

가을철 소청도를 통과하는 수리과(Accipitridae) 조류의 이동 현황

김성현^{1*} · 三島隆伸² · 猪狩敦史² · 박진영³ · 김진한¹ · 허위행¹ · 한상훈¹

¹국립생물자원관 · ²일본조학회(日本鳥学会) · ³국립환경과학원

본 연구는 가을철 소청도를 통과하는 수리과(Accipitridae) 조류의 현황을 파악하고자 2009년 9월 19일부터 10월 6일까지 18일간 실시되었다. 본 조사에서 총 10종 5,014개체의 수리과 조류가 관찰되었으며, 그중에서 별매가 가장 많은 4,372개체(87.2%)가 관찰되었다. 일별로 관찰된 종수는 9월말부터 10월초까지 서서히 증가하다가 유지되는 경향을 나타낸 반면에 개체수는 서서히 감소하여 10월초에는 적은 개체수가 관찰되었다. 이것은 관찰집단의 87.2%를 차지하는 별매가 9월말에 집중적으로 통과하기 때문인 것으로 판단된다. 시간대별로는 주로 9시부터 12시 사이의 오전에 이동하는 것으로 나타났고, 10시부터 11시 사이에 가장 많은 개체(908개체, 18.1%)의 이동이 확인되었다. 전체적인 경향은 별매가 9월말에 집중적으로 통과하고 조롱이, 새매, 그리고 참매는 10월 초에 집중적으로 통과하는 것으로 나타났다. 본 연구에서 소청도는 한반도를 통과하는 수리과 조류의 중요한 중간기착지 또는 경유지인 것을 확인하였다. 따라서 번식지와 월동지 사이를 이동하기 위해 거쳐 가야하는 중간기착지 또는 경유지의 이동 현황 파악이 우선 되어야 할 것이며, 본 지역에 대한 수리과 조류의 지속적인 이동조사가 필요할 것으로 판단된다.

주요어: 소청도, 수리과, 이동경로, 중간기착지, 별매

서 론

수리과(Accipitridae) 조류는 일반적으로 독수리류(Vultures), 수리류(Eagles), 새매류(Hawks), 솔개류(Kites), 개구리매류(Harriers), 말뚝가리류(Buzzards)로 나누어진다(del Hoyo *et al.* 1992; 채희영 등 2009). 이러한 수리과 조류는 국내에서 24종이 알려져 있었으나(이우신 등 2000), 최근 흰점어깨수리, 흰배줄무늬수리 등의 새로운 기록이 추가되어 종수가 증가하고 있는 추세이다(박종길 등 2008). 또한, 수리과 조류는 대부분 환경부 지정 멸종위기종이나 문화재청 지정 천연기념물에 속하고 국제적으로도 대부분 멸종위기에 처해서 전 세계적으로 보호의 필요성이 부각되고 있는 분류군이다. 특히, 국가 간을 이동하는 맹금류의 국제적 보호를 위하여 인접국가에서는 맹금류 모니터링을 활발히 진행하고 있다. 더불어 일본에서는 별매, 왕새매 등의 맹금류를 대상으로 인공위성을 이용한 이동경로 추적 연구도 지속적으로 진행하고 있다(Higuchi *et al.* 2005; Shiu *et al.* 2006; Yamaguchi *et al.* 2008). 그러나 국내에서는 Kim 등(2007)에 의해 수행된 인공위성을 이용한 독수리의 이동경로 추적 연구와 최영복 등(2009)에 의해 수행된 별매의 이동 연구, 그리고 김성현 등(2010)에 의해 수행된 매목 조류 및 별매의 이동 연구를 제외하고는 맹금류 이동에 관한 조사나 연구가 거의 이루어지지 않고 있다. 또한 체계적인 조사도 부족하여 수리과 조류의 대략적인 이동 규모조차 파악되지 않고 있는 실정이다. 따라서 본 연구는 가을철 소청도를 대상으로 수리

* Corresponding author: Sung-Hyun Kim, E-mail: birdksh@korea.kr

과 조류의 도래현황 및 이동 규모를 파악하여 한반도를 통과하는 수리과 조류의 이동 특성 및 경로를 규명하기 위한 기초자료를 확보하기 위하여 수행하였다.

조사지 현황

소청도는 인천광역시 옹진군 대청면에 위치한 섬으로서(N 37° 46' 8.43", E 127° 44' 23.55"), 섬의 전체 면적은 약 2.9km²고 해안선의 길이는 약 13.1km이다(Fig. 1). 가장 가까운 육지인 인천항으로부터는 북서쪽으로 약 223.6km 떨어진 해상에 있다. 중국 산둥반도와는 직선거리로 약 185km 떨어진 곳에 위치하고 우리나라에서는 중국과 가장 가까운 지역이다. 동서 길이 약 9km, 남북 길이 약 2km로 가로로 누운 형상이며, 전체적으로 구릉성 산지이나 해안은 급경사의 암벽으로 이루어져 있다. 정점 조사 지점인 마을 서쪽의 철탑 주변은 사방이 완전 개방되어 국내의 맹금류 이동 조사지역 중 시야 확보가 가장 좋은 지역이다.

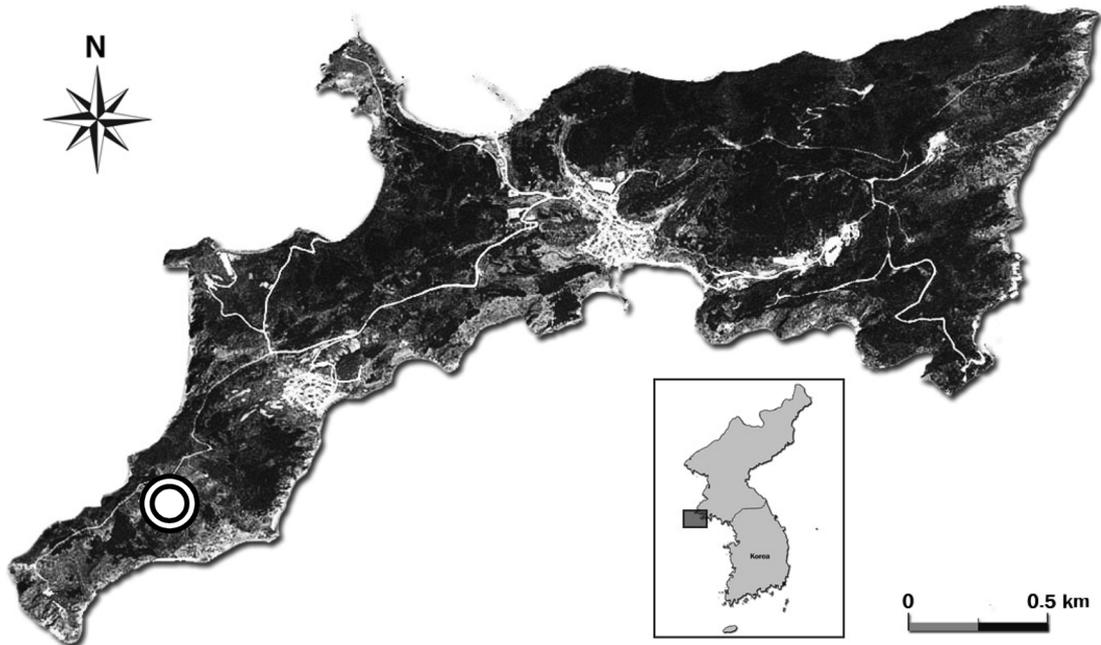


Fig. 1. The study site on Socheong Island, Inchen City, Korea (◎: Survey point)

조사 방법

본 조사는 2009년 9월 19일부터 10월 6일까지 18일간 수리과 조류를 대상으로 도래규모를 파악하였다. 관찰한 모든 수리과 조류에 대하여 시간대별(06:00~17:00) 이동 현황을 조사하였고, 관찰은 육안과 쌍안경(10×42, Swarovski), 망원경(30×80, Swarovski) 등을 이용하여 관찰한 종과 개체수를 기록하였다. 또한 각 종 및 개체수의 도래 경향 등을 파악하기 위하여 통계분석을 사용한 경우에는 사용된 분석 방법을 본문에 기입하였고 통계 분석은 SPSS 12.0 프로그램을 이용하였다.

결 과

소청도를 통과하는 수리과 조류를 대상으로 2009년 9월 19일부터 10월 6일까지 총 18일간(06:00-17:00) 조사한 결과, 관찰한 수리과 조류는 총 10종 5,014개체였다. 조사기간 전체의 우점종은 벌매 *Pernis ptilorhynchus* (4,372개체, 87.2%), 새매 *Accipiter nisus* (118개체, 2.4%), 참매 *Accipiter gentilis* (117개체, 2.3%), 조롱이 *Accipiter gularis* (104개체, 2.1%)의 순이었다(Table 1). 전체 종 및 개체를 대상으로 일별 변화를 살펴보면, 종수의 경우에는 9월 21일부터 감소하다가 27일부터 증가하기 시작하여 9월 29일부터 10월 6일까지 감소하지 않고 유지되는 경향을 나타내었다. 개체수의 경우에는 9월 20일 최대 개체수를 나타내었고, 21일부터 급감하여 23일부터 29일까지 조금의 증감을 나타내다가 9월 30일부터 10월 6일까지는 적은 개체수만이 관찰되었다(Fig. 2).

시간대별 이동 비율을 조사한 결과, 오후보다는 주로 오전(9시~12시)의 이동을 선호하는 것으로 나타났고, 10시부터 11시 사이에 가장 많은 개체(908개체, 18.1%)의 이동이 확인되었다(Table 1). 이 중에서 우점종(벌매, 새매, 참매, 조롱이)만을 대상으로 시간대별 이동 경향을 조사한 결과에서는 종별로 시간에 따라 이동 개체수의 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(two-way ANOVA test, $F=25.98$, $df=3$, $p < 0.001$), 시간대별로는 종에 따라 이동 개체수의 유의한 차이가 없었다(two-way ANOVA test, $F=1.13$, $df=10$, $p > 0.05$, Fig. 3).

일별 도착시기를 분석한 결과에서 가장 많은 개체가 관찰된 벌매는 9월 20일 5%를 초과하여 급격히 증가하다가 9월 24일에 50%, 10월 1일에는 95%를 초과하였다. 조롱이는 벌매와 비슷하게 9월 20일 5%를 초과하였지만 천천히 증가하여 10월 1일에 50%를 초과하였고, 다시 급증하였다. 새매와 참매는 아주 비슷한 이동 양상을 보였는데 벌매와 조롱이 보다 늦은 각각 9월 28일과 27일에 5%를 초과하였고, 10월 3일에 50%를 초과하였다(Fig. 4). 전체적인 경향은 벌매가 9월말에 집중적으로 통과하고 조롱이, 새매,

Table 1. The number of migrating raptors by hour on Socheng Island

Scientific name	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	Total	Dom. (%)
<i>Pandion haliaetus</i>			1	1		1				1	1	5	0.1
<i>Pernis ptilorhynchus</i>	179	210	290	775	848	717	334	385	255	189	190	4,372	87.2
<i>Milvus migrans</i>	13		6	6	3	8	4	3	18		10	71	1.4
<i>Butastur indicus</i>			7	1		1	5	2	1	8		25	0.5
<i>Circus melanoleucus</i>	1			1	1	3		2	1		1	10	0.2
<i>Accipiter soloensis</i>						1						1	0.0
<i>Accipiter gularis</i>	4	12	6	10	17	10	6	18	10	6	5	104	2.1
<i>Accipiter nisus</i>	1	4	5	12	24	14	28	13	9	8		118	2.4
<i>Accipiter gentilis</i>		3		13	9	22	27	17	21	5		117	2.3
<i>Buteo buteo</i>		1	1	10	2	9	35	6	27			91	1.8
<i>Accipiter sp.</i>		2	3	5	4	16	18	28	20	4		100	2.0
No. of species	5	6	8	10	8	12	8	9	9	7	5	12	
No. of individuals	198	232	319	834	908	802	457	474	362	221	207	5,014	
Dom. (%)	3.9	4.6	6.4	16.6	18.1	16.0	9.1	9.5	7.2	4.4	4.1	100	

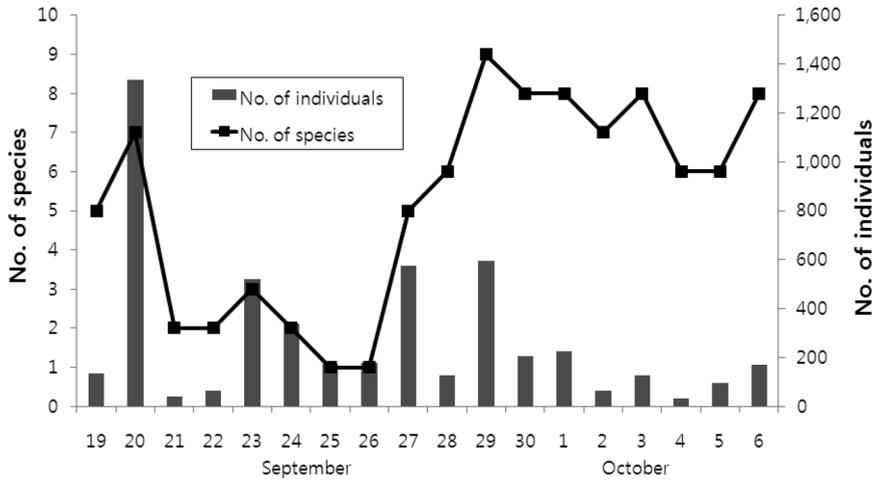


Fig. 2. Fluctuation of species and individuals of migrating raptors on Socheong Island during survey period (19 September~6 October 2009)

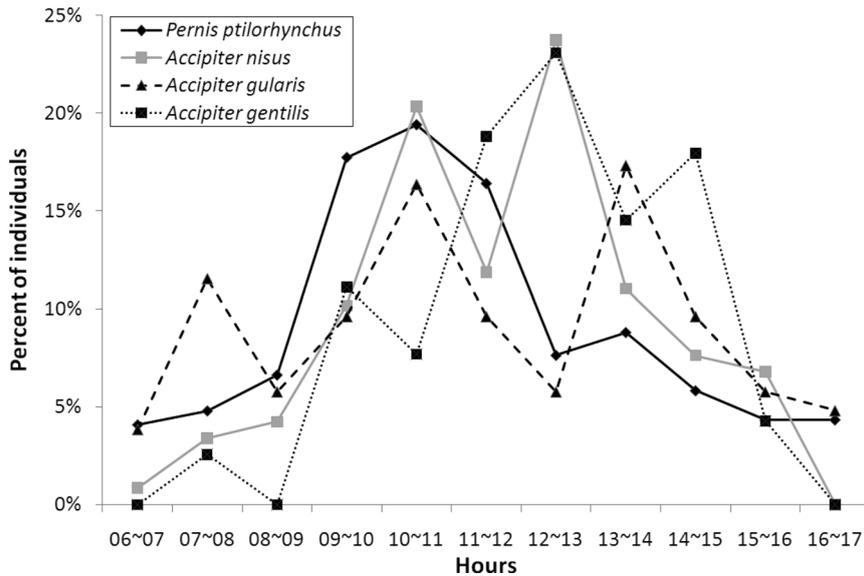


Fig. 3. Fluctuation of the migrating numbers of four dominant raptors by hour on Socheong Island

그리고 참매는 10월 초에 집중적으로 통과하는 것으로 나타났다. 일별 도착시기에 있어서 벌매는 조롱이와 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났으며(Spearman test. $r^2=0.078$, $p>0.5$), 새매와도 유의한 상관관계가 없었고(Spearman test. $r^2=-0.347$, $p>0.1$), 참매와도 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났다(Spearman test. $r^2=-0.445$, $p>0.1$). 조롱이는 새매와 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났으며(Spearman test. $r^2=0.306$, $p>0.1$), 참매와도 유의한 상관관계가 없었다(Spearman test. $r^2=0.333$, $p>0.1$). 그러나 새매와 참매는 도착시기에 있어서 유의한 상관관계가 있는 것으로 확인되었다(Spearman test. $r^2=0.933$, $p<0.01$).

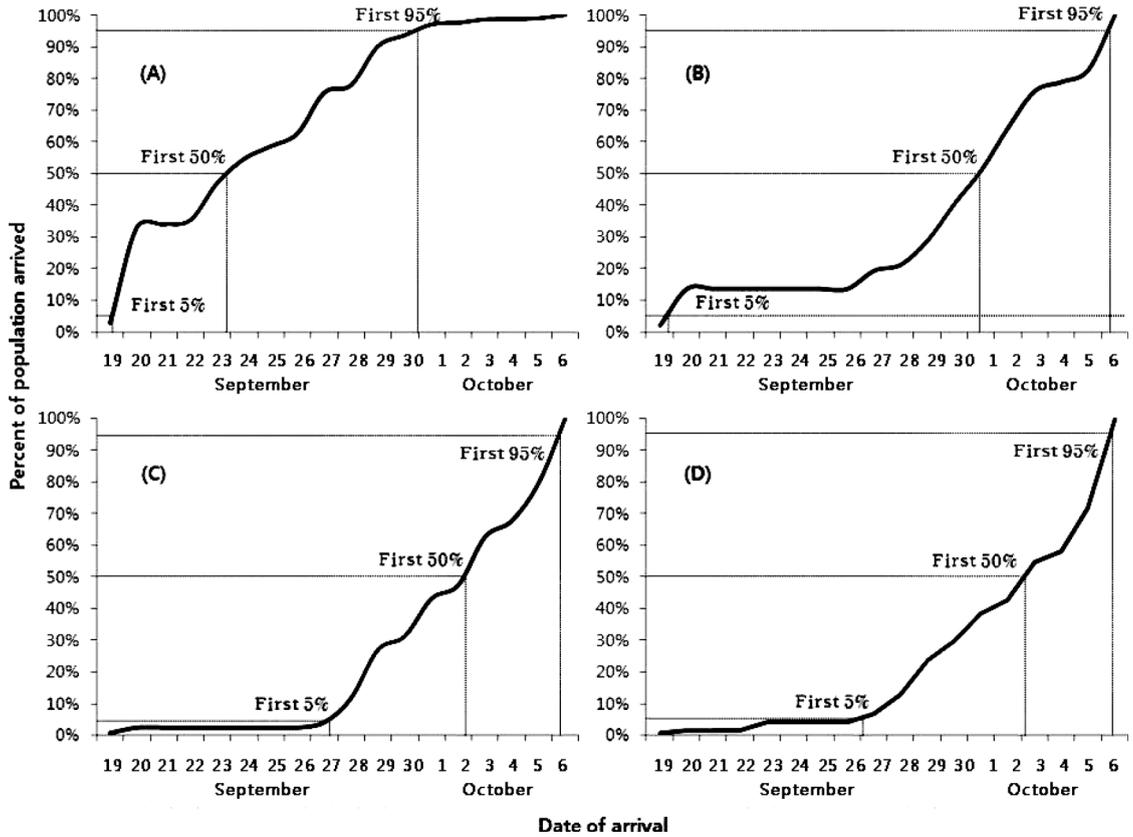


Fig. 4. Cumulative percentage of population of four dominant raptors arrived on Socheong Island during survey period (A: *Pernis ptilorhynchus*, B: *Accipiter gularis*, C: *Accipiter nisus*, D: *Accipiter gentilis*)

고찰

본 조사에서 총 10종 5,014개체의 수리과 조류가 관찰되어 소청도는 수리과 조류의 가을철 이동경로 상에 위치하고 있는 중요한 지역인 것을 확인하였다. 특히 별매는 도래하는 시기와 지역이 제한되어 있어 전체적인 도래규모에 대해서 알려진 바가 없고, 통과시기의 조사가 부족한 것으로 알려져 있으나(박진영 2002), 본 조사에서는 4,372개체의 대집단이 관찰되었다. 이것은 국내에서 가장 많은 개체수가 기록된 것이며, 전라남도 홍도(2007년, 659개체)와 전라북도 어청도(2008년, 505개체)의 가을철 조사결과와 비교해도 월등히 많은 이동이 관찰된 것이다(최영복 등 2009; 김성현 등 2010).

일별로 관찰된 종수의 경우에는 9월말부터 10월초까지 서서히 증가하다가 유지되는 경향을 나타낸 반면에 개체수는 서서히 감소하여 10월초에 적은 개체수만이 관찰되었다. 이것은 관찰집단의 87.2%를 차지하는 별매가 9월말에 집중적으로 통과하기 때문인 것으로 판단되며, 최영복 등(2009)과 김성현 등(2010)이 연구한 홍도, 어청도의 결과와 일치한다. 또한 시간대별로 종의 이동 경향이 유사한 것을 확인할 수 있었는데, 주로 9시부터 12시 사이의 오전에 많은 개체수가 확인되었고 특히 10시에서 11시 사이에 가장 많은 개체가 통과하였다. 수리과 조류는 대부분 일출 이후 기온상승과 함께 발생하는 상승기류를 타고 이동하므로(Kerlinger 1995), 일반적으로 7시에서 9시 사이에 이동이 많이 관찰되는 경향을 나타

낸다. 그러나 소청도는 중간기착지로 이용하기보다 인접한 지역에서 상승기류를 타고 이동하던 개체가 바로 통과하는 지역이기 때문인 것으로 판단된다.

도착시기의 경우에 별매가 조롱이, 새매, 참매 등보다 빨리 대집단으로 통과하는 것이 확인되었는데, 이 결과는 최영복 등(2009)이 연구한 흉도의 결과와 유사한 것으로 나타났다. 또한, 별매와 새매류 3종의 도착시기가 다른 것은 월동지의 분포가 다른 것에 기인하는 것으로 판단되나 종별로 광범위한 분포지를 이용하고 있으므로 가을철 소청도를 통과하여 도착하는 맹금류의 월동지를 추가적으로 밝혀낼 필요가 있다.

소청도에 도래하는 맹금류의 대부분을 차지하고 있는 별매의 경우, Higuchi *et al.* (2005), Shiu *et al.* (2006), Yamaguchi *et al.* (2008) 등이 일본에서 번식한 개체에 대해 인공위성 추적을 실시함으로써 이동 경로를 규명하였다. 그렇지만, 위 연구결과는 일본 번식 집단만을 대상으로 한 연구 결과이므로 소청도에 도래하는 별매 개체군의 이동경로는 아직 밝혀지지 않고 있다. 일본에서 번식하는 별매의 이동경로상에 소청도가 위치하지 않지만 가을에 많은 수의 별매가 소청도를 거쳐서 이동하므로 지리적인 분포상 러시아와 중국 일대의 번식집단이 소청도를 거치는 것으로 추정된다(Morioka *et al.* 1998; Ferguson- Lees and Christie 2001).

본 연구에서 소청도는 한반도를 통과하는 수리과 조류의 이동 현황을 파악하기 위하여 중요한 중간기착지 또는 경유지인 것을 확인하였다. 국제적으로 멸종위기에 처한 수리과 조류의 보호를 위해 번식지와 월동지를 이동하며 도래하는 중간기착지 또는 경유지의 이동 현황 파악이 시급히 필요하다. 따라서 지속적인 수리과 조류의 이동조사가 필요할 것으로 판단되며, 특히 대집단의 이동이 관찰되는 별매, 붉은배 새매, 왕새매 등의 주요 종들을 계절별로 체계적으로 조사한다면 국제적 멸종위기 수리과 조류의 보호·관리를 위한 기초자료로 활용이 가능할 것이라 판단된다.

감사의 글

본 연구는 환경부 국립생물자원관의 “철새 이동경로 및 이동성 조류 보호관리방안 연구” 사업의 일환으로 수행되었습니다.

참고문헌

- 김성현, 大西敏一, 山田浩司, 渡辺靖夫, 越山洋三, 三島隆伸, 猪狩敦史. 2010. 가을철 어청도의 매목(Falconiformes) 조류의 현황 및 별매(*Pernis ptilorhynchus*)의 이동양상. 한국조류학회지 17(1): 37-44.
- 박종길, 원일재, 채희영. 2008. 한국 미기록종 흰점어깨수리(*Hieraaetus pennatus*)와 흰배줄무늬수리(*Hieraaetus fasciatus*)에 관한 보고. 한국조류학회지 15(2): 181-185.
- 박진영. 2002. 韓國의 鳥類 現況과 分布에 관한 研究. 경희대학교 대학원 박사학위논문.
- 이우신, 구태회, 박진영. 2000. 야외원색도감 한국의 새. LG상록재단.
- 채희영, 박종길, 최창용, 빙기창. 2009. 한국의 맹금류. 드림미디어.
- 최영복, 채희영, 김성현. 2009. 전남 흉도를 통과하는 별매(*Pernis ptilorhynchus*)의 이동양상. 한국환경생태학회지 23(1): 50-55.
- del Hoyo, J., A. Elliot and J. Sargatal. 1992. Handbook of the birds of the world. Vol. 1. New world vultures to Guinea-fowl. Lynx Edicions, Barcelona.
- Ferguson-Lees, J. & D. A. Christie. 2001. Raptors of the World. Houghton Mifflin Company, Boston.

- Higuchi, H., H. J. Shiu, H. Nakamura, A. Uematsu, K. Kuno, M. Saeki, M. Hotta, K. I. Tokita, E. Moriya, E. Morishita and M. Tamura. 2005. Migration of Honey-buzzards *Pernis ptilorhynchus* based on satellite tracking. *Ornithol. Sci.* 4: 109-115.
- Kerlinger, P. 1995. *How Birds Migrate*. Stackpole Books, Pennsylvania.
- Kim, J. H., O. C. Chung, W. S. Lee and Y. Kanai. 2007. Migration Routes of Cinerreous Vultures (*Aegypius monachus*) in Northeast Asia. *J. Raptor Res.* 41(2): 161-165.
- Morioka, T., N. Yamagata, T. Kanouchi, and T. Kawata. 1998. *The birds of Prey in Japan*, second edition. Bun-ichi Press, Tokyo.
- Shiu, H. J., K. Tokita, E. Morishita, E. Hiraoka, Y. Wu, H. Nakamura and H. Higuchi. 2006. Route and site fidelity of two migratory raptors: grey-faced buzzards *Butastur indicus* and honey-buzzards *Pernis apivorus*. *Ornithol. Sci.* 5: 151-156.
- Yamaguchi, N., K. Tokita, A. Uematsu, K. Kuno, M. Saeki, E. Hiraoka, K. Uchida, M. Hotta, F. Nakayama, M. Takahashi, H. Nakamura and H. Higuchi. 2008. The large-scale detoured migration route and the shifting pattern of migration in Oriental Honey Buzzards breeding in Japan. *Journal of Zoology* 276: 54-62.

Migration Status of Raptors (Family Accipitridae) during Autumn on Socheong Island in Korea

Sung-Hyun Kim¹ · Takanobu Mishima² · Atushi Igar² · Jin Young Park³ ·
Jin-Han Kim¹ · Wee-Haeng Hur¹ · Sang-Hoon Han¹

¹National Institute of Biological Resources, Incheon 404-708, Korea

²The Ornithological Society of Japan, Tokyo 169-0073, Japan

³National Institute of Environmental Research, Incheon 404-170, Korea

We investigated the status of Accipitridae on Socheong Island from 19 September to 6 October 2009. In total 5,014 individuals of 10 Accipitridae species were observed, and the Oriental Honey Buzzard was the most abundant migrating raptor (4,372 birds, 87.2%). The number of species observed by days increased and maintained from the end of September to the beginning of October. But the number of individuals was slowly decreased and only a few individuals observed in the beginning of October. This results is because Oriental Honey Buzzard which comprised 87.2% of total migrating raptors, passed intensively in the end of September. We confirmed that they mainly migrated between 9:00 and 12:00, and the peak migration was between 10:00 and 11:00 (908 birds, 18.1%). Overall, Oriental Honey Buzzards passed intensively in the end of September, and Japanese Sparrowhawk, Eurasian Sparrowhawk, and Northern Goshawk passed intensively in the beginning of October. The results of this study show that Socheong Island is important for internationally endangered Accipitridae species as an essential stopover site during their autumn migration.

key words: Socheong Island, Accipitridae, Migration route, Stopover site, Oriental Honey Buzzard