

## 산새류의 계절별 하루 중 적정 조사시간 선정 연구

# Selecting the Optimal Time for Forest Birds Census and Survey during the Day in each Season

-Mulgun-ri Village Forest, in Namhae-

이수동<sup>1</sup> · 김미정<sup>2</sup> · 김지석<sup>3</sup>

<sup>1</sup>진주산업대학교 조경학과, <sup>2</sup>진주산업대학교 대학원 조경학과,

<sup>3</sup>(주)기술사사무소 렛 부설 에코플랜연구센터

### 서론

우리나라에서의 야생조류 연구는 1970년대에 기생충 감염에 대한 연구로 시작되었으며(이상식 등, 1977) 1990년대 이전까지는 지역별 서식실태와 현황보고에 중점을 두고 있다. 1990년대 이후의 연구는 서식구조와 종수와의 관계(이우신과 박찬열, 1995), 도서생물지리설을 응용한 숲의 크기와 종수와의 관련성 연구(박찬열, 1994), 서식처 조성 및 개선을 위한 기초연구로 구분할 수 있다. 야생조류는 최근 사전환경성 검토, 환경영향평가, 공원녹지기본계획 등 개발계획이나 기본계획 수립 등에도 조사가 명문화되는 등 중요성이 증대되고 있다. 야생동물은 미적 가치, 휴양적 가치, 생태적 가치, 교육과학적 가치, 상업적 가치 등 다양한 가치를 지니고 있고 인간에게 많은 휴양적 가치를 제공하며 또한 생태계의 구성원으로서 생태계의 안정성과 다양성을 유지시켜준다(Shaw, 1985). 자연생태계의 먹이사슬에서 상위단계에 있는 야생조류는 녹지의 질을 평가하는 척도로서 많은 연구가 진행된 것으로 판단된다.

야생조류에 대한 국내연구는 출현과 서식처, 행태에 관해서는 관심을 가지고 있으나 조사시간에 관한 연구는 없는 실정이다. 연구방법 중 조사시간은 기재되어 있지 않거나 일출 후부터 10시까지(김지석, 2008; 최진우, 1999) 또는 일출 30분 전부터 조사하는 것으로 제시하고 있어(이우신과 박찬열, 1995) 대부분 전문가의 경험적·정성적인 판단에 근거하여 조사시간을 선정하는 것으로 분석되었다. 생태계 관리 및 복원에 있어서 고차소비자로서 야생조류 조사의 중요성은 증대되고 있으나 목표종 선정을 위한 또는 평가를

위한 정확한 조사시간이 제시되어 있지 않다. 김지석(2009)은 조사시간에 따라 야생조류 종구성은 달라질 수 있으며, 하천, 산림, 산림 가장자리 등 조사위치도 마찬가지로 영향을 미친다고 하였다. 결국 조사시간에 따라서 종수 및 개체수 차이가 있을 수 있으며 계절별 일출 및 일몰에 따라서도 달라질 수 있다. 이에 본 연구는 물건리 어부림을 대상으로 조사시간에 따른 하루 중 야생조류 출현 종수 및 개체수 변화를 조사분석하여 계절별 하루 중 적정 조사시간을 선정하고자 하였다.

### 연구내용 및 방법

#### 1. 연구대상지

연구 대상지인 물건리 어부림은 경상남도 남해군 상동면 물건리 마을 포구 해변에 선형으로 길이 1,500m, 너비 약 30m, 면적은 20,730m<sup>2</sup>이었다. 어부림은 약 1600년대 전주 이씨 후손들이 정착하면서 조성된 것으로 추정되며(강호철과 이정환, 2007) 식생은 자연림의 구조와 유사한 상태이고 폭은 30m로 전체가 잘 관찰될 수 있어 연구대상지로 선정하였다. 방조어부림은 농경지, 가옥 등을 강풍으로부터 보호하기 위해 인위적으로 조성한 산림, 즉 바람막기 위하여 조성된 인공림으로(이기문, 1994), 현재 천연기념물 제 150호, 아름다운 마을숲, 자연생태계 우수지구 등으로 지정 관리되고 있다.

대상지는 약 400년 전 조성되어 수목구조가 자연림과 유사하고 왼쪽에는 비봉산, 오른쪽에는 당피산이 위치하고 있



그림 1. 연구대상지 위치도

어 산새류의 이동로, 먹이터, 은신처로서 중요성이 높았다. 또한 폭이 30m이기에 선조사법(Line transect)를 적용하기에 용이하고 육안과 쌍안경으로의 식별가능하여 대상지로 선정하였다.

2. 연구방법

야생조류 조사는 선조사법(Line transect)을 이용하여 대상지 전 지역을 정해진 경로로 걸어가며 출현하는 전체 야생조류를 육안과 쌍안경을 이용하여 관찰하였고 나는 모양과 울음소리 등으로 식별하여 종명, 개체수, 주요 행동 등을 기록하였다. 조사는 2년(2009~2010년)에 걸쳐 여름(7월), 가을(10월), 겨울(1월)의 3계절에 걸쳐 일출시간부터 일몰

시간까지 한시간 단위로 총 114회 실시하였고, 출현하는 야생조류의 중복을 피하기 위하여 중간에서부터 산림쪽으로 나뉘어 조사하였다. 조사시간은 여름 05~20시(15회), 가을 06~18시(12회), 겨울 07~18시(11회) 등 총 38회 조사하였고 이를 바탕으로 적정 조사시간을 도출하기 위하여 시간별 종수와 개체수, 유사도지수, 종다양도 등을 분석하였다.

조사결과는 조사시간별로 정리였으며 자료 분류체계는 원병오(1981)의 방법에 따랐다. 야생조류의 종수와 개체수는 계절별 3일간 조사한 자료를 바탕으로 출현하는 각 종의 시간별, 계절별 최고값을 구하여 그 수를 산출하였다. 단, 산새류의 적정 조사시간 연구이므로 물새는 제외하였다. 종다양도는 종균등도를 하나의 수치로 나타낸(이영만, 2002) 것으로 Shannon의 수식을 이용하여 종다양도(Pielou, 1975)를 구하였고 각 계절별 3일동안 조사자료를 바탕으로 날짜별 최대값에 대한 종다양도지수를 분석하였다. 구성간의 유사한 정도를 나타내는 Whittaker(1956)의 유사도지수(S.I.: similarity index)를 조사시간별로 비교·분석하였다.

연구결과 및 고찰

1. 야생조류출현현황

계절별 야생조류 조사결과를 살펴보면(표 2) 여름철 총 28종 215개체, 가을철 총 19종 169개체, 겨울철 총 35종 821개체로 총 50종 2,772개체가 출현하였고 멧비둘기, 박새, 직박구리 등이 하루 중 전시간대에 걸쳐 가장 빈번하게 출현하였다. 계절별로는 여름철에 15~24종, 가을철에 18~19종, 겨울에 26~31종이 출현하여 겨울철에 가장 많은 종이 관찰되었다. 개체수에 있어서도 비슷한 패턴으로 여름철과 가을철에는 소수의 개체가 관찰된 반면 겨울철에는 먹이 및 생존문제로 인한 집단화 습성이 있는 관목형의 멧새, 쭉새, 붉은머리오목눈이 등과 콩새가 출현하여 많은 개

표 1. 조사시기별 일출물 시간

구분	여름			가을			겨울		
	조사시기	일출	일몰	조사시기	일출	일몰	조사시기	일출	일몰
조사기간	09.07.22	05:31	19:39	09.10.21	06:39	17:47	10.01.05	07:36	17:31
	09.07.23	05:31	19:38	09.10.22	06:40	17:46	10.01.06	07:37	17:32
	09.08.14	05:48	19:18	09.10.23	06:41	17:44	10.01.07	07:37	17:33





표 5. 조사시간별 유사도지수 (%)

시간	여름				가을				겨울			
	22일	23일	14일	최대	21일	22일	23일	최대	5일	6일	7일	최대
5시	54.55	68.75	50.00	69.77	-	-	-	-	-	-	-	-
6시	70.27	86.49	80.00	78.26	71.43	41.67	53.85	62.86	-	-	-	-
7시	76.92	80.00	69.57	80.85	75.86	73.33	64.29	76.92	73.17	62.22	69.77	72.73
8시	62.86	80.00	69.57	80.85	75.86	73.33	73.33	80.00	70.00	76.00	78.26	77.19
9시	66.67	60.00	63.64	66.67	80.00	77.42	73.33	80.00	76.19	65.22	75.56	77.19
10시	66.67	68.75	50.00	66.67	80.00	73.33	68.97	76.92	73.17	68.09	63.41	79.31
11시	70.27	64.52	50.00	63.41	71.43	64.29	53.85	76.92	70.00	62.22	72.73	75.00
12시	45.16	55.17	63.64	56.41	66.67	64.29	64.29	76.92	70.00	59.09	60.00	70.37
13시	58.82	44.44	57.14	60.00	61.54	59.26	68.97	73.68	63.16	62.22	72.73	72.73
14시	45.16	55.17	57.14	48.65	66.67	53.85	64.29	73.68	76.19	55.81	75.56	67.92
15시	45.16	60.00	63.64	60.00	66.67	48.00	53.85	62.86	73.17	62.22	66.67	75.00
16시	40.00	50.00	75.00	63.41	61.54	53.85	53.85	62.86	70.00	62.22	56.41	72.73
17시	54.55	60.00	57.14	60.00	56.00	59.26	59.26	62.86	51.43	48.78	52.63	60.00
18시	40.00	38.46	42.11	44.44	-	-	-	-	-	-	-	-
19시	45.16	50.00	42.11	56.41	-	-	-	-	-	-	-	-

과 정밀도가 가장 높은 시간을 선정하고자 하였다. 종수 및 개체수, 종다양도, 유사도지수 분석자료를 종합해 보면 3 계절 모두 해가 뜨고 난 후 30~60분 후부터 조사를 시작하는 것이 대상지역의 야생조류 군집을 파악하기에 바람직한 것으로 분석되었다. 계절별로 살펴보면 여름철은 06~09시, 가을철은 08~10시가 야생조류 군집의 종구성 상태를 파악하기에 가장 바람직한 조사시간대인 것으로 분석되었고 일출후 1시간까지와 정오인 13~15시, 일몰전 1시간은 종다양도, 유사도가 낮아 피해야 하는 시간대였다. 겨울철도 일출후 1시간 후인 08~11시가 가장 효율적인 시간인 것으로 분석되었지만 일몰전 1시간을 제외하면 개체수의 차이는 있으나 모든 시간대의 종수 및 개체수, 종다양도, 유사도지수가 상호 유사한 수치를 나타내어 조사시간에 대해서는 큰 문제가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 정확한 시간대에 대한 연구는 없으나 전문가들이 경험적으로 제시하고 있는 일출후부터 10시까지(김지석, 2008; 최진우, 2004; Joseph, 1994)라는 결과와 일치하나 일출 후 30분~1시간 정도의 여유는 주는 것이 바람직할 것이다.

### 인용문헌

Bibby, C.J., N.P. Burgess and D.A. Hill(1997) Bird Census Techniques. Academic Press, 257pp.  
 Brian, F.R., H.Y. Richard(1990) Effects of Time of Day and Season

on Winter Bird Counts. The Condor 92: 215-219.  
 Joseph, M.W.(1994) Census Methods for Caribbean Land Birds. Southern Forest Experiment Station. 29pp.  
 Shaw, J.H.(1985) Introduction to Wildlife management. McGraw-Hill Book Company, 316pp.  
 Whittaker R. H.(1956) Gradient analysis of Vegetation. Biol. Rev. 49: 207-264.  
 강호철과 이정환(2007) 남해물건리 숲의 구조분석( I ) -수종분포 및 직경급을 중심으로-. 조경전통조경학회지, 25(4): 93-100.  
 김지석(2009) 야생조류 군집분류를 통한 적정 조사시기 선정 및 군집구조 특성. 생태조경학회지, 19(1): 51-55.  
 김지석(1999) 아파트단지내 야생조류 서식공간으로서 녹지특성연구. 서울시립대학원 석사학위논문, 116쪽.  
 김지석(2008) 난지도 쓰레기 매립지 비오톱의 식생구조와 동물 서식 특성연구. 서울시립대학원 박사학위논문, 256쪽.  
 박찬열(1994) 야생조류의 서식에 적합한 도시환경립 조성 및 관리 방안. 서울대학교 대학원 석사학위논문, 73쪽.  
 원병오(1981) 한국동식물도감 제 25권 동물편(조류생태). 문교부, 1126쪽.  
 이기문(1994) 동아시아국어사전. 동아출판사, 829쪽.  
 이상식, 임영재, 이원창(1977) 학술대회 연제 및 초록: 국내에서 사육중인 야생조류(공작, 꿩, Guinea Fowl) 의 Capillaria 에 관한 보고. 대한수의학회, 17(2): 87-87.  
 이영만(2002) 통계생태학. 전남대학교 출판부, 262쪽.

이우신과 박찬열(1995) 길드에 의한 산림환경과 조류군집 변화 분석. 한국생태학회지, 18(3): 397-408.

최진우(2004) 녹지축의 야생조류 이동과 서식처 기능강화 방안. 서울시립대대학원 석사학위논문, 129쪽.