

표범장지뱀 (유린목: 장지뱀과)의 이동거리 및 행동권 분석

송재영*, 구교성¹, 장민호²

국립공원관리공단 국립공원연구원, ¹경기대학교 생명과학과, ²제주대학교 생명과학과

Movement and Home Range of the Mongolian Racerunner, *Eremias argus* (Squamata: Lacertidae): A Preliminary Result

Jae-Young Song*, Kyo-Sung Koo¹, Min-Ho Chang²

National Park Research Institute, Korea National Park Service, ¹Department of Life science, Kyonggi University, ²Department of Life science, Cheju National University

Abstract

In order to investigate the movement and home range of the Mongolian racerunner, *Eremias argus* in Taeanhaean National Park, we conducted a capture-recapture study between May 2008 to June 2009. We captured 164 individuals and recaptured 28 individuals. The moved distance of *E. argus* during the study period was 20.9 ± 52.1 m (male 44.8 ± 110.2 m, female 14.1 ± 12.3 m), and the home range of four lizards were estimated as 4 m^2 , 7 m^2 , 34 m^2 and 84 m^2 ($31.5 \pm 37.8 \text{ m}^2$), respectively.

Key words: movement, home range, *Eremias argus*, Taeanhaean National Park

서론

인구증가로 인해 토지이용률이 증가하였고, 이로 인한 자연자원의 훼손이 심각해지고 있으며, 결과적으로 인간과 공유하는 파충류의 서식지가 감소되고 사라지고 있다 (Pough et al. 2004). 최근 들어 파충류 서식지 보호 노력에 의해 파충류가 증가되고 있으며, 아직까지 알려지지 않은 파충류의 이동 거리, 서식지 이용, 세력권 같은 생태 정보를 파악 하기 위해 노력을 하고 있다. 이러한 생태연구를 위해 대형 도마뱀의 경우 무선추적법을 이용한 연구가 진행되고 있으나 (Neilson et al. 2006; Schorr and Lambert 2006), 소형 도마뱀에서는 체중에 따른 발신기 무게의 한계성 때문에 무선추적법을 이용한 연구는 극히 제한되어 있다. 도마뱀류는 열대 지역에서 서부터 온대지역까지 넓게 분포하여 약 3,000여종이 서식하는 것으로 알려져 있으며 (Goin et al. 1978),

카멜레온과 (Family Chamaeleontidae), 도마뱀부치과 (Family Gekkonidae), 도마뱀과 (Family Scincidae), 장지뱀과 (Family Lacertidae)를 포함하여 많은 과 (Family)로 구성되어 있다 (강과 윤 1975). 이중 장지뱀과는 약 250여 종으로 구성되어 있는 것으로 알려져 있다 (Harris et al. 1998).

또한, 국내에 서식하는 장지뱀과의 장지뱀은 총 3종으로, 줄장지뱀 (*Takydromus wolteri*), 아무르 장지뱀 (*T. amurensis*), 표범장지뱀 (*Eremias argus*)이 서식하는 것으로 알려져 있으며 (장 등, 2006), 이중 표범장지뱀은 환경부지정 멸종위기 II급으로 지정되어 있다. 표범장지뱀은 충청 남도에 위치한 태안해안의 모래사구 일대에서 주로 확인되고 있으며 (서 2005), 낙동강 사구지대, 설악산, 지리산을 비롯하여 서울시 인근지역에서도 소수 발견되는

* Corresponding author: Jae-Young Song, Tel: 063-630-7630, Fax: 063-630-7657, E-mail: song@seoul.korea.com
Received 20 November 2010; Accepted 13 December 2010

것으로 알려져 있다 (한국자연보전협회 2001, 송 2007). 그러나 최근 들어 표범장지뱀의 분포지역은 점점 축소되고 있는 상황이다.

현재까지 국내에 서식하는 표범장지뱀의 연구는 장과 윤 (1975), 환경처 (1991), 심과 이 (2002), 장 등 (2006), 송 (2007) 등에 의한 분포연구, 정과 송 (2009)에 의한 먹이원분석 및 김 (2010)에 의한 생태특성 및 증식기술개발 연구가 수행된 바 있으나, 이동거리, 행동권 등에 대한 연구는 매우 미비한 상태이다.

따라서, 태안해안국립공원 일대에 서식하는 표범장지뱀을 대상으로 이동거리 및 행동권을 파악하여, 향후 멸종위기 II급인 표범장지뱀의 보전전략을 수립하는데 기초자료로 활용하고자 연구를 실시하였다.

재료 및 방법

1. 조사지역 개황

본 연구 대상지인 바람아래해수욕장 내 할미섬은 태안해안국립공원에 포함되어있으며, 행정구 역상 충청남도 태안군 안면읍 장곡리 (N 36° 24', E 126° 22')에 위치하고 있다 (Fig. 1).



Fig. 1. A satellite image showing the study site of Balamarae-Halmi Islet belt in Taeanhaean National Park.

이 지역의 연평균 기온은 11.8° C, 연평균 강수량은 1,232 mm로 나타났으며, 6월과 9월 월평균 강수량은 100 mm 이상, 월 평균기온은 1, 2월에 영하로 내려간다. 이 지역의 식물상은 갯그렁 (*Elymus mollis*), 갯쇠보리 (*Ischaemum antheploroides*) 갯잔디 (*Zoysia sinica*), 갯완두 (*Lathyrus japonicus*), 갯방풍

(*Glehnia littoralis*), 갯질경 (*Limonium tetragonum*), 갯메꽃 (*Calystegia soldanella*), 갯씀바귀 (*Ixeris repens*), 통보리사초 (*Carex kobomugi*), 좁보리사초 (*Carex pumila*) 등 10 분류군과 외래식물인 소리쟁이 (*Rumex crispus*), 달맞이꽃 (*Oenothera odorata*), 실망초 (*Erigeron bonariensis*) 등의 3 분류군으로 이루어져있다. 또한, 뽕과 모래가 혼합된 입지에는 비짜루 (*Asparagus schoberioides*), 해홍나물 (*Suaeda maritima*), 비쭉 (*Artemisia scoparia*)이 식재하여있고 졸참나무 (*Quercus serrata*), 갈퀴덩굴 (*Galiium spurium*), 꼭두서니 (*Rubia akane*), 개여뀌 (*Perisicaria longiseta*), 도깨비바늘 (*Bidens bipinnata*), 왕고들빼기 (*Lactuca indica* var. *laciniata*), 주름조개풀 (*Oplismenus undulatifolius*), 닭의장풀 (*Comelina communis*) 등이 곰솔군락 (*Pinus thunbergii*) 내부와 주변부에 분포하고 있다.

2. 이동거리 및 행동권

표범장지뱀의 이동거리 및 행동권분석을 위하여 2008년 5월부터 2009년 6월까지 조사를 실시하였다. 대부분 주간에 활동하는 개체를 직접 채집하였으며, 발가락 절단법 (Toe clipping method)을 이용하여 개체별로 번호를 부여한 후, 다시 방사하는 포획-재포획 (Capture-recapture method) 방법을 이용하였다 (Halliday 1996). 이 방법은 날카로운 가위나 절단기로 개체의 하나 혹은 그 이상의 발가락의 일부를 잘라내어 개체에 특정번호를 부여하는 방법으로 다양한 번호를 지정할 수 있으며, 개체의 이동에 큰 영향을 미치거나 생명에 지장을 주지 않는 것으로 알려져 있다 (Tinkle 1967; Medica et al. 1971). 또한 절단부위의 감염을 피하기 위해 상처부위에 연고를 도말한 후 방사하였으며, 절단된 발가락은 10% 중성포르말린에 보관하여 향후 표범장지뱀의 연령분석을 위하여 보관하였다.

현장에서 표범장지뱀이 포획되면 해당지점에 1 m 높이의 번호가 표시된 막대기 (Pole)를 설치하고 휴대용 GPS (GPSmap 60CSx, Garmin)를 이용해 발견지점에 대한 위치정보를 기록하였다. 채집된 개체는 현장에서 반음경 유무를 통해 암·수를 구분하였고, 체장, 두장, 두폭, 꼬리길이, 팔길이, 다리길이를 Digital caliper를 이용하여 0.1 mm 단위까지

Table 1. The moved distance and home range of *Eremias argus* during the study period in Taeanhaean National Park

No.	Sex	Capture Date (1st)	Recapture Date (2nd)	Recapture Date (3rd)	Moved distance (m)	Home range (m ²)
8	M	08.06.03	08.09.18		20	
10	F	08.06.03	08.07.10	08.09.18	8, 14, 22	4
12	M	08.06.03	08.09.19		4	
14	F	08.06.03	08.07.10		6	
15	F	08.06.03	08.07.10		8	
18	M	08.06.03	08.07.10		13	
20	M	08.06.03	08.07.10		0	
25	F	08.06.03	08.07.10		5	
28	F	08.06.03	08.07.10		8	
29	F	08.06.03	08.07.10		4	
30	M	08.06.03	08.09.19		317	
31	F	08.06.03	08.09.18		8	
32	F	08.06.03	08.07.10		4	
34	F	08.06.03	08.07.10	09.06.11	12, 22, 39	34
39	F	08.06.03	08.07.10	08.09.18	11, 16, 19	84
41	F	08.07.10	08.09.17		6	
43	F	08.07.10	08.09.17		0	
46	F	08.07.10	08.09.17	09.06.11	3, 9, 14	7
47	F	08.07.10	09.06.11		37	
71	F	08.09.17	08.09.18		37	
84	F	08.09.17	09.06.11		11	
97	M	08.09.17	09.06.11		0	
99	M	08.09.17	09.06.11		0	
100	F	08.09.17	08.09.19		6	
103	F	08.09.17	09.06.11		8	
104	F	08.09.17	08.09.19		8	
133	F	08.09.18	08.09.19		49	
136	M	08.09.18	09.06.11		4	

측정한 후, 각 개체가 포획된 위치에 다시 방사하였다.

3. 자료분석

표범장지뱀의 이동거리는 발견된 지점별로 거리를 측정하여 분석하였으며 행동권 분석은 MCP (Minimum Convex Polygon method)법을 이용하여 면적을 계산하였다 (Anderson 1982; Worton 1989). MCP 분석을 위해 Arcview GIS 3.2, Animal Movement Analysis Extension software를 이용하였다 (Hooge and Eichenlaub 1997). 성별과 개체크기에 따른 이동거리의 차이는 Kruskal-Wallis test로 분석하였다. 분석에는 통계프로그램인 SPSS (ver. 12.0)을 이용하였다.

결과 및 고찰

2008년 5월부터 2009년 6월까지 총 164마리를 포획하였다. 이 중 재 포획된 개체는 암컷 20마리, 수컷 8마리였으며, 재 포획률은 17.1%로 나타났다. 이는 Rutherford and Gregory (2003)의 연구에서 25-27%의 재포획률 보다는 낮은 비율이지만, 포획

률을 이용하지 않고 직접 포획했다는 점에서 다른 도마뱀류보다 상대적으로 높은 재포획률을 보인 것으로 판단된다. 재포획률이 높은 이유는 연구에 이용한 대부분의 표범장지뱀이 개방형 서식지에서 서식하여 쉽게 조사자에게 관찰되고, 번식기의 암컷은 몸 속에 알을 가지고 있어 몸무게의 증가로 인하여 상대적으로 이동성이 떨어졌기 때문으로 추정된다. 재 포획된 28마리의 평균 이동거리는 20.9 ± 52.1 m ($n=28$, 범위: 0-317)로 나타났으며, 최소 0 m에서 최대 317 m를 이동하는 것으로 나타났다. 수컷은 평균 44.8 ± 110.2 m ($n=8$, 범위: 0-317), 암컷은 평균 14.1 ± 12.3 m ($n=20$, 범위: 0-49)를 이동하는 것으로 확인되었다. 이러한 결과는 우리나라에 서식하는 줄장지뱀 (*Takydromus wolteri*)의 경우도 일반적으로 50 m내외의 이동거리를 갖는 것과 일치한다 (Personal observation).

이번 조사에서 암·수간의 이동거리에서 큰 차이가 없는 것으로 나타났지만 (Kruskal-Wallis test, $P>0.05$), 보통 도마뱀류의 수컷은 수컷간의 경쟁 및 번식참여율을 높이기 위해 암컷보다 더 많은 거리를 이동하는 것으로 알려져 있다 (Turner et al. 1969). 이러한 상반된 결과가 나타난 것은 이번 연구에서

재 포획된 수컷 개체 수 (n = 8)가 적었던 점과 수컷 개체간의 이동거리 편차가 심하다는 점 (0-317 m)을 고려한다면 암·수 간의 이동거리 차이가 발생할 것으로 판단된다.

추가로 3회 이상 재 포획된 암컷 4마리를 대상으로 MCP법을 이용하여 분석한 결과 각각 4 m², 7 m², 34 m², 84 m²의 행동권을 가진 것으로 나타났으며, 평균 31.5 ± 37.8 m²의 행동권을 가지는 것으로 나타났다 (Table 1).

종합해 보면 표범장지뱀은 다른 도마뱀류와 비슷하게 평균 50 m 내외에서 서식하는 것으로 나타났다으며, 최대 이동거리는 300 m이상, 그리고 행동권은 84 m²로 나타났다. 그러므로 향후 멸종위기 II 급인 표범장지뱀 보호방안에서 이들이 서식하고 있는 지역에서 최소 300 m 이상, 최소 84 m² 이상을 보호지역으로 지정하고 관리 하는 것이 바람직한 것으로 생각된다.

사사

본 연구는 국립공원관리공단의 허베이스트리트호 유류 유출에 따른 장기생태모니터링의 일부로 수행 되었습니다.

참고문헌

강영선, 윤일병. 1975. 한국동식물도감, 제17권 동물편 (양서·파충류). Pp. 134-138. 문교부.

김자경. 2010. 표범장지뱀 (*Eremias argus*)의 생태 특성 및 증식기술개발 연구. Pp. 31. 강원대학교 대학원, 이학석사학위논문.

서재화. 2005. 태안해안국립공원 자연자원조사. 국립공원관리공단.

송재영. 2007. 한국산 파충류의 현황과 분포. 한국 환경 생물학회지 25: 124-138.

심재한, 이상철. 2002. 태안반도 신두리 사구습지 (두웅 습지) 자연생태계 조사보고서. Pp. 93-101. 국립 환경과학원, 환경부.

장민호, 송재영, 이종남, 오홍식. 2006. 한국산 도마뱀류의 현황. 한국환경생태학회지 20: 352- 358.

정중철, 송재영. 2009. 태안해안국립공원에 서식하는

표범장지뱀 (파충강: 장지뱀과) 먹이분석. 국립 공원연구지 1: 9-12.

한국자연보전협회. 2001. 멸종위기야생동·식물 및 보호야생동·식물의 지정현황 분석 및 개선방안에 관한 연구. Pp. 54-68. 환경부.

환경처. 1991. 한국환경연감. Pp. 35. 환경부.

Anderson DJ. 1982. The home range, a new nonparametric estimation technique. Ecology 63: 103- 112.

Goin CJ, Goin OB, Zug GR. 1978. Introduction to Herpetology. Pp. 378. WH freeman and company, San Francisco.

Halliday T. 1996. Amphibians. Ecological Census Techniques, A Handbook (Sutherland WJ, eds.). Pp. 205-217. Cambridge University Press, Cambridge.

Harris DJ, Arnold EN, Thomas RH. 1998. Relationship of lacertid lizards (Reptilia: Lacertidae) estimated from mitochondrial DNA sequences and morphology. Proceedings of the Royal Society of London 265: 1939 -1948.

Hooge PN, Eichenlaub B. 1997. Animal movement Extension to Arcview. Alaska Biological Center, Biological Science Office, US. Geological Survey, Anchorage, USA.

Medica PA, Hoddenbach GA, Lannom JR. 1971. Lizard sampling techniques. Rock Valley Miscellaneous Public 1: 55.

Neilson K, Curran JM, Towns DR, Jamieson H. 2006. Habitat use by chevron skinks (*Oligosoma homalonotum*) (Sauria: Scincidae) on Great Barrier Island, New Zealand. New Zealand Journal of Ecology 30: 345-356.

Pough FH, Andrews RM, Cadle JE, Crump ML, Savitzky AH, Wells KD. 2004. Herpetology. Pp. 726. Pearson Prentice Hall, New Jersey.

Rutherford PL, Gregory PT. 2003. Habitat use and movement patterns of northern alligator lizards (*Elgaria coerulea*) and western skinks (*Eumeces skiltonianus*) in southeastern British Columbia. Journal of Herpetology 37: 98-106.

Schorr RA, Lambert B. 2006. Longnose leopard lizard

(*Gambelia wislizenii*) home range and habitat use on Cannonball Mesa, Colorado. Pp. 16. Colorado National Heritage Program, USA.

Tinkle DW. 1967. The life and demography of the side-blotched lizard, *Uta stansburiana*. Museum of Zoology (University of Michigan) 132: 1–182.

Turner RB, Jennrich RI, Weintraub JD. 1969. Home ranges and the body sizes of lizards. Ecology 50: 1076–1081.

Worton BJ. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home range studies. Ecology 70: 164–168.

국문적요

태안해안국립공원에 서식하는 표범장지뱀 (*Eremias argus*)의 이동거리와 행동권을 분석하기 위하여 2008년 5월부터 2009년 6월까지 총 164마리를 대상으로 포획 후 재 방사하였다. 그 결과 28마리를 재포획 할 수 있었으며, 이들은 평균 20.9 ± 52.1 m를 이동하는 것으로 확인되었고, 수컷은 평균 44.8 ± 110.2 m, 암컷은 평균 14.1 ± 12.3 m를 이동하는 것으로 나타났다. 행동권분석에서 총 4마리가 3회 이상 포획되었으며, 이들은 각각 4 m^2 , 7 m^2 , 34 m^2 , 84 m^2 의 범위에서 서식하고, 평균 $31.5 \pm 37.8 \text{ m}^2$ 의 행동권을 갖는 것으로 나타났다.