인천만의 검은머리갈매기 (*Larus saundersi*) 번식개체군 변동

박 헌 우

춘천교육대학교

Breeding Populations Trend of the Saunders' Gull (*Larus saundersi* Swinhoe) in Incheon Bay

Heon-Woo Park

Chuncheon National University of Education, Chuncheon 200-703, Korea

Abstract − There are only 10,000 Saunders' Gull's (*Larus saundersi* Swinhoe) surviving in the world today. But they are being threatened by coastal habitat, degradation, development pressure and disturbance by humans. Their first breeding record in Korea was in 1998 and the breeding status has been studied, however, the breeding status is not sufficient for this species. This study was performed from May 1999 to June 2009 to clarify breeding populations and trend of the Saunders' Gull population in Korea. The results indicate that the breeding population has been increasing gradually from 300 to 1,300 individuals, though disturbance increased. As threats to the breeding birds, physical environmental factors such as development and human disturbance were identified as a major threatening factors. Also, as a secondary factor, eggs and chicks are falling pray to predators. Incheon bay breeding places have been created by a landfill projects for the purpose of urban and industrial development, thus, these places will no longer be available for this species. In addition, the breeding habitat has been reduced and changed by expansions of development on the ground. Therefore, well planed management schemes should be provided for the species' breeding population to be continually breed and survive.

Key words : Saunders Gull, breeding sites, population fluctuation, Incheon bay

서 론

검은머리갈매기 (*Larus saundersi* Swinhoe)는 중국 동북부 해안과 한국 서해안에서 번식하는 희귀조로 약 10,000여 개체가 생존하고 있다. 이 종은 1871년 중국 Amoy에서 발견되었으나 (Swinhoe 1871) 번식지는 1984년 염성자연보호구 (N32°41′～34°31′, E119°26′～120°56′)와 강소성 해안 (N32°4′～34°8′, E119°8′～120°6′)에서 발견되었다 (Shi *et al*. 1988).

이후 번식지인 중국을 중심으로 연구가 진행되어 Breeding Ecology of Saunders Gull (In Chinese; Shi 1991)이 출간되었으며, 판진과 황하 유역의 번식지를 중심으로 번식 및 월동지 분포에 대한 연구가 이어져 번식지와 월동지의 대부분이 밝혀졌다 (Shi and Wong 1993; Cui 1994; Wong 1994; Chu *et al*. 1999; Lee *et al*. 2003).

국내에서 검은머리갈매기에 대한 연구로는 월동현황 (함 1992; 이 등 1999), 월동생태 (김 1999)가 진행되었으며, 박과 김 (2001), 박 (2003) 등에 의해 번식생태가 연구된 바 있다.

* Corresponding author: Heon-Woo Park, Tel. 033-260-6462, Fax. 033-264-3028, E-mail. phw8033@cnue.ac.kr

그동안 밝혀진 바로 검은머리갈매기는 물이 들지 않는 해안 염습지를 번식지로 이용하는 까닭에 해안개발이 진행되면서 갯벌매립과 하구의 개발로 인하여 서식 및 번식지가 감소하여 개체수가 발견 당시보다 급격히 감소하였으며, 이에 따라 한국에서도 보호종으로 지정하고 있다. 한국에서의 번식은 1998년 시화호 매립지에서 번식이 확인된 이후(윤 and Moors 1998), 2009년까지 인천만에서 지속적으로 번식이 이루어지고 있는데, 서식지 선택이 까다로운 종임에도 불구하고 그 수가 지속적으로 증가하고 있어 증가의 원인과 경향을 밝히고 관리 대책 마련이 시급하다. 따라서 검은머리갈매기의 국내외의 번식 개체수 증감 추세를 살펴봄으로써 향후 검은머리갈매기의 보전에 대한 기초자료를 축적할 필요가 있다.

연구 방법

1999년 4월부터 2009년 7월까지 11년간 서해안 일대에서 번식하는 검은머리갈매기의 개체수 변화와 번식지 및 서식지 이용현황을 조사하였다.

국내 개체군의 조사는 번식지를 직접 방문하여 확인하였으며, 번식 개체수는 포란기인 5월의 개체수로 하였다. 국내 총 번식 개체수는 각 지역의 개체군을 모두 합하여 도출하였으며, 번식지 확대 여부는 예상되는 지역을 방문하여 번식 여부를 확인하였다. 검은머리갈매기의 대부분이 번식하는 중국의 번식지 개체수 변동은 중국과 일본의 연구문헌 조사 및 인터넷 검색을 통해 살펴보았고 국내 번식지와의 연관성을 검토하여 종의 증가 원인과 경향을 도출하였다. 아울러 주변 서식지의 이용 범위를 검토하고 종의 증감에 따른 대책을 살펴보았다.

결과 및 고찰

1. 국내 번식개체군의 변동

현재까지 밝혀진 검은머리갈매기의 서식 및 번식지는 Fig. 1과 같으며, 1998년 이후 2009년까지 확인된 국내 번식지는 Fig. 2와 같다.

최초의 국내번식 기록은 1998년 시화호이며, 1999년 인천시 송도매립지와 영종도와 삽목도 사이의 매립지에서 재확인되었다(임 등 1999). 이후 영종도에서는 2007년까지 지속적으로 번식하였고, 송도 매립지에서는 2009년까지 번식하고 있다. 기타 지역으로는 2005년에 남양만에서 소수가 번식을 시도한 바 있고, 2007년 인천시 청라지구에서 70여개체가 번식하였다. 2008년과 2009년의 경우 번식은 송도에서만 진행되었다.

번식 개체의 규모는 1998년 시화호에서 300여 개체가 확인된 이후 2005년 680개체, 2008년 800개체, 2009년 1,300여 개체가 번식하여 초기보다 약 433% 증가하였다(Table 1).

송도 번식개체군은 1999년(40개체) 이후 지속적으로 300개체 이상을 유지하고 있으며, 2009년에는 1,300개체 이상이 번식하여 국내 유일의 최대 번식지로 되었다. 그

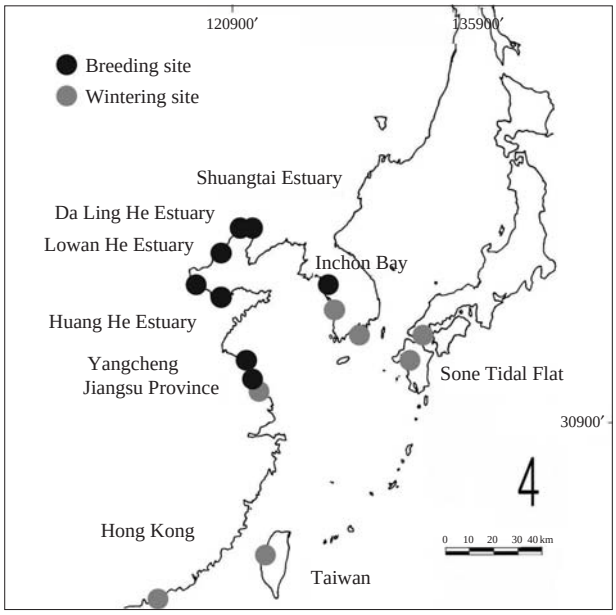

Fig. 1. Distributions of Saunders Gull (Red Data Book 2002).

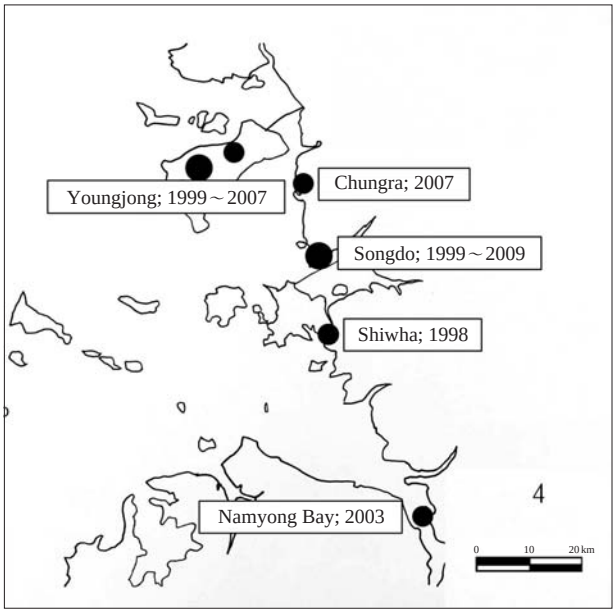

Fig. 2. Breeding sites in Korea (1998~2009).

러나 기타 번식지는 환경변화와 개발로 인해 기능을 상실하였다.

시화호는 1998년 이후 식생변화와 훼방요인 발생으로 번식을 포기했으며, 최대 번식지였던 영종도 습지는 2008년 인천국제공항 활주로 공사가 마무리된 후 식생변화, 조류구제단의 활동, 서식지 매립 등의 영향으로 2007년까지만 번식하였다.

청라지구는 2007년, 아산만은 2005년에 번식이 이루어졌지만 이후 확인되지 않고 있다. 따라서 남아있는 국내 번식지는 송도신도시 9공구 매립지이다.

2. 최근 5년간 송도에서의 개체수 변동

2005년부터 2009년까지 번식지 인근에서 관찰되는 검은머리갈매기는 번식기인 4～7월에 집중되고 있으며 번식이 끝나는 7월 이후에는 그 수가 감소되고 있다(Table 2). 번식 후에는 영종도, 강화도 등 인근 갯벌로 분산되어 서식하게 되며, 9～10월에 월동지로 남하 이동한다. 인접한 강화갯벌의 경우 중국에서 번식한 개체군이 남하 합류하여 2007년 10월 최대 1,300여 개체까지 기록된 바 있다.

2005년 6월 송도갯벌에서는 최대 756개체가 기록된 바 있으나 이는 영종도 등에서 번식 종료 후 이동한 개체들이 일부 합류된 것으로 추정되며, 조사 시기와 상황에 따라 인접한 갯벌에서 채식하고 있거나 비번식 개체군의 합류 여부에 따라 변동 폭이 큰 것으로 생각된다.

3. 향후 국내 개체수의 증감 예상

유조의 비율은 개체군의 증감을 예측하고 번식성공률을 추론할 수 있는 간접적 자료이다. 송도 갯벌에서 유조의 관찰이 시작되는 시점은 번식 완료 후인 6월경부터이며, 2006년 송도의 경우 328개체 중 유조의 비율이 9.5% 정도였다. 1993년 일본에서 관찰된 유조 비율은 11.3～12.9%였으며, 1996년 한국에서 월동하는 개체군에서 관찰된 유조비율은 14.8%이었다(이 등 1999). 2001년 송도번식지 인근 갯벌의 월동개체군 유조비율은 13%로 일본 Sone 갯벌과 유사하였다. 또한 국내 번식 집단이 1998년 이후 지속적으로 번식하고 있는데다 귀소성이 높아 국내번식개체군으로 정착된 것으로 추정된다.

송도지역은 10년 이상 순차적으로 매립공사가 진행되면서 새로운 번식지가 계속 제공되고 있어 안정적으로 개체군이 증가되고 있으나 육상 포식자의 유입으로 훼방이 증가하고 있다. 나아가 매립 후 신도시 조성공사 역시 진행되고 있어 저감대책 여부에 따라 향후 개체군 크기가 달라질 수 있다(Figs. 3, 4).

4. 중국 개체군의 변동 추세

중국 개체군 동향은 종 전체 개체군의 증감을 예측할 수 있다는 측면에서 중요하다. 중국의 개체수는 1990년대 초반까지만 해도 3,000개체만이 생존하고 있는 것으로 파악되었지만(Shi and Wong 1993; Rose and Scott 1994; Wong 1994), 1996년부터 1998년까지의 번식개체군을 중심으로 조사된 결과를 근거로 4,400～6,000개체까지,

Table 1. Changes of Breeding individuals of Korea (June)

Site		Year											
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Shiwha lake		300*											
Chungra area											70	?	
Asan bay							?	?	130	12	?	?	?
Songdo			40	170	397	30 (242[1)])	300	300	350	328	265	800	1,300
Youngjongdo	Sapmok		200**	50		17	9						
	Airport wetland			?	112	550	198	200	200	200	235		
Total		300	240	220	517	597	417	500	680	540	570	800	1,300

[1)]Songdo 2002: Introduced from Youngjongdo by breeding disturbance. ?: not checked.
*Reported by Eun and Moors in 1998. **Reported by Lim in 1999 (unpublished).

Table 2. Changes of individuals near Songdo Breeding site from 2005 to 2009

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec
2005	370	130	122	235	247	350	102					220
2006		72	99	297	279	328	152	227				
2007		50	74	71	129	265	292	69	40	80	23	
2008	377	182	150	177	335	800	290	70				
2009	20				805	1,300			350			

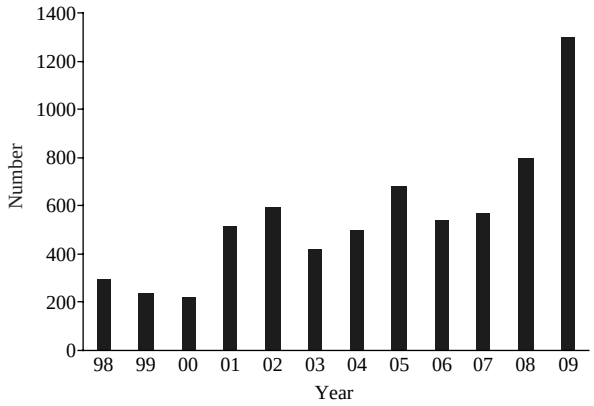

Fig. 3. Changes of Breeding individuals in Korea.

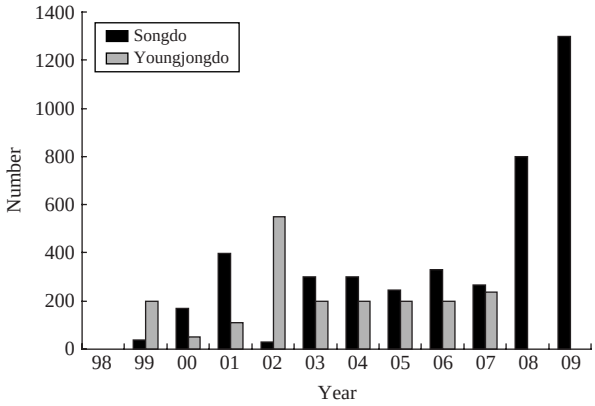

Fig. 4. Changes of Songdo and Youngjongdo Breeding individuals.

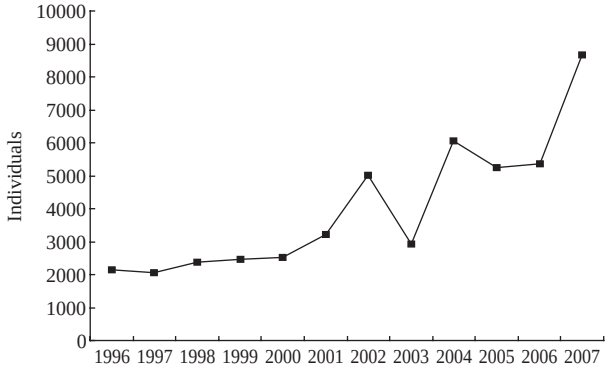

Fig. 5. Individuals of Liaoning Shuangtai Estuary Breeding site in China (http://www.pjkx.gov.cn/).

Table 3. Flag and Ring Banding records of China Breeding site (http://wwwsoc.nii.ac.jp/)

Year	Date	Chick	Adult	Total 2,744
1996	6/18.26	118	1	119
1997	6/18.26	122	11	133
1998	6/17.26	91	4	95
1999	6/16.24	226	2	228
2000	6/20.28	190	13	203
2001	6/20.29	143		143
2002	6/18.28	283		283
2003	6/21.25	198		198
2004	6/21.25	267		267
2005	6/21.25	348		348
2006	6/16.20	328		328
2007	6/19.23	399		399

월동 개체군 조사결과로는 8,000～9,000개체로 추산하고 있으며, 최대 10,000개체까지 생존하고 있는 것으로 추정되었다(Wild Bird Society of Japan 1993; 김 1998; Kanouchi *et al*. 1998; 이 등 1999; 이 등 2001; 박 2003; http://www.heizuiou.com/ 2010).

주요 번식지로는 강소, 염성자연보호구(Jiangsu, Yancheng Biospehre Reserve; N32°4′～34°8′, E119°8′～120°6′; N32°41′～34°31′, E119°26′～120°56′), 대릉하 하구(DaLingHe Estuary; N40°50′, E121°32′), 황하 하구(HuangHe Estuary; N38°05′～38°2′, E118°35′～118°52′), 양하구(LowanHe Estuary; N39°20′～39°30′, E119°10′～119°20′), 쌍태하구(Liaoning Shuangtai Estuary; N40°51′, E121°35′) 등이며 2007년에는 쌍태하구 보호구 번식개체군 숫자만 8,671개체를 넘어섬으로써 지속적인 증가추세를 보이고 있다(Fig. 5).

겨울철에는 보다 남쪽인 중국 남부(Shandong, Jiangsu, Jiangxi, Zhejiang, Fujian, Guandong, Hainan)로 이동하며 기타 대만, 베트남, 일본, 한국 서남해안에서도 월동개체군이 발견된다(Red data book 2002).

5. 중국의 주요 번식지 개체군 변화

판진시의 번식지(쌍태하구 보호구)는 전 개체군의 80% 이상이 번식하고 있는 곳으로 1996년 2,150개체 이후 2007년에는 약 4배 증가한 8,671개체가 서식하고 있다(Fig. 5). 중국의 경우 넓은 보호면적과 보호 활동 및 유전개발을 위한 도로 개설 등이 인위적인 서식지 조성 효과를 가져와 개체수 증가에 도움을 준 것으로 보인다.

6. 월동지 분포 및 변동 추세

번식 종료 후 검은머리갈매기는 인근 갯벌에 흩어져 서식하게 되는데, 9월경부터 차츰 남하하여 11월경에는 대부분 월동지로 이동한다. 이동경로파악을 위한 밴딩은 1996년부터 2007년까지 10년 동안 쌍태하구(Shuangtai Hekou)에서 총 2,744개체에 가락지 및 유색 플래그를 부착하였다(Table 3). 그 결과 일부가 한국을 거쳐 중국

Table 4. Observation records after released (in Korea)

Flag color	Flag sign	Age	Date	Sites (City)	Longitude latitude	Observer
Red	CL	Adult	01.02.04 01.12.12 03.01.26 04.02.01	Ganwoldo (Seosan)	126.24′E 36.37′N	Hyuntae Kim Juheon Kim
	EL		04.02.01			Kisup Lee
	ES		02.12.15 03.01.26 04.02.01			
	ES		04.02.02 05.01.26 05.02.06 06.01.29			Hyuntae Kim Sinhwan Kim Hyuntae Kim Sinhwan Kim
	QP	Juv.	01.01.27 01.02.05			Hyuntae Kim Jonghyun Han
	02 H8 2J	Adult	02.12.15 04.02.01 04.01.15			Kisup Lee
	84	Juv.	04.02.28	Suncheon bay (Suncheon)	127.31′E 34.52′N	Ozaki & Kisup Lee
	69 ?4	Adult	04.01.10 04.12.05 04.12.05 06.12.06	Nakdong estuary (Busan)	128.55′E 35.04′N	Jinman Kim Kisup Lee & Jungrok Park Whajung Kim
	2? 76	Juv.	06.03.17	Aphaedo (Shinan)	126.15′E 34.51′N	Kyungnam Ko
	34	Juv.	03.11.12	Seonsanpo (Jaejudo)	126.54′E 33.29′N	Heuman Kang
	VQ 1S S2	Adult	04.02.25	Asan bay (Asan)	126.54′E 36.54′N	Ozaki & Kisup Lee
	2J	Adult	04.02.28	Suncheon bay (Suncheon)	127.31′E 34.52′N	Ozaki & Kisup Lee
	29 14 1?	Juv. Adult	06.02.25 06.02.15	Gumgang estuary (Seocheon)	126.46′E 36.02′N	Hakjin Kim Kisup Lee & EBS Hyunjin Kim
White	F5	Adult	06.02.15	Songdo (Incheon)	126.38′E 37.23′N	Jinmun Jung

Red: Flaged at China; White: Flaged at Korea

남부, 일본, 대만 등으로 이동하여 월동하는 것이 규명되었다(Lee *et al*. 2003).

국내에서는 쌍태하구(Shuangtai Hekou)에서 표지 방사한 개체들이 2001부터 2006년까지 아산만, 천수만, 금강하구, 장흥, 순천만 등에서 관찰되어 국내 통과 경로와 월동은 서해안과 남해안에서 이루어짐을 알 수 있다(환경부 1999～2003; 김 등 2002; 박 2002; Table 4). Table 4에서 2006년 2월 15일 송도에서 정진문에 의해 관찰된 성조는 국내 번식지에서 밴딩하여 방조한 개체로, 같은 번식지역으로 회귀하였음을 보여주는 사례이다.

7. 보호관리에 대한 제언

검은머리갈매기는 갯벌 위에서 채식과 휴식을 취하는데, 물이 빠짐에 따라 전체 갯벌을 넓게 이용하며 번식기와 만조로 쉴 곳이 없는 경우를 제외하고는 내륙으로 들어오지 않는다. 그러나 인천만 갯벌은 개발로 인하여 규모가 축소되고 있다. 검은머리갈매기의 개체군 증가에 따라 다음과 같은 대책이 필요할 것으로 보인다.

서식지 및 번식지 관리에 신경써야 한다. 번식지에서 사람에 의한 포란 훼방, 조류나 포유류의 포식에 의한 번식실패가 많았다. 특정 번식 집단이 포식자에게 노출되면 지속적인 포식이 이루어져 완전 실패하기도 한다 (Parnell *et al*. 1988). 중국의 경우 인공섬 건설을 통하여 희귀조류들의 부화 및 번식연구를 수행함으로써 개체수의 확대를 시도하여 성공적인 사례도 있으나(Liaoning Province Forest Dept. 2000; Wan *et al*. 2001), 관리소홀로 인한 홍수와 식생의 변화로 불과 수년 동안만 번식장소로 이용된 경우도 있다(중일 검은머리갈매기 공동조사 보고서 2003). 인공 번식지의 실패사례들은 자연환경을 구성하는 요소에 대한 이해가 부족했거나(Wan *et al*. 2001) 환경변화에 대한 지속적인 관리가 소홀한 탓이었다.

육상동물에 의한 피해방지책을 세워야 한다. 경작지 확대, 주거지, 레저활동, 어업활동 등 인위적인 요인에 의한 인간의 활동은 새들의 번식과 생존에 직 간접적으로 영향을 미친다(Parnell *et al*. 1988; Wong 1994). 육상포식동물들이 번식지로 유입되지 않게 막아야 하며, 번식지로 들어온 육상포식동물에 대한 구제계획이 필요하다(Payne 1992).

향후 과제로는 종의 보전계획프로그램, 국제 연대 및 홍보 등을 고려할 수 있는데, 국내 번식지는 환경변화와 개발이 진행됨으로 인하여 그 기능을 상실할 가능성이 높다. 영종도와 송도 신도시 일대는 철새의 주요 서식지와 이동통로로 중요한 곳이지만 번식지 및 서식지에 대한 적극적인 보호활동은 이루어지고 있지 않다.

적 요

검은머리갈매기는 서식지 축소와 개발압력으로 10,000개체 내외가 생존하고 있는 종이다. 국내에서의 첫 번식 기록은 1998년이며 이후 지속적으로 연구되어 왔으나 아직은 부족한 실정이다. 이에 따라 1998년부터 2009년까지 11년간 번식 개체군의 변동 추세를 모니터링하고 경향을 예측하고자 하였다. 그 결과 국내에서는 1998년 시화호에서 300개체가 번식한 이후 2009년 1,300여 개체가 번식을 시도하여 해마다 증가되었다. 주번식지인 중국의 경우에도 개체수가 지속적으로 증가하고 있어 전체 개체군은 증가추세에 있다. 국내의 번식지는 인간에 의한 훼방과 간섭, 개발, 포식 동물들로 인하여 위협받고 있으며, 인천만의 경우 송도 신도시 매립지, 영종도 매립지 등 갯벌의 매립지에서 번식하고 있다. 그러나 이곳은 개발이 진행됨에 따라 번식 장소가 수시로 변동되고 서식지도 축소되고 있어 새로운 대체번식지와 서식지를 마련하지 않을 경우 번식개체군의 감소를 가져올 수 있을 것으로 예상된다.

참 고 문 헌

김진한, 박진영, 이정연, 유병호, 이덕길. 2002. 철새이동경로 및 도래서식조사. 국립환경연구원보. 24:153-164.

김학진. 1998. 금강하구에 도래하는 검은머리갈매기의 월동생태 및 채식행동. 경희대학교 대학원 석사학위논문.

박진영. 2002. 한국의 조류현황과 분포에 관한 연구. 경희대학교 대학원 박사학위논문.

박헌우, 김수일. 2001. 송도신도시와 조류. 인천환경운동연합. 41pp.

박헌우. 2003. 한국에서 검은머리갈매기(*Larus saundersi* Swinhoe)의 번식생태특성 및 보전방안. 한국교원대학교 박사학위논문.

윤무부, Moors, N. 1998. 문화일보 보도자료. 세계적 희귀조 검은머리갈매기 최초 촬영성공. 06월 27일.

이기섭, 박진영, 이재범, 김학진, 유정칠. 1999. 한국에 도래하는 검은머리갈매기(*Larus saundersi*)의 월동 현황. 한국조류연구소. 7:37-45.

이우신, 박찬열, 임신재, 허위행. 2001. 금강 하구지역 조류군집의 특성 및 보호와 관리. 한국생태학회지. 24:181-189.

임완호, 김연수, 김흥국. 1999. 문화일보 보도자료. <한반도 동식물 살리자>(9) 영종도 '검은머리갈매기'. 07월 15일.

함규황. 1992. 경남일원의 수금류 월동생태에 관한 연구. 경남대학교 환경연구소 연구보고. 14:63-84.

환경부. 1999. 겨울철 조류 동시 센서스. p. 173.

환경부. 2001. 겨울철 조류 동시 센서스. p. 282.

환경부. 2002. 겨울철 조류 동시 센서스. p. 314.

환경부. 2003. 겨울철 조류 동시 센서스. p. 382.

China-Japan joint research of Saunders Gull. 2003. Kitakyushu Saunders Gull Reserch Society. pp. 88-93.

Chu ZY, SZ Yang, ZZ Qiao and EQ Ye. 1999. Conservation of the Saunder's Gull Breeding colony at the Luanhe Estuary (in Chinese). Chinese Biodiversity 7:1-4.

Cui SJ. 1994. Study on ecology and migration of white fronted shearwater (in Chinese). Chinese Journal of Zoology. 29: 32-36.

Kanouchi T, N Abe and H Ueda. 1998. Wild birds of Japan (in Japanese). Tokyo. YAMA-KEI Publishers Col, Ltd. pp. 138-139.

Li YX, YC Yang, XJ Li, YF Liu, FL Li, YJ Qiu, YQ Hou, FC Qian, M Takeishi, H Okabe, K Ozaki and S Komeda. 2003. Banding Reports of Saunders Gull at Shunagtaizihekou National Nature Reserve in Liaoning Province (in Japanese). pp. 1-6.

Liaoning Province Forest Dept. 2000. Conservation plan for Shunagtaizihekou National Nature Reserve in Liaoning Pro-

vince (in Chinese). pp. 39.

Parnell JF, DG Ainley, J Blokpoel, B Cain, TW Custer, JL Dusi, S Kress, JA Kushlan, WE Southern, LE Stenzel and BC Thompson. 1988. Colonial Waterbird Management in North America. Colonial Waterbirds 11:129-345.

Payne NF. 1992. Techniques for wildlife habitat management of wetlands. Wisconsin. McGraw-Hill, Inc. pp. 249-250, 284-285, 342.

Red Data Book (IUCN). 2001. Threatened birds of Asia: the BirdLife International Red Data Book. UK. Cambridge. pp. 1458-1477.

Rose PM and DA Scott. 1994. IUCN Red list Categories. IWRB Publition. No. 29. pp. 86.

Shi L and KO Wong. 1993. New distribution along the Bohai Saunders Gull breeding. Wild Animal. 76:22-23.

Shi L. 1991. Breeding Ecology of Saunders Gull (in Chinese).

Shi ZR, CR Trouless and DS Melville. 1988. Discovery of the breeding grounds of Saunders' Gull *Larus saundersi*. Ibis 130:445-446.

Swinhoe R. 1871. On a new Chinese Gull. Proc. Zool. Soc. London, p. 273-275. Requotation from [Wong KO. 1994. Status and distribution of Saunders' Gull *Larus saundersi*. Chinese Journal of ornithology:24-29]

Wan S, P Qin, Y Li and XP Liu. 2001. Wetland creation for rate waterfowl conservation: A project designed according to the principles of ecological succession. Ecological Engineering 18:115-120.

Wang J, B Wen and QS Wang. 2001. Saunders Gull in China. 2001 Koera-China International Symposium for Saunders Gull conservation (in Chinese). pp. 22.

Wild Bird Society of Japan. 1993. A Field guide to the Waterbirds of Asia. Tokyo. Kodansha. pp. 174-177, 210-211.

Wong KO. 1994. Status and Distribution of Saunders' Gull *Larus saundersi* (in Chinese). Bird Society of China.:24-29.

http://www.city.kitakyushu.jp/ 접속일자: 2003. 4. 1.

http://www.pjkx.gov.cn/ReadNews.asp?NewsID=752 접속일자: 2008. 7. 29.

http://www.pjkx.gov.cn/ReadNews.asp?NewsID=752 접속일자: 2008. 7. 29.

http://wwwsoc.nii.ac.jp/osj/japanese/katsudo/taikai/2006Morioka/oral&poster/takeishi%20p.pdf 접속일자: 2008. 7. 29.

http://www.heizuiou.com/Article/ShowArticle.asp?ArticleID=218 접속일자: 2010. 3. 25.

Manuscript Received: November 4, 2009
Revision Accepted: March 3, 2010
Responsible Editor: Du Pyo Lee