

강진만에 월동하는 수조류 군집에 관한 연구¹

김인규^{2*} · 이한수³ · 백운기⁴ · 이준우⁵ · 최영복⁶

A Study on the Community of Wintering Waterbirds in Gangjin Bay¹

In-Kyu Kim^{2*}, Han-Soo Lee³, Woon-Kee Paek⁴, Joon-Woo Lee⁵,
Young-Bok Choi⁶

요 약

본 조사는 2000년 10월부터 2001년 3월까지 월별 1회씩 총 6회의 조사를 전라남도 강진만과 주변 지역에 대하여 조사하였다. 조사기간 동안 관찰된 수조류는 총 36종이며 최대개체수의 합계는 9,825개체였다. 최우점종은 청둥오리 *Anas platyrhynchos* (48.4%)였으며, 다음은 쇠오리 *Anas crecca* (10.8%), 흑부리오리 *Tadorna tadorna* (9.7%), 흰뺨검둥오리 *Anas poecilorhyncha* (9.5%), 큰고니 *Cygnus cygnus* (4.8%)의 순이었다. 매월 출현한 종(출현율 100%)은 쇠백로(*Egretta garzetta*), 청둥오리, 흰뺨검둥오리의 3종이었으며, 천연기념물 제201호인 큰고니는 11월에 가장 많은 232개체가 관찰되었고, 12월에 가장 적은 125개체가 관찰되었다. 주요 우점종인 오리류는 월동초기에는 많은 수가 도래하여 복상시기에는 점차 감소하는 일반적인 양상을 보였다. 종다양도는 3월이 2.01로 가장 높았으며 10월이 1.24로 가장 낮았다. 강진만 지역은 큰고니를 비롯한 수조류에게 안정적인 먹이원과 휴식지를 공급해주는 지역이다. 특히 전라남도에서 천연기념물 제101호인 진도의 백조도래지보다 많은 수의 큰고니가 도래하여 월동하는 지역으로 중요성을 가지고 있다. 따라서 강진만 지역에 대하여 보호지역 지정과 더불어 지속적인 관리가 필요하다.

주요어 : 천연기념물, 큰고니

ABSTRACT

For research of the wintering waterbirds we surveyed monthly from October 2000 to March 2001 on Gangjin Bay, Chollanam-do, Korea. During the study period, the waterbirds were observed 9,825 individuals and 36 species. The highest dominant species was *Anas platyrhynchos* which occupied the 48.42%, the one followings were *Anas crecca* (10.8%), *Tadorna tadorna* (9.7%), *Anas poecilorhyncha* (9.5%) and *Cygnus cygnus* (4.8%). A regularly observed species in

1 접수 6월 30일 Received on Jun. 30, 2005

2 충남대학교 대학원 산림자원학과 Graduate School, Dept. of Forest Resources, Chungnam National Univ., Daejeon(305-764), Korea (ikkim@kienv.co.kr)

3 한국환경생태연구소 Korea Institute of Environmental Ecology, Daejeon(305-301), Korea(hslee@kienv.co.kr)

4 국립중앙과학관 자연사연구실 Dept. of Natural History, National Science Museum, Daejeon(305-705), Korea(paekwk@hanmail.net)

5 충남대학교 산림자원학과 Dept. of Forest Resources, Chungnam National Univ., Daejeon(305-764), Korea(jwlee@cnu.ac.kr)

6 조선대학교 생물학과 Dept. of Biology, Chosun Univ. Gwangju(501-759), Korea(ybchoi@mail.chosun.ac.kr)

* 교신저자, Corresponding author

every months were 3 species, *Egretta garzetta*, *Anas platyrhynchos* and *Anas poecilorhyncha*. The *Cygnus cygnus* of specially protected species was observed the 232 individuals maximumly in November and the 125 individuals to a minimum in December. The index of species diversity was minimum 1.24 at October and maximum 2.01 at March. This area has provided a suitable roosting and feeding place for waterbirds. The peak count of the wintering whooper swan was 232 individuals in Gangjin Bay. Therefore, We need the conservation and management of Gangjin Bay.

KEY WORDS : NATURAL MONUMENT, WHOOPER SWAN

서론

수조류는 대부분 시베리아 등지에서 번식을 하고 겨울에 우리나라에서 월동을 한다. 이러한 수조류 중 대부분을 차지하는 것이 오리류이다. 우리나라의 큰 강 하구와 대규모 저수지 또는 간척지는 대부분 오리류의 월동지이기도 하다. 오리류의 월동에 있어 가장 중요한 것은 월동기간 동안 번식을 위한 충분한 먹이의 섭취이다. 강진만 또한 탐진강 하구에 위치하고 있어 갯벌의 면적이 넓고 저서무척추동물과 조간대식물이 풍부하게 서식하고 있어 물새류의 좋은 서식지가 되고 있다(Higgins, 1997; Treweek & Benstead, 1997). 특히, 오리류 중 대형 오리류에 속하며 천연기념물 제201-2호로 지정되어 보호하고 있는 큰고니가 월동하는 지역이기도 하다. 강진만을 포함하여 우리나라에서 큰고니를 비롯한 고니류의 월동지는 많지 않다(문화재청, 2001).

지금까지 서해안에 위치한 강이나 하구에 서식하는 조류의 분포에 대한 연구로는 이 등(2000, 2001, 2002)에 의한 한강, 금강하구, 만경강 등에 대한 연구와 낙동강 하구 등의 연구는 수행되었으나 강진만을 비롯한 전남 남해안 일대의 강 하구의 조류상에 대한 조사는 거의 수행된바가 없다. 또한, 우리나라 전반적인 조사인 천연기념물조류의 월동실태조사Ⅱ(문화재청, 2001), 겨울철 조류 동시센서스(환경부, 1999-2004) 등의 조사만 있을 뿐 이 지역의 큰고니를 비롯한 주요 조류의 분포와 변화 및 관리방안에 대한 연구는 거의 없는 실정이다. 게다가 강진만으로 유입되는 탐진강에는 1996년부터 2002년까지 탐진댐 건설이 진행되었고, 만덕, 사내지구의 간척지가 있어 강진만의 환경은 많은 변화가 초래될 것으로 판단된다.

따라서, 본 연구는 강진만에 도래 및 월동하는 수조류의 현황과 천연기념물인 큰고니의 주요 분포지역을 파악하여 이 지역에 대한 기초 자료를 확보하고 이를 통해 전라남도의 해안습지 일대에서 가장 많은 수의 큰고니가 월동하며, 다양한 겨울철새 도래지인 강진만 지역의

보호와 관리방안을 제시하고자 한다.

조사지역 및 방법

1. 조사지역

강진만은 전라남도 강진군 도암·신전면과 칠량대구·마량면 사이에 있는 만으로서 강진군의 중앙부까지 만입되어 있다. 위도상으로는 북위 34°25′06″, 동경 126°50′2″에 위치하고 있다(Figure 1). 주변 해안의 환경은 간척지인 만덕·사내지구(1,135ha)와, 간조시에 드러나는 갯벌지역으로 이루어져 있다.

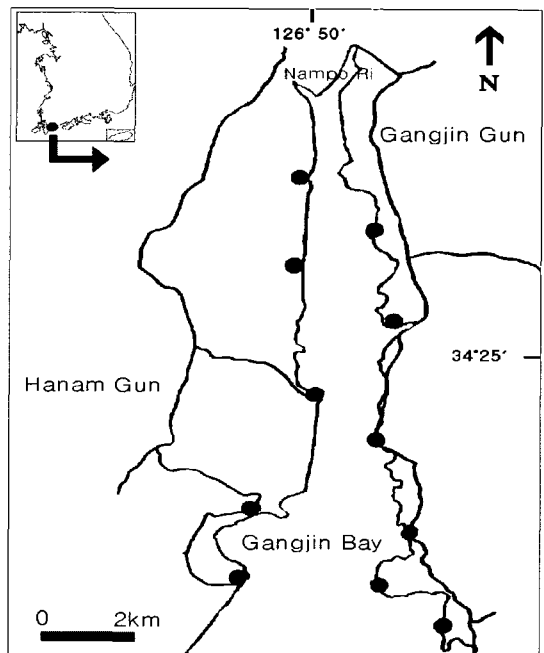


Figure 1. Map of Gangjin Bay showing the survey sites (●)

해안선의 길이는 79.5km이며, 만 안에는 유인도 1개와 무인도 8개가 있다(강진군, 1998). 강진만으로 유입되는 하천은 탐진강과 그 지류인 금강천, 강진천 및 도암

천, 칠량천 및 대구천 등이 있다. 이러한 하천이 유입되어 주위의 해역보다 염분이 낮고, 평균수온이 6.1℃로서 해조류 및 어패류 서식에 적합한 곳이었다(강진군, 1998).

Table 1. The list of waterbirds in Gangjin Bay

No.	Scientific name	2000			2001			Total	Peak Count	Dom.
		Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.			
1	<i>Tachybaptus ruficollis</i>				3			3	3	<1.0
2	<i>Egretta alba alba</i>	32	24	1				57	32	<1.0
3	<i>Egretta alba modesta</i>				8		3	11	8	<1.0
4	<i>Egretta garzetta</i>	21	14	3	2	12	5	57	21	<1.0
5	<i>Ardea cinerea</i>	21	9		1	7	8	46	21	<1.0
6	<i>Anser fabalis</i>		297	70		169		536	297	3.1
7	<i>Cygnus cygnus</i>		232	125	168	171	141	837	232	4.8
8	<i>Tadorna tadorna</i>	1		1,250	286	87	72	1,696	1,250	9.7
9	<i>Anas platyrhynchos</i>	4,050	1,950	1,475	784	28	155	8,442	4,050	48.4
10	<i>Anas poecilorhyncha</i>	520	400	290	420	6	30	1,666	520	9.6
11	<i>Anas crecca</i>	1,800	75			3	7	1,885	1,800	10.8
12	<i>Anas strepera</i>		12					12	12	<1.0
13	<i>Anas penelope</i>						4	4	4	<1.0
14	<i>Anas acuta</i>	40	300	20	22			382	300	2.2
15	<i>Anas clypeata</i>					4		4	4	<1.0
16	<i>Aythya ferina</i>	18	260	50				328	260	1.9
17	<i>Aythya fuligula</i>	80	6	150				236	150	1.4
18	<i>Aythya marila</i>	1						1	1	<1.0
19	<i>Bucephala clangula</i>		85	3	4		6	98	85	<1.0
20	<i>Mergus serrator</i>		10					10	10	<1.0
21	<i>Mergus merganser</i>						7	7	7	<1.0
22	<i>Pandion haliaetus</i>	1						1	1	<1.0
23	<i>Buteo buteo</i>				1			1	1	<1.0
24	<i>Gallinula chloropus</i>						1	1	1	<1.0
25	<i>Charadrius alexandrinus</i>			4			35	39	35	<1.0
26	<i>Calidris alpina</i>	230	150	45				425	230	2.4
27	<i>Calidris ferruginea</i>	2						2	2	<1.0
28	<i>Tringa nebularia</i>	8						8	8	<1.0
29	<i>Tringa hypoleucos</i>			1				1	1	<1.0
30	<i>Xenus cinereus</i>	3						3	3	<1.0
31	<i>Limosa lapponica</i>	3						3	3	<1.0
32	<i>Numenius arquata</i>	1		8				9	8	<1.0
33	<i>Larus ridibundus</i>					4		4	4	<1.0
34	<i>Larus argentatus</i>	30	8	336		6	44	424	336	2.4
35	<i>Larus canus</i>					15	4	19	15	<1.0
36	<i>Larus crassirostris</i>	110		1	14	37	15	177	110	1.0
	No. of species	20	16	17	12	13	16	36	36	
	No. of individuals	6,972	3,832	3,832	1,713	549	537	17,435	9,825	
	Species diversity(H')	1.24	1.74	1.63	1.39	1.79	2.01	1.88		

그리고 조간대인 갯벌주변에 서식하는 식물은 큰고니를 비롯한 수조류에게 먹이원과 은신처 등을 제공해준다(Krull, 1970). 그러나 최근 들어 간척사업과 강과 하천의 상류에서 토사가 많이 유입되고 있으며, 이러한 퇴적작용으로 수심이 얕아져 강진만의 환경에 변화를 초래하고 있는 실정이다.

2. 조사방법

강진만 일대를 2000년 10월부터 2001년 3월까지 월별 1회씩 주요관찰지역을 선정하여 6회 조사를 실시하였다. 주요관찰지역을 중심으로 쌍안경(8×25)과 망원경(Nikon, 20-65×)을 이용하여 간조때 수조류를 전수조사하였다. 특히 조사기간 동안 큰고니의 취식지역 및 분포지역을 파악하여 지도에 표시하였다. 목록과 과별 구분은 원(1981)의 분류체계에 따랐으며, 우점도, 종다양도지수는 조사 지역에서 출현하는 종 전체를 대상으로 하고, 출현종의 개체수는 조사시 관찰된 최대개체수로 나타내었다. 강진만 지역에 안정적으로 월동하는 조류의 종을 파악하고자 출현율을 계산하였다.

본 연구결과 분석은 우점도(Dominance), 종 다양도(Species diversity), 출현율(Occurrence rate) 등을 이용하여 분석하였다(Shannon & Weaver, 1949).

결과 및 고찰

1. 전체조사결과

수조류의 월동기인 10월부터 3월까지 조사기간 동안 강진만 일대에서 관찰된 수조류는 총 36종이었으며, 이 기간 중 최대 월동 개체수는 9,825개체가 관찰되었다(Table 1). 최우점종은 청둥오리 *Anas platyrhynchos* (48.4%)였으며, 다음은 쇠오리 *Anas crecca* (10.8%), 흑부리오리 *Tadorna tadorna* (9.7%), 흰뺨검둥오리 *Anas poecilorhyncha* (9.5%), 큰고니 *Cygnus cygnus* (4.8%)의 순서로 나타났다(Table 1).

종수의 월별 변화를 보면 물새류의 이동시기인 10월에 최대인 20종이 관찰되었고, 점차 감소하여 1월에 12종으로 가장 적게 관찰되었다. 3월에는 16종으로 회복하는 경향을 보였다.

개체수의 월별 변화는 10월에 최대인 6,972개체가 관찰되었고, 그 이후 점차 감소하여 이동시기인 3월에 가장 적은 537개체가 관찰되었다(Figure 2). 이러한 경향은 남부지방의 월동 수조류 집단이 11월 중순을 전후로 최대개체수를 나타낸다는 조(1994)와 1월 중순에 최대

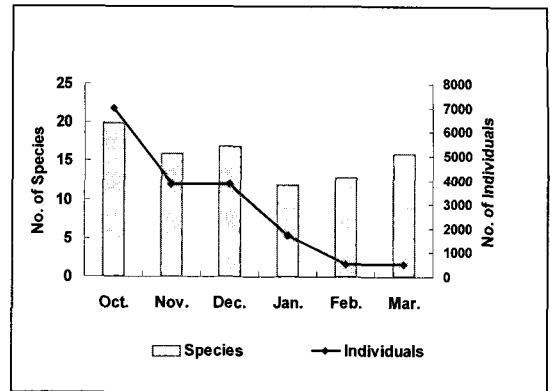


Figure 2. Monthly change of the species number and individuals of the waterbirds at Gangjin Bay

를 나타낸다는 구(1994), 11월과 1월 사이에 최대를 나타낸다는 결과와는 다소 차이를 나타냈다(우, 1993; 함, 1993; 권, 1993). 또한, 2월과 3월에 최대를 나타낸다는 이(1997)의 결과와도 다르게 나타났다. 이러한 최대월동개체수의 월별차이는 조사시기와 기간에 따라 다르겠지만, 강진만 지역은 남해안의 수조류의 월동지인 간척지나 하구역과 비교할 때 농경지가 넓지 않다. 따라서 월동조류의 도래 초기인 10월에 많은 개체수가 도래한 후 쇠오리, 청둥오리를 비롯한 농경지에 의존하는 오리류들이 인접한 다른 지역으로 이동하는 것으로 판단된다. 반면에 Figure 2에서 보는 바와 같이 갯벌지역에서 주로 취식하는 큰고니, 흑부리오리, 등은 다른 지역으로 이동하지 않고 안정적으로 월동하는 것을 알 수 있다. 일반적으로 남부지방에서 흑한이 지나고 1월말~2월초에 북쪽으로 이동을 시작하는데 본 조사결과에서도 3월에 가장 적은 개체수가 관찰되어 일반적인 수조류의 월동지에서의 이동 경향을 나타냈다.

2. 주요 수조류의 출현율과 월별 개체수변화

조사기간인 10월부터 3월까지 매월 출현한 종(출현율 100%)은 쇠백로, 청둥오리, 흰뺨검둥오리의 3종이었으며, 왜가리, 큰고니, 흑부리오리, 재갈매기, 팽이갈매기의 4종은 5회 관찰되었다(Table 2). 이중 큰고니를 제외한 출현율 80% 이상인 오리류의 월별 개체수 변화를 보면 Figure 3과 같은 일반적인 월동지에서의 경향을 나타냈다. 천연기념물 제201-2호인 큰고니는 10월인 1차 조사에는 관찰되지 않았으나 11월에 가장 많은 232개체가 처음 도래하였고, 12월에 가장 적은 125개체로 감소하였으나, 3월까지 평균 167개체가 월동하였다. 함과 권

Table 2. The results of appearance ratio(80%<) in Gangjin Bay with a few waterbird species

No.	Scientific name	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Frequency(%)
1	<i>Egretta garzetta</i>	21	14	3	2	12	5	100
2	<i>Ardea cinerea</i>	21	9		1	7	8	83
3	<i>Cygnus cygnus</i>		232	125	168	171	141	83
4	<i>Tadorna tadorna</i>	1		1,250	286	87	72	83
5	<i>Anas platyrhynchos</i>	4,050	1,950	1,475	784	28	155	100
6	<i>Anas poecilorhyncha</i>	520	400	290	420	6	30	100
7	<i>Larus argentatus</i>	30	8	336		6	44	83
8	<i>Larus crassirostris</i>	110		1	14	37	15	83
No. of species		7	6	7	7	8	8	

(2001)에 의하면 주남저수지에 도래하는 큰고니의 경우 12월과 1월에 최대개체수가 월동하며, 3월에는 그 수가 격감하는 것으로 나타났으나 본 조사지역은 11월에 최대개체수를 기록하고 3월까지 많은 수가 월동하여 주남저수지와는 월동양상에 차이를 나타냈다. 흑부리오리는 10월에 1개체로 처음 관찰되어 12월에는 최대 1,250개체가 관찰된 이후 3월까지 점차 감소하는 경향을 나타냈다. 흑부리오리의 개체수에 있어서 천연기념물 제 179호로 지정되어 보호하고 있는 낙동강 하구의 을숙도 남단, 대마등(김과 원, 1994)과 월동시기에 유사한 개체수가 관찰되어 갯벌지역에서 주로 먹이를 취식하는 흑부리오리의 서식지로서 중요한 지역이기도 하다. 청둥오리는 10월에 가장 많은 4,050개체로 월동 오리류 중 가장 많은 개체수가 관찰되었고, 이후 점차 감소하여 2월에는 28개체로 대부분의 개체가 2월경에 복상하였다. 흰뺨검둥오리는 10월에 520개체로 최대가 관찰되었고, 2월에 대부분 월동개체군이 복상하여 6개체가 관찰되었다.

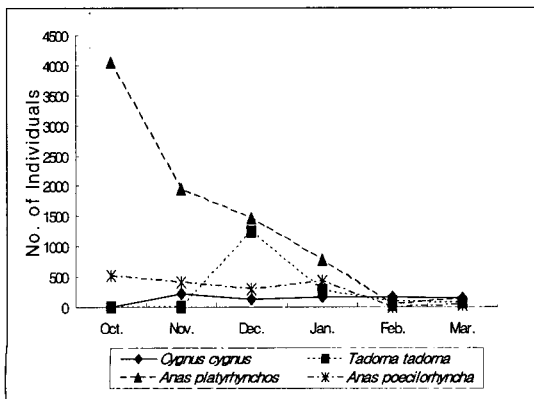


Figure 3. The individual numbers of four duck species in Gangjin Bay

3. 큰고니의 분포

Wetlands International(Third Edition, 2002)에 의하면 큰고니는 동아시아 생존집단이 약 60,000개체, 고니는 86,000개체로 기록되어있다. 고니류는 주로 강 하구나 저수지, 간척지 등에서 주로 거머리말 속(*Zostera*), 줄말 속(*Ruppia*), 가래 속(*Potamogeton*), 차축조 속(*Chara*), 쌍떡잎 식물의 뿌리 등을 취식한다(Cramp & Simmons, 1977). 낙동강 하구에 서식하는 고니류는 세

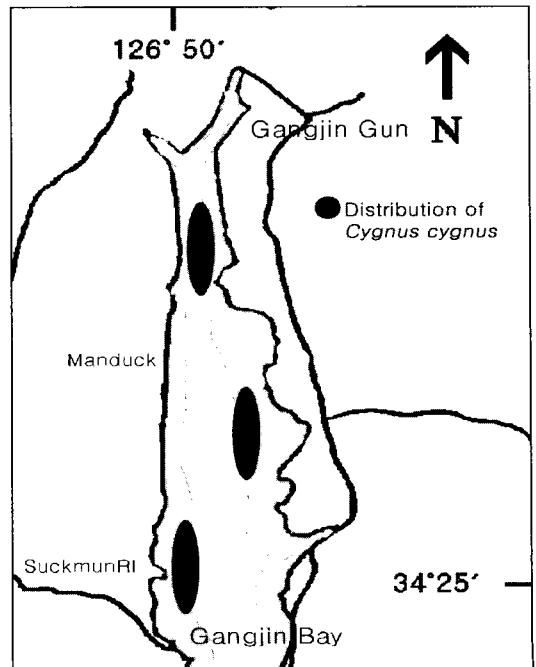


Figure 4. Distribution of Whooper Swan from October, 2000 to March, 2001 at Gangjin Bay

모고랭이(*Schoenoplectus triqueter*)를 취식하는 것으로 알려져 있다(Doombos, 1983). 강진만 지역 또한 하구에 형성된 하중도에서 세모고랭이를 비롯한 다양한 수생식물과 패류의 종패를 취식하는 것으로 추정된다. Figure 4 에서 보는바와 같이 강진만은 간조가 되면 넓은 갯벌이 드러나는 지역으로 갯골과 갯벌이 접하는 지역에서 주로 취식활동을 하였다. 대부분의 큰고니는 좁은 상류지역에 분포하였으며 바다와 연결되는 하류의 넓은 지역에는 거의 분포하지 않았다. 이는 하류로 갈수록 수심이 깊어 취식할 수 있는 먹이가 없기 때문인 것으로 추정되며, 패류의 양식장 또한 수심이 얕은 만의 상류지역에 대부분 위치하고 있기 때문으로 판단된다.

문화재청(2001)의 천연기념물조류의 월동실태조사 II 에서 본 조사지역과 인접한 전남권의 큰고니 최대 관찰 개체수는 영산호 2개체, 영암호 138개체, 금호호 5개체, 고천암호 6개체, 순천만 21개체로 인접지역보다 월등히 많은 개체수가 강진만 일대에서 관찰되었다. 또한, 경남권인 우포 248개체, 주남저수지 344개체, 낙동강하구 2,975개체로 경남권 보다는 전반적으로 적은 개체가 관찰되었다. 큰고니의 도래시기에 있어서 10월에는 관찰되지 않다가 11월에 많은 개체가 관찰되었는데, 이러한 경향은 함과 김(2001)의 결과와 일치한다. 따라서, 주남저수지보다 남쪽에 위치한 강진만 지역도 큰고니의 도래시기는 11월경에 도래하는 것으로 판단된다.

4. 종다양도

종다양도의 월별 변화는 Figure 5에서 보는바와 같이 10월에 1.24로 가장 낮았으며, 3월에 2.01로 가장 높았다. 전체 종다양도는 1.88이며, 나머지 월은 1.39~1.79

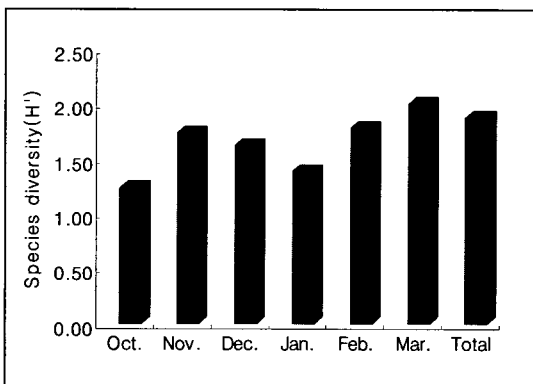


Figure 5. The monthly species diversities of waterbirds in Gangjin Bay during the winter

로 비교적 높은 상태로 안정적인 경향을 보였다. 본 조사 지역의 종다양도는 전체 1.88로 이(1997)의 영암호 (1.49)보다 높았으며, 10월에 종수가 가장 많았음에도 불구하고 종다양도는 가장 낮게 나타났는데 이러한 경향은 겨울철새의 도래시기에 일부 종의 개체수가 급격히 증가하였기 때문이다. 반면에, 월동조류의 이동기인 3월에는 전반적으로 균등한 개체수를 나타내어 종다양도가 2.01로 가장 높았다.

보호관리 방안

강진만은 전라남도일대에 위치하는 고천암호, 영암호, 영산호, 금호호 등의 간척호와 순천만, 보성-득량만 등의 겨울철새 도래지 중에서 가장 많은 개체수의 큰고니가 도래하여 월동하며(문화재청, 2000; 2001; 환경부, 2004), 기타 수조류의 이동 시기나 도래시기에 있어서 중요한 역할을 하고 있다. 또한 남해안에서 천연기념물 제 179호로 지정 보호받고 있는 낙동강 하구에 이어 큰고니의 월동지로서 가치를 지니며, 천연기념물 제 101호로 지정되어 보호받고 있는 진도의 백조도래지보다 많은 수의 큰고니가 월동하는 지역이다. 진도의 백조도래지의 경우 인위적으로 조성된 간척호와 주변의 습지를 포함하지만 강진만의 경우 아직까지 순천만과 더불어 하구 독이 막혀있지 않은 자연적인 상태의 만으로서 가치가 크다고 볼 수 있다. 이 지역에 도래하는 큰고니의 경우 간조가 되면 주로 어민들이 양식하는 꼬막을 비롯한 패류의 종패를 많이 취식하여 피해를 주는 것으로 알려져 있다. 강진만의 상류에 위치하는 탐진댐 공사를 비롯하여 홍수기에 상류로부터 토사의 유입이 많아져 하구 갯벌은 많은 퇴적이 진행되고 있는 실정이며 준설을 필요로 하고 있다. 또한 패류양식을 위해서도 일정한 수심을 유지하기 위하여 준설이 필요하기도 하다. 따라서 강진만 지역에 준설사업을 시행하거나 인접지역에 대한 개발사업을 시행할 경우 수조류의 월동시기인 10월부터 이듬해 3월에는 준설작업이나 인위적인 간섭을 금지할 필요가 있다. 더불어 Figure 4에서 보는바와 같이 큰고니가 주로 서식하는 하구역을 중심으로 천연기념물이나 습지보호지역 등의 보호지역으로 지정하여 사람이나 개발사업으로부터 큰고니의 서식지를 보존할 필요가 있다. 다만 양식장에 피해를 주는 것에 대하여는 국가나 지자체에서 종패의 지원이나 인위적인 공급 등의 방안을 통하여 관리할 필요가 있다. 그리고 향후 지속적으로 이 지역에 대한 환경변화를 모니터링 하여 큰고니를 비롯한 월동 수조류의 체계적인 보호와 관리가 필요하다고 판단된다.

인용문헌

- 강진군(1998) 강진군 통계연보. 강진군.
- 구태회(1994) 서낙동강의 조류. 한국조류학회지. 1: 73-81.
- 권기정(1993) 낙동강하구의 조류상-을숙도남단. 낙동강하류 철새도래지 생태계 학술조사보고서. 한국조류연구소. pp.87-108.
- 김화정, 원병오(1994) 낙동강 하류에 도래하는 수조류의 생태. 한국조류학회지. 1: 57-71.
- 문화재청(2000) 천연기념물조류의 월동실태조사. 문화재청. 486pp.
- 문화재청(2001) 천연기념물조류의 월동실태조사Ⅱ. 문화재청. 452pp.
- 우용태(1993) 낙동강하류의 조류상. 낙동강하류 철새도래지 생태계 학술조사보고서. 한국조류연구소. pp.3-40.
- 원병오(1981) 한국동식물도감 (25권)조류편. 삼화서적. 1064pp.
- 이두표(1997) 영암호에 도래, 월동하는 수조류 군집에 관한 연구. 한국조류연구소 연구보고. 6: 55-62.
- 이우신, 박찬열, 임신재(2000) 한강지역 조류군집의 특성. 한국생태학회지. 23(3): 273-279.
- 이우신, 박찬열, 임신재, 허위행(2001) 금강 하구지역 조류군집의 특성 및 보호와 관리. 한국생태학회지. 24(3): 181-189.
- 이우신, 박찬열, 임신재, 허위행(2002) 만경강 지역 조류군집의 특성과 관리방안. 한국생태학회지. 25(2): 61-67.
- 조삼래(1994) 서산A지구와 B지구 간척사업이 월동조류의 생태에 미치는 영향. 한국조류학회지. 1: 83-94.
- 함규황(1993) 낙동강 하류 철새도래지 생태계 학술조사. 낙동강하류 철새도래지 생태계 학술조사보고서. 한국조류연구소. pp.41-86.
- 함규황, 김태좌(2001) 경상남도 주남저수지에 도래하는 큰고니 *Cygnus cygnus*와 고니 *Cygnus columbianus*의 도래 현황(1989년-1999년). 한국조류학회지. 8: 47-53.
- 환경부(1999) 겨울철 조류 동시센서스. 환경부. 173pp.
- 환경부(2000) 겨울철 조류 동시센서스. 환경부. 187pp.
- 환경부(2001) 겨울철 조류 동시센서스. 환경부. 282pp.
- 환경부(2004) '99-'04년 겨울철 조류 동시센서스 종합보고서. 환경부. pp.189-247.
- Cramp, S. & K. E. L. Simmons.(1977) Handbook of the birds of Europe, the Middle East, and North Africa : the birds of the Western Palearctic. Vol. 1: Ostrich-Ducks. Oxford University Press. Oxford. 722pp.
- Doombos, G. (1983) Nakdong estuary barrage and reclamation project: Preliminary results on the ornithological part of the environmental programme. 1st Interim report. NEDECO & Delta Inst. For Hydrobiological Research. 38pp.
- Higgins, K. F.(1977) Duck Nesting in Intensively Farmed Areas of North Dakota. J. Wildl. Manage. 41(2):232-242.
- Krull, J. N.(1970) Aquatic Plant-Macroinvertebrate Associations and Waterfowl. J. Wildl. Manage. 34(4): 707-718.
- Shannon, C. E. and W. Weaver(1949) The mathematical theory of communication. Univ. of Illinois press. Urbana-Champaign. 117pp.
- Treweek, J. P. and P. Benstead.(1977) The wet grassland guide managing floodplain and coastal wet grassland for wildlife. Royal Society for the Protection of Birds, Bedfordshire. 252pp.
- Wetland International.(2002) Waterbird population estimates. 3rd edition. Wetland International global series No. 12. Wageningen, The Netherlands. p70.

최종심사일 : 2005년 8월 25일 3인익명 심사필.