계획위원회의 심의를 받아 개발행위를 허가하는 경우에는 적용하지 아니한다. (개정 2015. 10. 08)
- ③ 도로·급수시설·배수시설 등의 일반적인 개발행위허가 기준은 규칙으로 정할 수 있다.

2) 수원시 비오름 유형별 등급 현황

(1) 수원시

- 수원시 비오름 등급은 5등급이 44.4%(약 53.8km²)로 가장 높은 비율을 차지하고 있었으며, 1등급 19.8%(약 24km²), 3등급13.1%(약 15.9km²), 4등급 9.4%(약 11.4km²), 2등급 8.6%(10.4km²), 미평가지역(군사시설) 4.7%(약 5.7km²) 순으로 평가되었음
- 생태적으로 양호한 비오름 1·2등급 지역의 경우 수원시 전체 면적의 28.2%를 차지하고 있음

〈그림 4-4〉 수원시 비오름 등급별 면적



〈표 4-4〉 수원시 중분류 비오름 평가등급

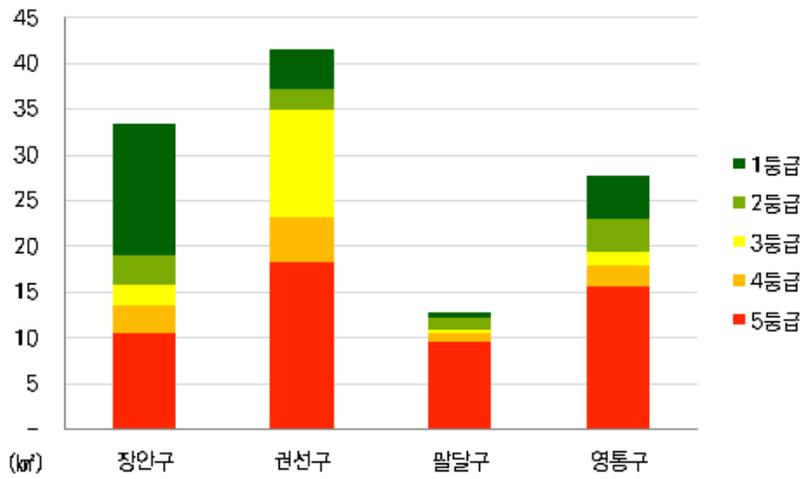
중분류 비오름 평가등급	면적(㎡)	수원시면적대비 비율
1등급	24,004,265	19.80%
2등급	10,374,886	8.56%
3등급	15,943,137	13.15%
4등급	11,441,557	9.44%
5등급	53,809,101	44.37%
미평가지역	5,688,502	4.69%
수원시비오름면적	121,261,448	100.0%

자료 : 수원시(2019)

■ 행정구별 비오름 등급 현황

- 수원시 비오름 1등급 지역의 약 60%가 장안구에 위치하며, 영통구 20%, 권선구 17.6%, 팔달구 2.4% 순으로 1등급 지역이 분포하고 있음
- 수원시 비오름 5등급 지역은 33.8%로 권선구에 가장 넓게 분포해 있으며, 영통구 28.9%, 장안구 19.5%, 팔달구 17.8% 순으로 5등급 지역이 분포하고 있음
- 수원시 전체 면적 대비 가장 큰 면적은 권선구의 5등급 지역으로 수원시 전체의 15%를 차지함

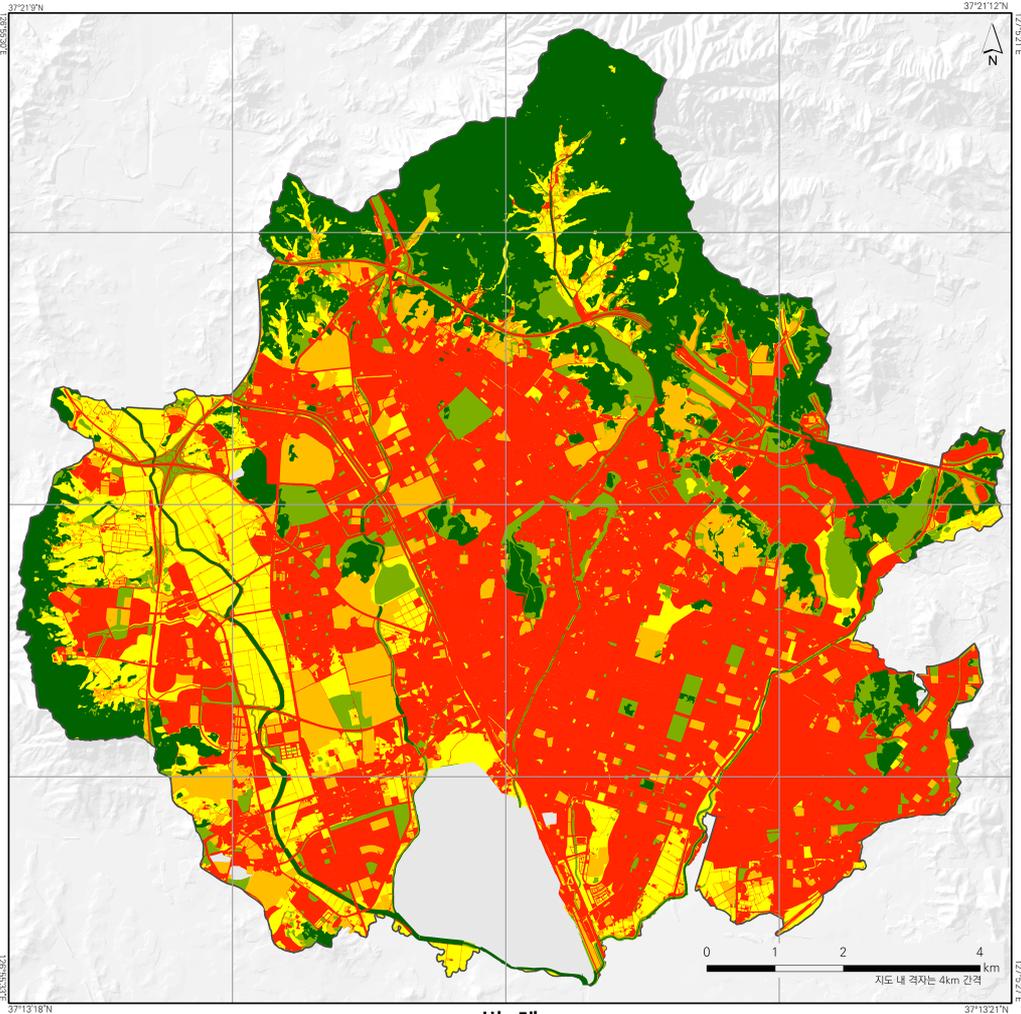
〈그림 4-5〉 수원시 구별 비오톱 등급 면적



〈표 4-5〉 수원시 구별 비오톱 평가 등급

행정구	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	합계
장안구(㎡)	14,293,218	3,188,942	2,350,713	3,075,449	10,472,375	33,380,697
수원시면적대비(%)	11.8	2.6	1.9	2.5	8.6	27.6
권선구(㎡)	4,204,558	2,349,059	11,648,135	5,057,767	18,221,818	41,481,337
수원시면적대비(%)	3.5	1.9	9.6	4.2	15.0	34.3
팔달구(㎡)	627,260	1,351,432	389,315	924,358	9,571,476	12,863,841
수원시면적대비(%)	0.5	1.1	0.3	0.8	7.9	10.6
영통구(㎡)	4,751,686	3,436,849	1,550,017	2,373,874	15,565,747	27,679,250
수원시면적대비(%)	3.9	2.8	1.3	2.0	12.9	22.9

〈그림 4-6〉 수원시 비오톱 중분류 유형평가등급 분포도



범례

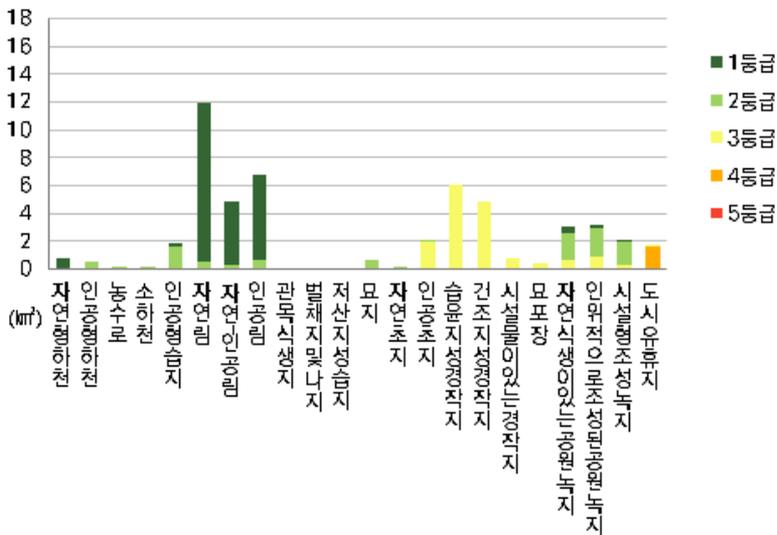
- 1등급 : 절대적인 보전이 필요한 비오톱 (예: 신갈나무림 등 자연림)
- 2등급 : 보전이 우선되는 비오톱 (예: 인공림, 산림이 있는 공원)
- 3등급 : 보전이 우선되는 일부지역이 존재하면서 나머지 지역에 대해서도 토지이용 제한 등의 조치가 필요한 비오톱(예: 경작지)
- 4등급 : 인간의 간섭을 많이 받았으나 간섭이 약한 일부 지역에 대해서는 토지이용 제한이 필요한 비오톱 유형(예: 저층 건물 및 불투수면적 비율이 낮은 지역)
- 5등급 : 대상지 전반적으로 인간의 간섭을 받았으나 부분적으로 개선이 필요한 비오톱 (예: 고층건물 및 불투수면적 비율이 높은 지역)
- 미평가 : 군사 보안 등의 이유로 평가하지 않은 지역

수원시 자연환경조사 및 도시생태 현황지도 갱신(2019)

■ 녹지비오톱

- 녹지비오톱 유형별 등급 현황을 살펴보면 자연림·인공림(1등급), 습윤지성 경작지·건조지성 경작지(3등급) 순으로 넓은 면적으로 분포함
- 수원시면적 대비 19.7% 녹지비오톱 내 평가등급은 1등급이 가장 넓은 지역으로 평가 되었으며, 3등급 13.2%, 2등급 8.5%, 4등급 1.3%, 5등급 0.1% 순으로 분석되었음

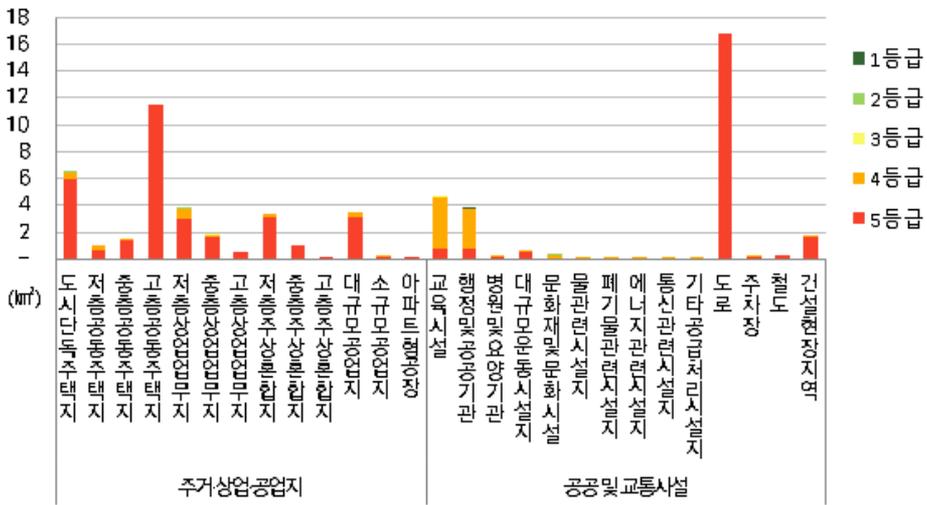
〈그림 4-7〉 수원시 녹지비오톱 유형별 비오톱 등급 면적



■ 시가지비오톱

- 시가지비오톱 면적은 수원시면적 대비 5등급 44.4%, 4등급 8.1%로 분포되어 있음
- 시가지비오톱 내 면적 구성을 살펴보면 도로 31.19%, 고층공동주택지 21.32%, 도시 단독주택지 10.98% 순으로 높은 비율을 차지하고 있음

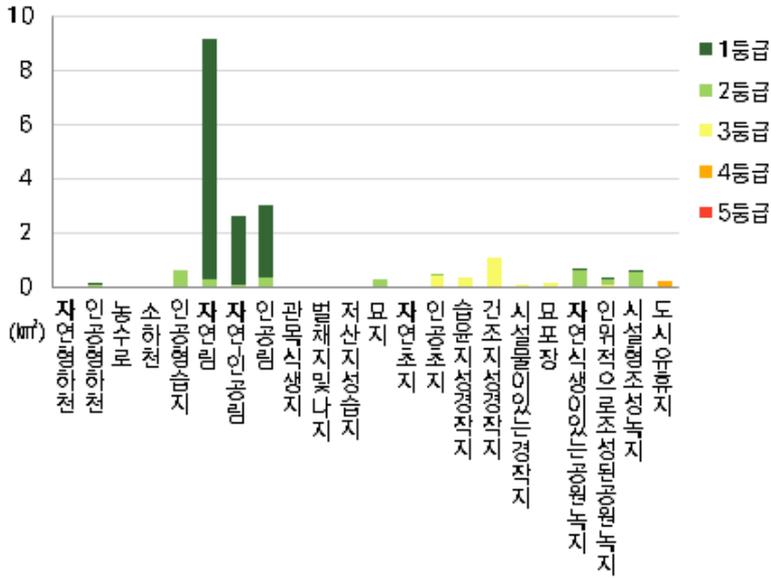
〈그림 4-8〉 수원시 시가지비오톱 유형별 비오톱 등급 면적



(2) 장안구

- 장안구의 비오톱 면적은 수원시면적 대비 1등급 지역이 11.8%로 행정구별 가장 높은 비율을 차지함
 - 5등급 8.6%, 2등급 2.6%, 4등급 2.5%, 3등급 1.9% 순으로 높은 비율로 분포하고 있음
 - 생태적 보존 가치가 높은 1·2등급 지역의 경우 수원시 전체 면적의 14.4%로 분석되어 행정구별 가장 높은 비율로 나타남
- 녹지비오톱
 - 장안구의 녹지비오톱 면적은 수원시면적 대비 16.6%를 차지함
 - 녹지비오톱의 등급별 수원시면적 대비 비율을 살펴보면 1등급 11.8%, 2등급 2.6%, 3등급 1.9%, 4등급 1.2% 순으로 많은 면적을 차지함
 - 비오톱 유형별 면적은 1등급 자연림·인공림·자연-인공림, 3등급 건조지성 경작지, 2등급, 자연식생이 있는 공원녹지 순으로 비율이 높음

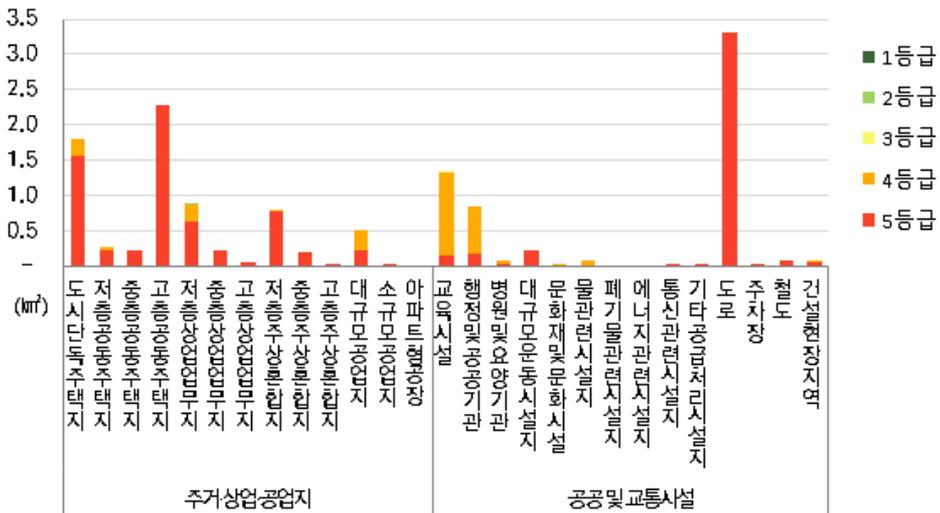
〈그림 4-9〉 장안구 녹지비오톱 유형별 비오톱 등급 면적



■ 시가지비오톱

- 장안구의 시가지비오톱 면적은 수원시의 11%를 차지함
- 비오톱 평가등급별 면적은 수원시면적 대비 5등급 8.6%, 4등급 2.3%로 분포하고 있음
- 비오톱 유형별 등급은 5등급 지역의 도로·고층공동주택지·도시단독주택지, 4등급 지역의 교육시설 순으로 넓은 면적을 차지함

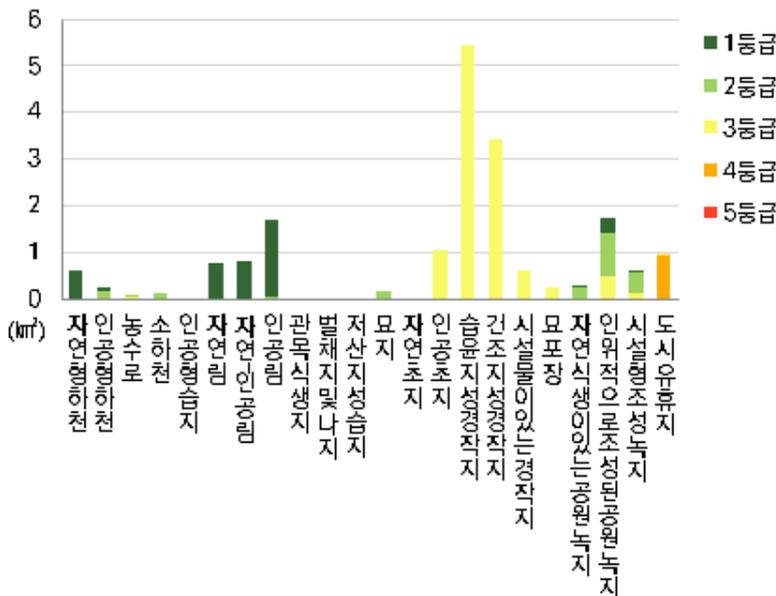
〈그림 4-10〉 장안구 시가지비오톱 유형별 비오톱 등급 면적



(3) 권선구

- 권선구의 비오톱 등급별 면적은 수원시 면적 대비 5등급이 15%로 가장 높은 비율로 분포함
 - 3등급 9.6%, 4등급 4.2%, 1등급 3.5%, 2등급 1.9% 순으로 구성되어 있으며 미평가 지역(군사시설)이 4.7%를 차지함
- 녹지비오톱
 - 권선구의 녹지비오톱 면적은 수원시면적 대비 15.9%를 차지함
 - 3등급이 9.6%로 가장 높은 비율로 나타났으며, 1등급 3.5%, 2등급 1.9%, 4등급 0.8% 순으로 구성되어 있음
 - 비오톱 유형별 등급 면적은 3등급 지역의 습윤지성 경작지·건조지성 경작지, 1등급 지역의 인공림, 3등급 지역인 인공초지 순으로 넓은 면적을 차지하고 있음

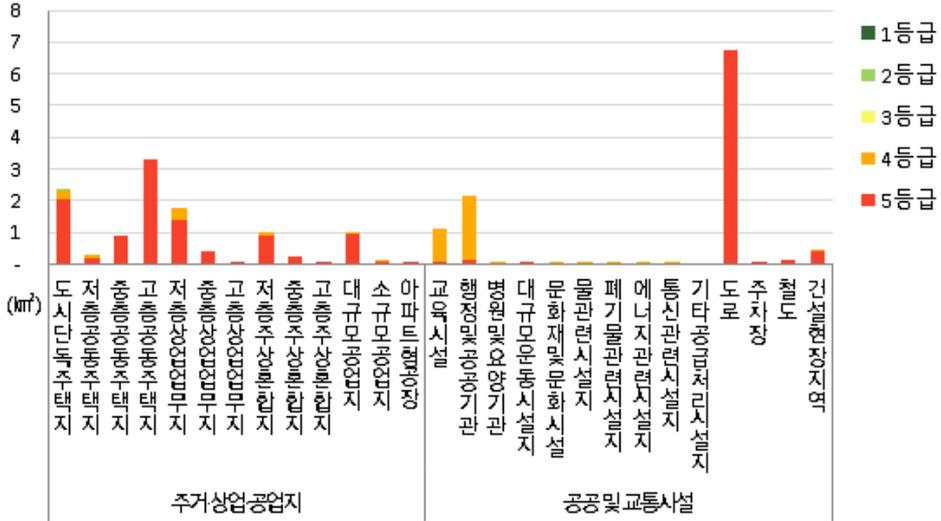
〈그림 4-11〉 권선구 녹지비오톱 유형별 비오톱 등급 면적



- 시가지비오톱
 - 권선구의 시가지비오톱은 수원시 전체 면적의 18.4%를 차지해 행정구 중 시가지비오톱이 가장 넓게 분포하고 있는 것으로 나타남
 - 등급별 면적은 5등급 15%, 4등급 3.4%로 나타났으며, 5등급 지역은 행정구별 가장 높은 비율로 분포되어 있음

- 비오톱 유형별 등급 면적은 5등급 지역 도로·고층공동주택지·도시단독주택지, 4등급 행정 및 공공기관 순으로 넓은 면적을 차지함

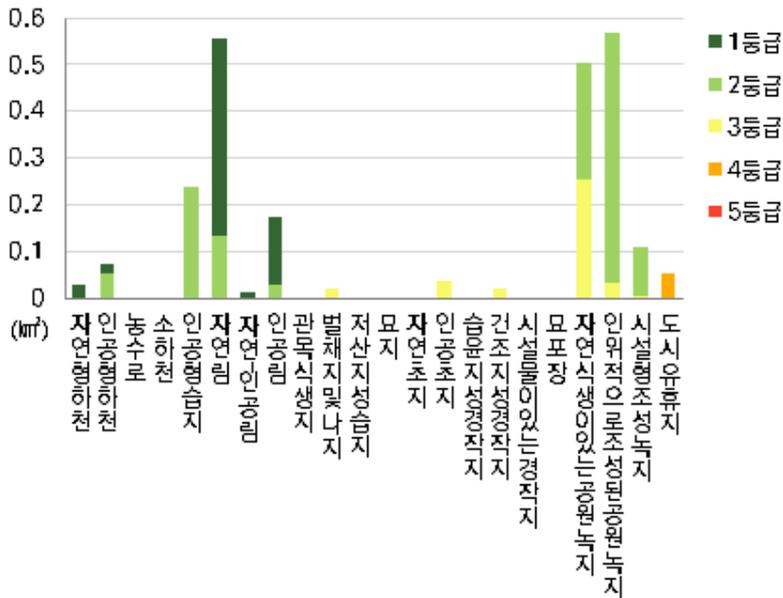
〈그림 4-12〉 권선구 시가지비오톱 유형별 비오톱 등급 면적



(4) 팔달구

- 팔달구는 수원시면적 대비 7.9%로 팔달구 비오톱 등급별 면적 중 5등급이 차지하는 면적이 가장 많았음
 - 2등급 1.1%, 4등급 0.8%, 1등급 0.5%, 3등급 0.3% 순으로 분포함
- 녹지비오톱
 - 팔달구의 녹지비오톱 면적은 수원시의 2%를 차지함
 - 2등급 1.1%, 1등급 1.5%, 3등급 0.3% 순으로 분포하고 있음
 - 비오톱 유형별 등급 면적은 2등급 인위적으로 조성된 공원녹지, 1등급 자연림, 3등급 자연식생이 있는 공원녹지 순으로 넓은 면적을 차지하고 있음

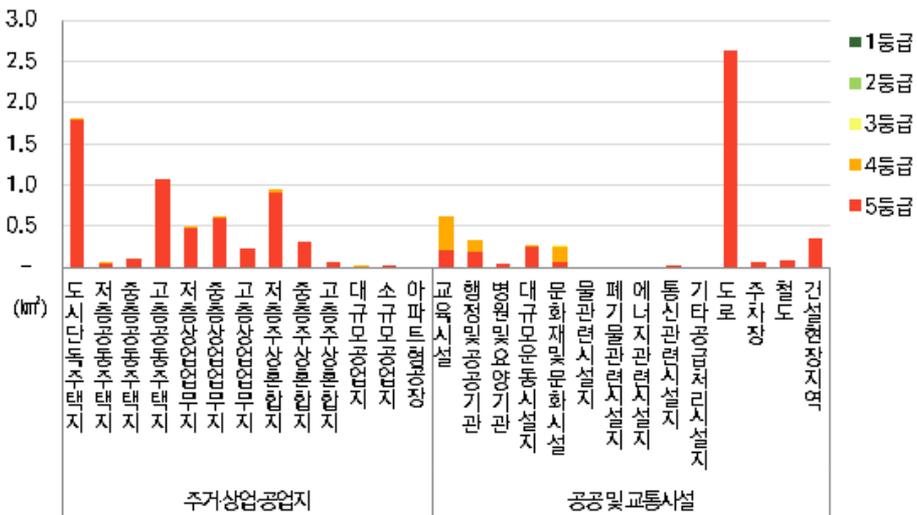
〈그림 4-13〉 팔달구 녹지비옴 유형별 비옴 등급 면적



■ 시가지비옴

- 팔달구의 시가지비옴 면적은 수원시 전체 면적의 8.6%를 차지함
- 5등급 7.9%, 4등급 0.7%로 구성되어 있음
- 비옴 유형별로는 5등급 지역의 도로·도시단독주택지·고층공동주택지·저층주상혼합지·중층상업업무지 순으로 넓은 면적으로 분포됨

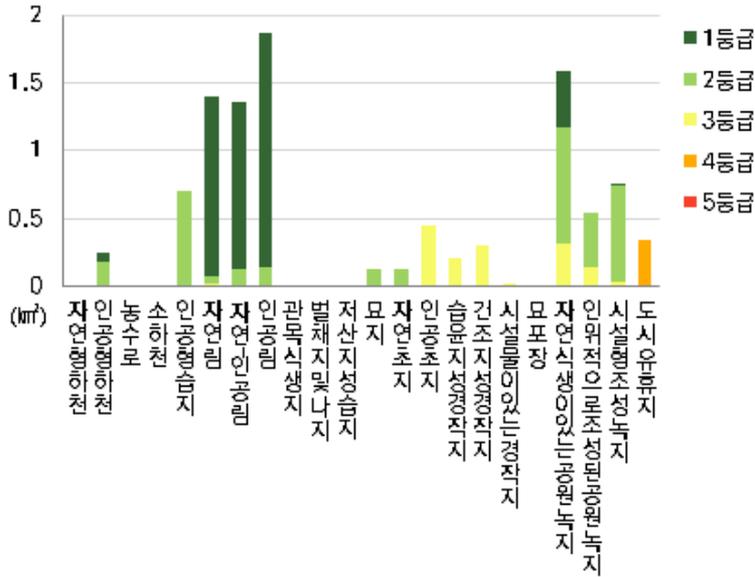
〈그림 4-14〉 팔달구 시가지비옴 유형별 비옴 등급 면적



(5) 영통구

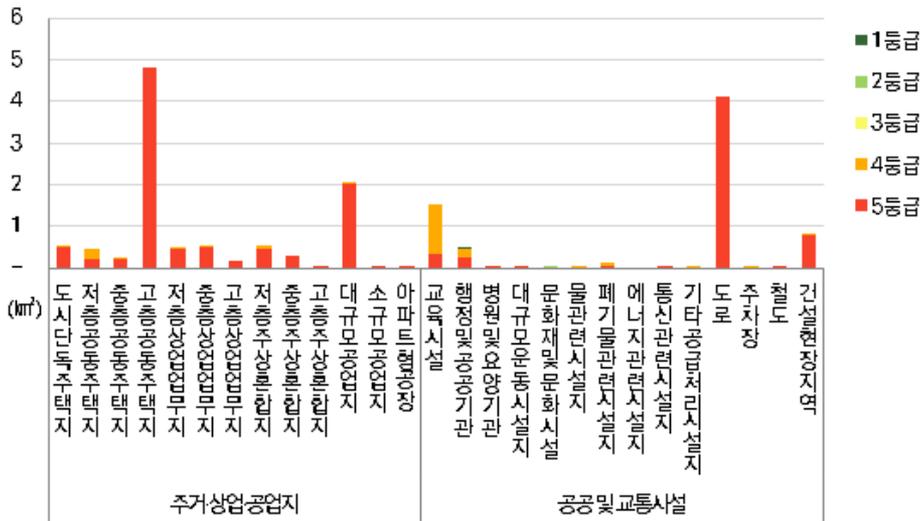
- 수원시면적 대비 5등급 지역이 12.9%를 차지해 가장 높은 비율로 분석되었음
 - 1등급 3.9%, 2등급 2.8%, 4등급 2%, 3등급 1.3% 순으로 등급별 면적이 분포되어 있음
- 녹지비오효
 - 영통구의 녹지비오효 면적은 수원시 전체 면적의 8.3%를 차지함
 - 1등급 지역이 3.9%로 가장 높은 비율을 차지했으며, 2등급 2.8%, 3등급 1.3%, 4등급 1.3% 순으로 나타남
 - 비오효 유형별 등급 면적은 1등급 지역의 인공림·자연림·자연-인공림, 2등급 지역의 자연식생이 있는 공원녹지·시설형 조성녹지 순으로 넓은 면적으로 분포함

〈그림 4-15〉 영통구 녹지비오효 유형별 비오효 등급 면적



- 시가지비오효
 - 영통구의 시가지비오효는 수원시의 14.5%를 차지함
 - 비오효 등급별 면적 비율은 5등급 12.8%, 4등급 1.7%로 분석됨
 - 비오효 유형별로는 5등급 지역의 고층공동주택지·도로·대규모 공원지, 4등급 지역의 교육시설 순으로 넓은 면적으로 분포되어 있음

〈그림 4-16〉 영통구 시가지비오톱 유형별 비오톱 등급 면적



3) 비오톱 유형별 특성 분석

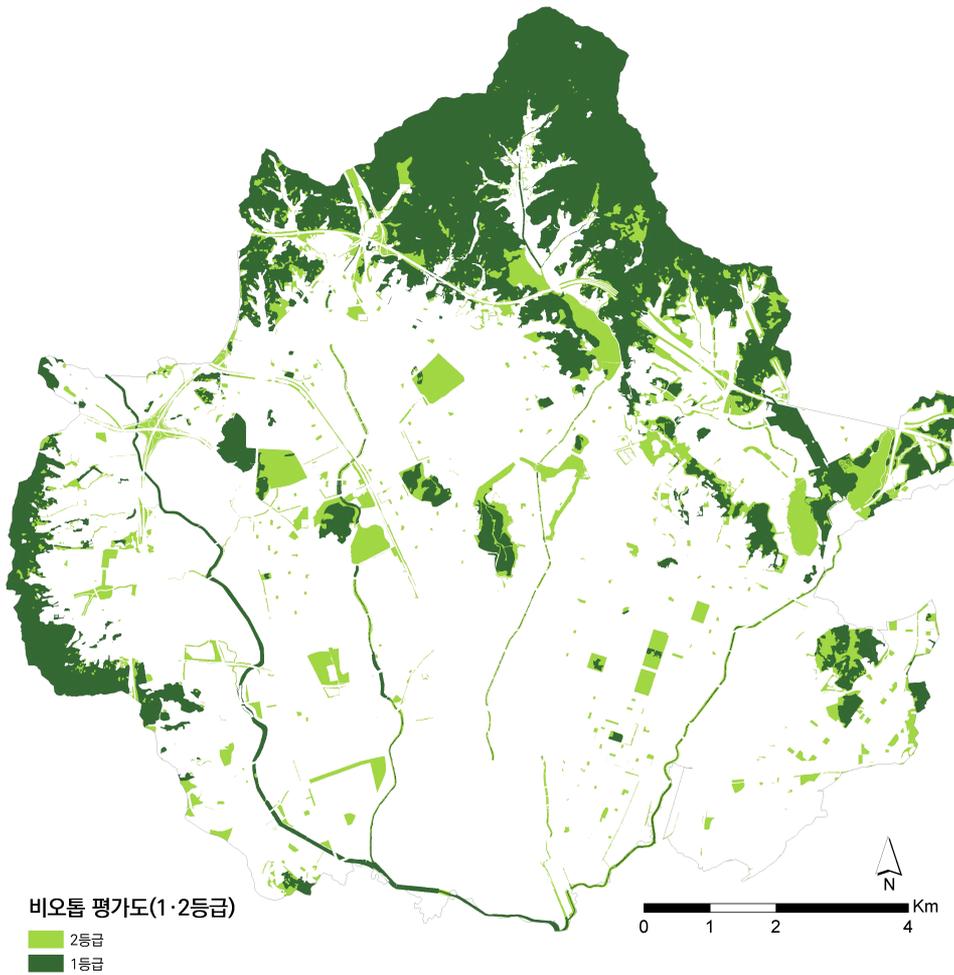
(1) 비오톱 평가등급

- 수원시의 비오톱 1등급 및 2등급 지역은 수원시 전체 면적의 2.82%를 차지하며, 위치 상으로는 주로 수원시의 외곽 산림지역에 분포되어 있음
 - 수원시 전체 면적 대비 각각 1등급 19.7%, 2등급 8.5%로 1등급 지역이 2등급 지역의 2배 이상의 면적을 차지함

〈표 4-6〉 비오톱 1등급 및 2등급 면적 및 수원시 면적대비 비율

비오톱 평가등급(중분류)	면적(㎡)	수원시 면적대비 비율(%)
1등급	23,876,722	19.7
2등급	10,326,280	8.5
1+2등급	34,203,002	28.2

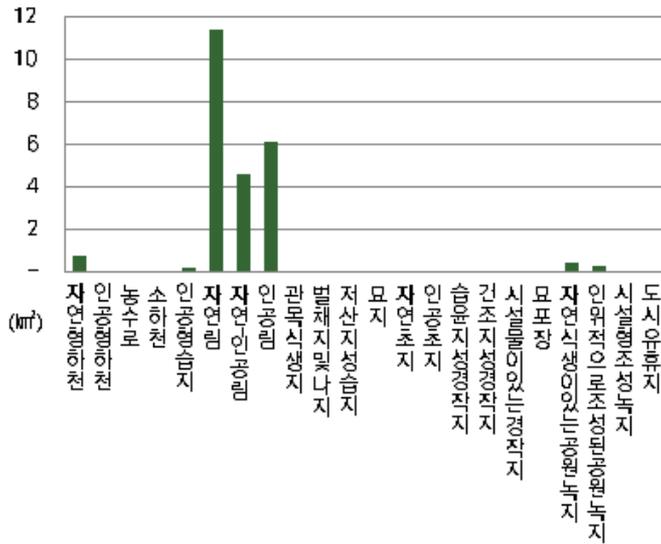
〈그림 4-17〉 수원시 비오톱 1등급 및 2등급 지역



■ 1등급 지역 비오톱 유형별 면적

- 수원시 1등급 지역의 비오톱 유형은 모두 녹지비오톱에 속해있으며, 9개의 유형이 1등급으로 평가됨
- 1등급 중 가장 큰 면적은 자연림으로 9.39%의 비율로 분포되어 있으며, 인공림 5.07%, 자연-인공림 3.82% 순으로 나타남

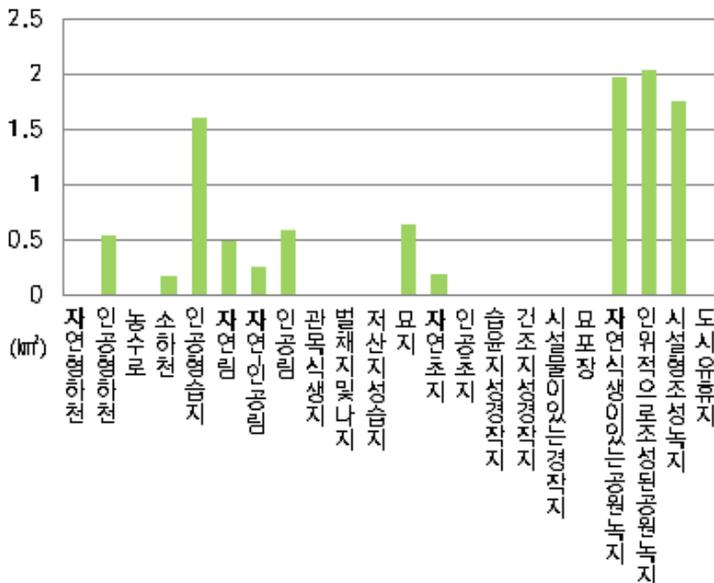
〈그림 4-18〉 1등급 지역 비오톱 유형별 면적



■ 2등급 지역 비오톱 유형별 면적

- 녹지비오톱 13개의 유형이 비오톱 2등급 지역으로 평가됨
- 2등급 중 가장 큰 면적 유형은 인위적으로 조성된 공원녹지 1.69%이며, 자연식생이 있는 공원녹지 1.63%, 시설형 조성녹지 1.45% 순으로 높은 비율로 분포하고 있음

〈그림 4-19〉 2등급 지역 비오톱 유형별 면적



〈표 4-8〉 비오톱 유형별 1등급 및 2등급 지역 불투수율

대분류	중분류	1등급(%)	2등급(%)
산림지	묘지	-	0.0000
	인공림	0.0000	0.0000
	자연림	0.0000	0.0000
	자연-인공림	0.0000	0.0000
	저산지성습지	0.0000	-
조경녹지	시설형 조성녹지	0.0000	0.0000
	인위적으로 조성된 공원녹지	0.0000	0.0110
	자연식생이 있는 공원녹지	0.0000	0.0000
초지	자연초지	-	0.0000
하천	소하천	-	0.0000
	인공형 하천	0.0000	0.0121
	자연형 하천	0.0048	-
호소 및 습지	인공형 습지	-	0.0000

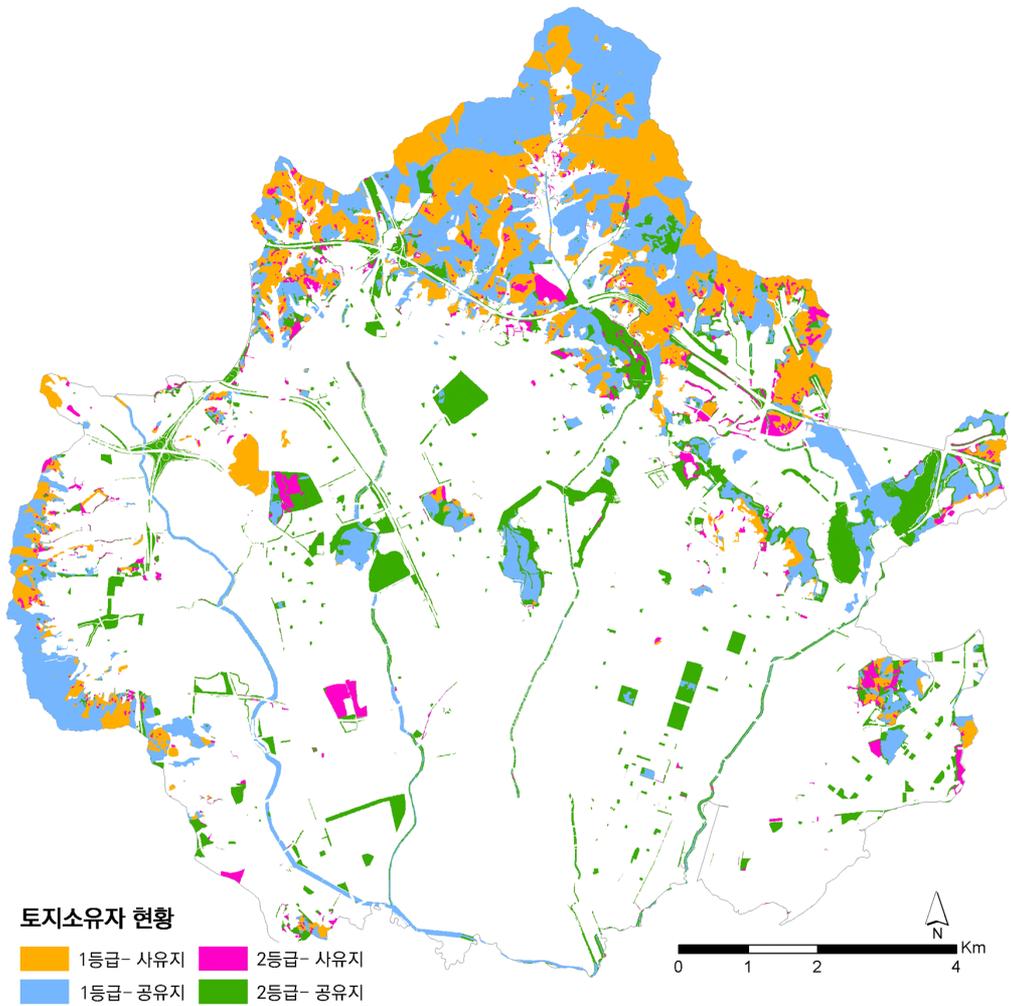
(3) 토지피복 및 토지소유

- 상대적으로 생태적 가치가 높은 비오톱 1등급 및 2등급 지역에 개발행위허가 제한이 본격적으로 시행될 경우 보존과 개발의 입장의 갈등이 충돌할 수 있으며 이를 대비해 비오톱 1등급 및 2등급 지역의 토지소유자 현황을 분석함
 - 비오톱 1등급으로 평가된 지역의 사유지 비율은 16.9%로 2등급 지역의 45.4%의 약 2.7배에 해당함
 - 사유지의 경우 공유지에 비해 개발의 수요가 높은 지역으로 이에 대비한 지침 마련이 시급한 것으로 사료됨

〈표 4-9〉 비오톱 1등급 및 2등급지역 토지소유 현황

토지 소유	1등급		2등급	
	면적(m ²)	비율(%)	면적(m ²)	비율(%)
사유지	84,028,045.05	16.9	1,819,973,708	45.4
공유지	412,315,536.7	83.1	2,187,003,923	54.6
합계	496,343,581.7	100.0	4,006,977,631	100.0

〈그림 4-21〉 수원시 1등급 및 2등급 지역 토지소유 분포



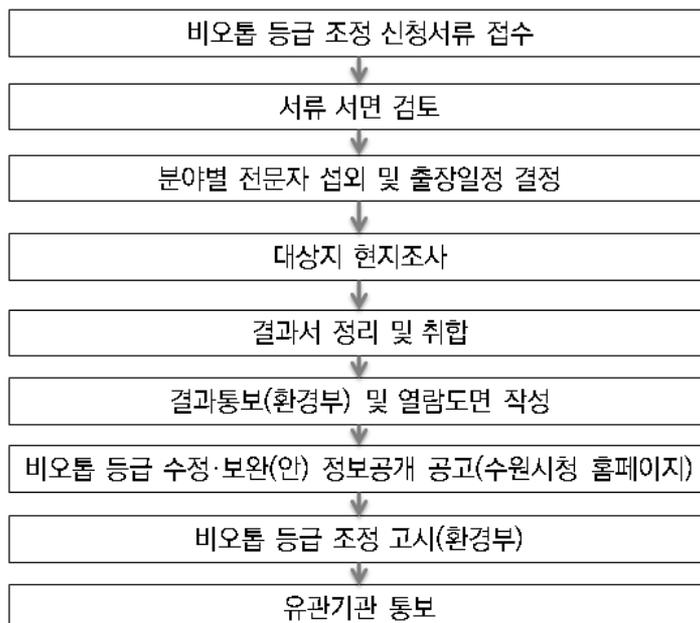
4) 비오톱 등급을 활용한 수원시 개발행위허가기준 제시

- 도시생태현황도는 생태경관보전지역 등의 보전지역 설정 근거 활용과 개발행위제한 등에 활용할 수 있으며 이를 위해서는 기초지자체 차원의 조례가 세부적으로 제정되어야 함. 또한 조례안에는 수원시의 특성을 반영한 작성방안과 활용방안이 포함되어야 함
- 수원시 도시계획 조례에서 제시하고 있는 비오톱 평가 1, 2등급의 현황을 살펴본 결과 비오톱 1등급 및 2등급 지역은 수원시 전체 면적의 약 29% 차지하고 있어 개발행위허

가기준으로 활용하기에 한계가 있음

- 수원시 도시계획 조례 개정을 통해 개발행위허가의 기준을 비오톱 1등급으로 조정할 필요가 있음
 - 개발행위허가기준 변경에 따른 2등급 지역 중 보호가 필요한 산림지역 등에 대해서는 추가적인 현장조사 등을 통해 등급 재조정 절차 이행이 필요함
- 비오톱 1등급지역이 개발행위허가기준으로 활용되기 위해서는 운영지침, 등급 재조정 등 민원에 대응할 수 있는 다음의 절차가 고려되어야 함
 - 도시생태현황지도 운영 지침 및 비오톱 재조정 절차 마련
 - 수원 시민의 재산권 확보와 비오톱 제도의 관리·운영에 안정성 강화
 - 도시생태현황지도의 신뢰성 증대를 위해 전문가 또는 전문기관을 통한 현황조사 실시
 - 비오톱 등급 재조정을 위한 조사 과정
 - 조사 대상 토지 관련 민원 사항에 대한 현장조사
 - 조사 대상 토지에 관한 사진(항공사진 포함) 및 도면 조사
 - 조사 대상 토지의 관련 법령 위반사항 조사
 - 조사 대상 토지의 인허가사항 조사
 - 조사 대상 토지에 대한 재해현황 및 재해방지시설 설치 여부 등 재난 재해 사항 조사
 - 기타 비오톱 등급 결정 시 고려하여야 할 사항 조사

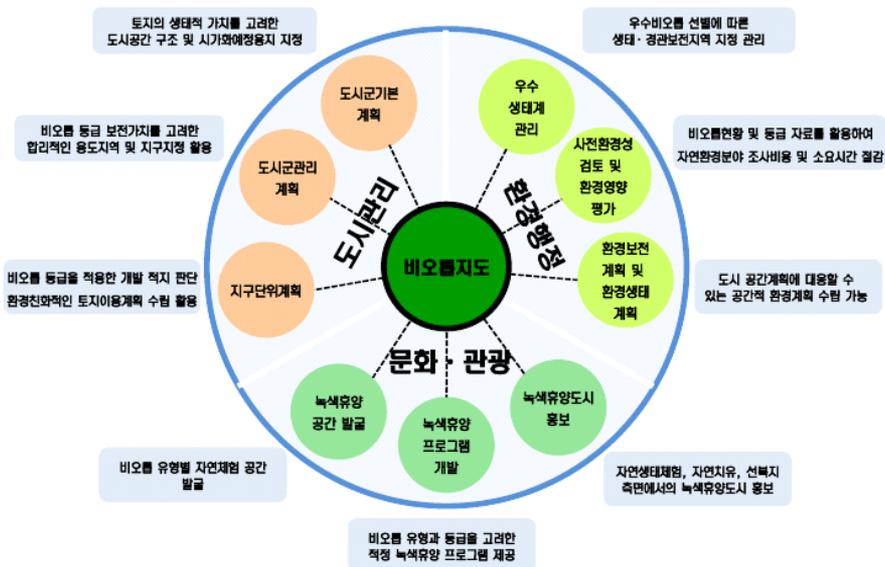
〈그림 4-22〉 수원시 개발행위허가기준 내 비오톱 등급 조정 절차(안)



제2절 도시계획 및 환경계획 연계방안

- 도시생태현황지도는 지자체의 환경적·생태적 특성을 종합적으로 판단하기에 가장 적합한 자연환경 평가 자료임
 - 전국 단위로 작성되는 기타 자료들보다 정밀한 스케일로 작성되며 환경적·생태적 특성을 평가하기 위한 항목들이 더욱 다양하게 반영되고, 지자체 전체 공간을 대상으로 작성됨
- 독일의 경우 「환경영향평가법」 제14m조제5항에서 자연보호 및 임업 담당기관, 도로건설기관 등 자연보전 관련 다양한 이해관계자의 비오톱지도 활용을 규정하고 있음(정성희 외, 2019)
 - 경관계획, 전략 및 환경영향평가, 사후모니터링 등 환경보전 정책의 근거자료로 이용함
- 도시생태현황지도는 도시관리계획 수립시 환경공간정보를 제공하고, 추가적인 시민의 생물다양성 및 생태계서비스 증진을 위한 다양한 관리방안 수립 시 기초적인 생물상 정보를 제공할 수 있음. 최근 수도권을 대상으로 생태계서비스 평가지도를 구축하고 있는 바, 연계방안을 마련하여 시너지 효과를 낼 수 있도록 활용방안을 모색할 수 있음
- 지자체 단위에서 도시관리계획, 지구단위계획 등에 도시생태현황지도의 활용을 제도적으로 법제화하여 그 활용성을 증대시킬 필요가 있음

〈그림 4-23〉 도시생태현황도의 다양한 활용방안



자료 : 박석철(2019), 「도시환경계획에서의 도시생태현황지도활용」 발표자료

1. 도시관리계획 환경성 검토

- 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제27조제2항¹⁾의 규정에 의해 도시관리계획의 결정 및 시행을 도시환경과 조화된 계획 수립을 위한 제도임
 - 도시관리계획의 결정 및 시행이 환경오염, 기후변화, 도시생태계, 시민건강, 에너지사용 등 시민생활에 미치는 영향을 사전에 예측하고 이에 대한 원천적인 해소 또는 저감, 복원 대책을 마련하여 환경적으로 건전하고 지속가능한 도시를 조성하기 위해 시행되는 제도(서울시, 2007)
- 도시개발계획 시 고려하여야 할 환경성 제고 방안 마련을 위해 자연환경보전 및 경관을 고려한 녹지·공원체계 형성여부, 환경보전대책, 개발 예정지구 입지의 적정성 여부를 검토함
 - 환경성검토 절차는 검토대상제외(스크리닝) 체크리스트를 이용하여 검토대상 여부를 결정하며, 환경성 검토 항목은 자연환경분야와 생활환경 분야로 구분함
- 환경부가 작성한 「도시계획의 환경성 제고를 위한 가이드라인」(2013)에는 도시계획 수립에 필요한 환경성 제고방안과 공간 위계별 환경성 검토 방법을 제시하고 있음

〈표 4-10〉 도시계획 위계별 환경성검토 방법 주요내용

위계별 도시계획	환경성검토 방법
광역도시계획	<ul style="list-style-type: none"> · 공간구조 구상 <ul style="list-style-type: none"> - 광역생태축 설정과 관련하여 인접한 생태기반(녹지, 습지, 수로 등)과 생태자원(주요생물)을 고려하여 네트워크 형태로 설정 · 부분별 계획 <ul style="list-style-type: none"> - 녹지관리계획 : 자연생태축이 중심이 되는 보전축과 도시 내의 녹지축이 면, 선, 점적인 형태로 유기적으로 연계되도록 네트워크 구축 - 환경보전계획 : 자원의 지속가능한 활용을 충분히 인식하고 자원을 효율적으로 이용하거나, 재이용하는 방안 제시
도시기본계획	<ul style="list-style-type: none"> · 공간구조의 설정단계 <ul style="list-style-type: none"> - 주요한 도시 내 생태축 폭을 최소 100~200m 이상이 되도록 설정 · 부문별 계획단계 <ul style="list-style-type: none"> - 녹지축 주변으로 가능한 개발을 억제하고 완충녹지대 혹은 저밀도 개발 유도 - 1인당 조성공원 면적이 최소 12.5㎡를 상회하도록 계획안 수립
도시관리계획	<ul style="list-style-type: none"> · 공간구조의 기본골격 및 세부계획 <ul style="list-style-type: none"> - 인간과 자연의 공존 : 도시 내 녹지 및 습지는 생물서식기반으로 계획하고 일정면적은 환경교육과 레크리에이션 기능 도모 - 공원녹지체계의 고려 : 종다양성이 높은 산림과 하천, 습지 등의 서식처 가장자리

1) 제27조(도시관리계획의 입안을 위한 기초조사 등

② 건설교통부장관, 시·도지사, 시장 또는 군수는 제1항의 규정에 의한 기초 조사의 내용에 도시관리계획이 환경에 미치는 영향 등에 대한 환경성검토를 포함하여야 한다.

위계별 도시계획	환경성검토 방법
	보전을 충분히 고려하고 그 지역과의 연계성 강화, 기존 지형과 서식처를 보전하면서 훼손지는 복원
지구단위계획	<ul style="list-style-type: none"> · 공원·녹지 - 생물서식공간이 있는 경우 이를 보호하고 가급적 이들 사이의 연결성 확보 - 주변 생태 및 녹지현황을 고려하여 녹지축을 설정하고 녹지축의 연결과 나무의 종류, 크기 등이 서로 조화를 이루도록 계획 - 습지나 지하수면이 높은 지역, 야생생물의 서식처 등은 보존하고 오픈스페이스 연결 - 주거용지와 학교용지 사이 녹지대는 학교 주변의 녹화와 지구내 비오톱 조성 및 녹지네트워크의 확보 차원에서 필요하며 가능한 5~20m 내외 확보

자료 : 환경부(2012); 송인주·윤성경(2015)

- 지구단위계획에서의 도시관리계획을 살펴보면 기반시설계획과 환경 및 경관계획 내에 자연친화적인 계획에 대한 내용을 담고 있음
 - 경기도와 수원시의 경우 기반시설계획에서 공원 및 녹지에 대한 면적 확보 기준, 완충 녹지 설치와 환경관리계획, 자연친화적인 건축 등에서 자연성 확보를 위한 수립 기준을 제시하고 있음. 특히 옹벽 설치 시 녹지자연도 7급 이상 지역에 대한 원형 보존 원칙을 규정함
 - 서울특별시는 기존의 지구단위계획 수립기준을 전면 재정비하여 2020년 「서울특별시 지구단위계획 수립기준·관리운영기준 및 매뉴얼」을 발간함. ‘개발’에서 ‘재생’으로 도시개발·관리의 기초 변화에 맞춰 친환경계획 등 지속가능한 개발을 위한 계획 기준을 수립함
 - 보도 및 공원 등에 투수성 포장을 적극 도입하며 공원녹지 체계를 정비하여 연결성을 확보하고 입체적 설치계획을 수립하도록 함
 - 비오톱, 생태네트워크, 동·식물상, 자연환경자산 등을 검토하여 보전가치가 있는 비오톱의 변동 최소화, 녹지 및 투수면 확보 등을 제시하고 있음

〈표 4-11〉 지구단위계획 내 도시관리계획 수립기준 비교

구분	서울시	경기도	수원시
기반 시설 계획	<ul style="list-style-type: none"> ·보행자전용도로 -보도 및 공원 등은 투수성 포장 적극 도입, 침투·저류시설 등과 연계하는 등 친환경적 계획 ·공원 -적정규모 확보를 위한 통합, 녹지연결로 및 연결통로 등으로 연결 -공원녹지체계는 선형의 녹지와 	<ul style="list-style-type: none"> ·공원·녹지 -공원·녹지의 확보 기준 적용(면적의 5%이상 또는 계획인구 1인당 3㎡이상 중 큰 면적 확보) 	<ul style="list-style-type: none"> ·공원·녹지 -공원·녹지의 확보 기준 적용(면적의 5%이상 또는 계획인구 1인당 3㎡이상 중 큰 면적 확보) -대로(폭25m)급 이상과 접한 일반주거지역 내 공동주택 건축의 지구단위계획구역주변은

구분	서울시	경기도	수원시
	<p>면형의 공원이 상호 조화, 서비스 소외지역 최소화</p> <p>-다른 공공시설과 입체적 설치계획 수립</p> <p>·녹지</p> <p>-주변 공원, 녹지 및 학교, 문화시설 등 공공시설과 연계</p> <p>-연결녹지는 최소 10m 이상</p> <p>·주차장</p> <p>-녹색주차장(잔디주차장) 설치를 적극 검토하되 불가한 지역은 투수성 주차장으로 조성(녹색주차장 활성화 계획)</p>		<p>완충녹지(마운딩포함)를 설치</p>
환경 · 경관 계획	<p>친환경계획</p> <p>·자연생태환경</p> <p>-비오톱, 생태네트워크, 동·식물상, 자연환경자산 등을 검토</p> <p>-보전가치가 있는 비오톱의 변동을 최소화하도록 함</p> <p>-녹지·수생태 면적 및 질적 측면을 최대한 확보하도록 함</p> <p>·생활환경</p> <p>-토지환경(지형): 지형변동 최소화</p> <p>-물환경(물순환): 녹지 및 투수면 최대한 확보</p> <p>-도시 내 바람길 확보</p> <p>·친환경 인센티브</p> <p>-구역의 특성을 고려하여 항목을 추가 또는 제외, 차등화하여 계획</p>	<p>·「도시계획조례」에서 정하는 개발행위허가 기준 중 경사도(최고경사도)를 적용하여 자연환경 등을 보전하여 계획 수립</p> <p>·환경관리계획</p> <p>-도시관리계획수립지침에 의한 환경성 검토 결과에 기초하여 수립(구릉지 등 개발에서 절토 최소화, 습지나 야생동·식물의 서식처 등 생태민감지역은 이를 보존하여 시·군내 오픈스페이스체계에 연결, 구릉지에는 가급적 자연지형을 보존할 수 있도록 저층 위주로 계획)</p> <p>·자연친화적 건축</p> <p>-옹벽 전면에 녹지대, 수목식재 의무화, 녹지자연도 7급 이상 지역은 원형 보존 원칙</p>	<p>·「도시계획조례」에서 정하는 개발행위허가 기준 중 경사도(최고경사도)를 적용하여 자연환경 등을 보전하여 계획 수립</p> <p>·환경관리계획</p> <p>-도시관리계획수립지침에 의한 환경성 검토 결과에 기초하여 수립(구릉지 등 개발에서 절토 최소화, 습지나 야생동·식물의 서식처 등 생태민감지역은 이를 보존하여 시·군내 오픈스페이스체계에 연결, 구릉지에는 가급적 자연지형을 보존할 수 있도록 저층 위주로 계획)</p> <p>·자연친화적 건축</p> <p>-옹벽 전면에 녹지대, 수목식재 의무화, 녹지자연도 7급 이상 지역은 원형 보존 원칙</p>

자료 : 서울특별시(2020), 「서울특별시 지구단위계획 수립기준·관리운영기준 및 매뉴얼」
 경기도(2007), 「경기도 제1종지구단위계획수립지침」
 수원시(2007), 「수원시 제1종 지구단위계획 수립 지침」(일부개정 2010.12.28.)

- 도시관리계획의 환경성검토는 서울시의 경우 「도시관리계획 환경성검토 지침」(2007)을 마련하여 관리하고 있음
 - 「서울특별시 도시계획 조례」 제3장 제6조 도시관리계획의 입안을 위한 제안서 작성 시 환경성 검토결과를 포함하도록 명시

〈표 4-12〉 서울시 환경성검토 항목 및 관련부서

자연환경분야		생활환경분야	
항목	관련부서	항목	관련부서
생태면적률	시설계획과	일조	건축과
녹지네트워크	조경과, 공원과	바람 및 미기후	환경정책과
지형변동	사업시행부서	에너지	환경정책과
비오톱	시설계획과	경관	도시디자인과, 건축과
		휴식/여가공간	주택기획과, 건강도시추진반
		보행친화공간	교통운영과(녹색교통팀)

자료 : 서울시(2007)

- 도시생태현황지도는 자료 작성에 있어 공통된 작성항목을 제외하고는 지자체별로 차이가 있으며 비오톱 등급도 지자체별로 상대적으로 평가됨. 따라서 중앙정부의 정책을 지자체에서 집행하는 단계에서 지자체의 상황을 고려하여 법제적으로 의무화하는 것이 타당할 것으로 판단됨
- 자연환경분야에서는 시가지 내 녹지관리를 위해 녹지량을 산출하여 시민의 생활권내 체감녹지의 지표를 도출, 토지적성평가시 비오톱 유형구분 자료를 활용하여 평가대상 토지면적별 비오톱 유형 적성값을 가중평균하여 종합 적성값을 산정하고 적성등급을 부여, 도시관리계획 환경성 검토시 비오톱의 변동여부를 검토하도록 지침을 제정하여 활용할 수 있음
- 생활환경분야에서는 도심내 미세먼지 발생원 현황 파악, 미세먼지 대응을 위한 도시숲 조성 및 바람길 관리 계획 수립이 가능하며, 하천 수질관리를 위한 비점오염원과 오염원 차단기능 녹지의 공간통계 분석 데이터로 활용, 생태면적률 계산 등의 자료로 활용이 가능함 특히, 기존자료보다 세부적인 분석이 가능하므로 활용성이 높음
- 법제적인 활용을 위해서는 도시생태현황지도의 품질 보증을 위한 지속적인 갱신 및 관리를 위한 규정 등이 뒷받침되어야 할 것임

2. 환경영향평가제도

1) 전략환경영향평가

- 「환경영향평가법」에 따라 전략환경영향평가(SEA : Strategic Environmental Assessment), 환경영향평가(EIA : Environmental Impact Assessment) 등 정책 계층구조와 관계있는 Policy, Plan, Program, Project가 환경에 미칠 영향을 종합적으로 예측하고 분석·평가하는 과정

(그림 4-24) 전략환경영향평가와 환경영향평가의 구분



자료 : 국토환경정보센터 홈페이지

- 전략환경영향평가란 환경에 영향을 미치는 상위계획을 수립할 때에 환경보전계획과의 부합 여부 확인 및 대안의 설정·분석 등을 통하여 환경적 측면에서 해당 계획의 적정성 및 입지의 타당성을 검토하여 국토의 지속가능한 발전을 도모하는 것(법 제2조)
- 개발사업에 앞서는 상위단계의 정책(Policy), 계획(Plan), 프로그램(Program) 수립 시 경제적, 사회적 영향과 함께 환경적 영향을 통합 고려하여 지속가능발전을 이루는 의사 결정 지원수단임(환경부, 2017)
- 전략환경영향평가 대상계획은 그 계획의 성격 등을 고려하여 정책계획과 개발기본계획으로 구분됨(환경부, 2017)
 - 정책계획은 국토의 전 지역이나 일부 지역을 대상으로 개발 및 보전 등에 관한 기본방향이나 지침을 일반적으로 제시하는 계획(환경부, 2017)
 - 정책계획으로는 수도권 대기환경관리기본계획, 대도시권광역교통기본계획, 물 재이용 기본계획, 공원녹지기본계획, 시도생태·경관보전지역관리기본계획 등이 포함됨
 - 개발기본계획은 국토의 일부지역을 대상으로 하는 계획으로서 구체적인 개발구역의 지정에 관한 계획이나 개별 법령에서 실시계획 등을 수립하기 전에 수립하도록 하는 계획으로서 실시계획 등의 기준이 되는 계획(환경부, 2017)
 - 개발기본계획으로는 총공사비 500억 원 이상의 건설공사계획, 도시·군관리계획, 도시개발구역 지정 및 개발계획, 택지개발지구 지정 및 택지개발계획, 도로기본계획, 하천기본계획 등이 포함됨
- 전략환경영향평가지 중점검토 대상지역은 보전가치가 있는 지역, 환경훼손 우려지역, 환경에 악영향을 미칠 것으로 예상되어 중점적으로 검토할 필요가 있다고 판단한 지역을 말함(환경부, 2017)
 - 환경훼손 등 환경에 악영향을 미친다고 판단되면 일부 지역의 제척, 원형보전, 환경영향 저감방안을 우선적으로 강구할 수 있도록 하고, 이와 같은 조치에도 불구하고 환경

상 악영향이 크다고 판단되면 부동의 의견을 제시함(환경부, 2017)

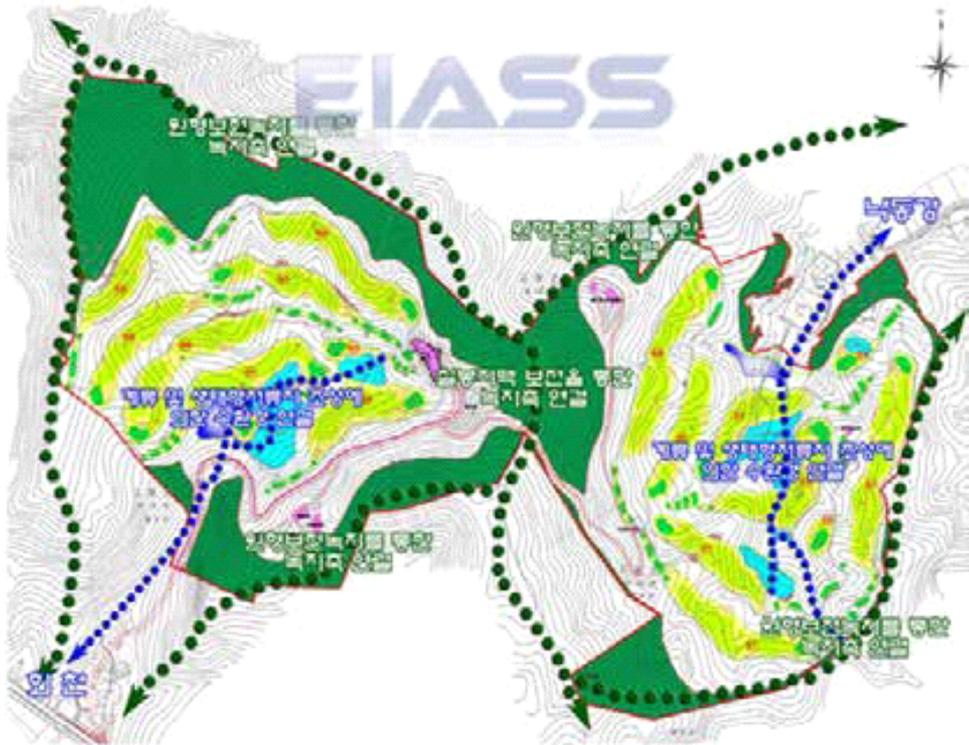
- 이러한 기준은 획일적인 기준을 적용하기 보다는 입지특성과 개발유형, 개발규모 등에 따라 유연하게 적용하도록 함(환경부, 2017)
- 전략환경영향평가에서 자연생태계가 우수하다고 판단하는 기준으로 생태자연도 I·II 등급, 습지보호구역, 생태경관보전지역, 자연지역, 야생생물보호구역 등이 해당됨
- 전략환경영향평가에서는 도시생태현황도를 지역개발계획(도시기본계획, 도시관리계획 등), 사업시행에 따른 사업 효과(생태계 훼손)의 비교 자료로 활용이 가능할 것으로 판단됨
- 수원시와 같은 도시지역의 경우, 공원녹지기본계획 수립 시 도시생태현황도 및 비오톱 등급을 활용하여 공원녹지의 종합적 배치, 공원녹지의 축과 망, 공원녹지 수요 및 공급, 공원녹지의 보전·관리·이용, 도시녹화 등에 활용할 수 있음
- 도시관리계획과 같은 정책계획이나 대규모 개발사업인 개발기본계획에서 자연자산 항목에 대한 평가 자료 및 스크리닝 단계에서 회피하는 근거로 사용이 가능함

2) 환경영향평가

- 환경영향평가는 환경에 영향을 미치는 실시계획·시행계획 등의 허가·인가·승인·면허 또는 결정 등을 할 때에 해당 사업이 환경에 미치는 영향을 미리 조사·예측·평가하여 해로운 환경영향을 피하거나 제거 또는 감소시킬 수 있는 방안을 마련하는 것을 말함
- 환경오염의 사전적 예방 수단으로 사업계획을 수립함에 있어 당해 사업의 경제성·기술성·환경성을 종합적으로 고려하여 환경상의 영향을 미리 조사·예측·평가하여 자연훼손과 환경오염을 최소화하는 것으로 목적으로 함
- 도시의 개발사업, 산업입지 및 산업단지의 조성사업, 에너지개발사업, 항만의
- 건설사업, 도로의 건설사업 등 17개 분야 78개 세부사업을 환경영향평가 대상사업으로 하고 있음(환경부b, 2016)
 - 평가항목은 대상사업의 시행으로 영향을 받게 되는 환경인자를 말하며, 자연생태환경 분야의 동·식물상, 자연환경자산과 대기환경분야의 기상, 대기질, 악취, 온실가스 항목 등 6개 분야 21개 항목으로 구성되어 있음(환경부b, 2016)
- 환경영향평가지 수원시 자연환경조사를 통해 수집된 야생동식물 모니터링결과는 멸종위기종에 대한 보호대책 및 보호종 서식에 필요한 생태환경 조성을 위한 기초자료로 활용이 가능함

- 도시생태현황도를 통해 구축된 녹지축은 향후 개발사업 추진 시 녹지의 물리적 연결 또는 기능적 관점에서 생물의 생태적 거점이 될 수 있는 녹지의 연결성을 확보하는데 활용할 수 있음
 - 도로사업 등으로 능선부 훼손시 생태적 연결성 확보를 위한 생태통로 대상지를 선정 시 현존식생도, 야생동식물 출현정보 등의 자료를 활용할 수 있음

〈그림 4-25〉 능선연결축을 고려한 녹지축 보전(예시)



출처: 한국환경정책·평가연구원(2018)

3. 생태면적률제도

- 생태면적률은 개발하고자 하는 대상지의 환경 가치를 제어할 수 있는 환경계획지표의 개념으로 제시되었으며(김현수 외, 2002; 서울특별시, 2015) 생태면적률의 산정기법은 자연의 순환체계가 지니고 있는 본연의 기능 유지와 개선을 공간계획 차원에서 정량적으로 유도하기 위한 계획기법으로 도시열섬현상, 도시기후변화 그리고 생물서식공간의 오염과 파괴 같은 도시의 생태문제를 공간계획 측면에서 효과적으로 제어하기 위해 개

발됨(서울특별시, 2015)

- 생태면적률은 현재상태 생태면적률, 목표생태면적률, 계획생태면적률로 구분됨
 - 현재상태 생태면적률 : 개발하기 전 토지피복유형을 기준으로 측정한 생태면적률
 - 목표생태면적률 : 전략환경영향평가 단계에서 개발 후 목표로 설정하는 생태면적률
 - 계획생태면적률 : 환경영향평가 단계에서 목표생태면적률을 근거로 토지이용 용도별로 설정하는 생태면적률(환경부a, 2016)
- 생태면적률의 산정은 개발 대상지를 크게 자연지반녹지와 인공화 지역으로 구분하며 17개의 세부 공간유형별 면적에 정해진 가중치를 곱하여 공간유형별 생태면적을 산출함

$$\text{생태면적률} = \frac{\text{자연지반녹지 면적} + \sum(\text{인공화 지역 공간유형별 면적} \times \text{가중치})}{\text{전체 대상지 면적}} \times 100(\%)$$

〈표 4-13〉 생태면적률 공간유형의 구분 및 가중치

공간유형		가중치	설 명	사 례	
1	자연지반 녹지	-	1.0	- 자연지반이 손상되지 않은 녹지 - 식물상과 동물상의 발생 잠재력 내재 온전한 토양 및 지하수 함양 기능	- 자연지반에 자생한 녹지 - 자연지반과 연속성을 가지는 절성토 지반에 조성된 녹지
2	수공간	투수기능	1.0	- 자연지반과 연속성을 가지며 지하수 함양 기능을 가지는 수공간	- 하천, 연못, 호수 등 자연상태의 수공간 및 공유수면 - 지하수 함양 기능을 가지는 인공연못
3		차수 (투수불가)	0.7	- 지하수 함양 기능이 없는 수공간	- 자연지반 또는 인공지반 위에 차수 처리된 수공간
4	인공지반 녹지	90cm≤토심	0.7	- 토심이 90cm 이상인 인공지반 상부 녹지	- 지하주차장 등 지하구조물 상부에 조성된 녹지
5		40cm≤토심<90cm	0.6	- 토심이 40cm 이상이고 90cm 미만인 인공지반 상부 녹지	
6		10cm≤토심<40cm	0.5	- 토심이 10cm 이상이고 40cm 미만인 인공지반 상부 녹지	
7	옥상녹화	30cm≤토심	0.7	- 토심이 30cm 이상인 옥상녹화시스템이 적용된 공간	- 혼합형 옥상녹화시스템
8		20cm≤토심<30cm	0.6	- 토심이 20cm 이상이고 30cm미만인 옥상녹화시스템이 적용된 공간	- 중량형 옥상녹화시스템
9		10cm≤토심<20cm	0.5	- 토심이 10cm 이상이고 20cm미만인 옥상녹화시스템이 적용된 공간	- 저관리 경량형 옥상녹화시스템
10	벽면녹화	등반보조재, 벽면부착형, 자력등반형 등	0.4	- 벽면이나 옹벽(담장)의 녹화, 등반형의 경우 최대 10m 높이까지만 산정	- 벽면이나 옹벽녹화 공간 - 녹화벽면시스템을 적용한 공간
11	부분포장	부분포장	0.5	- 자연지반과 연속성을 가지며 공기와 물이 투과되는 포장면, 50% 이상 식재면적	- 잔디블록, 식생블록 등 녹지 위에 목판 또는 판석으로 표면 일부만 포장한 경우

공간유형		가중치	설 명	사 례	
12	전면 투수포장	투수능력 1등급	0.4	- 투수계수 1mm/sec이상	- 공기와 물이 투과되는 전면투수 포장면, 식물생장 불가능
13	투수포장	투수능력 2등급	0.3	- 투수계수 0.5mm/sec이상	- 자연지반위에 시공된 마사토, 자갈, 모래포장, 투수블럭 등
14	틈새 투수포장	틈새 10mm이상 세골재 충전	0.2	- 포장재의 틈새를 통해 공기와 물이 투과되는 포장면	- 틈새를 시공한 바닥 포장 - 사고석 틈새포장 등
15	저류·침투 시설 연계면	저류·침투시설 연계면	0.3	- 지하수 함양을 위한 우수침투시설 또는 저류시설과 연계된 포장면	- 침투, 저류시설과 연계된 옥상면 - 침투, 저류시설과 연계된 도로면
16	포장면	포장면	0.0	- 공기와 물이 투과되지 않는 포장, 식물생장이 없음	- 인타락킹 블록, 콘크리트 아스팔트 포장, - 불투수 기반에 시공된 투수 포장

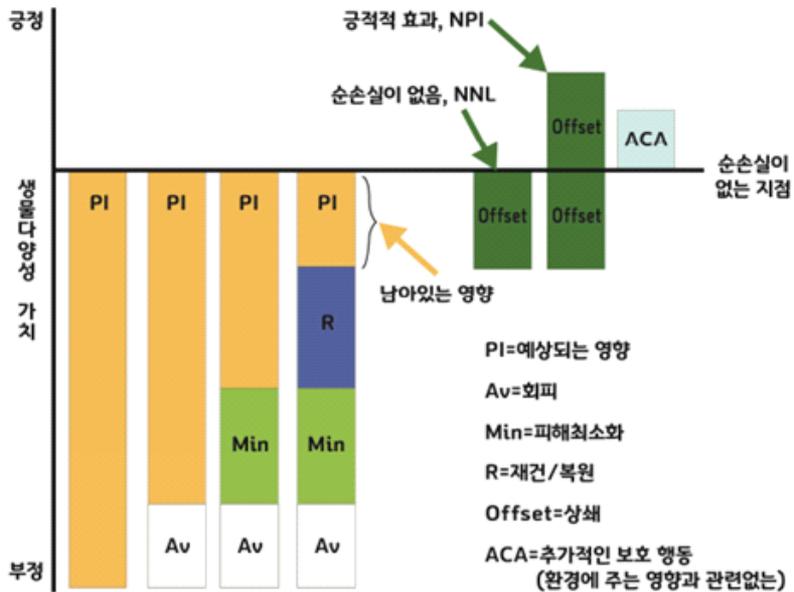
자료 : 환경부a(2016)

- 생태면적률 제도는 공간유형별 면적에 따른 가중치를 산출하여 적용하는 제도로 도시 생태현황지도는 세부적인 공간 분석 데이터로 활용이 가능하여 기존 자료보다 상세하고 정확한 분석이 가능할 것으로 생각됨
- 생태면적률 공간유형 중 인공지반녹지, 옥상녹화 등에서 도시생태현황도의 평가등급과 연계하여 5등급 평가지를 대상으로 투수성 포장 적용 시 평가등급을 4등급으로 상향 가능할 것으로 생각됨

4. 자연자원 총량제도(자연침해조정제도)

- 자연자원 총량제도는 문재인 정부의 국정과제 중 하나로(국정과제 59번) 국토보전과 이용의 조화를 위해 자연환경 훼손을 최소화하여 2019년까지 보전총량을 설정하겠다는 내용을 담고 있으며 ‘자연(혹은 생태)자원 총량제’라는 제도로 도입방안이 검토되고 있음
 - 개발사업 대상지 및 도시지역의 보전총량을 설정하고 개발로 인해 훼손·감소되는 생태적 혹은 경제적 가치만큼 복원과 대체를 의무화하는 제도임(국정기획자문위원회 2017)
 - 국제적 자연자원 관리원칙인 “순손실 방지(No Net Loss)”의 개념인 회피 및 최소화, 복원 또는 복구를 바탕으로 함

〈그림 4-26〉 순손실 방지와 충격안화

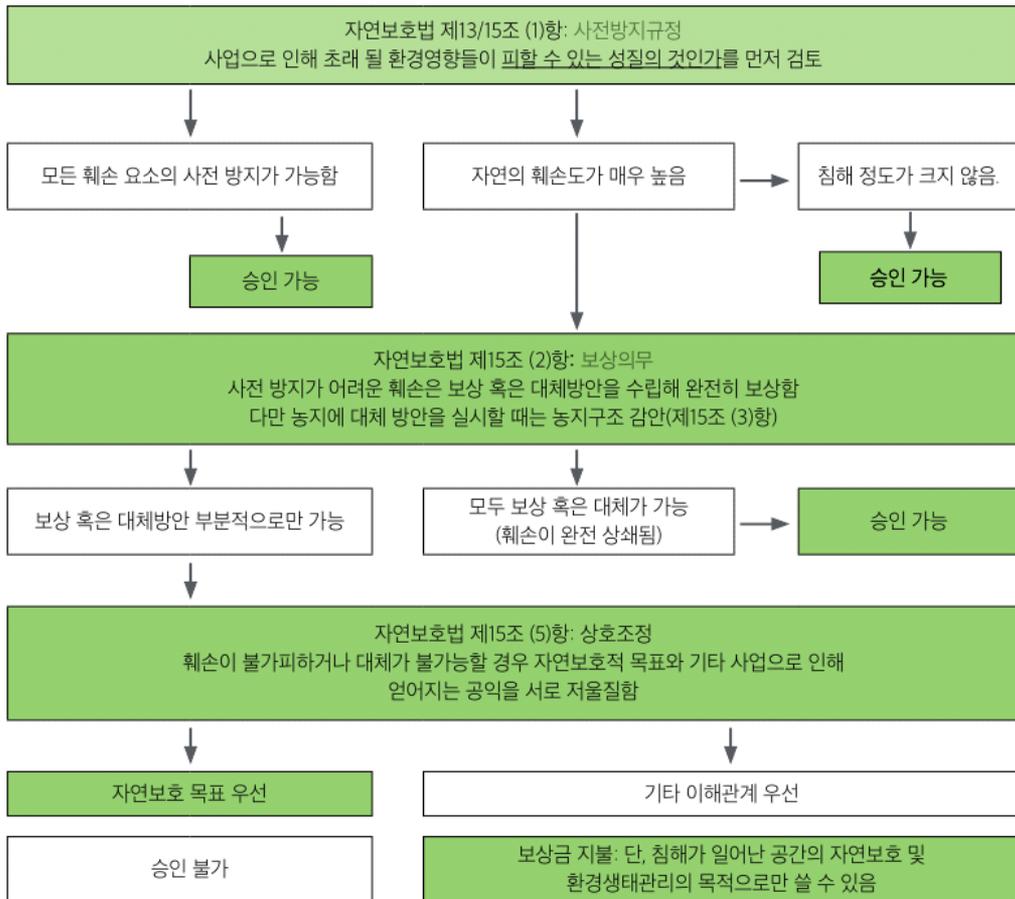


자료 : Business and Biodiversity Offsets Programme(2013); 김한수(2019)

- 유사사례인 독일의 ‘자연침해조정제도(Eingriffsregelung)’는 연방자연보호법에 의거하여 개발사업 대상지에 대한 전체적인 가치를 평가하고 해당 가치에 상응하는 만큼의 보전이나 복원대책을 수립한 후 사업을 시작하게끔 하고 있음(최영국 외, 2012)
 - 독일의 자연침해조정제도는 자연자원보호와 유지를 목표를 위한 대표적인 정책 도구로서 기존의 보호지역(자연보호지역, 풍경보호지역 등) 지정이나 비오톱 및 생물종 보호를 위한 금지규정만으로 부족하기 때문에, 자연침해조정제도를 통해서 자연과 경관의 소비를 상쇄하는 방안을 적용함
 - 독일정부는 연방자연보호법 제 14f조에 <자연침해조정> 규정을 마련하여, 보호지역 외에서도 자연생태와 풍경의 기능을 보존하는 목표를 수립. 이를 통해 도시개발과 건설사업과 같이 자연자원의 침해를 발생시키는 사업들을 조율하는 도구로 운영
- 사업성이 없으면 사업이 취소되며, 그래도 사업을 추진해야 한다면 개발사업자는 일정 원칙에 의해서 대체녹지를 조성하거나 경제적인 측면으로 보상해야 함. 독일은 이 제도를 30년 가까이 운영해오고 있으며, 양적 평가뿐만 아니라 질적 평가도 동시에 수행하여 녹지의 전체총량을 유지하거나 증가시키고 있다(라펜트 홈페이지)
- 자연자원 총량제도는 개발로 인한 자연자원의 감소를 제어·관리함으로써 국토와 도시의 한정된 자연자원의 생태적 건전성을 지속적으로 유지·확보하는 데 그 목적이 있음(최유, 2018)

- 자연침해조정의 절차는 다음과 같음
 - 개발사업으로 인한 환경·생태적 영향을 파악하고 평가하며, 특히 사업으로 인해 초래될 환경영향들이 피할 수 있는 성질의 것인가를 먼저 검토함
 - 침해 공간에 대한 침해 정도를 산출함. 사전 방지가 어려운 경우에는 보상 또는 대체 방안을 수립해 완전한 보상을 하며, 다만 농지에 대한 방안을 수립할 경우 농지구조를 감안해야 함
 - 자연보호 목표가 우선일 경우 승인이 불가하며, 기타 이해관계가 우선으로 판단될 경우 내부 또는 외부에 대체공간 마련을 위한 보상계획을 세우며 대체가치 산출을 통한 보상을 실시함. 보상금은 침해가 일어난 공간의 자연보호 및 환경생태관리의 목적으로만 사용 가능함

〈그림 4-27〉 자연환경침해조정제도의 절차



자료 : 독일연방자연보호청(BfN); 고정희 외(2016)

- 자연자원총량제의 지자체 및 도시관리계획 수준에서의 제도를 설계하는 경우 지역의 실정에 맞는 도시생태현황지도의 활용도가 높아질 것으로 기대됨
- 독일사례를 통해 고찰해 보면, 연방자연보호법에 의한 환경생태계획의 가장 중요한 기초자료로 사용되고 있으며, 각종 건설계획, 도시계획 및 건축계획에서 핵심참고자료 임과 동시에 최근에는 우수한 자연지역의 보존을 넘어 인간의 휴양관점에서 활용되고 있기 때문에 수원시에서도 조례를 통해 도시생태현황지도의 법적 위치를 부여하여 적극적으로 활용할 필요성이 있음
- 최낙훈 외(2017)는 독일의 자연침해조정제도를 국내 실정에 맞게 수정·보완하기 위해 도시생태현황지도와 경관지도를 포함한 공간환경정보지도를 기반으로 중첩 분석하여 개발사업으로 인해 훼손이 가능한 지역 중에서 비교적 생태환경적 가치가 뛰어난 지역을 도출하고 보존할 수 있는 방안을 제시함(최낙훈 외, 2017)
 - 개발사업이 예정된 계획지구를 대상으로 비오톱유형, 비오톱평가, NDVI, 경관인지성, 시각적 장애요소 총5개 항목에 가중치를 부여하여 환산하고 이를 중첩분석 하였고 도출된 결과는 녹지의 질 및 생태적 가치에 따라 등간격으로 4개 지역으로 분류하고 구분된 지역 중 생태가치가 좋은 지역을 최종 침해조정 대상지역으로 선정한 후 대상지의 토지이용계획(안) 상의 계획 대상지에 비교·분석 함
 - 분석 결과 현재의 대상지역 내에서 비교적 녹지의 질 및 생태가치가 높은 지역은 사업 대상지 전체의 약40%를 차지했으며 개발계획(안)과 비교시 개발로 인해 감소하는 면적은 전체의 약 20%에 해당해 침해조정이 필요한 것으로 나타나 중앙공원, 옥상녹화, 벽면녹화 등을 통해 계획 지역의 녹지를 추가 확보하는 방안을 제시함(최낙훈 외, 2017)
 - 도시생태현황도를 자연환경침해조정제도와 연계하여 계획단계에서부터 국토를 관리할 수 있는 연결고리로서의 활용 가능성을 확인한 것으로 판단됨

〈그림 4-28〉 자연환경침해조정 평가를 위한 각 요인의 가중치 계산



자료 : 최낙훈 외(2017)

〈그림 4-29〉 개발계획 대상지 침해조정 대응방안(안)

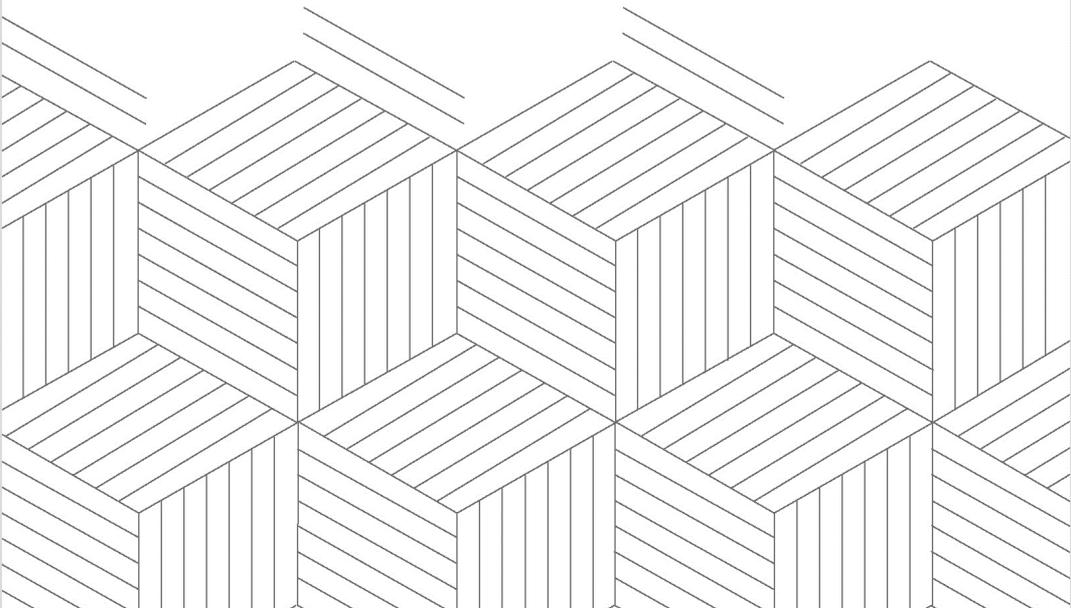


자료 : 최낙훈 외(2017)

- 설정된 총량을 바탕으로 개발사업 시 훼손된 자연자원의 분량에 상응하게끔 복원사업이나 대체사업 등을 추진하고, 비용지불, 건물 내부녹화 등을 통한 다양한 방안으로 훼손된 가치를 상쇄할 수 있을 것임(최유, 2018)
- 기초지자체에서 도시생태현황지도를 활용을 고민할 때 보전지역지정, 비오톱관리계획 수립하는 등의 자연보전 방향과 토지이용계획, 도시개발계획 등의 지자체 공간계획에 활용하는 두 가지 방향을 모두 포함하는 환경생태계획 수립이 가장 중요할 것으로 판단됨
- 환경생태계획은 비오톱보존계획, 비오톱연결계획, 비오톱복원계획, 비오톱휴양계획, 환경개선계획 등이 포함된 종합계획으로 도시생태현황도를 이용해서 도시환경을 관리하는 종합적인 방안임
- 수원시는 도시계획 및 환경보전계획의 통합관리에 관한 규칙을 통해 환경보전계획 수립에 필요한 공간정보인 도시생태현황도를 기초자료로 활용하도록 하고 있어 도시관리계획, 환경영향평가, 자연자원 총량제도 등 도시계획-환경계획 연동제 및 도시환경관리계획과 연계하여 활용될 수 있음

제5장 결론

제1절 요약
제2절 정책 제언



제5장 결론

제1절 요약

- 본 연구에서는 2019년에 완료된 수원시 자연환경조사 및 도시생태현황도 갱신자료를 분석하여 도시환경 관리에 활용할 수 있는 근거자료를 도출하였음
 - 장안구는 광고산이 위치하고 있어 녹지비율이 가장 높고 가장 낮은 불투수율을 나타내고 있음. 자생종의 분포 비율이 높아 건강한 생태계를 보유하고 있으며 수리부엉이, 삿, 맹꽁이 등의 멸종위기종이 출현함
 - 권선구는 경작지 비중이 높은 지역이며 비행고도제한으로 평균 건물층수가 낮은 지역임. 높은 외래종 비율과 교란종이 다수 분포하고 있어 생태계 관리가 필요한 지역임. 멸종위기종 칠보치마 복원서식지를 비롯하여 수원청개구리 서식지가 존재함
 - 팔달구는 가장 불투수율이 높은 지역으로 단독주택지의 비중이 높음. 자생종 출현 비율이 낮으며 공원 등에서 교란종이 다수 출현하였음
 - 영통구는 불투수율이 높은 지역으로 고층공동주택지의 비중이 높은 지역임. 외래종 및 교란종의 출현이 다수 발견되어 지속적인 관리가 필요함
- 지역적 특성 및 바이오톱 유형을 토대로 도시녹지 등의 관리방안을 제시하였음
 - 하천, 산림지 등의 녹지바이오톱의 경우 생물다양성 및 생태계서비스 증진을 관리목표로 설정하였으며 주거지, 상업지 등의 시가지바이오톱의 경우 물순환 체계 구축 및 생태계서비스 증진을 관리목표로 설정하였음
 - 바이오톱 유형별 보전가치와 이용강도를 고려하여 바이오톱 보전, 복원, 창출, 네트워크 측면에서 고려할 사항을 제시하였음
- 현재 수원시 도시계획조례 상 개발행위허가기준으로 바이오톱 평가 1등급, 2등급 지역이 포함되어 있으나 평가도면 미고시 등으로 실질적인 행위규제로 활용되지 못하고 있음. 이에 본 연구에서는 1, 2등급지역의 토지피복 및 토지이용, 소유 등을 고려한 결과 1등급지역만을 대상으로 행위규제를 하는 것으로 제안하였음
 - 바이오톱 1등급지역이 개발행위허가기준으로 활용되기 위해서는 도시계획조례 개정 및 평가등급 조정절차 등의 행정절차가 수반되어야 함

- 도시생태현황도가 도시계획 및 환경계획 수립 시 활용되기 위해서는 서울시 도시관리 계획 수립지침과 같이 녹지축, 친환경계획, 투수성 포장 등에 대한 내용이 포함될 필요가 있음. 또한, 환경영향평가, 자연자원총량제(자연침해조정제도) 수행 시 도시생태현황도, 비오톱 평가등급, 불투수율 등을 기초자료로 활용할 수 있음

제2절 정책 제언

- 도시생태계 건강성 증진을 위해서는 정기적인 자연환경조사 및 도시생태현황도 갱신이 필요함, 생물종, 토지피복 및 토지이용 변화 모니터링 결과가 도시환경을 유지 관리함에 있어 중요한 기준으로 활용이 가능함
- 본 연구 결과를 토대로 비오톱 유형별 도시환경 관리 가이드라인 작성이 가능함. 하천, 산림, 공원녹지 등의 녹지비오톱의 관리방안 뿐만 아니라 도시지역인 공동주택지, 단독주택지, 공공기관 등의 조경녹지, 주차장 등의 물순환 체계 구축 및 생태계서비스측면에서 관리방안에 대한 지침 마련이 가능함
- 친환경도시계획 수립을 위해 비오톱 1등급지역을 개발행위허가기준으로 활용하도록 현재의 규제를 보다 현실화할 필요가 있으며 이를 위해서는 조례 개정 및 규제를 위한 후속절차계획 수립이 필요함
 - 비오톱 1등급 지역에 대한 정밀생태계조사 및 경계부를 조정하는 절차가 선행되어야 함. 또한 등급 이의신청 및 조정절차를 마련하여 사유재산권침해 등의 문제에 대응하여야 함
- 수원시 도시계획 및 환경보전계획의 통합관리 시 자연생태계의 관리·보전 및 훼손된 자연생태계 복원, 체계적인 도시공간 관리 및 생태적 연계 등 지속가능한 발전을 위한 도시환경의 보전 및 개선을 주요 관리사항으로 제시하고 있으므로 향후 도시지역에서 훼손된 생태계에 대한 대체서식지 조성 등 보상체계 마련이 필요함
- 도시생태현황지도의 작성 목적은 환경생태계획을 수립하는 것이므로 이를 수립해야 도시생태현황지도가 완성되었다고 할 수 있으나 아직 국내에서는 환경생태계획 수립 사례가 많지 않으며 방법론 역시 많이 개발되지 못한 부분이 있음. 경기도의 대표적인 기초지자체인 수원시는 가장 선제적으로 도시생태현황지도를 작성하였으므로 이를 바탕으로 환경생태계획을 수립하여, 현재 기초지자체에서 작성되고 있는 도시생태현황지도의 활용성을 높이는 중요한 사례가 될 필요성이 높음

| 참고문헌 |

<국문 자료>

- 경기도. (2007). 경기도 제1종지구단위계획수립지침.
- 고정희, 길지현, 최낙훈, 신영규. (2016). 독일의 경관어메니티 및 비오톱지도를 활용한 침해조절. 국립환경과학원.
- 국정기획자문위원회. (2017). 문재인정부 국정운영 5개년 계획.
- 김한수. (2019). 경기도 도시생태현황지도 현안과 대안. 이슈&진단. no.395. 경기연구원.
- 김현수, 안근영, 장대희. (2002). 생태적 도시계획을 위한 생태기반지표의 개발과 활용에 대한 연구 II. 대한건축학회 학술발표논문집. 23(1). p.527-530.
- 박석철. (2019). 「도시환경계획에서의 도시생태현황지도활용」 발표자료.
- 서울특별시. (2007). 도시관리계획 환경성검토 업무지침.
- _____ (2015). 생태면적률 개선방안 수립 학술연구 용역. 한국건설기술연구원.
- _____ (2019). 도시생태현황도 운영지침.
- _____ (2020). 서울특별시 지구단위계획 수립기준·관리운영기준 및 매뉴얼.
- 송인주, 윤성경. (2015). 도시생태현황도 활용한 친환경적 도시관리기법. 서울연구원.
- 수원시. (2007). 수원시 제1종 지구단위계획 수립 지침.
- _____ (2015). 2020수원도시관리계획 재정비.
- _____ (2019). 수원시 자연환경조사 및 도시생태현황지도 갱신.
- 정성희, 황소영, 김남신, 이태우, 조광진, 차진열. (2019). 독일 자연환경조사 관련 제도 및 운영 사례집. 국립생태원.
- 최낙훈, 길지현, 신영규. (2017). 도시생태현황지도를 활용한 침해조정 제도 국내 적용 사례 연구. 응용생태공학회. 제4권 4호. p.237-244.
- 최영국, 박종순, 최인태. (2012). 독일 자연침해 제도와 정책 제언. 안양 : 국토연구원.
- 최유. (2018). 자연자원 총량제. 국토. pp. 58. 국토연구원.
- 한국환경정책·평가연구원. (2018). 환경영향평가서 작성 및 검토 매뉴얼. 평가항목별·사업별 Ver. 2.0.
- 환경부. (2012). 도시녹지의 생태적 기능강화방안 마련 연구.
- _____ a. (2016). 생태면적률 적용 지침.
- _____ b. (2016). 함께 만들어가는 녹색세상 환경영향평가제도.
- _____ (2017). 전략환경영향평가 업무 매뉴얼.

〈영문 자료〉

Business and Biodiversity Offsets Programme. (2013). To No Net Loss and Beyond:
An Overview of the Business and Biodiversity Offsets Programme, Forest Trends.

〈인터넷 매체〉

국토환경정보센터 홈페이지 (<http://www.neins.go.kr/>)

독일 연방 자연보호청(Bundesamt für Naturschutz, BfN) (<https://www.bfn.de/>)

라펜트 홈페이지, 인터뷰 박연재 환경부 자연생태정책과 과장.

(http://www.lafent.com/mbweb/news/view.html?news_id=119743)

서울시도시계획포털 (<https://urban.seoul.go.kr/>)

한국건설신문, 2007.03.28.

(<http://www.conslove.co.kr/news/articleView.html?idxno=13232>)

| 저자 약력 |

김은영

공학박사

수원시정연구원 안전환경연구실 연구위원(현)

E-mail : eykim@suwon.re.kr

주요 논문 및 보고서

「칠보치마 복원서식지 관리 및 활용 방안 연구」 (2019, 수원시정연구원)

「수원시 야생생물보호구역 지정 방안 연구」 (2019, 수원시정연구원)

「수원시 가로수 건강성 평가 : 증로 및 소로를 중심으로」 (2019, 수원시정연구원)

「2030 수원시 공원녹지 비전 및 전략 수립」 (2018, 수원시정연구원)

「생태적 가치 증진을 위한 수원시 공원녹지 관리방안」 (2018, 수원시정연구원)

「수원시 폭염 취약계층 분석 및 대응전략 수립」 (2017, 수원시정연구원)

「수원시 도시 회복력 평가 및 증진방안 수립」 (2017, 수원시정연구원)

「수원시 도시공원의 생태계서비스 평가」 (2016, 수원시정연구원)

정경민

조경학석사

수원시정연구원 도시공간연구실 위촉연구원(현)

E-mail : km3737@suwon.re.kr

