

# 개별 사육 및 먹이 급여가 멸종위기종 남생이 유체 성장에 미치는 영향

구교성 · 송재영<sup>1,\*</sup>

강원대학교 생물학과, <sup>1</sup>국립공원연구원

**Effect of Individual Breeding and Feeding on the Growth of Juvenile *Mauremys reevesii*.** Koo, Kyo Soung (0000-0003-0294-0875) and Jae Young Song<sup>1,\*</sup> (0000-0002-9554-9252) (Department of Biology, Kangwon National University, Chuncheon 24341, Republic of Korea; <sup>1</sup>Korea National Park Research Institute, Wonju 26441, Republic of Korea)

**Abstract** *Mauremys reevesii* is a Korean endemic turtle, and designed as an endangered species and national monument in South Korea. Recently, the population of the species has been dramatically declining because of habitat destruction, pollution and illegal capture. Moreover, small population size, difficulty of securing individuals, and lack of research are factors that impede the effective management of the species. In this study, we tested the effect of individual breeding and feeding on the seven juveniles of *M. reevesii*. Our results showed individual breeding and feeding were guaranteed the effective growth and development. Noticeable growth was confirmed in both body weight and carapace length. Moreover, the size difference among the individuals appeared at the start of this study decreased at the end of this study. Artificial breeding during the wither season was not caused disorders on the growth, behavior and morphology. This individual breeding may lead to effective growth and development, and it will be a way to increase the survival rate when the juveniles released into the wild.

**Key words:** individual breeding, endangered species, turtle, juvenile

## 서론

IUCN은 약 950종의 파충류가 멸종에 근접해 있는 것으로 분류하였으며, 그 수는 계속 늘어날 것으로 예상하고 있다 (IUCN, 2015). 이에 따라 많은 국가에서는 멸종 위기에 처한 야생생물들의 절멸을 막기 위한 다양한 연구와 노력을 하고 있다. 국내에서도 2000년대 초부터 멸

종위기종에 대한 연구들이 시작되었으며, 구렁이 (Lee and Park, 2011; Lee *et al.*, 2012), 표범장지뱀 (Song *et al.*, 2010, 2013), 남생이 (Song and Koo, 2014), 비바리뱀 (Oh and Kim, 2005; Oh *et al.*, 2015) 등이 대상이 되었다. 특히, 2011년에는 “한국의 멸종위기 야생동·식물 적색자료집” 발간을 시작으로 멸종위기야생생물에 대한 본격적인 관심을 가지기 시작했다 (NIBR, 2011).

Geoemydidae 과에 속하는 남생이 (*Mauremys reevesii*)는 한국과 중국에 서식하는 토종 민물거북이다 (van Dijk, 2011). 남생이는 1990년대 이후 식용 및 약용의 목적으로 많은 나라에서 거래되었으며, 현재에는 홍콩, 일본, 대

Manuscript received 24 January 2018, revised 25 March 2018, revision accepted 24 April 2018  
\* Corresponding author: Tel: +82-10-4857-4261 Fax: +82-33-769-1639  
E-mail: song@knps.or.kr

만, 인도네시아를 포함하여 다양한 아시아 지역에서 발견되고 있다. 하지만 서식지 개발과 파괴, 포획 등 다양한 원인에 의해서 남생이의 수는 빠르게 감소하고 있다 (Yabe, 1993; Lovich *et al.*, 2011). 이에 따라 IUCN은 남생이를 endangered 등급으로 지정하였으며, 일부 국가에서는 CITES 종으로 등록하여 보호하고 있다. 우리나라에서는 남생이를 멸종위기야생생물 II급과 천연기념물 제453호로 지정하여, 보호 및 관리하고 있다.

남생이는 국내에서도 서식지 파괴나 환경오염 등의 이유로 급격한 개체수 감소를 보이고 있다(NIBR, 2010). 최근 수행된 분포 조사에서도 남부 지방을 제외한 대부분 지역에서 남생이의 관찰빈도가 낮았으며, 발견되는 개체의 수 또한 매우 적었다(NIBR, 2010). 이에 따라 국내에서는 2000년부터 남생이에 대한 분포(Song, 2007; Lee and Park, 2010), 행동권(Song and Koo, 2014), 교미행동(Koo *et al.*, 2015), 서식지 모델링(Kim *et al.*, 2013) 등의 다양한 연구가 이루어지고 있다. 하지만 지속적인 연구에도 불구하고 야생 개체군 복원에 활용할 자료는 매우 부족한 실정이다.

본 연구에서는 국립공원연구원에서 관리하고 있는 멸종위기종 남생이 유체들을 대상으로 개별 사육과 먹이 급여 방법의 적용 결과를 바탕으로 효과적인 관리 방안을 제안하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 개체 사육

본 연구의 대상이 된 남생이들은 2014년 4월에 부화한 유체들로 국립공원연구원에서 증식·복원을 위해 관리 중인 성체에서 태어난 7개체들이다. 연구가 시작되기 전까지는 모두 한 사육장에서 관리하였으며, 개체들을 분리하지 않고 통합하여 먹이를 급여하고 있는 상태였다. 게다가 불규칙적인 먹이 급여 시간과 양으로 관리되고 있었다.

효과적인 개체 식별을 위해 무독성 페인트 마커를 사용하였으며, 등껍질(carapace) 위에 각 개체의 번호를 부여하였다(Fig. 1). 먹이 급여 시 개체 간에 경쟁으로 먹이 섭취량에 차이가 발생할 수 있기 때문에 연구가 시작되는 날부터 개체들을 개별 사육장으로 옮긴 후 먹이를 급여하였다. 먹이 급여를 위한 사육장(Faunarium, Hagen Inc.)은 투명한 플라스틱 재질로 크기는 368 mm(L)×220 mm(W)×244 mm(H)였다. 원활한 먹이 활동을 할 수 있도록 사육장 내에는 물 높이는 바닥에서부터 3 cm로 유지



Fig. 1. A juvenile of *Mauremys reevesii* with an individual identification number.

해 주었다. 또한 남생이 유체들이 사육장 내에서 일광욕 및 소화작용을 원활하게 할 수 있도록 빛이 잘 드는 공간을 추가로 조성해 주었다. 실내 온도는 약 18~20°C를 유지해 주었으며, 개체들이 먹이활동을 하는 동안의 수온은 23~24°C를 유지해 주었다. 사육장은 해가 잘 드는 곳에 두어 일광욕을 할 수 있게 하였으며, 사육장 일부에 그늘을 만들어 직사광선을 피할 수 있는 공간을 만들어 주었다. 남생이는 주로 수면과 수중에서 먹이활동을 하기 때문에 수생거북용 먹이를 급여하였다. 남생이 유체에 대한 급여량과 섭식 후 남은 양을 계산하기 용이한 냉동 블러드웜(frozen blood worm, AHT-USA)을 급여하였다. 고정된 먹이 급여에 따른 영양 결핍을 막기 위해 파충류 전용 멀티비타민(exo terra multi vitamin, Hagen Inc.)을 먹이에 첨가하였다. 먹이는 개체 당 1~3개의 블러드웜 큐브(1 cube = 약 1.2 g)를 급여하였다. 매일 오전 10시에 먹이를 급여하였으며, 오후 5시에 남은 먹이를 모두 회수 후 무게를 기록하였다.

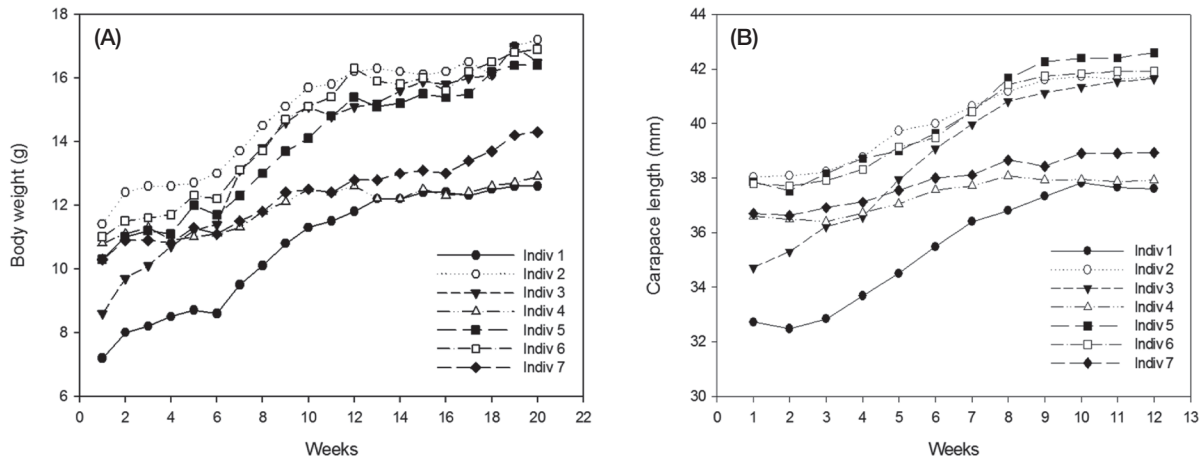
### 2. 개체 측정 및 성장률 기록

2014년 9월 22일부터 2015년 2월 2일까지 약 20주 동안 남생이 유체들의 무게(body weight, BW)를 기록하였으며, 전자저울(SH-200, (주)카스)을 사용하여 0.1 g 단위까지 측정하였다. 등껍질 길이(carapace length, CL)의 경우, 등껍질 양쪽 끝 사이의 직선거리를 디지털 캘리퍼스를 이용하여 0.1 mm 단위까지 측정하였다. 등껍질 길이는 2014년 10월 6일부터 12월 29일까지 약 12주 동안 매주 기록하였다. 체중과 등껍질 길이는 매주 월요일 아침 9시에 측정 후 기록하였다.

**Table 1.** Change in body weight and carapace length of juveniles.

Measurement		Individual number							Mean $\pm$ SD
		1	2	3	4	5	6	7	
CF (g)	TFC	64.8	76.0	98.4	44.6	75.3	66.0	36.6	66.0 $\pm$ 20.7
	MFC	6.0	7.1	8.6	6.3	6.7	6.3	3.7	6.4 $\pm$ 1.5
BW (g)	Initial	7.2	11.4	8.6	10.8	10.3	11.0	10.3	9.9 $\pm$ 1.5
	Final	12.6	17.2	16.5	12.9	16.4	16.9	14.3	15.3 $\pm$ 2.0
	GR (%)	175.0	150.9	191.9	119.4	159.2	153.6	138.8	155.5 $\pm$ 23.5
CL (mm)	Initial	32.6	38.0	34.7	36.6	37.9	37.8	36.7	36.3 $\pm$ 2.0
	Final	37.6	41.7	41.6	37.9	42.6	41.9	38.9	40.3 $\pm$ 2.1
	GR (%)	115.3	109.7	119.9	103.6	112.4	110.9	106.0	111.1 $\pm$ 5.5

CF: consumed food weight, TFC: total food consumption during 20 weeks, MFC: maximum food consumption for a day, BW: body weight, CL: carapace length, RG: growth rate.



**Fig. 2.** Growth rate of (A) body weight and (B) carapace length on the seven juveniles of *Mauremys reevesii*. Body weight measured between 22, September 2014 to 2, February 2015, and carapace length measured between 06, October to 29, December 2014.

### 3. 통계 분석

남생이 유체들의 먹이 섭취량, 체중 및 등껍질 길이의 변화는 one samples t-test를 이용하여 분석하였다. 먹이 섭취량과 개체의 성장 간의 상관성을 분석하기 위해 Pearson's correlation analysis를 사용하였다. 통계 분석은 SPSS (ver. 23, IBM, USA)를 사용하여 분석하였으며, 모든 분석의 유의수준은  $P < 0.05$ 로 설정하였다. 본문에 제시된 측정값은 평균  $\pm$  표준 편차 (mean  $\pm$  sd)로 표시하였다.

## 결 과

연구 기간 동안 남생이 유체들이 섭취한 먹이량은 평균  $66.0 \pm 20.7$  g ( $n = 7$ , range: 36.6~98.4 g)이었다 (Table 1). 일

최대 먹이 섭취량은 평균  $6.4 \pm 1.5$  g ( $n = 7$ , 3.7~8.6 g)으로 나타났으며, 개체들의 먹이 섭취량에는 유의한 차이가 나타났다 (one sample t-test,  $df = 6$ ,  $t = 11.527$ ,  $P < 0.001$ ).

연구 초기 남생이 유체들의 평균 체중은  $9.9 \pm 1.5$  g ( $n = 7$ , 7.2~11.4 g)로 나타났다 (Table 1). 개체들의 체중은 차이는 통계적으로 유의했으며 ( $df = 6$ ,  $t = 17.501$ ,  $P < 0.001$ ), 가장 무거운 개체 (11.4 g)는 가장 가벼운 개체 (7.2 g) 보다 36.9%가 더 무거웠다. 개별 사육 20주 후의 모든 개체들에서 체중 증가가 나타났다 (Fig. 2A). 20주 후 개체들의 평균 체중은  $15.3 \pm 2.0$  g ( $n = 7$ , 12.6~17.2 g)으로 나타났으며, 초기 체중에 비해 65.1%가 증가했다. 개체간의 체중 차이는 여전히 통계적인 차이를 보였다 ( $df = 6$ ,  $t = 20.682$ ,  $P < 0.001$ ). 반면, 20주 후의 가장 무거운 개체 (17.2 g)는 가장 가벼운 개체 (12.6 g)에 비해 26.7%가 더 무거웠지만, 초기 체중에 비해 차이는 감소하였다. 가장 큰 체중의 변화

**Table 2.** Relationship among food consumption, body weight, carapace length and growth rate on the seven juveniles of *Mauremys reevesii*.

		Final		GR	
		BW	CL	BW	CL
CF	r	.629	.665	.899**	.903**
Final	BW		.965**	.685	.435
	CL			.700	.490
GR	BW				.943**

CF: consumed food weight, BW: body weight, CL: carapace length. GR: growth rate. \*:  $P < 0.05$ , \*\*:  $P < 0.001$ .

를 보인 개체는 3번 개체로 최종 체중은 초기 8.6 g 대비 91.9%가 증가한 16.5 g으로 나타났다(Fig. 2A). 반면, 가장 적은 변화를 보인 개체는 4번 개체로 10.8 g에서 12.9 g으로 약 19.4%의 증가율을 보였다.

연구 초기 등껍질의 길이는 평균  $36.3 \pm 2.0$  mm ( $n=7$ )로 나타났으며(Table 1), 개체 간의 차이는 통계적으로 유의했다( $df=6$ ,  $t=47.867$ ,  $P < 0.001$ ). 초기 등껍질의 길이가 가장 긴 개체(38.0 mm)는 가장 짧은 개체(32.6 mm)에 비해 16.6%가 더 길었다. 12주 동안 모든 개체의 등껍질 길이에서 증가가 나타났다(Fig. 2B). 12주 후 등껍질 길이의 전체 평균은  $40.3 \pm 2.1$  mm ( $n=7$ )로 나타났으며, 초기 대비 9.9%가 증가했다. 최종적으로 가장 큰 개체(42.6 mm)와 작은 개체(37.6 mm)의 차이는 11.7%로 초기 등껍질 길이에 비해 차이는 감소했다. 등껍질 길이에서 가장 큰 증가를 보인 개체는 3번 개체로 6.9 mm(19.9%)의 증가가 있었으며, 가장 작은 증가는 4번 개체로 1.3 mm(3.6%)의 증가가 나타났다(Fig. 2B).

개체들이 섭취한 먹이량은 체중( $r=0.899$ ,  $P < 0.001$ )과 등껍질 길이( $r=0.903$ ,  $P < 0.001$ )의 증가와 매우 높은 상관성을 보였다(Table 2). 반면, 먹이량에 따른 최종 체중( $r=0.629$ ,  $P > 0.05$ )과 등껍질 길이( $r=0.665$ ,  $P > 0.05$ )에는 영향을 주지 않았다. 최종 체중과 등껍질 길이( $r=0.965$ ,  $P < 0.001$ ) 그리고 체중과 등껍질 길이의 증가율( $r=0.943$ ,  $P < 0.001$ ) 각각은 매우 높은 양의 상관관계를 보였다.

## 고 찰

거북류에 속하는 종들은 일반적으로 긴 수명과 높은 생존율을 보인다(Gibbons, 1968; Congdon *et al.*, 1993; Heppell, 1998). 하지만 유체시기에는 천적의 공격이나 환경 변화에 취약하며, 그 결과로 높은 사망률을 보인다

(Myers *et al.*, 2007; Castellano *et al.*, 2008). 따라서 유체시기에 빠른 성장은 개체 생존율에 직접적인 영향을 줄 수 있다. 연구 기간 동안 남생이 유체들 마다 먹이 섭취량의 차이가 나타났으나 체중과 등껍질 길이의 증가는 먹이 섭취량에 비례하여 커지는 경향성을 보여주었다. 또한 개체가 수용 가능한 최대한의 먹이를 제공하였을 경우 빠른 성장이 가능하다는 것을 확인하였다. 게다가 적절한 환경과 각 개체를 고려한 먹이 급여는 빠르고 꾸준한 성장을 유도할 수 있었다. 따라서 개별 먹이 급여를 통한 효과적인 성장과 발달은 남생이와 같은 멸종위기종의 증식·복원의 과정뿐만 아니라 야생으로 방사되었을 때 개체의 생존율을 끌어올리는 결과를 기대할 수 있을 것이다.

온혈동물과 냉혈동물이 사용하는 전략에는 차이가 있지만 에너지 소비를 극단적으로 줄일 수 있는 방법이라는 점에서 동면의 필요성은 동일하다(Ultsch, 1989). 반면, 냉혈동물인 거북류에서는 동면 과정에서도 높은 사망률을 보이는데, 낮은 온도, 산소 결핍 등이 원인으로 지목된다(Ultsch, 1989). 특히 거북류의 유체는 결빙에 대한 저항성이 더욱 낮기 때문에 동면 과정에서 높은 사망률을 보인다(MacCulloch and Secoy, 1983; Breitenbach *et al.*, 1984). 따라서 거북류 유체들을 사육함에 있어서 인위적인 동면 유도는 더 높은 폐사의 원인이 될 수 있다. 본 연구에서는 겨울철 동면기 동안 무리한 동면보다는 비동면을 통한 성장을 유도했으며, 모든 개체가 생존한 결과를 얻었다. 개체 간의 차이는 있었지만 일부 개체에서는 2배 가까운 성장도 확인되었다. 아쉽게도 남생이 유체의 동면과 관련된 연구 자료는 없기 때문에 비동면의 효과를 정확히 파악하기에는 본 연구의 결과로는 한계가 있다. 하지만 비동면이 개체에 주는 영향에 대한 추가적인 연구가 수행될 필요가 있음에도 불구하고, 본 연구에서 나타난 높은 성장률과 생존율은 비동면 기간 동안 인위적인 사육이 유체의 성장과 발달에 효과적일 수 있음을 보여주었다.

집단 사육 과정에서의 먹이 경쟁은 일부 약한 개체의 도태를 야기할 수 있다(Froese and Burghardt, 1974). 특히나 멸종위기에 처한 종이나 자손 수가 적은 종의 경우 먹이 경쟁에 의한 도태는 효과적인 개체 증식에 걸림돌이 될 수 있다. 따라서 종 내 먹이 경쟁을 줄이기 위한 방법으로 개별 사육과 개별 먹이 급여가 권장될 필요가 있다. 본 연구에서도 개별 먹이 급여 방법이 적용되었으며, 연구 종료 후 개체 간의 크기 편차는 연구 초기에 비해 감소하였다. 또한 상대적으로 작았던 개체들은 극적인 성장을 보여주었는데, 이는 개별 먹이 급여가 경쟁에 따른 성장 차이를 감소시킬 수 있음을 의미한다. 한편, 개별 사육이 개체들 간에 사회성을 감소시킬 수 있는 결과도 보고된 바 있

다(Froese and Burghardt, 1974). 개체들은 먹이가 원인이 아닌 경쟁 행동들을 종종 보여주는데, 개별 사육을 할 경우 이러한 사회적 행동이 감소하거나 나타나지 않을 가능성이 있다(Blair, 1968). 따라서 개별 먹이 급여를 통한 각 개체들의 성장도 중요하지만 이후 집단 사육을 통한 행동이나 사회적 발달도 반드시 고려되어야 할 것이다.

거북류 성체들이 다양한 먹이를 섭취하는 것과 달리 유체들은 주로 육식을 선호한다(Clark and Gibbon, 1969). 육식을 선호하는 이유는 다양한 영양분 섭취를 통한 빠른 성장과 칼슘을 통한 등껍질의 강화가 있다(Clark and Gibbon, 1969). 본 연구에서도 개체마다 양적인 차이는 있었으나 육류 섭취에 따른 성장 과정에 문제점은 발견되지 않았다. 또한 연구 기간 동안 동일한 먹이원을 제공하였지만 다른 거북류의 체중 및 등껍질 길이의 증가 패턴과는 큰 차이가 나타나진 않았다(Gibbons, 1968; Wilbur, 1975; Bjorndal *et al.*, 1995; Kennett, 1996). 다시 말하면, 육식 위주의 먹이 급여가 개체 발달에 큰 문제를 일으키지 않을 가능성이 있다. 게다가 먹이 급여시 첨가했던 멀티비타민이 제한된 종류의 먹이원 급여에 따른 영양 불균형을 방지했을 가능성도 있다(Li *et al.*, 2016).

본 연구의 결과를 통해 개별 사육 및 먹이 급여가 개체의 성장에 직접적인 영향을 준다는 점이 뚜렷하게 나타났으며, 겨울철 인위적인 사육은 개체들의 꾸준한 성장을 유도할 수 있음을 확인할 수 있었다. 이러한 사육 및 관리 방법은 개체수의 확보가 제한되는 멸종위기야생생물의 증식·복원에 있어 매우 효과적인 방안이 될 것으로 기대된다.

## 적 요

멸종위기야생생물(II급)임과 동시에 천연기념물(제453호)로 지정되어 있는 남생이(*Mauremys reevesii*)는 서식지 파괴, 환경오염, 불법 포획 등의 원인으로 매우 빠르게 감소하고 있는 토종 파충류이다. 하지만 적은 개체수와 개체 확보의 어려움, 연구의 부족은 남생이의 효과적인 관리를 저해하는 요소가 된다. 본 연구에서는 국립공원연구원서 관리중인 남생이 유체 7개체를 대상으로 개별 먹이 급여가 개체에 미치는 영향을 파악하였다. 연구 결과, 개별 사육 및 먹이 급여는 각 개체의 특성을 고려한 먹이 급여를 가능하게 하였다. 또한 모든 개체의 체중과 등껍질 길이에서 뚜렷한 성장과 발달이 나타났으며, 이는 연구 전 통합 사육에서 나타났던 개체 간에 크기 차이를 줄이는데 영향을 주었다. 게다가 동면기인 겨울철 인위적인 사육은 개체

들의 성장, 행동, 외부형태에서의 가시적인 문제를 일으키지 않았다. 이러한 개별 사육은 남생이 유체들의 효과적인 성장과 발달을 유도할 수 있으며, 야생으로 방생할 때 생존율을 높이는 방안이 될 것이다.

## 사 사

본 연구는 “남생이 증식 복원 연구”의 일환으로 국립공원연구원(Korea National Park Research Institute)에서 수행되었으며, LG상록제단에 지원받았습니다. 또한 본 연구를 위해 환경부 낙동강유역환경청(자연환경과-985, 2011.7.1) 및 문화재청(천연기념물과-2258, 2013.5.15)으로부터 허가를 득하였습니다.

## REFERENCES

- Bjorndal, K.A., A.B. Bolten, A.L. Coan Jr and P. Kleiber. 1995. Estimation of green turtle (*Chelonia mydas*) growth rates from length-frequency analysis. *Copeia* **1995**: 71-77.
- Blair, W.F. 1968. Amphibians and reptiles. *Animal communication*. pp. 289-310.
- Breitenbach, G.L., J.D. Congdon and R.C. van Loben Sels. 1984. Winter temperatures of *Chrysemys picta* nests in Michigan: effects on hatchling survival. *Herpetologica* **40**: 76-81.
- Castellano, C.M., J.L. Behler and G.R. Ultsch. 2008. Terrestrial movements of hatchling Wood Turtles (*Glyptemys insculpta*) in agricultural fields in New Jersey. *Chelonian Conservation and Biology* **7**: 113-118.
- Clark, D.B. and J.W. Gibbons. 1969. Dietary shift in the turtle *Pseudemys scripta* (Schoepff) from youth to maturity. *Copeia* **1969**: 704-706.
- Congdon, J.D., A.E. Dunham and R.C. van Loben Sels. 1993. Delayed Sexual Maturity and Demographics of Blanding's Turtles (*Emydoidea blandingii*): Implications for Conservation and Management of Long-Lived Organisms. *Conservation Biology* **7**: 826-833.
- Froese, A.D. and G.M. Burghardt. 1974. Food competition in captive juvenile snapping turtles, *Chelydra serpentina*. *Animal Behaviour* **22**: 735-740.
- Gibbons, J.W. 1968. Population structure and survivorship in the painted turtle, *Chrysemys picta*. *Copeia* **1968**: 260-268.
- Heppell, S.S. 1998. Application of life-history theory and population model analysis to turtle conservation. *Copeia* **1998**: 367-375.
- IUCN. 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-4.
- Kennett, R. 1996. Growth models for two species of freshwater turtle, *Chelodina rugosa* and *Elseya dentata*, from the wet-

- dry tropics of northern Australia. *Herpetologica* **52**: 383-395.
- Kim, S.R., J.H. Lee, J.Y. Song, M.H. Chang, H.C. Sung and D.G. Cho. 2013. A study on the habitat restoration model for *Chinemys reevesii*. *Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology* **16**: 115-125. (in Korean with English abstract)
- Koo, K.S., J.Y. Song and M.H. Chang. 2015. Mating behavior of Reeves' turtle, *Mauremys reevesii*. *Journal of National Park Research* **6**: 111-114. (in Korean with English abstract)
- Lee, H.J. and D. Park. 2010. Distribution, habitat characteristics, and diet of freshwater turtles in the surrounding area of the Seomjin River and Nam River in southern Korea. *Journal of Ecology and Environment* **33**: 237-244.
- Lee, J.H. and D. Park. 2011. Spatial ecology of translocated and resident Amur Ratsnakes (*Elaphe schrenckii*) in two mountain valleys of South Korea. *Asian Herpetological Research* **2**: 223-229.
- Lee, J.H., D. Park and H.C. Sung. 2012. Large-scale habitat association modeling of the endangered Korean ratsnake (*Elaphe schrenckii*). *Zoological Science* **29**: 281-285.
- LI, J., Z. Yang, X. Han, Q. Xie and H. Liu. 2016. Effects of dietary vitamins A, B2, and B6 supplementation on growth and feed utilization of juvenile Chinese soft-shelled turtle *Pelodiscus sinensis* according to an orthogonal array experiment. *Asian Herpetological Research* **7**: 278-286.
- Lovich, J.E., Y. Yasukawa and H. Ota. 2011. *Mauremys reevesii* (Gray 1831) - Reeves' turtle, Chinese three-keeled pond turtle. *Chelonian Research Monographs* **5**: 050-1.
- MacCulloch, R.D. and D.M. Secoy. 1983. Demography, growth, and food of western painted turtles, *Chrysemys picta bellii* (Gray), from southern Saskatchewan. *Canadian Journal of Zoology* **61**: 1499-1509.
- Myers, E.M., J.K. Tucker and C.H. Chandler. 2007. Experimental analysis of body size and shape during critical life-history events of hatchling slider turtles, *Trachemys scripta elegans*. *Functional Ecology* **21**: 1106-1114.
- NIBR. 2010. Reproduction and restoration study of *Chinemys reevesii*. Ministry of Environment. 128pp. (in Korean)
- NIBR. 2011. Red data book of endangered amphibians and reptiles in Korea. 125 pp. (in Korean)
- Oh, D.J., S.H. Han, B.S. Kim, K.S. Yang, T.W. Kim, K.S. Koo, M.H. Chang, H.S. Oh and Y.H. Jung. 2015. Mitochondrial genome sequence of *Sibynophis chinensis* (Squamata, Colubridae). *Mitochondrial DNA* **26**: 315-316.
- Oh, H.S. and B.S. Kim. 2005. The Distribution and Habitat of Bibari Snake (*Sibynophis collaris* Gray) in Jeju Island, Korea. *Korean Journal of Environment and Ecology* **19**: 342-347. (in Korean with English abstract)
- Song, J.Y. 2007. Current status and distribution of reptiles in the Republic of Korea. *Korean Journal of Environmental Biology* **25**: 124-238. (in Korean with English abstract)
- Song, J.Y., K.S. Koo and M.H. Chang. 2010. Movement and Home Range of the Mongolian Racerunner, *Eremias argus* (Squamata: Lacertidae): A Preliminary Result. *Korean Journal of Herpetology* **2**: 17-21. (in Korean with English abstract)
- Song, J.Y., M.H. Chang and K.S. Koo. 2013. Estimating the size of a Mongolian Racerunner *Eremias argus* (Squamata: Lacertidae) population at Baramarae Beach, Taeanhaean National Park. *Korean Journal of Herpetology* **5**: 9-13.
- Song, J.Y. and K.S. Koo. 2014. Distribution and Movement of Reeve's Turtle (*Mauremys reevesii*) in South Korea. *Chinese Journal of Wildlife* **35**: 329-334.
- Ultsch, G.R. 1989. Ecology and physiology of hibernation and overwintering among freshwater fishes, turtles, and snakes. *Biological Reviews* **64**: 435-515.
- van Dijk, P.P. 2011. *Mauremys reevesii*. (errata version published in 2016) The IUCN Red List of Threatened Species **2011**: e.T170502A97431862.
- Wilbur, H.M. 1975. A growth model for the turtle *Chrysemys picta*. *Copeia* **1975**: 337-343.
- Yabe, T. 1993. Effects of the development of two wild ponds on the populations of freshwater turtles. *Bulletin of Kansai Organization for Nature Conservation* **15**: 3-12.