

남생이 현황 및 대체서식지 조성¹⁾

송재영²⁾

국립공원공단

국립공원연구원

I. 서론

거북이는 우리에게 상징적인 동물로, 우리는 거북이를 신성시하고 해를 끼치지 않으려고 한다. 또한 선조들은 거북이를 장수의 상징으로 여겼고, 북쪽을 지키는 사방신으로 숭배하였다. 이러한 민족의 정서는 거북이 몸에 뱀의 머리를 한 현무를 통해서도 알 수 있다. 그 외에도 반구대 암각화, 조선시대 국새, 서민들이 사용하는 장신구 문양 등에서도 볼 수 있듯이 역사·문화적 관점에서도 매우 중요한 동물이다.

이러한 거북이는 전 세계에 356종이 있으며(Reptile-database, 2022), 우리나라 하천에는 남생이(*Mauremys reevesii*)와 자라(*Pelodiscus maackii*)가 서식하고 있다. 이 중 남생이는 천연기념물(제453호)이자 멸종위기야생동물(II급)으로 지정되어 보호받고 있다.

하천에 사는 거북이도 있지만 바다에도 거북이가 살고 있다. 현재까지 국내 연안에서 총 5종의 바다거북(푸른바다거북, 붉은바다거북, 매부리바다거북, 올리브바다거북, 장수거북)이 발견된다.

바다거북은 용왕님의 신하이며 육지에 사는 사람들과 용왕님을 연결해 주는 가교역할을 한다. 그래서 어부는 바다에서 바다거북을 만나면 거북이를 배 위로 올리고 거북이 앞에서 만선(滿船)과 안전을 위한 제를 지내기도 한다.

이렇게 거북이는 우리에게 매우 의미있는 동물이다.

그럼에도 불구하고 우리는 거북이에 대한 이해가 부족하다. 만나기 쉽지 않은 바다거북을 물론이고 육지에 사는 민물거북이에 대한 정보도 별로 없다.

부족한 정보지만 이 글을 통해서 민물거북, 특히 천연기념물이자 멸종위기종인 남생이에 대해 국

1) Current Status and Compensatory Habitat of Fresh Water Turtle, *Mauremys Reevesii*

2) SONG, Jae-Young, National Park Research Institute, E-mail: song@knps.or.kr

립공원연구원(이하 '연구원')에서 수행한 연구 결과를 바탕으로 설명하고자 한다(송재영 등 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016.).

II. 형태

남생이는 등껍질(배갑, 背甲)의 장축 길이는 최소 30cm 정도이고, 3개의 용기선이 나타나는 것이 특징이다. 이 용기선은 어린 개체에서도 나타난다. 배껍질(복갑, 腹甲)에 있는 복갑판 사이가 흰색이거나 노란색인 경우가 있다. 일부 사람들은 복갑판 사이의 색이 흰색이면 순수 우리나라 개체이고, 노란색이면 중국산 개체라고 하는데 연구결과, 이러한 특성으로는 명확히 국내종인지 아닌지 구별할 수 없다고 한다. 배껍질에는 지지대가 발달해 있으며 등껍질과 튼튼하게 연결되어 있다.

머리는 크고 뒤쪽이 작은 비늘로 덮여 있다. 윗턱은 약간 뾰족하게 튀어나와 있으며 중간부분이 굽어있지 않다. 윗턱과 아래턱이 만나는 부분은 넓으며 편평하다. 4개의 다리는 물갈퀴가 있다.

머리와 목의 측면에는 코로부터 뻗어 나온 노란색 선들이 있고, 다리와 꼬리는 갈색 빛을 띠며 안쪽에 옅은 반점이 흩어져 있다. 다 자란 수컷은 더 커질수록 색이 짙어지는 경향이 있다. 또한 남생이는 몸 전체가 검은 색으로 변하는 흑화형이 있는데, 이러한 특징은 수컷에서만 나타난다고 한다.

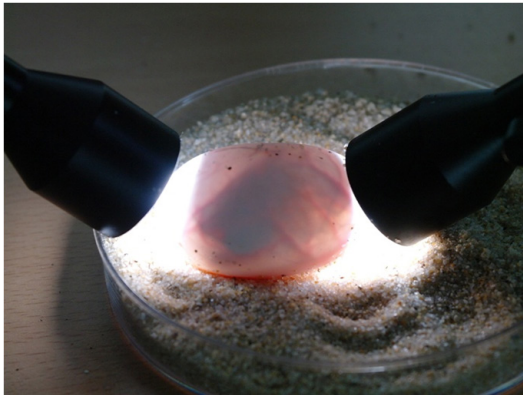
남생이는 암수의 형태가 차이가 있는데 수컷은 암컷보다 등껍질의 높이가 낮고 좁으며 배껍질은 짧고 좁으며 콧마루가 짧다. 암컷의 배껍질은 편평하지만 수컷은 오목하다. 수컷의 꼬리는 길고 두꺼워 향문이 등껍질 밖으로 나온다(Mao, 1971).

III. 생태

1. 번식 생태

남생이는 가을에 교미를 하고 겨울에 월동 후 이듬해 4~7월경에 알을 낳는다. 번식을 위해 수컷은 암컷의 머리나 주둥이를 손으로 치거나 흔드는 구애행동을 한다. 그리고 교미를 하고 동면한다. 이듬해 암컷은 알을 모래나 부엽토, 일반적인 토양에 땅을 파고 산란한다.

조금 더 구체적으로 설명하면, 남생이는 번식을 위해 뒷다리로 땅을 파고 알을 낳는다. 일반적으로 거북이는 모래에만 알을 낳는다고 생각하는데 실제로는 딱딱한 땅에서도 알을 낳는다. 대신 딱딱한 땅을 파기 위해서 먼저 그 자리에 오줌을 싸서 흙을 부드럽게 한 후에 뒷발로 약 15cm 정도 땅을 파



〈그림 1〉 찌죽이 형성된 남생이 알



〈그림 2〉 인공증식을 통한 태어난 남생이

고 알을 낳는다. 적게는 3~4개 정도 알을 낳고 많게는 15개 내외의 알을 낳는다.

외부 기온에 따라 차이가 있겠지만, 일반적으로 산란 후 약 60일 정도 지나면 새끼가 알을 깨고 땅 속에서 나온다. 남생이는 겨울철에 땅 속 또는 물 속에서 동면하지만 새롭게 태어난 1년생 남생이는 땅 속 동면을 더 선호하고 2년생 이상은 물 속 동면을 선호하는 것으로 알려져 있는데, 왜 이러한 특성을 보이는지는 추가 연구가 필요하다.

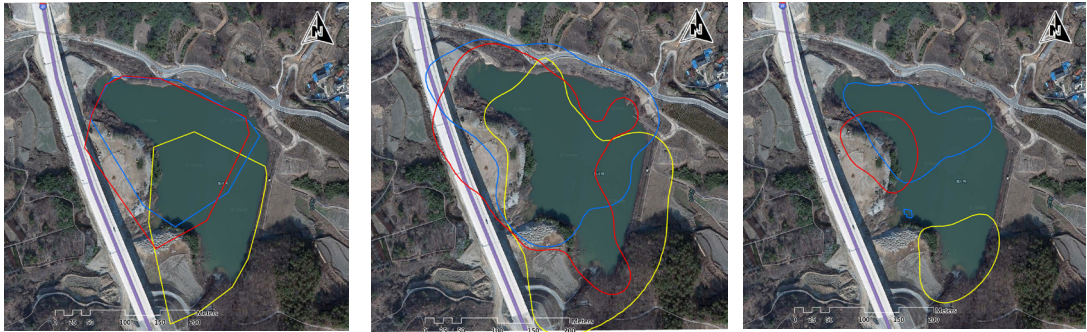
2. 행동 생태

남생이는 민물에 사는 거북이지만, 정작 수영을 잘 못하는 동물로 알려져 있다. 그래서 하천에 빠른 물살이 있는 곳에서는 잘 관찰되지 않고, 물살이 느린 모래톱이나 저수지, 습지, 수로 등에서 주로 발견된다.

저수지에 살고 있는 남생이를 보면, 한 여름에 나뭇가지나 바위 위에서 몸을 말리고, 주변에 인기척이 있으면 바로 물속으로 들어갈 정도로 매우 온순하고 겁이 많은 동물이다. 그래서 낮에 상당히 오랜 시간동안 일광욕을 하지만 물가 근처에서 포식자에게 위협을 느끼면 바로 도망칠 수 있는 장소를 선호한다. 그래서 먼 거리를 이동할 때는 낮보다는 밤에 많이 활동하는 것으로 알려져 있다.

연구결과, 낮에는 주로 저수지 주변에서 생활하다가 어두운 밤이 되면 저수지를 나와 주변에 있는 농경지, 과수원으로 이동하고, 그 곳에서 우렁이, 달팽이, 나무에서 떨어진 썩은 과일 등을 먹고 다시 새벽이 되면 저수지로 돌아간다.

야생동물의 이동거리 및 행동권은 그 동물이 처해있는 환경 및 자신의 건강상태 등 다양한 요인에



〈그림 3〉 남생이 행동권 분석 결과

(붉은색 KBS-C06, 파란색 KBS-C08, 노란색 KBS-C12, 좌 MCP, 중 Kernel 95%, 우 Kernel 50%)

의해 결정된다.

그래서 서식 지역, 계절 등에 의해 다소 차이가 있지만, 야생동물 보호를 위해서는 그 동물이 서식하는 장소(산란지, 활동지, 동면지 등 기능적 서식지)를 파악하는 것은 매우 중요하다.

우리는 남생이 이동거리와 행동권을 알아보기 위해 전라남도의 남생이 서식 지역에서 위치추적을 하였다. 위치추적 방법은 등에 발신기를 부착하여 방사하였으며(체중의 5% 미만) 지향성 안테나를 이용하였고, 발신기에서 나오는 신호를 수신기로 확인 후 그 위치를 기록하였다.

한 달에 2번씩 3시간 간격으로 위치를 확인하였으며 1년 동안 실시하였다. 그 결과, 연구지역의 남생이는 평균적으로 70~80m 정도 이동하는 것을 확인하였으며, 3~4헥타르 범위에서 움직이는 것으로 파악되었다. 그래서 남생이가 살고 있는 저수지가 있다면 최소 4헥타르 정도의 범위에서는 남생이를 보호 활동을 강화할 필요가 있다.

IV. 남생이 대체서식지 조성

남생이 복원을 위해 “훼손된 서식지를 어떻게 복원하느냐?”라는 문제를 해결해야 한다. 그래서 훼손되기 이전의 온전한 서식지(prototype)을 찾고, 서식지 특성을 분석하여 그 결과를 훼손된 서식지에 반영할 필요가 있다.

서식지 복원을 위해 기존 서식지에 대한 분석을 하였으며, 남생이 서식지 복원을 위한 평가표를 작성하였다.

평가표를 바탕으로 연구원 내에 대체서식지를 조성하였다. 연구원 내 공간적 범위가 제한되어 있

〈표 1〉 남생이 서식지 적합성 지수 항목 및 기준

구성 요소	변수	범위	평균	비고
먹이	수초의 피도(%)	0~49.81	22	평균값(n=100), 오차범위=27.81
	먹이량(kg/개체)	1 year	99kg/L	1개체당 필요량
일광욕 및 은신처	바위의 수(EA)	0~5	1	평균값(n=10)
	통나무 개수(EA)	0~18	8	평균값(n=10)
	토질	진흙(mud) 혹은 세사(silt)	세사(silt)	세사 허용비율: 0~100%
	모래톱 면적(m ²)	3~13	8	-
	산란지 면적(m ²)	6~25	15.5	-
수환경	DO(ppm)	7.81~11.57	9.78	평균값(n=10)
	pH	6.85~9.71	8.28	평균값(n=10)
	탁도(NTU)	0.1~8.7	4.29	평균값(n=10)
	유속(cm/s)	0~60	30	남생이의 생태적 특성상 최대값을 80에서 60으로 수정(적정값=0)
	수온(℃)	3~28	15.5	현장조사 결과를 우선으로 적용
	수심(m)	0~3.0	1.5	-
	영구성	유	유	영구적인 수환경 필수
공간적인 관계	저수지 면적(ha)	0.0072~42.95	1.09	평균값(n=100)
	고도(m)	43.97~146.83	95.4	평균값(n=100)
	저수지 제방(%)	19.14~57.36	38.5	평균값(n=100)
	주변 산과의 거리(m)	0~47	4.7	평균값(n=10),
	주변 주거지와와의 거리(m)	20.16~324.44	174.3	평균값(n=10),
	주변 강(수계)과의 거리(m)	244.7~1,242.9	743.8	주변에 영구적인 수환경 필요
	녹지(녹피율) : 초지(%)	0~35.58	17.0	평균값(n=10), 오차범위=20.58
	녹지(녹피율) : 경작지(%)	0~41.06	17	평균값(n=10), 오차범위=24.06
	녹지(녹피율) : 숲(%)	5.99~50.01	28	평균값(n=10)

* n은 평균을 구하기 위해 조사한 샘플 개수임.

어 모두 맞출 수는 없었으나, 관리적 요소를 감안하여 연구원 내 작은 규모의 대체서식지를 조성하였다. 서식지 조성을 위해 연못 조성, 빗물 활용 시스템 구축, 논습지 조성, 모니터링용 CCTV 설치의 순으로 작업을 수행하였다.

대체서식지 조성 면적은 약 100m² 이며 연못과 펜스를 설치하였다. 대체서식지 내 연못은 가로×세로 5m×4m 평균수심 1m(최대 1.5m)로 조성하여, 겨울에 연못 바닥까지 얼지 않도록 하였다.

연못 조성을 위해 하부에는 방수포 및 방수 비닐 설치하였으며, 바닥과 측면에 자연석 조성, 배수관 및 배수로 설치, 수변·수생식물을 식재하여 남생이가 숨을 수 있는 공간은 조성하였다. 자연석을 쌓을 때, 자연석과 자연석 사이에 공간을 확보하여 겨울철 남생이가 동면할 수 있도록 하였으며, 울타리 하부에 남생이 탈출 방지용으로, 높이 30cm 아크릴판 설치하였고, 관리를 목적으로 울타리 중앙부에 나무 출입문을 설치하였다.

조성된 연못 주변에 달부리풀, 닭의장풀, 연, 고마리 등 초본류를 식재하였고, 기타 4개 구역(A, B, C, D)으로 구분하여 초화류를 식재하였다. 추가로 연못 내 소생태계를 조성하기 위해 우렁이, 다슬



나무 울타리 및 전경



연못

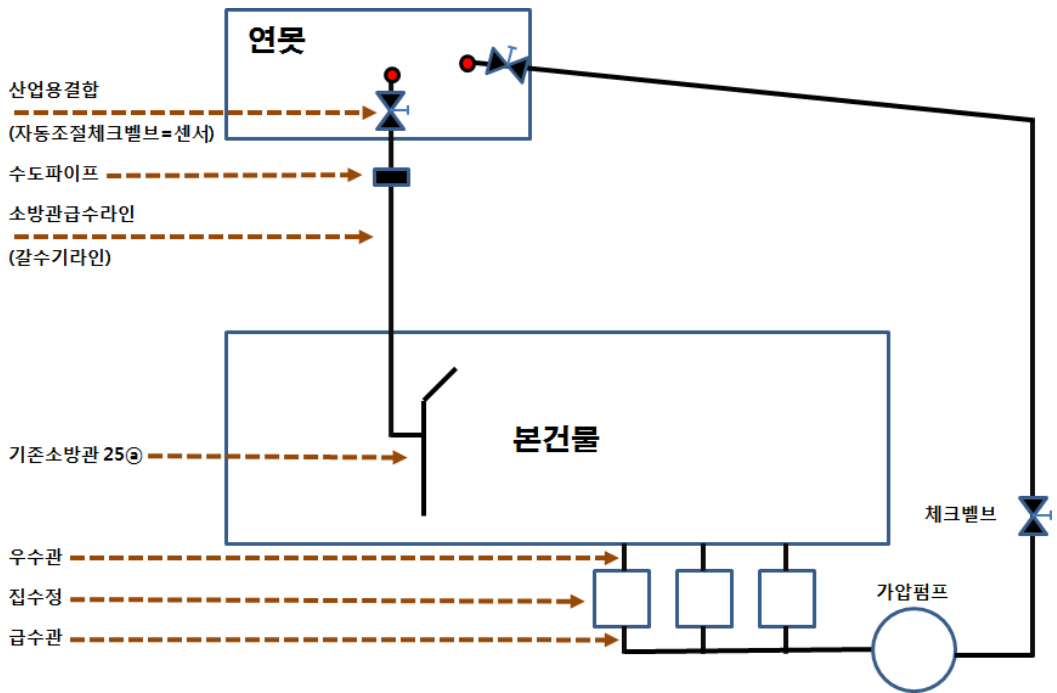


남생이 산란장 조성



연못 하부 방수포 설치

〈그림 4〉 대체서식지 조성 모습



〈그림 5〉 대체서식지 조성 모습

기, 기타 무척추동물을 도입하였다.

한편, 안정적으로 물을 공급하기 위해 상수도과 빗물을 이용하였다. 빗물은 옥상에서 내려오는 우수관에 집수정(빗물저장탱크)을 설치한 후 빗물을 연못으로 보내는 관로를 설치하였다.

남생이 대체서식지 조성을 2015년 6월 초에 완료하였으며, 초본류가 이입된 이후 7월에 남생이 7 개체를 방사하였다. 방사 이후 CCTV를 통해 주로 활동하는 지역을 대상으로 서식지 개선 및 보안을 위해 노력하였다.

그 결과, 2016년 3월 물 속에서 동면한 개체(5개체)와 땅속에서 동면한 개체(2개체)가 모두 생존하였다. 이후, 남생이 서식지 개선을 위해 논 습지를 추가하였는데, 논 습지는 수심 15~20cm, 면적 3×5m로 조성하였고 바닥은 방수처리 후 논흙으로 약 20cm 높이로 추가 방수를 하였다. 여기에 벼를 식재하였으며 남생이의 자유로운 이동을 위해 바닥을 가급적 평탄하게 조성하였다.

남생이 대체서식지 조성 후 자연스럽게 유입되는 동물을 모니터링하였다. 유입된 동물을 파악하는 것은 향후 인위적인 요인 없이 남생이에게 안정적으로 먹이공급이 가능한지 판단하기 위해서이다. 남생이 대체서식지 조성 후 1년 후 10목 13과 14종의 곤충류가 유입되었다.



연구원 복면 빗물 저장고



빗물을 활용한 물 공급

〈그림 6〉 빗물탱크 및 우수관이 연결된 남생이 연못



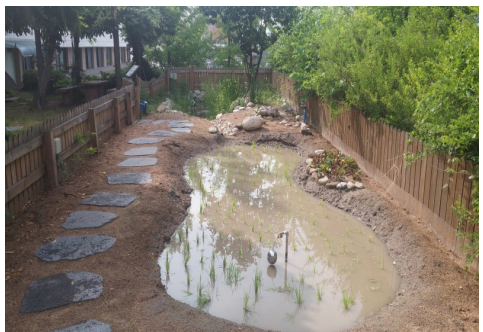
논 습지 설치 공사 현장



논 습지 방수포 설치



논 습지 조성 완료



벼 식재 완료

〈그림 7〉 대체서식지 추가 공사(논 습지 조성)

〈표 2〉 대체서식지 내 유입된 곤충상

목	과	종	학명
잠자리목	잠자리과	고추좀잠자리	<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Selys)
	실잠자리과	아시아실잠자리	<i>Ischnura asiatica</i> (Brauer)
하루살이목	꼬마하루살이과	연못하루살이	<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus)
날도래목	바수염날도래과	Odontoceridae sp.	Odontoceridae sp.
메뚜기목	귀뚜라미과	방울벌레	<i>Meloimorpha japonica</i> (De Haan)
	섬서구메뚜기과	섬서구메뚜기	<i>Atractomorpha lata</i> (Motschulsky)
딱정벌레목	거저리과	강변거저리	<i>Heterotarsus carinula</i> Marseul
노린재목	긴노린재과	더듬이긴노린재	<i>Pachygrontha antennata</i> (Uhler)
바퀴목	바퀴과	산바퀴	<i>Blattella nipponica</i> Asahina
	사마귀과	사마귀	<i>Tenodera angustipennis</i> Saussure
벌목	개미과	그물등개미	<i>Pristomyrmex pungens</i> (Mayr)
		곰개미	<i>Formica japonica</i> (Motschulsky)
파리목	꽃등에과	수염치레꽃등에	<i>Chrysotoxum vernale</i> Loew
나비목	부전나비과	푸른부전나비	<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus)
총 10목 13과 14종			

이후에도 남생이 대체서식지 보완 공사를 지속하였다. 물 순환시스템 설치를 통해 수질관리를 하였으며, 산란 기간에 남생이와 사람의 조우를 막기 위해 연못에서 산란장까지 생물타리(화살나무)를 식재하였다.

2020년부터는 남생이 대체서식지 개념에서 소생물권이라는 개념으로 전환하여 다양한 동식물이 유입될 수 있도록 하였다. 논 습지에 벼 대신 연꽃을 식재(노랑어리연꽃)하고 수심을 20cm 미만으로 유지하며, 뽕나무 식재를 통해서 야생동물에게 풍부한 먹이원을 제공할 수 있게 하였다. 이를 통해 다양한 곤충류와 약 30여종의 조류가 남생이 대체서식지를 이용하는 것으로 확인되었다.

현재 남생이 대체서식지에서 동면, 새끼를 출산, 먹이 활동, 가을철 구애활동 등 거의 모든 부분에서 자연스럽게 유지되고 있다. 도심 내에서 인공으로 만든 대체서식지의 대표적인 성공사례라 할 수 있다.



〈그림 8〉 로드킬된 남생이

V. 위협요인

남생이는 육상에 올라오면 물 속에서 보다 행동이 느리기 때문에 다양한 위협요인이 있다. 특히 장수의 동물로 알려져 있어서 사람들의 눈에 띌면 쉽게 남획되거나, 방생용으로 중국산 남생이가 우리나라에 많이 들어옴으로써 유전자 교란이 일어날 가능성도 높다. 주 서식지인 농경지 인근 용수로 등에 의한 이동성 단절, 농기계에 의한 로드킬 등이 종종 발생하기 때문에 보호대책 마련이 시급하다.

2016년 연구결과에서 따르면 국내에 외래거북 9과 73종이 도입된 것으로 보고되었는데, 6년이 지난 현 시점에서 더 많은 종과 개체가 국내에 유입되었을 것으로 추정된다(이 등, 2016). 특히 거북류는 서로 다른 종 사이의 교미와 번식이 가능한 것으로 알려져 있어, 외래종 차단은 자생 거북류 보호를 위해 매우 중요하다. 따라서 국내 남생이 보호를 위해 우리나라 하천 내 외래거북 확산을 막을 필요가 있다.

참고문헌

- 송재영 등. 2011. 남생이(*Chynemys reevesii*) 증식복원연구 II. 국립생물자원관. 인천.
송재영 등. 2012. 남생이(*Chynemys reevesii*) 증식복원연구 III. 국립생물자원관. 인천.

- 송재영 등. 2013. 남생이 증식복원연구(1차년도). 국립공원연구원·LG상록재단·곤지암화담숲. 남원.
- 송재영 등. 2014. 남생이 증식복원연구(2차년도). 국립공원연구원·LG상록재단·곤지암화담숲. 남원.
- 송재영 등. 2015. 남생이 증식복원연구(3차년도). 국립공원관리공단. 남원.
- 송재영 등. 2016. 남생이 증식복원연구. 국립공원관리공단. 남원.
- 이도훈, 김영채, 장민호, 김수환, 김동연, 길지현. 2016. 외래거북의 국내현황 및 관리방안. 환경영향 평가 25(5):319-332.
- Mao, S. H. 1971. Turtles of Taiwan. Taipei: Commercial Press, 128 pp.
- Reptile-database. 2022. [Http://www.reptile-database.org](http://www.reptile-database.org)