

〈Note〉

한국 수달(*Lutra lutra*)의 분포 현황조 영 석 · 원 창 만¹ · 김 주 필^{2,*}동강보존본부, ¹국립환경연구원 야생동물과, ²동국대학교 생물학과Distribution of Eurasian Otter *Lutra lutra* in KoreaYeong-Seok Jo, Chang-Man Won¹ and Joo-Pill Kim^{2,*}

Dong River Conservation Center, Yeongwol-gun, Gangwon-do 230-800, Korea

¹Division of Wildlife, National Institute of Environmental Research, Gyungseo-dong, Incheon-shi 404-170, Korea²Department of Biology, Dongguk University, Seoul 100-175, Korea

Abstract – This study was conducted to infer habitat distribution of Eurasian otter *Lutra lutra* in Korea. We recognized trace or presence of otter spraints from 254 of 750 pixels (pixel size: 13.75 × 11 km) used in this survey, amounting to 34%. The highest frequency of localities, with the spraints present, occurred in Gyeongsangbuk-do (49.62%) and the lowest one was observed in Gyeonggi-do (7.36%). The other regions were as follows: Gangwong-do (49.56%), Chungcheongbuk-do (41.67%), Gyeongsangnam-do (38.00%), Jeolabuk-do (37.93%), Jeolanam-do (24.24%), Chungchengnam-do (20.29%). The counted number of the spraints was very low level in most of the localities where they were found (1.7spraints per sprainting site). It may indicate that small size of local populations would be expected in most of the localities. The habitat distribution of Korean otter, inferred from the distribution pattern of the spraints, will provide valuable basic information required for conserving and managing Korean otter.

Key words : Eurasian otter, spraints distribution

서 론

수달(*Lutra lutra*)은 반수생 포유동물로 내륙의 하천과 해안에 서식하며 전 세계적으로는 서부 유럽의 이베리아반도에서 한반도에 이르기까지 북반구의 구대륙에 널리 분포한다(Wilson and Reeder 1993; Nowak 1999). 수달은 모피를 목적으로 한 지나친 사냥과 수질오염 및 서식지 파괴 등으로 인해 그 수가 급감하여 결국 IUCN(International Union for Conservation for Nature and Natu-

ral resources: 국제자연보전연맹)의 적색목록(Red-data book)과 CITES(Conservation on International Trade in Endangered Species of Wild fauna and flora: 멸종위기에 처한 동식물 거래에 관한 국제협약) 부속서 I에 등재되었다(IUCN 2004; CITES 2005). 한국 수달 또한 그 수가 지속적으로 감소하여 1982년 문화재청에서는 천연기념물 330호로, 환경부에서는 멸종위기 야생동물로 지정하였다(Won and Smith 1999).

멸종위기에 처한 수달을 보전하기 위해 유럽에서는 각 국가별로 서식지 분포와 개체수 등을 조사하여 수달의 관리 및 보존을 위한 기초 생태자료로 활용하고 있으나, 아직도 국제 단위의 서식정보를 통일된 근거에 맞

* Corresponding author: Joo-Pil Kim, Tel. 02-2260-3321
Fax. 02-2263-3361, E-mail. jpkim@dgu.edu

추지는 못하고 있다(Reuther *et al.* 2000). 특히, GPS의 보편화로 UTM 등의 좌표와 서식빈도의 영향을 줄 수 있는 구획 크기 및 축척 등의 통일에 대한 여러 가지 문제들이 제기되고 있음에도 불구하고 유럽의 각국들이 수행하고 있는 수달 분포 조사는 각 국가마다 다른 기준으로 진행되고 있기 때문에 각 국간 정보 교환과 국제적 규모의 보전을 위한 협력 체계가 어려운 실정이다(Reuther *et al.* 2000).

우리나라의 경우, 환경부는 1997년 이후 제2차 전국자연환경조사를 통하여 수달을 비롯한 포유동물에서 식물에 이르기까지 야생동식물의 분포 및 서식 상황 조사를 수행해오고 있다. 그러나 각 조사의 중심지역들이 지역의 대표 산으로 설정되어 있기 때문에 기존 수달의 분포는 산간계류로 한정되는 경향이 있어 장기적인 수달의 생태 및 보전을 위해 요구되는 기초 자료로서는 다소 미비한 점이 있다(이 2003). 또한, 한(1998)은 전국적인 수달분포도를 제시하였으나 그 조사결과가 섬진강과 같은 특정지역에 집중되어 동해안의 수달분포가 무시되는 등 전국적 분포가 왜곡되었다.

천연기념물이자 멸종위기 종인 수달의 보전 및 관리를 위해 무엇보다도 서식 지역을 파악할 수 있는 분포의 연구가 선행되어야 하지만, 섬진강, 운곡천, 백천 및 전라남도 지역 등과 같은 극히 일부 하천을 포함한 몇몇 지역에서 수행된 국지적인 연구와 단편적인 정보를 제외하면 전국적인 규모의 체계적이고 정리된 수달 서식정보의 파악 및 축적이 아직 수행되지 않고 있는 실정이다(한 1998; 손 2000; 대구지방환경청 2003; 신 등 2003).

따라서, 본 연구에서는 일정한 격자를 이용하여 전국적인 수달의 분포도를 작성하였다. 이러한 전국 규모의 수달 분포 자료는 한국 수달 개체군의 변화 및 전국적 규모에서의 서식지 이용 등의 연구를 위한 기초로써 뿐만 아니라, 장기적인 수달 보전 및 관리에 반드시 요구되는 기초자료로서 그 가치가 매우 크다고 사료된다.

재료 및 방법

본 조사에 사용된 도엽은 국립지리원에서 발행한 2만

5천 축척의 지도를 기본으로 하여 분포도를 작성하였다. 한 장의 2만5천 축척의 도엽은 하나의 격자를 나타내고 각 격자의 크기는 세로 13.75 km, 가로 11 km를 나타낸다. 전국을 총 750개로 나눈 격자를 사용하였으며 수달이 확인된 적이 없었던 제주도, 울릉도, 독도 등 일부 도서 지역은 구획에서 제외하였다.

서식 유무는 영국에서 고안한 표준 조사법(Standard Method)에 근거하여 수달의 서식이 가능한 지역을 선별한 후 조사의 용이성에 따라 600 m에서 1,000 m에 이르는 구간을 조사하였다(Mason and McDonald 1986; Manson and McDonald 1987; Reuther *et al.* 2000). 조사는 2002년에서 2004년 사이에 수행 하였으며, 접근이 불가능한 군사지역과 일부 도서는 흔적 조사에서 제외하였다. 표준 조사법 외에 일부 지역은 문헌 및 신문기사, 각 지역 야생동물 전문가의 청문조사를 통하여 서식지를 확인한 후 현장확인 조사하여 분포도를 완성하였다(Mason and McDonald 1986).

배설물 수의 많고 적음을 판단하기 위해 배설지(Sprainting site) 당 배설물 수의 비를 사용하였으며 배설지의 정의는 1 m 간격 내로 배설물들이 모여있는 장소를 의미한다(Kruuk 1995).

결 과

본 연구의 분포 조사 결과 전국적으로 약 34%에 이르는 총 750개의 구획 중 255개의 구획에서 수달의 배설물을 확인하였다. 지역적으로는 경상북도를 나타내는 133개의 구획 중 66개의 구획에서 수달의 배설물이 확인되어 가장 높은 빈도(49.62%)를 보였으며 강원도, 충청북도에서 각각 49.56%와 41.67%의 분포를 보여 그 뒤를 이었다. 경상남도과 전라북도 지역의 구획에서는 각각 38%와 37.93%의 분포를 보였다. 반면, 전라남도는 24.24%, 충청남도는 20.29%의 분포를 나타내었고 경기도는 94개의 구획 중 7개의 구획에서만 배설물이 확인되어 7.36%의 가장 낮은 분포를 보였다(Table 1).

분포도에서처럼, 수달의 배설물은 백두대간을 따라 동부 산악지대와 지리산 일대, 남해안에 집중적으로 분포하는 것을 확인할 수 있었다. 중부지역의 수달 배설물

Table 1. Distribution status of Eurasian otter in each province

	Total area	Kyunggi	Gangwon	Chungbuk	Chongnam	Chonbuk	Chonnam	Kyungbuk	Kyungnam
No. of total grid	750	95	115	48	69	58	132	133	100
No. of grid otter distribution	255	7	57	20	14	22	32	66	38
Distribution rate	34.00	7.36	49.56	41.67	20.29	37.93	24.24	49.62	38.00

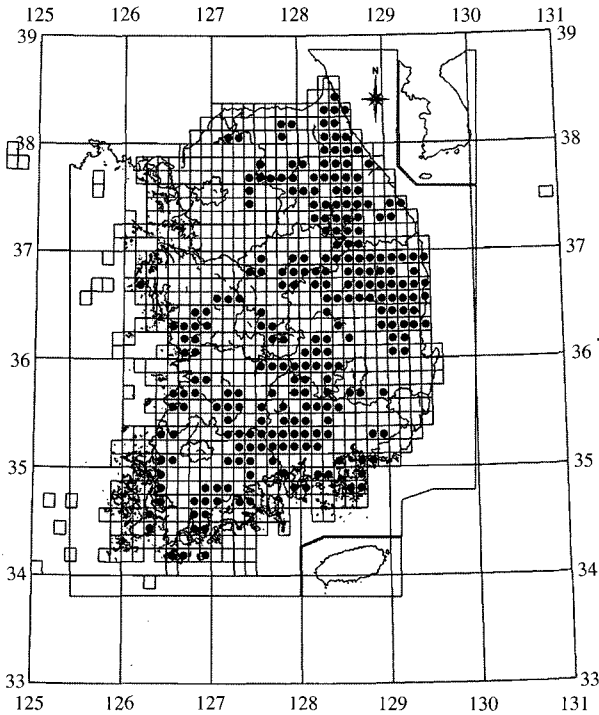


Fig. 1. Distribution map of Korean Eurasian otter, based on the survey conducted during 2002 to 2004 (One pixel size is 13.75×11 km).

분포는 북한강과 남한강 상류 수계를 중심으로 각 지류들에서 고르게 나타났다. 또한, 남부지역의 하천에서는 섬진강과 남강 수계에서 고르게 수달 배설물이 분포한다는 것을 확인할 수 있었으며 각각의 지류와 연결된 저수지에서도 수달의 배설물이 분포하는 것을 확인할 수 있었다(Fig. 1).

개체군의 크기를 추정할 수 있는 배설물의 수는 운곡천과 같은 일부 하천에서는 평균 4.9개에 이르는 비교적 많은 수가 발견되었지만 전체 조사지역의 평균은 1.7개로 적은 수의 배설물만이 발견되었다.

가장 높은 분포 빈도를 보인 경상북도와 강원도의 경우 백두대간을 중심 축으로 하여 각각 낙동강과 남한강 상류의 여러 지류들을 중심으로 배설물 분포 지역이 집중하였으며 산악에서 동해안으로 유입되는 하천들에서도 그 배설물의 분포를 확인할 수 있었다. 그러나 배설물의 수는 일부 하천을 제외하고는 소량 확인하였다.

충청북도의 경우 충주호를 중심으로 한 남한강 수계의 하천들에서 고르게 배설물분포를 확인하였고 충청남도에서는 수달 배설물이 금강수계의 일부하천에서만 집중적으로 발견되었다.

지리산을 중심으로 한 전라남·북도와 경상남도의 배설물분포는 지리산을 둘러싼 소하천들에서 고르게 확인

하였다 특히, 수달 배설물들은 전라도의 섬진강유역, 경상남도의 남강 유역을 중심으로 분포하였다.

남해안의 해안선과 도서지역에서는 바다로 유입되는 담수하천 주변에서 주로 배설물 등의 흔적을 발견할 수 있었으나 내륙에 비해 배설물의 수는 많지 않았다(1.2 spraints/sprainting site).

또한, 수도권을 포함한 경기도 일대에서는 총 95개의 구획에서 단지 7개의 구획에서만 배설물의 흔적을 발견할 수 있었는데 이 지역은 강원도와 인접한 한탄강수계의 일부와 역시 강원도와의 경계 지역의 한강수계의 일부지역에 국한 되어있었다.

전국 규모로 수행한 수달 배설물의 분포 조사를 통해 한반도에서 내륙의 백두대간을 축으로 동해안과 남해안의 담수 하천을 중심으로 배설물이 분포하고 있는 것을 확인하였다.

고 찰

남한의 수달 배설물 분포는 11×13.75 km 크기로 나눈 750개의 격자에서 34%에 이르는 255개의 격자에서 확인되었다. 그러나 그 분포는 강원도와 경상북도의 일부 산간과 지리산을 중심으로 금강, 섬진강 수계에 집중되어 있어 전국적으로 고른 분포를 보이지는 않았다(Fig. 1).

예를 들어 2만5천 축척의 도엽 한 장을 한 격자로 한 경우, 한 지역에서 수달의 배설물의 분포가 확인되었다면 그 도엽에서의 수달 출현빈도는 100%가 되지만 2만5천 도엽을 4등한 구획을 사용한 격자에서 한 지역의 배설물발견은 도엽 한장 당 25%로 급감한다(Fig. 2). 따라서, 격자의 크기는 배설물분포 빈도를 결정지을 수 있는 중요한 요소가 될 수 있다(Reuther *et al.* 2000). 이번 조사에서는 조사의 편의를 위해 남북간의 거리가 동서간 거리보다 긴 2만5천 도엽 한 장을 하나의 구획으로 이용하였지만 남북과 동서간의 편차를 줄이기 위해 향후 조사에서는 정사각형의 구획을 사용하는 것이 바람직 할 것으로 보인다. 외국의 경우 영국에서는 10×10 km의 구획을 수달 분포조사의 국가기본구획으로 하고 있으나(Green and Green 1980) 독일은 4×4 km에서 8.5×9.3 km에 이르는 다양한 구획을 사용하고 있다(Teubner *et al.* 1980 as cites by Reuther *et al.* 2000; Binncr 1997 as cites by Reuther *et al.* 2000; Fehlberg and Blew 1998 as cites by Reuther *et al.* 2000). 구획의 크기가 작을수록 보다 정밀한 조사결과를 제공하는 것은 사실이지만 구획의 크기를 통일하여 다른 시기와 다른 장소에서도 자료의 해석이 가능하도록 하는 것이 더욱 중요하다

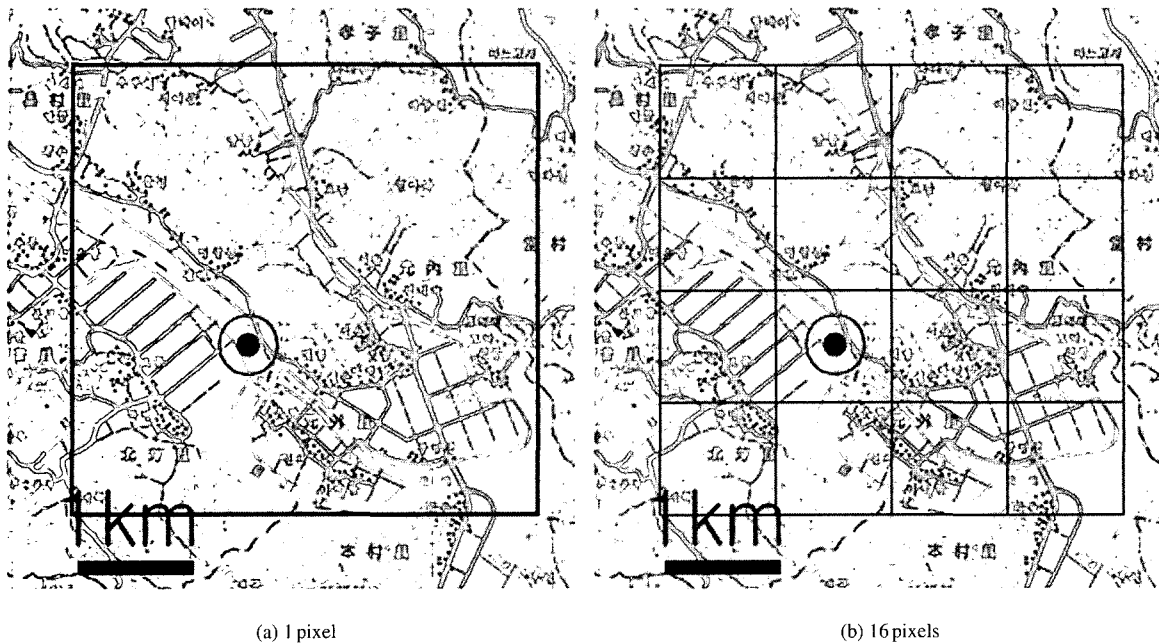


Fig. 2. Difference as pixel size (a) otter presence is 100% and (b) 6.25% ○ otter presence.

고 생각된다. 또한, GPS 등을 이용한 UTM좌표의 사용은 해석을 더욱 용이하게 할 것이다.

본 조사의 분포도를 통하여 수달이 반수생 동물임에도 배설물들이 내륙인 백두대간을 중심으로 집중적으로 분포하고 있는 것은 백두대간의 비교적 잘 보전된 산악 하천을 수달이 서식지로 이용하고 있는 것으로 여겨진다 (Brzezinski *et al.* 1993). 이미 수행된 대부분의 수달 연구에서는 먹이가 가장 큰 제한요인으로 작용하는 것으로 제안하고 있지만, 본 조사는 하천의 난개발을 통한 자연 하천 제방의 소실 또한 서식지의 부족을 야기함으로써 우리나라 수달분포를 제한하는 큰 요인임을 보여주고 있다 (Kruuk 1995; Kruuk 1998).

서해안 및 남해안으로 유입하는 하천의 하구 또한 급격하게 개발되었거나 개발 중에 있어 담수를 필수로 하는 해안 서식지를 급격하게 제한하고 있는 것으로 보인다 (Mason and Mcdoanal 1986). 특히, 수도권을 포함한 경기권의 수달 배설물 분포가 7.5%에 미치지 못하고 있는 것은 서식지의 제한에 기인한 것으로 여겨진다. 경기권에 급격한 인구의 유입으로 인해 대부분의 자연 하천이 파괴되었고, 자연제방을 유지한 대부분의 산간 하천도 행락지로 이용되고 있는 실정이다. 1980년대 중반까지도 서울의 중심부에 위치한 한강 동호대교 근처에서 수달이 출현하였다는 기록(서울시정개발연구원 1994)이 있는 것으로 미루어 최근 경기권의 급속한 개발이 수달의 분포에 심각한 영향을 미친 것으로 사료된다.

또한, 조사 동안에서 발견된 배설물의 수는 일부 하천을 제외하고는 그 수가 1에서 2개에 불과해 개체군의 크기가 크지 않은 것 같다. 여러 댐들의 건설을 통해 서식지가 고립·단편화되고 있기 때문에 멀지 않은 시기에 이러한 소규모 개체군의 절멸 등을 예상할 정도로 심각한 수준에서 수달 보존을 위한 대책 마련이 요구된다 (Primack 2004).

이번 조사는 장기적인 수달의 생태연구 및 보전을 위해 반드시 필요한 기초 자료인 수달의 분포 패턴을 확인하기 수행되었지만 구획의 설정이나 조사시기 등에서 문제점을 내포하고 있다. 수달의 분포를 표기하는 규격화된 구획이 지정되어 있지 않고, 본 연구 또한 조사의 용이성을 위해 국립지리원에서 제작한 지도의 구획과 좌표를 이용하여 조사격자를 설정하였으므로 최근 국제적 권장되고 있는 통일된 좌표와 구획 격자와는 다소 상이한 점이 있다 (Reuther *et al.* 2000). 이후의 조사에서는 수달의 분포도는 UTM좌표체계와 10×10 km 격자의 사용이 필요할 것으로 보여진다.

또한, 본 조사에서는 인력과 시간의 제한으로 인해 비교적 오랜 시간에 걸친 조사가 필요한 직접적인 개체 확인을 통한 분포 및 개체수의 추정보다는 배설물에 근거하여 수달의 분포를 간접 유추하였다. 비록 수달의 배설물 분포가 그 서식지를 직접적으로 반영하는지 등의 「배설물-서식지」의 연관 문제는 여전히 더한 연구과제 일지라도 (Kruuk and Conroy 1987), 이번 배설물 분포의

확인 이후 수달의 직접적인 개체수 파악에 중요한 기초자료를 제공한다(Mason and Macdonald 1987). 특히, 본 조사에서 확인된 배설물 분포 지역들을 중심으로 수달 개체수를 파악에 주력한다면 좀 더 구체적인 지역별 수달 개체군 정보를 확인할 수 있을 것으로 사료된다. 그러므로, 배설물의 발견된 지역에 대해서는 일정시기에 수달을 조사할 수 있는 여러 인원에 의한 동시 조사가 진행되어야 하며 무인카메라의 설치나 배설물의 제거방법 등을 통해 정밀한 개체군의 파악 수행되어야 한다(원 1999; Behl 1998 as cited by Reuther *et al.* 2000).

멸종위기에 몰린 야생동물의 보전을 위해 서식지 분포와 개체수의 파악은 무엇보다도 선행되어야 한다(Van Dyke 2003). 이러한 맥락에서 본 조사에서 수행한 수달 배설물의 분포확인인 수달 보전 및 생태연구를 위한 기초자료로서 매우 귀중한 자료라 사료된다.

적 요

본 연구는 수달의 배설물에 근거해 한국 수달의 서식지 분포 및 그 패턴을 유추하기 위하여 수행되었다. 본 연구에서 분포 조사에 사용한 총 750개의 조사 격자(13.75 × 11 km) 중 34%에 이르는 255개의 구획에서 수달의 배설물이 존재한다는 것을 확인하였다. 수달 배설물의 지역적 분포 빈도는 경상북도(49.62%), 강원도(49.56%), 충청북도(41.67%), 경상남도(38.00%), 전라북도(37.93%), 전라남도(24.24%), 충청남도(20.29%), 경기도(7.36%) 순이었다. 수달의 배설물이 발견된 대부분 지역에서 아주 적은 수(평균 1.7 spraints/sprainting site)의 배설물만을 확인하였으므로 지역별 개체군의 크기는 크지 않은 것으로 추정된다. 수달의 배설물에 근거해 유추한 수달 서식지의 분포 패턴은 한국에 서식하는 수달의 보전 및 관리를 위한 기초 생태자료로써 중요한 기여를 할 것으로 사료된다.

사 사

본 연구에 많은 조언과 도움을 주신 한국자연환경연구소 최병진 박사님과 동국대학교 박영철 박사님께 감사 드립니다.

참 고 문 헌

대구지방환경청. 2003. 수달서식지 실태조사보고서. 윤곡천.

- 백천, 왕피천. 대구지방환경청. 103pp.
- 서울시정개발연구원. 1994. 한강생태계조사연구. 서울시. 640pp.
- 손장익. 2000. 동강일대에 서식하는 수달의 분포 및 서식지 이용. 경남대학교 석사학위논문. 27pp.
- 신강하, 김장주, 이두표. 2003. 전라남도 지방의 수달 (*Lutra lutra*) 분포에 관한 조사연구. 한국포유동물학회지. 1: 63-70.
- 원창만. 1999 수달의 분포와 먹이 습성분석. 자연보존연구서. 18:41-51.
- 이상돈. 2003. 환경부 전국자연환경조사사업의 문제점과 개선방안. 환경영향평가. 12:1-8.
- 한성용. 1998. 한국수달의 생태에 관한 연구. 경남대학교 박사학위논문. 112p.
- Brzezinski M, W Jedrzejewski and B Jedrzejewska. 1993. Diet of otters (*Lutra lutra*) inhabiting small rivers in the Bialowieza National park, eastern Poland. J. Zool. 203: 495-501.
- CITES. 2005. Appendices I, II and III. <www.cites.org/eng/app/appendices.shtml> [accessed 2005. Mar. 14].
- Green J and R Green. 1980. Otter survey of Scotland 1977-79. The Vincent Wildlife Trust, London.
- IUCN. 2004. *Lutra lutra* in the section of the IUCN Red list of threatened species. <www.iucnredlist.org/search/details.php?species=12419> [accessed 2005. Mar. 14].
- Kruuk H. 1995. Wild otters: Predation and population. Oxford Univ., New York.
- Kruuk H. 1998. Habitat use and conservation of otters (*Lutra lutra*) in Britain: Behavior and Ecology of riparian mammals (ed by N. Dunston and M.L. Gorman). Cambridge Univ., Cambridge. pp. 119-133.
- Kruuk H and JWH Conroy. 1987. Surveying otter *Lutra lutra* populations: A discussion of problems with spraints. Biol. Conserv. 41:179-183.
- Mason CF and SM Macdonald. 1986. Otters: Ecology and conservation. Cambridge Univ., Cambridge.
- Mason CF and SM Macdonald. 1987. The use of spraints for surveying Otters *Lutra lutra* population: An Evaluation, Biol. Conserv. 41:167-177.
- Nowak RM. 1999. Walker's mammals of the world. The Johns Hopkins univ., Baltimore.
- Primack RB. 2004 Primer of conservation biology. Sinauer Inc. Sunderland.
- Reuther C, D Dolch, R Green, J Jahrl, D Jefferies, A Krekemeier, M Kucerova, AB Madsen, J Romanowski, K Roche, J Ruiz-Olmo, J Teubner and A Trinadade. 2000. Habitat 12: Surveying and monitoring distribution and population trends of the Eurasian otter (*Lutra lutra*). GN-Gruppe naturschutz gmbh sudendorfaller.
- Wilson DE and DM Reeder. 1993. Mammal species of the

world. Smithsonian ins., Washington.

Won CM and KG Smith. 1999. History and current status of mammal of the Korean peninsula. *Mammal Rev.* 29: 3-33.

Van Dyke F. 2003. *Conservation biology: foundation, concepts, applications.* McGraw-Hill, Boston.

Manuscript Received: August 8, 2005

Revision Accepted: February 6, 2006

Responsible Editorial Member: Wonchoel Lee
(Hanyang Univ.)