

碩士學位論文

제주도내 철새 탐조활동을 위한
물새류에 관한 연구

指導教授 吳 弘 植



濟州大學校 教育大學院

生物教育專攻

宋 承 憲

2004年 8月

제주도내 철새 탐조활동을 위한
물새류에 관한 연구

指導教授 吳 弘 植

이 論文을 教育學 碩士學位論文으로 提出함.

2004年 5月 日

濟州大學校 教育大學院 生物教育專攻



宋承憲의 教育學 碩士學位 論文을 認准함.

2004年 7月 日

審査委員長 鄭 忠 德
審査委員 朴 行 信
審査委員 吳 弘 植

<국문초록>

제주도내 철새 탐조활동을 위한 물새류에 관한 연구

송 승 현

제주대학교 교육대학원 생물교육전공

지도교수 오 홍 식

본 연구는 제주도내 철새 탐조활동을 위한 물새류 현황을 조사하고 철새도래지와 물새류의 보호관리 방안을 마련하는데 필요한 자료를 제공하고자 시도되었다. 조사는 2003년 3월부터 2004년 2월까지 12개월간, 하도 및 종달, 성산, 용수리 지역은 매월 1~2회씩 나머지 지역에 대해서는 겨울철새가 가장 많이 도래하는 1월에 실시하였다. 조사결과, 관찰된 조류는 하도리 양어장 및 종달리 갯벌에서 94종, 성산포 양어장에서 74종, 용수저수지와 차귀도 해안 56종, 기타 8개 지역(다려도 해안, 대섬 일대, 한림리-용포리 해안, 금등리-두모리 해안, 강정포구, 표선리 해안, 일과리-하모리 해안, 사계리 해안)에서는 각 지역별로 12~22종이 관찰되었으며, 개체수는 수백~수천 개체까지 지역별 차이가 크게 나타났다. 조사기간 동안 관찰된 보호 및 천연기념물 조류는 모두 21종이었는데, 지역별로는 하도리 양어장에서 20종, 성산포양어장 15종, 용수저수지 및 차귀도 해안에서 7종이었다. 기타 조사지역에서는 아비 *Gavia stellata*, 쇠가마우지 *Phalacrocorax pelagicus*, 호사비오리 *Mergus squamatus*, 물수리 *Pandion haliaetus*, 매 *Falco peregrinus* 등 6종의 보호조류가 관찰되었다. 또한 특이할만한 점으로는 우리나라 미기록종인 카스피안제비갈매기 *Hydroprogne caspia* (영명; Caspian Tern, 나그네새)와 제주도미기록종인 검은턱할미새 *Motacilla alba ocularis*, 제비물떼새 *Glareola maldivarum*, 벌매 *Pernis ptilorhynchus*, 흰부리아비 *Gavia adamsii*, 긴꼬리때까치 *Lanius schach*가 관찰되었다.

*본 논문은 2004년 8월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임.

목 차

I. 서 론	1
II. 조사 지역 및 방법	3
1. 조사지역	3
2. 조사방법	7
III. 결과 및 고찰	9
1. 물새류 현황	9
1) 하도리 양어장 및 종달리 갯벌	9
2) 성산포 칠새도래지	16
3) 용수리 저수지 및 차귀도 해안	22
4) 기타 지역	26
5) 미기록종 관찰 기록	31
6) 지역별 종 출현현황 비교	32
2. 보호조류 현황	36
참 고 문 헌	40
<Abstract>	44

표 차례

Table 1. The list of birds observed at Hado-ri fishfarm and Jongdal-ri seashore area, in Jeju Island(Mar. 2003-Feb. 2004).....	13
Table 2. The list of birds observed around Songsanpo fishfarm, in Jeju Island(Mar. 2003-Feb. 2004).....	19
Table 3. The list of birds observed at Yongsu-ri reservoir and Chagwi-do seashore area, in Jeju Island(Mar. 2003-Feb. 2004)	24
Table 4. The list of birds observed at other Migratory-Bird Sanctuary in Jeju Island	29
Table 5. Comparison of the status of waterbird observed at the Migratory-bird sanctuary in Jeju Island.....	33
Table 6. The list of Rare Birds observed at Migratory-Bird Sanctuary in Jeju Island.....	39

그림 차례

Fig. 1. Map of the survey areas.....	7
--------------------------------------	---

I. 서 론

제주도의 연안과 습지는 지리적으로 동북아시아의 시베리아와 중국의 동북부 등지에서 번식하여 남서쪽으로 이동하는 겨울철새들의 주요 월동지 또는 중간기착지의 역할을 하고 있다(朴과 金, 1997; 오 등, 1999, 2002). 제주도의 대표적인 습지로는 구좌읍 하도리 창흥동 양어장 및 종달리 해안, 성산읍 성산포구, 한경면 용수저수지 및 금동리 해안, 대정읍 일과리 및 하모리 해안 일대 등을 들 수 있다. 이들 지역은 수심이 얕고 철새들의 먹이가 되는 소형 어류, 연체동물, 저서무척추동물 등이 풍부하여 철새들의 채식장소로 적합하며, 주변에 갈대류 습지 식생이 발달해 있어서 야생조류가 번식하거나 은신하기에 적합한 곳이다. 그러나 제주도의 연안은 사람들의 출입이 빈번하고 공유수면 매립, 하수종말처리장 시설 등의 개발로 인하여 서식지가 감소되어 월동 조류가 서식할 수 있는 환경을 위협하고 있다.

제주도에 도래하는 물새류에 관해서는 제주도내 주요 철새도래지 및 도서지방을 중심으로 군집구조 비교나 분포현황과 변화추이 및 월동조류의 현황에 관해 박과 김(1981), 김(1985), 박과 양(1988), 박과 오(1991), 오와 박(1993), Kang et al.(1995), 박과 김(1997), 김 등(1998b), 김 등(1999), 오 등 (1999), Park et al.(1999), 강 등(2000)에 의하여 연구되어졌다. 또한 어떤 특정한 수조류의 보호나 활동 패턴 및 월동생태 등에 관해서는 제주도에 월동하는 오리류속(*Anas*)의 활동 패턴(Kim et al., 1996), 저어새 *Platalea minor*의 도래현황과 보호방안(김 등, 1998a), 북제주군 다려도의 원앙 *Aix galericulata*의 대군집 월동(Oh and Chae, 1999), 노랑머리할미새 *Motacilla citreola*의 첫 관찰(김 등, 2000), 제주도내 천연기념물 조류의 분포현황(오, 2001), 다려도에 도래하는 원앙의 월동생태(김 등, 2001), 제주도내 주요 습지에 도래하는 도요·물떼새류의 현황(오 등, 2002), 차귀

도의 조류상(오, 2003) 등이 연구되었다.

본 연구는 철새들의 중요한 서식지이며, 철새탐조 및 환경교육장소로 활용되고 있는 제주도내 철새도래지에 도래하는 물새류 현황을 파악하고 출현하는 종과 개체수, 지역별 특성을 분석하여 철새탐조활동과 철새도래지 및 물새류의 보호관리방안을 마련하는데 필요한 자료를 제공하기 위하여 이루어 졌다.



Ⅱ. 조사 지역 및 방법

조사지역으로는 주요 철새도래지인 북제주군 구좌읍 하도리 양어장과 종달리 갯벌 지역, 남제주군 성산읍 오조리 양어장 및 북제주군 한경면 용수 저수지 및 차귀도 해안 일대와 기타지역으로 많은 철새가 도래하지는 않으나 일부 철새가 월동하는 지역으로 앞으로 보전할 가치가 있는 다려도 해안, 대섬 일대, 표선리 해안, 강정포구, 한림리 - 옹포리 해안, 금동리 - 두모리 해안 등을 선정하였다(Fig. 1).

1. 조사지역

1) 하도리 양어장 및 종달리 갯벌

북제주군 구좌읍 하도리 창흥동으로서, 위도상으로는 동경 126°53' 50", 북위 33°30' 3"에 위치하고 있다. 염수와 담수가 섞여 있는 기수 습지로, 북쪽은 바다와 접해 있으며, 방파제와 수문이 있어 바람을 막아주고 수심이 조절되고 있다. 남쪽은 넓은 갈대밭이 형성되어 있어 물새류의 은신처 역할을 해 주고 있으며, 서쪽은 마을이 들어서 있고, 동쪽은 당근, 유채 등이 재배되고 있는 농경지와 소나무 군락이 우점을 이루는 지미봉(표고 165m)이 자리 잡고 있다. 전체 면적은 약 0.77km²이며, 수심은 0.4m 이하이다.

종달리 갯벌은 우도와 마주보고 있는 제주도 북제주군의 동쪽 해안에 위치하고 있는 전형적인 모래갯벌이다. 조간대 상부에는 모래언덕(砂丘)이 있으며 전체 모래언덕의 길이가 22m, 높이가 2.2m 정도의 형태를 유지하고 있으나

도로개설로 본래의 모습은 상실된 상태이다. 이 갯벌지역은 조석보다는 파도의 영향을 많이 받는 곳으로 비교적 조립질의 모래로 이루어진 퇴적특성을 가지고 있고 담수가 유입되는 곳이다. 사구(도로) 배후에는 과거에 발달했던 기수성 염습지의 일부가 남아있으며, 바지락 종패를 뿌려 체험어장을 실시하여 제주도민과 외지 관광객의 출입이 급증하고 있으며, 방문객 증가에 따른 어장 기능 감소와 경관 훼손 등의 문제가 발생하고 있는 지역이다.

2) 성산포 철새도래지

남제주군 성산읍 오조리로, 위도상으로는 동경 126°55' 20", 북위 33°27' 30"에 위치하고 있다. 이곳 또한 숭어가 양식되고 있고, 해조류가 풍부하며 갈대밭이 넓게 분포하고 있다. 북쪽에는 수문이 있으며, 평균 수심은 1.2m 정도이고, 면적은 1.54km²이다. 주변에는 서북쪽으로 식산봉(표고 60.2m), 동쪽으로 일출봉(표고 179m)이 자리 잡고 있다.

3) 용수리 저수지 및 차귀도 해안

북제주군 한경면 용수리에 위치하고 있는 이 저수지는 위도상으로 동경 126°11' 45", 북위 33°18' 41"에 위치하고 있다. 주변의 논에 물을 공급하기 위하여 1958년에 완공하였다. 바다에서 남동쪽으로 3km 떨어진 지점이며 면적은 약 0.18km²이다. 수심은 1~2.5m 정도, 바닥은 흙으로 쌓여 있다. 주변 환경은 농경지와 소나무림으로 구성되어 있다. 차귀도는 북제주군 한경면 고산리 자구내 포구에서 약 1.2km 떨어진(동경 126°9' 북위 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 세 개의 부속 도서와 여러 개의 여(磯)가 있으며, 기후는 인접하고 있는 고산 지역의 기후 조건과 비슷하여 연평균기온 15.5℃, 연평균강수량 1,086.1mm,

연평균풍속 7.1m/sec로 제주도의 다른 지역에 비해 강수량은 적고 바람은 세게 부는 편이다. 용수저수지와 인접해 있어서 겨울철새들이 먹이장소, 휴식 및 번식장소로 이용되고 있는 곳이다.

4) 기타 조사지역

기타 조사지역 8개소에 대한 조사지 개황은 다음과 같다.

- ① 북제주군 조천읍 조천리 대섬 일대: 과거에는 본토와 떨어져 있었으나 지금은 도로로 연결되어 있다. 해안 암반대가 바다쪽으로 길쭉하게 돌출된 지역으로 해안조간대의 연안습지가 넓게 형성되어 있는 곳이다.
- ② 북제주군 조천읍 다려도 해안: 북촌 포구에서 북쪽으로 약 500m 정도 떨어진 곳에 위치한 무인도이다. 이 섬은 지리적으로 북위 33°33′06″~33°33′30″, 동경 126°41′42″~126°41′58″에 위치하며, 남북 길이는 약 400m, 동서 길이는 약 250m, 면적은 0.074km²이다. 식생은 빈약한 편이나 섬의 중앙부에 비교적 높은 곳의 암석지에 까마귀쪽나무가 우점을 이루는 해안풍 충지군락을 이룬다. 섬의 형태는 서고동저의 타원형이며 크고 작은 여가 발달되어 있다.
- ③ 남제주군 표선면 표선리 해안: 흙이나 모래보다 해안 암석지가 발달되어 있고, 해안도로변에는 양어장이 들어서 있으며 갯바위가 넓게 형성되어 있다.
- ④ 서귀포시 강정동 강정포구: 강정천의 일부 지류에서 흘러나온 용천수가 바다로 유입되는 곳으로 연안 습지가 형성되고 부분적으로 갈대군락이 발달되어 있으며, 해안포구에서 바다쪽으로 넓게 발달한 해안암석대가 넓게 발달되어 있다.
- ⑤ 남제주군 안덕면 사계리 해안: 해안도로 주변에는 해안 사구가 발달되어 있고 바다쪽으로 파식대가 형성되어 있다. 인근에는 형제섬과 송악산

이 있다.

- ⑥ 남제주군 대정읍 일과리 - 하모리 해안: 일과리 해안가는 해안도로를 사이에 두고 육지쪽에는 염습지가 형성되어 있고, 바깥쪽에는 해안조간대가 넓게 형성되는 곳이다. 하모리 일대는 백사장과 내륙쪽에는 습지가 형성되어 있다.
- ⑦ 북제주군 한경면 금동리 - 두모리 해안: 이곳은 넓게 형성된 파식대 위에 자갈과 모래가 섞인 해안조간대가 발달된 곳이다. 철새들의 먹이자원이 풍부하여 과거에는 도요류, 오리류, 백로류들의 서식처로 이용가치가 높은 곳이다. 또한 인근의 두모 저수지를 비롯하여 논 경작지에도 오리류를 비롯하여 이동철새들이 선호하는 곳이다. 최근 양식장이 들어서면서 철새들의 월동지 또는 먹이터로서 기능이 상실되어 가고 있다.
- ⑧ 북제주군 한림읍 한림리- 옹포리 해안: 한림항 주변은 재갈매기와 갯이갈매기가 집단으로 월동하며 옹포리 해안은 용천수가 풍부하게 유입되는 곳이다. 최근 한림항에서 옹포리까지 해안도로가 개설되면서 해안조간대의 면적이 감소하고 차량 통행이 증가하면서 월동 조류의 서식환경이 위협받고 있다.

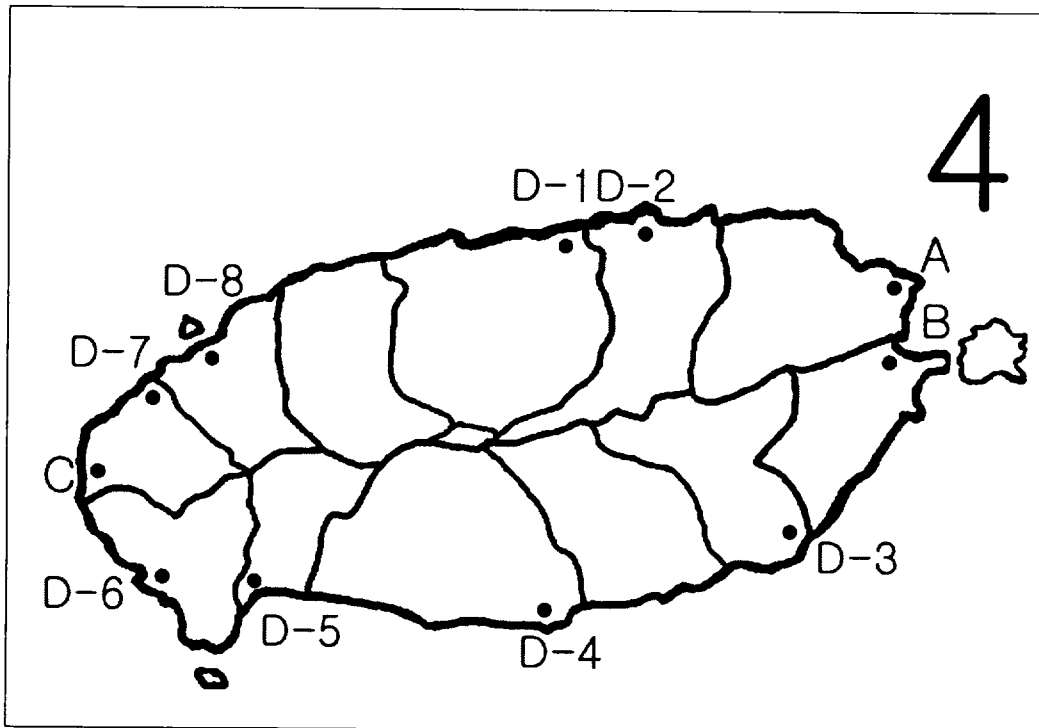


Fig. 1. Map of the survey areas. A: Hado-ri fishfarm and Jongdal-ri seashore, B: Songsanpo fishfarm, C: Yongsu-ri reservoir and Chagwi-do seashore, D: Other areas (1. Daeseom, 2. Daryou-islet, 3. Pyoseon seashore, 4. Kangjeong seashore, 5. Sagye-ri seashore, 6. Ilgwa-Hamo-ri seashore, 7. Kwemdung-Doomo-ri seashore, 8. Hallim-Ongpo-ri seashore).

2. 조사방법

조사는 2003년 3월부터 2004년 2월까지 1년간, 하도리 양어장 및 종달리 해안, 성산포 양어장, 용수리저수지와 차귀도 해안은 매월 1~2회씩 실시하였으며, 나머지 지역은 겨울철새들이 안정된 군집을 보이는 2003년 12월과 2004년 1월 사이에 1~2회 조사하였다. 조사장비로는 망원경(25~56×78, Nikon)와 쌍안경(8x40, 7x40)을 이용하였다. 조사방법으로는 두 명이 한 조가 되어서 해안을 따라 이동하면서 조사하거나(Line Road Census Method) 군집 전체를 한 눈에 볼 수 있는 지점을 선택하여 관찰하는 방법(Point Counts

Method)을 병행하여(Bibby et al., 1992), 물새류 군집에 대한 전체 개체수와 종수를 기록하였다. 개체수는 분포정도에 따라 1개체, 10개체, 100개체 단위로 산정하였다. 각 종에 대한 월별 개체수는 조사 횟수에 관계없이 1회에 관찰된 최대 개체수로, 지역별 개체수는 각 종의 월별 최대 개체수로 산정하였다. 결과의 분석에는 종 다양성 지수, 균등성 지수, 우점도 지수를 산출하여 분석하였다(Simpson, 1949; Shannon-Weaver, 1963; Pielou, 1975)).



Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 물새류 현황

1) 하도리 양어장 및 종달리 갯벌

2003년 3월부터 2004년 2월까지 하도리 양어장 및 종달리 갯벌에서 관찰된 조류는 94종이었다(Table. 1). 월별로는 6월, 7월, 8월이 각각 16종, 14종, 21종으로 적게 관찰되었고, 11월, 1월, 4월이 각각 49종, 46종, 43종으로 많이 관찰되었다. 여름철인 6, 7, 8월에는 통과하는 조류와 겨울철새가 관찰되지 않기 때문에 관찰된 종도 적었고, 11월에는 겨울철새가 거의 도래하고 1월에는 가장 많은 철새가 도래하여 월동하며, 4월에는 월동후 도거하지 않은 종과 이동 중인 종 및 도요·물떼새가 통과하는 시기이기 때문으로 분석된다. 일반적으로 겨울철새는 11월부터 도래하는 것으로 알려졌으나 본 연구 결과로 볼 때 제주도에서는 10월부터 청둥오리 *Anas platyrhynchos*, 흰뺨검둥오리 *Anas poecilorhyncha*, 알락오리 *Anas strepera*, 홍머리오리 *Anas penelope* 등 일부 오리류가 관찰되어 다른 지역보다 한달 정도 빠르게 탐조 활동이 가능할 것으로 판단된다.

일년 내내 관찰된 종으로는 논병아리 *Podiceps nigricollis*, 가마우지 *Phalacrocorax filamentosus*, 쇠백로 *Egretta garzetta*, 왜가리 *Ardea cinerea* 4종이었고, 흰뺨검둥오리는 번식기인 5-7월에도 관찰되었고 8월을 제외하면 매월 관찰된 점으로 보아 텃새화 되는 경향을 보이고 있다고 할 수 있으며, 텃새인 물수리 *Pandion haliaetus*도 8월에는 관찰되지 않았으나 이는

조사시 상황에 따른 결과로 생각된다. 겨울철새가 월동하는 시기와 월동후 이동하는 이동시기에 관찰된 종으로는 아비 *Gavia stellata*, 회색머리아비 *Gavia pacifica*, 큰회색머리아비 *Gavia adamsii*, 흰부리아비 *Gavia adamsii*, 귀뿔논병아리 *Podiceps auritus*, 뿔논병아리 *Podiceps cristatus*, 검은목논병아리 *Podiceps nigricollis*, 민물가마우지 *Phalacrocorax carbo*, 쇠가마우지 *Phalacrocorax pelagicus*, 저어새 *Platalea minor*, 노랑부리저어새 *Platalea leucorodia*와 흑기러기 *Branta bernicla*, 큰기러기 *Anser fabalis*, 쇠기러기 *Anser albifrons*, 쇠오리 *Anas crecca*, 흰비오리 *Mergus albellus* 등의 오리류를 포함하여 44종으로 가장 많았으며, 제주지역에서 여름철새라 할 수 있는 종으로는 황로 *Bubulcus ibis*, 중백로 *Egretta intermedia*, 노랑부리백로 *Egretta eulophotes*, 벌매 *Pernis ptilorhynchus* 등 7종이었다. 또한 봄과 가을 이동시기에 관찰되는 종으로는 뒷부리장다리물떼새 *Recurvirostra avosetta*, 개펄 *Pluvialis squatarola*, 민댕기물떼새 *Vanellus cinereus*, 메추라기도요 *Calidris acuminata*, 학도요 *Tringa erythropus*, 흑꼬리도요 *Limosa limosa* 등 31종이었다. 이밖에 텃새이나 먹이활동을 하기 위하여 철새도래지 주변에서 관찰된 맹금류는 매 *Falco peregrinus*, 새매 *Accipiter nisus*, 황조롱이 *Falco tinnunculus* 등 3종, 텃새로 10개월 이상 관찰된 종으로는 흑로 *Egretta sacra* 1종이었다.

월별로 도래한 개체수 현황을 살펴보면, 8월 141개체, 6월 185개체, 7월 198개체로 적게 관찰되었으며, 11월이 5,714개체로 가장 많이 관찰되었고 12월 4,231개체, 1월 3,881개체, 2월 2,440개체의 순이었다(Table 1). 이처럼 11월에 가장 많은 개체수가 관찰되나 점차 감소하는 이유는 대부분의 겨울철새가 11월에 도래하여 월동을 시작하나 점차 서식할 수 있는 면적이 협소하고 이에 따른 먹이부족으로 점차 안정하게 월동할 수 있는 곳으로 분산하기 때문인 것으로 사료된다.

종 다양도는 9월이 1.942로 가장 낮았고, 4월이 2.711로 가장 높게 나타났는데 이는 9월에는 30종이 관찰되었으나 다른 종에 비해 흰뺨검둥오리가 차지하는 비율이 높은 편이었고, 4월에는 관찰된 개체수는 적었으나 43종이 골고루 관찰된 데에서 기인한다고 할 수 있다. 가장 많은 개체가 월동하는 1월을 기준으로 최근 조사된 자료와 비교해 보면, Kang et al.(1995)의 연구결과(1994년 1월 23종, 1995년 1월 19종), 박과 김(1997)의 연구결과(1997년 1월 24종), 강 등(2000)의 연구 결과(1998년 1월 23종, 1999년 1월 35종)에 비해서 많은 종이 관찰된 것으로 나타났다. 또한 연도별로 자료를 종합하여 연구된 자료(오 등, 1999), 1993년 26종, 1994년 33종, 1995년 30종, 1996년 41종, 1997년 44종 및 강 등(2000)의 연구결과 1998년 46종, 1999년 60종에 비해 많은 종이 관찰되었는데, 이러한 연구결과를 보면 1994년 33종, 1995년 30종을 제외하면 점차 증가추세를 보이고 있는 것으로 나타났다.

우점종으로는 알락오리(21.99%), 홍머리오리(16.67%), 재갈매기 *Larus argentatus* (13.57%), 흰뺨검둥오리, 청둥오리 등의 오리류와 갈매기류였는데 (Table 1), 이러한 오리류와 갈매기류의 개체수가 전체종의 개체수 변동 요인으로 작용하는 것으로 나타났다. 이러한 오리류의 개체수 증감은 서식지의 먹이원과도 밀접한 관계가 있을 것으로 생각되는데 이 지역에 도래하는 오리류는 부유·초식성 오리가 주를 이루고 있기 때문에 먹이가 되는 파래류 등 초식성 먹이원이 부족한 데에서도 기인한다고 할 수 있다. 반면 비오리 *Mergus merganser*, 흰비오리 등 잠수·어식성 오리류는 상대적으로 증가추세를 보이고 있는 것으로 나타났는데, 이는 주요 먹이원인 어류가 풍부한 데에서 기인하는 것으로 판단된다. 이밖에 여러 가지 환경적인 요인도 개체수 증감에 영향을 주는데 특히 강한 바람은 새들의 체온을 감소시킬 뿐만 아니라 채식활동을 하는데 영향을 준다(Durgan 등, 1981, Kushlan, 1981). 이곳은 날씨 상황에 따라 수면 위에서 휴식을 취하거나 갈대밭이나 다른 은신처로

피신하는 경우가 많아 관찰되는 종수에 차이가 생기며 또한 물새이외에 산새들의 출현도 전체적인 종수에 영향을 미칠 수 있으나 최근 들어 해안도로가 개설되었고 민박이나 휴양 편의시설 및 습지매립 등 인위적인 영향이 많이 발생하고 있음에도 불구하고 다른 지역에 비해서는 다양한 서식조건을 갖추고 있기 때문에 종수는 증가하고 있는 것으로 나타났으나 월동하는 조류의 개체수는 감소하고 있다고 보고된 바 있다(오, 2001).



Table 1. The list of birds observed at Hado-ri fishfarm and Jongdal-ri seashore area, in Jeju Island (Mar. 2003 - Feb. 2004).

No.	Korean Name	Scientific Name	'03												'04		Peak count		
			Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan.	Feb.	Ind.	Dom.(%)			
1	아비	<i>Gavia stellata</i>														1	1	<0.05	
2	회색머리아비	<i>Gavia pacifica</i>													2	2	<0.05		
3	큰회색머리아비	<i>Gavia adamsii</i>			1										1	4	4	<0.05	
4	흰부리아비	<i>Gavia adamsii</i>													1	1	1	<0.05	
5	논병아리	<i>Podiceps ruticolis</i>	24	7	6	4	5	10	23	17	37	31	31	39	32	39	39	0.50	
6	귀뚜라미	<i>Podiceps auritus</i>	6													6	6	0.08	
7	흰눈병아리	<i>Podiceps cristatus</i>												9	1	1	9	0.12	
8	검은목논병아리	<i>Podiceps nigricollis</i>												2	4	12	2	12	0.15
9	민물가마우지	<i>Phalacrocorax carbo</i>	5	6	4									12	44	39	44	0.57	
10	가마우지	<i>Phalacrocorax flammosus</i>	16	10	15	17	8	10	3	91	85	80	41	72	91	91	1.17		
11	외가마우지	<i>Phalacrocorax pelagicus</i>	10	5										3	6	4	2	10	0.13
12	해오라기	<i>Nycticorax nycticorax</i>	20	12		2								3	3	3	20	0.26	
13	검은머리해오라기	<i>Butorides striatus</i>	1														1	<0.05	
14	황로	<i>Bubulcus ibis</i>				82	33										82	1.05	
15	중대백로	<i>Casmerodius albus</i>	8	4		8	12	5	6	5	20	7	7	3	2	2	20	0.26	
16	중백로	<i>Egretta intermedia</i>	4	4		6	17	11	5	5	4						17	0.22	
17	외백로	<i>Egretta garzetta</i>	11	20	2	8	55	2	28	83	19	12	17	17	5	83	1.07		
18	노랑부리백로	<i>Egretta eulophotes</i>							2								2	<0.05	
19	흑로	<i>Egretta sacra</i>			1	1	2	2	3					1	1	1	3	<0.05	
20	왜가리	<i>Ardea cinerea</i>	34	10	4	10	13	27	12	18	30	8	10	10	26	34	34	0.44	
21	노랑부리저어새	<i>Platalea leucorodia</i>	1	1										1	2	2	2	<0.05	
22	저어새	<i>Platalea minor</i>	4	4	3	3					13			8	7	13	13	0.17	
23	흑기러기	<i>Branta bernicla</i>												4	4	4	4	<0.05	
24	큰기러기	<i>Anser fabalis</i>												3	29	43	43	0.55	
25	쇠기러기	<i>Anser albifrons</i>	4											48	100	95	82	1.29	
26	흑부리오리	<i>Tadorna tadorna</i>	90	3													100	1.29	
27	위잉	<i>Aix galericulata</i>												4			4	<0.05	
28	청둥오리	<i>Anas platyrhynchos</i>	125	38	12			22	4	223	360	161	113	128	360	360	4.63		
29	흰뺨검둥오리	<i>Anas poecilorhynchos</i>	159	153	18	16	29		263	385	870	861	594	466	870	870	11.19		
30	쇠오리	<i>Anas crecca</i>	30											2	11	34	55	29	0.71
31	청머리오리	<i>Anas falcata</i>												5	1		5	0.06	
32	암막오리	<i>Anas strepera</i>	270	250	22			443	1710	1544	789	544	1710	544	1710	21.99			
33	홍머리오리	<i>Anas penelope</i>	168	50	4			17	574	1296	664	589	283	1296	283	1296	16.67		

Table 1. Continued

No.	Korean Name	Scientific Name	'03.												'04.		Peak count Ind. Dom.(%)
			Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.			
34	고병오리	<i>Anas acuta</i>	14	25	1			1	4	25	18	36	23	80	1.03		
35	뒤작부리	<i>Anas clypeata</i>	6	11						22	30	20	11	30	0.39		
36	흰죽지	<i>Aythya ferina</i>	42							35	66	73	24	75	0.97		
37	당기휘죽지	<i>Aythya fuligula</i>	93	60						57	57	204	45	204	2.62		
38	검은머리휘죽지	<i>Aythya marila</i>	3						1	8	5	4	2	3	0.10		
39	붉은기슴휘죽지	<i>Aythya baeri</i>							1					1	<0.05		
40	검은오리사촌	<i>Melanitta fusca</i>									1	5		5	0.06		
41	흰배오리	<i>Melanitta albella</i>									1	1		1	<0.05		
42	검둥오리	<i>Melanitta nigra</i>									1			1	<0.05		
43	휘황오리	<i>Bucephala clangula</i>									30	6	5	30	0.39		
44	바다배오리	<i>Mergus serrator</i>	3								8	15	6	15	0.19		
45	비오리	<i>Mergus merganser</i>	11								22	16	11	31	0.40		
46	물수리	<i>Pandion haliaetus</i>	4	1	1	2	2	2	1	2	5	5	1	5	0.06		
47	염매	<i>Pernis ptilorhynchus</i>				2								2	<0.05		
48	말뚝가리	<i>Buteo buteo</i>									1			1	<0.05		
49	새매	<i>Accipiter nisus</i>								1				1	<0.05		
50	황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>							1	2	2	1	1	2	<0.05		
51	매	<i>Falco peregrinus</i>								2		1	2	2	<0.05		
52	쇠부엉	<i>Gallinula chloropus</i>		8	7				3		4	2	4	8	0.10		
53	물닭	<i>Fulica atra</i>	70	30						27	54	122	107	125	1.61		
54	뚫구리상다리물떼새	<i>Recurvirostra avosetta</i>									1			1	<0.05		
55	고마물떼새	<i>Charadrius dubius</i>	11	70	20	12	12	3	3		190			190	2.44		
56	흰물떼새	<i>Charadrius placidus</i>	18	4		5	4	15	43		43		5	43	0.55		
57	흰목물떼새	<i>Charadrius avosetta</i>						2			1			2	<0.05		
58	개황	<i>Plover squatarola</i>			15						5			15	0.19		
59	민맹기물떼새	<i>Vanellus cinereus</i>		3										3	<0.05		
60	맹기물떼새	<i>Vanellus vanellus</i>									26	8	7	6	0.33		
61	송도요	<i>Calidris rugicollis</i>		60	85			5						85	1.09		
62	흰꼬리송도요	<i>Calidris temminckii</i>						1						1	<0.05		
63	민물도요	<i>Calidris alpina</i>	15					20	2	5	320	5		320	4.12		
64	메추라기도요	<i>Calidris acuminata</i>		25										25	0.32		
65	붉은가슴도요	<i>Calidris canutus</i>		5										5	0.06		

Table 1. Continued

No.	Korean Name	Scientific Name	03.		Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	04.		Peak count	
			Mar.	Apr.							May	Jun.	Jan.	Feb.
66	붉은이빨도요	<i>Calidris canutus</i>		120									120	1.54
67	새가라도요	<i>Croceethia alba</i>	4		1	3	6	3	3				6	0.08
68	송골부리도요	<i>Limicola falcinellus</i>						1					1	<0.05
69	하도요	<i>Tringa erythropus</i>	2										2	<0.05
70	붉은발도요	<i>Tringa totanus</i>	2				1						2	<0.05
71	칭타리도요	<i>Tringa nebularia</i>	1	1	3	3		2	1				3	<0.05
72	알락도요	<i>Tringa glareola</i>	12	4			10						12	0.15
73	노랑발도요	<i>Tringa brevipes</i>	4	4	2	4	5	5					5	0.06
74	갈락도요	<i>Tringa hypoleucos</i>	3	12	3	4	9	5	3	2	2	2	12	0.15
75	쇠창타리도요	<i>Tringa stans</i>	1	7								1	7	0.09
76	뒷부리도요	<i>Xenus cinereus</i>		6	6	1							6	0.08
77	독꼬리도요	<i>Limosa limosa</i>		6	6	1							6	0.08
78	큰뒷부리도요	<i>Limosa lapponica</i>	1	2			1						2	<0.05
79	중부리도요	<i>Numenius phaeopus</i>			4		1	1					1	<0.05
80	알락꼬리마도요	<i>Numenius madagascariensis</i>	5	4		1	2		6	2			5	0.06
81	마도요	<i>Numenius arquata</i>	1			1	4	8			1		8	0.10
82	갈도요	<i>Gallinago gallinago</i>				2							2	<0.05
83	상다리불떼새	<i>Himantopus himantopus</i>		1									1	<0.05
84	제비물떼새	<i>Glareola maldivarum</i>											1	<0.05
85	재갈매기	<i>Larus argentatus</i>	1055	150				87	146	915	391	1055	13.57	
86	큰재갈매기	<i>Larus schistisagus</i>		12									12	0.15
87	생이갈매기	<i>Larus crassirostris</i>	10					100	17	30	25	100	1.29	
88	검은머리갈매기	<i>Larus saundersi</i>	2					5				5	0.06	
89	쇠부엉이	<i>Asio flammeus</i>						1					1	<0.05
90	물총새	<i>Alcedo atthis</i>						4					4	<0.05
91	노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>						4					4	<0.05
92	백할미새	<i>Motacilla alba lugens</i>	2	2			3	34	2	5	4	34	0.44	
93	기범물할미새	<i>Motacilla flava</i>					50					50	0.64	
94	발종다리	<i>Anthus rubescens</i>								1	15	15	0.19	
Number of species			39	43	26	14	21	30	28	49	39	46	40	94
Number of individuals			2,346	1,138	312	185	141	485	2,051	5,714	4,231	3,881	2,440	7,773
Species diversity			2,167	2,711	2,457	1,985	2,179	2,357	1,942	2,361	2,065	2,344	2,422	2,775

2) 성산포 철새도래지

조사기간 동안 성산포 양어장 철새도래지에서 관찰된 조류는 74종이었다 (Table 2). 월별로는 6월이 9종, 5월이 10종, 9월이 11종, 7월이 13종으로 적게 관찰되었는데 이 시기에는 겨울철새들이 관찰되지 않는 시기이며, 11월이 42종으로 가장 많이 관찰되었는데 11월에는 대부분의 겨울철새가 도래하고 이 동시기에 있는 도요·물떼새가 상대적으로 많은 종이 관찰된 데에서 나타난 결과이다.

일년 내내 관찰된 종으로는 논병아리, 쇠백로, 왜가리 3종이었고, 흰뺨검둥오리, 가마우지, 중대백로, 흑로, 갑작도요 *Tringa hypoleucos*도 거의 매월 관찰할 수 있는 종으로 판단되며, 텃새인 물수리도 이 지역에서는 텃새로 알려지고 있어 9종은 연중 관찰할 수 있는 종이라 할 수 있다. 겨울철새가 월동하는 시기와 월동 후 이동하는 이동시기에 관찰된 종으로는 아비, 회색머리아비, 큰회색머리아비, 귀뿔논병아리, 뿔논병아리, 검은목논병아리, 민물가마우지, 저어새, 노랑부리저어새, 큰기러기 등 32종으로 가장 많았으며, 여름철새는 11종이었으며, 통과조류는 20종, 이밖에 텃새인 맹금류가 2종으로 나타났다.

월별로 도래한 개체수 현황을 살펴보면, 6, 7, 8월이 80여 개체 내외로 적게 관찰되었으며, 1월이 4,441개체로 가장 많이 관찰되었고, 2월 4,159개체, 12월 3,664개체, 11월 3,055개체의 순이었다(Table 2). 이 지역에서는 겨울철로 접어들면서 월별로 점차 증가하는 개체수 변동이 나타났다. 이것은 하도리 지역에 도래하였던 철새가 안정된 곳을 찾아 식산봉 뒤편에 형성된 습지로 많이 이동하기 때문인 것으로 사료된다.

종 다양도는 10월이 1.849로 가장 낮았고, 3월이 2.669로 가장 높게 나타났다(Table 2), 10월에는 19종이 관찰되었으나 이중 홍머리오리가 차지하는 비율이 다른 조류에 비해 높았기 때문이며, 3월에는 종수도 38종이 관찰

되어 많은 편이고 관찰된 종들이 비교적 다른 달에 비해 골고루 관찰된 데에서 기인하는 것이다.

가장 많은 개체가 월동하는 1월을 기준으로 최근 조사된 자료와 비교해 보면, Kang et al.(1995)의 연구결과 1994년 1월 20종, 1995년 1월 14종, 박과 김(1997)의 연구결과 1997년 1월 20종, 강 등(2000)의 연구 결과 1998년 1월 23종, 1999년 1월 41종에 비해서 많은 종이 관찰된 것으로 나타났다. 또한 연도별로 자료를 종합하여 연구된 오 등(1999)의 자료(1993년 23종, 1994년 22종, 1995년 22종, 1996년 33종, 1997년 34종) 및 강 등(2000)의 연구결과(1998년 36종, 1999년 55종)에 비해 많은 종이 관찰된 것으로 나타나 종수에 있어서는 점차 증가하는 추세를 보이고 있다고 할 수 있다. 우점종으로는 알락오리(27.47%), 홍머리오리(14.02%), 청둥오리(12.67%), 민물도요 *Calidris alpina*(6.15%), 땃기흰죽지 *Aythya fuligula*(4.85%) 등으로 나타났으며(Table 2), 쇠가마우지 *Phalacrocorax pelagicus*, 검둥오리사촌 *Melanitta nigra* 등의 조류는 간혹 관찰되는 것으로 나타났으며, 큰 무리를 형성하지 않고 소수 또는 단독으로 생활하는 조류들도 비교적 많이 관찰되었다. 또한 본 조사를 통해 물새류는 아니지만 2004년 1월에 제주도에서는 처음으로 긴꼬리때까치 *Lanius schach* 1개체가 성산읍 오조리 해안에서 관찰된 점은 특기할만한 사항이다.

성산포 철새도래지는 수문개설 공사와 하수종말처리장 공사가 이루어졌고, 파래채취작업 등 인위적인 간섭의 영향을 많이 받아 인근 하도리 양어장으로 겨울철새가 집중 도래하였다고 한다(오 등, 1999). 그러나 1995년 이들 대형 공사가 마무리 된 이후 점차 생태적으로 안정을 찾기 시작한 이후 점차 이곳을 찾는 겨울철새가 많아지는 것으로 나타났다. 반면 하도리 양어장은 1) 종달리와 하도리 해안도로 주변에 민박시설이 무분별하게 들어섰으며, 2) 철새들의 중요한 서식처였던 종달리 갈대밭이 개발로 인해 점차 사라지고 있고,

3) 양어장내에 개인 양식장이 들어서서 환경을 악화시키고 있고, 4) 양어장을 가로지르는 도로가 개설되어 교통량이 많아졌으며 사람들의 접근이 용이하여 철새를 탐방하는 사람들이 무분별하게 탐조활동을 하는 행위가 빈번할 뿐만 아니라, 5) 지역주민들의 생활공간을 넓히기 위하여 습지를 매립하여 도로로 전환시키는 등 악영향이 많이 발생하여 이곳보다는 사람들의 출입이 적고 편하게 월동할 수 있는 성산포 양어장쪽으로 이동하는 조류가 많아지는 것으로 사료된다.



Table 2. The list of birds observed around Songsampo fishfarm, in Jeju Island (Mar. 2003 - Feb. 2004).

No.	Korean Name	Scientific Name	'03.			'04.			Peak count							
			Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Ind.	Dom.(%)
1	아비	<i>Gavia stellata</i>	2										1	2	<0.05	
2	회색머리아비	<i>Gavia pacifica</i>												1	1	<0.05
3	큰회색머리아비	<i>Gavia arctica</i>	2											2	2	<0.05
4	논병아리	<i>Podiceps ruficollis</i>	44	15	10	8	4	3	17	59	50	93	112	121	121	2.19
5	귀불논병아리	<i>Podiceps auritus</i>	2											2	2	<0.05
6	검은목논병아리	<i>Podiceps nigricollis</i>	3							4	30	10	27	24	30	0.54
7	흰논병아리	<i>Podiceps cristatus</i>	2											2	2	<0.05
8	민물가마우지	<i>Phalacrocorax carbo</i>		3							5				5	0.09
9	가마우지	<i>Phalacrocorax filamentosus</i>	16	4				6	3	10	65	39	55	21	65	1.18
10	쇠가마우지	<i>Phalacrocorax pelagicus</i>	2												2	<0.05
11	해오라기	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1										1		1	<0.05
12	황로	<i>Bubulcus ibis</i>		6	23	19	2	2	5						23	0.42
13	중대백로	<i>Egretta alba modesta</i>	4	2	4	2	3	14	12	11	8	2			14	0.25
14	중백로	<i>Egretta intermedia</i>	4	3	14	4	11	10		3					14	0.25
15	쇠백로	<i>Egretta garzetta</i>	6	11	7	21	27	20	35	13	15	7	4	4	35	0.63
16	노랑부리백로	<i>Egretta eulophotes</i>				1	1								1	<0.05
17	흑로	<i>Egretta sacra</i>		1	1	1	1	2			1				2	<0.05
18	왜가리	<i>Ardea cinerea</i>	9	4	1	14	5	9	9	24	12	13	13	11	24	0.43
19	노랑부리저어새	<i>Platalea leucorodia</i>										2	1		2	<0.05
20	저어새	<i>Platalea minor</i>	9							18	23	16	16	20	23	0.42
21	큰기러기	<i>Anser fabalis</i>										1			1	<0.05
22	흑부리오리	<i>Tadorna tadorna</i>									12	53	63	87	87	1.57
23	위양	<i>Aix galericulata</i>									1				1	<0.05
24	청둥오리	<i>Anas platyrhynchos</i>	164	160	22					124	700	576	637	541	700	12.67
25	흰뺨검둥오리	<i>Anas poecilorhynchos</i>	76	2			25	12	4	42	150	102	160	125	160	2.90
26	쇠오리	<i>Anas crecca</i>	40							2	23	12	14	1	40	0.72
27	가창오리	<i>Anas formosa</i>									3				3	<0.05
28	참머리오리	<i>Anas falcaia</i>									13	39	40	29	40	0.72
29	알락오리	<i>Anas strepera</i>	70							56	623	1405	1519	1025	1519	27.47
30	홍머리오리	<i>Anas penelope</i>	114	4		1				314	500	728	775	640	775	14.02

Table 2. Continued

No.	Korean Name	Scientific Name	03.												Peak count					
			Mar.	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan.	Feb.	Ind.	Dom.(%)				
31	고양오리	<i>Anas acuta</i>	30		1									93	80	129	192	192	3.47	
32	늪저부리	<i>Anas chrypeata</i>	18											44	38	56	189	189	3.42	
33	흰죽지	<i>Aythya ferina</i>	25										13	104	93	112	117	2.12		
34	맹기휘죽지	<i>Aythya fuligula</i>	20	3									7	82	76	101	268	268	4.85	
35	검은머리휘죽지	<i>Aythya marila</i>	8											5	4	6	4	8	0.14	
36	검둥오리	<i>Melanitta nigra</i>												1					<0.05	
37	환백오리	<i>Bucephala clangula</i>	15											13	34	33	29	34	0.61	
38	바나비오리	<i>Mergus serrator</i>	5											3	2	3	3	41	0.80	
39	비오리	<i>Mergus mergamser</i>	4											3	2	3	3	4	0.07	
40	물수리	<i>Pandion haliaetus</i>	3										1	2	3	2	2	3	<0.05	
41	말똥가리	<i>Buteo buteo</i>												1	1				<0.05	
42	매	<i>Falco peregrinus</i>												1					<0.05	
43	황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>												1					<0.05	
44	물닭	<i>Fulica atra</i>	1											2	30	77	121	125	2.26	
45	쇠물닭	<i>Gallinula chloropus</i>												1	1				20	0.36
46	포머물떼새	<i>Charadrius dubius</i>	26	2										49					49	0.89
47	흰물떼새	<i>Charadrius alexandrinus</i>	4	11										6	4	3	2	3	3	<0.05
48	개펄	<i>Pluvialis squatarola</i>												1					6	0.11
49	맹기물떼새	<i>Vanellus vanellus</i>	1											3	2				3	<0.05
50	물도요	<i>Calidris ruficollis</i>																	1	<0.05
51	미물도요	<i>Calidris alpina</i>	12	4		8								50	100	340	250	340	6.15	
52	메추라기도요	<i>Calidris acuminata</i>												2					2	<0.05
53	세가락도요	<i>Crocebia alba</i>												2					2	<0.05
54	코까도요	<i>Arenaria interpres</i>												10					10	0.18
55	흰눈가슴도요	<i>Calidris canutus</i>												2					2	<0.05
56	하도요	<i>Tringa erythropus</i>												1	2				2	<0.05
57	청다리도요	<i>Tringa nebularia</i>												2	3				3	<0.05
58	쇠장다리도요	<i>Tringa stagnatilis</i>												1					2	<0.05
59	노랑발도요	<i>Tringa brevipes</i>				7	1	3						2	3	5	4	1	3	0.13
60	잡자도요	<i>Tringa hypoleucos</i>	2	3		4	1	3	7	7	3			2	3	7	7	7	7	0.13

Table 2. Continued

No.	Korean Name	Scientific Name	03.												Peak count				
			Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Ind.	Dom.(%)			
61	마노요	<i>Numenius arquata</i>						2						2	1	2	<0.05		
62	위락포리마노요	<i>Numenius madagascariensis</i>		5													5	0.09	
63	갈노요	<i>Gallinago gallinago</i>					2										5	0.09	
64	마늘포리마노요	<i>Gallinago stenura</i>	3														3	<0.05	
65	뒷부리노요	<i>Xenus cinereus</i>					4										4	0.07	
66	흰은부리갈매기	<i>Larus ridibundus</i>												2			2	<0.05	
67	새갈매기	<i>Larus argentatus</i>	200	42					3	250	11	43	258	259	468		1	4.68	
68	홍부리노랑발갈매기	<i>Larus heuglini</i>															1	<0.05	
69	큰새갈매기	<i>Larus schistisagus</i>	5														5	0.09	
70	평이갈매기	<i>Larus crassirostris</i>													70		73	1.32	
71	검은머리갈매기	<i>Larus saundersi</i>	1														1	<0.05	
72	부흥새	<i>Alcedo althis</i>												1			1	<0.05	
73	백합미새	<i>Motacilla alba lugens</i>													6	4	3	6	0.11
74	발송다리	<i>Anthus rubescens</i>															2	<0.05	
Number of species			38	21	10	9	13	20	11	19	42	34	35	30	74				
Number of individuals			953	307	88	87	84	144	96	694	3,055	3,664	4,441	4,159	5,529				
Species diversity			2,669	1,877	1,894	1,981	1,865	2,516	1,918	1,849	2,463	2,052	2,228	2,463	2,668				

3) 용수리 저수지 및 차귀도 해안

용수리 저수지와 차귀도 해안일대에서 관찰된 조류는 모두 56종이었다 (Table 3). 월별로 관찰된 종수는 9월이 4종으로 가장 적게 관찰되었고, 다음으로 6월과 7월이 9종이었으며, 8월과 10월에도 10종으로 적은 편으로 나타났다. 한편 월별 관찰종수가 많은 시기는 11월이 35종, 1월과 2월에는 22종으로 나타났다. 이러한 결과는 이 지역은 갯벌이 형성되어 있지 않은 곳이라도요·물떼새류가 다른 지역에 비해 적은 종이 관찰되어 전반적으로 종의 분포가 빈약하다고 할 수 있다.

월별 도래한 개체수 현황을 9월이 20개체로 가장 적게 관찰되었으며, 2월 2,954개체, 3월 2,030개체, 1월 1,987개체로 많이 관찰되었는데 (Table 3), 이러한 결과는 겨울철에 갈매기류가 집단으로 월동하기 때문이다.

연중 거의 관찰되는 종으로는 논병아리, 쇠백로, 왜가리, 흰뺨검둥오리, 가마우지, 중대백로, 재갈매기 등 7종이었고, 겨울철에 관찰되는 종으로는 아비, 검은목논병아리, 민물가마우지, 노랑발갈매기 *Larus cachinnans*, 줄무늬노랑발갈매기 *Larus heuglini* 등 26종, 여름철새는 황로, 긴발톱할미새 *Motacilla flava* 등 4종, 통과조류는 16종, 이밖에 텃새인 맹금류가 3종으로 나타났다.

우점종으로는 재갈매기가 48.36%로 전체의 절반을 차지하는 것으로 나타났다. 알락오리(27.47%), 흰뺨검둥오리(16.12%), 꿩이갈매기(4.61%), 쇠오리(3.43%) 등으로 나타났는데 (Table 3), 이러한 결과는 차귀도앞에는 항구가 형성되어 먹이가 풍부하고 바람을 피할 수 있어 갈매기류가 집단 월동을 하기 때문이다.

종 다양도는 10월이 0.949로 가장 낮았고, 5월이 2.416으로 가장 높게 나타났는데 (Table 3), 10월에는 10종이 관찰되었으나 이 지역에서 번식하는 것으로 알려진 흰뺨검둥오리가 차지하는 비율이 다른 종에 비해 상대적으로 높았기 때문이며, 19종으로 종수에 있어서는 그다지 풍부하다고는 할 수 없으나

관찰된 종들이 골고루 분포하여 다양도 지수가 높게 나타난 것이다.

가장 많은 개체가 월동하는 1월을 기준으로 박과 김(1997)에 의해서 조사된 1997년 1월 6종에 비해서는 매우 많은 종이 관찰된 것으로 나타났다. 이러한 결과는 본 조사에서 차귀도 해안과 주변 습지를 조사한 데에서 나타난 결과로 판단되며, 용수저수지 주변에서 관찰된 조류는 22종으로 다른 지역에 비해 적게 관찰되었다. 이러한 이유는 겨울철새의 주요 도래지였던 용수저수지가 최근 들어 과도한 농업용수 이용, 가뭄으로 인한 물 부족, 낚시꾼 및 밀렵꾼에 의한 인위적 방해 요인 등 주변환경에 많은 변화를 가져와 박과 양(1988)의 연구에서 보고되었던 노랑부리백로, 큰기러기, 가창오리 등의 희귀조류와 많은 물새가 최근에는 관찰되지 않는 것으로 보고되고 있다(박과 김, 1997; 김 등, 1999; 오 등, 1999; 오, 2001; 오, 2003).



Table 3. The list of birds observed at Yongsu ri reservoir and Chagwi-do seashore area, in Jeju Island(Mar. 2003- Feb. 2004).

No.	Korean Name	Scientific Name	'03												'04		Peak count Ind.	Dom.(%)				
			Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.								
1	아비	<i>Gavia stellata</i>													1		1	<0.05				
2	논병아리	<i>Podiceps ruficollis</i>	3	2	5	1		3							4	3	4	2	7	0.16		
3	검은뚝노뚝아리	<i>Podiceps nigricollis</i>													1				1	<0.05		
4	가마우지	<i>Phalacrocorax filamentosus</i>	17	20		14	3	5							16	6	16	3	20	0.46		
5	황로	<i>Bubulcus ibis</i>	4	22			21	20						14					22	0.51		
6	중대백로	<i>Egretta alba modesta</i>	20	6	2		3	11	2					13					20	0.46		
7	중백로	<i>Egretta intermedia</i>	3	8	3	7	5							5					8	0.18		
8	외백로	<i>Egretta garzetta</i>	2	3	14	4	15	7					3	12					15	0.35		
9	흑로	<i>Egretta sacra</i>	1											2	2				6	0.14		
10	흰담개새오라기	<i>Ardeola bacchus</i>												1					1	<0.05		
11	왜가리	<i>Ardea cinerea</i>	50	2	1	3	3	2	7					4	5		3	50	1.15			
12	쇠기러기	<i>Anser albifrons</i>													3				3	0.07		
13	큰기러기	<i>Anser fabalis</i>													6		3		6	0.14		
14	원앙	<i>Aix galericulata</i>												3					3	0.07		
15	검둥오리	<i>Anas platyrhynchos</i>	115	2									20	120	78	400	296	400	9.21			
16	흰뺨검둥오리	<i>Anas poecilorhynchos</i>	149	81	17	13	18	20				320	90	147	700	83	700	16.12				
17	쇠오리	<i>Anas crecca</i>	69	10	5								22	67	110	149		149	3.43			
18	침머리오리	<i>Anas falcata</i>											25	3					7	0.56		
19	알락오리	<i>Anas strepera</i>	43	19								17	15	85	40	10	85		1.96			
20	홍머리오리	<i>Anas penelope</i>	9									12	27	73	35	25	73		1.08			
21	고방오리	<i>Anas acuta</i>											5		11				11	0.25		
22	늪쇠구리	<i>Anas clypeata</i>												12	12				2	12	0.27	
23	말구지	<i>Anas querquedula</i>	2	72															72	1.65		
24	흰죽지	<i>Aythya ferina</i>	11											2					83	1.91		
25	맹기흰죽지	<i>Aythya fuligula</i>																	14	35	40	0.92
26	검은머리흰죽지	<i>Aythya marila</i>	17	3										2					45	1	45	1.04
27	검둥오리	<i>Melanitta nigra</i>												1					1		1	<0.05
28	흰뺨오리	<i>Bucephala clangula</i>												3	2				3		3	0.07
29	비오리	<i>Mergus merganser</i>												1					2	2	2	<0.05
30	참수리	<i>Pandion haliaetus</i>												1					1	1	1	<0.05
31	말뚱가리	<i>Buteo buteo</i>												1					1		1	<0.05
32	매	<i>Falco peregrinus</i>																	1		1	<0.05
33	황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>												2					2		2	<0.05

Table 3. Continued

No.	Korean Name	Scientific Name	2003												2004		Peak count	
			Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Ind.	Dom.(%)		
34	쇠부엉이	<i>Gallinula chloropus</i>		1	12	18											18	0.41
35	물닭	<i>Fulica atra</i>	5	7					3	2							7	0.16
36	고마물떼새	<i>Charadrius dubius</i>		8		5											8	0.18
37	흰목물떼새	<i>Charadrius placidus</i>	2	5													5	0.12
38	흰물떼새	<i>Charadrius alexandrinus</i>	2	3											1		3	0.07
39	물도요	<i>Calidris ruficollis</i>	2														2	<0.05
40	해가리도요	<i>Calidris alba</i>								2							2	<0.05
41	민물도요	<i>Calidris alpina</i>	3	4						35							35	0.81
42	배도요	<i>Tringa ochropus</i>		1													1	<0.05
43	알락도요	<i>Tringa glareola</i>	15														15	0.35
44	정나리도요	<i>Tringa nebularia</i>		5						1							5	0.12
45	노랑발도요	<i>Tringa brevipes</i>		6													6	0.14
46	검짚도요	<i>Tringa hypoleucos</i>	1	4		2		3									4	0.09
47	속꼬리도요	<i>Limosa limosa</i>	2														2	<0.05
48	뒷부리도요	<i>Xenus cinereus</i>		6													6	0.14
49	약도요	<i>Gallinago gallinago</i>	3						10	2							10	0.23
50	장다리물떼새	<i>Himantopus himantopus</i>	2					10									10	0.23
51	해갈매기	<i>Larus argentatus</i>	1515	350	50	17	25	20		250	429	480	2100	2100	2100	2100	48.36	
52	쟁이갈매기	<i>Larus crassirostris</i>	3	11						100	30		200	200	200	200	4.61	
53	노랑발갈매기	<i>Larus californicus</i>		10									15	15	15	15	0.35	
54	줄무늬노랑발갈매기	<i>Larus heuglini</i>											15	15	15	15	0.35	
55	백학미새	<i>Motacilla alba lugens</i>								3							3	0.07
56	긴발톱학미새	<i>Motacilla flava</i>							1								1	<0.05
Number of species			16	28	19	9	9	10	4	10	35	16	22	22	22	22	36	
Number of individuals			2,030	644	173	78	97	96	20	408	796	1,000	1,967	2,354	2,354	2,354	4342	
Species diversity			1,000	1,788	2,416	1,912	1,974	2,025	1,004	0,940	2,349	1,988	1,788	1,137	1,137	2,021		

4) 기타 지역

기타지역은 앞에서 서술한 제주도내 주요 철새도래지보다는 철새의 종수와 개체수에 있어 풍부한 지역은 아니지만 앞으로 가까운 거리에 있는 학교를 중심으로 탐조지역으로 선호할 수 있는 곳이다.

조사결과, 한림 - 옹포리 해안일대에서 22종, 사계리 해안 21종, 일과리-하모리 해안에서 18종으로 다른 지역에 비해 다양한 종이 관찰되었으며, 다려도와 강정포구에서 공히 12종이 관찰되었다(Table 4). 개체수는 수백~수천 개체까지 지역별로 크게 차이가 있는 것으로 나타났다. 이것은 이들 조사지역이 갈매기류나 오리류가 월동할 수 환경요인의 차이에서 나타난 결과로 사료된다.

지역별로 살펴보면, 다려도에서는 원앙을 비롯하여 모두 12종 180개체가 관찰되었다. 다려도는 원앙이 대군집을 이루어 월동하는 동남아시아의 대표적인 월동지로 알려졌으나(Oh and Chae, 1999; 김 등, 2003), 무분별한 낚시꾼의 출입과 가두리 양식장에서의 작업활동 등 인위적인 영향으로 인해 월동지로서의 기능을 점차 상실하고 있는 것으로 보고된 바 있다(김 등, 2003). 본 조사에서는 김 등(2003)의 조사연구에 나타난 개체수보다 줄어든 50-100여 마리만이 월동하고 있는 것으로 나타나 이에 따른 서식지 보호방안이 마련되어야 할 것으로 보인다. 식생은 빈약한 편이나 섬의 중앙부에 비교적 높은 곳의 암석지에 까마귀쪽나무 *Litsea japonica*가 우점을 이루는 해안풍충지군락을 이루고 있어 원앙 및 백로류가 휴식처로 이용하고 있는 것으로 나타났다. 섬의 동남쪽에는 가두리 양식장이 들어서 있어 왜가리, 가마우지, 백로류, 갈매기류 등의 휴식 및 채식장소로 이용하고 있었다.

대섬은 해안 암반대가 바다쪽으로 길쭉하게 돌출된 지역으로 해안조간대의 연안습지가 넓게 형성된 곳이라 백로류, 오리류, 도요류, 가마우지류, 갈매기류들이 찾아오며 간혹 맹금류인 물수리와 매가 출현하는 것으로 나타났다.

한림리-옹포리 해안에서는 22종 1,982개체가 관찰되었는데, 한림항 주변에는 재갈매기와 갯가래들이 집단으로 월동하며, 옹포리 해안은 용천수가 풍부하게 유입되는 곳이라 도요류, 백로류, 오리류, 갈매기류들의 출현비율이 높은 것으로 나타났다. 최근 한림항에서 옹포리까지 해안도로가 개설되면서 해안조간대의 면적이 감소하고 차량 통행이 증가하면서 월동 조류의 서식 환경이 위협을 받고 있는 실정이다.

금동리-두모리 해안에서는 13종 602개체가 관찰되었는데, 넓게 형성된 파식대 위에 자갈과 모래가 섞인 해안조간대가 발달한 곳이라 철새들의 먹이 자원이 풍부하여 과거에는 도요류, 오리류, 백로류들의 서식처로 이용가치가 높은 곳이었다. 또한 인근의 두모 저수지 및 주변 논 경작지에도 오리류를 비롯하여 도요·물떼새류와 이동철새들이 선호하는 곳으로 해안조간대와 논 경작지를 오가며 많은 수조류의 서식지로 많이 이용되었던 곳이나 최근 양식장이 들어서면서 철새들의 월동지 또는 먹이터로서 기능이 상실되어 가고 있으며 종 다양성도 크게 감소 추세에 있는 것으로 나타났다.

강정포구는 강정천의 일부 지류에서 흘러나온 용천수가 바다로 유입되는 곳으로 연안 습지가 형성되고 일부 지역에는 갈대군락이 발달되어 있어 백로류, 오리류, 도요류가 관찰되며, 해안포구에서 바다 쪽으로 넓게 발달한 해안 암석대는 재갈매기와 갯가래들의 휴식처로 국내에서는 갈매기류의 최대 월동지가 되고 있다. 이 지역에서는 12종 276개체가 관찰되었는데 이러한 결과는 조사시 기후의 영향으로 갈매기류가 거의 관찰되지 않았던 데에서 나타난 것이다. 그러나 이 지역에는 보통 2,000-5,000여 마리의 갈매기류가 월동한다고 알려지고 있다(박, 1998).

표선리 해안은 흙이나 모래보다 해안 암석지가 발달되어 있고, 해안도로 변에는 양어장이 형성되어 있다. 양어장에서 방류하는 방류수가 유출되면서 해안 암석지로 사면이 둘러싸인 연안이 일부 오리류와 백로류의 먹이취식장

소가 되고 있으며 그리고 넓게 형성된 갯바위에 갈매기류들의 휴식처로 이용되고 있는데, 관찰된 조류는 16종 570개체였다.

일과리 해안가는 해안도로를 사이에 두고 육지쪽에는 갈대군락을 이루고 있는 염습지로 흰뺨검둥오리, 쇠물닭이 간혹 번식하지만, 간만조에 따른 물의 흐름이 원활하지 못하며, 바깥쪽은 모래와 암석지대가 혼합하여 해안조간대가 넓게 형성되며 간조시에는 백로류, 오리류, 도요류가 먹이를 찾으며 간혹 수백 마리의 재갈매기와 갯이갈매기들이 이곳에서 휴식을 취한다. 하모리 일대는 백사장과 내륙 쪽의 일부 습지가 있는 곳으로 오리류, 백로류, 도요류들이 이용하며 주변 운진항에서 모슬포항 사이에는 갈매기들이 집단 도래하기도 한다. 이 지역에서는 18종 2,182개체가 관찰되었는데, 이는 갯이갈매기가 집중 도래한 데에서 기인하는 것이다.

사계리 해안에서는 21종 705개체가 관찰되었다. 해안도로 주변에 해안 사구가 바다쪽으로 파식대가 발달해 있는데, 파식대 앞 해수면에는 잠수성 수조류인 아비류, 뿔논병아리 등의 출현이 높은 것으로 조사되었으며, 인근에 위치한 형제섬과 송악산 해안절벽에는 가마우지 *Phalacrocorax capillatus*가 휴식처로 이용되고 있는 것으로 나타났다.

Table 4. The list of birds observed at the other Migratory bird sanctuary in Jeju Island.

No.	Korean Name	Scientific Name	Daruud islet	Daesoon	Hallim- Onpaun seashore	Kwemding Doono seashore	Kangreong seashore	Pyeoson seashore	Ilgwari Ham on	Sagye-n seashore	Peak count	
											Ind.	Dom (%)
1	아미	<i>Gavia stellata</i>						1			1	<0.05
2	외색머리아미	<i>Gavia pacifica</i>						1			1	<0.05
3	간외색머리아미	<i>Gavia arctica</i>						3	2	1	2	<0.05
4	눈명아리	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	1	3	8				2	2	8	0.23
5	검은목눈명아리	<i>Podiceps nigricollis</i>			2				2	7	7	0.20
6	흰눈명아리	<i>Podiceps cristatus</i>			24	1			2	97	97	2.78
7	가마우지	<i>Phalacrocorax capillatus</i>	25	30	15	50	1	19	43	7	50	1.43
8	외가마우지	<i>Phalacrocorax pelagicus</i>							2		2	<0.05
9	해오라기	<i>Nycticorax nycticorax</i>								1	1	<0.05
10	중대백로	<i>Egretta alba</i>	1	3	6	1			2	2	3	0.09
11	외백로	<i>Egretta garzetta</i>	1	18	6	6		2	2	4	18	0.52
12	홍로	<i>Egretta sacra</i>	3		1	3	1				3	0.09
13	왜가리	<i>Ardea cinerea</i>	20	3	6	3	1	3	21		21	0.60
14	원앙	<i>Aix galericulata</i>	65								65	1.86
15	청둥오리	<i>Anas platyrhynchos</i>		4	102	3	7	40	23	117	102	2.92
16	흰뺨검둥오리	<i>Anas pouillorhynchos</i>	20	31	420	83	30	36	270	410	420	12.03
17	늪식물리	<i>Anas clypeata</i>						2			2	<0.05
18	쇠오리	<i>Anas crecca</i>		5	3		10		3		10	0.29
19	청머리오리	<i>Anas falcata</i>								2	2	<0.05
20	암머리오리	<i>Anas strepera</i>			17	2	10		87	8	87	2.49
21	옹머리오리	<i>Anas penelope</i>			2		11			14	14	0.40
22	고방오리	<i>Anas aruta</i>						96			96	2.75
23	흰죽지	<i>Aythya ferina</i>		7							7	0.20
24	흰종머리오리	<i>Histrionicus histrionicus</i>			1						1	<0.05
25	바티머리오리	<i>Mergus serrator</i>						2	1	1	2	<0.05
26	홍시머리오리	<i>Mergus squamatus</i>									1	<0.05
27	비오리	<i>Mergus merganser</i>									1	<0.05
28	물수리	<i>Pandion haliaetus</i>	1		1						1	<0.05
29	매	<i>Falco peregrinus</i>									1	<0.05

Table 4. Continued

No.	Korean Name	Scientific Name	Daruou Islet	Daeseom	Hallian Ongjori seashore	Kwemdung Doomo seashore	Kangsoong seashore	Paseon seashore	Ilgwari-Ham on	Sagye-n seashore	Peak count								
											Ind	Dom.(%)							
30	황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>					1			1		<0.05							
31	검조도요	<i>Tringa hypoleucos</i>			1	53				1	53	1.52							
32	삼다리물떼새	<i>Himantopus himantopus</i>							1			<0.05							
33	맹이갈매기	<i>Larus crassirostris</i>	20	15	513	12	17	140	1547	5	1547	41.30							
34	재갈매기	<i>Larus argentatus</i>	20	20	832	384	180	220	171	112	832	23.83							
35	노랑발갈매기	<i>Larus cachinnans</i>			10							0.29							
36	줄무늬노랑발갈매기	<i>Larus heuglini</i>			1							<0.05							
37	큰재갈매기	<i>Larus schistisagus</i>			8							0.23							
38	바다쇠오리	<i>Synthliboramphus antiquus</i>			1		4					0.11							
39	노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>										<0.05							
40	백할미새	<i>Motacilla lugens</i>	3	1	8		4	3	2	1	8	0.23							
Number of species											12	15	22	13	12	16	18	21	40
Number of individuals											180	143	1982	602	276	570	2182	795	3492
Species diversity											1.870	2.179	1.502	1.235	1.338	1.673	1.065	1.528	1.798

5) 미기록종 관찰 기록

조사기간 동안 관찰된 미기록종을 살펴보면, 한국 미기록종인 카스피안제비갈매기(가칭) *Hydroprogne caspia* (영명: Caspian Tern, 나그네새) 1종을 비롯하여 검은턱할미새 *Motacilla alba ocularis*, 제비물떼새 *Glareola maldivarum*, 벌매 *Pernis ptilorhynchus*, 흰부리아비 *Gavia adamsii*, 긴꼬리때까치 *Lanius schach* 등 5종의 제주도 미기록종이 관찰되었다. 한국미기록종인 카스피안제비갈매기 2개체와 제주도미기록종인 검은턱할미새 *Motacilla alba ocularis* 6개체는 2003년 4월 20일 표선리 해안에서, 제비물떼새는 종달리 갯벌에서 2003년 4월 13일 1개체가 관찰되었다. 나그네새인 벌매 *Pernis ptilorhynchus*는 2003년 6월 1일 하도리 양어장 인근 해안에서 2개체가 관찰되었으며, 흰부리아비 *Gavia adamsii*는 2004년 1월에서 3월 초순사이 성산읍 시흥리와 구좌읍 종달리 해안 사이에서 1개체가 월동하는 것이 관찰되었고, 2004년 2월 1일에는 긴꼬리때까치 *Lanius schach* 1개체가 성산읍 오조리 해안에서 관찰되었다. 카스피안제비갈매기는 중국과 몽고 등 중앙아시아 지방에서 번식하며 비번식기간에는 남부 아시아로 이동하여 월동하는 것으로 알려져 있어 월동후 이동중인 개체무리에서 이탈된 것이 관찰된 것으로 추측된다. 검은턱할미새는 알락할미새 *Motacilla alba*의 아종으로 한국에서는 간혹 관찰되는 나그네새이며, 나그네새인 제비물떼새는 한강, 동진강, 낙동강에서 관찰된 바 있으나 드물게 관찰되는 종이며, 벌매는 한국의 중북부 지역에서 간혹 관찰되며, 겨울철새인 흰부리아비는 가까운 일본에서는 자주 관찰되나 한국에서는 드물게 관찰된다. 우리나라에서는 길 잃은 새로 알려지고 있는 긴꼬리때까치는 1994년 12월 충남 대호방조제와 1999년 10월 전라북도 만경강에서 각각 1개체씩이 관찰되었을 정도로 관찰하기 어려운 종이며(이 등, 2000), 본 조사를 통해 제주도에서도 관찰되어 의미 있는 기록이 될 것으로 판단된다

6) 지역별 종 출현현황 비교

지역별로 출현한 종수를 비교한 결과는 Table 5에 제시하였다. 조사지역별 출현한 종수를 살펴보면, 주요 조사지역인 하도리, 성산포, 용수리 지역 일대에서 공통적으로 관찰된 종은 아비, 원앙, 논병아리 등 45종이었다. 또한 하도리와 성산포 지역에서 공통적으로 관찰된 종은 아비, 회색머리아비 등 69종으로 하도리와 용수리에서 공통으로 관찰된 종 51종, 성산포와 용수리 지역에서 공통적으로 관찰된 종은 46종보다 많았는데, 이것은 성산포와 하도리 지역은 염습지라 바다와 민물 양쪽에서 서식하는 종들을 수용할 수 있는 비슷한 조건을 갖추고 있는 반면, 용수리는 인공적으로 만들어진 습지라 주로 민물에만 서식하는 종들만이 서식할 수 있고 차귀도 해안에도 갯벌이 형성되어 있지 않아 갈매기류 이외의 다른 조류가 도래하기에는 부적합한 환경조건을 갖추고 있는 데에서 나타난 결과로 사료된다.

한편 하도리와 성산포 지역에서는 관찰되나 용수리 지역에서는 관찰되지 않는 종은 귀뿔논병아리, 뿔논병아리 등 23종, 하도리와 성산포 지역에서는 관찰되지 않으나 용수리 지역에서만 관찰되는 종은 흰날개해오라기, 발구지, 노랑발갈매기, 뺨뺨도요 등 4종이었다. 그리고 기타지역을 포함하여 네 지역 어디에서나 관찰된 종은 중대백로, 쇠백로, 알락오리, 청둥오리 등 26종, 어느 한 지역에서만 관찰된 종은 가창오리, 검둥오리사촌, 흰비오리 등 28종이었다. 또한 성산포와 용수리 지역에서는 관찰되나 하도리 양어장에서 관찰되지 않는 종은 줄무늬노랑발갈매기 1종, 하도리와 용수리 지역에서는 관찰되나 성산포 지역에서는 관찰되지 않는 종은 쇠기러기, 흰목물떼새, 알락도요, 흑꼬리도요, 장다리물떼새, 긴발톱할미새 등 6종이었고, 기타지역에서만 관찰된 종은 흰줄박이오리와 호사비오리 2종이었다.

Table 5. Comparison of the status of waterbird observed at the Migratory bird sanctuary in Jeju Island.

No.	Korean Name	Scientific Name	Hadori	Songsanpo	Youngsu	Other areas
1	아비	<i>Gavia stellata</i>	●	●	●	●
2	회색머리아비	<i>Gavia pacifica</i>	●	●		●
3	큰회색머리아비	<i>Gavia adamsii</i>	●	●		●
4	흰부리아비	<i>Gavia adamsii</i>	●			
5	논병아리	<i>Podiceps ruficollis</i>	●	●	●	●
6	귀뿔논병아리	<i>Podiceps auritus</i>	●	●		
7	뿔논병아리	<i>Podiceps cristatus</i>	●	●		●
8	검은목논병아리	<i>Podiceps nigricollis</i>	●	●	●	●
9	민물가마우지	<i>Phalacrocorax carbo</i>	●	●		
10	가마우지	<i>Phalacrocorax filamentosus</i>	●	●	●	●
11	쇠가마우지	<i>Phalacrocorax pelagicus</i>	●	●		●
12	해오라기	<i>Nycticorax nycticorax</i>	●	●		●
13	흰날개해오라기	<i>Ardeola bacchus</i>			●	
14	검은댕기해오라기	<i>Butorides striatus</i>	●			
15	황로	<i>Bubulcus ibis</i>	●	●	●	
16	중대백로	<i>Casmerodius albus</i>	●	●	●	●
17	중백로	<i>Egretta intermedia</i>	●	●	●	
18	쇠백로	<i>Egretta garzetta</i>	●	●	●	●
19	노랑부리백로	<i>Egretta eulophotes</i>	●	●		
20	흑로	<i>Egretta sacra</i>	●	●	●	●
21	왜가리	<i>Ardea cinerea</i>	●	●	●	●
22	노랑부리저어새	<i>Platalea leucorodia</i>	●	●		
23	저어새	<i>Platalea minor</i>	●	●		
24	흑기러기	<i>Branta bernicla</i>	●			
25	큰기러기	<i>Anser fabalis</i>	●	●	●	
26	쇠기러기	<i>Anser albifrons</i>	●		●	
27	흑부리오리	<i>Tadorna tadorna</i>	●	●		
28	원앙	<i>Aix galericulata</i>	●	●	●	●
29	청둥오리	<i>Anas platyrhynchos</i>	●	●	●	●
30	흰뺨검둥오리	<i>Anas poecilorhyncha</i>	●	●	●	●
31	쇠오리	<i>Anas crecca</i>	●	●	●	●
32	청머리오리	<i>Anas falcata</i>	●	●	●	●
33	알락오리	<i>Anas strepera</i>	●	●	●	●
34	홍머리오리	<i>Anas penelope</i>	●	●	●	●
35	가창오리	<i>Anas formosa</i>		●		

Table 5. Continued

No.	Korean Name	Scientific Name	Hadori	Songsanpo	Youngsu	Other areas
36	고방오리	<i>Anas acuta</i>	●	●	●	●
37	넓적부리	<i>Anas clypeata</i>	●	●	●	●
38	말구지	<i>Anas querquedula</i>			●	
39	흰죽지	<i>Aythya ferina</i>	●	●	●	●
40	댕기흰죽지	<i>Aythya fuligula</i>	●	●	●	
41	검은머리흰죽지	<i>Aythya marila</i>	●	●	●	
42	붉은가슴흰죽지	<i>Aythya baeri</i>	●			
43	흰줄박이오리	<i>Histrionicus histrionicus</i>				●
44	검둥오리	<i>Melanitta nigra</i>	●	●	●	
45	검둥오리사촌	<i>Melanitta fusca</i>	●			
46	흰비오리	<i>Mergus albellus</i>	●			
47	바다비오리	<i>Mergus serrator</i>	●	●		●
48	비오리	<i>Mergus merganser</i>	●	●	●	●
49	호사비오리	<i>Mergus squamatus</i>				●
50	흰뺨오리	<i>Bucephala clangula</i>	●	●	●	
51	물수리	<i>Pandion haliaetus</i>	●	●	●	●
52	벌매	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	●			
53	말뚝가리	<i>Buteo buteo</i>	●	●	●	
54	새매	<i>Accipiter nisus</i>	●			
55	황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>	●	●	●	●
56	매	<i>Falco peregrinus</i>	●	●	●	●
57	쇠물닭	<i>Gallinula chloropus</i>	●	●	●	
58	물닭	<i>Fulica atra</i>	●	●	●	
59	넙다리강다리물떼새	<i>Recurvirostra avosetta</i>	●			
60	꼬마물떼새	<i>Charadrius dubius</i>	●	●	●	
61	흰물떼새	<i>Charadrius placidus</i>	●	●	●	
62	흰목물떼새	<i>Charadrius avosetta</i>	●		●	
63	개펄	<i>Pluvialis squatarola</i>	●	●		
64	민둥기물떼새	<i>Vanellus cinereus</i>	●			
65	댕기물떼새	<i>Vanellus vanellus</i>	●	●		
66	좀도요	<i>Calidris ruficollis</i>	●	●	●	
67	흰꼬리좀도요	<i>Calidris temminckii</i>	●			
68	민물도요	<i>Calidris alpina</i>	●	●	●	
69	매추라기도요	<i>Calidris acuminata</i>	●	●		
70	붉은가슴도요	<i>Calidris canutus</i>	●	●		

Table 5. Continued

No.	Korean Name	Scientific Name	Hadori	Songsanpo	Youngsu	Other areas
71	붉은어깨도요	<i>Calidris canutus</i>	●			
72	꼬까도요	<i>Arenaria interpres</i>		●		
73	새가락도요	<i>Crocethia alba</i>	●	●	●	
74	송곳부리도요	<i>Limicola falcinellus</i>	●			
75	학도요	<i>Tringa erythropus</i>	●	●		
76	붉은발도요	<i>Tringa totanus</i>	●			
77	청다리도요	<i>Tringa nebularia</i>	●	●	●	
78	알락도요	<i>Tringa glareola</i>	●		●	
79	노랑발도요	<i>Tringa brevipes</i>	●	●	●	
80	잡쩍도요	<i>Tringa hypoleucos</i>	●	●	●	●
81	쇠침다리도요	<i>Tringa stanatilis</i>	●	●		
82	뺨뺨도요	<i>Tringa ochropus</i>			●	
83	딛부리도요	<i>Xenus cinereus</i>	●	●	●	
84	흑꼬리도요	<i>Limosa limosa</i>	●		●	
85	큰딛부리도요	<i>Limosa lapponica</i>	●			
86	중부리도요	<i>Numenius phaeopus</i>	●			
87	알락꼬리마도요	<i>Numenius madagascariensis</i>	●	●		
88	마도요	<i>Numenius arquata</i>	●	●		
89	작도요	<i>Gallinago gallinago</i>	●	●	●	
90	바늘꼬리도요	<i>Gallinago stenura</i>		●		
91	강다리물떼새	<i>Himantopus himantopus</i>	●		●	●
92	제비물떼새	<i>Glareola maldivarum</i>	●			
93	재갈매기	<i>Larus argentatus</i>	●	●	●	●
94	큰재갈매기	<i>Larus schistisagus</i>	●	●		●
95	쟁이갈매기	<i>Larus crassirostris</i>	●	●	●	●
96	검은머리갈매기	<i>Larus saundersi</i>	●	●		
97	붉은부리갈매기	<i>Larus ridibundus</i>		●		
98	노랑발갈매기	<i>Larus cachinnans</i>			●	●
99	초부리노랑발갈매기	<i>Larus heughni</i>		●	●	●
100	바다쇠오리	<i>Synthliboramphus antiquus</i>				●
101	쇠부엉이	<i>Asio flammeus</i>	●			
102	물종새	<i>Alecco atthis</i>	●	●		
103	노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>	●			●
104	백할미새	<i>Motacilla alba lugens</i>	●	●	●	●
105	긴발톱할미새	<i>Motacilla flava</i>	●		●	
106	발총다리	<i>Anthus rubescens</i>	●	●		
Total number of species			94	74	56	40

2. 보호조류 현황

조사시간 동안 제주도내 주요 철새도래지에서 관찰된 보호 및 천연기념물 조류는 모두 21종이었다(Table 6). 지역별로는 하도리 양어장에서 20종, 성산포양어장 15종, 용수저수지 및 차귀도 해안에서 7종이었다. 조사된 보호조류의 종수를 놓고 한마디로 단정하기는 어려우나 제주도에 도래하는 월동조류의 현황(오 등, 1999), 제주도의 천연기념물 동계조사(오, 2001)에서 밝혀진 14종과 16종에 비해 많은 종수이다. 이 외의 지역에서는 아비 *Gavia stellata*, 쇠가마우지 *Phalacrocorax pelagicus*, 호사비오리 *Mergus squamatus*, 물수리 *Pandion haliaetus*, 매 *Falco peregrinus* 등 6종의 보호조류가 관찰되었다. 특히 국제적 보호종인 호사비오리는 한정된 좁은 범위의 번식권을 갖고 있는 매우 희귀한 종으로(BirdLife International, 2001), 1999년에 1개체가 표선리 해안에서 관찰된 이후 본 연구기간 중인 2004년 1월과 2월에 안덕면 사계리와 대정읍 대평리 해안에서 1개체가 관찰되어 앞으로도 도래하여 월동하는지 장기적인 모니터링이 필요하다고 생각된다.

본 연구기간 중에는 관찰되지 않았으나 최근에 제주도내 철새도래지에서 연구된 조사결과(오 등, 1999; 오 2001; 오 등, 2002)를 검토해보면, 먹황새 *Ciconia nigra*, 황새 *Ciconia ciconia*, 개리 *Anser cygnoides*, 알락해오라기 *Botaurus stellaris*, 덩불해오라기 *Ixobrychus sinensis*, 큰고니 *Cygnus cygnus*, 검은머리물떼새 *Haematopus ostralegus*, 넓적부리도요 *Eurynorhynchus pygmeus*, 솔개 *Milvus migrans*, 흰꼬리수리 *Haliaeetus albicilla*, 잣빛개구리매 *Circus cyaneus*, 재두루미 *Grus vipio* 등의 희귀조류가 관찰되었던 것으로 나타났는데 이는 제주도가 철새들의 이동경로에 있어 중요한 지리적 위치에 있다는 것을 보여주는 결과라 할 수 있다.

이상의 결과를 종합해 볼 때, 전반적으로 제주도내 철새도래지에서 관찰되

는 조류의 지역별 개체수의 차이는 갈매기류와 오리류의 개체수에 크게 영향을 받고 있는 것으로 나타났다. 월동 조류의 개체수 증감에 대해서는 도래지의 환경요인이나 먹이풍부도, 도래지의 안정성 등과 밀접한 관계가 있다 (Gray and Hair, 1984; Ricardo and Baldassarre, 1989; 구, 1994; 김과 원, 1994; 최와 정, 1995; 오 등, 1999). 조사 결과로 미루어 볼 때 제주지역에 도래하는 조류는 전체적으로는 종수와 개체수가 증가하고 있는 것으로 나타났으나 용수저수지에서는 개체수가 감소하는 것으로 나타났다. 이는 특히 과거 물새류의 주요 도래지였던 용수저수지가 최근 들어 과도한 농업용수 이용, 가뭄으로 인한 저수량의 감소, 먹이 다양성의 감소, 낚시꾼에 의한 인위적인 방해요인 등 서식지 환경에 많은 변화를 가져온 데에서 기인하는 것으로 보이며, 하도리 창흥동 양어장과 성산포 일대에서는 종수와 개체수에 있어 증가하고 있다고 하였으나(오 등, 1999), 이는 대형 그물 설치, 해안도로 개설, 민박시설, 파래 채취 작업 등 인위적인 간섭의 영향이 있음에도 불구하고 두 지역의 환경 조건이 천연적으로 거센 파도와 강한 바람의 영향을 받지 않으며, 은폐장소가 되는 갈대밭이 보존되어 있고, 서식지내의 수질환경 및 먹이 자원이 풍부하여 하도리와 성산포 지역을 선호하는 것으로 생각된다. 또한 주변 다른 서식지의 환경 조건 악화도 이 두 지역으로 집중 도래하는 요인이 되고 있다고 사료된다.

제주도에 도래하는 우점종은 홍머리오리, 청둥오리, 알락오리, 흰뺨검둥오리 등의 수면성 오리류이다. 이는 제주도에 분포한 철새 도래지의 경우 수심이 낮고 수면성 오리류의 주요 먹이인 파래류가 많이 분포하기 때문인 것으로 사료된다. 그러나 서부지역에서는 청둥오리와 흰뺨검둥오리는 개체수가 증가하였으나 다른 오리류의 개체수는 크게 감소한 것으로 나타났는데, 이는 수면성 오리류가 서식공간의 부족 및 감소, 먹이자원의 한계 등으로 점차 서식지를 옮겨가거나 한정된 종의 개체 증가하는 경향을 보이기 때문인 것으로

간주된다(Gray and Hair, 1984; 金과 元, 1994; 朴과 金, 1997; 오 등, 1999).

철새도래지에 도래하는 물새류에 대해 단기간의 조사결과를 놓고 어떤 생물학적 진단을 내리기는 어려우나 지금까지 연구된 조사자료와 겨울철 조류 동시센서스 자료(환경부, 1999, 2001; 환경부, 국립환경연구원, 2000, 2002, 2003) 및 본 연구결과로 보아 제주도에서 관찰되지 않았던 미기록종들이 많이 출현하여 종수는 증가하는 경향을 보였으나 개체수는 감소하는 추세에 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 해안도로 개설과 철새도래지 주변에 들머설 숙박 및 휴양시설, 무분별한 철새탐조 등 인위적인 영향으로 서식환경이 악화되는 데어서 오는 것으로 간주되어 서식지 보호방안에 관한 적극적인 노력이 뒤따라야 할 것으로 판단된다. 또한 습지에 의존하여 살아가는 물새류는 갯벌 조간대를 취식 및 휴식장소로 이용한기 때문에(이, 2000), 물새류의 분포와 밀접한 관계에 있는 물새류의 잠재적 식이물인 저서동물에 대해서도 서식지 보호와 관련하여 연구해야 할 것으로 생각된다.



Table 6. The list of Rare Birds observed at Migratory Bird Sanctuary in Jeju Island (Mar. 2003 - Feb. 2004).

No.	Korean Name	Scientific Name	Site					Status			
			Hadori	Seongpo	Youngsu	A	B	Endangered birds	Protective birds	C	
1	아미	<i>Gavia stellata</i>	●	●	●				○		
2	쇠가마우시	<i>Phalacrocorax pelagicus</i>	●	●					○		
3	노랑부리백로	<i>Egretta eulophotes</i>	●	●	○	○	361		○		
4	노랑부리저어새	<i>Platalea leucorodia</i>	●	●	○	○	205		○		
5	저어새	<i>Platalea minor</i>	●	●			205		○		
6	흑기러기	<i>Branta bernicla</i>	●	●			325		○		
7	큰기러기	<i>Anser fabalis</i>	●	●	●		201		○		
8	위양	<i>Aix galericulata</i>	●	●	●	○	327		○		
9	가창오리	<i>Anas formosa</i>	●						○		
10	붉은가슴휘주지	<i>Aythya baeri</i>	●			○			○		
11	물수리	<i>Pandion haliaetus</i>	●	●	●				○		
12	뿔매	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	●						○		
13	말똥가리	<i>Buteo buteo</i>	●	●	●				○		
14	세매	<i>Accipiter nisus</i>	●				323		○		
15	매	<i>Falco peregrinus</i>	●	●			323		○		
16	황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>	●	●	●		323		○		
17	검은머리물떼새	<i>Haematopus ostralegus</i>	●				326		○		
18	흰목물떼새	<i>Charadrius placidus</i>	●			○			○		
19	안락꼬리마도요	<i>Numenius makinoi</i>	●	●					○		
20	검은머리갈매기	<i>Larus saundersi</i>	●	●		○			○		
21	쇠부엉이	<i>Asio flammeus</i>	●				324		○		
Number of species			20	15	7	8	12	4	13		

A. Rare birds including the IUCN Red List categories, B. Natural monuments designated by the Culture and Tourism Department, C. Endangered or protective birds by designated by the Ministry of Environment.

참 고 문 헌

- 강경미, 오홍식, 정충덕, 박행신. 2000. 제주도내 주요 습지에 도래하는 수조류에 관한 연구. 제주대학교과학교육연구소논문집, 17: 177-196.
- 구태희. 1994. 西洛東江의 鳥類. 한국조류학회지, 1: 73-81.
- 김동석. 1985. 제주도의 해조류 군집구조에 관한 연구. 제주대학교교육대학원 석사학위청구논문.
- 김병수, 오홍식, 정충덕. 2001. 다려도에 도래하는 원앙 *Aix galericulata*의 월동생태에 관한 연구. 한국조류학회지, 8(2): 93-195.
- 김완병, 오홍식, 박행신. 1998. 저어새 *Platalea minor*의 도래현황과 보호방안에 관한 연구. 한국조류학회지, 5: 27-33.
- 김완병, 오홍식, 박행신. 1998. 최근 5년간 제주도에 도래한 월동 수조류 조사. 제주생명과학연구, 1: 59-65.
- 김정수, 구태희, 오홍식. 2000. 한국에서 노랑머리할미새 *Motacilla citreola*의 첫 관찰. 한국조류학회지, 7(2): 101-102.
- 김진한, 박진영, 이정연, 유병호, 이길철. 1999. 철새이동경로 및 도래서식 조사. 국립환경연구원.
- 김화정, 원병오. 1994. 洛東江 下流에 渡來하는 水鳥類의 生態. 한국조류학회지, 1: 57-71.
- 박행신, 김완병. 1997. 제주도에 도래하는 수조류에 관한 연구. 한국조류연구소 연구보고, 6: 11-20.
- 박행신, 김원택. 1981. 성산포 양어장내의 월동조류조사. 제주대학교해양자원연구소, 5: 66-61.
- 박행신, 양정희. 1988. 제주도 해안 조류의 군집 구조에 관한 분석. 자연보존, 64: 37-43.

- 박행신, 오홍식. 1991. 제주도 4개 유인도의 조류 조사. 제주유인도학술조사보고서. pp. 107-131.
- 박행신. 1998. “제주의 새”. 제주대학교 출판부. 344pp.
- 오홍식, 김완병, 박행신. 1999. 제주도에 도래하는 월동조류의 현황. 한국조류학회지, **6(1)**: 35-46.
- 오홍식, 박행신. 1993. 제주도 해안 육조류의 군집구조에 관한 분석. 제주대학교 환경연구소 논문집, **1**: 9-18.
- 오홍식. 2001. 제주도의 천연기념물 조류 동계 조사. 제주대학교 해양과환경연구논문집, **25**: 85-104.
- 오홍식. 2003. 차귀도의 조류상. 제주대학교 기초과학연구소논문집, **16(2)**: 63-68.
- 오홍식, 임인추, 김완병, 김병수, 박행신. 2002. 제주도의 주요습지에 도래하는 도요, 물떼새류의 현황. 한국조류연구소연구논문집, **8(1)**: 9-25.
- 이시완, 이한수, 유정철, 제종길, Colin Levings, 백운기. 2002. 강화도 남단 갯벌에 도래하는 물새류의 분포요인 및 보전방안. 한국생태학회지, **16**: 34-45.
- 이시완. 2000. 서해안 강화도 남단 갯벌에 도래하는 십금류의 취식생태 및 식이물과의 상호관계. 경희대학교박사학위 청구논문.
- 이우신, 구태희, 박진영. 2000. 한국의 새. LG상록재단.
- 최영복, 정숙희. 1995. 中部 以南 西海岸에 渡來하는 涉禽類에 관한 現況-全 羅北道 光復地域의 갯벌을 중심으로. 한국조류학회지, **2**: 58-73.
- 환경부, 국립환경연구원. 2000. 겨울철 조류동시센서스.
- 환경부, 국립환경연구원. 2002. 겨울철 조류동시센서스.
- 환경부, 국립환경연구원. 2003. 겨울철 조류동시센서스.
- 환경부. 1988. “한국의 멸종위기 및 보호야생동식물”. 교학사.
- 환경부. 1998. 서해안 주요 습지에 도래하는 수조류의 봄, 가을 조사.
- 환경부. 1999. 겨울철 조류동시센서스.
- 환경부. 2001. 겨울철 조류동시센서스.

- Bibby, C. J., N. D. Burgess and D. A. Hill. 1992. "*Bird Census Techniques*". Academic Press. London. 257pp.
- BirdLife International. 2001. Threatened Birds of Asia: the BirdLife International Red Data Book. Cambridge, UK. BirdLife International.
- Davis, T. J. 1994. *The Ramsar Convention Manual*. A guide to the convention on wetlands of international importance especially as waterfowl habitat. Ramsar Convention Bureau. 207pp.
- Durgan, P. J., P. R. Evans, L. R. Goodyer and N. C. Davidson. 1981. Winter fat reserves in shorebirds: distribution of regulated levels by severe weather condition. *Ibis*, **123**: 359-363.
- Gray, R. H. and J. D. Hair. 1984. Dominance wintering Waterfowl(anatini): Effects on distribution of sexes. *Condor*, **86**: 251-257.
- Kang, H. C., W. B. Kim and H. S. Park. 1995. A study on the communitystructure of wintering birds: a case study of two fishculture grounds on Cheju Isaland. *Kor. J. Orni.*, **2**: 23-38.
- Kim, W. B., H. S. Oh and H. S. Park. 1996. The fluctuation of individuals activity patterns of *Anas* species wintering on Cheju Island. *Kor. J. Orni.*, **3**: 23-31.
- Kushlan, J. A. 1981. Resource use strategies of wading birds. Published by the wilson ornithological society. *The wilson Bulletin*. pp. 145-163.
- Oh, H. S. and H. Y. Chae. 1999. Wintering Flock of the Mandarin Duck (*Aix galericulata*) in Cheju Island, Republic of Korea. *Jpn. J. Ornithol.*, **48**: 161-163.
- Park, H. S., H. S. Oh and W. B. Kim. 1999. A study on the Status of Waterbirds on major Wetlands in Cheju Island. *Kor. J. Orni.*, **6**(2): 87-100.
- Pielou, E. C. 1975. Diversity indices. In *Statistical ecology*. (Ludeig, J. A.

- and J. F. Reynolds. (eds.), 1988), John Wiley & Sons. 93pp.
- Ricardo, E. B. and G. A. Baldassarre. 1989 Numbers, migration chronology, and activity patterns of non-breeding Caribbean Flamingos in Yucatan, Mexico, *Condor*, **91**: 592-597.
- Shannon, C. E. and W. Weaver. 1963. The mathematical theory of communication. Univ. of Illinois Press, Urbana. 117 pp.
- Simpson, E. H. 1949. Measurement of diversity. *Nature*, **163**: 688.



<Abstract>

A Study on the Status of Waterbirds for Birdwatching Activity in JeJu Island

Song, Seung-Heon

Biology Education Major
Graduate School of Education, Cheju National University
Jeju, Korea

Supervised by Professor Oh, Hong-Shik

This study was part of continuous research project on the status of water birds for the purpose of bird watching activity in Jeju island and for the conservation and management of water birds including Migratory-Bird Sanctuary. The research was made once or twice every month for 12 months, from May 2003 to February 2004; once or twice at Hado-ri, Jongdal-ri and Yongsu-ri regions, meanwhile at the other regions was it made in January when the most winter-birds have their visits. The result was that the observed birds were 94 species which were distributed through the seashore of Hado-ri and Jongdalli Gujwa-up, 74 species at Songsanpo seashore, and 56 species were observed at Yongsu-ri reservoir at Hangyung-myun and Chagwi island seashore at Hallim-up in the western part of Jeju island. In other 8 areas (such as Daryu island seashore, Dae island, Hallim-ri to Ongpo-ri seashore, Kangjung seashore

* This Thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Education, Cheju National University in partial fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Education in August. 2004.

in the part of Jeju island, Pyoseon seashore in the southeastern part of Jeju island, Ilgwari-Hamo-ri seashore and Sagye-ri seashore in the southwestern part of Jeju island) were observed 12 to 22 species, and the number was hundreds of thousands. And the number of Natural Monument protection birds and the rare species was 21 in total. They were observed 20 at Hadori reservoir, 15 Songsanpo in the east site of Jeju island, and 7 Yongsu-ri reservoir and Chagwi island in the northwestern site of Jeju island. And 6 Natural Monument protection species were recorded in the other sites, namely, *Gavia stellata*, *Phalacrocorax pelagicus*, *Mergus squamatus*, *Pandion haliaetus*, *Falco peregrinus*, and *et cetera*. Especially, a Caspian Tern, *Hydroprogne caspia*, which species had not been recorded in Korea. And *Motacilla alba ocularis*, *Glareola maldivarum*, *Pernis ptilorhynchus*, *Gavia adamsii* and *Lanius schach*, which are observed during the census period are previously unrecorded species on Jeju Island.

