

차귀도의 조류상

오 홍 식

제주대학교 과학교육과

요 약

본 연구는 2002년 2월~9월에 차귀도에 서식하는 조류의 서식현황을 조사하였다. 조사기간 동안 관찰된 조류는 모두 39종이었다. 서식현황별로는 텃새가 21종으로 가장 많았고, 다음으로 여름철새가 8종, 겨울철새가 7종이었으며, 나머지 3종은 통과조류였다. 우점종으로는 재갈매기 *Larus argentatus*, 팽이갈매기 *Larus crassirostris*, 흰뺨검둥오리 *Anas poecilorhyncha*, 가마우지 *Phalacrocorax capillatus*, 칼새 *Apus pacificus*, 바다직박구리 *Monticola solitarius* 등이었다. 종 다양도 지수(\bar{H})는 3.95-4.31, 종 풍부도 지수는 4.650이었다. 관찰된 조류중 법적 보호조류는 환경부가 지정한 멸종 위기조류인 매 *Falco peregrinus*와 보호조류인 술개 *Milvus migrans*, 새홀리기 *Falco subbuteo* 등 3종이었다.

I. 서 론

차귀도는 제주도 북제주군 한경면 고산리 자구내 포구에서 약 1.2km 떨어진(E 126°9', N 33°18'30") 곳에 위치하고 있다. 면적 105,145m²의 화산이 분출하여 형성된 섬으로 제주도의 무인도서 중 가장 큰 섬이다. 주위에는 대섬(竹島), 지실이섬, 와도(臥島) 등 3개의 부속 도서와 여러 개의 여(礫)가 있으며, 기후는 인접하고 있는 고산지역의 기후 조건과 비슷하여 연평균기온 15.5℃, 연평균강수량 1,086.1mm, 연평균풍속 7.1m/sec로 제주도의 다른 지역에 비해 강수량은 적고 바람은 세게 부는 편이다.

식생은 곰솔 *Pinus thunbergii* Parl., 보리밥나무 *Elaeagnus macrophylla* Thunb., 사철나무 *Euonymus japonica* Thunb., 돈나무 *Pittosporum tobira* Ait. 등의 목본성 식물을 비롯하여, 밀사초 *Carex boottiana* Hooker et Arnott, 초종용 *Orobanche coerulescens* Steph., 해너콩 *Canavalia lineata* DC., 띠 *Canavalia lineata* DC., 참억새 *Miscanthus sinensis* Anders., 금강아지풀 *Setaria glauca* (L) Beauv., 갯까치수영 *Lysimachia mauritiana* Lam., 갯하늘지기 *Fimbristylis*

ferruginea var. *sieboldii* (Miq.) Ohwi 등의 초본류가 우점을 이룬다(복제주군, 2002). 식물상은 일부 지역의 곰솔과 이대 *Pseudosasa japonica* Makino 식재지를 제외하면, 대부분 띠군락이 넓게 형성되어 있고 부분적으로 솔새군락(*Themeda triandra* var. *japonica* community), 참억새군락(*Miscanthus sinensis* community) 및 금강아지풀군락(*Setaria glauca* community)이 나타나는 2차 초지대이며, 남동쪽 절벽에는 돈나무, 사철나무, 보리밥나무 등이 소군락을 이루고 있다(김, 1990).

본 연구는 천연기념물 제422호로 지정되어 있는 차귀도 일대에 서식하는 조류상을 자세하게 밝혀 추후 서식환경의 변화로 인해 나타나는 조류상 변화를 비교 분석하는데 필요한 기초자료를 제공하고 차귀도의 조류보호를 위한 연구방향제시와 환경정책을 수립하는데 활용하기 위하여 이루어졌다.

II. 조사 방법

조사는 천연기념물 제422호 차귀도 천연보호구

역 해상을 포함한 주변 해안지역을 중심으로 겨울(2002년 2월 16일), 봄(2002년 5월 11~12일, 여름(2002년 7월 20일), 가을(2002년 9월 12일)에 이루어졌다. 종과 개체수 조사는 군집 전체를 한 눈에 볼 수 있는 지점을 선정하여 조사하는 점점조사법(Point Counts Method)과 조사경로를 시속 1-2km 정도의 속도로 걸어가면서 육안과 쌍안경(8x30, Nikon)으로 좌·우 25m 이내에 출현하는 종을 확인하는 선 센서스 법(Line Road Census Method)을 병행하여(Bibby *et al.*, 1992), 울음소리(calling), 나는 모양(flying), 노래소리(song) 등에 의해 종을 식별하여 개체수를 산출하였다. 각 종에 대한 개체수는 1회에 관찰된 최대 개체수를 택하였으며, 결과의 분석에는 다음과 같은 식을 이용하였다.

① 우점도(Dominance Index: D. I) : 환경의 변화가 악화될 수록 특정종의 우세가 나타나므로, 어떤 우점종이 군집에서 가지는 상대적인 비를 산출한다면 환경의 변화에 대한 명료한 지표로서 이용될 수 있다는 관점에서 도출된 지수이다. 조사지역 별로 개체수 현존량에 의하여 우점도를 산출하였다(McNaughton, 1967).

$DI = n_i/N$ (DI: 우점도 지수, N: 총개체수,
 n_i : 제 i 번째 종의 개체수)

② 종 다양도 지수(\bar{H})는 Shannon-Weaver(1963)의 공식을 이용하여 계산하였다. 이는 동물군집의 종 풍부도와 개체수의 상대적 균형을 뜻하는 것으로 군집의 복잡성을 나타낸다.

$\bar{H} = -\sum P_i \ln P_i$ (P_i : n_i/N , 종 i 에 대한 군집 전체 개체수에 대한 비)

③ 동등한 종의 보편성(Equally common species) = $e(-\sum P_i \log P_i)$

④ 종 풍부도(Richness Index: R') : 종 풍부도 지수는 총 개체수와 총 종수만을 가지고 군집의 상태를 표현하는 지수로서, 지수값이 높을수록 종의 구성이 풍부하게 되므로 환경의 정도가 양호하다는 것을 전체로 하고 있다(Margalef, 1968).

$R' = (S-1)/\ln(N)$, (R': 풍부도, S: 전체 종수, N: 총 개체수)

III. 결과 및 고찰

차귀도 주변에는 용수저수지가 위치하고 있으며 주변에 논밭이 형성되어 있어 물새들이 도래하여 서식하기에 적합한 곳이다. 주변해안에는 꿩이갈매기 *Larus crassirostris*, 재갈매기 *Larus argentatus*, 흰뺨검둥오리 *Anas poecilorhyncha* 등 겨울철새가 도래하여 월동하며, 해안 절벽에는 가마우지 *Phalacrocorax capillatus*, 흑로 *Egretta sacra*, 흰뺨검둥오리 등 수조류와 맹금류인 매 *Falco peregrinus*가 번식하는 것으로 나타났다. 조사를 통해 관찰된 조류는 1차 16종 3,327개체, 2차 29종 238개체, 3차 14종 115개체, 4차 25종 22개체였으며, 전체적으로는 10목 23과 39종 3,538개체였다. 관찰된 조류를 서식현황별로 보면, 텃새가 21종으로 가장 많았고, 다음으로 여름철새가 8종, 겨울철새가 7종이었으며, 나머지 3종은 통과조류였다(표 1). 우점종으로는 재갈매기, 꿩이갈매기, 흰뺨검둥오리, 가마우지, 칼새 *Apus pacificus*, 바다직박구리 *Monticola solitarius* 등으로 나타났다. 또한 봄과 가을에 매우 드물게 통과하는 쥐발귀개개비 *Locustella lanceolata*의 관찰은 제주도에서는 1985년 처음으로 관찰 기록된 이후(박 등, 1985) 관찰되지 않았던 종이라 매우 의미 있는 자료가 될 것으로 보인다. 종 다양도는 1차 0.689, 2차 2.994, 3차 2.108, 4차 2.583이었으며, 전체적으로는 1.034로 낮은 편이었다. 이러한 요인은 겨울철새인 재갈매기가 차지하는 비율이 상대적으로 매우 높은 비율을 차지하고 있는 데에서 기인하는 것이다. 종 풍부도는 4.650, 동등한 보편 종수는 2.812로 비교적 풍부하게 나타났다. 지금까지 조사된 자료가 거의 없어 차귀도에 조류상을 객관적으로 비교하기는 곤란하나 제주도 주변 무인도의 조류조사에서는 가마우지, 흑로, 민물도요 *Calidris alpina* 등 14종에 불과하였으나(박, 1990), 본 연구에서 39종의 조류의 서식이 확인되어 종수에 있어서는 25종이 증가된 것으로 나타났다. 또한 그 당시 확인되었던 조류 중 겨울철새인 뽕논병아리 *Podiceps cristatus*와 백할미새 *Motacilla lugens*, 여름철새인 삿꾸기 *Cuculus canorus* 3종은 본 연구에서 서식이 확인되지 않았으나 이러한 조류들은 제주도 해안 어디에서나 관찰할

차귀도의 조류상

Table 1. The list of birds observed on Chagwido Island from February to September 2002.

Korean name	Scientific name	Individuals				Migration	Remarks
		Winter	Spring	Summer	Autumn		
사다새목/가마우지과 가마우지	Pelecaniformes/Phalacrocoracidae <i>Phalacrocorax capillatus</i>	49	25	20	5	Resident	
황새목/백로과 쇠백로	Ciconiiformes/Ardeidae <i>Egretta garzetta</i>		2		2	Resident	
왜가리	<i>Ardea cinerea</i>		7	1	3	Summer visitor	
흑로	<i>Egretta sacra</i>	3	12	3	5	Resident	
기러기목/오리과 흰뺨검둥오리	Anseriformes/Anatidae <i>Anas poecilorhyncha</i>	73	24	4	5	Winter visitor	
매목/매과 매	Falconiformes/Falconidae <i>Falco peregrinus</i>		1		1	Resident	Endangered birds
새홀리기	<i>Falco subbuteo</i>		1			Summer visitor	Protective birds
수리과 솔개	Accipitridae <i>Milvus migrans</i>	1				Winter visitor	Protective birds
닭목/꿩과 꿩	Galliformes/Phasianidae <i>Phasianus colchicus</i>	5	5	4	2	Resident	
매추라기	<i>Coturnis japonica</i>	4	7	3	2	Resident	
도요목/갈매기과 괭이갈매기	Charadriiformes/Laridae <i>Larus crassirostris</i>	450		4	55	Resident	
재갈매기	<i>Larus argentatus</i>	2700			20	Winter visitor	
줄무늬노랑발갈매기	<i>Larus heuglini</i>	4				Winter visitor	
도요새과 갯도요	Scolopacidae <i>Tringa hypoleucos</i>		3	2	4	Winter visitor	
민물도요	<i>Calidris alpina</i>		5		2	Winter visitor	
노랑발도요	<i>Heteroscelus brevipes</i>				4	Passage Migrant	
물떼새과 꼬마물떼새	Charadriidae <i>Charadrius dubius</i>		4			Summer visitor	
비둘기목/비둘기과 멧비둘기	Columbiformes/Columbidae <i>Streptopelia orientalis</i>	3	18		2	Resident	
칼새목/칼새과 칼새	Apodiformes/Apodidae <i>Apus pacificus</i>		24	40	27	Summer visitor	
쇠칼새	<i>Apus affinis</i>				9	Resident	
파랑새목/물총새과 물총새	Coraciiformes <i>Alcedo atthis</i>		4		3	Summer visitor	
청호반새	<i>Halcyon pileata</i>		3			Summer visitor	
참새목/딱새과 딱새	Passeriformes/Laniidae <i>Lanius bucephalus</i>		1		1	Resident	
지빠귀과 딱새	Turdidae <i>Phoenicurus aureus</i>		2			Resident	
검은딱새	<i>Saxicola torquata</i>				6	Summer visitor	
바다직박구리	<i>Monticola solitarius</i>	5	15	7	32	Resident	
굴뚝새과 굴뚝새	Troglodytidae <i>Troglodytes troglodytes</i>		2			Resident	
박새과 박새	Paridae <i>Parus major</i>	19	7	15		Resident	
직박구리과 직박구리	Pycnonotidae <i>Ixos amaurotis</i>	5	7			Resident	

Table 1. Continued

Korean name	Scientific name	Individuals				Migration	Remarks
		Winter	Spring	Summer	Autumn		
휘파람새과 휘파람새	Sylviidae <i>Cettia diphone</i>		3			Resident	
귀발귀개개비	<i>Locustella lanceolata</i>				3	Passage Migrant	
종다리과 종다리	Alaudidae <i>Alauda arvensis</i>		9	4	5	Resident	
제비과 제비	Hirundinidae <i>Hirundo rustica</i>		16	5	14	Summer visitor	
참새과 참새	Passeridae <i>Passer montanus</i>		20		8	Resident	
되새과 방울새	Fringillidae <i>Carduelis sinica</i>	2				Resident	
멧새과 멧새	Emberizidae <i>Emberiza cioides</i>	2	4	4		Resident	
흰배멧새	<i>Emberiza tristrami</i>		4		2	Passage Migrant	
검은멧새	<i>Emberiza variabilis</i>		3			Winter visitor	
노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	2				Resident	
Total number of species		16	29	14	25		
Total number of individuals		3,327	238	115	222		
Species diversity(\bar{H})		0.689	2.994	2.108	2.583		

수 일반적인 종으로 차귀도에서도 도래시기에는 관찰할 수 있는 종이다(박과 양, 1988: 오와 박, 1993: 오 등, 1999). 조사에서 새롭게 서식이 확인된 매 *Falco peregrinus*, 솔개 *Milvus migrans*, 새홀리기 *Falco subbuteo* 등의 맹금류와 이들 조류의 먹이가 되는 소형조류인 메추라기 *Coturnis japonica*, 딱새 *Phoenicurus aureus*, 검은딱새 *Saxicola torquata*, 멧새 *Emberiza cioides*, 종다리 *Alauda arvensis* 등을 포함하여 지금까지 조사된 차귀도의 조류는 모두 42종으로 나타났다. 이는 제주도 4개 유인도 조류조사(박과 오, 1991)에서 나타난 비양도 30종, 우도 29종, 마라도 28종, 가파도 21종에 비해서도 종이 풍부한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 차귀도의 주변에는 용수리 철새도래지와 겨울철 강한 바람을 막아주는 수월봉과 당산봉이 자리잡고 있고 항구가 형성되어 있어 겨울철새가 도래하여 겨울을 나기에 적합한 지역이고, 해안절벽이 많아 이들 지역에서 번식하는 조류가 많이 서식하는 데에서 기인한 것이다. 또한 수목은 다양하지 않으나 곰솔군락(*Pinus thunbergii* community)이 형성되어 있으

며, 띠(*Imperata cylindrica* var. *koenigii* (Retz.)) Durand et Schinz와 참억새(*Miscanthus sinensis* Anderss)가 우점을 이루는 2차 초지대가 발달되어 있어 소형조류의 먹이가 되는 곤충이 많고 쉽게 은신할 수 있는 공간을 마련할 수 있어 소형조류도 비교적 많은 조류가 서식하는 것으로 나타났다. 따라서 차귀도의 조류상을 안정화시키기 위해서는 초지대를 잘 보호하여 소형조류군집을 안정화시키고 번식기에 무분별한 출입으로 인위적인 간섭을 받지 않도록 통제할 수 있는 행정조치가 뒤따라야 할 것이다.

법적 보호조류로는 환경부가 지정한 멸종 위기조인 매와 보호조류인 솔개와 새홀리기의 서식이 확인되었다. 매는 제주도에 곳곳에서 먹잇감을 찾아 상공에서 비행중인 개체들이 관찰되는 종으로, 해안이나 섬의 절벽 바위에 등지를 틀어 번식하며, 겨울철에는 겨울철새를 포식하기 위하여 해안 습지 주변이나 계곡에서도 자주 관찰된다. 활동거리는 5~20km 정도로 행동반경이 넓은 편이다. 먹이는 주로 도요·물떼새나 멧비둘기, 오리류를 잡아먹으며 상공에서의 비행시간은 3~5분 내외로 먹이를

찾아 공중에서 선회하거나 높은 곳에 앉아 쉬다가 세력권역으로 이동한다(오, 2001). 차귀도 주변은 매의 번식공간으로는 매우 적합한 환경조건을 갖추고 있는 곳으로 조사시간중 확실한 번식여부가 확인되지는 않았으나 이에 대한 연구가 진행되어야 할 것으로 판단된다.

차귀도의 고유한 동물상을 보전하기 위해서는 1) 생태계 교란을 일으키고 있는 들고양이는 구제되어야 할 것이며, 2) 인위적인 간섭에 의한 생태계 영향을 최소화할 수 있도록 무분별한 섬의 출입을 금지하고 감시하는 체계적인 보호활동이 이루어져야 하고, 3) 띠와 참억새 군락이 발달되어 있어 초원성 조류들이 서식하기에 적합하여 조류의 종 다양성을 유지하는데 중요한 역할을 하고 있으므로 초지가 보존되어야 하며, 산불로 인해 일부 곰솔군락이 훼손되었으나 곰솔군락은 차귀도에 있어서 산림성 조류를 불러들이는 역할을 하고 있으므로 고유한 차귀도의 식생이 보존되도록 해야 할 것이다. 마지막으로 지속적인 모니터링을 실시하여 서식하는 개체군을 파악하여 야생동물을 관리하고 주기적인 변화 및 영향을 분석할 수 있는 다각적인 모니터링 시스템 구축이 필요하다. 단기적인 효과를 기대하기보다는 장기간에 걸쳐 지속적으로 데이터를 수집하는 것이 중요하며, 이를 토대로 동물상 변화와 관련된 모든 변인을 파악할 수 있으므로 모델 시스템 구축이 가능할 것이라 본다.

IV. 참고문헌

- 金文洪, 1990. 濟州島 周邊 無人島의 植物相. 濟州 無人島學術調查報告書. 243-298. 濟州文化放送.
- 박행신, 양정희, 1988. 제주도 해안조류의 군집구조에 관한 분석. 한국자연보존협회 64: 37-43.
- 박행신, 1990. 濟州島 周邊 無人島의 鳥類相. 濟州 無人島學術調查報告書. 濟州文化放送.
- 박행신, 오홍식, 1991. 濟州島 4개 有人島의 鳥類調査. 濟州有人島學術調查報告書. 濟州文化放送.
- 朴行信, 元炳旣, 召大珍, 1985. 濟州島 鳥類의 概觀. 漢拏山天然保護地域學術調查報告書. pp. 56- 81. 濟州道.
- 북제주군, 2002. 차귀도 천연보호구역 보호·정비 기본 계획 보고서.
- 오홍식, 2001. 제주도의 천연기념물 조류 동계조사. 제주대해양과환경연구소논문집, 25: 85~104.
- 오홍식, 김완병, 박행신, 1999. 제주도에 도래하는 월동조류의 현황. 한국조류학회지, 6: 35-45.
- 오홍식, 박행신, 1993. 제주도 해안 육조류의 군집 구조에 관한 분석. 제주대학교환경연구소논문집 1: 9-18.
- Bibby, C. J., N. D. Burgess and D. A. Hill, 1992. Bird Census Techniques. Academic Press. London. 257pp.
- Margalef, R. 1968. Perspectives in ecological theory. Chicago. University of Chicago Press. 112pp.
- McNaughton, S. J. 1967. Relationship among functional properties of California grassland. Nature. 216: 144-168.
- Shannon, C. E. and W. Weaver, 1963. *The mathematical theory of communication*. 117pp. Univ. of Illinois Press. Urbana.

The avifauna of Chaigwido Island

Oh, Hong-shik

Department of Science Education, Cheju National University, Jeju 690-756, Korea

Abstract

A bird survey conducted in Chagwido Island from February to September 2002. A total of 39 bird species was recorded including forest, shrubgrassland and water birds. Among the total 39 species, 21 resident, 8 summer visitor 7 winter visitor, and three passenger migrant were identified in migratory pattern categories. Main bird species are *Phalacrocorax capillatus*, *Anas poecilorhyncha*, *Larus crassirostris*, *Larus argentatus*, *Monticola solitarius*. Shannon-Weaver species diversity indices(\bar{H}) ranged from 3.95 to 4.31, and the index of bird species richness was 4.650. Three species (*Falco peregrinus*, *Milvus migrans* and *Falco subbuteo*) - the protected wildlife species designated by the Ministry of Environment was also observed.

Key words : bird count, Chagwido Island, species diversity.