

제주도 선흘곶자왓지역과 청수곶자왓지역 간 조류 출현 양상 비교

김은미^{1*} · 최형순¹ · 강창완² · 오미래²

¹국립산림과학원 난대·아열대산림연구소, ²(사)한국조류보호협회 제주지회
(2015년 3월 6일 접수; 2015년 6월 18일 수정; 2015년 6월 18일 수락)

Comparison of Bird Advent Aspect between Seonheul Gotjawal Area and Cheongsu Gotjawal Area on Jeju Island

Eun Mi Kim^{1*}, Hyung Soon Choi¹, Chang Wan Kang² and Mi Rea Oh²

¹Warm-Temperate · Subtropical Forest Research Center, Korea forest Research Institute, Seogwipo 697-050, Korea

²The Korea Association For Bird Protection Jeju Branch, Seogwipo 697-340, Korea

(Received March 6, 2015; Revised June 18, 2015; Accepted June 18, 2015)

ABSTRACT

Gotjawal areas have the unique ecosystem and we need to approach as the inhabit of animals to conserve Gotjawal. This study was conducted in Hangyeong-myeon Cheongsu-ri located in the western part of Jeju Island belonging to Hangyeong·Andeok Gotjawal Zone and Jocheon-eup Seonheul-ri located in the eastern part of Jeju Island belonging to Jocheon·Hamdeok Gotjawal Zone. Survey on advent of the birds was done twice a month from February 2013 to December 2014. A total of 66 species and 4,140 individuals in two Gotjawals were observed during the survey period. In Seonheul Gotjawal area, 53 species and 1,907 individuals were observed while it was 49 species and 2,233 individuals in Cheongsu Gotjawal area. The number of species between two Gotjawal areas was not significantly different, but the number of individuals between two Gotjawal areas was significantly different. Thirty-six species were found in both Gotjawal areas as common species and the index of similarity was 0.7. A total of 23 species were classified as the residents, 15 species as the winter visitors, 16 species as the passage migrants, 11 species as the summer visitors, and 2 species as the vagrant. Twelve species as legally protected birds including the natural monument and the endangered species were found and 8 species were found in Seonheul Gotjawal area while it was 10 species in Cheongsu Gotjawal area. The species that directly using a wetland or food resources related to water were 12 in the Seonheul and 6 species were observed in the Cheongsu Gotjawal area, but there is no significant difference between two Gotjawal areas. However, the number of individuals in Seonheul Gotjawal area was significantly higher than in that of in Cheongsu Gotjawal area. We need to research the wetlands and micro climatic condition existing in Gotjawal forests to find the cause of difference of two areas and this difference must be considered as an important indicator for the protection of Gotjawal forests.

Key words: Individuals, Index of similarity, Wetland, water, Gotjawal forests

I. 서 론

곶자왓지역에 대한 기존의 조사결과를 종합해 보면 지질학적으로 “용암의 조성 및 성인에 상관없이 암괴

들이 불규칙하게 흩어져 분포하고 있으며, 독특한 생태계가 유지되는 보존가치가 높은 지역”으로 정의하였고(Jeon *et al.*, 2012), Song(2000)은 제주도에는 한경-안덕 곶자왓지대, 애월곶자왓지대, 조천-함덕곶자왓



* Corresponding Author : Eun Mi Kim
(kptta@naver.com)

지대, 구좌-성산곶자왈지대 등 총 4군데 곶자왈지역 분포지가 있다고 보고하였다. 과거에는 토양의 발달이 빈약하여 농사를 지을 수 없는 불모지로 여겨졌으나 최근에는 생물다양성과 생태계서비스적 가치에 대한 인식확대로 보존가치가 높은 지역으로 인식되면서 2012년 제주도에에서 개최된 국제자연보전총회(WCC)의 공식의제로 채택되었고 조천-함덕 곶자왈지대에 위치한 동백동산은 랍사르 습지로 등록되기도 하였다 (Kang, 2012; Jeong, 2012; Jeon *et al.*, 2012).

곶자왈지역은 국내뿐만 아니라 국제적으로 관심의 대상이 되고 있으며 독특한 생태계에 대한 조사가 활발하게 진행되고 있지만 대부분 지질·지형이나 식물 분야에 국한되어 있는 실정이다. 곶자왈지역의 생태계를 이해하기 위해서 야생동물에 대한 이해가 필요하며 곶자왈지역 보전을 위한 서식지 차원의 접근을 위해서는 서식종과 서식지와의 관계에 대한 이해가 필수적이다 (Hur *et al.*, 2003). 하지만 현재 출현 현황에 대한 조사 위주로 연구가 진행되고 있어 곶자왈지역마다 기상조건이나 식생 등 서식지의 차이로 인한 조류의 출현에 대한 이해도는 낮은 편이다. 각각의 종들은 서로 다른 생태적 지위를 차지하며, 이에 따라 선호하는 서

식지가 달라지는 것으로 알려져 있으며 서식지 차이에 따른 야생동물의 차이를 조사하여 이를 바탕으로 다양한 서식환경의 보존과 관리가 필요하듯 (Smith *et al.*, 1989), 곶자왈지역 또한 조류 출현의 차이를 조사할 필요성이 대두된다.

본 연구에서는 제주도의 대표적인 두 곶자왈지역인 청수곶자왈지역과 선흘곶자왈지역에 출현한 조류의 종 및 개체수를 비교하고 두 곶자왈지역 간 습지이용이나 먹이자원 등과 관련한 출현종에 있어 차이를 보이는지를 파악하여 조류의 서식지로서 곶자왈지역 보호를 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 재료 및 방법

2.1. 조사지역

본 연구는 제주도 서부에 위치한 한경-안덕곶자왈지대에 속하는 제주특별자치도 제주시 한경면 청수리(해발고도 약 120m; N33° 18', E126° 16')와 제주도 동부에 위치한 조천-함덕곶자왈지대에 속하는 제주시 조천읍 선흘리(해발고도 약 110m; N33° 31', E126° 42')에서 실시하였다(Fig. 1). 조사는 상록활엽수림을

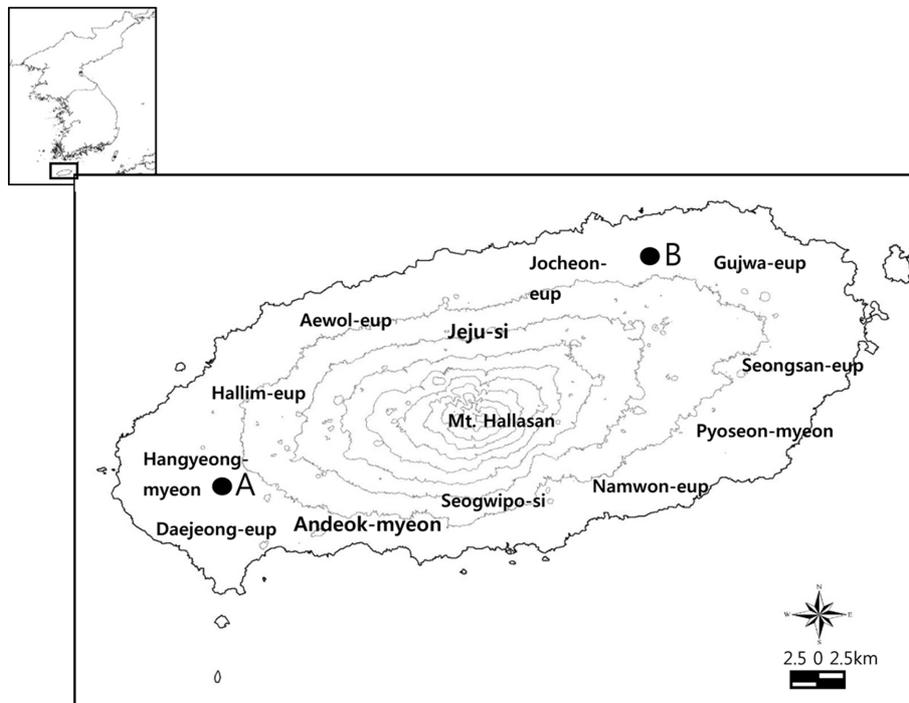


Fig. 1. The map of survey site on Jeju Island (A: Hangyeong-myeon Cheongsu-ri, B: Jocheon-eup Seonheul-ri).

중심으로 실시하였고 청수꽃자왈지역은 증가시나무 (*Quercus glauca* Thunb.)가 우점하는 지역으로, 증가시나무, 생달나무(*Cinnamomum yabunikkei* H.Ohba), 개가시나무(*Quercus gilva* Blume) 등이 상층을 이루고 하층에는 가는쇠고사리(*Arachniodes aristata* (GForst.) Tindale), 홍지네고사리(*Dryopteris erythrosora* (D.C.Eaton) Kuntze) 등이 층위를 이룬다. 선홍꽃자왈 지역은 증가시나무, 구실잣밤나무(*Castanopsis sieboldii* (Makino) Hatus.)가 우점하는 지역으로 증가시나무, 참가시나무(*Quercus salicina* Blume), 구실잣밤나무, 동백나무(*Camellia japonica* L.), 조록나무(*Distylium racemosum* Siebold & Zucc.)가 상층을 이루고 하층에는 가는쇠고사리가 많이 분포한다(Kang, 2012; KFRI, 2014). 지형적 특성을 살펴보면 청수꽃자왈지역은 제주도의 서부지역에 위치하고 있고 완만한 지형에 분포하며 용암대지에 국부적으로 소규모 물웅덩이가 존재하고 선홍꽃자왈지역은 오름군을 형성하고 있는 지형을 따라 꽃자왈지역 곳곳에는 소규모 용암동굴과 습지들이 존재하며 연중 물이 고여 있는 곳이 대부분이다(Jeon *et al.*, 2012).

강수량 자료는 기상청의 AWS자료(조천읍 선홍리(751), 안덕면 서광리(752))를 이용하였다. 조사기간인 2013년 2월부터 2014년 12월까지 총강수량은 2013년 선홍꽃자왈은 총1610.5mm 였고 청수꽃자왈은 1080.5mm 였으며 2014년에는 선홍꽃자왈은 2529.5mm, 청수꽃자왈은 1851.5mm였다(Fig. 2).

2.2. 조류 출현 조사

본 조사는 2013년 2월부터 2014년 12월까지 월 2회 조사를 실시하였고 상록수림대지역 중 2km 구간을 대상으로 하였다. 조사방법은 선조사법과 정점조사법을 병행하였다. 선조사법의 경우, 시속 2km의 속도로

걸으면서 탐방로 양쪽으로 조사반경 25m 내에서 나타나는 조류를 기록하였고 육안관찰 및 쌍안경(Leica 10×25)으로 관찰된 조류의 나는 모양, 울음소리를 통하여 종을 동정하고 개체수를 기록하였다(Bibby *et al.*, 1997). 정점조사법의 경우, 상록수림대 내부의 일정 지점을 선택하여 10분간 머물면서 관찰종 및 개체수를 기록하였다(Bolger *et al.*, 1997; Huff *et al.*, 2000).

유사도지수(CCs)는 두 군집 간에 종구성의 유사도를 나타내는 것으로, Sørensen(1948)의 공식을 이용하였다.

$$CCs = 2C/S_1+S_2$$

(C; 두 군집의 공통종수, S₁ 및 S₂ : 군집 1 및 2의 종수)

계절적 출현형은 제주도인 경우 육지와 다른 조류상을 가지고 있기 때문에 제주도에 도래하는 조류의 특성에 맞춰서 텃새, 겨울철새, 나그네새, 여름철새, 길잃은새로 분류하였다(Park *et al.*, 2011; Kim, 2013). 습지를 직접적으로 이용하는 물새 및 지렁이나 개구리 등 습한 환경에 서식하는 특정먹이를 주로 이용하는 종을 수분관련종으로 분류하였다.

2.3. 통계분석

맑은 날을 택하여 가능한 2일 연속으로 조사하여, 조사시기의 변화에 따른 자료의 변이를 최소화하였으며, 출현빈도는 출현 개월수를 총 개월수로 나눈 식으로 표현하였다. 수분관련종 중 지빠귀류는 겨울철 먹이가 식물성이기 때문에 출현 개월수 중 10월부터 2월까지를 제외시켰다. 청수꽃자왈지역과 선홍꽃자왈지역에서 수분과 관련하여 출현하는 조류의 종수 및 개체수 차이에 대한 변인을 가지고 카이제곱검정(χ^2 -test)을 실시하였다.

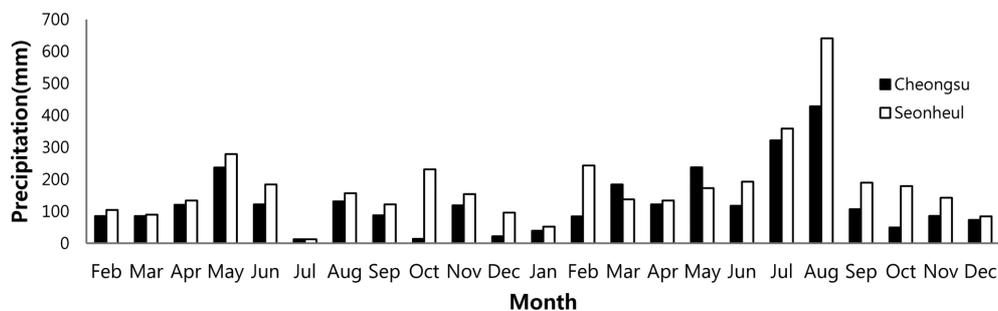


Fig. 2. The precipitation comparison between Cheongsu-ri and Seonheul-ri in 2013 and 2014.

III. 결과 및 고찰

3.1. 두 곳자왈지역의 조류 현황 비교

두 곳자왈지역에서 총 66종 4,140개체가 관찰되었고 선홍곳자왈지역에서는 53종 1,907개체가, 청수곳자왈지역에서는 49종 2,233개체가 조사되었다. 두 곳자왈지역간 종수는 통계적으로 차이가 없었으나($\chi^2=0.15$, $P>0.05$), 개체수는 두 곳자왈지역 간에 유의한 차이를 보였다($\chi^2=25.67$, $P<0.05$, Fig. 3). 두 지역간 공통종은 36종으로 유사도 지수는 0.7이었다.

기존의 조사에서 곳자왈지역에 출현하는 조류는 총 84종이 기록되었고 그 중 조천-함덕곳자왈지역에서 73종, 한경-안덕 곳자왈지역에서 58종이 기록되었다(Kim *et al.*, 2012; Kim, 2013). 기존 보고에서는 이번 조사보다 선홍곳자왈로 대표되는 조천-함덕곳자왈지역에서 출현 종수가 높게 나타났고 한경-안덕 곳자왈지역에서는 비슷한 종수를 나타냈는데 이는 조천-함덕곳자왈지역은 다른 지역에 비해 장기간에 걸쳐서 조사가 이루어졌기 때문에 상대적으로 높은 종수를 나타냈고(Kim, 2013) 이것이 총 종수를 높이는 효과를 가져왔다고 판단된다. 이번 조사에서 선홍곳자왈지역과 청수곳자왈지역은 조사시기나 조사횟수가 일치하며 그 결과 종수 또한 거의 같게 나타나 종수에 있어서 두 곳자왈지역간 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 확인되었다. 그리고 군집간의 유사도 지수가 0.8이상일 때는 동질적인 집단으로 간주하고 종 분포가 비슷할수록 유사도 지수는 높게 나타난다고 했는데(Whittaker, 1956; Cox, 1976) 이번 조사에서 유사도 지수가 0.7로 나타나 종 분포에 있어서는 동질적인 집단에 가깝다고 할 수 있다. 하지만 개체수는 청수곳자왈지역과 선홍곳자왈지역이 차이가 유의하게 나타나 출현종에 따

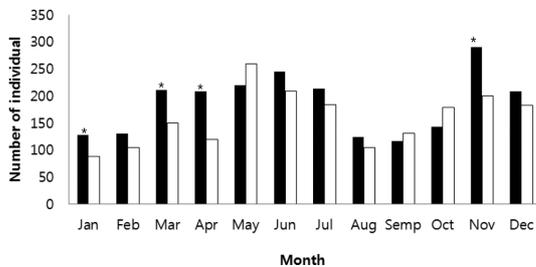


Fig. 3. The trend of individual number by months observed in two survey areas (black bar : Cheongsu-ri, empty bar : Seonheul-ri, * : $P<0.01$).

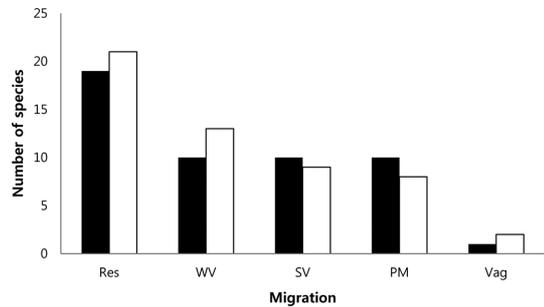


Fig. 4. The species number by seasonal advent pattern observed in two survey area (black bar : Cheongsu-ri, empty bar: Seonheul-ri, Res: resident, WV: winter visitor, SV: summer visitor, PM: passage migrant, Vag: vagrant).

라 선호하는 곳자왈지역이 다를 수 있다고 판단된다.

계절적 출현형으로 살펴보면, 두 곳자왈지역에서 텃새는 23종, 겨울철새는 15종, 나그네새는 16종, 여름철새는 11종, 길잃은새 2종이었고, 선홍곳자왈지역과 청수곳자왈지역은 비슷한 양상을 나타냈다(Fig. 4). 곳자왈지역은 저지대에 위치한 상록수림지대로 이들 숲은 조류의 번식 공간으로서 중요하지만 조류의 번식지를 비롯하여 중간기착지, 월동지 등으로 연중 이용되고 있다는 보고와 마찬가지로(Kim, 2013), 이번 조사에서도 번식조류 뿐만 아니라 이동철새의 중간기착지 그리고 월동지로서도 중요한 가치를 지니고 있음을 확인할 수 있었다.

천연기념물과 멸종위기야생생물을 포함한 범정보호종은 12종이었고 선홍곳자왈지역에서는 8종이, 청수곳자왈지역에서 10종이 관찰되었다(Table 1). 법적보호조류의 종수는 두 곳자왈지역 사이에 차이가 없었지만 종들의 출현 특성은 다소 차이를 나타냈다. 청수곳자왈지역에서는 소형조류를 사냥하는 새호리기, 매, 조롱이, 참매, 새매 등의 맹금류 출현이 눈에 띄었고 선홍곳자왈지역에서는 물수리, 붉은배새매 등 수분과 관련한 맹금류 출현이 특징적이었다. 이런 특징은 두 곳자왈지역간 서식환경의 차이가 있을 수 있음을 암시하는 예들이라 할 수 있다.

3.2. 두 곳자왈지역 간 수분관련종 출현 현황 비교

2013년은 하절기에 중산간 지대는 59일간 가뭄이 지속되었고(Jeju Special Self-governing Province, 2014), 이로 인해 총 강수량이 2014년에 비해 낮게 나타났다. 대만에서는 2002년 가뭄으로 인해 지렁이

Table 1. The species number and individual number of birds observed in two survey area

Scientific name	Korean name	CS	SH	Season advent	Legally protected birds
<i>Phasianus colchicus</i>	꿩	○	○	Res	
<i>Aix galericulata</i>	원앙	○	○	WV	NM
<i>Anas poecilorhyncha</i>	흰뺨검둥오리		○	WV	
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	논병아리		○	WV	
<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	열대붉은해오라기		○	Vag	
<i>Butorides striata</i>	검은댕기해오라기		○	PM	
<i>Ardea cinerea</i>	왜가리	○		Res	
<i>Falco subbuteo</i>	새호리기	○		PM	ESII
<i>Falco peregrinus</i>	매	○	○	Res	NM, ESII
<i>Pandion haliaetus</i>	물수리		○	WV	ESII
<i>Pernis ptilorhynchus</i>	벌매	○		PM	ESII
<i>Accipiter soloensis</i>	붉은배새매		○	PM	NM, ESII
<i>Accipiter gularis</i>	조롱이	○		WV	ESII
<i>Accipiter nisus</i>	새매	○	○	WV	NM, ESII
<i>Accipiter gentilis</i>	참매	○		WV	NM, ESII
<i>Buteo buteo</i>	말뚱가리	○	○	WV	
<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	○	○	Res	
<i>Cuculus hyperythrus</i>	매사촌	○	○	SV	
<i>Cuculus micropterus</i>	검은등빼꾸기	○	○	SV	
<i>Cuculus canorus</i>	빼꾸기	○		SV	
<i>Cuculus saturatus</i>	병어리빼꾸기		○	SV	
<i>Cuculus poliocephalus</i>	두견이	○	○	SV	NM
<i>Apus pacificus</i>	칼새	○		SV	
<i>Alcedo atthis</i>	물총새		○	PM	
<i>Upupa epops</i>	후투티	○		PM	
<i>Dendrocopos leucotos</i>	큰오색딱다구리	○	○	Res	
<i>Pitta nympha</i>	팔색조	○	○	SV	NM, ESII
<i>Lanius bucephalus</i>	때까치	○	○	Res	
<i>Pericrocotus divaricatus</i>	할미새사촌	○	○	PM	
<i>Terpsiphone atrocaudata</i>	긴꼬리딱새	○	○	SV	ESII
<i>Garrulus glandarius</i>	어치	○	○	Res	
<i>Pica pica</i>	까치	○	○	Res	
<i>Corvus macrorhynchos</i>	큰부리까마귀	○	○	Res	
<i>Parus major</i>	박새	○	○	Res	
<i>Parus venustus</i>	노랑배진박새	○	○	Vag	
<i>Parus ater</i>	진박새		○	Res	
<i>Parus varius</i>	곤줄박이	○	○	Res	
<i>Hirundo rustica</i>	제비	○	○	SV	
<i>Cecropis daurica</i>	귀제비	○		PM	
<i>Aegithalos caudatus</i>	오목눈이	○	○	Res	
<i>Microscelis amaurotis</i>	직박구리	○	○	Res	
<i>Cettia diphone</i>	휘파람새	○	○	Res	
<i>Phylloscopus inornatus</i>	노랑눈썹솔새		○	PM	
<i>Phylloscopus borealis</i>	솔새	○	○	PM	
<i>Phylloscopus coronatus</i>	산솔새	○	○	PM	
<i>Zosterops japonicus</i>	동박새	○	○	Res	
<i>Regulus regulus</i>	상모솔새		○	WV	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	굴뚝새		○	Res	

Table 1. Continued

Scientific name	Korean name	CS	SH	Season advent	Legally protected birds
<i>Zoothera aurea</i>	호랑지빠귀		○	Res	
<i>Turdus hortulorum</i>	되지빠귀	○	○	SV	
<i>Turdus cardis</i>	검은지빠귀		○	PM	
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀	○	○	Res	
<i>Tarsiger cyanurus</i>	유리딱새	○	○	WV	
<i>Luscinia sibilans</i>	울새	○		PM	
<i>Phoenicurus aureoreus</i>	딱새	○	○	WV	
<i>Saxicola torquatus</i>	검은딱새	○		PM	
<i>Muscicapa sibirica</i>	솔딱새		○	PM	
<i>Muscicapa dauurica</i>	쇠솔딱새	○		PM	
<i>Ficedula zanthopygia</i>	흰눈썹황금새	○	○	SV	
<i>Motacilla cinerea</i>	노랑할미새		○	Res	
<i>Anthus hodgsoni</i>	형동새		○	WV	
<i>Fringilla montifringilla</i>	되새	○	○	WV	
<i>Carduelis sinica</i>	방울새	○	○	Res	
<i>Carduelis spinus</i>	검은머리방울새	○	○	WV	
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	멧쟁이	○	○	WV	
<i>Emberiza elegans</i>	노랑턱멧새	○	○	Res	
	66	49	53		

*Abbreviation: CS: Cheongsu-ri, SH: Seonheul-ri, Res: resident, WV: winter visitor, Vag: vagrant, PM: passage migrant, SV: summer visitor, NM: natural monument, ES I, II: endangered species I, II)

풍부도가 감소하여 팔색조가 번식기에 이용하는 먹이에 영향을 미쳤다는 보고가 있듯이(Lin *et al.*, 2007; Kim *et al.*, 2014), 지렁이를 주요 먹이자원으로 이용하는 팔색조나 지빠귀류들은 가뭄으로 인한 먹이자원의 부족이라는 직접적인 영향을 받는다. 이번 연구에서 수분과 관련된 먹이자원을 이용하는 종은 2013년과 2014년에 두 곳자왓지역 간 개체수에 차이가 있어 ($\chi^2=12.19$, $P<0.05$) 두 곳자왓지역 간 수분관련종에 차이가 있었지만, 2013년에는 두 곳자왓지역 사이에 개체수 차이가 없는 반면($\chi^2=3.60$, $P>0.05$), 2014년에는 두 곳자왓지역 간 개체수에 차이가 있는 것으로 나타나($\chi^2=9.09$, $P<0.05$) 가뭄이 두 곳자왓지역에 영향을 미침으로 인해 팔색조 및 지빠귀류 등의 출현이 감소하여 이들 종들이 수분과 관련된 먹이자원을 이용한다는 것을 확인할 수 있었다.

관찰된 조류 중 습지를 직접 이용하거나 수분과 관련된 특정먹이자원을 이용하는 종은 선흘꽃자왓지역은 12종으로 선흘꽃자왓지역에서 관찰된 조류 중 23%를 차지하고 청수꽃자왓지역에서는 6종이 기록되었으며 12%를 차지하였지만 통계적으로 유의하지는 않았다($\chi^2=2.58$, $P>0.05$, Table 2). 개체수에서는 선흘꽃자왓

지역에서 89개체가, 청수꽃자왓지역에서는 30개체가 관련 종들이었으며 두 곳을 비교하였을 때 통계적으로 유의한 차이를 보였다($\chi^2=29.25$, $P<0.05$). 출현빈도를 살펴보았을 때 수분관련종들은 청수꽃자왓지역에서보다 선흘꽃자왓지역에서 출현빈도가 높게 나타나는 경향을 보였다(Table 2).

본 조사에서는 관찰되지 않았지만 습지를 직접적으로 이용하는 쇠오리, 해오라기, 흰날개해오라기, 중백로, 쇠백로 등을 비롯하여 뺨뺨도요, 알락도요, 깡작도요 등의 도요류가 선흘꽃자왓지역에서 관찰되었다는 보고가 있어 이번 조사결과와 더불어 선흘꽃자왓지역에서 수분관련종이 많이 관찰됨을 확인할 수 있었다(Kim and Kim, 2005; Kim *et al.*, 2012; Kim, 2013). 선흘꽃자왓지역에서 수분관련종이 출현빈도가 높게 나타났는데 수분관련종의 개체수가 많은 것과 관련된 것으로 개체수가 많으면 그에 따른 관찰 확률 또한 높아지기 때문으로 판단된다. 선흘꽃자왓지역이 청수꽃자왓지역에 비해 습지가 잘 형성되어 있고 이는 습지와 관련된 종의 출현빈도를 높이는 결과를 가져온다고 판단된다. 따라서 두 곳자왓지역간의 출현종 차이의 원인을 밝히기 위해 곳자왓지역 숲 내 형성된 습지

Table 2. The appearance frequency of birds related to humidity

Scientific name	Korean name	Use type	Frequency	
			Cheongsu	Seonheul
<i>Aix galericulata</i>	원앙	direct utilization	0.09	0.13
<i>Anas poecilorhyncha</i>	흰뺨검둥오리	direct utilization		0.04
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	논병아리	direct utilization		0.04
<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	열대붉은해오라기	direct utilization		0.04
<i>Butorides striata</i>	검은맹기해오라기	direct utilization		0.09
<i>Ardea cinerea</i>	왜가리	direct utilization	0.04	
<i>Pandion haliaetus</i>	물수리	direct utilization		0.04
<i>Accipiter soloensis</i>	붉은배새매	food resources		0.04
<i>Alcedo atthis</i>	물총새	direct utilization		0.04
<i>Pitta nympha</i>	팔색조	food resources	0.13	0.26
<i>Zoothera aurea</i>	호랑지빠귀	food resources	0.04	0.22
<i>Turdus hortulorum</i>	되지빠귀	food resources	0.22	0.26
<i>Turdus pallidus</i>	흰배지빠귀	food resources	0.17	0.13

및 미세기후에 대한 연구가 필요하며 갯자왓지역 보전을 위한 방안 마련시 두 갯자왓지역의 차이를 반영할 수 있어야 한다고 판단된다.

적 요

독특한 생태계를 가지고 있는 갯자왓지역을 보호하기 위해 동물의 서식처로서의 접근이 필요하다. 본 연구는 2013년 2월부터 2014년 12월까지 월 2회 조류 조사를 실시하였고 제주도 서부에 위치한 환경·안덕갯자왓지대에 속하는 제주특별자치도 제주시 환경면 청수리와 제주도 동부에 위치한 조천·함덕갯자왓지대에 속하는 제주시 조천읍 선흘리를 대상으로 하였다. 두 갯자왓지역에서 총 66종 4,140개체가 관찰되었고 선흘갯자왓지역에서는 53종 1,907개체가, 청수갯자왓지역에서는 49종 2,233개체가 조사되었다. 두 갯자왓지역간 종수는 통계적으로 차이가 없었으나, 개체수는 두 갯자왓지역간에 유의한 차이를 보였다. 두 지역간 공통종은 36종으로 유사도 지수는 0.7이었다. 계절적 출현형으로 살펴보면, 두 갯자왓지역에서 텃새는 23종, 겨울철새는 15종, 나그네새는 16종, 여름철새는 11종, 길잃은새 2종이었고 선흘갯자왓지역과 청수갯자왓지역은 비슷한 양상을 나타냈다. 천연기념물과 멸종위기야생생물을 포함한 법정보호종은 12종이었고 선흘갯자왓지역에서는 8종이, 청수갯자왓지역에서 10종이 관찰되었다. 관찰된 조류 중 습지를 직접 이용하

거나 수분과 관련된 먹이자원을 이용하는 종은 선흘갯자왓지역은 12종, 청수갯자왓지역에서는 6종이 기록되었으며 통계적으로 유의한 차이는 나지 않았다. 개체수에서는 선흘갯자왓지역에서 89개체가, 청수갯자왓지역에서는 30개체가 관련 종들이었으며 두 곳을 비교하였을 때 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 두 갯자왓지역간의 출현종 차이의 원인을 밝히기 위해 갯자왓 숲 내 형성된 습지 및 미세기후에 대한 연구가 필요하며 갯자왓지역 보전을 위한 방안 마련시 두 갯자왓 지역의 차이를 반영할 수 있어야 한다고 판단된다.

감사의 글

본 연구는 2013년도 국립산림과학원 리서치펠로우십의 지원에 의해 이루어진 것입니다.

REFERENCES

- Bibby, C. J., N. D. Burgess, and D. A. Hill, 1997: Bird census technique. Academic press limited, London.
- Bolger, D. T., T. A. Scott, and J. T. Rotenberry, 1997: Breeding bird abundance in an urbanizing landscape in coastal southern California. *Conservation Biology* **11**(2), 406-421.
- Cox, G. W., 1976: Laboratory manual of general ecology. William C. Brown Company.
- Huff, M. H., K. A. Bettinger, H. L. Ferguson, M. J. Brown,

- and B. Altman, 2000: A habitat-based point-count protocol for terrestrial birds, emphasizing Washington and Oregon. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-501. U.S. Department of Agriculture-Forest Service and Pacific Northwest Research Station, Portland.
- Hur, W. H., S. J. Park, S. J. Rhim, Y. S. Park, S. Y. Choi, C. B. Lee, and W. S. Lee, 2003: Differences in Bird Communities Due to Different Habitat Type in Han River Area. *Kor. J. Env. Eco.* 17(1), 83-91.
- Jeju Special Self-Governing Province, 2014: 2013 Waterworks Drought White Paper. Jeju Special Self-Governing Province Water Management headquarter, jeju.
- Jeon, Y. M., U. S. Ahn, C. G. Ryu, S. S. Kang, and S. T. Song, 2012: A review of geological characteristics of Gotjawal terrain in Jeju Island: Preliminary Study. *Journal of the Geological Society of Korea* 48(5), 425-434. (in Korean with English abstract)
- Jeong, K. J., 2012: A Study on Perception and Use of Gotjawal in Jeju Island. *Journal of Photo-Geography* 22(2), 11-28. (in Korean with English abstract)
- Kang, H. G., 2012: Vegetation Structure and Dynamics of Hankyeong-Andeok Gotjawal Terrain at Western Part of Jeju Island, Korea. Master's Thesis of Kookmin National University.
- Kim, E. M., H. S. Choi, C. W. Kang, D. W. Min, E. J. Yang, and M. R. Oh, 2014: Comparative Studies on Earthworm Density by Breeding Place characteristics of Fairy Pitta on Jeju Island. *J. Korea Env. Res. Tech.* 17(5), 43-49. (in Korean with English abstract)
- Kim, W. B., 2013: The Report of Gotjawal Environment Resource Survey (The Bird of Gotjawal). Research Institute for Mt. Halla, Jeju Special Self-Governing Province, Jeju.
- Kim, W. B. and E. M. Kim, 2005: 2005 National Inland Wetland Survey: Dongbaekdongsan. Ministry of Environment-National Institute of Environmental Research and UNDP/GEF KoreaWetland Project, Seoul.
- Kim, W. B., Y. H. Kim, and J. G. Oh, 2012: Distribution of Birds in the Jeju Seonheul Gotjawal Region, a Survey Site of Long-term Ecological Study. *Journal of Korean Nature* 5(2), 105-113.
- Korea Forest Research Institute (KFRI), 2014: Ecology and Culture on the Gotjawal (Lava forests). Korea Forest Research Institute (KFRI).
- Lin, R. S., C. T. Yao, and P. F. Lee, 2007: The Diet of Fairy Pitta *Pitta nympha* Nestling in Taiwan as Revealed by Videotaping. *Zool. Stud.* 46(3), 355-361.
- Park, C. R., E. M. Kim, and C. W. Kang, 2011: The Characteristics of Bird Community at Hannam Area of Jeju Experimental Forests. *Kor. J. Env. Eco.* 25(6), 828-835. (in Korean with English abstract)
- Smith, L. M., R. L. Pederson, and R. M. Kaminski, 1989: Habitat management for migrating and wintering waterfowl in North America. Texas Tech. Univ. Press, Lubbock.
- Song, S. T., 2000: Distributions and lithology of the aa rubble flows in Cheju Island, Korea. Ph. D Thesis of Pusan National University.
- Sørensen, T., 1948: A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Biologiske Skrifter* 5, 1-34.
- Whittaker, R. H., 1956: Vegetation of the Great Smoky Mountains. *Ecology Monograph*. 26, 1-80.