

대전시 산림 패치의 조류 서식지 잠재성 평가

이 은 재

연구진

연구책임

- 이은재
: 도시기반연구실

제 목 차 례

I. 연구의 개요	1
1. 과업의 배경 및 필요성	1
2. 과업의 목적	1
3. 과업의 범위	2
4. 기대효과	2
 II. 관련 연구 동향	3
1. 대전시에 서식하는 조류상에 대한 연구	3
2. 도시림에 서식하는 조류의 군집 특성에 대한 연구	5
3. 산림 유형과 조류와의 관계에 대한 연구	7
4. 산림 식생인자와 조류와의 관계에 대한 연구	14
 III. 연구 방법	16
1. 대전광역시의 자연 현황	16
2. 조사지역의 선정	21
3. 조사 방법	24
4. 조사 자료의 분석	27
 IV. 연구 결과	30
1. 대전광역시의 조류군집 특성	30
2. 대전광역시의 서식 조류종과 산림 유형과의 관계	54

3. 대전광역시의 산림 식생구조와 조류군집과의 관계	77
V. 종합 고찰	82
1. 대전광역시의 조류군집 특성	82
2. 대전광역시의 서식 조류종과 산림 유형과의 관계	83
3. 대전광역시의 산림 식생구조와 조류군집과의 관계	85
4. 대전광역시의 조류 종다양성을 위한 산림 관리 방안	86
VI. 참고 문헌	89
VII. 부록	95
1. 대전광역시 서식 조류 및 생태	95

표 차 례

표 1. 대전광역시 구별 녹지 현황	18
표 2. 대전광역시 생태자연 등급	19
표 3. 대전광역시 주요 하천 현황	20
표 4. 조류 조사 지점 현황	23
표 5. 대전광역시 산림에서 추출한 경관인자 목록	26
표 6. 영소 길드와 채이 길드의 구분	29
표 7. 대전광역시 산림지역의 번식기 조류 조사 결과	32
표 8. 대전광역시 산림지역 조류의 번식기 길드 분석 결과	33
표 9. 대전광역시 각 산림패치별 번식기 조류 조사 결과	34
표 10. 대전광역시 산림지역의 비번식기 조류 조사 결과	40
표 11. 대전시 산림지역 조류의 비번식기 길드 분석 결과	41
표 12. 대전광역시 각 산림패치별 비번식기 조류 조사 결과	42
표 13. 대전광역시 산림지역의 월동기 조류 조사 결과	48
표 14. 대전시 산림지역 조류의 월동기 길드 분석 결과	49
표 15. 대전광역시 각 산림패치별 월동기 조류 조사 결과	50
표 16. 번식기 단일 대규모 지점과 여러 소규모 지점 간 조류 종수의 차이	69
표 17. 비번식기 단일 대규모 지점과 여러 소규모 지점 간 조류 종수의 차이	72
표 18. 월동기 단일 대규모 지점과 여러 소규모 지점 간 조류 종수의 차이	75
표 19. 번식기 길드별 종수와 식생 인자 간 다중상관분석 결과	78
표 20. 번식기 각 종별 개체수와 식생 인자 간 다중상관분석 결과	79
표 21. 비번식기 각 종별 개체수와 식생 인자 간 다중상관분석 결과	80
표 22. 월동기 각 종별 개체수와 식생 인자 간 다중상관분석 결과	81

그 림 차 례

그림 1. 섬생물지리학을 응용한 6가지 원리	8
그림 2. 조류종-면적 curve model	12
그림 3. 2011년도 대전광역시 월평균 기온 및 강수량	16
그림 4. 대전광역시 열섬 분석	17
그림 5. 대전광역시 생태자연도	19
그림 6. 대전광역시 수계분석도	20
그림 7. 조류 조사 지점 번호 및 위치	22
그림 8. 선조사법에 의한 일반적인 조류조사 방법	24
그림 9. 식생 구조 분석을 위한 가상의 원통 설치	25
그림 10. 영소길드와 채이길드	29
그림 11. 대전광역시 번식기 서식 종과 산림 유형과의 관계	55
그림 12. 대전광역시에서 번식기 산림패치 면적에 영향을 받는 조류	58
그림 13. 대전광역시 비번식기 서식 종과 산림 유형과의 관계	60
그림 14. 대전광역시에서 비번식기 산림패치 면적에 영향을 받는 조류	63
그림 15. 대전광역시 월동기 서식 종과 산림 유형과의 관계	65
그림 16. 대전광역시에서 월동기 산림패치 면적에 영향을 받는 조류	67
그림 17. 대전광역시의 번식기에 단일 대면적 도시림과 동일 면적의 여러 소면적 도시림 간 조류 종수 비교	70
그림 18. 대전광역시의 비번식기에 단일 대면적 도시림과 동일 면적의 여러 소면적 도시림 간 조류 종수 비교	73
그림 19. 대전광역시의 월동기에 단일 대면적 도시림과 동일 면적의 여러 소면적 도시림 간 조류 종수 비교	76
그림 20. 방사환상형 녹지체계를 통한 광역생태네트워크 구축의 예	88

I. 연구의 개요

1. 과업의 배경 및 필요성

- ☐ 최근 지속적인 도시화 및 산업화로 인한 환경 파괴와 급격한 생물 다양성 감소 등 심각한 환경 문제 발생
- ☐ 특히 대전광역시와 같은 도시지역 내 산림 면적의 감소 및 단절로 인해 조류 종다양성 및 멸종위기종 증가, 유전적 다양성의 감소 등 조류 서식지 여건 악화
- ☐ 산림생태계에서 조류 종 다양성은 산림 유형(면적, 형태)과 큰 상관관계가 있음
 - 그러나 이는 연구 지역 및 대상 분류군에 따라 다른 결과를 보일 수 있음
 - 대전시 내에서 산림패치 유형에 따른 조류 서식지 평가 파악 필요

2. 과업의 목적

- ☐ 산림 패치 면적 및 형태와 조류 종다양성과의 관계 파악
 - 시기별 대전시 산림 서식 조류 현황 파악
 - 산림 면적 및 산림 형태에 따른 조류 종다양성 차이 파악
 - 길드별, 각 종별 산림 패치 면적에 따른 출현 특성 파악
- ☐ 비오톱지도 작성을 위한 가치평가 기준 제시
 - 조류 종다양성 유지를 위한 최소 산림 면적 산출
 - 산림 면적 및 모양에 대한 가치평가 기준 도출

- ☐ 대전광역시의 조류 종다양성을 위한 산림 관리 방안 마련
 - 대전시 대규모 및 소규모 산림 관리 방안 모색
 - 대전시 전체 산림 생태 네트워크 방안 제시

3. 과업의 범위

- ☐ 시간적 범위 : 2012. 3. ~ 2012. 11.
- ☐ 공간적 범위 : 대전광역시 내 산림 전역
- ☐ 내용적 범위
 - GIS를 이용하여 면적 및 형태가 다른 산림 패치 임의 선정
 - 시기별 대전시 산림지역에서 조류 조사 실시
 - 번식기, 비번식기, 월동기 등 총 3회에 걸쳐 조사 실시
 - 조사지점별 식생구조 특성 분석
 - 주요 인자 선정 및 각 인자별 정량화

4. 기대 효과

- ☐ 대전시 산림 서식 조류상 파악
- ☐ 대전시 산림 서식 조류 종다양성 유지를 위한 최소면적 산출
- ☐ 비오톱 가치평가 기준 제시
- ☐ 차후 산림 개발 관련 정책 결정 시 기초자료로 활용

II. 관련 연구 동향

1. 대전시에 서식하는 조류상에 대한 연구

□ 대전광역시 자연환경 조사

- 『대전광역시자연환경보전조례』 제 3459호 ‘제 3장 자연환경의 조사 등’에 의거 10년 단위로 자연환경조사계획 수립 및 시행
 - 2002년도에 대전광역시 자연환경조사 용역 최초 수행
 - 현재 2차 대전광역시 자연환경조사 용역 수행 중에 있음
- 1차년도(2002년 5월~12월)와 2차년도(2003년 1월~12월) 각각 4회씩 총 8회에 걸쳐서 조사를 실시함(대전광역시 2004)
 - 하천: 주요 3대하천인 대전천, 유등천, 갑천 조류 실태조사 실시
 - 산림: 보문산, 식장산, 계족산, 구봉산, 금수봉 조류 실태조사 실시
- 3대 하천 조사 결과 총 10목 28과 78종 5,187개체 관찰됨
 - 흰뺨검둥오리, 참새, 까치, 청둥오리 순으로 우점하는 것으로 나타남
 - 범정보호종으로 황조롱이(천연기념물 제 323호)와 환경부보호야생동물인 뿔논병아리, 새홀리기, 말뚝가리 등 관찰됨
- 주요 산림 조류조사 결과 총 11목 27과 64종 1,741개체가 관찰됨
 - 붉은머리오목눈이, 참새, 까치, 멧비둘기 순으로 우점하는 경향을 보임
 - 범정보호종으로 붉은배새매, 황조롱이, 수리부엉이, 큰소쩍새, 소쩍새, 솔부엉이, 원앙 등 관찰

□ 대전 3대 하천의 조류 군집과 유사성에 관한 연구(김 등 2010)

- 2002년 4월부터 2006년 12월까지 대전 3대 하천인 갑천, 유등천, 대전천에

대하여 조류 조사 실시

- 총 13목 34과 126종 12,027개체 관찰
 - 우점종은 흰뺨검둥오리, 쇠오리, 집비둘기, 참새, 쇠백로 등의 순으로 나타남
 - 각 하천별 조사된 종수, 개체수, 종다양도, 종풍부도, 단위면적당 밀도 등 조류군집분석 지수에 의한 하천별 유사성을 분석한 결과 갑천과 유등천 그리고 유등천과 대전천은 서로 유사한 특성을 가지는데 반해, 갑천과 대전천은 서로 다른 특성을 갖는 하천으로 구분됨
 - 각 하천의 상류는 산림성 조류, 중류는 해오라기류와 수면성 오리류, 하류는 수면성 오리류와 일부 잠수성 오리류가 주로 서식
- 대전에 서식하는 조류상에 대한 연구가 부족하며, 특히 산림성 조류 군집에 대한 연구는 매우 미흡한 실정임

2. 도시림에 서식하는 조류의 군집 특성에 대한 연구

□ 도시 지역 서식 조류 관련 연구는 다양한 관점에서 이루어짐

- 도시 정착 전과 후의 조류군집 비교 연구(Batten 1972, Walcott 1974, Aldrich and Coffin 1980)
- 도시 개발 후 시간 변화에 따른 조류 군집 변화 관련 연구(Vale and Vale 1976, 박과 이 2001)
- 도시화에 따른 조류군집의 차이에 관한 연구(Lancaster and Rees 1979, Natuhara and Imai 1999, 이와 임 1998)

□ 도시화에 따른 연구는 두 가지 접근법으로 정리 가능

- 도시화 정도에 따른 접근법 : 도시화에 따른 공간적인 환경의 차이를 유형화하고 이 차이가 생태계의 구조와 기능에 어떻게 영향을 미치는지 파악(McDonnell *et al.* 1997)
- 섬생물지리학 이론(island biogeography theory)에 따른 접근법: 도시화에 의해 고립된 자연지역을 하나의 서식지 섬으로 보는 접근법(Davis and Glick 1978), 도시림의 조류 분포에 대한 과정과 양상에 초점을 맞추고 있으며, 도시림에 서식하는 조류의 관리 방안을 이끌어 내는데 유리한 접근법

□ 도시화 정도에 관한 연구

- Clergeau 등 (1998) : 도시외곽의 농촌지역에서 도시 내부까지 도시화 정도에 따른 조류군집 차이 비교
- Crook 등 (2004) : 남부 캘리포니아 지역의 단편화된 경관에서 자연 지역으로부터 도시화된 정도가 높아짐에 따라 각 조류종의 반응이

다른 양상을 나타내며, 지역적인 다양성은 증가하나 전체적인 조류의 다양성은 감소한다고 보고

- Lim and Sodhi (2004) : 싱가포르의 도시화 정도가 다른 29개 지점에서 조류군집의 영향을 연구한 결과 도시 주변부의 우림의 유지가 고유종의 보전에 중요하다고 보고

3. 산림 유형과 조류와의 관계에 대한 연구

- 경관생태적 측면에서 녹지 면적이 넓을수록 녹지 스스로의 존속가능성이 높아지며, 서식면적 또한 넓어지다고 할 수 있음
 - 야생동식물의 서식을 위해서는 각 종마다 최소서식면적이 필요함
 - 야생동물의 안전한 서식을 위해서는 적정규모 이상의 핵심지역이 존재하고 그 주변에 가장자리가 풍부하여 내부종(interior species)과 가장자리종(edge species)이 조화를 이루며, 생태계의 균형을 맞추어 필요 있음

- 종-면적 관계의 설명을 위해서는 두 가지 가설이 제시됨
 - 서식지 다양성 가설 : 서식지 내에 다양한 서식환경이 존재할수록 더 많은 종이 서식할 수 있다는 가설
 - 서식지 평형 가설 : 어떤 섬에 있어 서식하는 생물의 종 수는 섬의 크기와 고립도에 영향을 받는 종의 이입률(immigration rate)과 멸종률(emigration rate)의 동적인 평형(dynamic equilibrium)에 의해 결정된다는 가설
 - 두 가설 검증을 위해 수많은 경험적 연구들이 실제 섬지역과 단절된 서식지에서 이루어짐

- Diamond(1975)는 섬생물지리학 이론을 응용하여 자연공원과 같은 자연보호구역 설계에서 서식 종 수를 극대화할 수 있는 6가지 원리 제시 (그림 1)
 - 면적이 큰 자연공원이 작은 면적의 공원보다 종 보존에 더 효과적임
 - 전체 면적이 한정될 경우 큰 자연공원 하나가 동일 면적의 여러 개

의 자연공원보다 종 보존에 더 효과적임

- 인접한 자연공원이 서로 가까울수록 종 보존에 더 효과적임
- 여러 개의 자연공원이 있을 경우 이들이 직선으로 배열되는 것보다 서로 같은 거리에 모여 있으면 종의 재정착에 더 효과적임
- 서로 떨어진 자연공원 사이에 이동통로(Corridor)가 조성된다면 종의 보존에 더 효과적임
- 다른 여건이 같다면 길쭉한 공원보다 둥근 형태의 공원이 더 효과적임

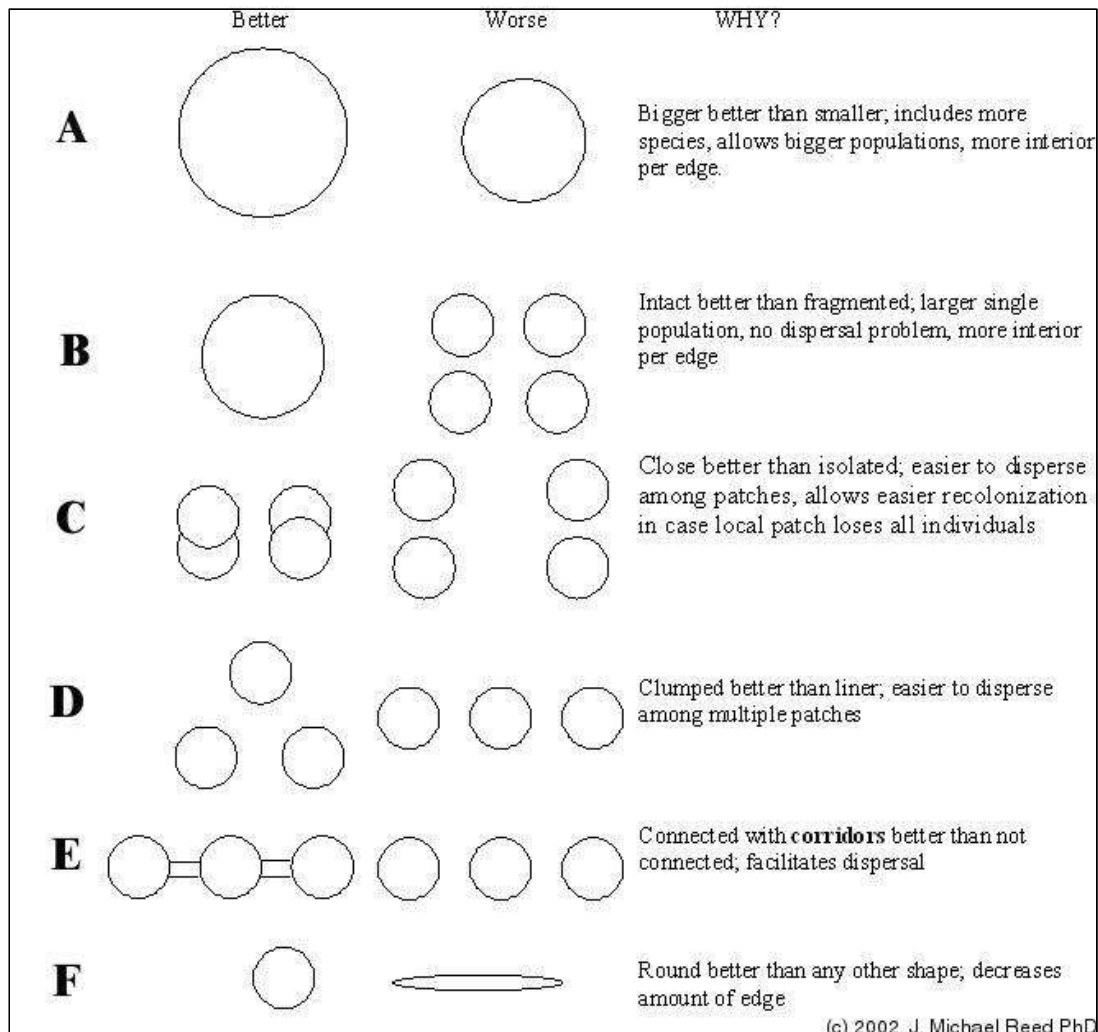


그림 1. 섬생물지리학을 응용한 6가지 원리(Diamond 1975)

□ 여러 연구에서 산림 면적 및 조류와의 관계에 대한 다양한 해석을 함

- Simberloff and Abele(1976) : 야생동물 서식지 보전에 있어 대면적인 하나의 서식지가 소면적의 여러 개 서식지보다 유리하나, 대면적의 서식지를 만들기 위한 비용을 고려한다면 야생동물 서식지 설계시 신중한 고려와 연구 필요
- Gilpin and Diamond(1980) : 미국 13개 New Hebridian island에서의 연구에서 장래 멸종이나 이주 가능성을 고려하지 않는다면 하나의 자연보호지역보다는 면적이 동일한 작은 면적의 여러 개 자연보호지역이 유리하다고 주장
- Deshayes and Morisset(1989) : 캐나다 아한대 섬에서의 관속식물에 대한 연구에서 12ha 이하의 섬에서 다수의 작은 섬보다 동일 면적의 하나의 큰 섬이 더 많은 종 수를 가지는데, 이는 12ha 이상의 섬에서는 보편적으로 출현하는 종 뿐 아니라 드물게 출현하는 종이 증가하기 때문이라 설명

□ 분류군에 따라 다양한 연구 결과를 제시함

- Zimmerman and Bierregaard(1986) : 아마존 열대우림에 서식하는 개구리 39종의 서식 조건에 대한 연구에서 이들 종의 보존은 보호구역의 크기와는 관련이 없으며, 보호구역 내에 번식 가능한 서식지의 세부조건이 갖추어지는 것이 중요하다고 주장
- Newmark(1987) : 미국 국립공원에서 서식하는 포유류 종에 대한 연구 결과는 큰 공원이 작은 공원보다 더 많은 포유류 종을 포함하고 있을 뿐 아니라 멸종되는 종수는 보호 구역의 면적에 반비례 한다고 보고함

- 결국 면적과 종수와의 관계는 분류군, 연구 지역 등에 따라 다른 결과를 보일 수 있음

- 그러나 조류의 경우 대부분 서식지 면적이 클수록 다양성이 높은 것으로 보고됨
 - 대체적으로 조류종-면적 곡선은 처음에는 가파르게 증가하다가 갑자기 평형을 이루면서 경사가 완만하게 증가하는 경향을 보임
 - Galli(1976)는 미국 뉴저지에서 바탕 경관이 초지로 이루어진 지역의 조림된 숲을 대상으로 숲의 크기와 서식하는 조류의 특성 연구 결과 조류 종수는 숲의 면적이 증가할수록 뚜렷한 증가세를 보였음, 각 조류종별 비교결과 전체 46종 중 18종만 영향을 받았음
 - Tilghman(1987)은 미국 메사추세츠에서 면적이 1ha에서 69ha 범위의 고립된 22개 산림지역에서 조류의 다양성 및 종수에 미치는 영향을 연구한 결과, 가장 영향을 미치는 요인은 산림 면적이었으며, 다음으로 주변 건물수, 관목층의 밀도, 인간간섭 정도에 의해 영향을 받는다고 보고함

- 조류군집 내에서도 면적에 영향을 받는 정도는 분류군별, 이동형, 이용하는 자원 등에 따라 차이를 보임
 - Whitcomb 등(1981)은 북미 동부 지방의 1.1ha에서 283ha에 이르는 면적의 낙엽활엽수림에서 숲의 크기와 조류군집간의 관계를 파악한 결과 숲의 면적에 반비례하는 종은 임연부 종(edge species), 비례하는 종은 숲내부종(interior species), 어떤 추세도 보이지 않는 종(ubiquitous species)으로 나누었음
 - Galli(1976) 등은 초식과 잡식성 조류의 종 수는 숲의 면적에 의한

영향을 적게 받으며, 곤충을 포함한 육식 조류는 숲의 면적에 더 큰 영향을 받는다고 보고함

- Brotons and Herrando(2001)는 번식기 동안 숲의 의존도에 따라 숲 일반종(forest generalist), 숲특이종(forest specialist), 일반종(ubiquitous species)의 3그룹으로 나누어 각 인자에 대한 영향 정도를 파악함

□ 면적 증가에 따른 세력권 크기, 영양구조, 이동형 등 조류 군집 구조 변화 측면에서도 여러 연구가 진행됨

- Blair(1996)는 도시화 정도에 따라 조사된 조류를 침입종(invasive species), 외래종(exotic species), 고유종(native species) 등으로 나누어 군집 구조의 변화를 분석함

□ 국내에서도 최근 면적과 종수와의 관계에 대한 여러 연구가 수행되고 있음

- 유병호(1999)는 과거 조수보호구역의 설정을 위해 임야면적 20,000ha 당 300ha 이상의 지역을 산림조수보호구로 정한 바 있음
 - 국제연합에서는 최근 보호구역 면적의 총량을 증대시키기 위해 최소면적에 대한 규정을 폐지하였지만 1974년부터 1997년까지 보호구역의 최소면적을 1,000ha로 규정한 바 있음(chape et al. 2003)
- Park and Lee(2000)는 길드개념을 도입하여 등지를 짓는 장소와 먹이를 먹는 장소에 따라 영소길드(nesting guild)와 채이길드(foraging guild)로 나누어 각 길드에 속한 조류의 종수와 면적과의 관계를 분석함
- 허(2005)는 부산시 도시림의 식생구조 및 경관 인자와 번식기 조류

군집간의 관계에 대한 연구를 수행함

- 면적이 8.7ha 이상일 경우 단일 녹지가 동일 면적의 여러 개 녹지보다 더 유리하며, 그럴 경우 부산시에 보편적으로 서식하는 14종의 조류 이외의 조류 종을 유치할 수 있을 것이라고 주장함

- 서울시 도시생태축 구축을 위한 생태적 공간유형 구분기준에서 거점녹지로서의 효용성을 가지려면 그 면적이 10ha 이상이어야 하는 것으로 제안함
- 장갑수(2007)는 금강 서해유역권 녹지네트워크 구축을 위한 산림 조각의 규모 설정에서 산림조각간의 불규칙적인 네트워크를 피하면서 유기적인 녹지네트워크 구축을 위한 산림조각 면적의 임계치로 10ha를 제시한 바 있음
- 청양군 비오톱지도 구축을 위한 가치 평가 기준 제시를 위해 면적-조류종 curve model을 구축하여 중요 야생동물 서식을 위한 최소면적(1ha), 개체수 증대의 포화점에 해당하는 면적(50ha), 스스로 존속 가능한 최소면적(10ha), 법정근린공원(1ha), 어린이공원 최소면적(0.15ha)을 기준으로 5단계로 구분함(그림 2)

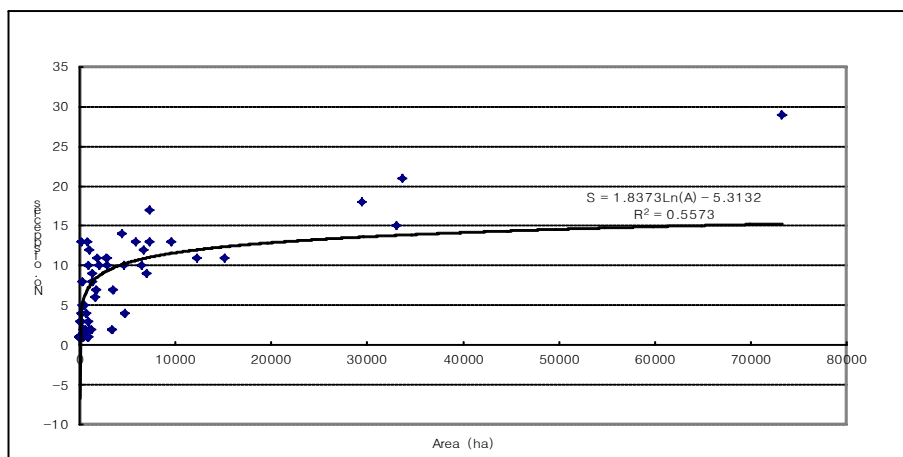


그림 2. 조류종-면적 curve model (청양군 2011)

- 산림 모양과 조류 간의 관계도 중요하게 다루어지고 있음
 - 산림 가장자리는 산림패치간 경쟁으로 인해 생존 및 소멸이 지속적으로 발생하여 역동적으로 변화함
 - 가장자리가 변하면 서식생물종도 달라지며, 내부종과는 달리 가장자리종은 산림 가장자리의 길이가 길고, 면적에 비해 가장자리 형상이 복잡하여 다양한 먹이자원을 취할 수 있는 지역을 선호하는 경향이 있음(청양군 2011)

4. 산림 식생인자와 조류와의 관계에 대한 연구

□ 두 가지 그룹으로 나누어 조류 종다양성을 설명함

- 엽층다양성이 조류의 종다양성에 영향을 준다는 연구(MacArthur 1961, Mos 1978)
- 수종다양성이 조류의 종다양성에 영향을 준다는 연구(Holmes et al. 1979, Holmes and Schultz 1986)
- 대부분 소규모 지역에서의 연구들로 더 큰 공간적 규모에서의 연구가 필요함을 주장함(James et al. 2001)

□ 2000년대부터 대규모 공간에서의 식생인자와 조류와의 관계에 대한 연구가 본격적으로 수행됨

- 경관 수준에서 조류군집의 결정에 많은 기작들이 관여함(Pearson 1993)
- 종의 이동성에 따라 단편화 영향 정도가 틀리다는 연구(Hosteler and Holling 2000)

□ 최근에는 서식지 내 환경인자와 경관인자를 동시에 고려

- 원격탐사기법과 지리정보체계의 발달로 인해 대규모의 경관 인자에 대한 자료 추출이 용이해지면서 연구가 활발히 수행됨(Mortberg 2001)
- 도시 주변과 경관 사이의 조류 종수와 군집 구성 비교(Clergeau et al. 2001)
- 핀란드 Oulu시의 54개 도시공원에서 번식하는 조류 종 출현에 대한 연구(Jokimaki 1999)

□ 식생 인자와 각 종 및 개체군 영향 정도

- 조류군집에 미치는 각 인자의 영향은 개체군에 따라 다름(Bakker 2002)
- 박새류 및 참새목 조류 등과 식생 및 경관 인자와의 관계 (Mortberg 2001, Bakker 2002)

□ 대상지 내 숲의 점유 비율과 숲의 배치형상, 또는 두 가지 경관 인자의 조합에 따른 조류 출현 및 군집 구성

- 캐나다 Ontario의 33개 경관에서 숲 비율과 숲의 배치형상이 조류 15종에 미치는 상대적 영향 비교(Villard et al. 1999)
- 캐나다 Ontario지역에서 전체적 규모와 지역적 규모에서의 조류군집에 대한 숲의 영향(Austen et al. 2001)

□ 국내에서 식생인자와 조류군집과의 관계에 대한 연구

- 등산로의 영향(이 등 2000), 도로로부터의 거리에 따른 조류군집의 영향(허 등 2003), 산복부(slpoe)와 계곡부(valley)에 서식하는 조류군집 특성 파악(Rhim et al. 2003), 서울시 43개 도시림에 서식하는 번식기 조류 군집 영향(Park and Lee 2000)

Ⅲ. 연구 방법

1. 대전광역시의 자연 현황

□ 기상

○ 2011년도 기상 개요(기상청 2011)

- 2011년도 대전 연평균 기온은 12.6℃이며, 극값으로는 최고기온이 8월 5일에 기록한 33.3℃이고, 최저기온은 1월 16일 기록한 -16.1℃임, 여름은 덥고 겨울은 추운 대륙성 기후를 보임
- 연 총강수량은 1943.3mm이며 1mm이상 강수를 기록한 날은 83일임
- 강설일수는 35일임

○ 월별 변화

- 월평균 기온은 8월에 가장 높은 25.8℃를 보였으며, 1월에는 가장 낮은 -5.7℃를 보임(그림 3)
- 월 강수량은 7월에 가장 많은 587.3mm를 나타냈고, 1월에는 가장 적은 40mm를 보임

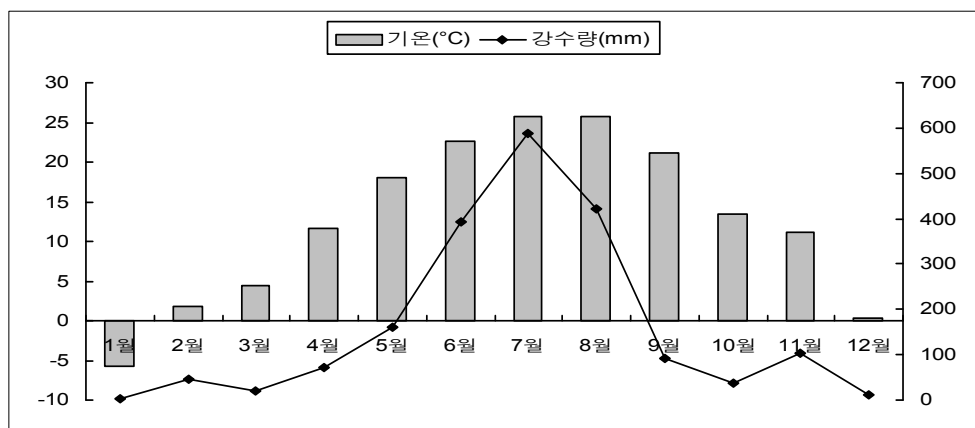


그림 3. 2011년도 대전광역시 월평균 기온 및 강수량(기상청 2011)

□ 미기후

○ 도시화에 따라 기온이 상승함

- 건물의 고층화 및 밀집화에 의해 낮에는 에너지 흡수가 증가하고 밤에는 건물 벽면에서의 열방출로 도시기온이 유지되면서 열섬현상이 강화됨(그림 4)

- 상업지역>공업지역>주거지역>농업지역 순으로 기온이 높음

○ 대전 역시 열섬 분석 결과 도심 내부의 경우 녹지 면적이 작고 건물이 밀집되어 있어 열섬 현상이 심각한 수준임(대전광역시 2009)

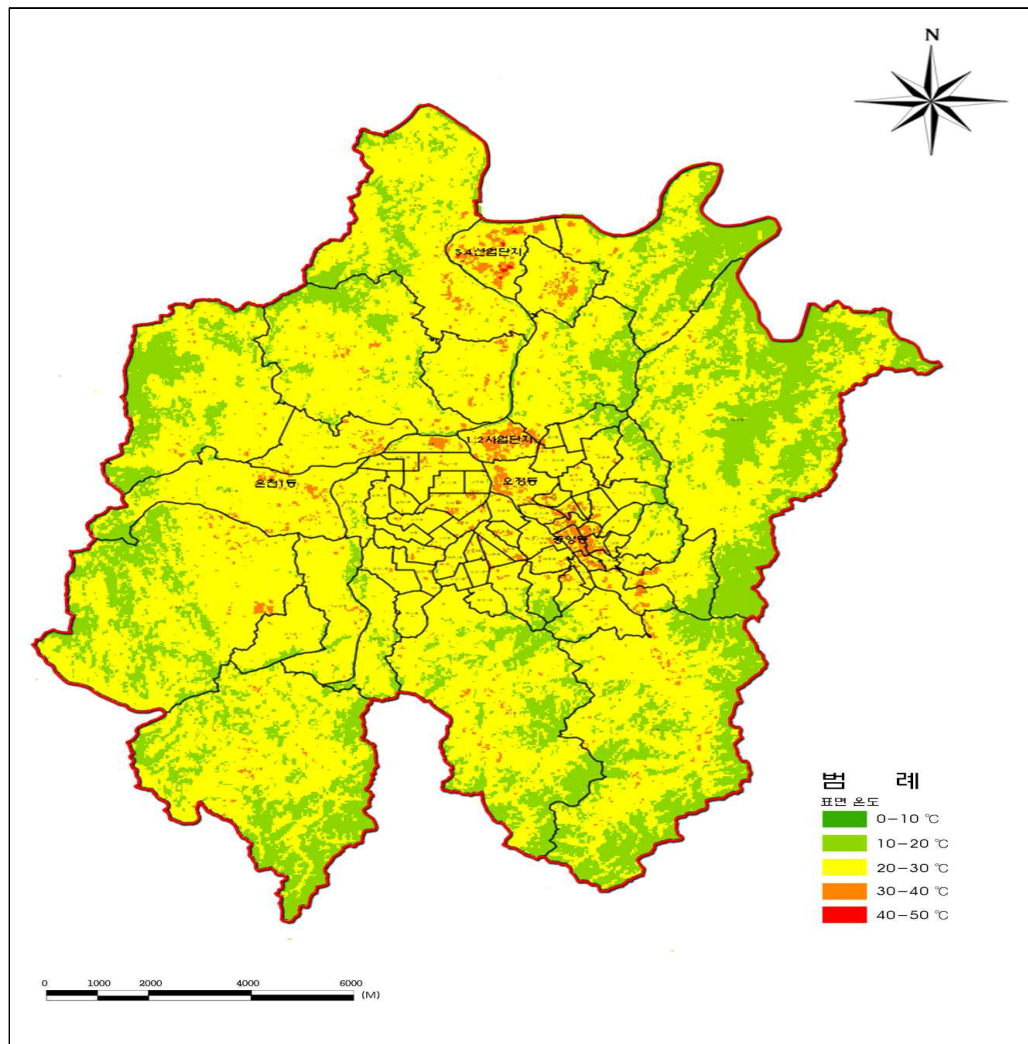


그림 4. 대전광역시 열섬 분석(대전광역시 2009)

□ 산림 및 지형·지세

- 입지상 대전광역시는 국토의 중심부에 위치하고 있으며, 행정구역상 충청남도 공주시와 논산시, 연기군, 금산군, 계룡시, 충청북도 청원군과 보은군, 옥천군과 연결하고 있음
 - 정부 및 호남 고속도로, 대전통영고속도로 등을 지나고 고속철도(KTX) 개통 후 교통의 중심지로 발돋움 하고 있음
- 식장산과 구봉산, 보문산, 계족산, 금병산, 금수봉 등 2~600m 정도의 산들이 도시 외곽을 둘러싸고 있음
 - 대전광역시 외곽은 대부분 경사가 심한 산악지역으로 둘러싸여 있으며, 내부는 평탄한 전형적인 분지 형태의 지형적 특성을 보임
 - 대전 전체 면적은 약 540km²이며, 이 중 53%인 약 286km²가 산림면적임
- 596개의 도시공원, 7개의 도시자연공원으로 구성됨(표 1)

표 1. 대전광역시 구별 녹지 현황

(단위 : 천m²)

공원의 종류		합 계		동 구		중 구		서 구		유성구		대덕구	
		개소	면적	개소	면적	개소	면적	개소	면적	개소	면적	개소	면적
합 계		603	52,178	94	8,821	101	14,987	133	9,663	183	8,141	92	10,566
도시공원	소 계	596	24,360	93	1,553	100	5,094	132	7,404	182	7,115	89	3,194
	계	542	18,219	77	1,291	90	4,864	125	7,213	171	2,654	79	2,197
	근린	123	17,303	16	1,172	19	4,712	25	6,978	44	2,382	19	2,059
	어린이	308	755	37	85	39	103	89	213	95	243	48	111
	소공원	111	161	24	34	32	49	11	22	32	29	12	27
	계	54	6,141	16	262	10	230	7	191	11	4,461	10	997
	역사	7	140	4	54	1	32	1	20	-	-	1	34
	문화	11	872	2	101	2	191	-	-	4	60	3	520
	수변	15	252	9	70	-	-	1	16	5	166	-	-
	묘지	1	3,235	-	-	-	-	-	-	1	3,235	-	-
	체육	13	1,635	1	37	-	-	5	155	1	1,000	6	443
	기타	7	7	-	-	7	7	-	-	-	-	-	-
도시자연공원구역		7	27,818	1	7,268	1	9,893	1	2,259	1	1,026	3	7,372

- 환경부에서 작성 및 배포한 생태자연도의 경우 절대 보존지역인 1등급의 면적은 약 21km²로써 전체의 약 3.9%임(표 2, 그림 5)
- 생태적 보존 가치가 있는 지역인 2등급은 약 255km²로써 전체의 약 47.2%이며 1,2등급을 제외한 3등급은 전체 면적의 48.9%인 264km²를 보임

표 2. 대전광역시 생태자연 등급

구분	내용	면적(m ²)	비율(%)
1등급	절대적 보존 가치가 있는 지역	21,175,855	3.9
2등급	생태적 보존 가치가 있는 지역	254,512,188	47.2
3등급	1, 2 등급을 제외한 지역	264,042,854	48.9

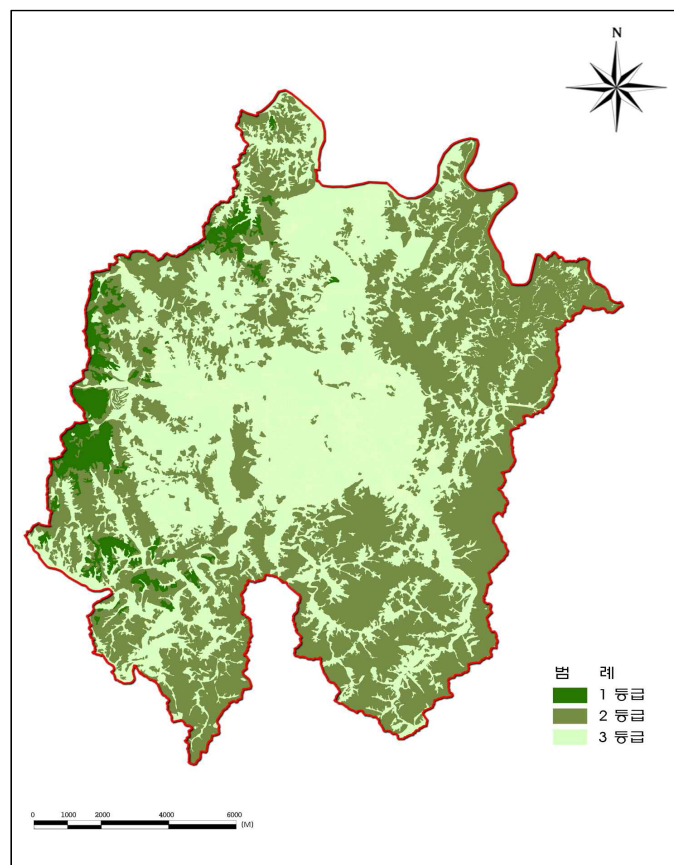


그림 5. 대전광역시 생태자연도(대전광역시 2009)

□ 수계

- 국가하천 3개, 지방1급하천 1개, 지방2급하천 26개, 소하천 83개로 이루어져 있음(표 3, 그림 6)
- 국가하천은 금강, 갑천, 유등천으로써 총 하천 연장이 83.2km에 달함
- 지방1급하천은 대전천 1개 지점으로써 중구 옥계동을 기점으로 하고 동구 오정동을 종점으로 하는 7.70km의 지방하천임

표 3. 대전광역시 주요 하천 현황

구 분	하천명	하천연장(km)	기 점	종 점
국가하천	소 계	83.2		
	금 강	34.14	동구 주촌동	유성구 금탄동
	갑 천	33.53	서구 용촌동	유성구 봉산동
	유등천	15.53	중구 침산동	서구 삼천동
지방1급하천	대전천	7.70	중구 옥계동	동구 오정동

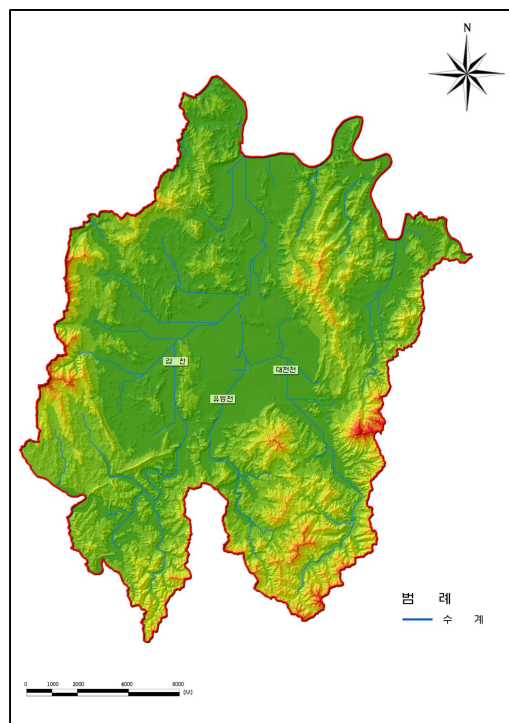


그림 6. 대전광역시 수계분석도(대전광역시 2009)

2. 조사 지역의 선정

□ 대전시 내에서 산림 면적 및 모양을 고려하여 임의의 35개 산림 패치 선정

○ 전체 조사지역에 균일 분포시키는 것을 원칙으로 층화추출법에 입각한 유의표본추출법을 활용(나 등 2008)

- 목표종의 생육가능면적을 고려하여 일정법위 이상의 부지크기 (20,000m² 이상)를 대상으로 조사지점을 선정
- 도심지 내 또는 도심지와 인접한 녹지지역을 우선적으로 고려
- 다양한 잔여경관요소들(띠형수림, 단본수목, 덩불림, 정수지 및 유수지 등)이 비교적 풍부하게 인접해 있는 공간들을 중심으로 식생조성상태가 양호하며 다양한 생물종의 생육이 가능한 지역들을 선정
- 특히, 위험성의 측면에서 개발사업 등으로 자연환경의 훼손이 심화될 우려가 있는 지역과 희귀성의 측면에서 특이지형(급경사, 암석노출 등), 높은 형태적 다양성이 나타나는 공간들을 고르게 선정
- 마지막으로 목표종의 생육이 사전에 관찰되었던 지역들을 추가적 조사지점으로 선정

□ 산림 패치 면적을 고려한 총 35개 지점 현황(그림 7, 표 4)

○ 10ha 미만에서부터 1,000ha 이상 면적의 산림 패치 등 다양하게 선정

- 1~10ha : 6개 지점
- 10~20ha : 8개 지점
- 20~30ha : 3개 지점

- 30~50ha : 4개 지점
- 50~100ha : 1개 지점
- 100~200ha : 3개 지점
- 200~500ha : 7개 지점
- 500~1,000ha : 1개 지점
- 1000ha 이상 : 2개 지점

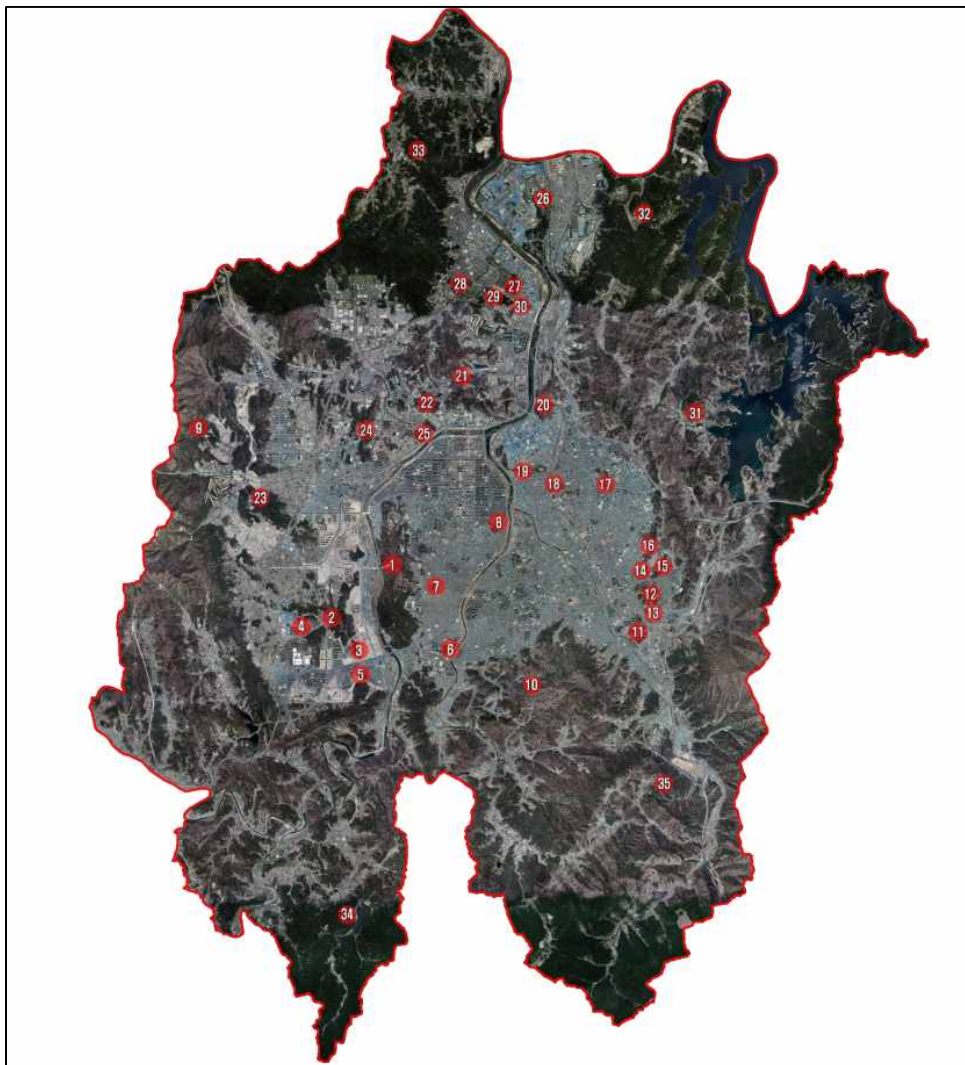


그림 7. 조류 조사 지점 번호 및 위치

표 4. 조류 조사 지점 현황

지점 번호	좌표	면적(ha)	둘레길이(km)
1	N36°19'56.60', E127°21'40.17'	501.0	15.17
2	N36°19'07.99', E127°20'14.89'	151.0	13.8
3	N36°18'24.44', E127°20'47.60'	11.0	2.05
4	N36°18'51.42', E127°19'37.86'	9.1	2.12
5	N36°17'52.82', E127°20'51.96'	308.7	13.46
6	N36°18'28.33', E127°22'49.00'	11.1	1.56
7	N36°19'32.71', E127°22'29.98'	2.6	0.72
8	N36°20'45.24', E127°23'54.72'	12.2	1.75
9	N36°22'29.40', E127°17'13.61'	1934.0	27.97
10	N36°17'53.16', E127°24'30.89'	1482.0	36.5
11	N36°18'46.47', E127°27'03.03'	25.6	4.09
12	N36°19'23.71', E127°27'17.14'	34.0	4.1
13	N36°19'07.95', E127°27'17.69'	4.1	1.01
14	N36°19'50.74', E127°27'10.86'	9.5	2.16
15	N36°19'58.77', E127°27'37.23'	18.1	2.45
16	N36°20'12.67', E127°27'18.38'	46.6	4.46
17	N36°21'27.07', E127°26'20.06'	15.3	3.4
18	N36°21'16.44', E127°25'15.80'	8.8	2.48
19	N36°21'39.83', E127°24'31.14'	2.1	3.41
20	N36°22'52.80', E127°24'56.66'	31.5	2.34
21	N36°23'22.64', E127°23'22.64'	413.0	21.45
22	N36°22'52.27', E127°22'21.00'	41.5	3.01
23	N36°21'00.62', E127°18'32.56'	220.0	7.98
24	N36°22'19.10', E127°20'56.28'	101.4	8.52
25	N36°22'17.83', E127°22'14.54'	26.2	2.65
26	N36°26'26.39', E127°24'54.79'	58.2	7.29
27	N36°24'57.95', E127°24'15.69'	19.9	1.85
28	N36°24'58.03', E127°23'08.45'	16.7	3.45
29	N36°24'44.52', E127°23'58.11'	24.5	3.64
30	N36°24'37.02', E127°24'23.92'	18.9	2.8
31	N36°22'38.67', E127°28'21.90'	223.0	9.11
32	N36°26'13.00', E127°27'09.70'	203.0	6.05
33	N36°27'16.76', E127°22'02.88'	344.0	16.86
34	N36°13'41.02', E127°20'42.80'	137.0	4.72
35	N36°16'04.13', E127°27'28.77'	218.0	7.68

3. 조사 방법

□ 임의로 선정된 35개 지점에서 번식기, 비번식기, 월동기 등 총 3회에 걸쳐 조류 조사 실시

○ 번식기 : 5월, 비번식기 : 9월, 월동기 : 11월

□ 조류조사 : 선조사법(line transect census method)을 이용

○ 맑은 날 일출 30분 전부터 정해진 경로를 따라 걸으면서 좌우 25m 이내에서 관찰되는 조류에 대해 기록

- 육안관찰 및 쌍안경을 이용한 관찰, 울음소리, 날아가는 모양 등으로 종을 동정하여, 종과 개체수를 기록(이 등 2010).

- 일반적으로 도보로 1~2km 속도로 2km 거리를 이동하면서 약 10ha내에 있는 조류에 대한 표본 조사를 실시하나(그림 8), 여기에서는 시간 및 거리에 상관없이 각 산림패치별 조사로를 선정하여 횡단하면서 전수조사 실시

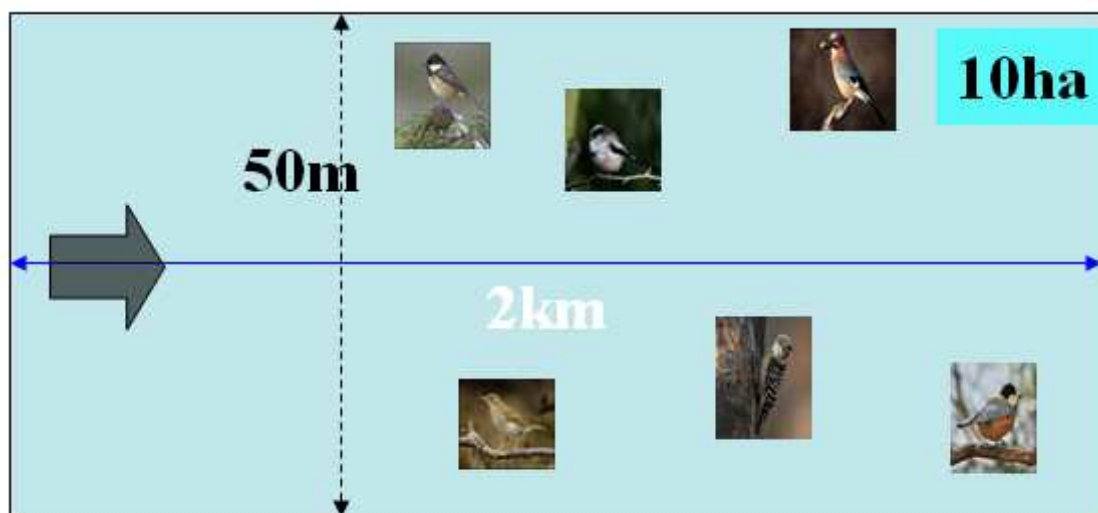


그림 8. 선조사법에 의한 일반적인 조류조사 방법

□ 식생 구조 분석

- 산림 식생 피도량이 최대인 7~8월 실시
- 무작위로 산림패치별 10개 지점 선정, 조사지점을 중심으로 반경 5.64m(0.01ha)의 가상의 원통 설치(Patton 1992, 그림 9)
- 허(2005)의 논문을 참고하여, 산림성 조류의 서식 및 분포에 영향을 미치는 8개의 식생 인자를 선정함

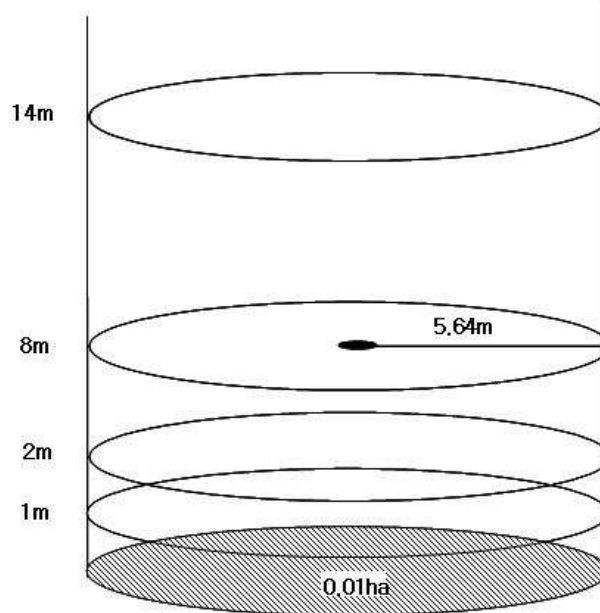


그림 9. 식생 구조 분석을 위한 가상의 원통 설치

- 수종다양성, 엽층별 피도량, 흉고직경 분포
 - 수종다양성 : 가상의 원통 내에서 교목 및 관목의 수종 개수를 파악 (표 5)
 - 엽층별 피도량 : 0~2m, 2~6m, 6m 이상 등 3개의 층으로 구분하고, Braun-Blanquet categorical scale로 0~5까지의 척도값으로

구분하여 조사(Kent and Coker 1992)

- . 피도량이 0% 이면 0점, 1~20% 이면 1점, 21~40% 이면 2점, 40~60% 이면 3점, 60~80% 이면 4점, 80% 이상이면 5점으로 수치화함
- 흉고직경 분포 : 6cm 미만 수목 밀도, 6~20cm 수목 밀도, 21cm 이상 수목의 밀도로 구분하여 측정(허 2005)

표 5. 대전광역시 산림에서 추출한 경관인자 목록(허 2005)

Factor	Description
UN	Coverage at understory (0-2m)
MS	Coverage at middlestory (2-6m)
OS	Coverage at overstory (>6m)
FHD	Foliage height diversity
DBH6un	Number of trees < DBH 6cm/ha
DBH6-20	Number of trees DBH 6-20cm/ha
DBH21ov	Number of trees > DBH 20cm/ha
TSD	Tree species diversity

4. 조사 자료의 분석

☐ 식생구조 분석

- 엽층다양도지수, 흉고직경다양도지수, 수종다양도지수
 - Shannon-Weaver 지수(H')를 이용하여 산출

$$H' = \sum_{i=1}^S (-P_i) \ln(P_i)$$

(s : 종수, P_i : i 번째 종의 개체수를 총 개체수로 나눈 비율)

☐ 조사결과를 토대로 출현 조류 종수 및 개체수, 종다양도 분석

- 종다양도지수는 Shannon-Weaver 지수(H')를 이용하여 산출

☐ 각 산림패치 면적 및 둘레 파악

- GIS 상에서 수치지형도 이용 측정

☐ 각 산림패치 모양의 복잡도

- 형태지수(shape index)를 통해 분석(허 2005, Patton 1975)
 - $SI = P / (2\sqrt{A} \pi)$

(SI = 형태지수, P = 도시림 둘레의 길이, A = 도시림의 면적)

☐ 면적 및 모양과 종수 및 종다양도지수와의 관계

- 회귀분석 실시(허 2005)
 - Species-area model을 이용한 산림패치별 조류 서식지 잠재성 평가
 - $S = CA^z$, $S = C + z \log A$
- (S = 종수, A 는 서식지 면적, C 와 z 는 상수)

□ 각 종의 분포 유무와 면적 및 식생 인자와의 관계

- 로지스틱 회귀분석(Logistic regression analysis) 실시(허 2005)
- 다중상관분석(Multiple correlation analysis) 실시

□ 길드 분석

○ 길드의 정의 및 구분

- 길드 : 동일한 자원을 유사한 방식으로 이용하는 종들의 모임
(Root 1967)
- 영소길드(nesting guild) : 둥지를 짓는 장소에 따른 구분
. 관목층, 수관층, 수동, 탁란 영소길드 등(표 6, 그림 10)
- 채이길드(foraging guild) : 먹이를 먹는 장소에 따른 구분
. 공중, 관목층, 수관층, 물가 채이길드 등

○ 길드별 종수와 산림패치 면적 및 모양과의 관계

- 회귀분석(Regression analysis) 실시

○ 길드별 종수와 식생인자와의 관계

- 다중상관분석(Multiple correlation analysis) 실시

표 6. 영소 길드와 채이 길드의 구분(임신재, 2008)

길드(guild)	영소(nesting) 및 채이(foraging) 위치
영소 길드 관목층(bush) 수관층(canopy) 수동(hole) 탁란(Blood parasite)	관목층, 지면 수관층 나무 구멍 다른 종의 둥지 이용
채이 길드 공중(air) 관목층(bush) 수관층(canopy) 물가(water)	공중 지면, 관목층, 도목, 낙엽 잎, 가지, 줄기, 눈 수변부 및 인근

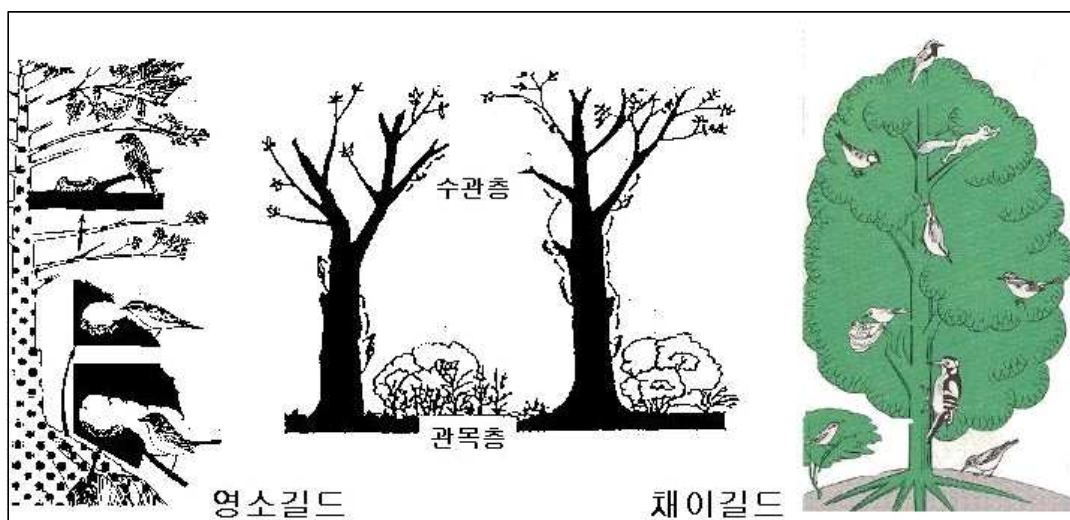


그림 10. 영소길드와 채이길드(이 등 2010)

IV. 연구 결과

1. 대전광역시 조류군집 특성

□ 번식기 조류 군집 특성

- 총 37종, 1,055개체 관찰(표 7)
- 직박구리와 박새가 각각 141개체, 134개체가 관찰되어 전체 지역에서 가장 우점하는 것으로 나타남
 - 다음으로 붉은머리오목눈이, 까치, 참새, 멧비둘기 순으로 높은 개체수를 보임
- 법정보호종으로 소쩍새와 황조롱이 등 2종이 각각 2개체씩 확인됨
 - 소쩍새 : 천연기념물 제 324호,
 - 황조롱이 : 천연기념물 제 323호
- 이동성에 따른 조류 종 분류 결과 전체 37종 중 텃새가 25종으로 전체의 68%를 차지했으며, 12종은 여름철새인 것으로 나타남
 - 흰배지빠귀와 왜가리 등 2종은 여름철새이나, 일부 종은 텃새로 남아 있기도 함
 - 흰뺨검둥오리는 겨울철새이나, 일부 텃새로 남아 있음
 - 새홀리기는 여름철새이나, 봄과 가을 이동기에 더 많이 관찰되는 종임
 - 집비둘기는 반야생동물이나, 본 보고서 조류목록에 포함시켰음
- 길드별 종수 비교 결과 (표 8)
 - 물새류 3종과 반야생종 1종을 제외하고 33종을 대상으로 분석함
 - 영소길드의 경우 수동영소성 조류가 11종으로 가장 높게 나타났으며, 관목층과 수관층에서 번식하는 종이 각각 10종씩 나타났고 탁란종은 2

종으로 나타남

- 채이길드의 경우 관목층과 수관층에서 먹이를 구하는 종이 각각 13종으로 나타났으며, 공중에서 먹이를 구하는 종은 6종, 수변부에서 먹이를 구하는 종은 1종으로 나타남

○ 산림 패치별 관찰종(표 9)

- 대전광역시의 경우 외곽은 보문산, 계족산, 식장산, 금수봉 등 대면적의 산림으로 이루어져 있는 반면, 대전광역시 내부는 월평공원을 제외하고 대부분 소규모의 도시림으로 구성되어 있음
- 총 35개 조사지점 중 10번 조사지점인 보문산 일대에서 종수는 23종, 종다양도지수는 2.83으로 가장 높게 나타났으며, 개체수는 1번 조사지점인 월평공원에서 100개체로 높은 값을 보였음
- . 보문산 일대에 위치하고 있는 10번 조사지점의 경우 면적이 약 1,500ha 되는 대규모 산림지역이기 때문에 조류 종수 및 다양도가 높게 나타난 것으로 판단됨, 월평공원의 경우 도시 내부에 위치하고 있어 특이종은 많지 않으나 산림 면적이 비교적 넓어 일반종이 높은 개체군을 이루면서 서식하고 있는 것으로 판단됨
- 직박구리, 박새, 까치, 멧비둘기 등의 조류는 거의 대부분의 조사지점에서 서식이 확인되었음, 이는 부산시에서 조사된 결과와 유사하게 나타남(허 2005)
- 도시 내부의 소규모 산림패치에서는 직박구리, 박새, 까치, 멧비둘기 외에 참새, 집비둘기 등 일반종이 주로 관찰됨
- 도시 외부의 대규모 산림패치에서는 도시 내부에서 관찰되는 일반종 외에 뽕꾸기류, 흰눈썹황금새, 딱따구리류 등이 관찰됨

표 7. 대전광역시 산림지역의 번식기 조류 조사 결과

학 명	국 명	개체수	이동성	길드	
				NG	FG
<i>Ardea cinerea</i>	왜가리	1	R/SV		
<i>Egretta alba modesta</i>	중대백로	1	SV		
<i>Anas poecilorhyncha</i>	흰뺨검둥오리	1	R/WV		
<i>Falco tinnunculus</i>	황조롱이	2	R	B	A
<i>Falco subbuteo</i>	새홀리기	3	SV	B	A
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩	48	R	B	B
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	66	R	C	B
<i>Cuculus micropterus</i>	검은등빠꾸기	13	SV	P	C
<i>Cuculus saturatus</i>	병어리빠꾸기	7	SV	P	C
<i>Otus scops</i>	소쩍새	2	R	H	A
<i>Eurystomus orientalis</i>	파랑새	22	SV	H	A
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리	4	R	H	C
<i>Dendrocopos major</i>	오색딱다구리	9	R	H	C
<i>Picus canus</i>	청딱다구리	7	R	H	C
<i>Motacilla alba</i>	알락할미새	4	SV	B	W
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리	141	R	C	C
<i>Lanius bucephalus</i>	때까치	4	R	C	B
<i>Phoenicurus aureus</i>	딱새	18	R	B	B
<i>Turdus dauma</i>	호랑지빠귀	6	SV	C	B
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀	12	R/SV	C	B
<i>Paradoxornis webbianus</i>	붉은머리오목눈이	88	R	B	B
<i>Urosphena squameiceps</i>	숲새	7	SV	B	B
<i>Ficedula zanthopygia</i>	흰눈썹황금새	6	SV	H	A
<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	큰유리새	15	SV	B	A
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이	58	R	C	C
<i>Parus palustris</i>	쇠박새	42	R	H	C
<i>Parus ater</i>	진박새	16	R	H	C
<i>Parus major</i>	박새	134	R	H	C
<i>Parus varius</i>	곤줄박이	19	R	H	C
<i>Sitta europaea</i>	동고비	12	R	H	C
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새	41	R	B	B
<i>Passer montanus</i>	참새	74	R	B	B
<i>Oriolus chinensis</i>	피꼬리	47	SV	C	C
<i>Garrulus glandarius</i>	어치	22	R	C	B
<i>Pica pica</i>	까치	78	R	C	B
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀	6	R	C	B
	집비둘기	19	R		
종수		37			
개체수		1,055			

이동성 : R(resident), SV(summer visitor), WV(winter visitor)

영소길드 : B(bush), C(canopy), H(hole), P(blood parasite)

채이길드 : A(air), B(bush), C(canopy), W(water)

표 8. 대전광역시 산림지역 조류의 번식기 길드 분석 결과

길드	종수	비율 (%)
영소길드		
관목, 지면 (B)	10	30.3
수관층 (C)	10	30.3
탁란 (P)	2	6.1
수동 (H)	11	33.3
채이길드		
공중 (A)	6	18.2
관목, 지면 (B)	13	39.4
수관층 (C)	13	39.4
수변 (W)	1	3.0

표 9. 대전광역시 각 산림패치별 번식기 조류 조사 결과

학 명	국 명	조사 지점								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Ardea cinerea</i>	왜가리									1
<i>Egretta alba modesta</i>	중대백로									
<i>Anas poecilorhyncha</i>	흰뺨검둥오리									
<i>Falco tinnunculus</i>	황조롱이									
<i>Falco subbuteo</i>	새홀리기				2					
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩	3	5		1	4				5
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기		5		2		1		5	5
<i>Cuculus micropterus</i>	검은등빠꾸기	1				1				3
<i>Cuculus saturatus</i>	병어리빠꾸기	3								1
<i>Otus scops</i>	소쩍새									
<i>Eurystomus orientalis</i>	파랑새					2				4
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리	1				1				
<i>Dendrocopos major</i>	오색딱다구리	1				1				2
<i>Picus canus</i>	청딱다구리	1								1
<i>Motacilla alba</i>	알락할미새									
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리	15			6	7	2	2	6	8
<i>Lanius bucephalus</i>	때까치									
<i>Phoenicurus aureus</i>	딱새	6								2
<i>Turdus dauma</i>	호랑지빠귀	1								2
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀	1				4				2
<i>Paradoxornis webbianus</i>	붉은머리오목눈이	10	6				5			
<i>Urosphena squameiceps</i>	숲새	2								
<i>Ficedula zanthopygia</i>	흰눈썹황금새	5								
<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	큰유리새	3								2
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이									2
<i>Parus palustris</i>	쇠박새	10		2					2	2
<i>Parus ater</i>	진박새			4						
<i>Parus major</i>	박새	12		2	3	8	4	2	2	11
<i>Parus varius</i>	곤줄박이	2								2
<i>Sitta europaea</i>	동고비									1
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새	10				8				2
<i>Passer montanus</i>	참새				10	7		4	1	5
<i>Oriolus chinensis</i>	피꼬리	5	4			4				3
<i>Garrulus glandarius</i>	어치	2								2
<i>Pica pica</i>	까치	6	2		4	4	2	1	6	
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀									1
	집비둘기								15	
종 수		21	5	3	7	12	5	4	7	23
개체수		100	22	8	28	51	14	9	37	69
종다양도지수		2.69	1.56	1.04	1.71	2.28	1.47	1.27	1.64	2.88

- 계 속 -

학 명	국 명	조사 지점									
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<i>Ardea cinerea</i>	왜가리										
<i>Egretta alba modesta</i>	중대백로										
<i>Anas poecilorhyncha</i>	흰뺨검둥오리										
<i>Falco tinnunculus</i>	황조롱이										
<i>Falco subbuteo</i>	새홀리기										
<i>Phasianus colchicus</i>	평	3		1		4					
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	6		2	2	2				3	
<i>Cuculus micropterus</i>	검은등빠꾸기	2									
<i>Cuculus saturatus</i>	병어리빠꾸기	1									
<i>Otus scops</i>	소쩍새										
<i>Eurystomus orientalis</i>	파랑새	2				4					
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리	1									
<i>Dendrocopos major</i>	오색딱다구리	2									
<i>Picus canus</i>	청딱다구리	2									
<i>Motacilla alba</i>	알락할미새			2							
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리	6	6	2	2		10	4	4	4	
<i>Lanius bucephalus</i>	때까치										
<i>Phoenicurus aureus</i>	딱새		2								
<i>Turdus dauma</i>	호랑지빠귀										
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀										
<i>Paradoxornis webbianus</i>	붉은머리오목눈이		8								
<i>Urosphena squameiceps</i>	숲새	2									
<i>Ficedula zanthopygia</i>	흰눈썹황금새										
<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	큰유리새	2									
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이	15							7	6	
<i>Parus palustris</i>	쇠박새	4				2					
<i>Parus ater</i>	진박새	2									
<i>Parus major</i>	박새	1	4			5	2	2	2	2	
<i>Parus varius</i>	곤줄박이	3									
<i>Sitta europaea</i>	동고비	2									
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새	2									
<i>Passer montanus</i>	참새		4	6	2	1		4		2	
<i>Oriolus chinensis</i>	피꼬리	3		2		1		2			
<i>Garrulus glandarius</i>	어치	4									
<i>Pica pica</i>	까치	3		2	2	3	2	1	4	2	
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀	2									
	집비둘기	1									
총 수		23	5	7	4	8	3	5	4	6	
개체수		81	24	17	8	22	14	13	17	19	
종다양도지수		2.83	1.52	1.79	1.39	1.95	0.80	1.50	1.30	1.69	

- 계 속 -

학 명	국 명	조사 지점									
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	
<i>Ardea cinerea</i>	왜가리	1	1				1		3	1	
<i>Egretta alba modesta</i>	중대백로										
<i>Anas poecilorhyncha</i>	흰뺨검둥오리										
<i>Falco tinnunculus</i>	황조롱이										
<i>Falco subbuteo</i>	새홀리기										
<i>Phasianus colchicus</i>	평		2	5	1	1				1	
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기		4	3	1	2	3			1	
<i>Cuculus micropterus</i>	검은등빠꾸기					1	1				
<i>Cuculus saturatus</i>	병어리빠꾸기										
<i>Otus scops</i>	소쩍새					1					
<i>Eurystomus orientalis</i>	파랑새				1		1		1	1	
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리										
<i>Dendrocopos major</i>	오색딱다구리										
<i>Picus canus</i>	청딱다구리								2		
<i>Motacilla alba</i>	알락할미새										
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리		6	6	4	8	6	7	7		
<i>Lanius bucephalus</i>	때까치					1					
<i>Phoenicurus aureus</i>	딱새		2	2						1	
<i>Turdus dauma</i>	호랑지빠귀										
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀			1							
<i>Paradoxornis webbianus</i>	붉은머리오목눈이	6		18					8	10	
<i>Urosphena squameiceps</i>	숲새							2			
<i>Ficedula zanthopygia</i>	흰눈썹황금새										
<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	큰유리새										
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이		6			8		7			
<i>Parus palustris</i>	쇠박새		2	2		4	4				
<i>Parus ater</i>	진박새					2	4				
<i>Parus major</i>	박새	3	6	5	4	6	6		4	2	
<i>Parus varius</i>	곤줄박이					2					
<i>Sitta europaea</i>	동고비		1								
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새			8		4		2			
<i>Passer montanus</i>	참새		6				9		1	2	
<i>Oriolus chinensis</i>	피꼬리		4		1	2			2		
<i>Garrulus glandarius</i>	어치			1	1	2	2				
<i>Pica pica</i>	까치		4	2	1	2	6	4	2		
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀			1			1				
	집비둘기										
총 수		3	12	12	8	15	12	5	9	7	
개체수		10	44	54	14	46	44	22	30	18	
종다양도지수		0.90	2.33	2.08	1.85	2.45	2.24	1.47	1.96	1.46	

- 계 속 -

학 명	국 명	조사 지점								전체
		28	29	30	31	32	33	34	35	
<i>Ardea cinerea</i>	왜가리									1
<i>Egretta alba modesta</i>	중대백로									1
<i>Anas poecilorhyncha</i>	흰뺨검둥오리									1
<i>Falco tinnunculus</i>	황조롱이						1			2
<i>Falco subbuteo</i>	새홀리기									3
<i>Phasianus colchicus</i>	평		4			2	1		2	48
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	4	6	2	2	4	2			66
<i>Cuculus micropterus</i>	검은등빠꾸기				1	1	1		1	13
<i>Cuculus saturatus</i>	병어리빠꾸기						1	1		7
<i>Otus scops</i>	소쩍새							1		2
<i>Eurystomus orientalis</i>	파랑새				1			1	1	22
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리							1		4
<i>Dendrocopos major</i>	오색딱다구리		1	1			1			9
<i>Picus canus</i>	청딱다구리				1					7
<i>Motacilla alba</i>	알락할미새							2		4
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리		8		1		2		2	141
<i>Lanius bucephalus</i>	때까치					1		1	1	4
<i>Phoenicurus aureus</i>	딱새		3							18
<i>Turdus dauma</i>	호랑지빠귀				1		1		1	6
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀					1		2	1	12
<i>Paradoxornis webbianus</i>	붉은머리오목눈이	10	6			1				88
<i>Urosphena squameiceps</i>	숲새				1					7
<i>Ficedula zanthopygia</i>	흰눈썹황금새							1		6
<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	큰유리새				2		2	2	2	15
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이						4		3	58
<i>Parus palustris</i>	쇠박새					4	3	1		42
<i>Parus ater</i>	진박새					2	2			16
<i>Parus major</i>	박새	2	6	5	3	2	4	2	2	134
<i>Parus varius</i>	곤줄박이				2	2	2	2	2	19
<i>Sitta europaea</i>	동고비				2	2	2	2		12
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새				2	2			1	41
<i>Passer montanus</i>	참새	10								74
<i>Oriolus chinensis</i>	피꼬리		5		2	1	2	2	2	47
<i>Garrulus glandarius</i>	어치		2		2		2	1	1	22
<i>Pica pica</i>	까치	2	2	2	1	2	3		1	78
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀		1							6
	집비둘기	3								19
총 수		6	11	3	16	14	17	16	15	37
개 체 수		31	44	9	26	27	35	24	24	1055
종다양도지수		1.57	2.23	1.00	2.70	2.53	2.73	2.72	2.64	

□ 비번식기(9월) 조류 군집 특성

- 총 35종, 1,627개체 관찰(표 10)
- 참새와 붉은머리오목눈이가 각각 216개체, 197개체가 관찰되어 전체 지역에서 가장 우점하는 것으로 나타남
 - 다음으로 직박구리, 물까치, 까치, 쇠박새, 박새 순으로 높은 개체수를 보임
- 법정보호종으로 긴꼬리딱새와 황조롱이 등 2종이 각각 4개체, 2개체씩 확인됨
 - 긴꼬리딱새 : 환경부 멸종위기Ⅱ급
 - 황조롱이 : 천연기념물 제 323호
- 이동성에 따른 조류 종 분류 결과 전체 35종 중 텃새가 25종으로 전체의 71%를 차지했으며, 여름철새는 7종, 이동철새는 3종으로 나타남
 - 흰배지빠귀와 쇠백로 등 2종은 여름철새이나, 일부 종은 텃새로 남아 있기도 함
 - 형등새는 여름부터 겨울에 걸쳐 지속적으로 서식하나 이동시기에 가장 많이 관찰됨
 - 집비둘기는 반야생동물이나, 본 보고서 조류목록에 포함시켰음
- 길드별 종수 비교 결과 (표 11)
 - 물새류 1종과 반야생종 1종을 제외하고 33종을 대상으로 분석함
 - 영소길드의 경우 수관층 번식 조류가 13종으로 가장 높게 나타났으며, 관목층과 수동에서 번식하는 종이 각각 11종, 9종씩 나타남
 - 채이길드의 경우 관목층에서 먹이를 구하는 종이 14종으로 가장 높게 나타났으며, 수관층에서 먹이를 구하는 종이 13종, 공중 및 수변부에서 먹이를 구하는 종은 각각 3종씩 나타남
- 산림 패치별 관찰종(표 12)

- 대전광역시의 경우 외곽은 보문산, 계족산, 식장산, 금수봉 등 대면적의 산림으로 이루어져 있는 반면, 대전광역시 내부는 월평공원을 제외하고 대부분 소규모의 도시림으로 구성되어 있음
- 총 35개 조사지점 중 21번 조사지점인 문화재연구소 일대에서 24종의 조류가 관찰되어 가장 높게 나타났으며, 종다양도지수는 2.80으로 35번 조사지점인 식장산 일대에서 높은 값을 나타냈고, 개체수는 9번 지점인 두리봉 일대에서 144개체가 관찰되어 가장 높게 나타남
- . 종수와 개체수, 종다양도지수가 높게 나타난 13번, 35번, 9번 지점의 경우 비교적 산림 면적이 넓어 다양한 조류의 서식이 가능할 것으로 생각됨, 특히 식장산 일대의 경우 종수 및 개체수가 상대적으로 균일하게 분포하고 있어 종다양도지수가 높게 나타남, 또한 두리봉 일대의 경우 일반종 뿐 아니라 법정보호종인 긴꼬리딱새 등 다양한 조류가 관찰됨
- 까치, 직박구리, 참새 등의 조류는 거의 대부분의 조사지점에서 서식이 확인되었음, 이는 부산시에서 조사된 결과와 유사하게 나타남(허 2005)
- 도시 내부의 소규모 산림패치에서는 까치, 직박구리, 참새 외에 박새, 쇠박새, 물까치 등 일반종이 주로 관찰됨
- 도시 외부의 대규모 산림패치에서는 도시 내부에서 관찰되는 일반종 외에 딱따구리류와 긴꼬리딱새, 제비딱새, 솔딱새 등 숲내부종이 관찰됨

표 10. 대전광역시 산림지역의 비번식기 조류 조사 결과

학 명	국 명	개체수	이동성	길드	
				NG	FG
<i>Egretta garzetta</i>	쇠백로	1	SV		
<i>Falco tinnunculus</i>	황조롱이	2	R	B	A
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩	14	R	B	B
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	56	R	C	B
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리	16	R	H	C
<i>Dendrocopos leucotos</i>	큰오색딱다구리	4	R	H	C
<i>Dendrocopos major</i>	오색딱다구리	13	R	H	C
<i>Picus canus</i>	청딱다구리	16	R	H	C
<i>Motacilla cinerea</i>	노랑할미새	5	SV	B	W
<i>Motacilla alba</i>	알락할미새	1	SV	B	W
<i>Motacilla grandis</i>	검은등할미새	1	SV	B	W
<i>Anthus hodgsoni</i>	hing새	2	PM	B	B
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리	166	R	C	C
<i>Lanius bucephalus</i>	때까치	8	R	C	B
<i>Phoenicurus aureus</i>	딱새	23	R	B	B
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀	1	SV	C	B
<i>Paradoxornis webbianus</i>	붉은머리오목눈이	197	R	B	B
<i>Phylloscopus inornatus</i>	노랑눈썹솔새	17	SV	B	B
<i>Muscicapa griseisticta</i>	제비딱새	2	PM	C	A
<i>Muscicapa dauurica</i>	쇠솔딱새	4	PM	C	A
<i>Terpsiphone atrocaudata</i>	긴꼬리딱새	5	SV	C	C
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이	91	R	C	C
<i>Parus palustris</i>	쇠박새	112	R	H	C
<i>Parus ater</i>	진박새	23	R	H	C
<i>Parus major</i>	박새	102	R	H	C
<i>Parus varius</i>	곤줄박이	32	R	H	C
<i>Sitta europaea</i>	동고비	25	R	H	C
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새	38	R	B	B
<i>Carduelis sinica</i>	방울새	27	R	C	C
<i>Passer montanus</i>	참새	216	R	B	B
<i>Garrulus glandarius</i>	어치	71	R	C	B
<i>Cyanopica cyana</i>	물까치	128	R	C	B
<i>Pica pica</i>	까치	121	R	C	B
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀	25	R	C	B
	집비둘기	53	R		
종수		35			
개체수		1627			

이동성 : R(resident), SV(summer visitor), WV(winter visitor), PM(passage migrant)

영소길드 : B(bush), C(canopy), H(hole), P(blood parasite)

채이길드 : A(air), B(bush), C(canopy), W(water)

표 11. 대전시 산림지역 조류의 비번식기 길드 분석 결과

길드	종수	비율 (%)
영소길드		
관목, 지면 (B)	11	33.3
수관층 (C)	13	39.4
탁란 (P)	-	-
수동 (H)	9	27.3
채이길드		
공중 (A)	3	9.1
관목, 지면 (B)	14	42.4
수관층 (C)	13	39.4
수변 (W)	3	9.1

표 12. 대전광역시 각 산림패치별 비번식기 조류 조사 결과

학 명	국 명	조사 지점								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Egretta garzetta</i>	쇠백로	1								
<i>Falco tinnunculus</i>	황조롱이									
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩					3				
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기		1	1			2			8
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리	1				1				
<i>Dendrocopos leucotos</i>	큰오색딱다구리									1
<i>Dendrocopos major</i>	오색딱다구리					1				2
<i>Picus canus</i>	청딱다구리	2				1				3
<i>Motacilla cinerea</i>	노랑할미새									
<i>Motacilla alba</i>	알락할미새									
<i>Motacilla grandis</i>	검은등할미새									
<i>Anthus hodgsoni</i>	HINGDUNG새									2
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리	8	2	1	1	4	2		2	32
<i>Lanius bucephalus</i>	때까치									1
<i>Phoenicurus aureus</i>	딱새							1		5
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀									
<i>Paradoxornis webbianus</i>	붉은머리오목눈이	55			5		5			
<i>Phylloscopus inornatus</i>	노랑눈썹솔새	1								
<i>Muscicapa griseisticta</i>	제비딱새									1
<i>Muscicapa dauurica</i>	쇠솔딱새					1				1
<i>Terpsiphone atrocaudata</i>	긴꼬리딱새									1
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이	3								
<i>Parus palustris</i>	쇠박새	12				3			2	11
<i>Parus ater</i>	진박새					3				4
<i>Parus major</i>	박새	6	2			6		1		15
<i>Parus varius</i>	곤줄박이					2	1		1	4
<i>Sitta europaea</i>	둥고비	2								2
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새					3				2
<i>Carduelis sinica</i>	방울새	3				3				4
<i>Passer montanus</i>	참새		10	5	3	10	2	5	5	6
<i>Garrulus glandarius</i>	어치	12	1			2				20
<i>Cyanopica cyana</i>	물까치	8	2			8		2		9
<i>Pica pica</i>	까치	6	4	2	1	6	2	2	2	7
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀	2								2
	집비둘기		2			3				
총 수		15	8	4	4	18	6	5	5	23
개체수		122	24	9	10	64	14	11	12	144
종다양도지수		2.10	1.89	1.42	1.44	2.62	1.78	1.59	1.64	2.68

- 계 속 -

학 명	국 명	조사 지점									
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<i>Egretta garzetta</i>	쇠백로										
<i>Falco tinnunculus</i>	황조롱이										
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩										
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기			2	2	2			2		
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리	4									
<i>Dendrocopos leucotos</i>	큰오색딱다구리										
<i>Dendrocopos major</i>	오색딱다구리	1									
<i>Picus canus</i>	청딱다구리										
<i>Motacilla cinerea</i>	노랑할미새										
<i>Motacilla alba</i>	알락할미새	1									
<i>Motacilla grandis</i>	검은등할미새	1									
<i>Anthus hodgsoni</i>	hing새										
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리	35	2	3	1	2	1	2	3	2	
<i>Lanius bucephalus</i>	때까치	1									
<i>Phoenicurus aureus</i>	딱새	5							1		
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀										
<i>Paradoxornis webbianus</i>	붉은머리오목눈이								3		
<i>Phylloscopus inornatus</i>	노랑눈썹솔새										
<i>Muscicapa griseisticta</i>	제비딱새										
<i>Muscicapa dauurica</i>	쇠솔딱새										
<i>Terpsiphone atrocaudata</i>	긴꼬리딱새			4							
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이	20							2		
<i>Parus palustris</i>	쇠박새	14		1					2		
<i>Parus ater</i>	진박새										
<i>Parus major</i>	박새	3		1			1	2			
<i>Parus varius</i>	곤줄박이	1						2			
<i>Sitta europaea</i>	동고비	4							2		
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새			2				2			
<i>Carduelis sinica</i>	방울새										
<i>Passer montanus</i>	참새		4		2	2		10	5	5	
<i>Garrulus glandarius</i>	어치	2	1	2		1		2			
<i>Cyanopica cyana</i>	물까치		2	2				3		5	
<i>Pica pica</i>	까치		2	2	2	2		3	3	2	
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀	4							2		
	집비둘기	12		4					5		
종 수		15	5	11	4	5	2	8	10	4	
개체수		106	11	25	7	9	2	26	28	14	
종다양도지수		2.18	1.66	2.22	1.52	1.67	1.04	1.98	2.20	1.51	

- 계 속 -

학 명	국 명	조사 지점									
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	
<i>Egretta garzetta</i>	쇠백로										
<i>Falco tinnunculus</i>	황조롱이			1							
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩			2		2					
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	1		2		2	3	3	4	3	
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리			1		1					
<i>Dendrocopos leucotos</i>	큰오색딱다구리			1							
<i>Dendrocopos major</i>	오색딱다구리			1		1			1		
<i>Picus canus</i>	청딱다구리			1		1			1		
<i>Motacilla cinerea</i>	노랑할미새										
<i>Motacilla alba</i>	알락할미새										
<i>Motacilla grandis</i>	검은등할미새										
<i>Anthus hodgsoni</i>	hing새										
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리			13	2	3	2	2	2	2	
<i>Lanius bucephalus</i>	때까치								1		
<i>Phoenicurus aureus</i>	딱새		1	2	1		1		1		
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀										
<i>Paradoxornis webbianus</i>	붉은머리오목눈이		5	5		10	5				
<i>Phylloscopus inornatus</i>	노랑눈썹솔새										
<i>Muscicapa griseisticta</i>	제비딱새										
<i>Muscicapa dauurica</i>	쇠솔딱새			1							
<i>Terpsiphone atrocaudata</i>	긴꼬리딱새										
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이			3		3					
<i>Parus palustris</i>	쇠박새		1	5		2	1	2			
<i>Parus ater</i>	진박새			4							
<i>Parus major</i>	박새	1		4		2	1	1	4	1	
<i>Parus varius</i>	곤줄박이		1	2		1					
<i>Sitta europaea</i>	둥고비					3	2				
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새	1		2		3			1		
<i>Carduelis sinica</i>	방울새			5		2					
<i>Passer montanus</i>	참새	2	3	5	3	5	15	20	25	11	
<i>Garrulus glandarius</i>	어치		1	2		2	1		3		
<i>Cyanopica cyana</i>	물까치	3		3	3	8	3	4	12	5	
<i>Pica pica</i>	까치	3	2	2	4	4	5	6	7	5	
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀					3	2				
	집비둘기	2		2				5	5		
종 수		7	7	24	5	19	11	8	13	6	
개체수		13	14	71	13	58	39	43	67	27	
종다양도지수		1.85	1.79	2.74	1.69	2.60	2.07	1.83	2.12	1.74	

- 계 속 -

학 명	국 명	조사 지점								
		28	29	30	31	32	33	34	35	계
<i>Egretta garzetta</i>	쇠백로									1
<i>Falco tinnunculus</i>	황조롱이							1		2
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩						3	2	2	14
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	2	4	1		4	2	3	2	56
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리				2	1	3	1	1	16
<i>Dendrocopos leucotos</i>	큰오색딱다구리					1			1	4
<i>Dendrocopos major</i>	오색딱다구리						2	1	3	13
<i>Picus canus</i>	청딱다구리				2	1	1	1	2	16
<i>Motacilla cinerea</i>	노랑할미새					2		1	2	5
<i>Motacilla alba</i>	알락할미새									1
<i>Motacilla grandis</i>	검은등할미새									1
<i>Anthus hodgsoni</i>	hing새									2
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리	2		1	5	7	12	3	7	166
<i>Lanius bucephalus</i>	때까치				2		3			8
<i>Phoenicurus aureus</i>	딱새		1		3		1			23
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀							1		1
<i>Paradoxornis webbianus</i>	붉은머리오목눈이				65	10		22	7	197
<i>Phylloscopus inornatus</i>	노랑눈썹새						11	5		17
<i>Muscicapa griseisticta</i>	제비딱새					1				2
<i>Muscicapa dauurica</i>	쇠솔딱새							1		4
<i>Terpsiphone atrocaudata</i>	긴꼬리딱새									5
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이				20	7	22	8	3	91
<i>Parus palustris</i>	쇠박새		2	1	8	4	21	8	12	112
<i>Parus ater</i>	진박새					4		2	6	23
<i>Parus major</i>	박새	2		2	13	5	10	11	8	102
<i>Parus varius</i>	곤줄박이		2	1		4		6	4	32
<i>Sitta europaea</i>	등고비		1		3	3	1		2	25
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새			2	3	5		7	5	38
<i>Carduelis sinica</i>	방울새			1		4			5	27
<i>Passer montanus</i>	참새	12	15	6		10	10			216
<i>Garrulus glandarius</i>	어치		1		6	2	3	3	4	71
<i>Cyanopica cyana</i>	물까치			3		4	25	11	3	128
<i>Pica pica</i>	까치	3	5	2	3	7	2	6	7	121
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀		1		3	3	1		2	25
	집비둘기	5	6	2						53
종 수		6	9	11	14	21	18	22	21	35
개체수		26	37	22	137	88	135	110	89	1627
종다양도지수		1.71	1.93	2.10	1.99	2.79	2.50	2.70	2.80	

□ 월동기(11월) 조류 군집 특성

- 총 33종, 1,390개체 관찰(표 13)
- 붉은머리오목눈이와 직박구리가 각각 243개체, 174개체가 관찰되어 전체 지역에서 가장 우점하는 것으로 나타남
 - 다음으로 박새, 까치, 노랑턱멧새 순으로 높은 개체수를 보임
- 범정보호종은 관찰되지 않음
- 이동성에 따른 조류 종 분류 결과 전체 33종 중 텃새가 24종으로 전체의 73%를 차지했으며, 겨울철새는 8종, 이동철새는 1종으로 나타남
 - 왜가리, 호랑지빠귀, 흰배지빠귀 등 3종은 여름철새이나, 일부 종은 텃새로 남아 있기도 함
 - 흰눈썹붉은배지빠귀는 이동시기에 가장 많이 관찰됨
 - 집비둘기는 반야생동물이나, 본 보고서 조류목록에 포함시켰음
- 길드별 종수 비교 결과 (표 14)
 - 물새류 1종과 반야생종 1종을 제외하고 31종을 대상으로 분석함
 - 영소길드의 경우 수관층 번식 조류가 15종으로 가장 높게 나타났으며, 관목 및 지면층과 수동에서 번식하는 종이 각각 8종씩 나타남
 - 채이길드의 경우 관목 및 지면층에서 먹이를 구하는 종이 19종으로 가장 높게 나타났으며, 수관층에서 먹이를 구하는 종이 12종으로 나타남
- 산림 패치별 관찰종(표 15)
 - 대전광역시의 경우 외곽은 보문산, 계족산, 식장산, 금수봉 등 대면적의 산림으로 이루어져 있는 반면, 대전광역시 내부는 월평공원을 제외하고 대부분 소규모의 도시림으로 구성되어 있음
 - 총 35개 조사지점 중 35번 조사지점인 송림사 일대에서 21종의 조류가 관찰되어 가장 높게 나타났으며, 종다양도지수는 2.91로 32번 조사지점

- 인 용호공동묘지 인근에서 높은 값을 나타냈고, 개체수는 10번 지점인 사정공원 일대에서 33개체가 관찰되어 가장 높게 나타남
- . 종수와 개체수, 종다양도지수가 높게 나타난 35번, 32번, 10번 지점의 경우 비교적 산림 면적이 넓어 다양한 조류의 서식이 가능할 것으로 생각됨,
 - 까치, 직박구리, 집비둘기, 박새 등의 조류는 거의 대부분의 조사지점에서 서식이 확인되었음, 이는 부산시에서 조사된 결과와 유사하게 나타남(허 2005)
 - 도시 내부의 소규모 산림패치에서는 까치, 직박구리, 박새 외에 쇠박새, 붉은머리오목눈이 등 일반종이 주로 관찰됨
 - 도시 외부의 대규모 산림패치에서는 도시 내부에서 관찰되는 일반종 외에 딱따구리류와 지빠귀류 등 숲내부종이 관찰됨

표 13. 대전광역시 산림지역의 월동기 조류 조사 결과

학 명	국 명	계	이동성	길드	
				NG	FG
<i>Ardea cinerea</i>	왜가리	1	R/SV		
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩	9	R	B	B
<i>Columba livia</i>	집비둘기	26	R		
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	46	R	C	B
<i>Picus canus</i>	청딱다구리	9	R	H	C
<i>Dendrocopos leucotos</i>	큰오색딱다구리	3	R	H	C
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리	25	R	H	C
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리	174	R	C	C
<i>Troglodytes troglodytes</i>	굴뚝새	4	R	B	B
<i>Phoenicurus aureoreus</i>	딱새	26	R	C	C
<i>Turdus dauma</i>	호랑지빠귀	4	R/SV	C	B
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀	21	R/SV	C	B
<i>Turdus obscurus</i>	흰눈썹붉은배지빠귀	2	PM	C	B
<i>Turdus naumanni eunomus</i>	개똥지빠귀	4	W	C	B
<i>Paradoxornis webbiana</i>	붉은머리오목눈이	243	R	B	B
<i>Regulus regulus</i>	상모술새	40	W	C	C
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이	37	R	C	C
<i>Parus palustris</i>	쇠박새	55	R	H	C
<i>Parus ater</i>	진박새	22	R	H	C
<i>Parus varius</i>	곤줄박이	26	R	H	C
<i>Parus major</i>	박새	159	R	H	C
<i>Sitta europaea</i>	동고비	19	R	H	C
<i>Emberiza rustica</i>	숙새	45	W	B	B
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새	95	R	B	B
<i>Fringilla montifringilla</i>	되새	41	W	B	B
<i>Carduelis spinus</i>	검은머리방울새	7	W	B	B
<i>Uragus sibiricus</i>	긴꼬리홍양진이	6	W	B	B
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	멧쟁이	11	W	C	B
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	콩새	14	W	C	B
<i>Garrulus glandarius</i>	어치	43	R	C	B
<i>Cyanopica cyana</i>	물까치	33	R	C	B
<i>Pica pica</i>	까치	128	R	C	B
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀	12	R	C	B
종 수		33			
개체수		1390			

이동성 : R(resident), SV(summer visitor), WV(winter visitor), PM(passage migrant)

영소길드 : B(bush), C(canopy), H(hole), P(blood parasite)

채이길드 : A(air), B(bush), C(canopy), W(water)

표 14. 대전시 산림지역 조류의 월동기 길드 분석 결과

길드	종수	비율 (%)
영소길드		
관목, 지면 (B)	8	25.8
수관층 (C)	15	48.4
탁란 (P)	-	
수동 (H)	8	25.8
채이길드		
공중 (A)	-	
관목, 지면 (B)	19	61.3
수관층 (C)	12	38.7
수변 (W)	-	

표 15. 대전광역시 각 산림패치별 월동기 조류 조사 결과

학 명	국 명	조사 지점								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Ardea cinerea</i>	왜가리									1
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩					1				
<i>Columba livia</i>	집비둘기									
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기		1	2		2	2		2	
<i>Picus canus</i>	청딱다구리					1				1
<i>Dendrocopos leucotos</i>	큰오색딱다구리									1
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리	3				1				2
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리	15	3	2		2	1	1	3	24
<i>Troglodytes troglodytes</i>	굴뚝새									
<i>Phoenicurus aureoreus</i>	딱새		1	1		2				1
<i>Turdus dauma</i>	호랑지빠귀									
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀									
<i>Turdus obscurus</i>	흰눈썹붉은배지빠귀									2
<i>Turdus naumanni</i>	개동지빠귀									
<i>eunomus</i>										
<i>Paradoxornis webbiana</i>	붉은머리오목눈이	45	10			12	5		7	
<i>Regulus regulus</i>	상모술새	2								14
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이									
<i>Parus palustris</i>	쇠박새	9				3	2		1	9
<i>Parus ater</i>	진박새	2								11
<i>Parus varius</i>	곤줄박이					3				2
<i>Parus major</i>	박새	4	2	2	1	6		2	2	5
<i>Sitta europaea</i>	동고비					1				1
<i>Emberiza rustica</i>	쑥새									
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새					4			2	18
<i>Fringilla montifringilla</i>	되새									16
<i>Carduelis spinus</i>	검은머리방울새									
<i>Uragus sibiricus</i>	긴꼬리홍양진이									
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	멧쟁이									
<i>Coccothraustes</i>	콩새									
<i>coccothraustes</i>										
<i>Garrulus glandarius</i>	어치		1			3			2	5
<i>Cyanopica cyana</i>	물까치						2		3	12
<i>Pica pica</i>	까치	2	3	1	2	5	3	2	2	3
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀									1
개체수		82	21	8	3	46	15	5	24	127
종 수		8	7	5	2	14	6	3	9	18
종다양도지수		1.42	1.57	1.56	0.64	2.35	0.72	1.05	2.05	2.42

- 계 속 -

학 명	국 명	조사 지점								
		10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Ardea cinerea</i>	왜가리									
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩	1						1		
<i>Columba livia</i>	집비둘기	13	2	3	1				2	
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기			1		2	2	1	2	1
<i>Picus canus</i>	청딱다구리	2								
<i>Dendrocopos leucotos</i>	큰오색딱다구리									
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리							2		
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리	32	2	3		2	3	2		2
<i>Troglodytes troglodytes</i>	굴뚝새	3								
<i>Phoenicurus aureoreus</i>	딱새	3		1					1	
<i>Turdus dauma</i>	호랑지빠귀	1								
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀	15						1		
<i>Turdus obscurus</i>	흰눈썹붉은배지빠귀									
<i>Turdus naumanni</i>	개똥지빠귀									
<i>eunomus</i>										
<i>Paradoxornis webbiana</i>	붉은머리오목눈이					5	8			
<i>Regulus regulus</i>	상모술새	8								
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이	6						2		
<i>Parus palustris</i>	쇠박새	3		1			2	2	1	
<i>Parus ater</i>	진박새									
<i>Parus varius</i>	곤줄박이							1		
<i>Parus major</i>	박새	6	2	2	2	2	2	5	2	1
<i>Sitta europaea</i>	동고비	2						2		
<i>Emberiza rustica</i>	쑥새									
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새	3	1				2	3		
<i>Fringilla montifringilla</i>	되새									
<i>Carduelis spinus</i>	검은머리방울새									
<i>Uragus sibiricus</i>	긴꼬리홍양진이									
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	멧쟁이	8								
<i>Coccothraustes</i>	콩새	4								
<i>coccothraustes</i>										
<i>Garrulus glandarius</i>	어치	7						1	1	
<i>Cyanopica cyana</i>	물까치				2			1		2
<i>Pica pica</i>	까치	14	3	3	3	2	3	3	3	3
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀							1		
개체수		133	10	14	8	13	22	28	12	9
종 수		19	5	7	4	5	7	15	7	5
종다양도지수		2.54	1.56	1.83	1.32	1.52	1.78	2.56	1.86	1.52

- 계 속 -

학 명	국 명	조사 지점									
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	
<i>Ardea cinerea</i>	왜가리										
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩			2		1					
<i>Columba livia</i>	집비둘기	5									
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	2	1	2	2	2	2	1	2	1	
<i>Picus canus</i>	청딱다구리		1	1							
<i>Dendrocopos leucotos</i>	큰오색딱다구리										
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리		1	2	1	1			1		
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리	2		5	3	6	3	2	4	2	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	굴뚝새										
<i>Phoenicurus aureoreus</i>	딱새			2	1	2		1	2		
<i>Turdus dauma</i>	호랑지빠귀										
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀				2						
<i>Turdus obscurus</i>	흰눈썹붉은배지빠귀										
<i>Turdus naumanni</i>	개똥지빠귀			1							
<i>eunomus</i>											
<i>Paradoxornis webbiana</i>	붉은머리오목눈이		15	11	6	15	8	11	24		
<i>Regulus regulus</i>	상모술새			3							
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이			2		3	2				
<i>Parus palustris</i>	쇠박새		2			2	2		2	1	
<i>Parus ater</i>	진박새										
<i>Parus varius</i>	곤줄박이			2			2		3		
<i>Parus major</i>	박새	1	7	5	3	4	7	3	7	7	
<i>Sitta europaea</i>	동고비			2							
<i>Emberiza rustica</i>	쑥새		5	5							
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새		4	2	2	2	3		2		
<i>Fringilla montifringilla</i>	되새										
<i>Carduelis spinus</i>	검은머리방울새										
<i>Uragus sibiricus</i>	긴꼬리홍양진이				2						
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	멋쟁이										
<i>Coccothraustes</i>	콩새										
<i>coccothraustes</i>											
<i>Garrulus glandarius</i>	어치		3	2	3		2				
<i>Cyanopica cyana</i>	물까치			3						3	
<i>Pica pica</i>	까치	2	2	6	5	3	8	2	3	6	
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀			2							
개체수		12	41	60	30	41	39	20	50	20	
종 수		5	10	19	11	11	10	6	10	6	
종다양도지수		1.47	1.91	2.73	2.26	2.03	2.11	1.37	1.76	1.54	

- 계 속 -

학 명	국 명	조사 지점								
		28	29	30	31	32	33	34	35	계
<i>Ardea cinerea</i>	왜가리									1
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩					2			1	9
<i>Columba livia</i>	집비둘기									26
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	2		2		3	1	2	3	46
<i>Picus canus</i>	청딱다구리					2		1		9
<i>Dendrocopos leucotos</i>	큰오색딱다구리					1			1	3
<i>Dendrocopos kizuki</i>	쇠딱다구리				1	1	4	2	3	25
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	직박구리	3	3	2	13	5	12	6	6	174
<i>Troglodytes troglodytes</i>	굴뚝새					1				4
<i>Phoenicurus aureus</i>	딱새	1			2	2		2	1	26
<i>Turdus dauma</i>	호랑지빠귀						2	1		4
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀		1			1			1	21
<i>Turdus obscurus</i>	흰눈썹붉은배지빠귀									2
<i>Turdus naumanni</i>	개똥지빠귀						2		1	4
<i>eunomus</i>										
<i>Paradoxornis webbiana</i>	붉은머리오목눈이	10	15			11		11	14	243
<i>Regulus regulus</i>	상모술새					3	8		2	40
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이				8	2	10	2		37
<i>Parus palustris</i>	쇠박새		2		5	4		2		55
<i>Parus ater</i>	진박새				2		5		2	22
<i>Parus varius</i>	곤줄박이		2		2	3	1	2	3	26
<i>Parus major</i>	박새	5	6	2	13	9	12	8	12	159
<i>Sitta europaea</i>	동고비				3	2	3	1	2	19
<i>Emberiza rustica</i>	쑥새					5	26	4		45
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새		2	2	8	3	24	3	5	95
<i>Fringilla montifringilla</i>	되새								25	41
<i>Carduelis spinus</i>	검은머리방울새						5		2	7
<i>Uragus sibiricus</i>	긴꼬리홍양진이					2	2			6
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	멋쟁이								3	11
<i>Coccothraustes</i>	콩새					3		4	3	14
<i>coccothraustes</i>										
<i>Garrulus glandarius</i>	어치		1		1	4	2	3	2	43
<i>Cyanopica cyana</i>	물까치	2				3				33
<i>Pica pica</i>	까치	4	4	4	4	7		5	3	128
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀				3		2	3		12
개체수		27	36	12	65	79	121	62	95	139
종 수		7	9	5	13	23	17	18	21	0
종다양도지수		1.71	1.80	1.56	2.26	2.91	2.38	2.66	2.53	33

2. 대전광역시의 서식 조류종과 산림 유형과의 관계

□ 번식기 조류와 산림 유형과의 관계

○ 조류 종수와 산림 면적과의 관계

- 조류종수와 산림 면적과의 관계를 회귀분석을 통해 파악한 결과, 처음에는 산림 면적이 증가할수록 조류 종수가 급격하게 증가하다가 점차 변화 폭이 줄어드는 양상을 보임(그림 11)

○ 조류 종다양성지수와 산림 면적과의 관계

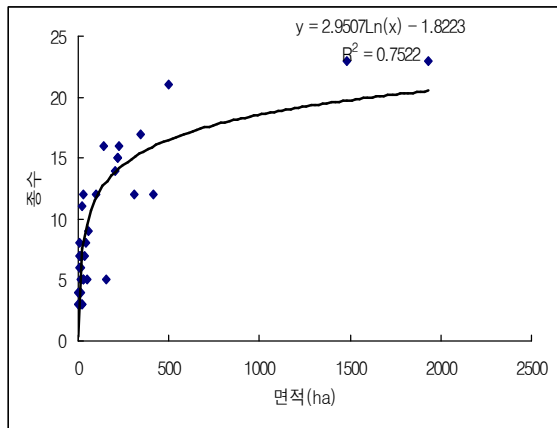
- 조류 종다양성지수와 산림 면적과의 관계를 회귀분석을 통해 파악한 결과, 조류 종수와 산림 면적간의 관계와 유사하게 처음에는 산림 면적이 증가할수록 조류 종수가 급격하게 증가하다가 점차 변화 폭이 줄어드는 양상을 보임

○ 조류 종수와 산림 모양과의 관계

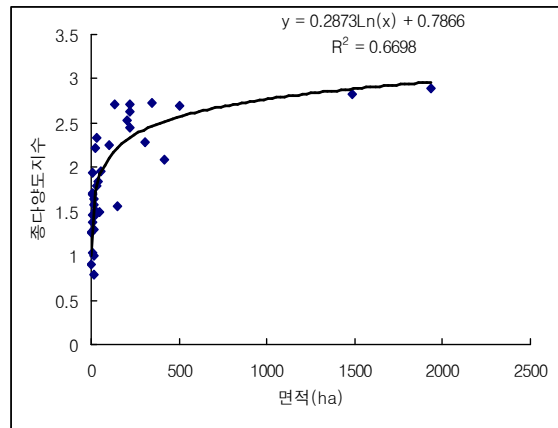
- 조류 종수와 산림 모양과의 관계를 파악하기 위해, 각 지점별 관찰된 종수와 형태지수를 통한 산림 복잡도를 계산하여 회귀분석 실시
- 다른 결과와 유사하게 나타남
- 결국, 산림 형태가 복잡할수록 다양한 서식 공간이 창출되어 조류 종수가 증가하는 것으로 판단됨(청양군 2011)

○ 조류 종다양도지수와 산림 모양과의 관계

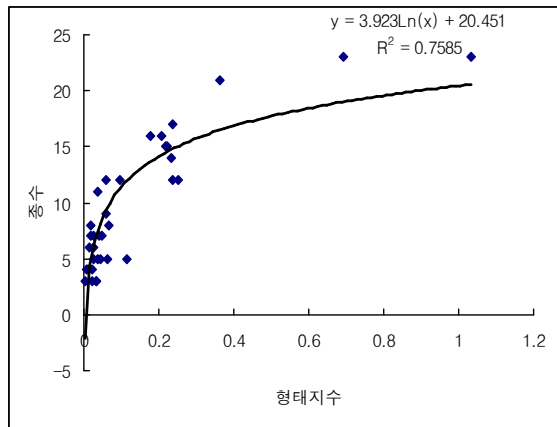
- 조류 종수와 산림 모양과의 관계를 파악하기 위해, 각 지점별 분석한 종다양도지수와 형태지수를 통한 산림 복잡도를 계산하여 회귀분석을 실시한 결과 다른 결과와 유사하게 나타남
- 결국, 산림 형태가 복잡할수록 다양한 서식 공간이 창출되어 조류 종수 뿐 아니라 종다양도지수도 증가하는 것으로 판단됨



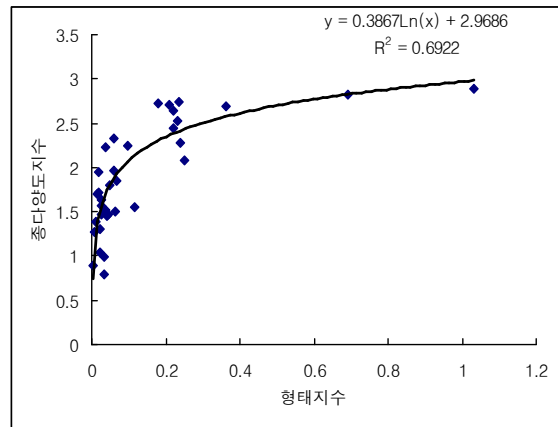
(a)



(b)



(c)

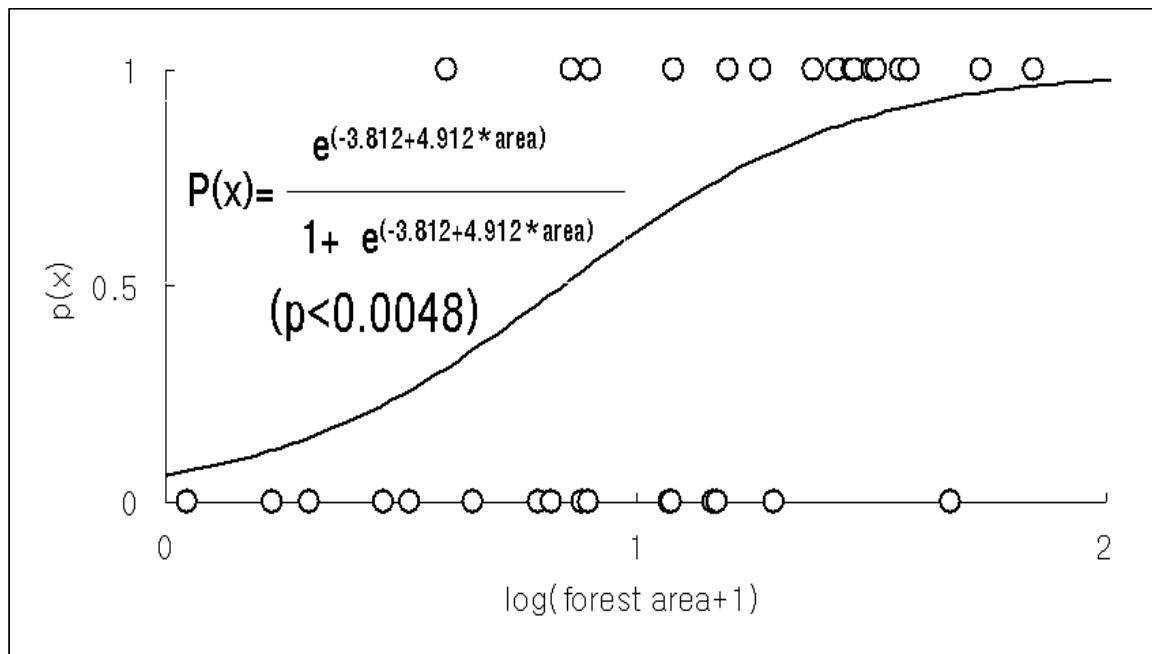


(d)

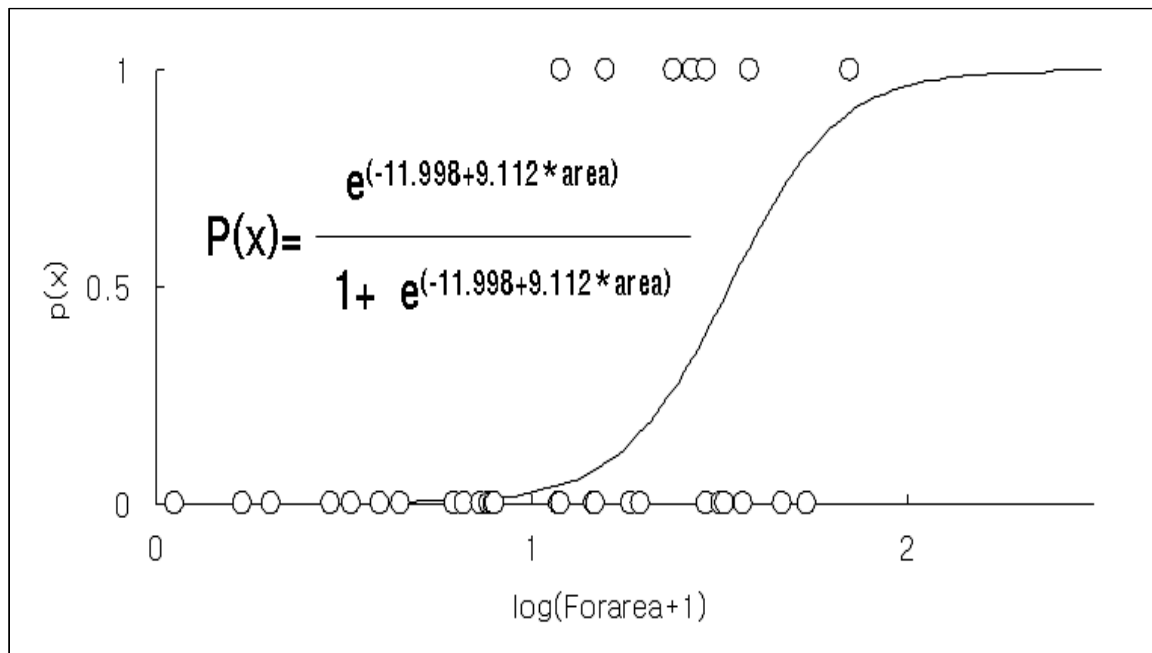
그림 11. 대전광역시 번식기 서식 종과 산림 유형과의 관계(a: 종수-면적, b: 종다양도지수-면적, c: 종수-형태지수, d: 종다양도지수-형태지수)

○ 각 종별 산림 면적과의 관계

- 각 종별 산림 면적과의 관계를 파악하기 위해 각 산림패치에서 종의 서식 유무와 산림 면적간 로지스틱 회귀분석을 실시함
- 그 결과, 오목눈이, 검은등뺨꾸기, 찌꼬리, 노랑턱멧새 등 4종이 산림 패치 면적에 영향을 받는 것으로 나타남(그림 12)
- . 오목눈이 : 주로 나무 위에 생활하며, 관목 숲이나 작은 나무의 아랫가지에도 즐겨 앉는 것으로 알려져 있어, 교목 및 관목, 초지 등 녹지 면적에 영향을 받는 것으로 생각됨(원 1981, 허 2005)
- . 검은등뺨꾸기 : 뺨꾸기류의 경우 교목에 앉는 수가 많으나 관목 위에 앉기도 하며, 지상으로 내려오는 경우도 있으며(원 1981), 다른 종에 탁란(blood parasite)을 하는 종으로 유라시아 및 아프리카 지역까지 분포하며, 분포 지역 내에서 산림, 관목지, 초지 등 다양한 지역에 서식함(del Hoyo et al. 1997), 우리나라에서는 뺨꾸기의 경우 주로 붉은머리오목눈이의 둥지에 탁란하는 것으로 보고되었으며(김 1995), 이외에 뺨꾸기류는 개개비, 휘파람새, 산솔새, 멧새, 때까치 등의 종에게 알을 맡기는 것으로 알려짐(이 2000, 우 2002)
- . 찌꼬리 : 동남아시아에서 여름철 우리나라로 번식을 위해 이동하는 종으로써, 숲 내 교목에서 번식 및 섭식을 하는 것으로 알려짐, 국내에서 여름철 숲 임연부에서도 관찰되나 번식을 위한 일정 면적의 산림이 필요한 것으로 생각됨
- . 노랑턱멧새 : 일반적으로 관목층을 선호하는 종으로 알려져 있으나, 일부 지역의 경우 숲이 우거진 산림에서 주로 관찰되며, 겨울철에는 산림과 노경지의 주변 덩굴에 작은 무리를 이루어 서식하는 것으로 알려짐(우 2002), 특히 번식기에는 산림 내부 지역을 선호하기 때문에 산림 면적의 패치에 영향을 받는 것으로 판단됨(원 1981, 우 2002)

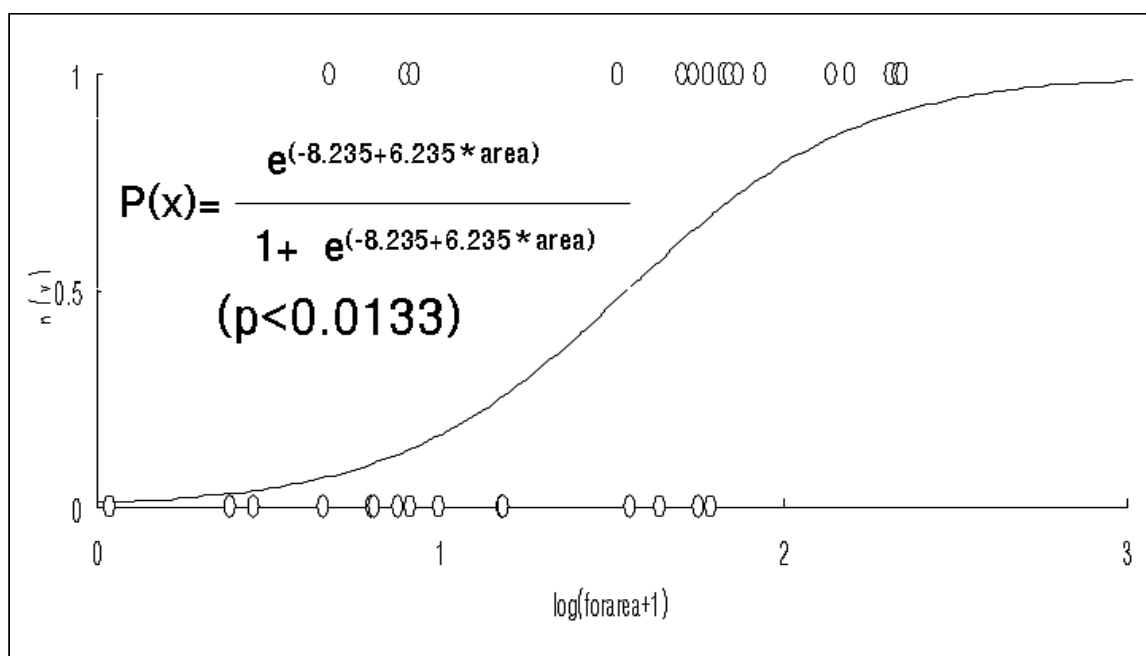


(a)

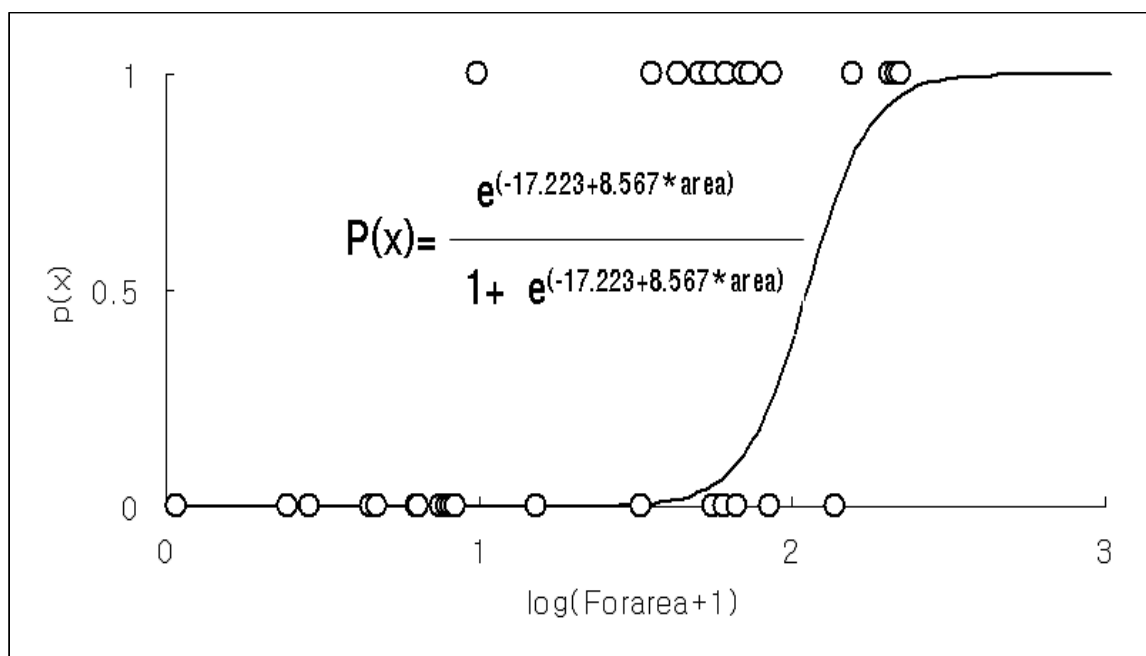


(b)

- 계 속 -



(c)



(d)

그림 12. 대전광역시에서 번식기 산림패치 면적에 영향을 받는 조류
(a: 오목눈이, b: 검은등빠꾸기, c: 꼬꼬리, d: 노랑턱멧새)

□ 비번식기 조류와 산림 유형과의 관계

○ 조류 종수-산림 면적, 조류 종다양성지수-산림 면적, 조류 종수-산림 모양, 조류 종다양도지수-산림 모양과의 관계(그림 13)

- 모두 유사한 관계를 보였으며, 번식기때의 결과와 거의 동일하게 나타남

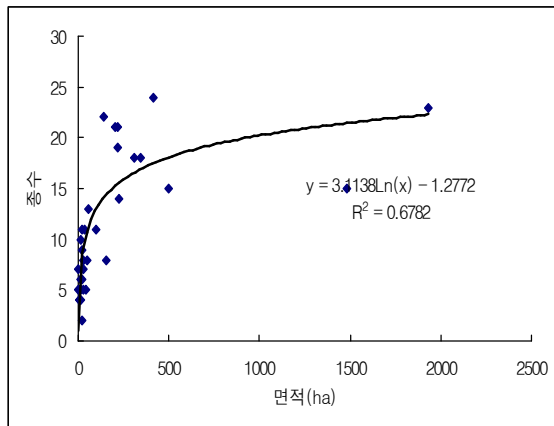
. 처음에는 산림 면적이 증가할수록 조류 종수가 급격하게 증가하다가 점차 변화 폭이 줄어드는 양상을 보임

. 국내외 대부분의 연구에서 조류의 경우 산림 면적에 크게 영향을 받는다고 알려져 있음(청양군 2011, 허 2005)

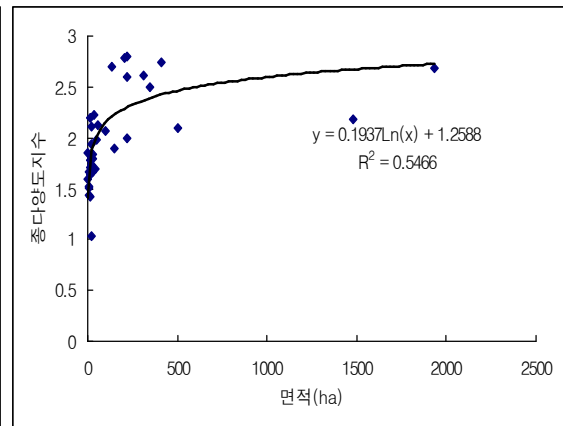
- 또한, 형태지수가 높을수록 조류 종수 및 종다양도지수가 높게 나타남

. 산림서식지의 가장자리는 인위적이든 자연적이든 산림패치간의 경쟁으로 인해 생존하고 소멸되면서 가장자리가 역동적으로 변해감

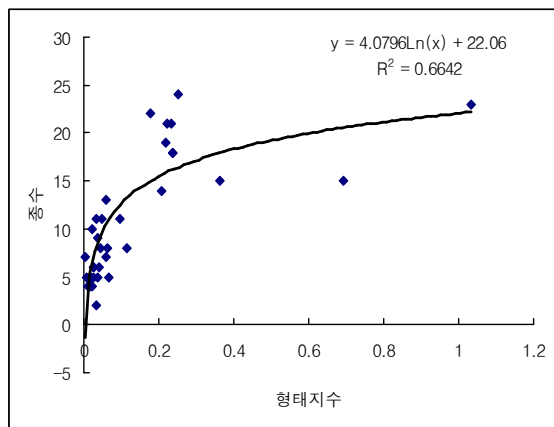
. 가장자리가 변하면 서식생물종도 달라지며, 내부종과 달리 가장자리종은 산림 혹은 서식지 가장자리의 길이가 길고, 면적에 비해 가장자리의 형상이 복잡하여 다양한 먹이자원을 취할 수 있는 지역을 선호하는 경향이 있음(청양군 2011)



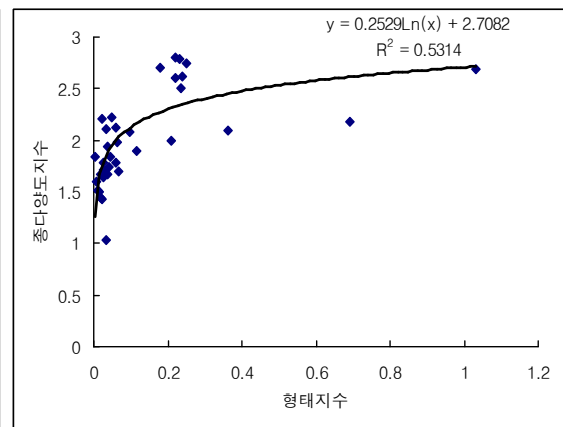
(a)



(b)



(c)

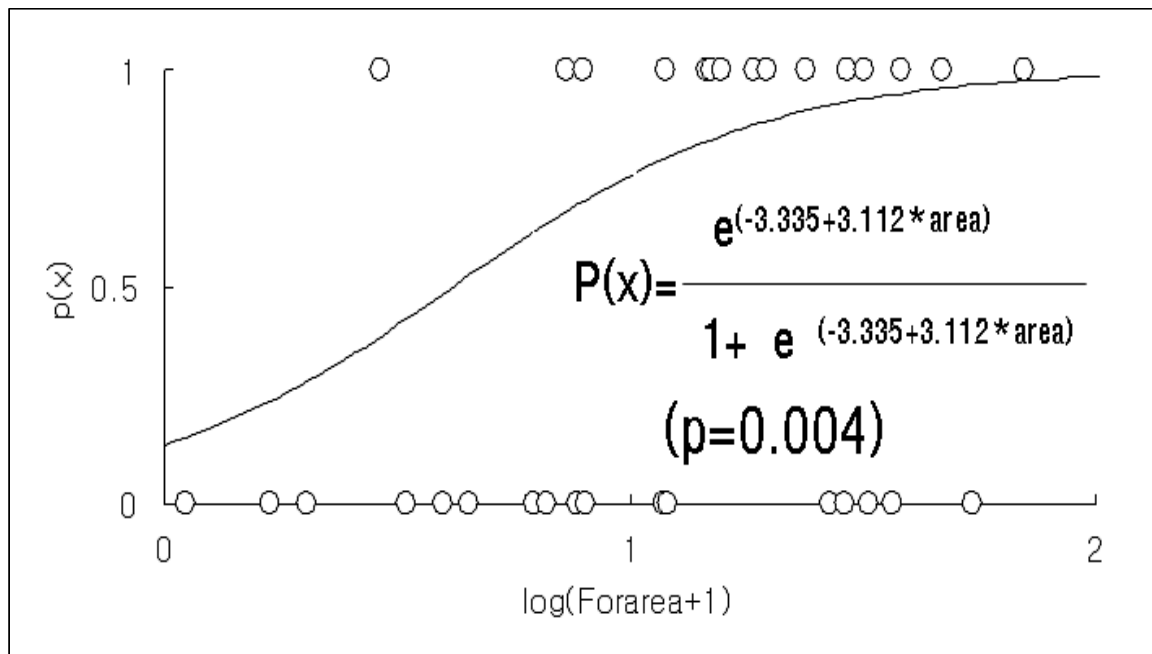


(d)

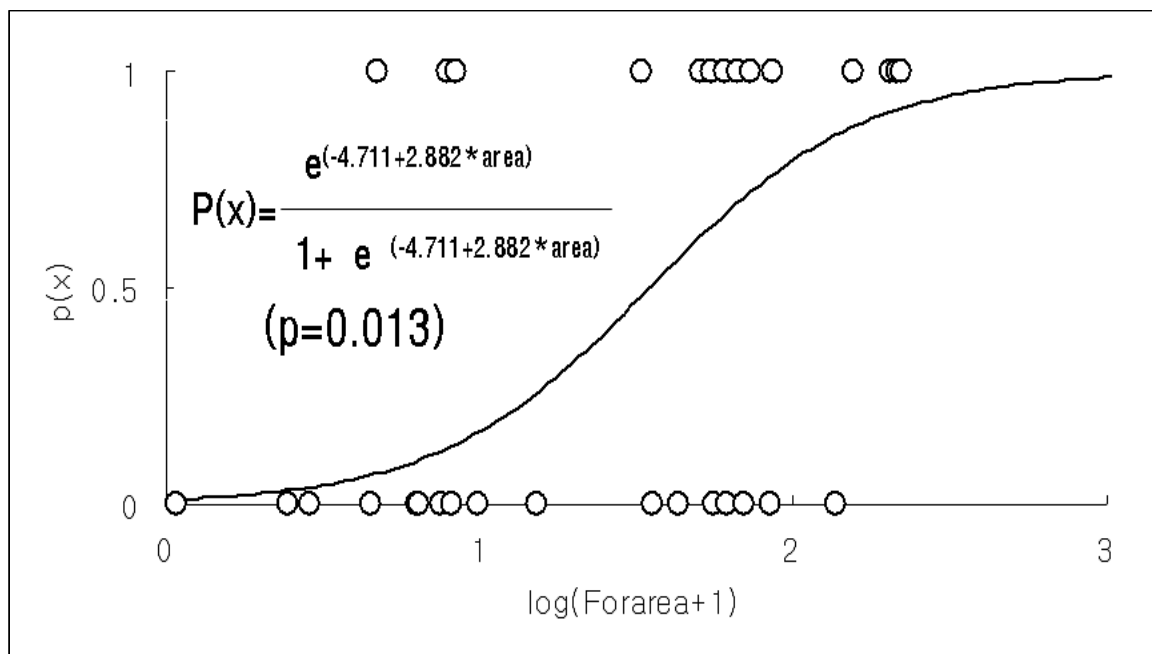
그림 13. 대전광역시 비번식기 서식 종과 산림 유형과의 관계(a: 종수-면적, b: 종다양도지수-면적, c: 종수-형태지수, d: 종다양도지수-형태지수)

○ 각 종별 산림 면적과의 관계

- 각 종별 산림 면적과의 관계를 파악하기 위해 각 산림패치에서 종의 서식 유무와 산림 면적간 로지스틱 회귀분석을 실시함
- 그 결과, 오목눈이, 청딱다구리, 동고비, 노랑턱멧새 등 4종이 산림 패치 면적에 영향을 받는 것으로 나타남(그림 14)
- . 오목눈이, 노랑턱멧새 : 번식기 조사 결과와 유사하게 나타남
- . 청딱다구리 : 단독으로 산림 속에서 생활 할 때가 많고, 관목에도 자주 앉으며 지상에 내려와서 개미를 잡아먹기도 함(원 1981)
- . 동고비 : 나무를 위아래로 자유자재로 기어다닐 수 있는 소형 조류로써, 산림 가장자리에서도 관찰되나, 특히 번식기를 포함하여 일반적으로 산림 내부에서 생활 함(이 2000)

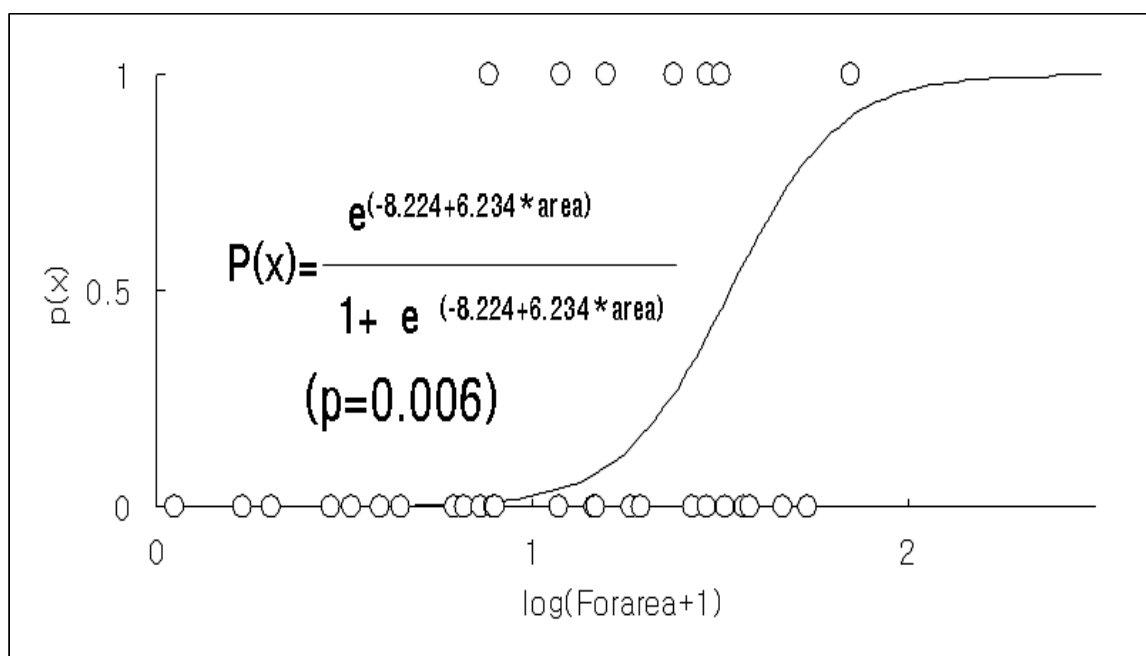


(a)

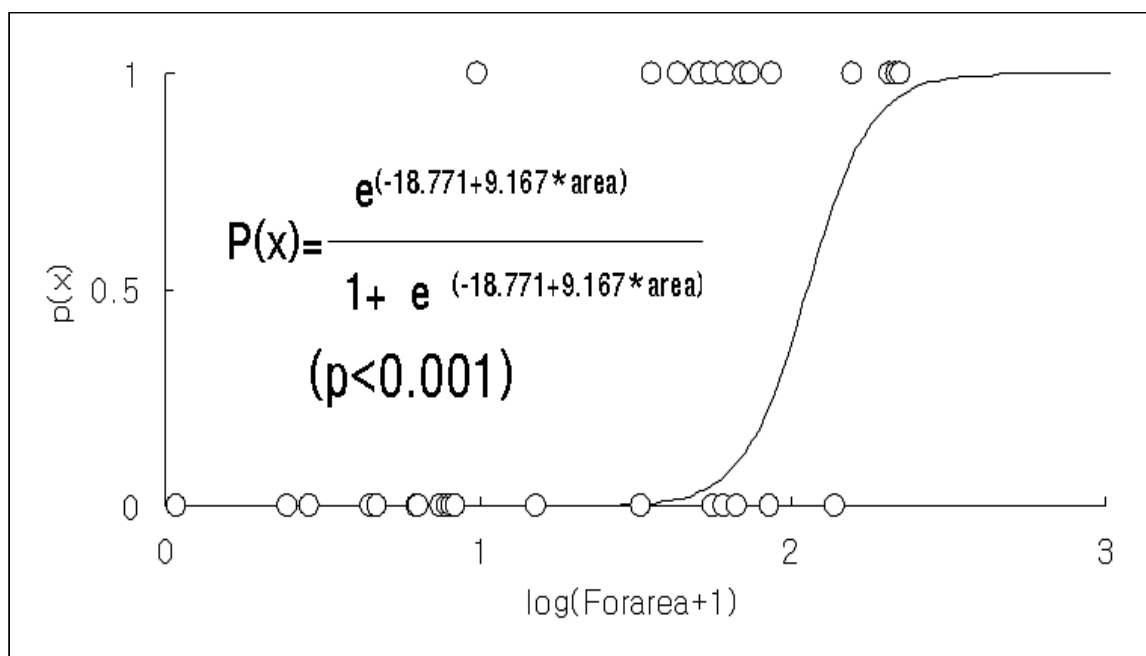


(b)

- 계 속 -



(c)

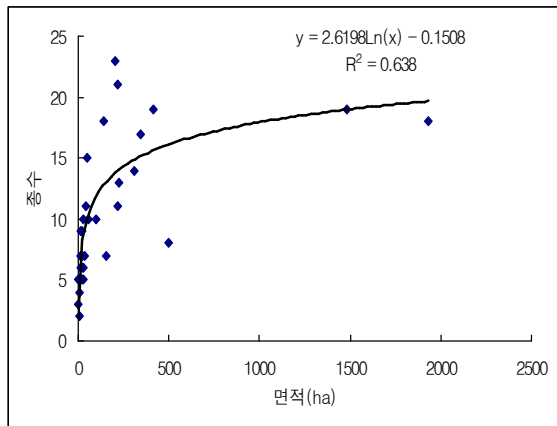


(d)

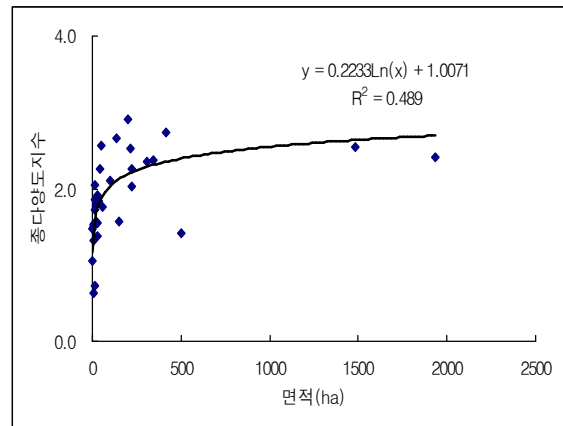
그림 14. 대전광역시에서 비번식기 산림패치 면적에 영향을 받는 조류
(a: 오목눈이, b: 청딱다구리, c: 동고비, d: 노랑턱멧새)

□ 월동기 조류와 산림 유형과의 관계

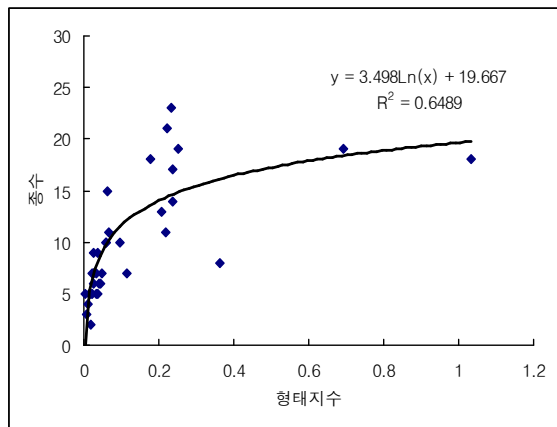
- 조류 종수-산림 면적, 조류 종다양성지수-산림 면적, 조류 종수-산림 모양, 조류 종다양도지수-산림 모양과의 관계(그림 15)
 - 모두 유사한 관계를 보였으며, 번식기때의 결과와 거의 동일하게 나타남
 - . 처음에는 산림 면적이 증가할수록 조류 종수가 급격하게 증가하다가 점차 변화 폭이 줄어드는 양상을 보임
 - . 국내외 대부분의 연구에서 조류의 경우 산림 면적에 크게 영향을 받는다고 알려져 있음(청양군 2011, 허 2005)
 - 또한, 형태지수가 높을수록 조류 종수 및 종다양도지수가 높게 나타남
 - . 산림서식지의 가장자리는 인위적이든 자연적이든 산림패치간의 경쟁으로 인해 생존하고 소멸되면서 가장자리가 역동적으로 변해감
 - . 가장자리가 변하면 서식생물종도 달라지며, 내부종과 달리 가장자리종은 산림 혹은 서식지 가장자리의 길이가 길고, 면적에 비해 가장자리의 형상이 복잡하여 다양한 먹이자원을 취할 수 있는 지역을 선호하는 경향이 있음(청양군 2011)



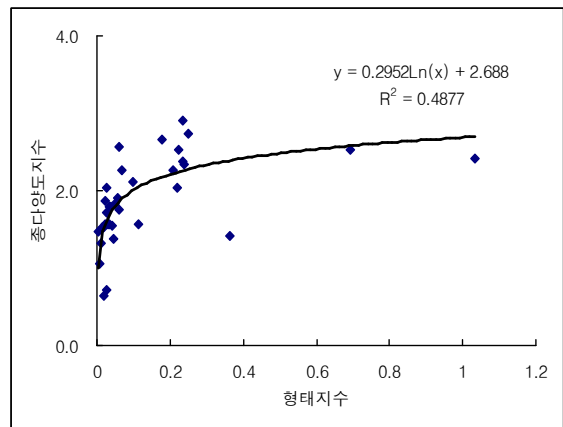
(a)



(b)



(c)

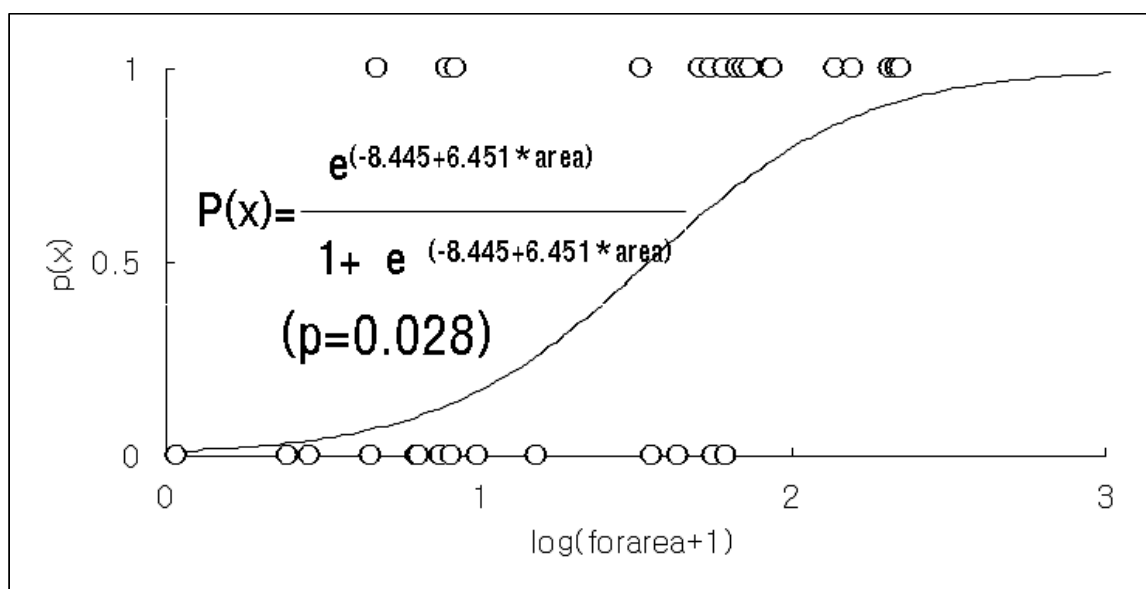


(d)

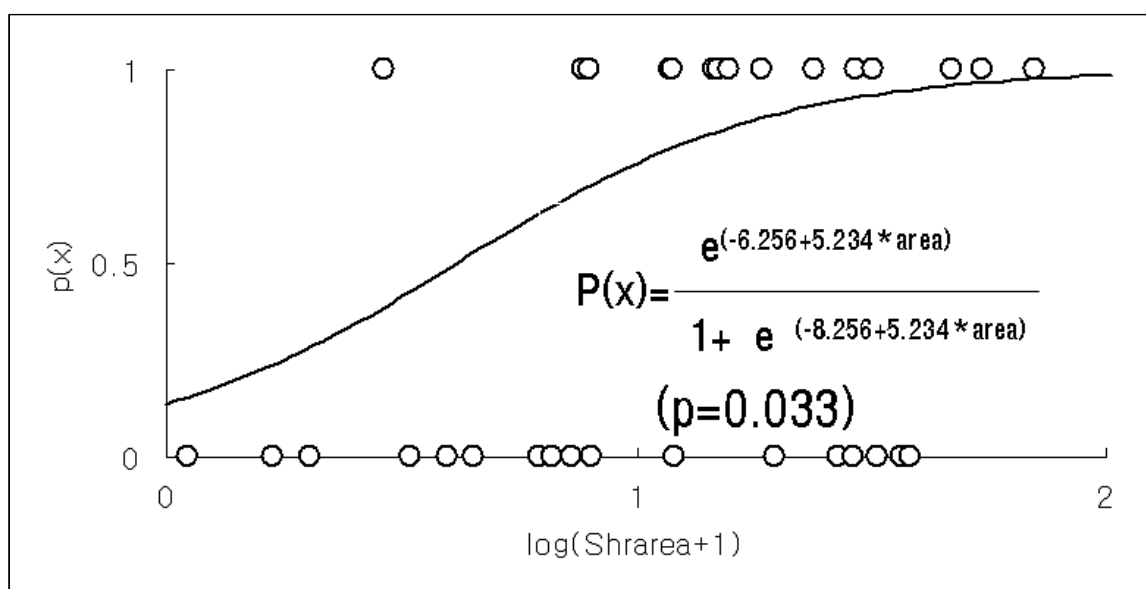
그림 15. 대전광역시 월동기 서식 종과 산림 유형과의 관계(a: 종수-면적, b: 종다양도지수-면적, c: 종수-형태지수, d: 종다양도지수-형태지수)

○ 각 종별 산림 면적과의 관계

- 각 종별 산림 면적과의 관계를 파악하기 위해 각 산림패치에서 종의 서식 유무와 산림 면적간 로지스틱 회귀분석을 실시함
- 그 결과, 산림 패치 면적에 영향을 받는 종으로 노랑턱멧새와 어치 등 2종이 산림 패치 면적에 영향을 받는 것으로 나타남(그림 16)
- . 노랑턱멧새 : 일반적으로 관목층을 선호하는 종으로 알려져 있으나, 일부 지역의 경우 숲이 우거진 산림에서 주로 관찰되며, 겨울철에는 산림과 노경지의 주변 덤불에 작은 무리를 이루어 서식하는 것으로 알려짐(우 2002),
- . 어치 : 산림에서 주로 서식하며, 겨울에는 작은 무리를 이루어 저지대로 이동함(이 등 2000)



(a)



(b)

그림 16. 대전광역시에서 월동기 산림패치 면적에 영향을 받는 조류

(a: 노랑턱멧새, d: 어치)

□ 단일 도시림과 동일 면적의 여러 개 작은 도시림의 서식 종 수 비교

○ 번식기

- 하나의 도시림 면적이 두 개 이상의 작은 도시림을 합한 면적과 동일한 경우 출현하는 종 수 비교(표 16)
- 두 개의 회귀식 도출(그림 17)
 - . 여러 개의 작은 서식지에서 출현한 종수의 회귀직선($y=3.9947x-3.4555$, $R^2=0.872$)이 동일한 면적의 하나의 큰 서식지에서 출현한 종수의 회귀직선($y=3.3654x-3.8871$, $R^2=0.767$)보다 높은 기울기를 보임
 - . 두 개의 회귀선에서 산출된 교점이 면적은 약 4.85ha였으며, 종수는 약 16종으로 나타남
- 즉 4.85ha 이하의 도시림은 이보다 작은 여러개의 도시림보다 더 많은 조류 종수를 나타냄
- 대전광역시에서 번식기에 일반종 16종을 포함하여 보다 다양한 조류종 유치를 위해서는 최소 4.85ha 이상 면적의 도시림 필요, 다른 국내외 연구와 비교했을 때 비교적 작은 면적인 것은 다른 지역에 비해 일반종의 비율이 높기 때문인 것으로 생각됨
 - . 캐나다 아한대 섬에서의 연구 : 12ha(Deshaye and Morisset 1989)
 - . 부산시 도시림에서의 연구 : 8.7ha(허 2005)
 - . 청양군 산림에서의 연구 : 10ha(청양군 2011)

표 16. 번식기 단일 대규모 지점과 여러 소규모 지점 간 조류 종수의 차이

단일 대규모 지점			여러 소규모 지점		
지점	면적 (ha)	종수	지점	면적 (ha)	종수
18	8.8	6	7, 13, 19	8.8	7
4	9.1	7	7, 13, 19	8.8	7
3	11	3	18, 19	10.9	8
6	11.1	5	18, 19	10.9	8
8	12.2	7	13, 18	12.9	6
17	15.3	4	7, 13, 18	15.5	7
28	16.7	6	19, 7, 13, 18	17.6	9
15	18.1	3	19, 7, 13, 18	17.6	9
30	18.9	3	19, 7, 13, 14	18.3	9
27	19.9	7	19, 7, 13, 3	19.8	8
29	24.5	11	7, 13, 18, 4	24.6	8
11	25.6	5	19, 13, 18, 3	26	10
25	26.2	5	19, 7, 13, 18, 4	26.7	10
20	31.5	12	13, 18, 4, 14	31.5	11
12	34	7	7, 13, 18, 4, 14	34.1	11
22	41.5	8	19, 7, 13, 18, 4, 17	42	10
16	46.6	5	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3	47.2	12
26	58.2	9	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6	58.3	12
24	101.4	12	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28	102.5	14
34	137	16	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30	139.5	14
2	151	5	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 27	150.6	15
32	203	14	13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11	204.8	18
35	218	15	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 12	217.9	17
23	220	15	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 12	217.9	17
31	223	16	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 22	225.4	17
5	308.7	12	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 22	308.7	17
33	344	17	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 12, 22	342.7	17
21	413	12	3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 12, 22, 16, 26	411.3	17
1	501	21	3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 12, 22, 16, 24	501.7	18
10	1482	23	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 12, 22, 16, 26, 24, 34, 2, 32, 35, 31	1480.9	33
9	1934	23	19, 7, 13, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 12, 22, 16, 26, 24, 34, 2, 32, 35, 23, 31, 5	1932.6	33

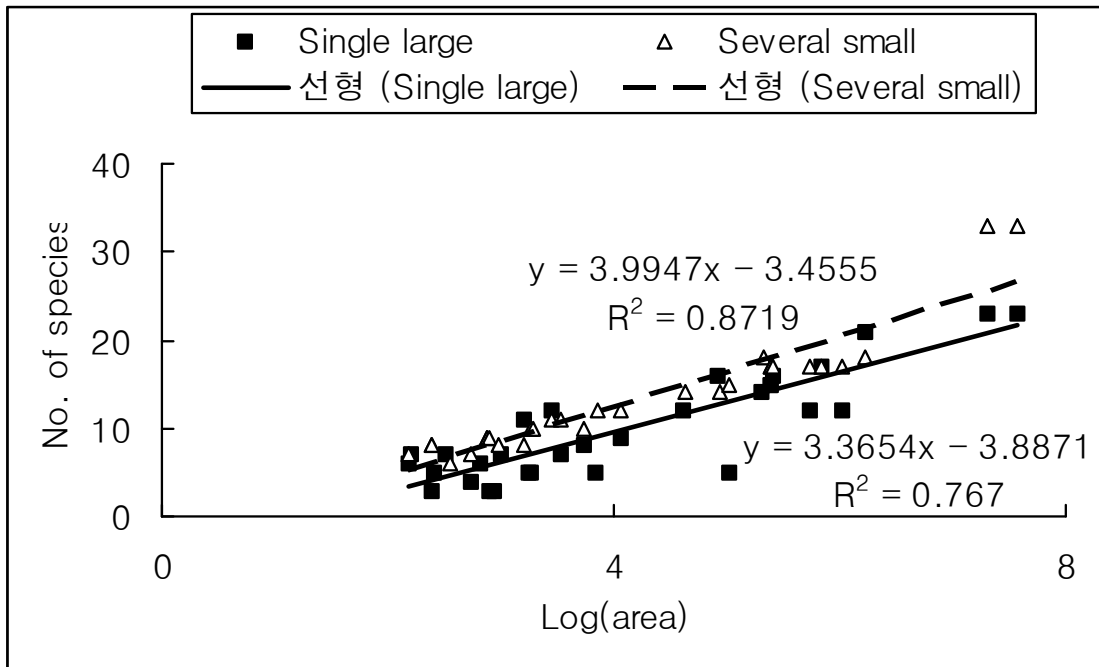


그림 17. 대전광역시의 번식기에 단일 대면적 도시림과 동일 면적의 여러 소면적 도시림 간 조류 종수 비교

○ 비번식기

- 하나의 도시림 면적이 두 개 이상의 작은 도시림을 합한 면적과 동일한 경우 출현하는 종 수 비교(표 17)
- 두 개의 회귀식 도출(그림 18)
 - . 여러 개의 작은 서식지에서 출현한 종수의 회귀직선($y=3.9947x-3.4555$, $R^2=0.872$)이 동일한 면적의 하나의 큰 서식지에서 출현한 종수의 회귀직선($y=3.6880x-3.6500$, $R^2=0.726$)보다 높은 기울기를 보임
 - . 두 개의 회귀선에서 산출된 교점이 면적은 약 4.32ha였으며, 종수는 약 14종으로 나타남
- 즉 4.32ha 이하의 도시림은 이보다 작은 여러개의 도시림보다 더 많은 조류 종수를 나타냄
- 대전광역시에서 비번식기에 일반종 14종을 포함하여 보다 다양한 조류 종 유치를 위해서는 최소 4.32ha 이상 면적의 도시림 필요, 다른 국내외 연구와 비교했을 때 비교적 작은 면적인 것은 다른 지역에 비해 일반종의 비율이 높기 때문인 것으로 생각됨

표 17. 비번식기 단일 대규모 지점과 여러 소규모 지점 간 조류 종수의 차이

단일 대규모 지점			여러 소규모 지점		
지점	면적 (ha)	종수	지점	면적 (ha)	종수
18	8.8	4	7, 13, 19	8.8	9
4	9.1	4	7, 13, 19	8.8	9
3	11	4	18, 19	10.9	8
6	11.1	6	18, 19	10.9	8
8	12.2	5	13, 18	12.9	5
17	15.3	10	7, 13, 18	15.5	7
28	16.7	6	19, 7, 13, 18	17.6	8
15	18.1	2	19, 7, 13, 18	17.6	8
30	18.9	11	19, 7, 13, 14	18.3	10
27	19.9	6	19, 7, 13, 3	19.8	9
29	24.5	9	7, 13, 18, 4	24.6	8
11	25.6	5	19, 13, 18, 3	26	8
25	26.2	8	19, 7, 13, 18, 4	26.7	10
20	31.5	7	13, 18, 4, 14	31.5	6
12	34	11	7, 13, 18, 4, 14	34.1	9
22	41.5	5	19, 7, 13, 18, 4, 17	42	13
16	46.6	8	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3	47.2	11
26	58.2	13	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6	58.3	11
24	101.4	11	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28	102.5	15
34	137	22	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30	139.5	16
2	151	8	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 27	150.6	15
32	203	21	13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11	204.8	16
35	218	21	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 12	217.9	18
23	220	19	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 12	217.9	18
31	223	14	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 22	225.4	16
5	308.7	18	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 22	308.7	16
33	344	18	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 12, 22	342.7	18
21	413	24	3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 12, 22, 16, 26	411.3	21
1	501	15	3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 12, 22, 16, 24	501.7	18
10	1482	15	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 12, 22, 16, 26, 24, 34, 2, 32, 35, 31	1480.9	31
9	1934	23	19, 7, 13, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 12, 22, 16, 26, 24, 34, 2, 32, 35, 23, 31, 5	1932.6	31

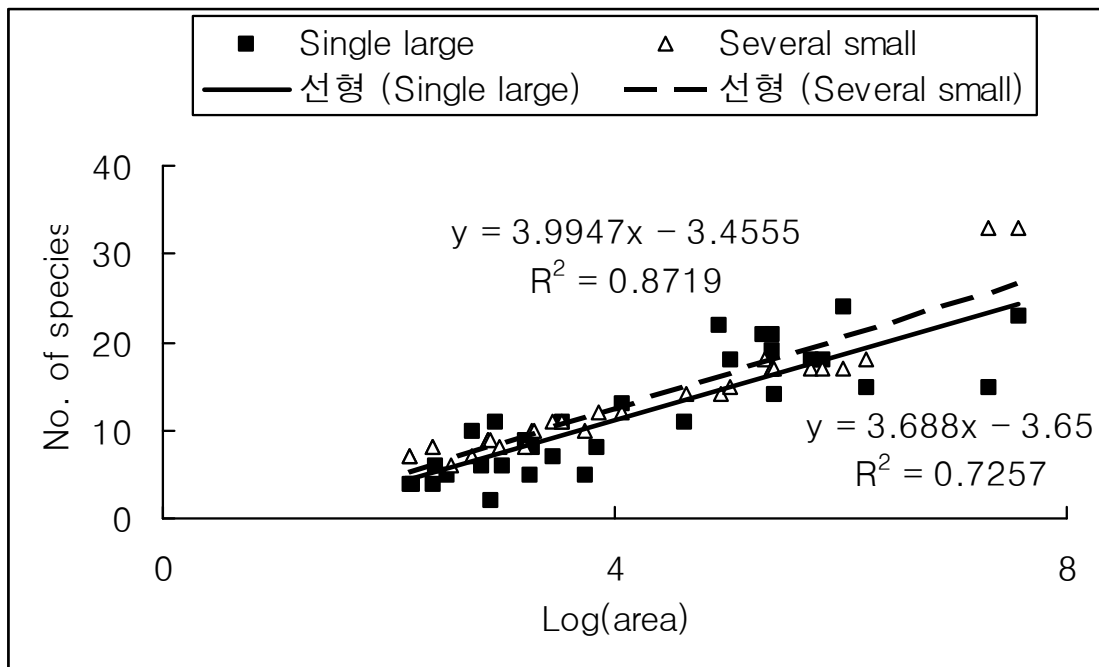


그림 18. 대전광역시의 비번식기에 단일 대면적 도시림과 동일 면적의 여러 소면적 도시림 간 조류 종수 비교

○ 월동기

- 하나의 도시림 면적이 두 개 이상의 작은 도시림을 합한 면적과 동일한 경우 출현하는 종 수 비교(표 18)
- 두 개의 회귀식 도출(그림 19)
 - . 여러 개의 작은 서식지에서 출현한 종수의 회귀직선($y=3.9947x-3.4555$, $R^2=0.872$)이 동일한 면적의 하나의 큰 서식지에서 출현한 종수의 회귀직선($y=3.3654x-3.8871$, $R^2=0.767$)보다 높은 기울기를 보임
 - . 두 개의 회귀선에서 산출된 교점이 면적은 약 4.85ha였으며, 종수는 약 16종으로 나타남
- 즉 4.85ha 이하의 도시림은 이보다 작은 여러개의 도시림보다 더 많은 조류 종수를 나타냄
- 대전광역시에서 비번식기에 일반종 16종을 포함하여 보다 다양한 조류 종 유치를 위해서는 최소 4.85ha 이상 면적의 도시림 필요, 다른 국내외 연구와 비교했을 때 비교적 작은 면적인 것은 다른 지역에 비해 일반종의 비율이 높기 때문인 것으로 생각됨

표 18. 월동기 단일 대규모 지점과 여러 소규모 지점 간 조류 종수의 차이

단일 대규모 지점			여러 소규모 지점		
지점	면적 (ha)	종수	지점	면적 (ha)	종수
18	8.8	5	7, 13, 19	8.8	6
4	9.1	2	7, 13, 19	8.8	6
3	11	5	18, 19	10.9	7
6	11.1	6	18, 19	10.9	7
8	12.2	9	13, 18	12.9	6
17	15.3	7	7, 13, 18	15.5	6
28	16.7	7	19, 7, 13, 18	17.6	6
15	18.1	7	19, 7, 13, 18	17.6	6
30	18.9	5	19, 7, 13, 14	18.3	7
27	19.9	7	19, 7, 13, 3	19.8	7
29	24.5	9	7, 13, 18, 4	24.6	6
11	25.6	5	19, 13, 18, 3	26	7
25	26.2	6	19, 7, 13, 18, 4	26.7	6
20	31.5	10	13, 18, 4, 14	31.5	7
12	34	7	7, 13, 18, 4, 14	34.1	7
22	41.5	11	19, 7, 13, 18, 4, 17	42	9
16	46.6	15	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3	47.2	7
26	58.2	10	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6	58.3	8
24	101.4	10	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28	102.5	11
34	137	18	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30	139.5	11
2	151	7	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 27	150.6	11
32	203	23	13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11	204.8	13
35	218	21	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 12	217.9	13
23	220	11	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 12	217.9	13
31	223	13	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 22	225.4	15
5	308.7	14	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 22	308.7	17
33	344	17	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 12, 22	342.7	17
21	413	19	3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 12, 22, 16, 26	411.3	21
1	501	8	3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 12, 22, 16, 24	501.7	21
10	1482	19	19, 7, 13, 18, 4, 14, 3, 6, 8, 17, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 12, 22, 16, 26, 24, 34, 2, 32, 35, 31	1480.9	31
9	1934	18	19, 7, 13, 28, 15, 30, 27, 29, 11, 25, 20, 12, 22, 16, 26, 24, 34, 2, 32, 35, 23, 31, 5	1932.6	31

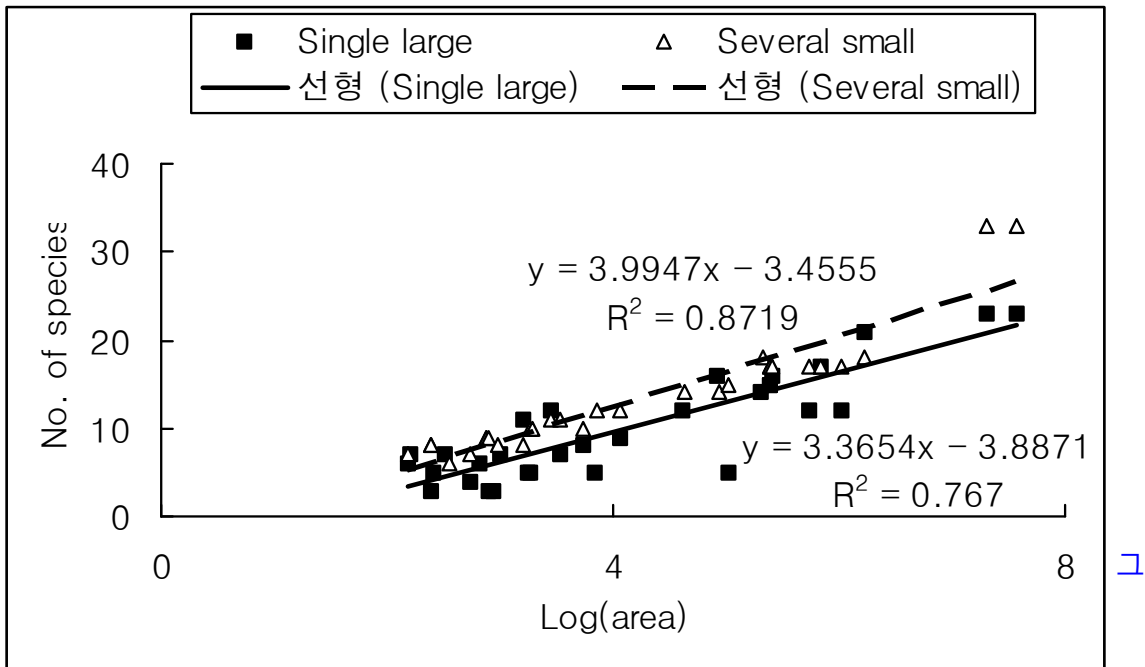


그림 19. 대전광역시의 월동기에 단일 대면적 도시림과 동일 면적의 여러 소면적 도시림 간 조류 종수 비교

3. 대전광역시의 산림 식생구조와 조류 군집과의 관계

□ 길드별 종수 관련 식생 인자

○ 번식기 각 산림패치에서 관찰된 종을 길드에 의해 구분하여 각 길드별 종수를 파악하고 식생 인자 각각의 값과 다중상관분석을 실시(표 19)

- 영소길드

. 관목층 영소길드 : 중층피도량과 흉고직경 6cm 미만 수목의 밀도, 수종다양도 등 3개 식생인자와 정의 상관관계를 보임

. 수관층 영소길드 : 엽층다양도와 흉고직경 6~20cm 수목의 밀도, 흉고직경 20cm 이상 수목의 밀도 등 3개 식생 인자와 정의 상관관계를 보임

. 탁란 : 흉고직경 20cm 이상 수목의 밀도 등 1개 식생 인자와 정의 상관관계를 보임

. 수동 영소길드 : 엽층다양도 등 1개 식생 인자와 정의 상관관계를 보임

- 채이길드

. 공중 채이길드 : 흉고직경 21cm 이상 수목의 밀도 등 1개 식생 인자와 정의 상관관계를 보임

. 관목층 채이길드 : 하층피도량과 중층피도량, 흉고직경 6cm 미만 수목의 밀도 등 3개 식생 인자와 정의 상관관계를 보임

. 수관층 채이길드 : 엽층다양도, 흉고직경 21cm 이상 수목의 밀도 등 2개 식생 인자와 정의 상관관계를 보임

. 수변 채이길드 : 상관관계를 보이는 식생 인자가 없음

○ 각 길드별 선호하는 식생 구조가 차이를 보이며, 대전광역시 전체의 조류 종다양성을 위해서는 다양한 식생 구조를 띠는 것이 바람직할 것으

로 생각됨

- 특히, 딱따구리류, 뺨꾸기류 등 수관 및 수관의 구멍 내부에서 번식이나 먹이 섭식을 하는 조류의 서식을 유도하기 위해서는 흉고직경이 20,cm 이상되는 대경목의 관리가 필요할 것으로 생각됨
- 또한, 황조롱이 등의 맹금류나 노랑턱멧새와 솔새류 등 지상 및 관목에서 번식 및 먹이활동을 하는 조류의 서식을 유도하기 위해서는 일부 개방된 지역이나 관목 및 초본지역 등의 틈(Gap)도 조성 가능할 것으로 생각됨

표 19. 번식기 길드별 종수와 식생 인자 간 다중상관분석 결과

Factor	Nesting guild				Foraging guild			
	B	C	P	H	A	B	C	W
UN						0.37*		
MS	0.36*					0.41*		
OS								
FHD		0.40*		0.46**			0.36*	
DBH6un	0.42*					0.38*		
DBH6-20		0.38*						
DBH21ov		0.39*	0.43*		0.36*		0.38*	
TSD	0.39*							

□ 각 종별 영향 식생인자

○ 번식기

- 번식기 각각의 산림 패치에서 관찰된 종별 개체수와 식생 인자 간 다중상관분석 실시(표 20)
- 총 피꼬리, 노랑턱멧새, 오목눈이 등 3종이 유의한 관계를 보였음
 - . 피꼬리 : 상층피도량, 엽층다양도, 흉고직경 21cm이상 교목의 밀도 등 3개 인자와 정의 상관관계를 보임 - 수관층에서 번식 및 섭식을 하는 생태적 특징 때문인 것으로 판단됨(이 등 2000)
 - . 노랑턱멧새 : 중층피도량, 흉고직경 6~20cm 교목의 밀도 등 2개 인자와 정의 상관관계를 보임 - 노랑턱멧새의 경우 일반적으로 관목층을 선호하는 종으로 알려져 있기 때문인 것으로 생각됨(허 2005)
 - . 오목눈이 : 상층피도량과 흉고직경 21cm이상 교목의 밀도 등 2개 인자와 정의 상관관계를 보임 - 관목숲이나 작은 나무의 아랫가지에서도 즐겨 앉으나, 주로 나무 위에서 생활하기 때문인 것으로 판단됨(원 1981)

표 20. 번식기 각 종별 개체수와 식생 인자 간 다중상관분석 결과

Factor Species	UN	MS	OS	FHD	DBH6 un	DBH6 -20	DBH2 1ov	TSD
피꼬리			0.37*	0.41*			0.48**	
노랑턱멧새		0.39*				0.38*		
오목눈이			0.40*				0.36*	

○ 비번식기

- 비번식기 각각의 산림 패치에서 관찰된 종별 개체수와 식생 인자 간 다중상관분석 실시(표 21)
- 총 노랑턱멧새, 동고비 등 2종이 유의한 관계를 보였음
 - . 노랑턱멧새 : 상층피도량, 흉고직경 21cm 이상의 교목 밀도 등 2개 인자와 정의 상관관계를 보임 - 노랑턱멧새의 경우 일반적으로 관목층을 선호하는 종으로 알려져 있으나, 숲이 우거진 산림 등에서도 서식함(이 등, 2000, 허 2005)
 - . 동고비 : 상층피도량과 엽층다양도, 흉고직경 21cm이상 교목의 밀도 등 3개 인자와 정의 상관관계를 보임 - 주로 나무 위에서 생활하기 때문인 것으로 판단됨(원 1981)

표 21. 비번식기 각 종별 개체수와 식생 인자 간 다중상관분석 결과

Factor Species	UN	MS	OS	FHD	DBH6 un	DBH6 -20	DBH2 1ov	TSD
노랑턱멧새			0.38*				0.41*	
동고비			0.49**	0.47**			0.42*	

○ 월동기

- 월동기 각각의 산림 패치에서 관찰된 종별 개체수와 식생 인자 간 다중상관분석 실시(표 22)
- 노랑턱멧새 1종이 유의한 관계를 보였음
 - . 노랑턱멧새 : 중층피도량, 흉고직경 6~20cm 교목의 밀도 등 2개 인자와 정의 상관관계를 보임 - 노랑턱멧새의 경우 일반적으로 관목층을 선호하는 종으로 알려져 있기 때문인 것으로 생각됨(허 2005)

표 22. 월동기 각 종별 개체수와 식생 인자 간 다중상관분석 결과

Factor Species	UN	MS	OS	FHD	DBH6 un	DBH6 -20	DBH2 1ov	TSD
노랑턱멧새		0.36*				0.38*		

V. 종합 고찰

1. 대전광역시의 조류군집 특성

- 번식기와 비번식기, 월동기 대전시 전체 도시림에서 관찰된 조류 종수는 각각 37종, 35종, 33종으로 나타남
 - 부산시 및 서울시에 비해 상대적으로 낮은 종수를 보임
 - 대전시 내부의 경우 식생 커버가 빈약한 공원의 형태를 많이 띠고 있음(박 1994, 허 2005)
- 이동성에 따른 조류 종 분류결과 대부분 텃새가 많은 부분을 차지함
 - 부산시에 비해 이동성 종의 비율이 낮게 나타남
 - 해안과 가까이 위치한 도시림일수록 겨울철새, 나그네새 등의 이동성 조류의 종 수가 많아지는 경향을 보임(허 2005)
 - 도시 내부의 소규모 산림에서는 일반종이 주로 관찰됨
 - 대전시 외곽은 보문산, 계족산, 식장산, 금수봉 등 대면적의 산림으로 이루어져 있으나, 내부는 대부분 소규모의 도시림으로 구성되어 있음

2. 대전광역시의 서식 조류종과 산림 유형과의 관계

□ 대전 도시림의 조류종 분포패턴은 면적의 증가에 따라 종의 축적이 이루어짐

○ 일본 Osaka, 스페인 Madrid, 핀란드 Oulu, 국내 부산 및 청양군 등 도시공원의 조류 서식 패턴과 동일한 양상을 보임(Natuha and Imai 1999, Fernandez-Juricic and Jokimaki 2001, 허 2005, 청양군 2011)

○ 면적-종수, 면적-종다양도지수, 복잡도-종수, 복잡도-종다양도지수 모두 유사한 경향을 보임

- 면적이 클수록 서식 종수 뿐 아니라 종다양도지수도 증가하며, 산림의 형태가 복잡할수록 조류 종수 및 종다양도지수가 높아짐(청양군 2011) : 산림의 형태가 복잡할수록 다양한 서식환경이 창출되어 다양한 조류의 서식 유도 가능

○ 각 종별 산림면적에 대한 영향 정도가 다르게 나타남

- 박새, 직박구리, 까치 등 대부분의 일반종은 면적 및 복잡도 등에 크게 영향을 받지 않고 대전시 대부분의 도시림에 서식함
- 오목눈이, 검은등빠꾸기, 찌꼬리, 노랑턱멧새, 청딱다구리, 동고비 등 일부 종의 경우 번식 및 섭식을 위해 일정한 산림 면적을 필요로 함(허 2005)

□ 단일 도시림과 동일 면적의 여러 개 작은 도시림의 서식 종수 비교

○ 두 회귀직선 교점 면적은 4~5ha로 나타남, 5ha미만의 도시림의 경우 직박구리, 까치, 박새 등 14~18종 미만의 조류 서식이 가능함

- 대전시 조류 종다양성을 높이기 위해서는 5ha 이상의 산림의 보존 및 관리가 필요할 것으로 생각됨 : 일반종 외에 긴꼬리딱새 등

의 숲내부종과 같은 조류 중 서식 가능

- 다른 지역에 비해 교점 면적이 작게 나타남(부산: 8.7ha, 청양군 10ha) : 일반종의 비율이 다른 지역에 비해 높기 때문인 것으로 생각됨

3. 대전광역시의 산림 식생구조와 조류 군집과의 관계

□ 길드 및 종에 따라 영향을 미치는 식생 인자가 다르게 나타남

○ 번식 및 섭식 특성에 따라 영향을 미치는 식생 인자가 다르게 나타남

- 교목 및 수동에서 번식 및 섭식을 하는 종의 경우 상층피도량이나 대경목의 분포 및 밀도 등에 영향을 받으며, 관목 및 지상부에서 번식 및 섭식을 하는 종의 경우 중층피도량 및 관목의 밀도 등에 영향을 받는 것으로 나타남

○ 대전시 서식 조류는 대부분 일반종으로 식생 인자에 큰 영향을 받지 않음

- 부산의 경우에서도 많은 일반종들이 식생 구조에 큰 영향을 받지 않는 것으로 나타났으며, 일부 임연부종은 식생 구조보다는 경관 특성과 관련이 있는 것으로 나타남(허 2005)
- 차후 수변과의 거리, 주변 도시림과의 거리, 토지이용현황 등 경관 인자와의 관계에 대한 연구가 필요할 것으로 생각됨

4. 대전광역시의 조류 종다양성을 위한 산림 관리 방안

□ 조류종다양성을 위한 대면적의 산림 관리

- 대전시 외곽에 위치하고 있는 대면적의 산림은 최대한 인위적인 관리 및 개발행위를 제한하여 보존할 필요가 있음

- 조류종다양성 유지, 숲내부종의 유지 가능

○ 대경목의 유지 및 관리

- 흉고직경이 큰 수목의 유지 및 적절한 관리를 통해 수동영소성 조류 및 수관층 조류의 서식 유도

- 대경목 벌채시 개별 형태의 모든 수목의 벌채보다는 벌기령 등을 고려하여 간벌이나 산벌, 택벌 형태로 돌아가면서 벌채 실시

- 경관 수준에서 다양한 서식 형태를 창출함으로써 조류 종다양성 증대 가능

□ 조류종다양성을 위한 소면적의 산림 관리

- 인위적인 관리를 최소화하여 자연림의 형태를 유지

- 수목 식재시 식생의 수직구조를 다양화하기 위해 대경목, 소경목, 관목 등 다양한 수목 식재

- 대경목 : 딱따구리, 소쩍새, 박새류 등의 조류 유지 가능

- 소경목 : 동고비, 지빠귀류 등의 번식 및 섭식 공간으로 이용

- 관목 : 노랑턱멧새 등 관목 선호 종들의 서식지로 이용

- 일부 지역의 경우 조, 수수 등 경관 작물 식재를 통한 이동성 조류 및 관목 선호 종의 유도 가능

- 축새, 참새, 멧새류 등 텃새 및 이동성 조류 유지 가능

□ 대전시 전체의 조류 종다양성을 위한 산림 관리

○ 대전시 내부 녹지 면적 확충

- 대전시 내부의 경우 상대적으로 녹지 면적의 비율이 낮은 상태임
- 우선적으로 하천 인근을 대상으로 적절한 수종 선택 및 수목 식재를 통한 녹지 면적 확충 필요

○ 대전시 외곽 산림의 관리

- 대전시 외곽 주요 산림의 인간 출입 제한, 개발 행위 규제 등 법적 관리 필요
- 일부 사유림의 경우, 위치 및 산림의 가치 등을 고려하여 매입 등을 통한 보존 방안 가능

○ 대전시 전체 산림생태 네트워크 구축

- 대전시 외곽과 내부를 연결하는 코리더(Corridor) 역할을 할 수 있는 지역 선정 및 녹지 면적 확충
- 조류의 서식 및 이동이 가능하도록 대전시 전체의 산림생태 네트워크 구축 방안 필요(그림 20)
- 차후 대전시 및 인근 지역을 포함하는 광역생태네트워크 구축과 관련한 연구 수행 필요

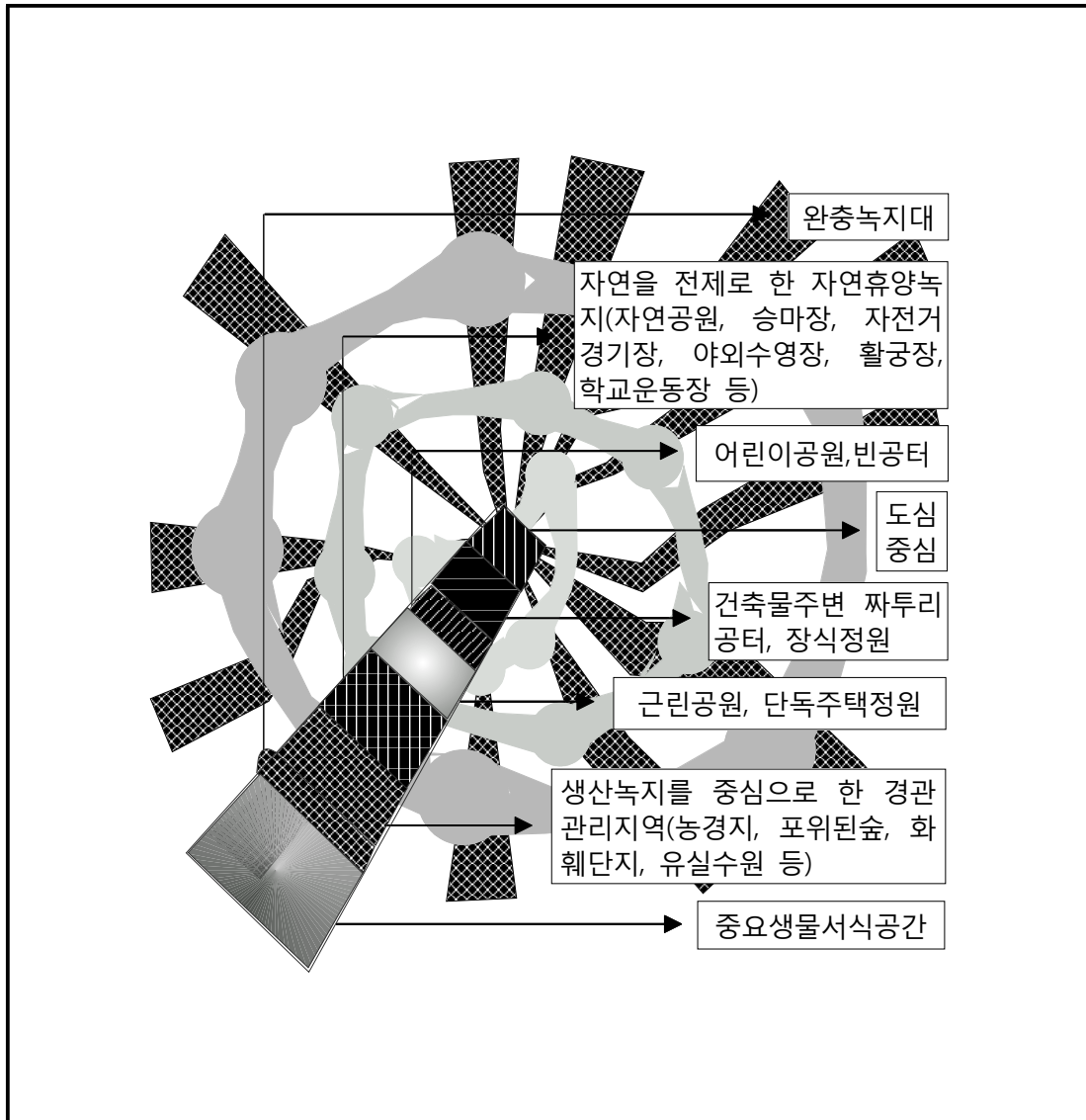


그림 20. 방사환상형 녹지체계를 통한 광역생태네트워크 구축의 예

VI. 참고 문헌

- Aldrich, J. W. and R. W. Coffin. 1980. Breeding bird populations from forest to suburbia after thirty-seven years. *American Birds* 34: 3-7.
- Austen, M. J. W., C. M. Francis, D. M. Burke and M. S. W. Bradstreet. 2001. Landscape context and fragmentation effects on forest birds in southern Ontario. *Condor* 103: 701-714.
- Bakker, K. K., D. E. Naugle and K. F. Higgins. 2002. Incorporating landscape attributes into models for migratory grassland bird conservation. *Conservation Biology* 16: 1638-1646.
- Batten, L. A. 1972. Breeding bird species diversity in relation to increasing urbanization. *Bird Study* 19: 157-166.
- Blair, R. B. 1996. Land use and avian species diversity along an urban gradient. *Ecological Applications* 6: 506-519.
- Brotons, L. and S. Herrando. 2001. Factors affecting bird communities in fragments of secondary pine forests in the north-western Mediterranean basin. *Acta Oecologica* 22: 21-31.
- Chape, S., Blyth, S., Fish, L., Fox, P. & Spalding, M. 2003. United Nations list of protected areas. Cambridge, UK/Gland, Switzerland: UNEP-World Conservation Monitoring Centre/IUCN-TheWorld Conservation Union.
- Clergeau, P., J.-P. L. Savard, G. Mennechez and G. Falardeau. 1998. Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: A comparative study between two cities on different continent. *Condor* 100: 413-425.

- Clergeau, P., J. Jokimäki and J.-P. L. Savard. 2001. Are urban bird communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes? *Journal of Applied Ecology* 38: 1122-1134.
- Crooks, K. R., A. V. Suarez and D. T. Bolger. 2004. Avian assemblages along a gradient of urbanization in a highly fragmented landscape. *Biological Conservation* 115: 451-462.
- Davis, A. M. and T. F. Glick. 1978. Urban ecosystems and island biogeography. *Environmental Conservation* 5: 299-304.
- Deshaye, J. and P. Morisset. 1989. Species-area relationships and the SLOSS effect in a subarctic archipelago. *Biological Conservation* 48: 265-276.
- Diamond, J. M. 1975. The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves. *Biological Conservation* 7: 129-146.
- Fernández-Juricic, E. and J. Jokimäki. 2001. A habitat island approach to conserving birds in urban landscape: case studies from southern and northern Europe. *Biodiversity and Conservation* 10: 2023-2043.
- Galli, A. E., C. F. Leck and R. T. T. Forman. 1976. Avian distribution patterns in forest islands of different sizes in Central New Jersey. *Auk* 93: 356-364.
- Gilpin, M. E. and J. M. Diamond. 1980. Subdivision of nature reserves and the maintenance of species diversity. *Nature* 285: 567-569.
- Holmes, R. T. and J. C. Schultz. 1986. Food availability for forest birds: effect of prey distribution and abundance on bird foraging. *Canadian Journal of Zoology* 66: 720-728.

- Holmes, R. T., J. C. Schultz and P. Nothnagle. 1979. Bird predation on forest insect: an exclosure experiment. *Science* 206: 462-463.
- Hostetler, M. and C. S. Holling. 2000. Detecting the scales at which birds respond to structure in urban landscapes. *Urban Ecosystems* 4: 25-54.
- James, R. M., J. M. Fraterrigo, N. T. Hobbs, D. M. Theobald and J. A. Wiens. 2001. Urbanization, avian communities, and landscape ecology, p. 117-137. In Marzluff, J. M., R. Bowman, and R. Donnelly (eds.). *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Kluwer Academic Publishers. Massachusetts.
- Jokimäki, J. 1999. Occurrence of breeding bird species in urban parks: effects of park structure and broadscale variables. *Urban Ecosystems* 3: 21-34.
- Lancaster, R. K. and W. E. Rees. 1979. Bird communities and the structure of urban habitats. *Canadian Journal of Zoology* 57: 2358-2368.
- Lim, H. C. and N. S. Sodhi. 2004. Responses of avian guilds to urbanization in a tropical city. *Landscape and Urban Planning* 66: 199-215.
- MacArthur, R. H. and J. W. MacArthur. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.
- McDonnell, M. J., S. T. Pickett, P. Groffman, P. Bohlen, R. V. Pouyat, W. C. Zipperer, R. W. Parmelee, M. M. Carreiro and K. Medley. 1997. Ecosystem processes along an urban-to-rural gradient. *Urban Ecosystems* 1: 21-36.

- Mörtberg, U. M. 2001. Resident bird species in urban forest remnants; landscape and habitat perspectives. *Landscape Ecology* 16: 193-203.
- Moss, D. 1978. Diversity of woodland song-bird populations. *Journal of Animal Ecology* 47: 521-527.
- Natuhara, Y. and C. Imai. 1999. Prediction of species richness of breeding birds by landscape-level factors of urban woods in Osaka Prefecture, Japan. *Biodiversity and Conservation* 8: 239-253.
- Newmark, W. D. 1987. A land-bridge island perspective on mammalian extinctions in western North American parks. *Nature* 325: 430-432.
- Park, C. R. and W. S. Lee. 2000. Relationship between species composition and area in breeding birds of urban woods in Seoul, Korea. *Landscape and Urban Planning* 51: 29-36.
- Patton, D. R. 1975. A diversity index for quantifying habitat "edge". *Wildlife Society Bulletin* 3: 171-173.
- Patton, D. R. 1992. Wildlife habitat relationships in forested ecosystems. Timber Press. Oregon. 392p.
- Pearson, S. M. 1993. The spatial extent and relative influence of landscape-level factors on wintering bird populations. *Landscape Ecology* 8: 3-18.
- Rhim, S. J., W. H. Hur and W. S. Lee. 2003. Characteristics of bird communities between slope and valley in natural deciduous forest, South Korea. *Journal of Forestry Research* 14: 221-224.
- Root, R. B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. *Ecological Monograph* 37: 317-350.
- Simberloff, D. and L. G. Abele. 1976. Island biogeography theory and

- conservation practice. *Science* 191: 285-286.
- Tilghman, N. G. 1987. Characteristics of urban woodlands affecting breeding bird diversity and abundance. *Landscape and Urban Planning* 14: 481-495.
- Vale, T. R. and G. R. Vale. 1976. Suburban bird populations in west-central California. *Journal of Biogeography* 3: 157-165.
- Villard, M.-A., M. K. Trzcinski and G. Merriam. 1999. Fragmentation effects on forest birds: relative influence of woodland cover and configuration on landscape occupancy. *Conservation Biology* 13: 774-783.
- Walcott, C. F. 1974. Changes in birdlife in Cambridge, Massachusetts from 1860-1964. *Auk* 91: 151-160.
- Whitcomb, R. F., C. S. Robbins, J. F. Lynch, B. L. Whitcomb, M. K. Klimkiewicz and D. Bystrak. 1981. Effects of forest fragmentation on avifauna of the eastern deciduous forest. pp. 126-205. In Burgess, R. L. and D. M. Sharpe (eds.). *Forest island dynamics in man-dominated landscapes*. Springer-Verlag. New York.
- Zimmerman, B. L. and R. O. Bierregaard, Jr. 1986. Relevance of the equilibrium theory of island biogeography with an example from Amazonia. *Journal of Biogeography* 13: 133-143.

- 기상청. 2012. 기상청 홈페이지(<http://www.kma.go.kr>) 기상자료.
- 김인규, 이한수, 백운기, 이준우. 2010. 대전 3대 하천의 조류군집과 유사성에 관한 연구. 한국환경생태학회지 24 : 147-156.
- 김창희. 1995. 탁란자와 숙주간의 행동학적 특성: 뺨꾸기(*Cuculus canorus*)와 붉은머리오목눈이(*Paradoxornis webbiana*). 한국조류학회지 3: 51-57.
- 나정화, 조현주, 이현택. (2008) 경관생태계획 모형설정을 위한 기초적 연구. 한국조경학회지 34: 48-64.
- 대전광역시. 2004. 대전광역시 자연환경조사. 대전광역시.
- 박찬열, 이우신. 2001. 팔달산 조류군집의 특성. 한국환경생태학회지 15(3): 267-275.
- 우용태. 2002. 부산의 새. 경성대학교 조류관. 359p. 부산.
- 이우신, 임신재. 1998. 도시화의 영향에 따른 조류군집의 변화. 한국조류학회지 5(1): 47-55.
- 이우신, 구태회, 박진영. 2000. 야외원색도감 한국의 새. LG상록재단. 320p. 서울.
- 이우신, 박찬열, 임신재, 허위행, 정옥식, 최창용, 박용수, 이은재. 2010. 야생동물생태관리학. 라이프사이언스. 서울.
- 청양군. 2011. 청양군 생태(비오톱)지도 작성. 청양군.
- 허위행, 임신재, 이우신. 2003. 산림 지역의 조류 군집에 대한 도로의 영향. 한국환경생태학회지. 17(1): 1-8.
- 허위행. 2005. 부산시 도시림의 식생구조 및 경관인자와 번시기 조류군집과의 관계. 서울대학교 대학원 박사학위논문.

VII. 부록

1. 대전광역시 서식 조류 종 및 생태

황새목/ 백로과

왜가리

Ardea cinerea

전장: 93cm



형태: 머리는 흰색, 눈 위부터 뒷머리로 이어지는 검은색 땀가죽이 2-3장 있다. 목 앞 중앙에 검은색 줄무늬가 조밀하게 있다. 아랫면은 회색이며 몸 윗면은 청색빛이 도는 회색이다. 날 때 검은색의 날개깃이 청회색 등, 날개덮깃과 명확한 대조를 이룬다. 번식기 부리는 주황색 혹은 분홍빛을 띄며, 다리는 붉은색을 띤다.
생태: 여름철 흔히 번식하는 철새이다. 겨울철 월동하는 집단이 늘어나고 있다. 다른 백로류와 함께 대규모 집단번식지를 조성한다. 저수지, 논, 하천, 해안 등의 얕은 물가에서 먹이활동을 한다. 어류와 개구리, 무척추동물, 기타 소형 동물을 먹이로 한다.

중대백로

Egretta alba

전장: 90cm



형태: 온 몸은 백색으로 다리는 검은색이다. 여름철 번식깃은 등과 앞가슴에 긴 장식깃이 발달하며 부리가 검은색, 부리와 눈 사이의 나출부(드러난 피부)는 청녹색이다. 겨울깃은 부가와 나출부(드러난 피부)가 노란색이다. **생태:** 우리나라에서 흔한 여름철새로 다른 백로류와 함께 집단번식지를 형성한다. 아종인 대백로(E. a. alba)는 겨울철 관찰되며 왜가리보다 크기가 크고, 다리경부가 밝은 분홍색을 띄고 있다.

쇠백로

Egretta garzetta

전장: 68cm



형태: 몸집이 작으며 부리는 가늘고 검은색이다. 다리는 검은색이지만 발가락이 노란색이다. 여름철 번식깃은 머리 뒤에 두 가닥의 긴 땀가죽이 발달하며 목과 등에 장식깃이 발달한다. 부리와 눈 사이 나출부는 붉은색을 띄거나 노란색을 띤다. 겨울철 비번식깃은 장식깃이 없으며 아래 부리 기부가 노란색이다. **생태:** 논, 하천 저수지, 갯벌, 하구, 양어장 등에서 어류, 갑각류, 양서류 등 소형 동물을 먹는다. 물고기 등을 빠르게 쫓아가거나 발을 흔들어 돌 밑의 물고기를 잡는 행동을 보이기도 한다.

기러기목/ 오리과

흰뺨검둥오리

Anas poecilorhyncha

전장: 61cm



형태: 머리 윗면과 몸윗면은 진한 갈색이며 얼굴과 목은 밝은 색이다. 눈 뒤까지 이어지는 짙은 갈색의 눈선이 있다. 셋째날개깃 가장자리가 뚜렷한 흰색으로 먼 거리에서도 잘 보인다. 부리는 검은색으로 부리 끝이 노란색이다. 암컷과 수컷이 거의 유사하다. 다리는 주황색이다. **생태:** 우리나라 전역의 물가에서 흔히 번식하며 겨울철에는 북쪽에서 남하한 무리가 집단으로 월동한다. 강, 하구, 저수지, 논, 해안 등에서 서식한다.

매목/ 매과

새호리기

Falco subbuteo

전장: 34cm



형태: 몸 윗면은 청색을 띠는 흑갈색이며 아랫면은 흰색에 흑갈색 세로줄무늬가 있다. 아랫배와 아래꼬리덮깃은 붉은색이다. 부리는 청흑색이며, 날막과 다리는 노란색이다. 앉아 있을 때 날개깃이 길어 꼬리 밖으로 돌출되며, 비행 시 날개는 가늘고 길며 날개 아랫면에 조밀한 흑갈색 줄무늬가 있다. **생태:** 우리나라에서 드물지 않게 번식하는 여름철새로, 숲과 개활지, 농경지 도시 등에서 관찰되며 버려진 까치나 까마귀의 둥지에서 번식한다. 조류와 같은 곤충을 잡아먹는다. 봄, 가을철 이 동시기에 쉽게 관찰된다.

황조롱이

Falco tinnunculus

전장: 35cm



형태: 몸 윗면은 붉은색이 도는 갈색으로 흑갈색 반점이 흩어져 있다. 몸 아랫면은 밝은 색으로 흑갈색 반점이 가슴에서 배까지 흩어져 있다. 날개깃은 흑갈색이며, 꼬리 끝에 흑갈색의 넓은 띠가 있다. 수컷은 머리와 꼬리 윗면이 회색이며 암컷은 등과 같은 적갈색이다. 눈 아래에 검은색 반점이 있으며 부리는 검은색, 다리와 날막은 노란색이다. 비행 시 꼬리의 검은 띠가 명확하며 새호리기보다 꼬리가 길다. **생태:** 비교적 흔한 텃새로 농경지와 개활지와 도시에서도 번식한다. 빠른 날개짓으로 정지비행을 하며 설치류와 곤충을 주로 잡아먹는다.

닭목/ 꿩과

꿩

Phasianus colchicus

전장: 60-80cm



형태: 수컷은 눈 주위에 붉은색 피부가 자라 늘어지며 머리는 광택이 있는 청록색이다. 목에는 선명한 흰색 띠가 있으며 아래로는 광택이 있는 갈색과 황갈색 바탕에 검은색 반점이 흩어져 있다. 꼬리는 길게 자라며 검은색 줄무늬가 있다. 수컷의 다리에는 머느리발톱이 자란다. 암컷은 몸 전체가 황갈색으로 어두운 갈색 얼룩무늬가 흩어져 있다. 수컷보다 꼬리가 짧다. **생태:** 대표적인 지상 조류로 농경지와 개활지 등에서 생활한다. 주로 뛰거나 짧은 거리를 날아서 도망가며, 놀라면 큰 소리를 내며 날아오른다. 큰 소리로 ‘꿩 꿩’ 하고 운다.

비둘기목/ 비둘기과

집비둘기

Columba livia

전장: 35cm



형태: 다리는 붉은 색이다. 일반적으로 몸 윗면은 회색으로 날개덮깃에 검은색의 줄무늬가 두 개 있으며 꼬리끝에 검은색 띠가 있다. 그러나 다양한 색채 변이를 보여 흰색, 청동색, 갈색, 검은색 등의 단일 색상 혹은 혼합된 형태가 다양하게 나타난다. **생태:** 국내에는 도입되어 야생화된 개체군이 도심지와 농경지 등에서 흔히 관찰되며, 교각이나 건물의 틈 등에서 흔히 번식한다.

멧비둘기

Streptopelia orientalis

전장: 33cm



형태: 머리와 목, 몸 아랫면은 붉은 기운이 있는 회갈색으로 허리와 윗꼬리덮깃, 날개깃은 진한 회색이다 어깨깃과 날개덮깃은 회색이며 적갈색 테두리가 복잡한 그물무늬로 보인다. 목의 양 측면에는 검은색과 흰색의 조밀한 줄무늬가 있다. 꼬리깃은 진한 회색으로 끝에 밝은 회색 띠가 있다. 다리는 붉은색이다. **생태:** 우리나라에 가장 흔하고 대표적인 비둘기로 산림과 공원, 농경지 등 전국적으로 분포하는 텃새이다. 나뭇가지로 영성한

두견이목 두견이과

검은등빠꾸기

Cuculus micropterus

전장: 33cm

형태: 몸 윗면은 진한 회갈색이며 아랫면은 흰색이다. 배에는 검은색 가로줄이 굵고 명확하게 있다. 머리와 가슴은 회색이다. 눈테가 다른 빠꾸기류에 비해 뚜렷하지 않다. 야외에서 외형적으로 다른 빠꾸기류와 구별이 쉽지 않으나 ‘카, 카, 카-코’ 하고 4음절로 우는 소리로 쉽게 구별할 수 있다. **생태:** 전국의 산림에서 비교적 흔하게 번식하는 여름철새로, 다른 빠꾸기류와 마찬가지로, 새끼를 양육하지 않고 큰유리새, 산술새 등의 둥지에 탁란한다. 낮 뿐만 아니라 야간에도 우는 경우가 많다.

병어리빠꾸기

Cuculus saturatus

전장: 33cm

형태: 몸 윗면은 진한 회갈색이며 아랫면은 흰색에 굵은 검은 가로줄무늬가 있다. 검은등빠꾸기와 유사하나 허리와 꼬리의 색 대비가 뚜렷하다. 암컷은 적색형이 보이기도 한다. **생태:** 전국의 산림에서 번식하는 흔하지 않은 여름철새로 되술새, 산술새 등 술새류 둥지에 탁란을 하는 것으로 알려져 있다. 소리는 보-보- 하고 2음절로 낮게 울지만 종종 보보보-하고 빠르게 울기도 한다.

올빼미목 올빼미과

소쩍새

Otus scops

전장: 20cm

형태: 소형의 올빼미과 조류로, 회색형 개체의 경우 몸 전체가 회갈색이며 검은색의 가로줄이 섞인 세로줄무늬가 있다. 머리의 양 끝에 긴 귀깃이 있다. 발가락에는 깃털이 아닌 짧은 털이 있다. **생태:** 나무구멍에 둥지를 틀며 전국의 산림, 공원 등지에서 여름철 비교적 흔하게 번식한다. 야행성 조류로 나비목, 딱정벌레목의 곤충을 주로 먹이로 삼으며, ‘소쩍 소쩍’하는 소리로 구분할 수 있다.

파랑새목 파랑새과

파랑새

Eurystomus orientalis

전장: 29cm



형태: 몸 전체는 푸른 녹색이며 머리와 날개 끝은 검은 색이다. 비행 시 첫째날개깃의 흰색 반점이 뚜렷하게 보인다. 성조의 부리와 다리는 붉은색이나 어린새의 경우 흑갈색이다. **생태:** 까치둥지, 나무구멍 등에서 번식하는 비교적 흔한 여름철새로 전국의 산림에서 관찰할 수 있다. 공중에서 곤충을 주로 잡아먹는다.

딱다구리목/ 딱다구리과

청딱다구리

Picus canus

전장: 30cm



형태: 등은 연한 녹색, 머리와 배는 회색이며 허리는 밝은 연두색이다. 수컷은 머리 위가 붉다. 암수 모두 검은색 뺨 선이 있으나 수컷이 더 굵다. 첫째날개깃은 흰색 점이 있는 검은색이다. **생태:** 공원, 야산, 산림 등에서 연중 관찰이 가능한 비교적 흔한 텃새다. 쓰러진 나무나 잘린 나무둥치에서 딱정벌레목의 애벌레, 개미, 흰개미 등을 부리로 파헤쳐 먹으며 나무에 구멍을 파서 둥지로 이용한다. 번식기에는 히요-히요-히요 하고 맑은 소리로 운다.

오색딱다구리

Dendrocopos major

전장: 24cm



형태: 몸의 윗면은 검은색이며 어깨깃에는 뚜렷한 V자형의 흰색 무늬가 있다. 머리와 목, 몸아랫면은 흰색이며 아래꼬리덮깃과 배의아랫부분은 붉은색이다. 수컷은 머리꼭대기가 검은색으로 머리 뒤 부분이 붉은색이다. 암컷은 머리꼭대기부터 뒤까지 검은색이다. **생태:** 공원과 산림에서 비교적 흔하게 번식하는 텃새로 나무구멍을 뚫어 둥지를 만들며, 나무 안에서 곤충을 찾아 먹는다.

큰오색딱다구리*Dendrocopos leucotos*전장: 28cm



형태: 몸 윗면은 검은색이고 아랫면은 흰색이다. 가슴과 옆구리에 검은색 세로줄무늬가 고르게 있으며 아랫배는 붉은 색이다. 등에는 흰색 가로줄무늬가 조밀하게 있으며 허리는 흰색으로 비행 시 명확하게 구분된다. 오색딱다구리보다 크기가 크다. 수컷과 어린새는 머리 윗면이 붉은색이며 암컷은 머리 위가 검은색이다. **생태:** 전국의 산림에 흔하지 않게 번식하는 텃새로, 겨울철에는 산에서 저지대로 이동하기도 한다.

쇠딱다구리*Dendrocopos kizuki*전장: 15cm



형태: 소형 딱따구리로 어두운 갈색의 머리에 흰색 눈썹선과 뺨선이 있다. 등은 흑갈색으로 흰색 가로줄무늬가 있다. 몸 아랫면은 흰색으로 가슴과 옆구리에 갈색 세로줄무늬가 있다. 수컷은 머리에 붉은 점이 있으나 야외에서 관찰이 어렵다. **생태:** 가장 작은 딱따구리로, 공원과 산림 등에서 흔하게 번식하는 텃새이다. 겨울철 비번식기에는 박새, 오목눈이, 쇠박새 등과 함께 무리를 이루기도 한다.

참새목/ 할미새과**노랑할미새***Motacilla cinerea*전장: 20cm



형태: 배와 허리는 노란색, 머리와 윗면은 밝은 청회색이다. 눈썹선은 흰색이며 다리는 분홍색이다. 날 때 날개에 흰색의 줄이 보인다. 부리와 깃털날개깃은 검은색이며 허리와 위꼬리덮깃은 노란색이다. 꼬리는 검은색으로 가장자리 꼬리깃은 흰색이다. **생태:** 산림의 얇은 개울이나 계곡 주변에서 번식하며 비번식기에는 저수지, 해안, 하천의 물가에서 관찰된다. 물가에서 곤충을 주로 잡아먹으며 비교적 흔하게 번식하는 여름철새이다.

알락할미새*Motacilla alba leucopsis*전장: 18cm



형태: 몸 윗면은 검은색, 아랫면은 흰색으로 머리에 검은색 눈선이 없다. 부리와 다리는 검은색이다. 꼬리는 검은색이나, 가장자리 꼬리깃은 흰색이다. 어린새는 머리와 날개깃이 때 묻은 흰색이며 어른새는 흰색이다.

생태: 강변이나 하천변에서 비교적 흔하게 번식하는 여름철새로 물가에서 곤충을 잡아먹는다. 소리는 치칫-치칫 하며 울며 꼬리를 위 아래로 흔든다.

검은등할미새*Motacilla grandis*전장: 21cm



형태: 흰색의 눈썹선과 턱은 검은색의 머리, 얼굴, 가슴, 및 등과 선명한 대조를 이룬다. 배와 날개덮깃은 흰색이며 부리와 다리는 검은색이다. 꼬리는 검은색으로 가장자리 꼬리깃은 흰색이다. 어린새는 머리와 가슴등이 갈색이 섞인 회색이다.

생태: 자갈 등이 있는 하천변에서 관찰되며 물가에서 주로 관찰된다. 흔하지 않게 번식하는 텃새로, 겨울철 수면이 얼지 않는 하류지역으로 이동하기도 한다.

HINGDUNGSAE*Anthus hodgsoni*전장: 16cm



형태: 등은 갈색을 띤 녹색으로 희미한 세로줄무늬가 있다, 가슴과 옆구리는 밝은 황갈색으로 검은색 세로줄무늬가 뚜렷하다. 눈썹선, 귀깃, 턱선은 흰색이다. 다리는 분홍색이다. 다른 할미새류에 비해 꼬리가 짧은 편이다.

생태: 산림과 개활지의 지상에서 주로 곤충 등을 먹으며 위험을 느끼면 주변 나무위로 날아오른다. 꼬리를 위 아래로 빠르게 흔든다.

참새목/ 직박구리과

직박구리

Hypsipetes amaurotis

전장: 28cm



형태: 머리와 등, 꼬리는 푸른색을 띤 회색이며, 날개깃은 회갈색이다. 눈 뒤와 뺨에는 갈색 반점이 있으며 배에서 꼬리로 갈수록 흰색 반점이 많아진다. **생태:** 전국적으로 흔하게 번식하는 텃새로 공원과 산림에서 관찰된다. 빠잇-빠잇 하고 매우 큰 소리로 울며, 가끔 지저귀는 소리를 내기도 한다. 곤충뿐만 아니라 과일과 종자도 먹으며 겨울철 비번식기에는 4-5마리가 집단을 형성하기도 한다.

참새목/ 때까치과

때까치

Lanius bucephalus

전장: 20cm



형태: 머리는 갈색이며 수컷은 등이 회색, 꼬리, 날개깃과 눈선이 뚜렷한 검은색이다. 날개의 흰 반점이 특징이며 날 때 뚜렷하게 관찰된다. 배는 흰색이며 옆구리 부분은 연한 적갈색이다. 암컷은 눈선과 날개깃이 진한 갈색, 등은 갈색이다. 몸 아랫면에는 흐린 비늘무늬가 있다. 다리와 부리는 검은색이다. **생태:** 인가나 산림 주변의 개활지와 농경지에서 비교적 흔하게 번식하는 텃새로 작은 쥐, 조류, 곤충 등을 잡아먹는다. 겨울철 먹이를 나뭇가지나 가시에 꽂아서 저장하는 습성이 있다.

참새목/ 굴뚝새과

굴뚝새

Troglodytes troglodytes

전장: 10cm



형태: 부리는 가늘며 몸은 둥글다. 짧은 꼬리는 위로 치켜세워져 있다. 몸 전체가 어두운 갈색으로 검은색의 조밀한 가로무늬가 몸아랫면과 윗면에 있으며 희미한 밝은 눈썹선이 있다. **생태:** 전국의 산림과 공원등에서 서식하는 비교적 흔한 텃새로 여름철에는 고산지대에서 번식하고 겨울에는 공원과 저지대, 계곡과 하천 주변으로 이동한다. 숲의 바닥에서 바위, 나무더미 등의 아래로 들어가기도 한다.

참새목/ 지빠귀과

딱새

Phoenicurus aureus

전장: 14cm



형태: 수컷은 머리 꼭대기와 뒷목은 밝은 회색이며 얼굴과 먹은 검은색이다. 등과 날개, 꼬리는 검은색이며 날개에 흰 점이 명확하다. 가장 바깥 꼬리깃은 주황색이다. 허리와 윗꼬리덮깃, 몸 아랫면은 밝은 주황색이며 암컷은 몸 윗면과 아랫면이 황갈색이며 날개의 흰 점은 수컷보다 폭이 좁다. **생태:** 산림 가장자리, 개활지, 공원, 인가 주변에서 흔히 번식하는 텃새이자 철새로 연중 관찰이 가능하다. 우편함이나 인공물 틈 등에서 번식하며 덩불 등에서 열매와 곤충 등을 잡아먹는다.

호랑지빠귀

Zoothera dauma

전장: 29cm



형태: 몸의 윗면은 황갈색이고 먹과 가슴 배는 흰색이다. 몸 전체에 흰색과 진한갈색, 검은색의 비늘무늬가 있다. 다리는 분홍색이다. **생태:** 지면에서 곤충과 지렁이 등을 잡아먹는다. 새벽과 야간에 히-히 하는 가는 소리로 운다. 산림에서 번식하는 흔한 여름철새로 일부 개체군이 우리나라 남부지역에서 겨울을 난다.

흰배지빠귀

Turdus pallidus

전장: 23cm



형태: 몸 윗면은 황갈색이며 몸아랫면은 밝은 갈색이다. 수컷은 머리와 먹이 진한 회색으로 눈테와 아래부리, 다리는 밝은 노란색이다. 바깥꼬리깃의 끝은 흰색이다. **생태:** 전국의 산림에 흔히 번식하는 여름철새로 번식기에 아름다운 소리로 교로-교로-교로로로-하고 아름답게 운다. 지면에서 지렁이와 곤충 등을 찾아 먹는다. 일부 개체군이 월동하기도 한다.

흰눈썹붉은배지빠귀

Turdus obscurus

전장: 22cm



형태: 가슴과 옆구리는 주황색이며 배는 흰색이다. 몸 윗면은 녹색을 띤 갈색이다. 흰색 눈썹선과 턱선이 있다. 수컷은 먹과 머리가 청회색이다. 암컷의 머리는 갈색이며 먹은 흰색이다. **생태:** 전국의 산림과 공원 등에서 흔하지 않게 관찰되는 나그네새로, 지상에서 나뭇잎을 뒤져 지렁이와 같은 무척추동물을 잡아먹거나, 나무열매를 먹는다.

개똥지빠귀*Turdus naumanni***전장: 23cm**



형태: 머리꼭대기부터 등, 꼬리까지 몸의 윗면은 갈색이며 눈썹선과 먹은 노란 기운이 있는 흰색이다. 흰색의 가슴과 배에는 검은색 반점이 조밀하게 있으며, 날개깃은 적갈색을 띤다. 다리는 노란색이다. **생태:** 전국의 산림과 농경지, 공원 등지에서 비교적 흔하게 관찰되는 겨울철새로, 겨울철 나무에 남아있는 열매나 지상에서 곤충을 찾아 먹는다.

참새목/ 붉은머리오목눈이과**붉은머리오목눈이***Paradoxornis webbiana***전장: 13cm**



형태: 몸은 전체적으로 밝은 갈색으로 머리 위와 날개깃은 붉은 빛 띤다. 꼬리가 길고 부리는 짧고 검은색이나 부리 끝에 흰색 반점이 있다. **생태:** 도심지나 공원, 산림 가장자리의 관목층에 컵형의 둥지를 지으며 비번식기에는 수십마리에 이르는 큰 무리를 이루어 초지와 갈대밭 등에서 종자 등을 먹는다. 비-비-비 하고 운다.

참새목/ 휘파람새과**숲새***Urosphena squameiceps***전장: 10cm**



형태: 소형 휘파람새과 조류로 꼬리가 매우 짧다. 몸 윗면은 적갈색이며 몸 아랫면과 먹은 때묻은 흰색이다. 밝은 회색의 눈썹선은 머리 뒤로 길게 이어지며 진한 적갈색 머리와 뚜렷한 대조를 이룬다. 다리는 분홍색이며 부리는 검은색이다. **생태:** 흔하지 않은 여름철새로 산림에서 나무뿌리나 쓰러진 나무에 이끼와 낙엽으로 둥지를 만든다. 이동시기에는 도심공원 등지에서도 비교적 흔하게 관찰된다. 풀벌레 소리와 유사하게 씨이-씨이-씨이 하고 가늘게 운다.

노랑눈썹솔새*Phylloscopus inornatus*전장: 10cm



형태: 여름에는 몸의 윗면이 노란색을 띤 녹색이다. 옆은 노란색의 눈썹선과 날개의 두 개의 띠가 선명하다. 허리는 등과구분이 명확하지 않은 옅은 노란색이며 윗꼬리덮깃은 녹색이다. 날개덮깃과 셋째날개깃은 어두운 색으로 테두리가 황백색이다. 다리는 어두운 분홍색 혹은 황색이다. **생태:** 산림과 공원, 정원 등을 흔하게 통과하는 나그네새이지만 일부지역에서 적은 수가 번식한다. 나무의 상층부에서 먹이활동을 한다. 빼앗-혹은 주잇- 하고 반복해서 지저귄다.

상모솔새*Regulus regulus*전장: 9cm



형태: 몸전체는 어두운 연두색이며, 검은색 날개에 뚜렷한 흰색 선이 2줄 있다. 머리 꼭대기에는 노란색 반점이 있으며 반점의 테두리는 검은색이다. 수컷의 경우 노란색 반점 안에 주황색 반점이 있다. **생태:** 전국의 산림과 공원에서 흔히 월동하는 겨울철새로 진박새와 같은 박새류와 겨울철 무리를 이루기도 하며 주로 침엽수림에서 관찰된다.

참새목/ 딱새과**흰눈썹황금새***Ficedula zanthopygia*전장: 13cm



형태: 수컷은 몸 윗면은 검은색, 멱과 몸 아랫면은 밝은 노란색이다. 눈썹선과 날개의 반점은 흰색으로 뚜렷한 대조를 이룬다. 허리는 노란색이다. 암컷은 몸 윗면이 황갈색, 아랫면은 때묻은 흰색으로 허리가 노란색이고 날개에 흰색 무늬가 있다. 부리와 다리는 검은색이다. **생태:** 산림에서 흔하지 않게 번식하는 여름철새로 딱따구리 둥지나 자연적인 나무구멍에서 번식한다. 공중에서 곤충을 잡아먹는다.

큰유리새*Cyanoptila cyanomelana*전장: 16cm



형태: 수컷은 머리와 뒷목을 포함한 몸윗면이 광택이 있는 파란색이다. 얼굴과 뺨, 가슴은 검은색이며 배부터 아래꼬리덮깃은 흰색이다. 가장 바깥 꼬리깃의 기부는 흰색이다. 어린 수컷은 머리와 등, 가슴이 황갈색으로 날개와 꼬리만 푸른색이다. 암컷은 연한 녹색을 띤 회갈색으로 가슴과 뺨은 회갈색이다. 바는 흰색이며 윗꼬리리덮깃과 꼬리깃의 기부는 붉은 갈색이다. **생태:** 산림에서 흔하게 번식하는 여름철새로 이동시기에 더 흔하게 관찰된다. 수컷은 번식기에 아름다운 소리로 지저귀며 바위틈, 나무뿌리, 쓰러진 나무의 틈 등에 이끼로 둥지를 만든다.

제비딱새*Muscicapa griseisticta*전장: 14cm



형태: 몸 윗면은 갈색을 띤 회색이며 날개덮깃의 테두리가 흰색이다. 뺨과 몸 아랫면은 흰색이나 턱선이 뚜렷하고, 가슴과 옆구리에 회갈색의 줄무늬가 뚜렷하다. 흰색의 눈테가 있으며 아래꼬리덮깃은 흰색이다. **생태:** 개활지와 산림, 공원을 비교적 흔하게 통과하는 나그네새로 나뭇가지 끝에 앉아 있다가 날아올라 공중에서 곤충을 잡아먹는다.

쇠솔딱새*Muscicapa dauurica*전장: 13cm



형태: 몸윗면은 밝은 회갈색이며 몸 아랫면은 때묻은 흰색이다. 부리와 다리는 검은색이나 아랫부리 기부의 노란 색이 명확하다. 어린새는 흰 반점이 몸 윗면에 흩어져 있다. **생태:** 흔한 통과철새로 산림과 공원, 개활지 등에서 관찰된다. 일부 산악지역에서 번식이 확인되었다. 둥지는 나뭇가지 위에 이끼와 마른 식물로 밍그릇 형태로 만든다.

참새목/ 까치딱새과

삼광조

Terpsiphone atrocaudata

전장: 18-45cm



형태: 부리와 눈테는 파란색이다. 수컷의 머리, 가슴, 꼬리는 자주색을 띤 검은색이며 등은 자주색을 띤 흑갈색이다. 배와 아래꼬리덮개는 흰색이다. 한 쌍의 가운데 꼬리깃이 길게 자라난다. 암컷은 꼬리가 짧고 등과 날개, 꼬리깃이 갈색이다. **생태:** 산림에서 드물게 번식하는 여름철새로, 제주도를 비롯한 남부지방에 많이 분포한다. 나뭇가지에 이끼와 나무껍질을 이용하여 컵 형태의 둥지를 만든다. 공중을 날면서 곤충을 잡아 먹으며 정지비행을 하기도 한다.

참새목/ 오목눈이과

오목눈이

Aegithalos caudatus

전장: 14cm



형태: 몸은 작고 꼬리가 길다. 머리와 배는 흰색이고 검은색의 폭넓은 눈선이 등까지 이어져 있다. 꼬리와 날개는 검은색이며 어깨깃이 분홍색이다. 부리와 다리는 검은색이다. **생태:** 우리나라 전역의 산림과 공원, 정원에 흔하게 번식하는 텃새로, 번식기에는 한쌍이 나뭇가지에 거미줄과 이끼, 새의 깃털 등으로 둥지를 만든다. 비번식기에는 여러 마리가 무리를 이룬다. 다른 박새류 등과 함께 무리를 이루기도 한다.

참새목/ 박새과

쇠박새

Parus palustris

전장: 11cm



형태: 머리 위 부분은 광택이 있는 검은색이다. 뺨과 몸 아랫면은 때묻은 회색이며 먹은 검은색이다. 날개와 등은 갈색을 띤 회색으로 무늬가 없다. **생태:** 전국의 산림과 공원 등에서 흔하게 번식하는 텃새로 나무구멍이나 석축의 틈, 인공새집, 딱따구리의 둥지 등에서 번식한다.

진박새*Parus ater*전장: 11cm



형태: 박새류 중 가장 작다. 머리 위는 검은색으로 작은 땡기깃이 있으며 뒷목과 뺨은 흰색이고 먹은 검은색이다. 몸의 윗면은 청회색으로 날개에는 두 개의 회색 띠가 있다. 가슴은 연한 크림색을 띠고 배와 옆구리는 흐린 회갈색이다. 마리와 부리는 검은색이다. **생태:** 산림이나 공원 등에서 비교적 흔하게 번식하는 텃새로, 다른 박새류 보다 나무의 상층부에서 활동하며 침엽수를 선호한다.

곤줄박이*Parus varius*전장: 14cm



형태: 머리 위에서 목 옆면으로 폭넓은 검은색 선이 이어진다. 뒷목과 뺨, 눈 앞은 흰색이다. 먹은 검은색이다. 가슴에 흰색 띠가 있으며 몸아랫면과 등은 적갈색이며 날개, 꼬리, 몸 윗면은 청회색이다. 다리와 부리는 검은색이다. **생태:** 산림과 공원 등에서 흔하게 번식하는 텃새이다. 인공새집이나 딱따구리류의 둥지, 건물이나 인공구조물의 틈 등에서 번식을 한다.

박새*Parus major*전장: 14cm



형태: 머리꼭대기와 목, 먹은 검은색이고 뺨은 흰색이다. 몸 아랫면은 흰색이지만 먹에서 검은 세로줄이 이어진다. 몸 윗면은 청회색으로 등과 어깨는 녹색 빛을 띤다. 날개에 뚜렷한 흰색의 줄이 있다. 다리와 부리는 검은색. **생태:** 전국에서 흔하게 번식하는 텃새로 가장 대표적인 산림성 조류이다. 나무구멍, 딱따구리의 둥지, 바위틈, 건물이나 가로등과 같은 인공구조물의 틈에서 번식한다.

참새목/ 동고비과

동고비

Sitta europaea

전장: 14cm



형태: 머리 꼭대기와 몸 윗면, 날개와 꼬리가 청회색이다. 짧은 흰 눈썹선과 검은색 눈선이 부리부터 목까지 이어진다. 뺨과 목, 목은 흰색이다. 몸아랫면은 적갈색으로 아래꼬리덮깃에는 붉은 흰색 비늘무늬가 있다. **생태:** 전국적으로 산림에 흔하게 번식하는 텃새이다. 딱따구리의 둥지 입구를 진흙으로 막아서 번식한다. 나무줄기를 따라 수직으로 이동하며 나무껍질의 사이에서 곤충 등을 찾아먹는다. 나무를 거꾸로 내려오기도 한다.

참새목/ 멧새과

쭈새

Emberiza rustica

전장: 15cm



형태: 짧은 머리깃을 가지고 있으며 귀깃이 흰색이다. 가슴과 어깨깃, 옆구리, 허리는 적갈색으로 허리에는 비늘무늬가 조밀하게 있다. 등과 날개깃은 회갈색으로 검은색과 흰색 무늬가 있다. 수컷 번식깃은 머리가 검은색으로, 흰색 눈선과 목이 뚜렷하다. 암컷과 수컷 비번식깃은 머리가 회갈색이며 회갈색 턱선이 뚜렷하다. **생태:** 전국의 산림과 농경지에 흔하게 도래하는 겨울철새로 산림가장자리나 농경지의 바닥에서 풀씨 등을 먹는다. 종종 큰 무리를 이루기도 한다.

노랑턱멧새

Emberiza elegans

전장: 16cm



형태: 머리에는 댕기깃이 있다. 다리와 아랫부리는 분홍색이며 윗부리는 검은색이다. 수컷은 댕기깃과 깃, 가슴이 검은색이며 눈썹선과 목이 노란색이다. 몸 윗면은 갈색으로 회색과 검은색 줄무늬가 있다. 허리는 회색, 배는 흰색이고 옆구리에 갈색 줄무늬가 있다. 암컷은 뺨과 가슴, 댕기깃이 연한 갈색이며 몸 윗면의 갈색이 더 옅은 색이다. **생태:** 우리나라 전역의 농경지와 산림, 공원에서 흔하게 번식하는 텃새로 산림의 덩굴이나 지상에 둥지를 만들고 번식하며 비번식기에는 숲 가장자리나 농경지에서 풀씨를 먹는다.

참새목/ 되새과

되새

Fringilla montifringilla

전장: 16cm



형태: 목과 가슴, 어깨깃은 주황색이다. 날개덮깃과 날개깃, 꼬리깃은 검은색으로 날개에는 흰색 줄무늬가 있다. 허리와 배는 흰색으로, 옆구리에 검은색 반점이 흩어져 있다. 수컷 여름깃의 모리와 등은 검은색이며 암컷과 수컷 겨울깃의 머리는 회갈색이다. 부리는 밝은 상아색이다. **생태:** 전국의 산림과 농경지, 정원 등에 비교적 흔하게 도래하는 겨울철새이다. 식물의 종자를 먹으며 종종 큰 무리를 짓기도 한다. 해에 따라 도래하는 개체수의 차이가 많다.

방울새

Carduelis sinica

전장: 14cm



형태: 수컷은 머리와 가슴이 갈색을 띤 녹색이며 암컷은 흐린 색이다. 몸윗면은 갈색이며 아랫면은 노란색을 띤 갈색이다. 날개깃은 검은색으로 날개깃 중앙에 밝은 노란색 띠가 있어 비행시와 날개를 접었을 때 명확하게 관찰된다. 꼬리는 검은색으로 아래꼬리덮깃과 꼬리깃의 기부는 밝은 노란색이다. 부리와 다리는 분홍색이다. **생태:** 전국에 비교적 흔하게 관찰되는 텃새지만 겨울철 큰 무리로 관찰된다. 또르르 또르르 하는 방울소리를 내며 식물의 종자를 먹는다.

검은머리방울새

Carduelis spinus

전장: 12cm



형태: 뒷목과 등은 회녹색으로 흑갈색 가는 줄무늬가 있다. 배는 흰색이며 부리는 분홍색이다. 허리와 꼬리깃 기부는 노란색이다. 수컷은 머리와 목, 가슴이 선명한 노란색이며 턱밑과 이마가 검은색이다. 암컷은 목이 회고 이마는 회녹색이다. **생태:** 전국의 산림과 정원에 흔히 도래하는 겨울철새이다. 침엽수나 오리나무의 종자를 뽕족한 부리로 빼서 먹는다. 큰 무리를 이루기도 하며 쭈잉-쭈잉 하고 운다.

긴꼬리홍양진이*Uragus sibericus*전장: 18cm



형태: 부리는 짧고 두껍다. 꼬리는 길며 검은색으로 바깥꼬리깃이 흰색이다. 날개는 검은색이며 두 줄의 선명한 흰색 줄무늬가 있다. 수컷은 배와 허리, 등, 머리가 붉은색으로 머리 꼭대기와 뺨이 희다. 암컷은 머리와 배, 등이 옅은 갈색으로 진한 갈색 줄무늬가 흩어져 있다. **생태:** 전국의 산림과 덩굴에 도래하는 비교적 흔하게 도래하는 겨울철새로, 덩굴과 지상에서 식물의 종자 등을 찾아먹는다. 여러 마리가 무리를 이루기도 한다. 해에 따라 도래하는 개체수의 차이가 크다.

멧쟁이새*Phyrrhula phyrrhula*전장: 15cm



형태: 뒷목과 등은 청회색이며 날개와 꼬리, 머리 위, 턱 밑은 검은색이다. 허리는 흰색이다. 수컷은 뺨과 가슴, 목이 붉은색이며 암컷은 밝은 회갈색이다. 부리는 짧으며 다리와 함께 검은색이다. **생태:** 전국의 산림과 정원에 도래하는 흔하지 않은 겨울철새로 매년 도래하는 개체수에 차이가 많으며, 겨울 동안 덩굴과 큰 키나무의 종자나 겨울눈을 먹는다.

콩새*Coccothraustes coccothraustes* 전장: 18cm



형태: 부리는 크고 두꺼우며 여름엔 금속 광택이 있는 흑회색, 겨울엔 분홍색을 띤다. 머리와 배는 황갈색이며 목은 회색이다. 등와 날개덮깃은 진한 갈색이며 날개덮깃은 흰색이다. 날개깃은 청흑색으로 첫째날개깃 일부의 끝은 두 갈래로 갈라져 있다. 꼬리는 끝에 흰색 띠가 있으며 짧다. **생태:** 전국의 숲과 정원에 도래하는 비교적 흔한 겨울철새로 찌-찌 하고 가늘게 운다. 부리의 힘이 강하여 벚나무 등의 단단한 종자를 부수어 먹는다. 나무의 겨울눈 또한 먹는다.

참새목/ 참새과

참새

Passer montanus

전장: 14cm



형태: 등은 갈색이며 검은색 줄무늬가 있다. 목 뒤에는 흰색 띠가 있고 뺨은 흰색에 검은색 반점이 있다. 눈 앞과 뺨은 검은색이며 머리윗면은 진한 갈색이다. 몸 아랫면은 흐린 갈색이다. 날개깃은 진한 갈색으로 테두리가 밝은 갈색이다. 부리는 검은색, 다리는 분홍색이다. 겨울에는 아랫부리 기부에 노란색이 나타난다.
생태: 농경지와 마을, 도시와 같은 인간 주거지 주변에서 흔하게 번식하는 텃새로, 처마나 인공구조물의 틈 등에서 번식한다.

참새목/ 피꼬리과

피꼬리

Oriolus chinensis

전장: 26cm



형태: 몸 전체가 선명한 노란색으로 검은색의 폭넓은 눈선이 목 뒤로 이어진다. 날개깃과 꼬리는 검은색으로 날개깃의 테두리와 바깥쪽 꼬리깃은 노란색이다. 다리는 검은색, 부리는 선명한 분홍색이다.
생태: 전국의 산림과 공원, 정원 등에서 여름철 비교적 흔하게 번식하는 여름철새이다. 둥지는 나뭇가지의 끝에 풀잎과 거미줄, 나무줄기 등으로 밥그릇 모양의 둥지를 짓는다. 히요-호호-호이오 하고 아름답게 울며 종종 케엑-하는 거친 소리를 내기도 한다. 세력권을 강하게 방어하며 맹금류 등을 공격하기도 한다.

참새목/ 까마귀과

어치

Garrulus glandarius

전장: 33cm



형태: 머리는 적갈색이며 진한 검은색 뺨선과 이마에는 조밀한 검은색 줄무늬가 있다. 몸아랫면은 때때로 흐린 주황색이다. 등과 어깨깃은 회갈색이며 셋째날개깃은 검은색에 흰 반점이 있다. 날개덮깃은 푸른색에 조밀한 검은색 줄무늬가 있다. 꼬리와 날개깃은 회갈색이다. 부리, 다리는 검은색이다.
생태: 전국의 산림에 비교적 흔하게 번식하는 텃새이다. 도토리나 같은 나무의 종자를 저장하기도 한다. 과악-과악 하고 울지만 다른 새의 소리를 흉내내기도 한다.

물까치*Cyanopica cyana*전장: 37cm



형태: 머리 위는 광택이 있는 검은색, 목과 뺨, 가슴은 흰색이다. 배와 몸 아랫면, 등은 흐린 회색이다. 날개깃과 꼬리는 푸른색으로 긴 꼬리 끝에는 흰색의 띠가 있다. 부리와 다리는 검은색이다. **생태:** 한반도 전역에 비교적 흔하게 분포하는 텃새로 비번식기에는 큰 무리를 이루기도 한다. 과일이나 종자 등을 먹는다. 구이-구이 하고 반복해서 운다.

까치*Pica pica*전장: 46cm



형태: 녹색과 청색 광택이 있는 검은색 머리와 등, 긴 꼬리를 가졌다. 날개덮깃과 배는 흰색이다. 날아갈 때 첫째날개깃은 흰색으로 테두리가 검은색이다. 둘째날개깃은 검은색 기운이 강한 푸른색이다. 다리와 부리는 검은색이다. **생태:** 대표적인 텃새로 전국의 도시와 마을, 농경지에서 흔히 번식한다. 일부 먼 도서지역에는 분포하지 않는다.

큰부리까마귀*Corvus macrorhynchos*전장: 57cm



형태: 몸 전체는 광택이 있는 검은색이다. 부리가 크고 두꺼우며 머리와 부리가 이루는 각도가 경사지다. 어린새는 광택이 없다. **생태:** 전국에 비교적 흔하게 번식하는 텃새로 주로 산지나 인가 주변의 숲 등에서 번식하며 겨울철에는 인가 주변의 농경지 등의 개활지로 이동하기도 한다.

※ 분류체계와 순서는 한국의 새(이우신 등, 2000)를 따름

※ 참고문헌

-한국의 새, 이우신, 박진영, 구태회, 2000, LG상록재단

-한국의 야생조류길잡이, 박종길, 서정화, 2008, 신구문화사

-Birds of East Asia, Mark Brazil, 2009, Princeton university press.

2012년도 기본과제 보고서

대전시 산림 패치의 조류 서식지

잠재성 평가

발행인 이 창 기

발행일 2012년 11월

발행처 대전발전연구원

302-846 대전광역시 서구 월평본1길 39(월평동160-20)

전화: 042-530-3521 팩스: 042-530-3575

홈페이지 : <http://www.djdi.re.kr>

인쇄: ○○○○○ TEL 042-○-○ FAX 042-○-○

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 대전광역시의 정책적 입장과는 다를 수 있습니다.

출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.