

碩士學位論文

濟州島에 移入된 황소개구리  
(*Rana catesbeiana*)와  
붉은귀거북(*Trachemys scripta  
elegans*)의 棲息實態 및 管理方案

指導教授 吳 弘 植

濟州大學校教育大學院

生物教育專攻

洪 昌 義

2006年度

## 國 文 抄 錄

제주도에 이입된 황소개구리와 붉은귀거북의 분포와 서식실태를 파악하고 외래동물에 대한 데이터베이스 구축을 위한 자료를 확보함과 동시에 제주지역에 적용 가능한 관리방안을 마련하고자 2005년 3월부터 2006년 5월까지 조사하였다.

1. 제주도내 황소개구리의 서식지는 한경면과 대정읍 그리고 안덕면 사계리 주변에만 분포하고 있는 것으로 나타났다. 남제주군 대정읍 일대 10곳, 북제주군 한경면 일대 13곳 그리고 남제주군 안덕면 사계리 1곳이 해당된다. 따라서 제주도 서부 일부 지역에 한정되어 서식하는 것으로 판단된다.

2. 제주도내에서 붉은귀거북은 북제주군 한경면 소재 5개의 마을 연못, 한림읍 소재 2개의 마을연못, 애월읍 소재 2개의 마을연못에서 관찰되었다. 제주시 지역에서는 한라수목원내 연못, 문강사내 연못에서 관찰되었다. 북제주군 동부지역에서는 조천읍 소재 2곳에서 관찰되었고, 남제주군 서부지역에서는 보성리 봉우리 못에서 관찰되었다. 그리고 서귀포시 천지연과 연외천에서도 관찰되어 도내 총 15곳에서 92개체 이상이 서식하는 것으로 나타났다.

3. 제주도 서부지역은 황소개구리의 서식 조건이 좋아 쉽사리 개체수가 줄어들지는 않을 것으로 보인다. 뿐만 아니라 타 지역으로의 확산도 우려된다. 이로 인한 토종 곤충류, 어류, 양서류, 파충류 등에 대한 피해가 예측되고, 본래 제주도에서는 서식하지 않았던 생태계 위해 종이므로 절멸시키는 것이 타당하다고 사료된다. 황소개구리를 절멸시키기 위한 방법으로는 오리의 집단사육, 조류를 보호하여 천적으로서 활용하는 방안 그리고 황소개구리의 생태적 습성을 이용한 포획 방법이 있다.

4. 제주도에 서식하는 붉은귀거북은 최상위 포식자로서 서식연못의 생태계 파괴와 배설물에 의한 수질오염의 문제를 야기할 수 있다. 하지만 서식환경이 모두 자연적인 확산 가능성이 거의 없는 연못들이다. 다만 우려되는 점은 인위적인 확산이다. 따라서 붉은귀거북에 대한 관리방안으로 방생 자제 홍보와 불법판매의 집중단속, 생태적 습성을 이용한 퇴치방안, 인위적 확산을 막기 위해 다소 많은 개체가 서식하고 사람들의 왕래가 많은 서식지에 위해성에 대한 홍보판 설치 그리고 제주도의 관련 행정기관에서도 지속적인 관리가 있어야 할 것이다.

# 目 次

I. 序 論 .....	1
II. 조사방법 및 조사지역.....	3
III. 결과 및 고찰	
1. 황소개구리의 서식실태.....	4
2. 붉은귀거북의 서식실태 .....	11
3. 관리방안 .....	18
가. 외래종의 위해성.....	18
나. 외래종의 관리방안.....	19
다. 황소개구리의 관리방안.....	25
1) 이입경로와 위해성.....	25
2) 관리방안.....	29
라. 붉은귀거북의 관리방안.....	30
1) 이입경로와 위해성.....	30
2) 관리방안.....	32
IV. 참고문헌 .....	36
V. Summary .....	38

## 表 目 次

Table 1. The present habitation condition of *Rana catesbeiana*  
and *Rana nigromaculate* in Jeju Island ..... 27

## 그 림 目 次

Fig. 1. Distribution of *Rana catesbeiana* in Jeju Island. ....10

Fig. 2. A sample of *Trachemys scripta elegans* captured  
in Mungang temple.....15

Fig 3. A sample of *Trachemys scripta elegans* captured in  
downstream of Cheonji pond. .... 16

Fig. 4. Distribution of *Trachemys scripta elegans* in Jeju Island. ....17

# 1. 서론

외래종(Non-indigenous) 문제를 가장 광범위하게 다루고 있는 미국 의회의 기술평가과(Office of Technology & Assessment : OTA)에서는 외래종을 다음과 같이 정의하고 있다. 외래종(Non-indigenous)이란 “자연서식 범위 또는 잠정적 자연계 확산지역 외에 있는 생물종으로 인간에 의하여 길들여지거나 또는 야생화된 생물종, 야생화된 생물종과 토착종과의 잡종을 포함하고 있으나 토착종과의 교배에 의하여 자연적으로 발생된 잡종은 포함하지 않는다.”

외래종에 의한 생태계의 교란은 이미 우리나라의 사회적문제로 대두되고 있으며 황소개구리(*Rana catesbeiana*), 파랑볼우럭(*Lepomis macrochirus*), 붉은귀거북(*Trachemys scripta elegans*) 등에 의한 토착생물의 감소는 환경문제로 나타나고 있다(고강석 등, 1996).

환경부가 발표한 『생태계 외래 동·식물 관리대책』에 따르면 2002년 9월 현재 우리나라 외래종은 모두 5백4종이다.

황소개구리는 우리나라에는 천적이 거의 없는 것으로 알려져 곤충, 물고기, 국내 토착개구리는 물론 뱀까지 잡아먹는 탐식성 양서류로서 생태계의 먹이사슬을 교란하여 생태계를 파괴하며, 새우나 참게 양식장 등에도 무차별적으로 침입하여 동물에 피해를 줌으로써 양식장에 악영향을 미친다고 하여 1998년 2월19일 생태계 위해 외래 동물로 지정되었다. 붉은귀거북도 국내에는 천적이 없고 우리고유의 어류, 수서곤충, 양서류 등을 포식하여 호소와 하천생태계의 먹이사슬을 교란하므로 2001년 12월 24일 생태계 위해 외래 동물로 지정되었다.

제주도에서 출간한 『2004 환경백서』에 의하면 자연환경보전법에 의해 환경

부장관이 지정·고시하는 생태계위해동물로서 현재 해당 동물 4종 중 황소개구리, 파랑볼우렁과 붉은귀거북 3종이 도내에 분포하는 것으로 보고한 바 있다.

외래종이 생태계에 미치는 영향을 최소화하기 위해서는 도입 전에 관리하는 것이 무엇보다 중요하다. 그러나 외래종 도입 관련법과 제도가 불완전하고 외래 생물종이 도입되어 토착생태계에 미치는 영향에 대한 전문적인 연구나 기초 조사가 이루어지지 않아 이에 대한 생물학적 정보가 미흡한 상태이며, 특히 제주지역에 대한 조사연구는 초기단계에 머무르고 있는 실정이다. 이런 의미에서 이미 도입되어 제주지역 생태계에 영향을 미치고 있는 외래 생물종에 대한 생태학적 조사와 관리방향에 대한 조사연구는 필요하다.

본 연구는 제주도에 서식하는 생태계 위해 외래 고등동물인 황소개구리와 붉은귀거북의 분포와 서식실태를 파악하고, 외래동물에 대한 데이터베이스 구축을 위한 자료를 확보함과 동시에 제주지역에 적용 가능한 관리 방안을 마련하고자 시도하였다.

## II. 조사 방법 및 조사지역

제주도 전역을 대상으로 2005년 3월부터 2006년 5월까지 매월 4회 이상 현지 조사 하였으며, 위해 외래종이 출현한 지점에 대해서는 집중적으로 조사하였다.

조사방법으로는 물이 고여 있는 작은 웅덩이, 바위틈 혹은 농지, 수로 그리고 저습지 주변을 배회하면서 직접 육안으로 관찰하거나 쌍안경을 이용하여 개체수를 확인하였다. 조사된 개체 수는 조사회수에 관계없이 관찰된 최대개체수를 선정하였다.



### III. 결과 및 고찰

#### 1. 황소개구리의 서식실태

조사 결과 현재 황소개구리의 서식지는 한경면과 대정읍 그리고 안덕면 사계리 주변에만 분포하고 있는 것으로 나타났다. 이번 조사를 통해 서식이 확인된 지역은 표 1과 그림 1에 제시하였다. 지역별로 확인된 지역과 개체수는 남제주군 대정읍 일대 10곳에서 성체 64개체와 어린개체 다수, 북제주군 한경면 일대 13곳에서 성체 115개체와 어린개체 다수 그리고 남제주군 안덕면 사계리 1곳에서 3개체와 어린개체 다수가 관찰되어 총 성체 182개체와 어린개체가 다수 서식하는 것으로 나타났다.

한경면 인근 지역인 판포리나 저지오름 북쪽이나 동쪽지역 및 사계리 인근 지역인 화순리에서는 한 개체도 발견되지 않아 제주도에는 서부지역의 일부 지역에 한정되어 서식하는 것으로 판단된다.

제주도에서 발간한 『제주의 습지』에는 대정과 한경면 지역의 연못 및 하천수로에서 서식하는 것으로 보고된 바 있다(제주도, 2001). 본 조사에서는 그 서식지역이 대정읍과 한경면 일대에 한정되어 있고 다만 그 지역 내에서 분포가 확산되면서 밀도가 높아진 것으로 확인되었다. 그리고 안덕면 사계리까지 서식지가 확대되었음을 알 수 있었다. 이 일대는 지형이 낮아 비가 내리면 윗마을인 동광리, 서광리 그리고 덕수리에서 흘러내리는 우수가 이곳으로 모인다. 따라서 우천시 황소개구리가 이곳까지 유입되었을 가능성이 있으나, 인근 안덕계곡에서는 전혀 관찰되지 않았다. 관찰된 조사지 외에도 관찰된 조사지 범위 내의 주변 연못

을 포함한 습지에도 넓게 분포하면서 서식하고 있는 것으로 나타났다. 조사 기간 중에 황소개구리가 관찰되었던 서식지에서 수질악화로 인해 전혀 관찰되지 않는 것을 볼 수 있었다. 북제주군 한경면 낙천리 오빠미 아홉굿못의 경우 2005년 11월 초순까지는 성체 5개체와 어린개체 다수가 관찰되었으나 11월 중순 들어서 물이 마르고 녹조현상이 심하여 전혀 관찰되지 않았다. 무릉리 인향동 못의 경우 면적이 100m<sup>2</sup>도 되지 않는 작은 못이지만 2005년 10월 초순까지 성체와 어린개체가 많이 관찰되었다. 하지만 10월 중순에 이르면서 관찰되는 어린개체의 수가 급감하는 것이 확인되었다.

#### 가. 남제주군 대정읍 일대의 서식실태

##### 1) 안성리 구명물 (N 33° 14' 22.0", E 126° 16' 39.7")

애기부들 *Typha angustata*과 수련 *Nymphaea tetragona var. angusta* Casp. 이 우점하고 있으며 가래 *Potamogeton distinctus*, 네가래 *Marsilea quadrifolia*, 기장대풀 *Isachne globosa*, 나자스말 *Najas graminea* 등이 분포하고 있다. 연못과 주변수로에는 참개구리 *Rana nigromaculata*, 붕어 *Carassius carassius*, 흰뺨검둥오리 *Anas poecilorhyncha*, 쇠백로 *Egretta garzetta*, 왜가리 *Ardea cinerea* 등이 서식하며 이곳에서 황소개구리 성체 2개체가 관찰되었다.

##### 2) 인성리 남문앞못(남문못) (N 33° 14' 37.2", E 126° 16' 40.5")

붕어마름 *Ceratophyllum demersum*과 같은 침수식물과 수련과 같은 부엽식물이 우점하고 있으며. 소금쟁이 *Gerris(Aquarius) paludum insularis*, 물맴이 *Gyrinus japonicus*, 참개구리, 붕어 등이 서식하고 있다. 황소개구리 성체 9개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.

3) 보성리 봉우리못 (N 33° 15′ 05.6″, E 126° 16′ 22.9″)

연못 내 정비작업이 이루어져 수생식물이 거의 분포하지 않으며 수면에 송이고랭이 *Scirpus triangulatus*, 애기부들 등 수생식물이 분포하고 있고 중대백로가 관찰되었다. 황소개구리 성체 5개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.

4) 동일리 연못(가시악 옆) (N 33° 15′ 10.8″, E 126° 11′ 15.8″)

밭에 있는 작은 연못으로서 검정말 *Hydrilla verticillata*과 마름 *Trapa japonica*이 많이 서식하고 있다. 황소개구리 성체 4개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.

5) 안성리 수월이못 (N 33° 15′ 19.1″, E 126° 16′ 50.7″)

수련, 검정말, 마름, 개구리밥 *Spirodela polyrhiza* 등의 수생식물이 분포하며, 물매이, 소금쟁이, 물달팽이 *Radix auricularia*, 참개구리, 붕어, 쇠백로가 서식하고 있다. 황소개구리 성체 4개체가 관찰되었다.

6) 무릉리 송당연못 (N 33° 16′ 02.3″, E 126° 12′ 44.9″)

검정말, 마름, 부들이 다량번식하고 있으며 황소개구리 성체 6개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.

7) 무릉리 동동 농수로 (N 33° 16′ 31.2″, E 126° 12′ 47.4″)

이 주변은 논농사를 위주로 하는 곳이어서 농수로가 발달되어 있다. 농수로를 따라 마름과 네가래, 개구리밥 등이 분포하고 있으며 황소개구리 성체 13개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.

8) 무릉리 인향동 못 (N 33° 16′ 46.8″, E 126° 13′ 29.2″)

인향동 양어장에서 북쪽으로 30m정도 떨어진 곳에 위치한 아주 작은 규모의 2개의 못이 바로 옆에 인접해 있으며, 마름이 다량번식하고 있다. 황소개구리 성체 13개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.

9) 신도1리 맨처남물 (N 33° 16′ 54.7″, E 126° 11′ 53.5″)

면적은 1,200m<sup>2</sup>이며 표고는 40m이다. 두 개의 연못이 있는데 안쪽 연못에 마름이 다량 분포하고, 소금쟁이, 물뱀이, 물달팽이, 참개구리, 흰뺨검둥오리 등이 서식한다. 황소개구리 성체 1개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.

10) 무릉리 연못 (N 33° 16′ 57.3″, E 126° 12′ 50.5″)

도로변에 위치하고 있으며 하수공사 후 깊은 웅덩이가 형성되어 연못으로 사용되는 곳으로 습지식물이 아닌 강아지풀 *Setaria viridis*, 망초 *Erigeron canadensis* 등이 서식한다. 황소개구리 성체 7개체가 관찰되었다.

## 나. 북제주군 한경면 일대의 서식실태

1) 청수리 조롱물 (N 33° 17′ 10.6″, E 126° 14.1′ 9.5″)

평화동에서 산양으로 가는 길옆에 위치한 연못으로 2개의 연못으로 구성되어 있다. 부엽식물로는 마름이 우점하고 있으며 수련이 중심부에 분포하고 있다. 황소개구리 성체 31개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.

2) 산양리 여뀌못 (N 33° 17' 27.2", E 126° 14' 07.7")

마을 내에 있는 연못으로 국도 옆에 붙어있으며 마름과 개구리밥이 다량번식 하고 있다. 황소개구리 성체 26개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.

3) 고산리 인근 연못 (N 33° 18' 15.6", E 126° 12' 51.7")

마름이 우점하고 있으며 검정말과 부레옥잠 *Eichhornia crassipes*이 분포하고 있다. 황소개구리 성체 2개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.

4) 고산리 인근 연못 (N 33° 18' 33.9", E 126° 12' 32.4")

녹차 밭에 물을 공급하기 위해 만들어 놓은 연못으로 마름이 밀생하고 있다. 황소개구리 성체 6개체가 관찰되었다.

5) 용수리 용수저수지 및 습지 (N 33° 18' 55.1", E 126° 11' 15.8")

물수리 *Pandion haliaetus*, 흰물떼새 *Charadrius alexandrinus* 등의 철새도래지로 유명한 곳이다. 마름과 검정말이 분포하며, 물맹이, 소금쟁이, 장구애비 *Laccotrephes japonensis*, 참개구리, 붕어 등이 서식하고 있다. 황소개구리 성체 1개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.

6) 낙천리 세미왓물 ( N 33° 19' 07.5", E 126° 13' 51.0")

마을의 생활용수로 사용되었던 곳으로 부엽식물과 침수식물이 분포하고 있다. 황소개구리 성체 6개체와 어린개체 다수가 관찰되었다. 바로 북쪽 10m 지점에 수령이 115년 된 팽나무 *Celtis sinensis*가 있는 작은 못이 있는데 이 곳은 마을의 식수를 제공하였던 곳으로 이곳에서도 황소개구리 성체 1마리가 관찰되었다.

7) 낙천리 세미왓물엿 작은못 (N 33° 19′ 07.5″, E 126° 13′ 51.0″)

세미왓물에서 남쪽으로 25m정도 떨어진 곳의 작은 못으로 붕어마름과 마름이 밀생하고 있다. 황소개구리 성체 3개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.

8) 낙천리 오빠미 아홉굿못 (N 33° 19′ 15.9″, E 126° 13′ 36.2″)

낙천리에서 가장 큰 못으로 예전에 식수로 사용되었던 곳으로 마름이 조금 분포하고 있다. 황소개구리 성체 5개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.

9) 낙천리 용선달리못(N 33° 19′ 48.4″, E 126° 14′ 21.7″)

아주 작은 규모의 연못으로 마름과 검정말이 밀생하고 있다. 황소개구리 성체 21개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.

10) 조수에서 두모저수지 방향 도로변 연못 (N 33° 20′ 19.8″, E 126° 12′ 46.4″)

마름이 몇 개의 섬 군락을 형성하고 있으며, 추수식물로 세모고랭이 *Scirpus triqueter*와 부들이 분포하고 있다. 황소개구리 성체 2개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.

11) 두모리 두모저수지 (N 33° 20′ 55.9″, E 126° 11′ 33.6″)

부엽식물인 마름이 군락을 이루고 있으며 흰뺨검둥오리와 백로류가 여름철에도 서식하고 있다. 황소개구리 성체 6개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.

12) 두모리 두모저수지 앞 연못 (N 33° 20′ 55.9″, E 126° 11′ 33.6″)

추수식물이나 부엽식물이 분포하지 않고 있으며, 황소개구리 성체 4개체가 관찰되었다.

13) 두모리 노인복지회관 앞 연못 (N 33° 20' 59.6", E 126° 11' 14.4")

추수식물이나 부엽식물이 분포하고 있지 않으며, 황소개구리 성체 2개체가 관찰되었다.

#### 다. 남제주군 안덕면 일대의 서식실태

1) 사계리 군물(군못) (N 33° 14' 48.3", E 126° 19' 10.1" )

이 일대는 지형이 낮아 마름과 나자스말이 우점하고 있으며, 추수식물로는 큰고랭이 *Scirpus tabernaemontani*가 섬상으로 분포하고 좀머리연꽃 *Nymphoides coreana*, 개구리밥 등이 분포하고 있다. 황소개구리 성체 3개체와 어린개체 다수가 관찰되었다.



Figure 1. Distribution of *Rana catesbeiana* in Jeju Island. Habitats of *Rana catesbeiana* were found only in Hangyeong-Myeon, Daejeong-Eup and Sagye-Ri, Andeok-Myeon. So we make a decision that they are only living a part of west Jeju Island up to now.



## 2. 붉은귀거북의 서식실태

조사 결과 북제주군 서부지역에서는 한경면 소재 5개의 마을 연못에서 19개체, 한림읍 소재 2개의 마을연못에서 8개체, 애월읍 소재 2개의 마을연못에서 3개체가 관찰되었다. 제주시 지역에서는 한라수목원 잔디광장의 소연못과 대연못에서 9개체, 문강사 내 연못에서 24개체가 관찰되었다. 북제주군 동부지역에서는 조천읍 소재 2곳에서 7개체가 관찰되었고, 남제주군 서부지역에서는 보성리 봉우리못에서 3개체가 관찰되었다. 그리고 서귀포시 천지연과 연외천에서 19개체가 관찰되어 도내에서 총 92개체가 관찰되었다. 조사를 통해 서식이 확인된 지역은 그림 4에 제시하였다.

환경부 자연생태과에서 2003년에 전국적으로 892개 지역을 대상으로 붉은귀거북의 서식실태조사를 실시하여 259개 지점(29.0%)에서 서식하고 있는 것으로 보고한 바 있다. 제주도에서는 뱅디못에서만 관찰된 것으로 나타났다(제주도, 2001).

제주도가 2003년 5월 20일부터 2003년 8월 7일까지 실시한 붉은귀거북의 서식실태 조사에 의하면, 천지연 폭포(연외천 하류지역)에 100m 간격으로 10~15마리 서식하고 있는 것으로 나타났다. 그래서 2004년도에 서귀포시 수중환경보호연합회에 위탁하여 대대적인 포획을 실시한 바 있다. 하지만 같은 조사에서는 연외천(천지연 폭포)과 제주시 화북천 병문천 등 하천 6곳과 연화못 소낭못 광령저수지 등 연못 4곳 등 10곳을 대상으로 조사했으나 천지연 폭포 이외 지역에서는 붉은귀거북이 관찰되지 않은 것으로 나타났다(뉴시스, 2003.11.18 09:12 인터넷기사). 본 조사에서도 제주시내의 화북천, 병문천, 산지천에서는 관찰되지 않았다. 또한 안덕계곡과 서귀포시 영도폭포와 성읍 하천 주변에서도 관찰되지 않았다.

서식이 확인된 총 15개의 연못 중 5곳에서는 한 개체만 관찰되었고, 7곳에서는 5개체 이하로 관찰되었지만 나머지 3곳에서는 많은 개체가 서식하는 것으로 나타났다. 문강사 내 연못에서 성체 17개체와 어린개체 7개체 총 24개체로서 도 내에서 가장 많이 분포하는 곳일 뿐만 아니라 밀도가 제일 높은 곳으로 조사되었다. 천지연과 연외천에서 관찰개체수가 19개체로 많았고, 여뀌못의 경우 관찰개체수가 15개체로서 세 번째로 최대 관찰되었지만 도내에서는 두 번째로 분포 밀도가 높은 것으로 조사되었다. 개체의 크기가 가장 다양한 곳으로는 문강사내 연못과 여뀌못으로서 등딱지의 길이가 20cm 이상의 크기에서부터 10cm 이하에 이르기 까지 다양하였다. 특히 문강사내 연못에서는 등딱지의 길이가 4cm 이하인 7개체가 관찰되었다. 이 못에는 수련이 우점하고 있고 많은 개체의 붕어와 치어들이 서식하고 있다.

#### 가. 붉은귀거북의 서식실태

1) 북제주군 한경면 두모리 노인복지관 앞 연못 (N 33° 20' 59.6", E 126° 11' 14.4")

추수식물이나 부엽식물이 분포하지 않는 지역으로 이곳에서는 성체 1개체가 관찰되었다.

2) 북제주군 한경면 낙천리 마을연못 (N 33° 19' 15.9", E 126° 13' 36.2")

마을 연못으로 마름이 조금 분포하고 있으며 물이 매우 탁하여 물속이 보이지 않는다. 개구리밥이 밀생하고 있으며, 1개체가 관찰되었다.

3) 북제주군 한경면 낙천리 세미왓물 (N 33° 19' 07.5", E 126° 13' 51.0")

풀무사업으로 개량화 되어서 부엽식물이나 침수식물이 없으며, 1개체가 관찰되었다.

4) 북제주군 한경면 낙천리 세미왓물엿 작은못 (N 33° 19' 07.5", E 126° 13' 51.0")

세미왓물에서 남쪽으로 25m정도 떨어진 곳의 작은 못으로 붕어마름과 마름이 밀생하고 있으며, 1개체가 관찰되었다.

5) 북제주군 한경면 산양리 여뀌못 (N 33° 17' 27.2", E 126° 14' 07.7")

산양리 마을에 있는 연못으로 도로에 근접해 있으며, 수련과 마름, 개구리밥 등의 부엽식물들이 밀생하고 있다. 최대 관찰개체 수는 15개체이나 그 이상 많은 개체가 서식하고 있는 것으로 보이며 개체의 크기도 다양하다. 세 번째로 많이 관찰된 곳이다.

6) 북제주군 한림읍 월림리 마을 연못 (N 33° 21' 01", E 126° 15' 20")

마을 길가에 있는 연못으로 있다, 물풀은 없고 붕어, 소금쟁이가 서식하고 있으며, 3개체가 관찰되었다.

7) 북제주군 한림읍 금악리 뱅딤못 (N 33° 21' 16.1", E 126° 17' 52.7")

마을 내에 있는 연못으로 모기방지를 위해 미꾸라지 *Misgurnus mizolepis*를 방류해서 키우고 있으며 흰뺨검둥오리와 백로류가 관찰되었다. 이곳에서는 5개체가 관찰 되었다.

8) 북제주군 애월읍 하가리 연화못 (N 33° 27' 17", E 126° 20' 48")

수련, 마름, 붕어마름, 말즘 *Potamogeton crispus*이 우점하고 있으며 붕어, 미꾸라지, 소금쟁이 그리고 참개구리 등이 서식하고 있다. 이곳에서는 2개체가 관찰 되었다.

9) 북제주군 애월읍 광령 1리 마을연못 (N 33° 27' 39", E 126° 26' 24")

과거에는 꽤 규모가 큰 연못이었으나 주변에 건물들이 들어서면서 지금은 아주 작은 마을 연못이 되어 주민들이 관리하고 있다. 수련이 많이 식생하여 수면을 덮고 있으며 우렁이 *Cipangopaludina chinensis malleata*, 미꾸라지, 참개구리가 서식하고 있다. 1개체가 관찰되었다. 청문조사에 의하면 어린개체 소수가 서식하는 것으로 나타났다.

10) 제주시 연동 한라수목원 잔디광장 연못 (N 33° 28' 12", E 126° 29' 29")

소연못에서는 수련과 참개구리, 금붕어, 소금쟁이가 서식하고 쇠살모사 *Agkistrodon ussuriensis*가 관찰되기도 하였다. 이곳에서 등딱지의 길이가 15cm 이하의 작은 개체 4마리가 관찰되었다.

대연못에서는 수련, 순채 *Brasenia schreberi*, 창포 *Acorus calamus* var. *angustatus*, 그리고 노란꽃창포 *Iris pseudoacorus*가 우점하고, 붕어가 서식하고 있으며, 누룩뱀 *Elaphe dione*이 관찰되었다. 이곳에서는 5개체가 관찰되었다.

11) 제주시 삼양 1동 문강사 연못 (N 33° 31' 24.4", E 126° 36' 00.5")

원당봉 정상부에 위치한 문강사 연못으로 수련이 밀생하고 있고 많은 개체수의 붕어들과 참개구리가 서식하고 있다. 이곳에서는 성체 17개체와 등딱지의 길이가 4cm이하의 어린개체 7개체 총 24개체를 관찰하였으나 그 이상 많은 개체가 서식하고 있는 것으로 보이며 개체의 크기도 다양하다. 현재 도내에서 가장 많이 분포하고 있는 곳이다.



Figure 2. A sample of *Trachemys scripta elegans* captured in Mungang temple. The total length of this hatchling was 3.97cm.

12) 북제주군 조천읍 신촌리 남생이못 (N 33° 31′ 47.6″, E 126° 36′ 58.6″)

인공적인 연못으로 모기유충구제 사업의 일환으로 미꾸라지를 방류하여 시범 양식하고 있으며, 생태학습 체험장으로 활용되어지고 있다. 부엽식물이 우점하는 형태의 식물상을 보이고 있으며, 물가에는 부들과 네가래, 여뀌 *Persicaria hydropiper* 등이 우점을 이루고 있으며, 각종 수서곤충이 서식하며, 간혹 물새류가 도래하여 먹이활동을 하는 곳으로 참개구리가 많이 서식하고 있는 곳이다. 4개체가 관찰되었다.

13) 북제주군 조천읍 선흘1리 반못 (N 33° 31′ 47.6″, E 126° 36′ 58.6″)

수련, 마름, 어리연과 창포가 우점하며 소금쟁이, 붕어, 참개구리와 사류(蛇類) 등이 서식하고 있다. 이곳에서는 청문조사 결과 20여 개체가 최근에도 관찰된다고 하나 3개체만 관찰할 수 있었다.

14) 남제주군 대정읍 보성리 봉우리못 (N 33° 15′ 05.6″, E 126° 16′ 22.9″)  
정비작업이 이루어져 수생식물의 분포가 미약하며 수면에 송이고랭이 *Scirpus triangulatus*, 애기부들 등 수생식물이 분포하고 있다. 이곳에서 3개체가 관찰되었다.

15) 서귀포시 천지연과 연외천 (N 33° 14′ 39″, E 126° 33′ 36″)  
천연기념물로 지정된 난대림 지역으로서 흰뺨검둥오리와 잉어 *Cyprinus carpio* 가 많이 서식하고 있다. 천지연에서는 2개체, 매표소 부근과 중간지점에서 4개체 그리고 연외천에서 13개체 총 19개체가 관찰되었다.



Figure 3. A sample of *Trachemys scripta elegans* captured in downstream of Cheonji pond. The total length of this adult was 19.95cm.

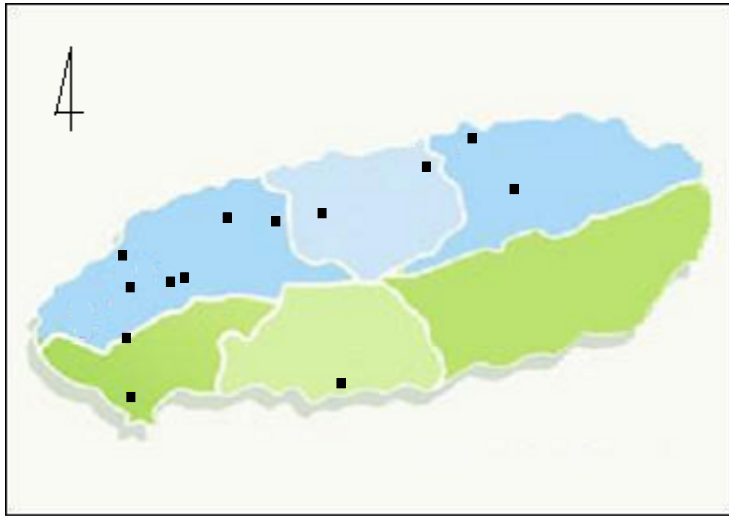


Figure 4. Distribution of *Trachemys scripta elegans* in Jeju Island.  
92 individuals were found in total 15 habitats.

### 3. 관리방안

#### 가. 외래종의 위해성

현재 지구에서 인위적 요인에 의한 생물의 멸종률은 자연적인 생물의 멸종률보다도 무려 1,000배~10,000배가량 높다. 이러한 현상이 지속된다면 다음 반세기 동안 지구에서 2백 만종의 동·식물이 멸종할 것으로 보고 있다(Pimm 등, 1995). 이러한 생물다양성의 감소는 지구에서 21세기의 가장 큰 손실이 될 것이다(Pimentel 등, 1997).

생물다양성의 감소 원인은 무분별한 지역개발에 의한 생태계의 파괴, 생물종의 수렵 및 남획, 농약의 남용 등 다양하다. IUCN(1994)에 의하면 생물다양성을 감소시키는 요인으로 외래종을 가장 중요한 요인으로 제시하고 있다(Glowka and Klemm, 1996). 반면에 UNEP(1993)에서는 생물다양성 훼손의 요인으로 무분별한 지역개발, 남획 다음 순으로 외래종을 중요한 요인으로 제시하고 있다. 외래종에 의한 생물다양성의 손실은 지역과 국가적 차원을 넘어선 전 지구적인 문제로 나타나고 있다.

외래종에 대한 일본 환경청(1995)의 인식은 다음과 같다. 외국 또는 다른 지역으로부터 도입된 외래종은 도입된 지역의 유전형질이 유사한 토착종과의 교배를 통하여 유전형질을 오염시키고 토착종과의 먹이 및 서식처 등의 경쟁으로 인하여 생태계를 교란시켜 생물다양성을 훼손시킬 수 있다. 특히 외래종의 위해성은 지역에 따라 차이가 크며, 외부로부터 고립된 섬 지역 등은 외래종의 도입에 의하여 생태계가 크게 훼손될 수 있다.

제주도와 같은 섬에 살고 있는 종들은 가끔 방어적 적응성이 결여된 특징을



보이기 때문에 섬의 동물군이나 식물군은 감소 위기에 봉착하는 경우가 많다. 따라서 섬에 사는 동물군이나 식물군은 멸종위기에 특히 취약성을 보이고 있으며, 인간이나 외래 동, 식물의 도래 이후에는 그러한 현상이 더욱 심화되고 있다. 이러한 원인을 9가지로 정리해 볼 수 있다. 첫째, 도서에 서식하는 생물들은 육지에 서식하는 동물에 비해 번식능력이 낮은 생물이 많다. 둘째, 도서에 서식하는 생물들은 오랜 기간 동안 생태적 진화를 거쳤기 때문에 다른 종과의 경쟁에 약한 종이 많다. 셋째, 격리된 섬에 서식하는 종들은 포식자가 없는 환경에서 진화를 해온 결과, 포식자에 대한 포식자 회피능력이 결여된 종들이 많다. 넷째, 도서지방에는 대형 육식류가 서식하지 않는 생태계가 많기 때문에 번식력이 강한 외래종이 자멸할 때까지 무제한 증식하는 경우가 많다. 또한 강력한 육식 외래종에 의해 도서 고유종이 압박되는 경우도 있다. 다섯째, 도서지방에서 적응방산을 해온 종들은 서식지에 대한 자유도가 좁아서 외래종과의 경쟁에 약하다. 여섯째, 도서지방에 서식하는 종들은 공진화에 의해 독자적인 생태형으로 진화하였기 때문에 파트너가 되는 종의 상실로 인해 절멸하는 일이 많다. 일곱째, 섬에 서식할 수 있는 종들은 한정되어 있기 때문에 섬에서는 비슷한 생태적 지위를 점유하고 있는 종수가 적다. 여덟째, 도서의 생물은 생식 개체수가 적기 때문에 개체군내의 유전적 다양성도 낮은 경우가 많아 외래의 병원체나 기생충의 침입에 의해 절멸할 가능성이 높아지게 된다. 아홉째, 교배 가능한 종이 섬에 유입하게 되면 도서종과의 교잡이 일어나 섬 고유의 종이 절멸하는 일이 생기게 된다.

#### 나. 외래종의 관리방안

외래종이 미치는 영향은 생태계를 훼손하는 등의 악영향만 있는 것은 아니다. 세계적으로 인간의 주식으로 이용하고 있는 주요 작물과 가축들, 의약품 개발 등

의 차원에서 큰 역할을 하고 있다. 또한, 생태계에 위해성이 보고된 외래종의 경우도 이들 외래종이 미치는 종합적인 영향은 대부분이 명확하지 않으며 이로인 점을 공유하고 있는 경우가 많다(박 등, 1998). 따라서 외래종에 의한 다양한 영향을 고려하여 향후 이들 외래종에 대한 국가나 지방자치단체의 정책방향을 도출하는 것은 많은 요소를 고려해야 할 것이다. 또한 외래종이라고 하더라도 대대적으로 일시에 포획할 수는 없다. 각각의 종들의 특성에 맞는 외래종 구제방법을 이용한 지속적이고 과학적인 해결방법이 마련되어져야 할 것이다. 따라서 우리나라보다 먼저 외래종에 대한 위해성을 인식하고 법적, 제도적으로 정책을 추진하고 있는 미국, 호주 그리고 뉴질랜드의 주요정책을 살펴보고, 제주지역에 적용 가능한 관리방안을 제안하고자 한다.

#### 1) 미국 연방정부의 주요 추진정책

미국의 연방 및 주정부는 위해한 외래종의 영향을 최소화하기 위하여 다양한 정책을 추진하고 있다. 연방정부가 수행하고 있는 주요 추진정책은 다음과 같다(GCRIO, 1998).

첫째, 위해한 외래종의 미국 내 도입을 금지한다.

둘째, 외래 사냥용 동물의 사육제한 및 양식 어류 등의 탈출을 방지한다.

셋째, 외래종의 미국 내 도입 또는 환경방출 이전에 대상이 되는 생물종의 위해성을 분석한다. 환경영향평가, 경제성 분석을 통하여 외래종의 도입 및 환경방출을 결정한다.

넷째, 이미 미국 내 서식하고 있는 외래종에 대한 위해성 정도를 여섯 단계로 구분하여 박멸에 필요한 재정적 지원을 5단계로 지정한다.

다섯째, 위해한 외래종의 국내도입 및 주간 이동을 방지하고, 이들의 조절 및 방제 등에 관한 교육과 홍보를 한다.

## 2) 뉴질랜드의 주요 정책

뉴질랜드 토착생물의 606종(species, subspecies, forms)이 멸종위기종, 희귀종, 위협 받는 종 등으로 분류되어 있다. 이들의 대부분은 인위적으로 포유동물을 도입하지 않은 섬에만 서식하고 있다. 또한 도입된 해충은 뉴질랜드의 생물다양성을 크게 위협하고 있다(Veitch, 1992).

뉴질랜드는 외래종에 의한 자연생태계 훼손을 국가적인 재난으로 간주하고 외래 침입종을 조절, 방제 관리할 수 있는 적극적인 추진정책을 수행하고 있다(Clout, 1996).

첫째, 자연보전국(Department of Conservation, DOC)의 책임 하에 뉴질랜드의 생물다양성을 보전하기 위한 “생물다양성실행계획(Biodiversity action plan)”을 마련하고 있다. 이는 국가적인 생물다양성 보전 전략, 이를 추진하기 위한 국가의 계획 및 프로그램을 포함하고 있다.

둘째, 1993년에 개정된 Biosecurity Act에 의하여 위험한 외래종의 도입을 강력하게 방지할 수 있는 “clean list(허가목록)”을 작성하고, 이 목록에 제시되어 있지 않는 모든 외래종의 도입을 금지하고 있다. 수입이 허가된 동물이나 식물에 대해서만 “biosecurity clearance”가 시행된다(Bea, 1996). 이와 더불어 “dirty list(금지목록)”이 작성되어 있으나 이 목록은 수입허가가 불명확한 생물종을 확인하는 수단으로 이용하고 있다.

셋째, 도입하고자 하는 외래종의 종류 및 이미 뉴질랜드에 정착된 위해 외래종의 관리·조절을 결정하기 위하여 외래 생물종에 대한 위해성 평가를 실행하고 있다. 뉴질랜드의 연방정부에는 “Central Hazard Control Commission”가 이러한 외래 생물에 대한 위해성 평가를 감독하고 있다. 이 위원회의 주요 임무는 위해성 평가에 관한 자문이다(Bea, 1996).

넷째, 뉴질랜드 국토의 28%를 법으로 자연보호지역으로 지정하여 이 지역의

생물다양성을 보존하기 위해 토착종 복원계획이 마련되었다. 이를 위하여 DOC는 “국가 잡초 조절 계획”과 “포식동물 관리 및 복원”을 마련하고 이러한 계획을 지역별 또는 외래종별 단계적으로 추진할 수 있는 지역(섬)을 선정하기 위한 기준을 개발하고 있다(DOC, 1996).

다섯째, 주정부는 생물다양성이 뛰어난 섬에 도입된 외래 포유동물의 박멸사업을 수행하고 있다. 생태적으로 위대한 외래 포유동물이 완전히 제거된 지역은 멸종위기에 있는 토착종 보전지역으로 이용되고 있다. 멸종위기를 이 지역으로 이주시키고 전략적으로 보호하고 있다(Clout and Craig, 1995).

여섯째, 외래종의 위해성 저감사업에 따라 외래 포유동물의 조절작업을 실시하고 있다. 이를 위해서 사냥, 독물미끼의 이용, 포획기구 등이 이용되고 있다.

일곱째, 현재 위해한 외래 포유동물의 조절기술이 개발되고 있다. 항응고물질인 독물미끼가 개발되었으며, 이후 외래 포유동물에 다양하게 적용할 수 있는 항응고독성 물질인 monofluoroacetate(Compound 1080)가 개발되었다. 이 외에도 천적을 개발하는 연구사업이 진행되고 있다.

여덟째, 위해 외래종의 법적·제도적 관리를 개선하고 있다. 생태계에 정착된 위해 생물종의 관리는 지역 위원회에서 이를 위해 생물종의 목록을 작성하고, 필요시 이들 위해 생물종이 정착된 지역의 소유자에게 위해 생물종을 제거하도록 하고 있다(Clout, 1996). 1996년에는 위험물질 및 새로운 생물체 법안(Hazardous Substances and New Organisms Bill)이 입법되었다. 이 법안에 의해서 “환경위해성 관리기구(Environmental Risk Management Agency: ERMA)”가 신설되었다. 이 기구는 새로운 생물체가 의도적으로 국내에 도입되거나 환경에 방출되기 전에 도입하고자 하는 생물체의 위해성을 평가하고 이 결과에 따라 생물체의 국내도입 및 환경방출을 결정하고 있다(Clout, 1996).

### 3) 호주의 주요 정책

호주에 위해한 외래 생물종의 도입을 방지하기 위하여 관련된 검역법 및 기타 규제, 범칙금, 시행령, 공공 교육 등을 다음과 같이 개선하였다.

첫째, 잠재적으로 위해한 외래 생물종을 확인하고, 이러한 생물종의 국내 도입, 서식, 조절에 대해서 위해성 평가 과정을 강화한다. 호주 자연보전청 (Australian Nature Conservation Agency)에서 이를 담당하고 있다.

둘째, 선박의 유입수를 통해서 도입되는 미생물이나 해양 생물과 같은 비의도적인 도입을 감소시킨다.

셋째, 연안 감시를 비롯한 검역 조절의 수행을 위해서 적절한 재원을 마련한다.

넷째, 외래 생물종의 불법적인 수입을 통한 생물다양성에 위해를 저감하기 위하여 공공교육 프로그램을 수립한다.

### 4) 우리나라의 국가전략

환경부에서 1997년 12월 발행한 우리나라의 “생물다양성국가전략”에서 제시된 외래종의 관리를 강화하기 위한 국가 전략은 다음과 같다(환경부, 1997).

첫째, 외래종에 대한 잠재적인 위해성 평가를 위한 사전 환경영향 평가를 강화한다.

둘째, 외래종의 도입, 방출을 규제하는 법률적·제도적 조치를 개선한다.

셋째, 생태계 위해 외래종 퇴치를 위한 생물학적 조절 연구 등 생리·생태학적 연구를 강화한다.

넷째, 생태계 위해 외래종의 통제에 관한 프로그램을 개발하여 시행한다.

다섯째, 외래종에 대한 홍보와 공공 교육을 강화한다.

## 5) 제주지역 관리 방안

이상에서 제시한 바와 같이 나라마다 외래종에 대한 주요 정책들을 추진하고 있다. 제주도의 경우는 앞서 언급한 바와 같이 외래종에 더욱 취약한 섬의 특징을 보유하고 있음에도 불구하고 특별한 관리 정책을 갖고 있지 않다. 따라서 제주도에 적용가능한 각국의 주요정책들을 종합하여 제주지역 외래동물 종에 대한 관리방안을 다음과 같이 제안하고자 한다.

첫째, 생물다양성을 보전하기 위한 “제주도 생물다양성 보전전략”을 추진하기 위해 제주도는 구체적인 계획 및 프로그램을 개발해야 한다.

둘째, 외래종의 서식정보 파악과 관리 방안에 대한 연구가 수행되어야 할 것이다. 지금이라도 이입된 외래동물에 대한 조사연구와 재래 동물에 대한 장기적인 모니터링이 필요하다. 연구기관, 행정기관, 교육기관(학교 포함), 시민단체 등을 연계하여 각 지역에 대한 모니터링에 참여 유도한다.

셋째, 서식실태가 파악된 생태계 위해 종들을 대상으로 지역 특성에 맞는 발생학적, 생리학적, 생태학적 연구를 바탕으로 포획 방법 등이 마련되어야 한다.

넷째, 제주도는 위해한 외래종의 도내 도입을 강력하게 방지할 수 있는 제도적 장치를 마련해야 한다. 이를 위해서는 도내 토착종에 대한 목록과 토착종에 무해한 종에 대해서만 허가목록을 작성하고, 이 목록에 제시되어 있지 않은 모든 외래종의 도입을 금지해야 한다.

다섯째, 생물다양성에 위해를 저감하기 위하여 일반인을 대상으로 한 공공교육 프로그램과 홍보 전략을 수립한다.

마지막으로, 제주도에서는 전문가들로 구성된 “제주도생물다양성보전기구”를 신설하여 생물종의 도내 이출입에 대한 결정과 생물종의 위해성 평가 및 생태계 위해종에 대한 관리와 박멸사업을 담당하도록 한다.

## 다. 황소개구리의 관리방안

### 1) 이입경로와 위해성

북미 원산으로 크기가 커서 식용, 실험동물 및 완구용으로 인기가 높아 세계 여러 국가에 수입 및 양식되어 왔다. 우리나라에서도 황소개구리를 식용목적으로 1957년 진해 국립양어장에서 수입하여 양식을 시도하였으나 실패하였고, 그 후 1971년 5월 일본에서 種蛙를 도입하여 실내·외 사육을 시도한 바 있다(김, 1973, 1975). 그 후 1973년 식용 및 농가소득의 증대를 위해 일본으로부터 황소개구리를 도입하여 전국각지의 농가에 분양 사육토록 하였으나, 성공하지 못한 채 자연 상태에 방출되어 현재에 이르게 되었다고 본다. 제주도에 1970년대 후반에 양식용으로 농가에서 사육하다가 실패한 후 그대로 방치한 개체가 지금까지 분포범위를 확대하고 있는 것으로 보고되고 있다(제주도, 2001).

제주도에는 물이 항상 고여 있는 큰 계곡이나 물이 흐르는 강이나 하천이 발달되어 있지 않기 때문에 다른 지방에서와 같이 분포범위가 크게 확대되지는 않은 것으로 나타났다. 하지만 과거 참개구리가 많이 서식하였으나 황소개구리가 서식하는 주변에서 참개구리의 서식밀도는 매우 낮은 것으로 나타났다. 표1에 제시한 바와 같이 총 관찰지 24곳 중에서 참개구리가 관찰된 곳은 5곳에 불과했다. 수월이못을 제외한 4곳의 연못에서 관찰되는 참개구리의 개체수는 극히 적었다. 반면에 황소개구리가 관찰되지 않는 동부지역에 소재하는 북제주군 함덕리 도르못(1,600m<sup>2</sup>)이나 성산읍 삼달 2리 매미못(1,000m<sup>2</sup>)에서는 참개구리가 20여 개체 이상 관찰되어 우점종을 차지하고 있었다. 또한 수계 주변에 서식하는 황소개구리 유생의 천적이라고 할 수 있는 뱀, 백로류와 왜가리가 많이 서식하지 않기 때문에 황소개구리의 개체수는 앞으로도 증가할 것으로 예측된다.

황소개구리는 여러 가지 환경적인 요인에 의해 적합한 서식지를 찾아 조사결과 관측된 분포 영역 내에서 이동할 가능성이 높은 것으로 보인다. 관측된 전체 영역의 경우 근거리에 못이나 물웅덩이 같은 습지가 산재하고 있고, 두모리에서부터 고산, 신도, 무릉 그리고 사계 지역까지 논농사를 짓는 곳이 많아 우천 시에는 충분히 이동통로를 확보할 수 있을 것으로 보인다. 하지만 복제주군 인근지역인 판포나 저지, 남제주군 사계리의 가장 인근지역인 안덕계곡이나 화순리 쪽으로 서식지가 확대되지 못하는 이유는 적합한 서식지까지 다소 거리간격이 크고, 도로가 발달되어 가로막고 있기 때문인 것으로 간주된다. 하지만 황소개구리의 왕성한 번식력을 고려한다면 개체수가 계속 증가하여 현재의 분포 영역 내에 있는 서식지로 덜 적합한 수로나 저수지의 배수로 등의 습지에서도 서식하거나 지리적 격리 또는 발달된 도로를 극복하며 새로운 지역으로 확산될 가능성도 배재할 수 없다.



Table 1. The present habitation condition of *Rana catesbeiana* and *Rana nigromaculate* in Jeju Island

	Observation Area	Width	Observed maximum Population of <i>Rana catesbeiana</i>	<i>Rana-nigromaculate</i>
Daejeong -Eup, Namjeu -Gun	Gumyeong water, Ahnseong-Ri	**	2 adults	+
	Nammun pond, Inseong-Ri	**	9 adults, many young individuals	+
	Bonguri pond, Boseong-Ri	*	5 adults, many young individuals	-
	A pond (next to Gasiak), Dongil-Ri	*	4 adults, many young individuals	-
	Suwoli pond, Ahnseong-Ri	****	4 adults	+++
	Songdang pond, Mureung-Ri	*	6 adults, many young individuals	-
	Nongsuro, Dongdond, Mureung-Ri	*	13 adults, many young individuals	-
	A pond in Inhyang-Dong, Mureung-Ri	*	13 adults, many young individuals	-
	Maencheosam water, Shindo 1-Ri	***	1 adult, many young individuals	+
	A pond, Mureung-Ri	**	7 adults	-
Subtotal (10)			64 adults, many young individuals	
Hangyeong -Myeon, Bukjeju -Gun	Jorong water, Cheongsu-Ri	***	31 adults, many young individuals	-
	Yeokwui pond, Sanyang-Ri	*	26 adults, many young individuals	-
	A pond near Gosan-Ri	*	2 adults, many young individuals	-
	A pond near Gosan-Ri	*	6 adults	-
	Yongsu reservoir and swampy land, Yongsu-Ri	****	1 adult, many young individuals	+
	Semiwat water, Nakcheon-Ri	***	6 adults, many young individuals	-

\* indication means width of the habitat. (\* : less than 500m<sup>2</sup>, \*\* : less than 1,000m<sup>2</sup>, \*\*\* : less than 3,000m<sup>2</sup>, \*\*\*\* : more than 3,000m<sup>2</sup>)

- indication means the number of *Rana nigromaculate* living in the habitat represented quantitatively (- : not observed, + : less than 6 individuals, ++ : less than 11 individuals , +++ : more than 10 individuals )

Table 1. Continued.

Hangyeong -Myeon, Bukjeju -Gun	A small pond next to Semiwat water, Nakcheon-Ri	*	3 adults, many young individuals	-
	Ahopgut pond, Oppaemi, Nakcheon-Ri	**	5 adults, many young individuals	-
	Yongseondali pond, Nakcheon-Ri	*	21 adults, many young individuals	-
	A pond beside small road from Josu-Ri to Dumo reservoir	*	2 adults, many young individuals	-
	Dumo reservoir, Dumo-Ri	****	6 adults, many young individuals	-
	A pond in front of Dumo reservoir, Dumo-Ri	*	4 adults	-
	A pond in front of old people's welfare building, Dumo-Ri	**	2 adults	-
Subtotal (13)			115 adults, many young individuals	
Andeok -Myeon, Namjeju -Gun	Gun water(Gun pond), Sagye-Ri	**	3 adults, many young individuals	-
Subtotal (1)			3 adults, many young individuals	
Total (24)			182 adults, many young individuals	

\* Symbols means width of the habitat. (\* : less than 500m<sup>2</sup>, \*\* : less than 1,000m<sup>2</sup>, \*\*\* : less than 3,000m<sup>2</sup>, \*\*\*\* : more than 3,000m<sup>2</sup>)

- Symbols indicate the number of *Rana nigromaculate* living in the habitat represented quantitatively (- : not observed, + : less than 6 individuals, ++ : less than 11 individuals , +++ : more than 10 individuals )

## 2) 관리방안

황소개구리의 생존율은 환경오염과 같은 물리적인 요인과 먹이의 유용성보다는 천적과 같은 포식자에 의하여 생존율이 조절되며, 그 천적으로는 Virus, 수중 무척추동물, 수중척추동물과 조류 등의 여러 가지 생물이 있다(김, 1973; Cecil and Just, 1979). 먼저 수중 무척추 동물의 천적으로는 물방개, 잠자리 유충이 해당되며 수중 척추동물로서는 메기 *Silurus asotus*, 가물치 *Channa argus* 등을 들 수 있으므로 이들을 포획하는 행위를 금하고 이들의 서식과 번식이 용이하도록 지도단속을 하는 것도 하나의 대책이다. 또한 하천 주변에 서식하는 조류인 백로, 왜가리, 때까치 *Lanius bucephalus* 등도 천적으로 가능하다고 생각된다. 그리고 보다 적극적인 제거방법은 6월과 7월 사이에 저수지나 하천 가장자리의 수초에 산란한 황소개구리 알을 인위적으로 제거하는 방법과 올챙이 시기에 포획하여 제거하는 것이 이들의 생존을 감소와 제거에 대한 적극적인 방법이라 생각된다(강 등, 1994).

환경부가 2002년 말 발간한 보고서 '생태계의 무법자 외래동식물'에 따르면 황소개구리는 98년에 비해 개체수가 70%가량 줄었다고 한다. 하지만 제주의 서부지역은 황소개구리의 서식 조건이 좋아 쉽사리 개체수가 줄어들지는 않을 것으로 보인다. 뿐만 아니라 타 지역으로의 확산도 예상되어진다. 이로 인한 토종 양서류의 서식지 침탈뿐만 아니라 곤충류, 어류, 파충류 등에 대한 피해가 예상되어 지고, 본래 제주도에서는 서식하지 않았던 생태계 위해 종이므로 절멸시키는 것이 타당하다.

황소개구리를 구제하기 위한 방법을 몇 가지 제안하고자 한다.

첫째, 오리를 황소개구리의 서식지에 산란시기에 집단 사육시킨다. 오리를 집단 사육하여 황소개구리의 올챙이를 잡아먹게 하는 방법이다. 황소개구리는 1회 최대 산란수가 40,000개이므로 한꺼번에 많은 수의 올챙이를 제거하는 방법으로

서는 효과적이라 할 수 있다. 제주지역에서는 5월부터 여뀌못과 두모저수지 일대의 연못에서 올챙이 알이 관찰되었으므로 이 시기부터 오리의 방목이 효율적이다.

둘째, 조류를 보호하여 천적으로서 활용하는 방안이다. 텃새화 된 쇠백로, 흰뺨검둥오리, 왜가리 *Ardea cinerea* 등의 조류를 천적으로서 중요한 역할을 할 수 있도록 이들에 대한 서식환경 개선도 필요하다고 보아진다. 이들의 서식처가 용수저수지가 있는 한경면 뿐만 아니라 한림읍과 대정읍 일대에 분포하고 있으므로 황소개구리의 서식지를 포함하고 있다.

셋째, 황소개구리의 생태적 습성을 이용한 포획방법이다. 황소개구리는 경계심이 강하여 민첩하기 때문에 효율적인 구제를 위해서는 야간에 행하는 게 바람직하다. 유생이나 알의 포획도 효과적이라고 생각된다. 포획 방법으로는 일반 낚시에 모형 작은개구리를 매달거나 돼지고기를 낚시 바늘에 끼워 포획하거나 수심이 얇고 수초가 적은 곳을 택하여 투망을 이용하여 잡는 방법, 활동력이 강한 늦은 봄(5월 중순)에서 초가을 사이에 그물을 이용하여 잡는 방법, 뜰채를 이용하는 방법, 밤에 황소개구리에게 불빛을 비춰 도망가지 못하도록 한 뒤 창으로 잡는 방법 그리고 통발을 이용한 방법 등이 있다.

## 라. 붉은귀거북의 관리방안

### 1) 이입경로와 위해성

서식지는 남미와 북미 미시시피 계곡이며 70년대 후반부터 불교계의 방생용 및 애완용으로 매년 평균 100만 마리씩 수입되기 시작해 전국의 연못과 호소, 하천 등에 매년 수십 만 마리씩 방사되었다. 2000년도에는 모두 90만 마리가 수입됐고, 전국적으로 약 1000만 마리가 서식하고 있는 것으로 추정하고 있다(환

경부, 2001).

물이 맑고 비교적 흐름이 약한 호수 같은 곳에 서식하며 보통 12~20cm 정도지만 최대 29cm까지도 자란다. 외래어종인 미국산 배스 *Micropterus punctulatus*와 블루길처럼 붉은귀거북도 국내 저수지나 연못 강 등지에서 개체수가 크게 늘어나자 환경부는 붉은귀거북을 유해동물로 지정하고 수입을 전면 금지시키고 있다.

강원 원주시와 경기 여주군, 전남 순천시, 전북 무주군 등 18개 지역을 대상으로 2004년부터 2005년까지 2년 동안 붉은귀거북의 번식기(5~7월) 실태를 조사한 결과 18개 모두에서 산란지점과 어린 개체의 서식이 발견되지 않는 등 번식 성공이 확인되지 않았다(국립환경과학원, 2005). 번식 방해 요인으로는 번식 시기의 번식지 수위 변화, 너구리 등 포식동물의 번식 방해, 인간의 간섭 등이 해당되었다.

강과 호수 등 국내 수계의 수위 변화는 붉은귀거북의 번식기에 매우 심해 번식지로 이용 가능한 지역이 물에 잠기거나 심하게 건조해 번식 성공률이 매우 낮아지는 주요인이 되고 있다. 하지만 일반적으로 모래톱에서 산란하는 것으로 알려져 있으나 모래톱이 없는 일산 신도시의 호수공원에서 붉은귀거북의 알 껍질인 서식흔적이 발견되었고, 밤섬에서 3시간이 넘는 긴 산란장면이 포착되었다. 극한 상황에서는 흙에서 뿐만 아니라 바위틈에도 알을 낳을 가능성이 존재한다고 보도된바 있다(KBS 환경스페셜, 2002년 10월 30일자 방영).

붉은귀거북은 수명이 7~8년에 불과한 황소개구리와 달리 20여년을 생존하므로 장기간 생태계를 교란시킬 뿐만 아니라 생물이 살 수 없는 5급수 이하의 난지천에서조차 오염된 지역에서 자라는 해캄 *Spirogyra* spp.과 실지렁이 *Limnodrilus gotoi*를 섭취하며 집단 서식할 정도로 생활력이 강하다. 딱딱한 등 껍질을 갖고 있어서 이들을 먹이로 삼는 천적이 없다. 또한 남생이보다 긴 발톱

과 이빨을 대신하는 딱딱한 입술을 갖고 있어서 자기보다 몸집이 큰 붕어뿐만 아니라 미꾸라지, 피라미 등 토종 물고기와 각종 알, 개구리 등 양서류, 곤충, 심지어 뱀과 오리새끼까지 잡아먹으며 생태계를 교란시키고 있는 상황이다. 죽은 것, 썩은 것 가리지 않고 먹을 만큼 식성이 좋다.

본 서식지의 기후인 기온 25도 정도에서는 왕성한 활동성과 포식성을 보이지만 4도 정도의 온도에서는 거의 활동성 없이 휴면상태에 머물며 견딜 정도로 기온에 대한 적응력이 뛰어나다.

우리나라에서 처음 실시된 붉은귀거북 전국서식실태조사에서 16개 시·도 모든 지역에서 3곳 중 1곳 꼴로 서식하는 것으로 나타났다. 하천보다는 호수·연못과 공원에서 2~3배 많이 출현했으며, 특히 서울시 한강, 양재천, 경복궁 경회루, 강릉시 경포호, 전주 덕진공원 등에서는 ha당 31마리 이상 고밀도로 분포하는 것으로 보고되고 있다(환경부, 2003).

엄청난 먹성으로 생태계를 교란하는 것도 문제지만 물속에서 배출하는 지독히 냄새나는 배설물의 양이 많아 수질오염의 주범으로 문제시 되고 있다. 도내에서 가장 많이 분포되는 것으로 조사된 문강사 연못의 경우 타 연못에 비해 눈에 띌 정도로 수질이 악화된 것을 관찰할 수 있었고 연못물을 손으로 만졌을 경우 악취가 심했다.

## 2) 관리방안

인터넷 카페에 동호회가 존재하고 있을 정도로 지금도 애완용으로 선호되고 있는 종이다. 하지만 지속적인 먹이 공급의 어려움과 많은 양의 배설물에 의한 악취 그리고 최대 29cm까지 자라는 크기 때문에 많은 사람들이 사육을 포기하고 방생해 왔고 또한 앞으로도 방생할 가능성이 높다. 본 조사에서 관찰된 대부분의 개체들도 개인이 사육하다가 방생된 것들이다. 문강사내 연못의 경우도 종

교적 차원에서 발생한 경우는 없고 모두 개인이 발생한 것으로 청문조사 결과 나타났다.

한강을 점유하는 수종 최상위 포식자로서 그 개체수가 날로 급증하고 있어 서울시에서는 포획 시 한 마리당 일정액의 포획료를 지급하고 포획된 개체들을 동물원의 독수리 먹이로 활용하기도 하였다. 또한 “한강사랑 붉은귀거북 수거의 날” 행사를 진행하며 붉은귀거북을 가져오는 시민들에게 보상 차원에서 문화상품권을 지급하기도 하였다.

지자체에 대한 조사결과 서식밀도가 1ha(100m×100m)당 11마리 이상인 67개 지역에 대해서, 국립공원관리공단은 붉은귀거북이 발견된 전 지역(11개 지점)에 대해서 포획을 실시하도록 하였다(환경부, 2003). 본 조사결과 1ha당 11마리 이상인 지역은 문강사내 연못, 여뀌못 그리고 천지연과 연외천이 해당되었다.

제주도에 서식하는 붉은귀거북은 최상위 포식자로서 서식연못의 생태계 파괴와 배설물에 의한 수질오염의 문제를 야기할 수 있다. 하지만 서식환경이 모두 자연적인 확산 가능성이 거의 없는 연못들이다. 그리고 천지연 일대와 여뀌못, 문강사 내 연못을 제외한 서식지에서는 개체수가 적고 산란 가능성이 거의 없어서 큰 문제는 없을 듯하다. 다만 우려되는 점은 인위적인 확산이다. 언제든지 애완용으로 키우던 것을 주변 연못에 방생할 가능성이 높고 또한 서식지에서 포획하여 키우다가 다시 방생되어질 가능성도 배재할 수 없다. 따라서 붉은귀거북에 대한 관리방안을 몇 가지 제시하고자 한다.

첫째, 외래종 붉은귀거북에 대한 방생 자제를 언론매체를 통해 적극적으로 홍보하고, 군, 시, 도 행정기관과 협조하여 붉은귀거북의 불법판매를 집중적으로 지도·단속한다.

둘째, 퇴치방법으로는 또한 습지나 연못을 중심으로 정치망을 이용하거나 낚시 또는 먹이(돼지고기를 아주 좋아한다)로 유인해 포획하는 일이 중요하다. 일광욕

을 좋아하는 습성을 활용해 ‘널판지 사냥’을 하거나 긴 포획망을 이용하는 방법도 효과적이다.

셋째, 무엇보다도 중요한 것은 인위적 확산을 막기 위해 다소 많은 개체가 서식하고 사람들의 왕래가 많은 서식지에 위해성에 대한 홍보판을 설치하는 것이 중요하다. 문강사는 원당봉이라는 오름 정상 자락에 위치하고 있어서 운동하는 사람들과 신도들의 왕래가 많은 곳이다. 뱅뒤못과 여뀌못은 마을 내에 위치하고 있어서 마을 주민들의 왕래가 많은 곳이다. 한라수목원과 남생이못 그리고 연화못은 자연생태 체험학습장으로서 많은 사람들의 체험학습 현장과 산책 장소로 이용되는 곳이며 천지연은 도내 유명관광지이다. 하지만 현재 안내판이나 홍보판이 있는 곳도 있으나 붉은귀거북의 위해성에 대한 홍보 내용들 담고 있는 것은 전혀 없는 실정이다.

마지막으로 제주도의 관련 행정기관에서도 지속적인 관리가 있어야 할 것이다.

현재 제주도 내의 황소개구리의 분포지역은 서부지역으로 한정된 것으로 판단되어지나 그 개체 수는 조사된 것 이상으로 훨씬 많아 박멸이 불가능하게 보일 정도로 퍼져 분포하고 있어서 야생보호종인 토종 양서류와 파충류에 대한 서식지 침탈 피해가 클 것으로 보인다. 또한 수로와 하수도를 통해 분포지역이 확산될 가능성이 크다. 사계리 군물에도 2년 전 도로를 개설하면서 하수구가 연결되었다. 조속히 이에 대한 대책이 있어야 할 것으로 보인다.

도내에 분포하는 붉은귀거북은 대부분 방생에 의한 것으로, 서식이 확인된 총 15개의 연못은 모두 사람의 왕래가 많은 곳이다. 이중 9개의 연못은 마을 연못이고, 2곳은 남생이못과 연화지로서 자연생태체험학습장이며, 수목원과 반못, 문강사 내 연못, 그리고 천지연은 특히 사람들의 왕래가 많은 곳이다. 사람의 왕래가 적은 중산간 지역의 연못에서는 발견되지 않고 있다. 따라서 방생에 대한 자



제홍보가 절대적으로 필요한 것으로 보인다. 천지연 일대는 천연기념물 제258호로 지정된 무태장어 *Anguilla marmorata*의 서식지로서 이들의 보호를 위해 붉은귀거북 개체수의 증가를 계속적으로 모니터링 하거나 퇴치해야 할 것이다. 아울러 문강사 내 연못에서는 2006년 5월 들어서 등딱지의 길이가 4cm이하인 작은 개체들이 관찰되는 것으로 보아 번식에 성공한 것이 아닌가 하는 의문을 갖게 되므로 이에 대한 향후 조사연구가 필요하다.

제주도는 섬의 특성상 외래동물에 대해 취약한 실정이므로 제주도 생물다양성 보전전략을 위한 방안이 시급히 마련되어야 할 것이다.

## IV. 참고문헌

- 강언중, 윤창호. 1994. 도입종 황소개구리의 국내 정착과 분포. 한국자연보존협회연구보고서, **13**: 231-250.
- 고강석, 강인구, 서민환, 김정현, 김기대, 길지현. 1996. 귀화생물에 의한 생태계 영향 조사(Ⅰ). 국립환경연구원보, **17**: 25-35.
- 국립환경과학원, 2005. 야생동물 실태조사 2005. 135pp.
- 김현규. 1973. 황소개구리의 양식에 관한 연구. 이화여대논총, **10**: 171-198.
- 김현규. 1975. 황소개구리의 종와 室內飼育. 한국생활과학연구원. 이화여대논총, **15**: 225-238.
- 박용하, 이상돈, 김정원. 1998. 외래종 유입에 대한 환경정책 추진방향. 한국환경정책·평가연구원. 정책과제 연구보고서. 397pp.
- 제주도. 2001. 제주의 습지. 270pp.
- 환경부. 1997. 생물다양성국가전략. 80pp.
- 환경부. 2001. 환경백서. 781pp.
- 환경부. 2003. 붉은귀거북 전국서식실태조사 결과. 환경부 보도자료. 2pp.
- Bean, M. J. 1996. Legal authorities for controlling alien species: a survey of tools and their effectiveness. pp. 204-219. /n: Proceedings of Norway/UN Conference on Alien Species. Trondheim.
- Cecil, S. G. and J. J. Just. 1979. Survival Rate, Population Density and Development of a Naturally Occuring Anuran Larvae. Copeia, **3**: 447-453.
- Clout, M. 1996. Biological conservation and invasive species: the New Zealand experience. /n: Proceedings of Norway/UN Conference on Alien Species. Trondheim. 1-5 July, 1996.
- Clout, M. 1996. Biological Invasions in New Zealand.
- Clout, M. and J. L. Craig. 1995. The conservation of critically endangered

- flightless birds in New Zealand. *Ibis*, **137**: 181–190.
- DOC(Department of Conservation, New Zealand). 1996. Threats to Biodiversity–Weeds and Pests. <http://www.doc.govt.nz/biodiver/ahe0982.html>
- GCRIO. 1998. A draft model law.
- Glowka, L. and C. de Klemm, 1996. International Instruments, processes, organizations and non-indigenous species introductions: is a protocol to the convention on biological diversity necessary? In Norway/UN Conference on Alien Species. The Trondheim Conference on Biodiversity 1–5 July 1996.
- Krebs, C. J. 1987. 크렙스 생태학(박봉규, 이인숙, 최형선, 김종희, 오인혜, 김옥경 편역), 일신사, 서울, pp. 50–61.
- Lanza, B. 1962. On the Intorduction of *Rana ridibunda* Pallas and *Rana catesbeiana* Shaw in Italy. *Copeia*, **3**: 642–643.
- Pimintel, D., Wilson, C., McCullum C., Huang, R., Dwin, P., Flack, J., Tran, Q., Saltman, T. and B. Cliff. 1997. Economic and environmental benefits of biodiversity. *BioScience*, **47**: 747–757.
- Pimm, S. L., Russell, G. J., Gittleman, J. L. and T. M. Brook, 1995. The future of biodiversity. *Science*, **269**: 347–350.
- Veitch, C. R. 1992. Nature conservation: saving endangered species. pp.64–80. *In*: Science and the New Zealand environment. M. J. Taylor et al.(ed.) The Dunmore Press. Aukland. New Zealand.

## V. Summary

This research has been investigated for the purpose of the actual conditions of habitation of Harmful Non-Indigenous Species such as *Rana catesbeiana*, *Trachemys* and *scripta elegans* from March, 2005 to May, 2006 throughout Jeju Island. This research was tried to present a concrete plan for the practicable management in Jeju Island not only investigation and studying of the actual conditions of habitation and management plan but also building a database about Harmful Non-Indigenous Species.

1. The habitation of *Rana catesbeiana* has been investigated only living Hankyeong-Myeon, Daejeong-eup and Sagye-Ri, Ahndeok-Myeon in Jeju island. There are 10 regions around Daejeong-eup, Namjeju-Gun, 13 regions around Hankyeong-Myeon, Bukjeju-Gun and 1 region of Sagye-Ri, Ahndeok-Myeon, Namjeju-Gun. So we make a decision that they are only living a part of west Jeju Island up to now.

2. *Trachemys scripta elegans* are living in the pond of 5 villages in Hankyeong-Myeon, Bukjeju-Gun, 2 ponds of Hanrim-Eup and 2 ponds of Aewol-Eup. In Jeju City, a pond of Mungang temple and a pond of Halla Arboretum. In the eastern part of Bukjeju-Gun, 2 ponds of Jocheon-Eup and in the western part of Namjiju-Gun, Bonguri pond, Boseong-Ri. In Seogwipo City, Cheonji pond and the downstream. 92 individuals of *Trachemys scripta elegans* have been investigated living in 15 ponds of Jeju Island.

3. We expect the individual of *Rana catesbeiana* can't reduce easily

because of good living condition in the west area of Jeju Island as well as can spread to other areas. It is a valid conclusion to extinct *Rana catesbeiana* that they cause serious problem such as harm to the insect species; Insecta, fishes, amphibia, reptiles, also they are Harmful Non-Indigenous Species which had not lived a naturally in this island. There are several methods for extinction of this animal, for example, a group breeding of duck, using a natural enemy to protect birds and capturing method using ecological habit.

4. *Trachemys scripta elegans* which are living this island is top predator, so they can cause problems like a water pollution from excrements and an ecosystem destruction of habitat pond. But the habitat are almost ponds which wouldn't have a natural diffusion possibility. But the only worry is an artificial diffusion possibility. In other words, we need concrete control plans for *Trachemys scripta elegans*, for instance, self-control publicity activities releasing of captive animals, intensive control of bootleg, exterminate program using a ecological habit, and for preventing diffusion possibility we need to install many information boards at the habitat which have many kinds of individuals and also we consider a consecutive control system of the relevant government ministries in Jeju Island.