

법적지정 생태계교란생물의 사육 현황과 관리 개선 방안 – 리버쿠터와 중국줄무늬목거북을 중심으로

Breeding Status and Management System Improvement of *Pseudemys concinna* and *Mauremys sinensis* Designated as Invasive Alien Turtles in South Korea

김필재¹ · 연수정² · 안현주² · 김수환^{3*} · 이호혜미^{4*}

¹국립생태원 생태안전연구실 외래생물연구팀 연구원, ²국립생태원 생태안전연구실 외래생물연구팀 인턴

³국립생태원 생태안전연구실 외래생물연구팀 전임연구원, ⁴국립생태원 생태안전연구실 외래생물연구팀 선임연구원

Philjae Kim¹, Sujung Yeun², Hyeonju An², Su Hwan Kim^{3*} and Hyohyemi Lee^{4*}

¹Researcher, Invasive Alien Species Research Team, Division of Ecological Threat Management, National Institute of Ecology, Seocheon 33657, Korea

²Intern, Invasive Alien Species Research Team, Division of Ecological Threat Management, National Institute of Ecology, Seocheon 33657, Korea

³Associate Researcher, Invasive Alien Species Research Team, Division of Ecological Threat Management, National Institute of Ecology, Seocheon 33657, Korea

⁴Senior Researcher, Invasive Alien Species Research Team, Division of Ecological Threat Management, National Institute of Ecology, Seocheon 33657, Korea

Received 2 December 2020, revised 4 December 2020, accepted 4 December 2020, published online 31 December 2020

ABSTRACT: Exotic species have been imported for economic purposes, but more recently, an increasing number of animals are imported as pets. With the increasing popularity of two species of turtles, *Mauremys sinensis* and *Pseudemys concinna*, the number of pet turtle owners has gradually increased since 2014. The number of turtles increased by 180 in 2017 and 281 in 2019. However, these turtle species have been abandoned to nature, owing to their long lifespans and the changes in conditions of pet owners. The two turtle species have been designated as invasive alien species (AIS) in Korea considering their ecological risks, and the Biological Diversity Act prohibits their release. The owners of *Mauremys sinensis* and *Pseudemys concinna* are required to submit the "Application for Approval of Breeding and Grace for AIS" document. In this study, the breeding conditions for the two turtle species were investigated by analyzing the information in the submitted applications for six months (e.g., the suitability of breeding facilities, number of turtles, breeding period, type of pet adoption, and local district of pet owner). A total of 614 cases were analyzed. Because only 58% of breeders provided suitable breeding conditions, breeding information and responsible pet ownership training should be offered to prevent abandonment in natural ecosystems. In addition, continuous monitoring is necessary to prepare for potential problems caused by the lack of information in many applications and the one-off licensing policy.

KEYWORDS: Application for approval and grace of breeding, Biological Diversity Act, Invasive alien species, *Mauremys sinensis*, *Pseudemys concinna*

*Corresponding author: hyohyemi@nie.re.kr, ORCID 0000-0003-4831-5071

ksh0814@nie.re.kr, ORCID 0000-0002-5088-4751

© Korean Society of Ecology and Infrastructure Engineering. All rights reserved.

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

요약: 외래생물은 경제 목적으로 수입되었으나, 최근에는 애완용으로 수입되는 사례가 증가하고 있다. 애완동물로 선호도가 높아진 리버쿠터와 중국줄무늬목거북은 2014년부터 사육개체수가 서서히 증가하다가 2017년에 180개체, 2019년에는 281개체를 기록하여 최대로 증가하였다. 그러나 수명이 긴 거북의 특성과 사육여건의 변화로 자연으로 버려진 개체가 발견되었다. 방출된 개체의 생태계위해성 평가를 통해 생물다양성법에 의해 생태계교란 생물로 지정되었다. 따라서 해당 거북 사육자가 계속 사육을 원할 경우 ‘생태계교란 생물 사육유예 허가 신청서’를 제출하여야 한다. 본 연구는 2020년 3월부터 9월까지 6개월간 접수된 신청서의 정보 (사육 시설의 적합성, 거북 개체수, 사육기간, 획득 방법, 사육자 지역 분포 현황 등)를 분석하고, 사육상태를 검토 결과를 제시하였다. 신청서는 총 614건이 접수되었으며, 사육자의 58%만이 적합한 사육상태를 조성한 것으로 평가되었기 때문에 사육자를 대상으로 동물복지 실현을 위해 적절한 사육 정보 제공과 생태계교란 예방을 위한 유기방지 교육이 필요한 것으로 사료된다. 또한, 신청서 내의 누락된 항목이 다수 발견된 점과 단발적인 신청에 따른 허가 방식으로 인한 문제 발생에 대비하여 대응방안을 만들고 지속적인 모니터링이 필요할 것으로 판단된다.

핵심어: 사육·유예 허가 신청서, 생물다양성법, 생태계교란생물, 중국줄무늬목거북, 리버쿠터

1. 서론

국경을 넘어서는 생물의 유·출입은 갈수록 증가하고 있다 (Williamson 1996, Lowe et al. 2000, Hill et al. 2010). 외래생물은 애완, 식량, 연구, 생물학적 방제 및 레저 산업의 다양한 목적으로 도입되며, 최근에는 애완 동물시장의 급격한 발달로 애완용 수입생물이 꾸준히 증가하고 있는 것으로 보고된다 (Bryan 1932, Oliver and Shaw 1953, Shine 2010, Koo et al. 2020). 외래생물 중에는 새로운 환경에 노출될 경우 부적응 혹은 정착 실패로 자연 도태되기도 하지만, 일부 정착에 성공한 경우에는 고유생태계에 해로운 영향을 주거나 심할 경우 토착종의 절멸을 일으키기도 한다 (Barton 1997, Beard and O'Neill 2005, Beard 2007, Hoskin 2011, Kim et al. 2015).

현재까지 국내에 알려진 외래생물로는 본래의 사육지를 탈출 혹은 사육인으로부터 의도적으로 유기되어 자연생태계에 막대한 영향을 미치는 황소개구리 (*Rana catesbeiana*), 큰입배스 (*Micropterus salmoides*), 뉴트리아 (*Myocastor coypus*), 붉은귀거북속 전 종 (*Trachemys* spp.) 등이 있다. 1970년대 식용 목적으로 도입된 황소개구리는 강한 포식성과 높은 번식 성공률로 분포가 점차 확산되어 현재는 전국 각지에서 서식지를 확인할 수 있으며 (Oh and Hong 2007, Jang and Suh 2010), 큰입배스 역시 공격성과 포식성으로 토착종의 서식에 영향을 미치는 것으로 보고된다 (Mun et al. 2013). 모피 및 식용 목적으로 도입한 뉴트리아 역시 자연생태계 유출 후 서식지 내 다양한 토착식물을 먹이원으로 이용하며 생태계파괴의 원인으로 작용하고 있다

(Lee et al. 2013, Kim and Oh 2017). 마지막으로, 붉은귀거북류는 국내뿐만 아니라 전세계적으로 활발하게 거래되는 애완동물로서 (Warwick et al. 1990, GISD 2009), 종교 행사 중 방사 행위가 주요한 자연생태계 유출 경위인 것으로 알려져 있다 (Song 2007, Oh et al. 2017). 특히 붉은귀거북류는 뛰어난 생태계 적응력, 높은 번식률, 긴 수명, 잡종 형성 등 국내·외 생태계에 다양한 위해성을 끼친다 (Lowe et al. 2000, National Institute of Ecology 2015).

세계적 경향과 같이 우리나라도 다양한 목적으로 외래생물을 수입하고 있으며, 수입애완동물 시장도 점차 확대되고 있다. 주변 펫샵이나 온라인 거래는 우리나라에 없는 독특한 애완동물을 쉽게 구매할 수 있게 한다. 그러다가 호기심이 사라지거나, 관리와 사육의 어려움이 생기면 자연생태계로 유기하는 사례도 발생하고 있다. 리버쿠터 (*Pseudemys concinna*)와 중국줄무늬목거북 (*Mauremys sinensis*)은 2020년에 갈색날개매미충 (*Pochazia shantungensis*), 미국선녀벌레 (*Metcalfa pruinosa*), 마늘냉이 (*Alliaria petiolata*)와 아르헨티나 개미 (*Linepithema humile*)와 함께 생태계교란 생물로 추가 지정되었다. 다른 생태계교란 생물과는 다르게 리버쿠터와 중국줄무늬목거북은 애완용으로 국내 유입되어 생태계교란 생물 지정 당시에 다수의 사육자들에 의해 사육되고 있었다. 이러한 상황을 고려하여 기존 사육자들에게 생태계교란 생물이지만, 해당 개체에 한하여 계속 사육할 수 있도록 신청서를 제출하도록 하였다. 사육자는 ‘생태계교란 생물 사육유예 허가 신청서 (the application for approval of breeding and grace for AIS)’를 작성하여 거주지역의 담당 지방(유역)환경청

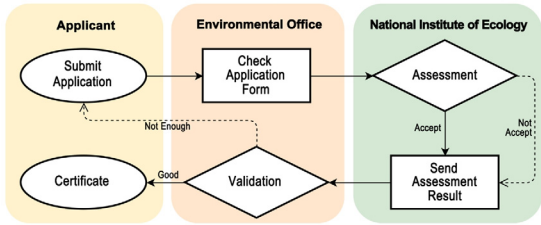


Fig. 1. Process of a permit application for breeding animals designated as invasive alien species (IAS) in South Korea.

에 제출하고, 허가를 받도록 하였다. 국립생태원은 환경청에 접수된 사육유예허가신청서를 검토하고, 사육 환경 등에 대한 전문가 의견을 제시함으로써 생태계교란생물 사육 시 사육환경 및 유의사항을 자문하였다 (Fig. 1).

생태계교란 생물 사육유예 허가 신청 제도는 2019년 10월 고지되었으며, 2020년 3월 30일부터 6개월간 실시되었다 (환경부 고시 제2020-61호). 본 연구는 생태계교란 생물로 지정된 리버쿠터와 중국줄무늬목거북의 사육유예 허가 신청서에 기재된 정보를 바탕으로 사육 현황 점검하고, 개선사항을 제안하고자 하였다.

2. 연구 방법

2.1 조사대상 및 조사기간

리버쿠터와 중국줄무늬목거북 사육 현황 조사는 생태계교란 생물 사육유예 허가 신청 제도가 실시된 2020년 3월 30일부터 2020년 9월 30일까지 각 지방 (유역) 환경청에 접수된 전체 신청서를 대상으로 하였다. 한강

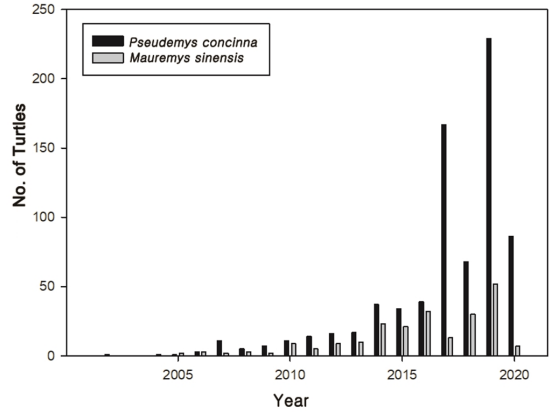


Fig. 2. Changes of number of two turtles, *Pseudemys concinna* and *Mauremys sinensis*, from 2002 to 2020 in South Korea.

유역환경청, 영산강유역환경청, 금강유역환경청, 낙동강유역환경청, 원주지방환경청, 대구지방환경청 그리고 전북지방환경청 총 7개 환경청에서 국립생태원으로 검토의뢰한 생태계교란 생물 사육유예 허가 신청서는 총 614건이었다.

2.2 자료 분석

사육 현황을 파악하기 위하여 신청서에 기재된 대상종, 개체 수, 사육자 이름, 최초사육일자, 사육자 생년월일, 주소, 사육목적, 사육경로 및 관리방안에 대한 정보를 수집하였다. 행정구역 별 사육 현황을 파악하기 위하여 신청인의 주소지에 따라 각 건 수를 집계하였다 (Table 1). 리버쿠터와 중국줄무늬목거북은 각각 신청서의 최초사육일자를 기반으로 하여 해당 연도에 사육되고 있는 총 개체 수를 파악하였다 (Fig. 2). 신청서를

Table 1. Number of the applications for approval of breeding animals designated as invasive alien species (IAS) in South Korea (based on application data received from March to September 2020)

Administrative district		No. of applications	Administrative district		No. of applications
Metropolitan city	Seoul	139 (22.6%)	Province	Gyeonggi	183 (29.8%)
	Busan	33 (5.4%)		Gangwon	21 (3.4%)
	Daegu	39 (6.4%)		Chungbuk	17 (2.8%)
	Incheon	38 (6.2%)		Chungnam	19 (3.1%)
	Gwangju	18 (2.9%)		Jeonbuk	8 (1.3%)
	Daejeon	26 (4.2%)		Jeonman	8 (1.3%)
	Ulsan	4 (0.7%)		Gyeongbuk	16 (2.6%)
City	Sejong	3 (0.5%)	Gyeongnam	33 (5.4%)	
Province	Jeju	9 (1.5%)	Total	614 (100%)	

Table 2. Methods of the acquisition of animals designated as invasive alien species (IAS) in South Korea (based on application data received from March to September 2020)

Routes	No. of applications	Ratio (%)
Purchase	145	23.6
Free transfer	20	3.3
Adoption of abandoned animals	8	1.3
Lack of information	441	71.8
Total	614	100

Table 3. Results of examination of breeding applications of animals designated as invasive alien species (IAS) in South Korea (based on application data received from March to September 2020)

Examination result	Number of applications	Ratio (%)
Unconditional permission	356	58.0
Conditional permission to expand breeding facilities	234	38.1
Conditional permission to add specialized facilities	8	1.3
Conditional permission to isolate mating	6	1.0
Rejection of permission	5	0.8
Return of applications due to nontarget species	5	0.8
Total	614	100

Table 4. Number of owners and turtles according to ownership types in the animals designated as invasive alien species (IAS) in South Korea (based on application data received from March to September 2020)

Ownership	Number	2017	2018	2019	2020
Private individual	Owners	47	59	124	56
	Turtles	69	85	199	91
	Turtles/Owners	1.5	1.4	1.6	1.6
Private organization	Owners	4	1	6	2
	Turtles	54	8	22	20
	Turtles/Breeders	13.5	8	3.7	10

바탕으로 확인된 생태계교란 생물 사육경로는 구입 (Purchase), 양도받음 (Free transfer), 유기동물 확보 (Adoption of abandoned animals), 누락 (Lack of information) 총 4개 항목으로 확인되었다 (Table 2). 신청서에 대해 회신한 검토의견서를 바탕으로 사육시설 적합 여부 (Unconditional permission/Rejection of permission), 사육 시설 규모 (Conditional permissions of expand breeding facilities), 전문사육시설 필요 (Conditional permission to add specialized facilities), 증식 방식을 위한 암수분리 (Conditional permission of isolate mating), 대상종 여부 (Return of applications due to nontarget species)에 관한 정보를 수집하였다 (Table 3). 각 지역별 신청 건수 현황을 확인하기 위하여 신청서에 기재된 신청인의 주소지 항목에 따라 각 신

청서를 구분하여 집계하였다. 가정과 업체로 사육주체 (Owners)를 구분하고, 사육주체 당 사육개체 수 (Turtles)를 비교하였다 (Table 4). 제시한 모든 비율 (ratio, %)에 대한 값은 소수점 둘째 자리에서 반올림하였다.

3. 결과

2020년 3월 30일부터 9월 30일까지 6개월 간 각 환경청으로 접수된 리버쿠티와 중국줄무늬목거북에 대한 신청서는 총 614건이었다. 각 지역 환경청별 신청 건 현황은 한강유역환경청 358건, 영산강유역환경청 35건, 금강유역환경청 58건, 낙동강유역환경청 70건, 원주지방환경청 28건, 대구지방환경청 57건 그리고 전북 지방환경청 8건으로 확인되었다. 전체 신청 건수를 각

행정구역 별로 파악한 결과, 서울과 경기도권이 다른 지역과 비교했을 때 압도적으로 많은 것으로 확인되었다(Table 1). 서울은 139건, 경기도는 183건으로 전 행정구역 중에서 경기도가 가장 신청건수가 많은 것으로 나타났으며, 제주를 포함한 나머지 지역은 40건을 넘지 않았다. 대구광역시 39건, 인천광역시가 38건, 경남 지역과 부산광역시가 33건으로 그 뒤를 이었으며 세종시와 울산광역시, 전남과 전북 지역이 신청 건수가 총 10건을 넘지 않았다.

리버쿠터와 중국줄무늬목거북을 대상으로 접수된 신청서로 파악된 생물 종류는 생태계교란생물로 지정되지 않은 플로리다레드벨리쿠터(*Pseudemys nelsoni*)와 페닌슐라쿠터(*Pseudemys peninsularis*)도 있었으며, 신청 개체수는 각각 1개체와 2개체였다. 플로리다레드벨리쿠터는 2018년부터 사육된 개체이며, 페닌슐라쿠터에 대한 최초사육일은 신청서에서 누락되어 확인할 수 없었다. 수입과 사육이 제한된 리버쿠터의 경우 구입하거나 양도받은 개체 이외에도 가정에서 번식을 통해 얻은 알에 대한 신청서도 접수된 것으로 확인되었다. 신청의 최초사육일을 기준으로, 리버쿠터와 중국줄무늬목거북은 꾸준히 사육개체 수가 유지 및 증가하는 추세인 것으로 나타났다(Fig. 2). 리버쿠터 사육개체수는 2016 - 2019년도까지 각각 39, 167, 68, 229개체로, 2017년도와 2019년도에 전년대비 증가율이 가장 컸으며, 2019년도에 확인된 사육개체수는 신청서로 확인된 최초사육일자 범위인 2002 - 2020년도에 해당하는 기간 중 가장 많은 것으로 나타났다. 중국줄무늬목거북은 2004년(1개체)부터 2016년(32개체)까지 꾸준히 증가하였고, 2017년에는 13개체로 감소하였다가 2018, 2019년도에 각각 30, 52개체로 계속해서 증가하였다. 2020년은 리버쿠터와 중국줄무늬목거북 사육개체수가 각각 86개체와 7개체로 집계되어 9년 대비 사육개체 수가 눈에 띄게 감소한 것으로 나타났다(Fig. 2). 사육 개체의 획득 방법인 사육경로 항목 분석 결과, 미기재가 441건으로 전체의 71.8%, 구입 145건(23.6%), 양도 20건(3.3%), 유기동물 확보 8건(1.3%)으로 나타났다(Table 2). 신청서 제출 목적, 즉 관리방안 항목은 614건 중 609건(99.2%)이 지속적인 사육을 희망하였으며, 나머지는 해당항목을 미기재(5건, 0.8%)하였다(Table 2).

생물 사육환경과 사육자의 생물사육에 관한 인식의

정도는 접수된 신청서에 대한 검토의견서에 의해 파악되었으며, 사육시설 적합 여부와 추가의견에 대한 비율을 정리하였다(Table 3). 전체 검토의견 614건 중 추가의견 없는 적합이 356건으로 전체의 58%를 차지하였고, 사육시설은 적합하나 개체의 성장을 고려한 사육규모의 확대 의견이 234건(38.1%)으로 두 번째로 많았다. 이어서, 거북류를 사육하는 데에 필요한 사육환경 필수조건이 제공되지 않아 전문사육 시설 필요 의견이 8건(1.3%), 증식 방지를 위한 암수개체 분리가 6건(1%), 사육시설 부적합이 5건(0.8%) 그리고 대상중에 해당하지 않음이 5건(0.8%)로 파악됐다(Table 3).

사육자 당 사육개체의 평균값은 개인 1.5마리, 업체 10.5마리로 나타났다. 연도별 비교에서도 업체가 개인 사육보다 높았으며, 2020년도에는 약 6.3배 높았다(Table 3). 개인 사육은 2017년부터 2019년까지 꾸준히 증가하여 2020년도에 유지되었다(Table 4).

전체 9개 항목 중에서 미기재된 항목은 총 4개로, 최초사육일자, 사육목적, 사육경로 및 관리방안과 같은 항목이 있다. 이에 대해 사육경로가 441건으로 가장 많이 누락되었으며 해당 건수가 많은 순서대로 사육목적 47건, 최초사육일자 46건 그리고 관리방안이 5건 순으로 집계되었다.

4. 고 찰

환경부 고시 제2020-61호(2020.3.30.)에 따라 동년 3월 30일부터 9월 30일까지 생태계교란생물의 일시적 혹은 지속적인 사육을 위한 신청서가 7개 지방(유역) 환경청에 접수되었으며, 각 청은 신청자의 생물 사육현황에 따른 전문 검토를 위해 국립생태원으로 의뢰하였다. 총 신청건수는 614건으로 서울과 경기권에서 접수된 신청건수가 전체의 52.4%를 차지하였고 세종시와 울산광역시, 그리고 전라도권은 10건 미만으로 확인되었다(Table 1). 이는 국내 인구 대부분이 서울과 경기도권에 집중되어있는 것에 영향을 받은 결과로 사료된다. 이러한 신청건수 차이가 거북류 사육 인원수의 차이에서 오는 결과인지, 혹은 생태계교란생물 사육유예 허가 신청 제도 홍보와 시행 절차의 문제인지는 확인할 필요가 있다. 또, Lee et al. (2016)에 따르면 국내 외래 거북 수입 규모가 1995년부터 2001년까지 연간 최소 15,000 kg 이상이였으며, 붉은귀거북(*Trachemys scripta*

elegans)이 생태계교란생물로 지정된 2001년을 기준으로 수입량이 눈에 띄게 감소했다가 그 대체제인 타 거북류 수입량의 증가로 2015년까지 연간 최소 6,000 kg 이상이 지속적으로 수입되고 있다고 보고되었다. 2020년까지 꾸준히 사육개체 수가 유지 및 증가추세에 있는 점을 감안할 때, 본 연구 결과가 국내 리버쿠터와 중국 줄무늬목거북의 모든 관리 현황을 반영할 수는 없을 것으로 추정된다. 따라서, Table 1에서 확인된 지역별 신청건수 집계 현황을 바탕으로 보다 정확한 파악을 위해 신청기간 추가 제공 및 다른 홍보 방법의 도입과 같은 방법을 통해 자료를 보완하고 관리체계를 강화할 필요가 있다.

접수된 신청서 중에는 생태계교란생물로 지정된 리버쿠터와 중국줄무늬목거북을 제외한 쿠터류 거북이 플로리다레드벨리쿠터와 페닌슐라쿠터 2종 있었으며, 이 중 페닌슐라쿠터 신청서에는 최초사육일자가 누락되어 있어 거북의 수명, 생식 능력 유무, 연도별 애완 거북 사육인원 현황 등 모니터링에 필요한 정보를 확보할 수 없었다. 이를 통해 사육자들이 생태계교란생물 사육 유예허가제도를 실시할 자체에 대해서는 인지하고 있으나 그 내용에 대한 정확성은 부족해 생태계교란생물이 아닌 쿠터류의 신청서도 접수된 것으로 추정할 수 있다. 신청서 내 기재 항목의 누락은 신청인이 제도시행 이유에 대해 제대로 파악하지 못해 발생한 문제로 생각할 수 있으며, 그에 따른 사육현황 파악과 검토의견을 내기 어렵게 만든다. 특히, 최초사육일자의 경우 사육 경로 항목과 함께 해당 연도에 수입된 외래거북 물량 중에서 몇 개체가 어떤 경로를 통해 몇 년도에 어떻게 거래되었는지 추적하는 데에 활용될 수 있다. 그러나 46건이 최초사육일자가 누락된 신청서로 확인됐다. 제도의 확립과 그 목적에 따라 사육 현황을 자세히 파악하고 그로 인한 관리 효과를 얻기 위해서는 신청서 작성법에 관한 정확한 고지와 엄격한 검수 등 관리 주체 기관에서 적극적인 대응이 필요할 것으로 보인다. 환경부는 관리 체계의 확립을 가속화하는 것도 좋지만 사전에 생태계교란생물에 해당하는 생물 종을 정확히 고지하고 그에 대한 홍보를 강화하는 것이 중요할 것으로 판단된다.

두 종을 생태계교란생물로 지정하기 이전에 미리 예고함으로써 사육자들에게 홍보하였음에도 불구하고 2020년에도 여전히 애완동물시장에서의 구입을 사육 경로 항목에 기재한 신청서가 접수되기도 하였다

(Table 2). 2020년도 리버쿠터와 중국줄무늬목거북 사육인원 수는 전년 대비 큰 폭으로 감소하였으며, 이는 생태계교란 생물 지정이 어느정도 효과를 나타내고 있는 것으로 추정된다. 하지만, 신청서로 접수된 리버쿠터 사육개체 중에서는 아성체와 성체뿐 아니라 가정 내 번식한 알도 있는 것으로 보아 개체의 번식 및 산란에 큰 어려움이 없고 이후 얼마든지 번식을 통한 개체 수 증가가 가능할 것으로 추정되므로 이에 대한 대책 마련이 필요하다. 리버쿠터는 생태계교란 생물로 지정되어 수입, 매매, 운반 및 번식과 같은 행위에 법적인 제한이 있어 불가하지만 외래거북류 사육개체와 사육인원 수가 증가추세에 있는 현재와 같은 상황에서 사육 현황 관리 제도로는 완벽한 관리에는 한계가 있을 수 있어 이에 따른 제도적 보완이 필요할 것이다. 특히, 암·수 동시사육으로 인한 증식은 신청서 1건당 개체수 평균이 1.5마리인 가정 사육보다 10.5마리인 업체에서 더 위험성을 클 것으로 판단되며 이에 대한 지속적 모니터링이 필요하다. 사육자 대비 사육개체 수의 비교에서 개인은 대부분 1마리를 기르지만, 애완동물 업체는 다수의 개체를 보유하여 자체 증식의 위험성이 있음이 파악되었다 (Table 4). 2020년에는 가정과 업체 모두 사육자와 사육개체 수가 감소한 데에는 리버쿠터와 중국줄무늬목 거북이 생태계교란종으로 지정된 것과 신청기간이 6개월이었다는 점에 영향을 받았을 것으로 파악된다 (Table 4, Fig. 2). 또한 업체에서 2020년 전년대비 감소 폭이 더 크게 나타난 것을 통해 생태계교란생물에 대한 법적 규제에 가정보다 업체에서 더 큰 효과가 나타난 것으로 추정된다. 가정 사육 역시 사육개체 수가 2019년 대비 감소한 것으로 나타났지만 여전히 2017년과 비슷한 양상을 보였다. 그러나 눈 여겨 보아야 할 것은 2020년에는 가정과 업체 모두 사육 개체수가 감소하였지만 사육자 대비 사육 개체수 비율이 가정과 업체에서 각각 전년과 동일하게 유지, 증가함을 보인 것이다. 이는 생태계교란생물 지정에 따른 영향일 것이라고 추정할 수 있다. 이에 대해 사육 개체수가 감소가 확인되지만 여전히 다수 사육되고 있음에 대하여 생태계교란생물 지정과 사육유예허가제도 실시에 대한 대국민 홍보 활동을 좀더 강화하여야 할 것으로 생각된다. 전체 검토의견 중에서 적합한 58%로 집계되었으며, 뒤를 이어 성장을 고려한 사육 규모의 확대 필요 의견이 38.1%를 차지하였으며, 사육 경로가 주로 구입인 것으로 보아 지

속적으로 성장할 아성체를 위주로 구입하여 사육하고 있고 지속적인 관리를 위한 시설의 보완이 필요한 것을 알 수 있다(Table 3). 그 외에도 추가 제안 의견이 제시되었으며, 이후 검토 의견에 대하여 수정 이행 여부 및 개체 사망 후 처리 등에 대한 의문점을 해결할 필요가 있다. 현재의 제도로는 한번의 신청으로 지속적인 사육이 허가되는 형식이므로 이후 사육 수행에 대한 모니터링을 할 수 있는 방안의 마련이 필요하다. 특히, 생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률 제25조의1항(승인·허가의 취소 등)에 의하면 특정 허가 목적 외 생태계교란 생물 방출을 한 사람에 한하여 사육 또는 재배 유예 허가를 취소하는 것으로 알려져 있으나, 현재 시행되고 있는 제도만으로는 지속적인 모니터링이 불가능해 유기 여부를 파악할 수 없다. 따라서 생태계교란 생물 사육 현황을 제대로 파악하고 관리하는 데에 어려움이 있으므로 이에 대한 해결방안이 해당 정책이나 법령의 강화를 통해 제시된다면 정책의 방향을 더욱 견고하게 하고, 그에 대한 효과가 확실하게 드러날 것으로 사료된다. 또한 사육인의 주소지가 변경될 경우 추가 신고 절차도 법령으로 마련하여 제공해 효과적으로 사육 현황을 관리하여야 한다. 그리고 앞으로의 관리방안 항목에 지속적인 사육을 기입한 신청서는 전체 신청 건 수의 99.2%로, 자체 증식의 가능성을 고려하여 사육현황을 파악할 수 있는 관리 방안이 요구된다. 접수된 신청서 614건 중 8건에 해당하는 사육인이 유기동물을 입양한 것으로 나타났고(Table 2), 지금까지 생태계교란생물로 문제가 된 외래거북 개체 중에는 종교행사에 의한 방생 외 유기된 개체도 포함되는 것을 생각하여 유기 방지를 위한 적극적인 국민 홍보로 제도의 이해가 요구된다.

5. 결론

현재 외래생물의 외부생태계로의 유출의 주 원인 중 하나인 애완동물로 소비되고 있는 생태계교란생물에 대한 유기 및 유출 방지를 위해 제도적인 노력의 일환으로써 생태계교란생물 지정과 사육유예허가제도 시행이 이루어지고 있다. 2020년에 생태계교란 생물로 지정된 리버쿠터와 중국줄무늬목거북은 생태계교란 생물인 붉은귀거북의 대체재로 주로 애완용으로 사육되다가 방생 및 유기되어 현재는 전국적으로 분포가 확인되는 종이다. 이러한 두 종은 거북류의 특징인 긴 수명

으로 인한 장기적인 영향과 국내 토착종인 남생이, 자라와의 서식지 및 먹이 경쟁을 통한 생태계교란이 상당이 우려되며, 특히 중국줄무늬목거북은 남생이와 교잡이 발생하여 유전자 오염을 일으키는 원인으로 작용한다. 따라서 이러한 생태계교란 생물에 대해 방생과 유기 등을 효과적으로 관리하고 방지하기 위하여 사육유예허가신청제도가 마련되었다. 2020년 처음으로 시행했던 사육유예허가신청에 대한 분석결과, 각 항목의 누락이 있으며, 그에 대한 대응이 필요하고, 지속적인 모니터링이 시행되어야 한다. 관계기관과 부처는 발생한 문제의 원인 및 결과에 대한 성격을 파악하여 그에 적합한 제도를 시행하고 홍보 효과를 높일 수 있도록 노력해야 할 것이며, 본 연구에서 제시한 분석 결과는 그러한 제도적 보완에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 국립생태원의 생태계교란 생물 모니터링(NIE-법정연구-2020-09) 사업 지원으로 수행되었습니다.

References

- Barton, D.P. 1997. Introduced animals and their parasites: The cane toad, *Bufo marinus*, in Australia. *Austral Ecology* 22: 316-324.
- Beard, K.H. 2007. Diet of the invasive frog, *Eleutherodactylus coqui*, in Hawaii. *Copeia* 2007: 281-291.
- Beard, K.H. and O'Neill, E.M. 2005. Infection of an invasive frog *Eleutherodactylus coqui* by the chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* in Hawaii. *Biological Conservation* 126: 591-595.
- Bryan, E.H., Jr. 1932. Frogs in Hawaii. *Mid-Pacific Magazine* 43: 61-64.
- GISD, Global Invasive Species Database. 2009. *Trachemys scripta elegans*. GISD. Invasive Species Specialist Group.
- Hill, J.K., Griffiths, H.M., and Thomas, C.D. 2010. Climate change and evolutionary adaptations at species' range margins. *Annual Review of Entomology* 56: 143-159.
- Hoskin, C.J. 2011. The invasion and potential impact of the Asian house gecko (*Hemidactylus frenatus*) in Australia. *Austral Ecology* 36: 240-251.
- Jang, H.J. and Suh, J.H. 2010. Distribution of amphibian species in South Korea. *Korean Journal of Herpetology* 2: 45-51. (in Korean)
- Kim, G.R. and Oh, H.S. 2017. Biological characteristics and current status of nutria (*Myocastor coypus*) Intro-

- duced in Jeju Island. *Journal of Environmental Impact Assessment* 26(1): 1-10.
- Kim, S., Lee, H., and Cha, H.C. 2015. Disturbance of university campus ecosystems by alien plants. *Ecology and Resilient Infrastructure* 2(1): 80-92. (in Korean)
- Koo, K.S., Park, H.R., Choi, J.H., and Sung, H.C. 2020. Present status of non-native amphibians and reptiles traded in Korean online pet shop. *Korean Journal of Environmental Biology* 34(2): 106-114. (in Korean)
- Lee, D.H., Kim, Y.C., Chang, M.H., Kim, S., Kim, D., and Kil, J. 2016. Current status and management of alien turtles in Korea. *Journal of Environmental Impact Assessment* 25, pp.319-332. (in Korean)
- Lee, D.H., Lee, C.W., and Kil, J. 2013. A study on plant diet resource of nutria (*Myocastor coypus*) habitat in Nakdongriver. *Journal of Environmental Impact Assessment* 22: 491-511. (in Korean)
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., and De Poorter, M. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database (Vol. 12). Auckland: Invasive Species Specialist Group.
- Mun, S., Nam, K.H., Kim, C.G., Chun, Y.J., Lee, H.W., Kil, J.H., and Lee, J.C. 2013. Suggestions for the improvement of the invasive alien species management in Korea-a comparative analysis of the legal framework for invasive alien species between Japan and Korea. *Environmental Policy* 6: 35-54.(in Korean)
- National Institute of Ecology. 2015. Nationwide survey of nonnative species in Korea (I). 342pp. (in Korean)
- Oh, H.S. and Hong, C.E. 2007. Current conditions of habitat for *Rana catesbeiana* and *Trachemys scripta elegans* imported to Jeju-do, including proposed management plans. *Korean Journal of Environment and Ecology* 21(4): 311-317. (in Korean)
- Oh, H.S., Park, M.S., Adhikari, P., Kim, Y.K., Kim, T.W., and Han, S.H. 2017. Distribution and Status of the Alien Invasive Red-eared Slider (*Trachemys scripta elegans*) in Jeju Island, South Korea. *Korean Society of Environmental Biology* 35(1): 57-63. (in Korean)
- Oliver, J.A. and Shaw, C.E. 1953. The amphibians and reptiles of the Hawaiian Islands. *Zoologica* 38: 65-95.
- Shine, R. 2010. The ecological impact of invasive cane toads (*Bufo marinus*) in Australia. *The Quarterly Review of Biology* 85: 253-291.
- Song, J.Y. 2007. Current status and distribution of reptiles in the Republic of Korea. *Korean Journal of Environmental Biology* 25: 124-138. (in Korean)
- Warwick, C., Steedman, C., and Holford, T. 1990. Ecological implications of the Red-eared Turtle trade. *Texas Journal of Science* 42: 419-422.
- Williamson, M. 1996. *Biological invasions*. Chapman & Hall. London. 244pp.