

전략연구 2016-48

야생동물에 의한 농작물 피해 저감 방안 연구

정옥식 · 김기흥 · 장하라

발 간 사

푸르고 깊은 계룡산과 칠갑산, 더 넓은 갯벌의 서해바다 그리고 천리 금빛 물결의 금강, 다양하고 풍부한 자연환경을 지닌 충남에는 고라니, 너구리, 멧돼지, 수달 등 다양한 야생동물들이 서식하고 있습니다. 이들 야생동물은 물과 공기처럼 인류의 생존과 지속을 위해 필수불가결한 생태계를 유지하고 지탱시키는 공공재이기도 하며 또한 자연을 동경하거나 즐기는 이들에게는 정서적, 심미적 대상이기도 합니다. 하지만 야생동물이 지닌 가치 이면에는 인수공통질병을 매개하거나 교통사고를 유발하는 등 부정적인 면도 함께 존재하고 있습니다.

무엇보다 농민들이 애써 기른 농작물을 훼손시켜 재산적 피해를 일으키기도 합니다. 특히 충남의 경우 야생생물이 서식하기에 좋은 생태적 여건이 구성되어 있는 것과 함께 농경지 면적이 넓음에 따라 야생동물에 의한 피해가 끊임없이 발생하고 있으며 이로 인해 고통 받는 분들이 적지 않습니다. 몇몇 지역에서는 재해 수준의 피해를 입히는 상황이기도 하지만 아직 뚜렷한 해결책이 나오지 못하는 실정입니다.

야생동물의 관리 권한이 지역에 있고 또한 야생동물의 공공재적 가치 인식이 아직 보편화되어 있지 않은 사회적 여건 하에서, 피해 근원적 입장의 해결책이 논의되고 있으며, 구체 차원의 조치가 우선 진행되고 있습니다. 구체 조치는 우리보다 앞서 이러한 고민들을 해왔던 외국의 사례들을 볼 때 자칫 야생동물 지역 개체군의 절멸을 일으킬 수도 있으며 그 외 많은 부정적 결과를 낳는 미봉책에 지나지 않음을 알 수 있습니다. 하지만 구체 이외의 다른 대책 마련은 어려운 실정입니다. 사회적 여건을 고려한 그리고 야생생물을 유지함과 동시에 농작물의 피해를 저감 시킬 수 있는 현명한 방안이 그 어느 때보다 필요한 상황이며 따라서 본 연구는 매우 시의적절하다고 여겨집니다.

본 연구의 결과가 아직 사회에 접목되기에는 우리 사회가 우선 해결해야 할 그리고 제도적으로 준비할 것이 많은 만큼 당장의 실효를 이끌어 내기에는 어려운 상황입니다. 하지만 야생동물이 우리 사회와 함께 공존할 수 있는 사회를 만드는 일련의 과정들의 시발점이 되었으면 합니다.

끝으로 본 연구를 수행하는 과정에서 많은 자문과 협조를 아끼지 않은 관계 전문가에게 깊은 감사의 뜻을 표합니다. 무엇보다도 여러 가지 어려운 여건 속에서도 연구를 수행한 연구진의 노고에 경의를 표합니다. 본 연구의 결과가 효율적 야생동물 관리에 대한 많은 이해와 더불어 관련 시책 및 후속 연구에 유익한 기초자료로 활용될 수 있기를 기대합니다.

2016년 12월 31일

충남연구원장 강 현 수

연구 요약

1. 필요성과 목적

최근 들어 생태계가 지니는 공공재적 가치와 더불어 생물산업의 자원적 가치가 크게 부각됨에 따라 생물다양성 보전의 중요성에 대한 인식과 관심이 점점 높아지고 있다. 더불어 생태계를 유지, 지탱하는 야생동물에 대한 시선도 정서적, 심미적 대상으로 만 여기던 예전의 것에서 벗어나 인류의 삶을 지속시키는 공공재로, 지역경제를 이끄는 상품 등으로 중히 여겨지고 있다.

반면, 야생동물에 의한 농작물의 피해가 빈번하게 발생하고 있으며 이로 인한 재산적 피해 뿐 만 아니라 드물게는 인명 피해도 발생하고 있다. 충남의 경우 대부분의 농촌 지역에서 야생동물에 의한 농작물 피해가 발생하고 있으며 실제 관할 면사무소에 접수되는 민원 중 높은 비중을 차지하고 있어 야생동물에 대한 부정적 이미지도 함께 높아지고 있다.

외국의 경우 사회적 비용을 바탕으로 보상 및 야생동물 관리 제도가 발달해 있는 반면 국내에서는 공공재로서의 보전 가치 뿐 만 아니라 사회적 비용 부담에 대한 공감대가 아직 형성되어 있지 않은 관계로 농작물 피해는 일부 적극적 구제를 실시하는 지자체 이외에 대부분 농민 개인의 부담으로 감내하고 있는 실정이다.

따라서 공공재로서 야생동물의 지속성을 유지함과 동시에 농작물 피해에 따른 개인적 사유 재산의 피해를 줄일 수 있는 방안 마련이 사회적으로 요구되고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 현실과 한계를 고려하여 농작물 피해를 개선하기 위한 중장기적으로 추진되어야 할 전략을 도출하는 데 우선의 목적이 있으며 이를 통해 중국에는 자연과 충남 도민이 함께 하는 사회를 만드는 기틀을 마련하는 데 궁극의 목적이 있다.

2. 연구 내용

1) 농작물 피해 대응책 국외 사례 연구

야생동물에 의한 농작물 피해가 지속적으로 발생하여 사회적 문제가 되고 있는 일본, 북미(미국, 캐나다) 등의 대책 및 보상 방안 등을 검토하였으며 이를 통해 국내 적용 시사점을 도출하였다.

2) 야생동물 관리 및 농작물 피해 현행 제도 검토

현재 국내 및 충남에서 시행되고 있는 야생동물에 의한 농작물 피해 관련 법률 및 주요 제도 등을 검토하고 현재 시행되고 있는 정부, 지자체별 주요 대응책(사업)을 검토하였다.

3) 야생동물에 의한 농작물 피해 충남 현황 분석

시·군에서 수집된 자료를 토대로 충남의 지역별, 농작물별, 야생동물 종별 피해 규모 및 현황 분석을 실시하였다.

4) 농작물 피해 저감 방안 도출

농작물 피해 저감을 위한 해외사례 연구를 통해 도출된 시사점을 토대로 하여 국내와 충남의 한계 그리고 여건 등을 고려한 단기적, 중장기적 방안을 최종적으로 도출하였다.

5) 구조 야생동물 활용 방안

현재 시행되고 있는 ‘야생동물구조센터’의 구조 업무에서 고라니를 배제하자는 목소리가 설득력을 얻고 있다. 반대로 생명 윤리 차원에서 구조 및 치료 사업을 지속해야 한다는 의견 또한 팽팽히 맞서고 있어 구조 고라니 및 야생동물에 대한 해결 방안도 검토하였다.

3. 결론 및 정책 제언

1) 단기과제

■ 국가 단위의 포획관리

현재처럼 시·군의 자율적인 개체군 조절은 종의 절멸, 인근 지자체의 피해 등의 문제가 있으므로 일본의 경우처럼 자연제어 시스템을 이용한 일정 수준의 개체수 유지가 필요할 것으로 보인다. 이를 위해 국가 차원의 야생동물 개체군 조절 사업 실시가 필요하며, 이보다 앞서 주요 종별 개체군 동태 파악, 야생동물에 대한 기초적 생태 연구가 선행되어야 할 것이다.

현행 지자체 관리 주체로 진행될 경우 국제적 멸종위기종을 비롯하여 개체군 크기가 작은 일부 종에 대해서는 국가가 관리하는 제도 보완이 필요할 것으로 보인다.

■ 동시적 포획 관리

특정 지역내에서의 구제사업은 야생동물의 인근 지역으로 이동을 야기하고 피해가 파생되므로 동시적 구제 사업이 실시되어야 할 것이다. 이 경우 지역내 개체군이 절멸한 위험이 있으므로 국가 단위의 계획을 토대로 지역별 일정 개체수를 정하여 포획을 실시하여야 할 것이다.

■ 보상 대책 개선

지자체의 경우 피해보상금 지급 관련 제도가 마련되지 않은 경우 피해 보상 예산 책정 및 지급이 어려우므로 피해보상금 관련 지급 조례 미 제정 지자체의 경우 조례 제정 및 예산 책정이 시급히 요구된다.

또한 보상제도 내에서는 현행 500만원으로 책정되어 있으므로 대규모 시설 재배를 비롯한 특용작물 등의 경우 피해 규모가 이를 상회하는 경우가 많으므로 피해액 한도 조정 재검토가 필요하다.

■ 보상금 증액 및 재원 확보

현재 보상금의 책정 예산은 실제 피해액의 규모에 비해 부족한 실정이며 또한 피해 보상금의 현실화를 위해 단가에 대한 증액이 필요한 실정이다. 예산 증액을 위해서는 국가의 지원이 필요하며 지방에서도 자체적 확보 방안을 마련하여야 할 것이다.

정부에서는 예산 증액 이외에 생태계서비스 지불제도를 시행하는 등의 별도의 기금을 조성할 필요가 있으며 예산이 증액될 경우 지자체는 지역민의 고통화를 고려하여 보상금 지급 절차의 간소화와 더불어 시장가(價)를 고려한 현실적인 보상이 필요할 것으로 보인다.

■ 위해야생생물 지정 및 관리의 효율적 관리

야생동물에 의한 농작물 피해가 발생할 경우 직접구제가 가능하지만 위해조수로 등록되지 않은 종의 경우 구제 자체가 불가능하며 이들 종에 의한 피해의 경우 보상에만 의존해야 하는 실정이다.

따라서 위해조수 지정 및 관리와 관련한 제도 정비와 더불어 위해조수 외 야생동물에 의한 피해를 보상할 수 있는 별도의 재원 마련도 검토되어야 할 것이다.

■ 위해야생생물 대책반 운영

야생동물과 관련한 지역의 또 다른 민원 중 하나는 야생동물에 의한 피해 발생에 대한 농장 대처이다. 따라서 이들에 대한 즉각적인 대처가 필요하며 또한 효율적인 농작물 피해 관리를 위해서도 명확한 피해 규모 산정, 피해 종의 구분 등이 필요하므로 이를 전담할 수 있는 대책반 운영이 필요할 것으로 보인다.

2) 중장기과제

■ 피해 회피 대책 개선

많은 경우 야생동물 서식 공간인 산림 등과 같은 자연 공간과 인접한 곳에 농경지가 위치해 있는 관계로 이 지역에 대한 피해가 많이 발생하고 있다. 따라서 야생동물 서식 공간과 농경지 사이의 완충공간 확보가 필요하며 완충 공간 및 자연 공간 내에서의 먹이자원의 관리 또한 필요할 것이다. 또한 농경지 주변에 기피제 및 회피 작물을 식재하거나 야생동물이 취식을 꺼리거나 피해가 적은 작물로의 전환 계도도 함께 필요할 것으로 보인다.

■ 전문 인력 양성

현재 국내에서는 야생동물 관리 전문가 수가 턱없이 부족한 실정이며 또한 개체수 산정 등의 기술력 또한 부족한 실정이다. 따라서 전문 인력의 양성 기관 및 학교 설립과 더불어 자격증 제도 개선을 통한 인력 양성과 대리 포획 자격제도를 통한 새로운 일자리 창출도 필요할 것으로 보인다.

또한 개체수 산정을 위한 다양한 기술 개발과 전문 지식 함양을 위한 기술 지원책도 함께 추진되어야 할 것이다.

■ 천적의 복원

까지와 더불어 멧돼지의 개체수 증가는 이들의 개체수를 조절하는 시스템 부족에 의한 것이므로 이들을 제어할 수 있는 자연적 시스템의 회복이 가장 우선적으로 필요할 것으로 보인다. 그리고 성과에 이르기까지 필요로 하는 장기간 예산과 시일을 사회적으로 감내할 수 있는 여론 형성도 함께 시행되어야 하며 야생동물 및 자연회복의 중요성에 대한 대국민 홍보 및 교육 또한 함께 시행되어야 할 것이다.

■ ‘야생동물원’ 조성

치료가 완료된 야생동물을 방사하지 않고 전시, 활용하여 가까운 곳에서 이들을 관찰할 수 있는 기회를 제공함에 따라 친근함을 느끼게 하며 또한 교육 자원 활용, 지역경제, 자연복지 증진 등의 소재로 활용됨에 따라 지역 경제에도 보탬이 될 수 있을 것으로 보이며 이들에 대한 부정적 이미지도 함께 개선될 수 있을 것으로 보인다.

목 차

I. 서론

1. 연구배경 및 필요성	1
2. 연구 목적	2
3. 연구 내용 및 방법	4
4. 선행연구 검토 및 주안점	6

II. 야생동물 농작물 피해 대책 해외사례

1. 일본의 정책 사례	8
2. 북미의 정책 사례	32
3. 사례 검토 종합(시사점)	42

III. 충남의 농작물 피해 및 야생동물 포획 현황

1. 야생동물에 의한 농작물 피해 현황	44
2. 야생동물별 농작물 피해 현황	48
3. 야생동물 포획 현황	50
4. 충남 농작물 피해 현황을 통한 시사점	51

IV. 야생동물에 의한 농작물 피해 저감 및 대책

1. 현행 제도의 문제점 및 한계	52
2. 농작물 피해 대응 및 대책 개선 방안	57
3. 구조 야생동물을 활용한 ‘야생동물원’ 조성 검토	62

<참고> 2015 농작물 피해 보상 조례 및 예산 책정 현황	67
---	----

<참고문헌>	74
--------------	----

표 목 차

<표 1> 일본 야생동물 피해 관리 주체별 업무 분담	15
<표 2> 야생동물 피해 보상 프로그램을 가지고 있는 미국 주(states)와 캐나다의 도(province)의 숫자와 그 자원(Wagner et al. 1997).	41
<표 3> 사례 국가별 야생동물 농작물 피해 대처 정책 특성	42
<표 4> 일본 야생동물 농작물 피해 저감 방안 및 문제	43
<표 5> 야생동물에 의한 농작물 피해액 현황	44
<표 6> 시·군별, 야생동물별 농작물 피해액 현황(2013~2015년 평균)	48
<표 7> 시·군별 경작지 면적	49
<표 8> 야생동물 포획량(2015년)	50
<표 9> 읍구별 포획 수량	51
<표 10> 충남의 야생동물에 의한 농작물 피해 지원 조례 제정 현황	54
<표 11> 현 야생동물 농작물 피해 관련 제도의 문제점 및 한계	56
<표 12> 야생동물 농작물 피해 관련 제도 주체별 개선점	61

그림 목 차

[그림 1] 일본산양(사진 출처 : Alpsdake)	12
[그림 2] 미국너구리(사진 출처 : Garyjwood)	13
[그림 3] 일본 대형 포유류별, 연별 농작물 피해 면적 현황 일본사슴관리계획 운영 체계	·18
[그림 4] 연도별 호카이도 지역의 시카사슴의 서식지 적합도 모델(Kaji 2011)	25
[그림 5] 일본의 연별, 연령별 수렵인구 수(Kaji 2011)	26
[그림 6] 시카사슴 서식 전후의 환경 변화(전, 후)(Kaji 2011)	27
[그림 7] 시카사슴이 도입된 나카노시마 섬의 시기별 피해	28
[그림 8] 호카이도지역의 시카사슴 사냥 개체수 및 개체군 지수	28
[그림 9] 시레토코 지역의 시카사슴의 자연적 제어를 통한 개체수 변화	29
[그림 10] 일본 대형 포유류별, 연별 농작물 피해 면적 현황(Kaji 2011)	30
[그림 11] 농경지 주변 접근 차단 장치(Kaji 2011)	31
[그림 12] 인디애나 주 지역 야생동물 종류 별 피해액과 피해작물 수	34
[그림 13] 뉴저지 지역 피해야생동물 종류와 그 피해액	35
[그림 14] 각 야생동물 종류에 따른 피해보상 프로그램을 가지고 있는 주 개수	38
[그림 15] 캐나다 마니토바(manitoba)지역 야생동물에 의한 가축 피해 보상 기준표 ...	40
[그림 16] 연도별 야생동물에 의한 농작물 피해액 현황(총액 기준)(2013~2014년)	45
[그림 17] 야생동물에 의한 농작물 총 피해액 시군별 비율(2013년)	46
[그림 18] 야생동물에 의한 농작물 총 피해액 시군별 비율(2014년)	46
[그림 19] 야생동물에 의한 농작물 총 피해액 시군별 비율(2015년)	47
[그림 20] 야생동물별 시군 농작물 피해액 현황(2013년~2015년 누적)	49

[그림 21] 야생동물에 의한 농작물 피해의 주된 원인(박소희 2016)	52
[그림 22] 적색목록서에 기재된 고라니 정보	55
[그림 23] 흑부리오리(왼쪽)와 피해 입은 부유식 김양식장(오른쪽)	59
[그림 24] 미국 Northwest Trek wildlife park	65
[그림 25] 독일 Fasanerie Wildpark	66

I. 서론

1. 연구배경 및 필요성

가. 생물다양성 및 자연환경 보전에 대한 인식 제고

최근 들어 생태계가 지니는 공공재적 가치와 더불어 생물산업의 자원적 가치가 크게 부각됨에 따라 생물다양성 보전의 중요성에 대한 인식과 관심이 점점 높아지고 있다. 더불어 생태계를 유지, 지탱하는 야생동물에 대한 시선도 정서적, 심미적 대상으로 만 여기던 예전의 것에서 벗어나 인류의 삶을 지속시키는 공공재로, 지역경제를 이끄는 상품 등으로 중히 여겨지고 있다.

국내에서도 생물다양성 뿐 만 아니라 야생동물이 지닌 자원적 가치와 함께 야생동물 보전에 대한 긍정적 인식이 조금씩 늘고 있는 추세이다. 하지만 사회 전반적인 확산 단계는 아직은 다소 이른 시점이다. 다만 소득과 더불어 생활 수준이 높아짐에 따라 자연환경에 대한 동경과 심미적 대상으로써 자연환경과 야생동물에 대한 관심은 예년과 달리 긍정적 차이를 보이고 있다.

나. 야생동물에 대한 부정적 이미지 상존

증가 추세 여부에 대해서는 보다 정량적이며 심도 깊은 연구가 필요하겠지만 야생동물의 서식지와 농경지가 접한 곳에서는 야생동물에 의한 농작물의 피해가 빈번하게 발생하고 있는 것은 명백한 사실이다. 더불어 이로 인한 재산적 피해 뿐 만 아니라 드물게는 인명 피해도 발생하고 있다. 충남의 경우 대부분의 농촌 지역에서 야생동물에 의한 농작물 피해가 발생하고 있으며 실제 관할 면사무소에 접수되는 민원 중 높은 비중을 차지하고 있는 실정이다.

야생동물 개체에 대한 관리 권한이 지자체에 있으므로 대책 또한 지역 내에서 논의, 추진되어야 한다. 하지만 열악한 재정, 전문 인력 부재 등 지자체가 안고 있는 여러 가지 한계로 인해 뚜렷한 대책 없이 미봉책에 머물고 있는 실정이다. 이로 인해 농작물 피해는 해마다 지속적으로 되풀이 되고 있으며 농민 개인의 피해로 감내해야만 하는 실정이다. 때문에 농촌 사회에서는 야생동물에 대한 부정적 이미지만 높아지고 있다.

다. 야생동물 보전과 도민의 피해를 최소화 할 수 있는 정책 방안 필요

외국의 경우 사회적 비용을 바탕으로 보상 및 야생동물 관리 제도가 발달해 있는 반면 국내에서는 공공재로서의 보전 가치 뿐 만 아니라 사회적 비용 부담에 대한 공감대가 아직 형성되어 있지 않은 관계로 농작물 피해는 일부 적극적 구제를 실시하는 지자체 이외에 대부분 농민 개인의 부담으로 감내하고 있는 실정이다.

따라서 공공재로서 야생동물의 지속성을 유지함과 동시에 농작물 피해에 따른 개인적 사유 재산의 피해를 줄일 수 있는 방안 마련이 사회적으로 요구되고 있다.

2. 연구 목적

사회적으로는 야생동물에 의한 농작물 피해 저감을 위한 정책 마련이 시급히 요구되고 있지만 국내의 여건을 고려할 때 아직은 뚜렷한 방책을 내놓기에는 여러 가지 면에서 한계가 있다. 따라서 본 연구는 현실과 한계를 고려하여 농작물 피해를 개선하기 위한 중장기적으로 추진되어야 할 전략을 도출하는 데 우선의 목적이 있으며 이를 통해 중국에는 자연과 충남 도민이 함께 하는 사회를 만드는 기틀을 마련하는 데 궁극의 목적이 있다. 이를 위해 1차적으로 피해 양상에 대한 분석과 더불어 해외 사례에 대한 분석을 통해 시사점 등을 도출하였다.

가. 야생동물에 의한 농작물 피해 현황 파악

충청남도 내 야생동물에 의한 농작물 피해에 대한 구체적인 자료가 확보되어 있지 않은 관계로 본 연구에서는 우선적으로 피해의 유형과 규모 등 야생동물에 의한 농작물 피해 현황을 우선 파악하였다.

나. 피해 대응·보상제도 검토 및 중장기적 제도 개선

국외 적응 사례 및 야생동물 관리에 관한 문헌 연구를 통해 현재 국내에서 실시하고 있는 야생동물 구제책의 효과를 검토하고 동시에 충남 상황에 적절한 야생동물의 개체수 조절 및 관리 방안을 제시하였다. 현재 야생동물에 의한 농작물 피해 대응책 및 보상 제도를 검토하고 해외 사례를 통해 도출된 시사점 및 적용 가능한 제도를 토대로 하여 보다 현실적인 대응책을 제시하였다.

3. 연구 내용 및 방법

■ 연구 대상지 및 조사 대상

연구 대상지는 충남 소재 15개 시·군, 충남 전역이며 야생동물에 의한 논, 밭, 과수 등 농작물에 대한 피해를 주된 대상으로 삼았다. 다만, 야생동물에 의한 해산물 피해는 산정하지 않았으며 또한 조류 충돌에 의한 항공기 피해, 까치를 비롯한 기타 조류에 의한 전기 시설 피해는 포함하지 않았다.

■ 농작물 피해 대응책 국외 사례 연구

야생동물에 의한 농작물 피해가 지속적으로 발생하여 사회적 문제가 되고 있는 일본, 북미(미국, 캐나다) 등의 대책 및 보상 방안 등을 검토하였으며 이를 통해 국내 적용 시사점을 도출하였다.

많은 국가에서는 야생동물 개체수 조절을 위해 포획 사업을 실시하고 있으며 농작물의 피해와 서식 야생동물의 양상이 국내와 유사한 일본을 대상으로 개체수 조절 방안과 그리고 효과를 검토하였다.

■ 야생동물 관리 및 농작물 피해 현행 제도 검토

현재 국내 및 충남에서 시행되고 있는 야생동물에 의한 농작물 피해 관련 법률 및 주요 제도 등을 검토하고 현재 시행되고 있는 정부, 지자체별 주요 대응책(사업)을 검토하였다.

■ 야생동물에 의한 농작물 피해 충남 현황 분석

시·군에서 수집된 자료를 토대로 충남의 지역별, 농작물별, 야생동물 종별

피해 규모 및 현황 분석을 실시하였다. 다만 이들 자료의 경우 전문가에 의한 수집된 자료가 아닌 탓에 야생동물의 종 그리고 피해액 산정 등의 정량적 분석은 한계가 있다. 다만 현 야생동물에 의한 농작물 피해의 양상 혹은 추세를 알 수 있는 취지에서 활용, 분석하였다.

■ 농작물 피해 저감 방안 도출

농작물 피해 저감을 위한 해외사례 연구를 통해 도출된 시사점을 토대로 하여 국내와 충남의 한계 그리고 여건 등을 고려한 단기적, 중장기적 방안을 최종적으로 도출하였다.

■ 고라니 등 구조 야생동물 활용 방안

아직 구체적인 개체군 변동에 대한 연구는 없지만 20세기 초반 이후부터 지금까지 대형육식포유류 같은 천적이 감소하고 먹이자원이 증가함에 따라 고라니의 개체수는 최근까지 꾸준히 증가한 것으로 보고 있다. 충남의 경우도 해마다 많은 수가 로드킬(차량 충돌)에 의해 피해를 입지만 개체수는 크게 줄어들지 않고 있는 실정이다. 특히 고라니 서식 공간이 대부분 농경지 주변에 위치하므로 고라니에 의한 농작물 피해 발생 빈도가 높게 나타나고 있다. 때문에 현재 시행되고 있는 ‘야생동물구조센터’의 구조 업무에서 고라니를 배제하자는 목소리가 설득력을 얻고 있다. 반대로 생명 윤리 차원에서 구조 및 치료 사업을 지속해야 한다는 의견 또한 팽팽히 맞서고 있어 구조 고라니에 대한 해결 방안도 본 연구에서 검토하였다.

4. 선행연구 검토 및 주안점

■ 선행연구

야생동물에 의한 농작물 피해는 농촌 사회의 민원 중 높은 비중을 차지하고 있는 반면 실제 연구는 비교적 적은 편이며 최경배 등(2003), 윤성일(2007), 박덕병 등(2008), 최재용(2008) 등에 의한 연구가 있었다. 최경배 등(2003)은 경북지역의 농작물 피해에 대한 현황을 조사 및 분석한 자료로 특히 과수 농가의 까치 피해에 대한 내용을 시기별로 조사하였으며 윤성일(2007)은 국립공원 내 증가한 야생동물로 인한 농작물 피해 현황을 조사하였고, 작물 별, 시기별 농작물 피해 유형을 분석하였다. 이 연구에 따르면 멧돼지에 의한 피해가 가장 많았으며 작물별로는 옥수수, 고구마, 배추 등의 순으로 피해가 많았다. 피해는 주로 6월과 11월에 집중적으로 발생하는 것으로 나타났다.

박덕병 등(2008)은 강원도 인제와 충남 청양 지역의 농작물 피해 현황을 분석하였으며 연구를 통해 농작물 피해 보상제도 개선을 피력하였으며 최재용(2008)은 강원도 인제 지역의 읍면별 농작물 피해 규모와 유형을 분석하였다. 이와 함께 피해보상 규모도 병행 조사하고 이 연구를 통해 최종적으로 농작물 피해 보상 기준 정비를 제안하였다.

그 외 ‘멧돼지 서식지 이용 특성 파악 및 피해방지기술 개발에 대한 연구(2014)’ 등과 같이 농작물 피해에 대한 특정종 연구도 환경부에서 수행된 바 있으며 최근에는 박소희(2016)의 야생동물에 의한 농작물 피해 보상제도 개선을 통해 작물전환, 재배보험 운영, 생태계서비스지불제 도입을 통한 기금 마련이 제시되었다. 이 연구에서 실시된 여론 조사에 의하면 보상의 책임은 국가에 있으며 예방시설의 경우 효과가 미비한 것으로 나타나 향후 이에 대한 대책이 필요함을 주장하였다.

■ 본 연구의 주안점

선행연구의 대부분은 농작물 피해 규모 및 현황 기술에 중점을 두고 있으며 일부 연구에서는 보상제도의 미비점을 보완하는 보상제도 마련과 대응책(시설)에 대한 개선 등을 제안하고 있다.

본 연구에서는 사회적 여건 및 한계를 직시하고 이를 고려한 대책을 수립하는데에 주안점을 두었다. 현행 제도의 문제점 및 한계를 파악하고 해외 사례 검토와 더불어 야생동물 피해 유형 분석 등을 토대로 단기적, 중장기적 전략을 제시하였다.

■ 본 연구의 한계

우선 본 연구에서 활용하는 야생동물 피해 정보와 같은 기초자료의 기본적인 한계가 있다. 국내에서는 아직 야생동물 피해에 대해 정량적인 자료 수집을 할 수 있는 인력이 전무한 상황이므로 피해 동물과 피해 량 등 임의적인 추정에 불과하다. 따라서 이를 활용하여 현황을 파악하기에는 한계가 있다.

야생동물 피해 현황 파악을 위한 전문 인력 뿐 만 아니라 야생동물 관리를 위한 전문가 또한 국내에서는 전무한 실정이므로 현 시점에서 바로 시작할 야생동물 피해 저감을 위한 정책을 도출하기에는 한계가 있다. 또한 전문 인력과 양성 기관을 양산하기에는 지자체 단위에서는 무리가 있으므로 본 연구에는 지자체 단위에서 시행할 수 있는 중장기적으로 방안들을 검토하였다.

II. 야생동물 농작물 피해 대책 해외사례

1. 일본의 정책 사례

가. 야생동물에 의한 농작물 피해 대응 정책

일본 농림수산성에 의하면 농작물 피해액은 2010년도를 정점으로 조금씩 감소하는 추세에 있으나 피해를 입고 있는 지역의 현황은 심각하며 경우에 따라서는 영농의 존속 여부에 관한 사태로 진행되는 등 심각한 수준에 처해 있는 실정이다.

일본의 농작물 피해에 의한 대응책은 피해자인 지역주민이나 생산자가 주체가 되어 진행되고 있으며 광역단체별로 접근 방법의 차이가 있다. 농지에 대한 피해 방지 시설 설치 뿐 만 아니라 개체수 조절, 서식환경정비 등 지역단위 혹은 광역 단위의 대책을 마련하기 위해 행정과 전문가에 의한 지원이 함께 진행되고 있다. 다만 지역의 인구감소와 더불어 고령화로 인해 피해자의 힘만으로는 피해 경감을 위한 대책을 강구해나가는 것이 어려운 상황이다.

최근(2016년)에는 지역 주민과 생산자가 피해대책을 지원하는 활동에 대해 조사하고 이를 토대로 지역 주민과 생산자가 자립해서 피해대책을 지속하기 위해서는 어떠한 지원활동이 효과적인지를 명확히 하고자 농림수산성에서는 '대책 방안 확립 조사·실증사업보고서'를 발간하였다.

(1) 주요 광역 단체 및 민간의 주요 정책 현황

■ 가나가와현

가나가와현에서는 니혼사슴 보호관리 계획을 2003년부터 책정하고 현재 제3차계획에 따라 실시하고 있으며 수렵과 유해포획으로는 대응할 수 없는 지역에서는 관리포획을 실시하고 있다. 2011년부터는 관리포획 등에 전문적으로 종사하는 헌터(hunter : 야생동물 포획팀)를 배치하고 성과를 높이고 있으며 또한, 각 행정 센터에 배치되어 있는 야생동물 피해 방제 대책 전문위원은 지역 주민이나 생산자에 대해서 방제 방법 지도나 포획 관련 자문을 주 업무로 하고 있다.

일본원숭이에 대해서는 2007년도부터 가나가와현 일본원숭이 보호관리계획을 수립하고 이를 바탕으로 개체군별로 관리계획을 세워 개체군 관리를 하고 있으며 개체수 조절에 관해서는 시정촌(우리나라의 시·군)이나 민간기업이 함께 실시하고 있다. 그 외 특정 외래 생물인 미국너구리(*Procyon lotor*)에 대해서도 시정촌과 민간기업이 포획에 참여하고 있다.

■ 시마네현

시마네현에서는 멧돼지에 대해서 특정 조수 보호 관리계획을 수립하고 농림업 피해 방지를 목적으로 포획 목표를 세우고 이를 달성하기 위한 다양한 실천들을 통해 성과를 올리고 있다. ‘시마네현 중산간(우리나라의 산촌과 농촌)지역연구센터’에서는 ‘조수 피해 대책 전문 직원’을 두고 피해 대책의 기술연구와 보급을 실시하고 있으며 2004년부터 현지 사업소에 배치된 ‘조수 전문지도원’의 육성도 함께 담당하고 있다.

‘조수 전문 지도원’은 반달곰 피해대책을 목적으로 배치되어 피해 현장에서 즉각적인 조수 관리 대책을 강구하고 이와 더불어 보호종의 포획 방지를 위해

주민을 대상으로 한 야생생물 보호 계몽활동도 함께 실시하고 있다. 초기에는 반달곰대책을 시작으로 배치되었지만 곰에 제한을 두지 않고 조수 전반의 피해 대책, 포획 지도도 함께 실시하고 있다. 행정에서 직접 포획반을 꾸려 반달곰의 포획활동을 행하고 있는 경우도 있다.

■ 군마현

군마현에서는 2010년에 군마현 ‘조수 피해 대책 지원 센터’를 설치하고 모델 지구를 중심으로 현 내 각지에서 시정촌 주체의 계획적인 피해대책을 추진하고 있다. 또 일본 수의생명과학대학과 야생동물의 생태조사와 피해대책 등으로 연계한 ‘야생동물대책추진에 관한 포괄연계협정’을 체결하고 조수피해대책의 공동연구와 전문지식을 갖춘 인재육성, 지역의 농림수산업 진흥과 자연환경보전에 대한 활동을 실시하고 있다.

■ 일반사단법인 (고향)야생동물네트워크

4개 민간단체의 네트워크로 니가타 와일드라이브 리서치(특정비영리활동법인, 니가타현), 이노시카칭¹⁾(특정비영리활동법인, 기후현 郡上市 구조시), 합동회사 AMAC(합동회사, 치바현), 가이조수사중(甲斐けもの社中, 특정비영리활동법인, 야마나시현)과 활동지역, 조직형태도 다양하지만, 네트워크를 만들면서 각지의 조수피해대책의 지원활동을 행하고 있다. 조사업무나 마을의 환경진단에 의한 합의형성, 포획지도, 포획기술개발 및 제공 등이 각 단체에 공통적인 사업으로 각각의 지역에 밀착한 활동도 특징이다.

1) <http://inoshika.jp/#top> 기후현에 마련된 민간의 고향보전조직으로 농림수산성에도 그들의 활동이 소개되어 있음.
<http://www.maff.go.jp/j/pr/aff/1201/challenger.html> 참조

■ 후쿠시마 팀

후쿠시마현 이나와시로마치(福島県猪苗代町)에서는 지역의 관계자가 지역광역대책협회에 참가해서 주민 주체의 피해대책에 힘을 쏟고 있으며 이 협의회에서는 후쿠시마현 조수보호센터, 동북농정국, 후쿠시마현, 특정비영리활동법인 오히데라스 등이 전문적인 입장에서 관련되어 지도 및 조언, 정보제공과 조사 등을 실시하고 있다.

해당 지역에서는 멧돼지 출몰이 확인된 지 6년이라는 아직 역사는 짧기 때문에 개체수 조절에 의해 포획된 멧돼지에 발신기를 부착하고 멧돼지 행동조사에 의해 얻어진 데이터를 대책 마련의 기초자료로 활용하고 있다. 특히 특정 마을에서는 구 단위의 조수해대책반을 신설하고 대장과 부대장에 교우회 회원을 배치하는 등 대책효과를 높이고 있다.

(2) 가나가와현의 저감 대책

가나가와현의 경우 피해 종별로 계획을 수립하고 관련 기관, 단체 등과 협의체를 구성하여 적극적인 대응을 하고 있으며 가나가와현의 구체적인 피해현황과 대응책은 다음과 같다.

■ 지역 개요

가나가와현은 수도권과 근접해 있는 지역이면서 지금도 많은 동물들이 서식하고 있다. 산지와 구릉, 산림, 야산 등 다양한 자연환경으로 둘러싸인 곳으로 서식하는 대형포유류로는 일본시슴, 일본원숭이, 멧돼지, 반달가슴곰(*Ursus thibetanus*), 일본산양(*Capricornis crispus*)등이 있다.



[그림 1] 일본산양(사진 출처 : Alpsdake)

최근에 야생조수를 포함하는 자연보호 의식이 향상되는 한편, 서식환경의 변화 등으로 조수에 의한 농림수산업피해와 생활환경에 관한 피해 등이 심각화하고 있으며 미국너구리(*Procyon lotor*) 등 야생화한 외래생물에 의한 지역의 자연 및 생활에 대한 영향도 커지고 있어 현대의 생물다양성의 보전과 종합적인 피해대책의 실시가 요구되고 있다.



[그림 2] 미국너구리(사진 출처 : Garyjwood)

■ 피해상황

가나가와현의 2014년도의 농작물피해액은 1억8906억엔으로 과거 5년간 견과류의 풍작 등의 요인에 의해 1억엔에서 2억엔 정도로 추이되며 꾸준한 경향을 보이고 있다. 야생동물에 의한 피해가 60~80%를 차지하고 있으며 특히 멧돼지, 일본사슴, 일본원숭이, 흰코사향고양이(*Paguma larvata*)에 의한 피해가 많이 발생하고 있다.

일본원숭이에 의한 인명 피해와 미국너구리와 흰코사향고양이에 의한 가택 침입 등에 의한 생활피해도 증가하고 있는 추세이며 산지를 중심으로 한 일본사슴의 개체군 증가에 의해 심각한 식생 훼손 등도 발생하는 등 생태계피해가 발생하고 있다. 더욱이 2010년도부터는 반달가슴곰이 출몰하여 감 등 과수 농가에 피해가 발생하고 있는 실정이다.

■ 현의 특정계획 및 방제실시계획

○ 일본사슴 및 일본원숭이 관리계획

인간과 야생동물의 공존을 위해 가나가와현에서는 개체수의 현저한 증가 혹은 분포지역의 확대에 의한 농림업피해가 심해지는 야생생물에 대해 장기적인 관점에서 지역 개체군의 안정적인 유지와 관리를 도모할 필요가 있다고 인식하고 있다. 일본사슴과 일본원숭이에 대해 관리계획을 책정하고 인간과 야생동물과의 행동 지역에 대한 거주 분리를 목표로 관리 포획 및 개체수 조절 등을 실시하고 있다. 2015년도에 제3차 일본사슴 관리계획 및 제3차 일본원숭이 관리계획을 바탕으로 보호 및 관리업무를 시행하고 있다.

○ 미국너구리 방제 실시계획

수입된 애완동물로 길러지고 있던 것이 야생화되어 이후 자연계 내에서 적응하여 일정한 개체군이 유지되고 있으며 이로 인해 농작물피해와 생활피해가 지속적으로 발생하고 있다. 2005년 6월에 ‘특정외래생물에 의한 생태계 등에 관련한 피해 방지에 관한 법률’의 시행을 통해 계획적이고도 종합적인 피해대책 마련을 위해 ‘미국너구리 방제실시계획’을 수립하였다. 현재는 이 방제 실시계획을 바탕으로 현의 전 지역에서 완전 방제를 목표로 방제 사업을 실시하고 있다.

■ 피해방지 대책 체계와 주체별 역할

○ 현 야생동물 행정담당직원의 배치

야생동물보호행정을 실시하기 위해 필요한 담당직원을 환경농정국 물·녹부(산림) 자연환경보전과, 각 지역현정 종합센터 환경부 및 자연환경보전센터에 배치하였다. 또 각 지역의 피해방제대책을 지도하는 인재를 육성하기 위해 조수 피해대책을 실시하는 현, 시정촌(시·군), 농협직원 등을 대상으로 야생조수의

피해대책에 필요한 지식에 대해 강습회를 열고 대책의 효과적인 실천을 마련하고 있다.

○ 야생동물 피해 대책 지원팀의 배치

야생동물 피해방지대책을 강화하기 위해서는 현(우리나라의 도)의 환경부문(우리나라의 환경부)과 농정부문(우리나라의 농림부)이 연계해서 야생동물 피해 대책 및 방재 기술지도 등 종합적인 지원을 실시하고 있다.

지역의 현정종합센터의 환경부 및 농정부, 농업기술센터 등으로 구성된 ‘조수 피해대책지원팀’을 설치하고 지역 스스로가 지속적이면서 계획적인 야생동물 피해 대책을 추진해가는 체계 구축을 지원하고 있다.

〈표 1〉 일본 야생동물 피해 관리 주체별 업무 분담

	구분	업무분담
본청	환경농정국 물·녹부 자연환경보전과	조수보호사업전반
		수렵허가사무
		수렵자등록사무
		외래조수대책
지부 기관	각지역현정종합센터 환경부	조수보호사업 일부
		수렵면허갱신강습 실시 등
		수렵자등록사무
		조수피해조사
		외래조수대책
	조수피해방지대책의 기술지도	
	각지역현정종합센터 농정부	조수피해방지대책 지원
	자연환경보전센터 자연보호공원부	야생생물에 관한 전시, 연수, 상담
		야생생물에 관한 각종 단체, 볼런티어 등 연락, 조정
		야생조수 보호관리, 조사

〈표 1〉 일본 야생동물 피해 관리 주체별 업무 분담(계속)

	구분	업무분담
지부 기관	자연환경보전센터 자연보호공원부	부상질병조수구호
		외래조수대책
	농업기술센터 각지구사업소	조수피해회피를 위한 재배기술 보급

출처: 대책 수법 확립조사·실증검사위원회 편(2016)

○ 야생동물 피해방제대책 전문위원의 배치

야생동물에 의한 농림피해, 생활피해 그리고 인명 피해를 근절함으로써 사람과 야생동물의 공존을 도모하고, 조수대책지역에 대한 자발적인 피해방제의식을 양성함과 동시에 피해방제대책 지식의 보급 및 기술정착을 도모하여 지역에 의한 자주적인 실천을 지원한다.

2005년도부터 대상 야생동물을 담당하는 야생동물 피해방제대책 전문위원의 배치가 시작되어 2015년도 현재에는 4개 지역에 각 1명에서 2명을 배치하여 총 6명을 배치하고 있다.

○ 협의기관

야생동물 보호 및 피해대책에 대해 현의 학계 전문가와 관계 단체 등에서 구성하는 조수종합대책협의회 및 사슴, 원숭이, 외래생물 등 부회를 설치하고 적정한 조수 보호관리, 특정조수보호관리계획 내용, 피해대책 등에 대해 협의를 실시하고 있다. 또 각 지역현정종합센터에 지역조수대책협의회를 설치하고 적정한 조수 보호관리, 광역적인 피해방제 등 대책과 피해에 대한 임기응변에 대응하기 위한 협의, 연계를 실시함과 동시에, 시정촌은 지역의 가까운 지자체로서 주민 생활환경을 지킨다는 관점에서 시정촌내에 설치되어 있는 조직에서 지역별 대책에 대해 협의 및 연계한다.

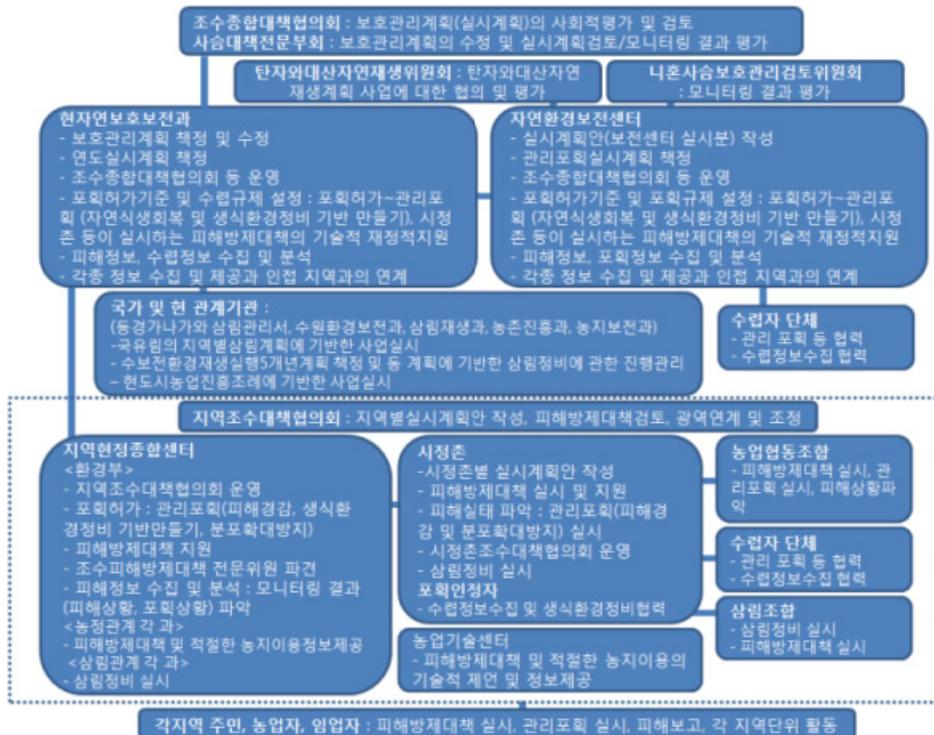
○ 일본사슴관리계획 운영체계

국가 및 현 그리고 환경부, 농림부, 조합 주민 등 모두가 참여하는 운영 체계를 두고 있으며 각 주체별 업무도 자세히 명시되어 있다.

■ 자연환경보전센터의 일본사슴관리사업

○ 자연환경보전센터 개요

가나가와현 자연환경보전센터는 산림 및 자연환경의 보전 및 창조에 관한 지자체 주민의 요구에 대응하고 녹색 관련 시책의 효과적인 전개 및 삼림 등 자연환경 보전 재생을 추진하기 위해 2000년 4월에 ‘현립자연보호센터’, ‘하코네자연공원관리사무소’, ‘탄자와대산(가나가와현에 위치한 대표적인 산)자연공원관리사무소’, ‘삼림연구소’ 및 ‘현유림사업소’ 등 5개 사무소를 통합하여 4부 3출장소 체제로 설립된다. 그 후 두 번의 조직개정을 거쳐 2010년 4월에 사단법인 가나가와 삼림 만들기 공사로부터 업무이관을 받는 한편, 연구기능의 개선을 통해 현재는 3부 2출장소로 구성되어 있다. 그 가운데 자연환경보전센터 야생생물과는 현 내의 중요한 산악지역인 탄자와대산 국정공원(국가지정) 및 자연공원의 구역을 소관하고 있으며 또한 같은 자연환경보전센터로서 국유림도 소관함으로써 야생동물관리와 삼림관리의 양면에서 연계를 통해 종합적인 대책을 실시하는 것에 초점을 두고 있다.



[그림 3] 일본 대형 포유류별, 연별 농작물 피해 면적 현황 일본사슴관리계획 운영 체계 출처: 대책수법 확립조사·실증검사위원회 편(2016)

■ 가나가와현의 일본사슴 관리 사업

○ 사슴 포획 수의 추이

가나가와현에서는 2003년도 제1차 일본사슴보호관리계획 이후 제2차와 제3차 계획을 통해 단계적으로 포획을 강화하고 있으며 제3차 계획 개시 이후에는 해마다 2천마리 이상의 포획이 이루어지고 있다. 특히 생태복원 및 안정적 서식 환경 기반을 만들기 위한 관리포획에 대해서는 가나가와현 야생조수 보호모임의 협력으로 사슴에 대한 관리포획을 실시해오고 있으며 이를 통해 하층식생의 복구를 최종의 목적으로 삼고 있다.

국가지정 공원 등 산악지를 대상으로 한 지속적인 관리포획은 가나가와현의 독자적인 사업 실천이며 3차에 걸친 지속적인 사업 추진은 현의 야생조수 보호모임의 협력과 전폭적인 지지가 있었기 때문이 것으로 보인다. 자연환경보전센터에서는 이러한 지역 야생조수보호 모임에 의한 위탁 관리포획과 함께 행정에서도 포획 실시체제를 강화하는 측면에서 일본에서는 처음으로 사슴관리포획을 전문적으로 하는 사냥전문가 5명을 직접 채용하여 탄자와산지에서 사슴포획을 진행하고 있다. 배치 이후 이들은 4년째에 들어 조금씩 포획 실적을 올리고 있다.

○ 사슴 추정 개체수의 추이(보호관리구역)

가나가와현은 이러한 강화된 포획 사업과 더불어 야생동물 개체군 관리 사업의 보다 나은 개선을 위해 기초 자료 수집에 많은 노력을 기울이고 있으며 예를 들어 장소별 개체수를 구획을 그어 눈으로 확인하는 구획법, 사슴의 분뇨를 계측하는 분입법(분뇨입자), 하층 식생의 생육 상황을 조사하는 식생조사 등과 같은 전문적이며 지속적인 데이터 수집을 진행하고 있다.

2015년에 환경성과 학계 전문가에 의해 사슴 서식 개체수를 집계하는 방법으로서 기존의 방식을 개선한 모델인 ‘계층 기반 모델’이 공표되었으며 가나

가와현에서는 이러한 새로운 계측 수법에 따라 지금까지 취득한 기초데이터를 기반으로 서식 개체수의 추이를 집계, 인식하고 있다. 그 결과, 제2차 계획 기간 중에는 매년 1,500마리 수준의 포획이 이뤄졌으며 결과적으로 사슴 서식 개체수의 완만한 감소가 시작되었다.

제3차 계획에서는 매년 2,000마리 수준의 포획에 따라 개체수의 감소가 더 크게 나타났으며 이 추계치와 실제 서식 개체수와 오차는 계속해서 검증해야 할 필요가 있지만 지금까지의 사슴 포획 강화에 의해 보호관리구역 내의 서식 개체수가 감소해가고 있는 단계에 있음을 통계적으로 밝혀낼 수 있었다.

○ 향후 일본사슴 관리 사업

탄자와대산 지역(보호관리구역) 현에서는 2017년도 이후 제4차 일본사슴관리계획 책정을 위해 제3차계획의 중간 년이 되는 해에 가나가와현 조수종합대책협의회(2015년 6월 24일)에서 향후 방향을 정리했다. 자연환경보전센터가 소관 하는 식생회복을 위한 관리포획과 포획 전문가에 의한 높은 고도에서 집중적인 포획에 의해 사슴의 서식밀도가 완만하게 떨어지고 있고 또한 서식 환경이 조금씩 변화해나가고 있음을 고려할 때 현행의 포획을 계속유지하면서 개별 개소별로 유연하게 시행해 나가는 것이 올바른 대책으로 여기고 또한 행해지고 있다.

하코네(분포 확대 방지 구역)에 근접한 지역에서 사슴의 급속한 개체수 증가가 우려되고 있으며 실제 하코네 산지 시정촌에서 실시한 직접 포획수의 증가와 더불어 현장 서식 밀도 조사에 의한 분포 밀도도 증가함에 따라 사슴 개체수가 증가 경향에 있음이 확인되고 있다. 하코네는 메이지시대부터 일본사슴의 서식이 없었던 곳으로 이러한 유입 및 증가에 따른 삼림 서식환경과 습지 생태계 등의 부정적 영향이 예측되고 있으며 개체수 증가를 현 시점에서부터 막아야 한다는 주장이 학자들을 중심으로 제기되고 있다.

(3) 현행 체계 및 사업 추진의 문제점

가나가와현과 군마현에서는 각각 경위와 주관 부서는 다르지만 사령탑이 되는 전문 센터를 설치해서 대책을 마련하고 있으며 시마네현에서는 센터가 아닌 각 지방사무소에 야생동물 전문지도원을 배치하고 지역 고유의 대책을 구체적으로 마련하고 있으며 아직 행정의 노력이 초기 단계에 머물고 있어 민간단체가 행정과 농업단체 등의 허브 역할을 하고 있다.

한편 이러한 실천들이 전혀 없는 지역에서는 민간에 의한 피해대책지원조직이 만들어진 단계에 그치고 있으며 대부분의 지자체는 자립해가기 위한 인력과 노하우는 부족하기 때문에 지원조직을 지원하기 위한 네트워크(중간지원조직)를 설립하고 지역 밀착형 민간단체를 육성하는 실천도 시작되고 있다.

■ 야생동물법 개정에 의한 새로운 제도의 문제

2014년에 「야생동물보호법」이 개정되어 「야생동물관리법」이 되면서 사슴, 멧돼지 등 대형포유류에 대한 포획 대책이 중점적으로 다뤄지며 이미 많은 지역에서는 지자체의 예산과 정책만으로는 사슴이나 멧돼지와 같은 개체군을 제어하기가 한계가 있는 상태이므로 전문적인 견지와 기술을 가진 포획 사업자의 인증제도 시행과 인증관리 대상 야생동물(사슴과 멧돼지가 지정됨) 포획 등 사업에 대한 국가의 재정지원 방안 등이 새롭게 법률 내에 명시되어 있다. 그 결과 종래에 농림수산성의 교부금제도로서 일종의 야생동물 피해대책조치법 관련 예산에 추가하여 2015년부터 환경성의 교부금 조치가 시작되었다. 이 교부금은 국가나 도도부현이 야생보호관리법을 기반으로 한 지정관리야생동물포획 등 사업을 실시할 경우, 그 사업비에 대해 지원되는 것으로 사업의 전부 혹은 일부를 인증포획 등 사업자에게 위탁할 수 있게 되었으며 일종의 야생동물관리사업의 ‘공공사업화’로 불리는 제도를 말한다. 한편 원래부터 시정촌 단위로 포획대(야생동물법에 기반)나 실시대(일종의 포획기반으로 특별조치법에

기반함) 등 유해포획의 주 조직이 복수로 존재하여 지역에 따라서는 역할이나 예산 배분 등에서 혼란을 겪어 왔으며 이러한 상황이 정리되지 않은 채로 새로운 인정포획 등 사업자(2016년 2월 현재 전국에 37법인)에 의한 포획 사업이 시작됨으로써 내용을 겪은 지자체도 있다. 특히 비슷한 포획사업이더라도 예산의 출처에 따라 일당 등의 단가가 크게 달라지는 문제도 있다.

사슴의 개체수 증가를 제어하는 것이 긴급한 과제를 고려한다면 현 제도의 개선이라는 단계는 아닐지 모르겠지만 적어도 5년 이내에는 지정관리야생동물 포획 등 사업 도입의 효과 검증이 필요하다고 할 수 있다.

향후 3년 내에 야생동물법의 특정계획제도가 창설된 지 20주년을 맞이함과 동시에 특별조치법시행 10주년도 겹치게 되며 그간에 과학적이고도 계획적인 야생동물관리가 일본에 정착하게 된 것은 분명하지만, 결과적으로는 사슴 등의 개체군을 충분히 제어할 수 없었다.

■ 인력 양성 및 확보 과제

야생동물에 의한 농작물, 생활 등 다양한 피해를 막지 못하고 장기화 된 근본적인 원인은 야생동물관리 전문가의 부족에 기인된 것으로 평가하고 있다. 하지만 아직까지 일본 내에서는 야생동물 관리 분야에 전문가가 필요하다는 인식은 최근까지도 없었다고 한다.

우리나라와 일본과 같이 좁은 국토에 대해 조밀한 토지이용을 해 온 국가에서 야생동물과 인간이 함께 살기 위해서는 과학적인 견지에 기반을 둔 고도의 기술이 요구되고 있다. 특히 특별조치법에서는 전문기술자의 육성을 국가나 지자체의 노력 의무로서 부여하고 있고 시정촌 단위에서는 실시대(포획반)를 배치하도록 요구하고 있으나 이는 소방관이 없는 소방소를 설치하는 것과 같은 격이다.

근본적으로는 과거 야생동물 개체수 저감에 큰 역할을 했으며 현재에도 그 결과를 기대하고 있는 수렵인들의 고령화가 심각한 상황이어서 포획 목표를 달성할 수 없는 지역이 늘어나고 있다.

야생동물보호관리법에서는 새로운 법제도에 따라 야생동물 관리 전문가를 사회적으로 인정함으로써 뜻있는 젊은이들이 직업으로서 목표를 삼을 수 있도록 기대하고 있으며 이러한 법 개정과 관련해서 과학적이고도 계획적인 관리를 효과적으로 추진하기 위해 야생동물관리에 관한 전문적인 견지를 가지는 직원이 도도부현에 배치되는 것이 중요하다는 관점 때문에 국회에서는 국가가 과약하고 매년 공표하도록 요구되고 있다.

2015년 4월 현재 배치상황에 대해 같은 해 10월에 공표했는데 그에 따르면 전국적으로 야생동물 행정(농림부국을 포함)을 담당하고 있는 직원 4,246명 가운데 전문적인 직원 135명이 34 도도부현에 배치되어 있는 것으로 나타난다. 전문적인 인력의 비율은 3.2%로 상근, 비상근 직원별 비율은 상근직원 7.5% : 비상근직원 1.2%이었다. 11개 도현에서는 전문직 직원을 5명 이상 배치하는 한편, 13개현에서는 1명의 배치도 없이 사업을 시행하고 있으며 이러한 전문가적 지식을 가진 직원을 육성 혹은 확보하는 제도는 국가와 지자체내에서는 거의 존재하지 않았으며 농림수산성에서는 2006년부터 멧돼지, 사슴, 원숭이 등 야생동물에 의한 농작물 피해방지대책을 효과적으로 실시하기 위해서 야생동물의 생태 및 행동, 농작물피해방지대책에 관한 전문적 지식과 경험을 가지는 자를 자문위원으로 등록하고 지역의 요청에 따라 소개하는 제도를 실시하였다.

2015년 현재 농림수산성에는 182면이 등록되었으며 환경성도 전문기술자의 등록 제도를 2008년부터 개시하고 2015년 현재 102명이 등록되어 있으며 다만 이러한 등록에는 통산 5년 이상의 실무경험이 응모요건이 되며 거기에 제3자에 의한 심사가 있으나 명확한 전문적 지식과 기술의 달성 기준이 요구되어져 있는 것은 아니기 때문에 야생동물관리 전문기술자의 기준 만들기가 필요한 상황으로 인지되고 있다.

2009년부터 우츠노미야대학에서는 야생동물관리사 육성 프로그램이 시작되어 자격취득자가 중심이 되어 일반사단법인, 야생관리기술협회가 설립되고 있으며 이 협회에서는 2015년부터 CPD제도(계속적 전문능력개발 시스템)를 이용한 야생동물 관리사 인증제도를 창설하고 명확한 표준을 설정한 인재육성과 자격인정을 실시하고 있다.

인정 포획자 등 사업자의 지식과 기술 향상 그리고 행정의 전문적 직원의 배치를 진행하기 위해서는 이러한 민간 자격을 활용하는 것이 효과적일 것으로 보고 있으며 국가 자격증 제도도 함께 검토되고 있다.

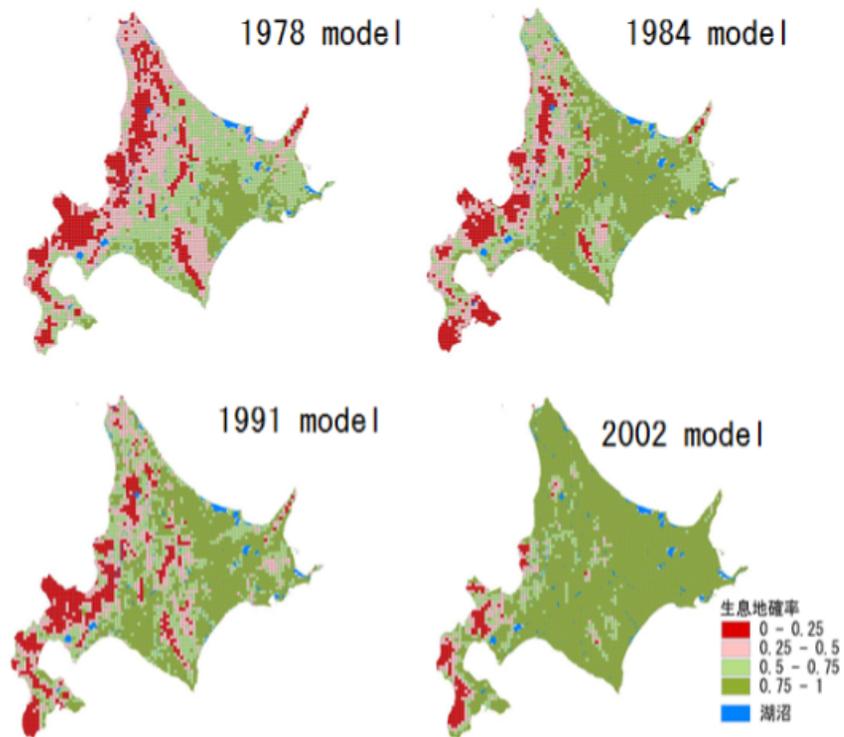
나. 일본의 야생동물 개체수 조절 방안

(1) 시카사슴 관리 방안

■ 시카사슴 서식현황

일본 전체의 약 40% 지역에서 서식하고 있으며 이 중 70%는 최근 30년간 급속히 확산되었으며 홋카이도 지역의 경우 1800년대의 경우 시카사슴의 개체수는 포식자인 늑대가 함께 서식하고 1890년대 폭설로 인해 절종단계에 이르자 사냥 금지 조치가 내려질 만큼 개체수가 적었다.

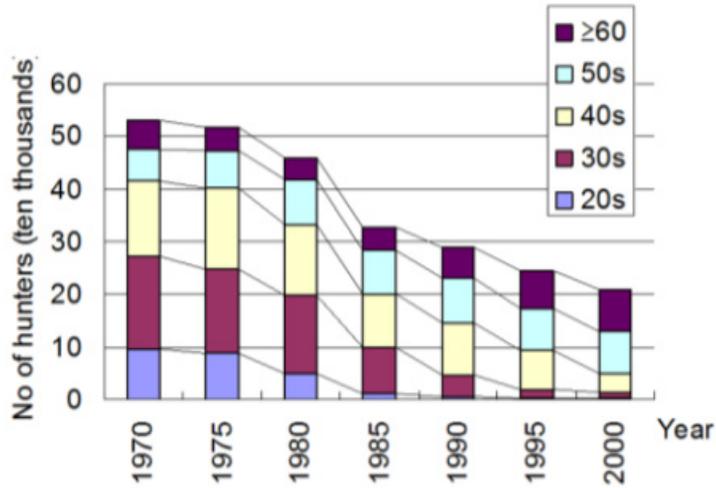
이후 가축 피해 예방 차원에서 늑대를 제거하면서부터 개체수는 급증하기 시작하였으며 1980년대 이후 개체수가 급증하였으며 1996년의 경우 홋카이도 지역에서만 약 한화 기준 약 500억 원의 피해를 입혔으며 시카사슴의 증가는 서식지 유형 변화와 연관이 있으며 농경지 확산과 침엽수림의 감소, 강설량 감소 등과 연관이 있는 것으로 알려져 있다.



[그림 4] 연도별 호카이도 지역의 시카사슴의 서식지 적합도 모델(Kaji 2011)

■ 시카사슴 증가 원인

시카사슴의 급증 원인으로는 우선 서식지 유형의 변화가 주된 원인이며 이와 더불어 곰, 늑대 등 천적의 감소가 원인이 되기도 하며 최근 들어서는 수렵인구의 감소와 노령화로 인해 인위적인 개체수 제거(harvest)수가 감소한 것이 주된 원인으로 분석하고 있다.



[그림 5] 일본의 연별, 연령별 수렵인구 수(단위 : 천명)(Kaji 2011)

■ 시카사슴 주요 피해

83개의 국립공원에서 시카사슴에 의한 식생 황폐화 피해가 발생하고 있으며 특히 세계자연유산으로 지정된 야쿠시마와 시레토코 지역도 피해를 보고 있으며 고유 식물 혹은 멸종위기 식물의 경우 사슴에 의해 멸종에 직면한 경우도 발생하고 있다.

■ 관리 대책

일본의 시카사슴 관리의 최종 목표는 농작물과 산림 피해를 방지하기 위해 개채군 확산을 막고, 시카사슴종의 멸종을 방지하며, 자원으로써 지속적인 이용을 목적으로 한다.

일차적으로 피해방지를 위한 직접적인 방법으로 혼효림 식생을 유지하기 위한 식재와 더불어 기피제 사용, 식생 보호막과 튜브를 설치하고 이와 더불어 농작물 보호를 위해 보호막 및 전기펜스 설치를 지원하고 있으며 2003년 현재 홋카이도

지역에 설치된 보호막의 길이는 3,100km에 달한다.

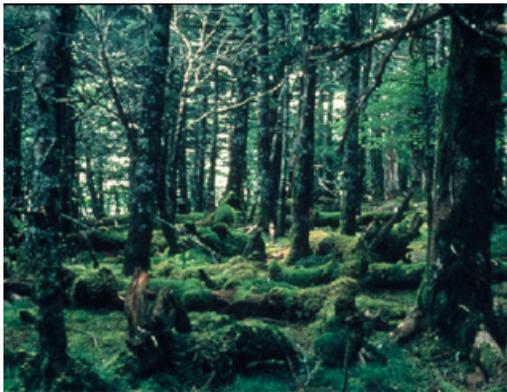
사냥을 통한 지속적인 개체수 조절도 함께 병행하였으며 1998년 다량의 개체수 포획 이후 개체군 감소를 보였다.



1980(사슴 서식 전)



1994(사슴 서식 후)

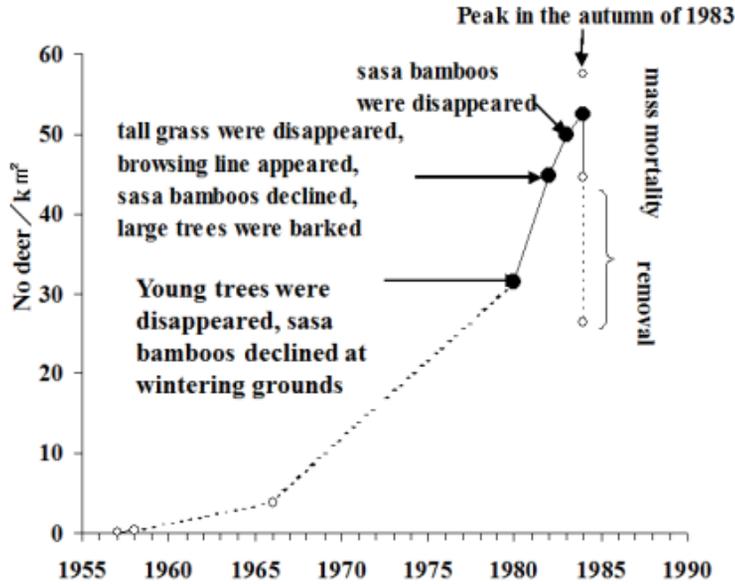


1963(사슴 서식 전)

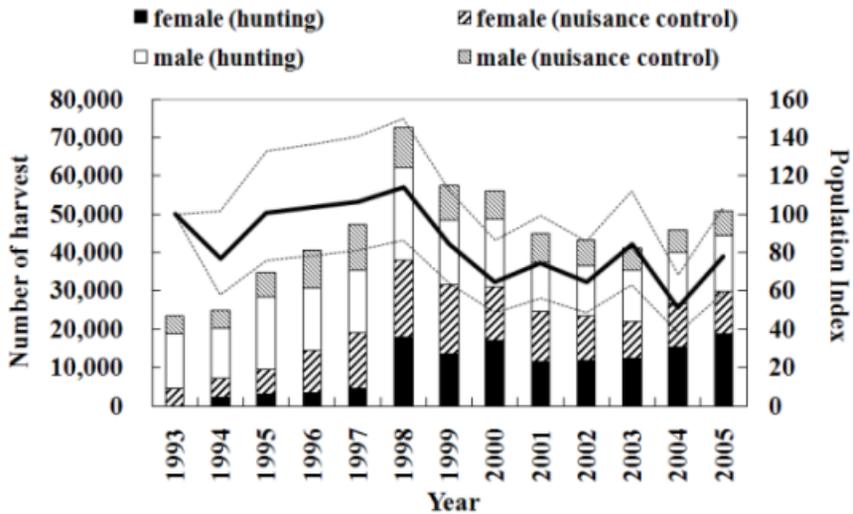


1997(사슴 서식 후)

[그림 6] 시가사슴 서식 전후의 환경 변화(전, 후)(Kaji 2011)



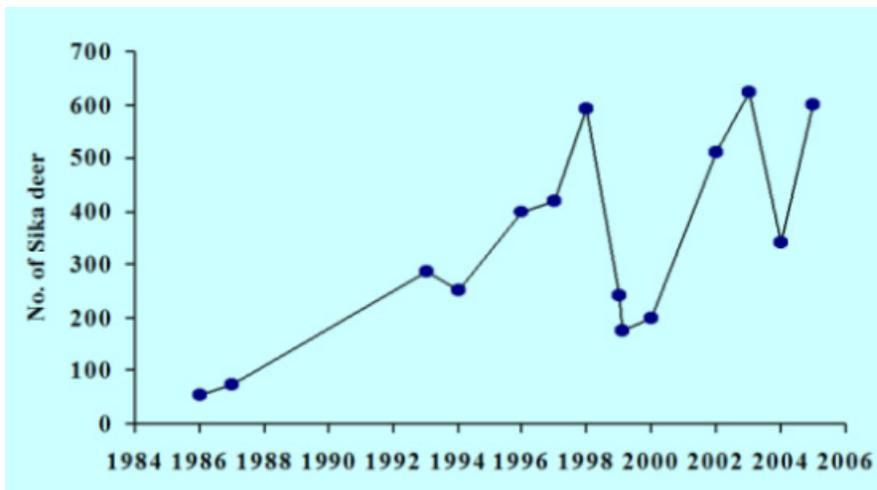
[그림 7] 시카사슴이 도입된 나카노시마 섬의 시기별 피해
(Kaji et al. 1988)



[그림 8] 호카이도지역의 시카사슴 사냥 개체수 및 개체군 지수
(Matsuda et al. 2002)

■ 사냥에 의한 개체수 조절의 문제점

일시적 개체수 감소 이후 개체수 증가와 인근 지역의 개체수가 증가하는 등의 문제가 있었다. 사냥을 위한 납탄이 사용됨에 따라 지역 생태계 내 납중독 증가 및 혹은 포식에 의한 2차 중독이 발생하고 있으며 레저문화의 변화로 인해 사냥을 즐기는 인구가 지속적으로 감소함에 따라 본 사업을 통한 지속적인 구제가 어려운 것으로 보인다.



[그림 9] 시레토코 지역의 시카사슴의 자연적 제어를 통한 개체수 변화
(Kaji et al. 2004)

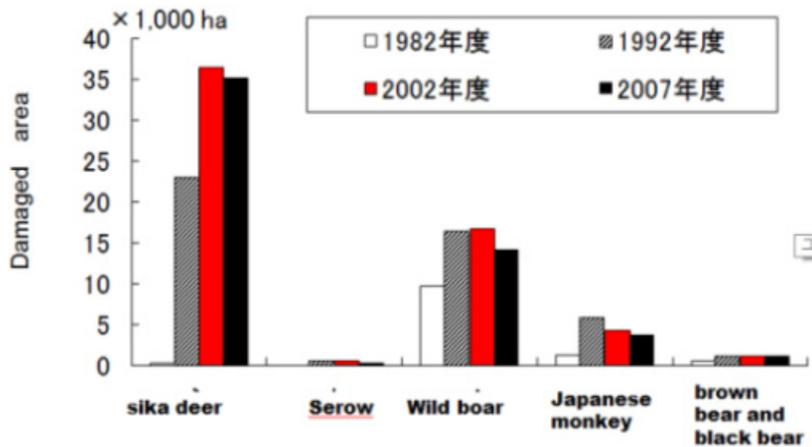
■ 자연적 제어 시스템에 의한 개체수 조절

연구에 의하면 시레토코 지역 시카사슴 개체군의 경우 자연적인 조절 기능에 의해 개체군의 크기가 정점 이후 감소, 증가를 반복하고 있으며 정점 개체수의 경우 변하지 않는 것에 주목하며 서식지 수용력을 감안한 연구가 진행되고 있다.

(2) 멧돼지 관리 방안

■ 멧돼지 서식현황

일본 전체의 약 40% 지역에서 서식하고 있으며 이 중 30%는 최근 30년간 급속히 확산되었다고 한다. 인위적인 방사를 비롯하여 농경지 면적의 확산, 기후변화에 따른 겨울철 강설량의 감소, 먹이자원의 증가 등이 개체수 증가의 원인으로 파악된다. 시카사슴과 더불어 야생동물에 의한 농작물 피해를 일으키는 대표적인 야생동물로 많은 피해를 일으키고 있으며 최근 들어 증가하는 추세이다.



[그림 10] 일본 대형 포유류별, 연별 농작물 피해 면적 현황(Kaji 2011)

■ 관리 대책

일본의 멧돼지 관리의 최종 목표는 농작물 피해 최소화를 위해 자연계 내 개체수 감소시키는 데 있다. 농경지에 피해를 입히는 개체군에 대해서는 직접적인 포획을 우선하고 있으며 피해 가능성이 있는 농경지에는 주변 보호막(울타리)을 설치한다. 울타리의 경우 얇은 막, 전기펜스, 격자형 등 다양하며 대부분의 경우 효과를 거두고 있으며 추수한 농작물의 관리에 중점을 두고 있으며 특히 추수한 논외의 경우 경운하여 먹이원 제공을 차단한다.

또한 농경지 주변 산림 등 서식지 관리 등의 정책을 병행하고 있으며 그 외 농경지 주변 접근 차단을 위해 산림 주변 하천 및 도로에 대한 차단 장치도 설치하고 있다.



[그림 11] 농경지 주변 접근 차단 장치(Kaji 2011)

2. 북미의 정책 사례

가. 주요 종 피해 현황

미국 역시 야생동물에 의한 농업에 대한 피해는 심각한 수준이다. 미국 국가 농업정보센터 (National Agriculture Statistics Services, NASS)는 최근 조사 (2012)를 통해 2001년 한 해 동안 야생동물에 의한 미국농업의 피해가 약 944 백만 달러에 이를 것으로 보고하고 있다. 이 중 작물의 피해는 619백만 달러, 채소, 과일, 견과류 등의 피해는 146백만 달러로 추산하고 있다.

조류에 의한 피해는 블랙버드(Blackbirds), 갈매기류(gulls), 기러기류(geese) 등이 해바라기, 쌀, 옥수수, 겨울 밀, 과일, 견과류 등에 주로 피해를 입히는 것으로 보고되고 있다. 미국 내 주요 7개 과일 생산 주(state)들의 조사를 통해, 사과, 블루베리, 포도 산업에 연간 약 41백만 달러, 해바라기 수확과 쌀농사에 5-13백만 달러의 피해가 발생했다. 특히 블랙버드(Blackbirds)는 해바라기, 과일 산업 등에 큰 영향을 미치는 종으로 알려져 있다.

포유류에 의한 피해는 사슴, 비버, 멧돼지, 코요테, 너구리, 설치류 등에 의한 농작물에 피해 비중이 높게 나타났으며 특히 텍사스 근처는 멧돼지의 일종인 Feral swine에 의한 피해가 매우 심각했고, 동부 쪽에서는 개체수가 급격히 증가한 흰꼬리사슴(White tailed deer)에 의한 피해가 급격히 증가하였다. 비버가 나뭇가지를 엮어서 만든 비버 댐 역시 범람과 목재 손실의 한 원인이 되기도 하였다.

어업에 대한 피해는 가마우지의 일종인 Double-crested cormorants가 메기 (Catfish) 양식 산업에 연간 약 12백만 달러의 피해를 끼쳤고, 미국 흰펄리칸 (American white pelican)은 메기 포식 피해 뿐 만 아니라, 기생충 특히 흡충류 (Trematode parasites)의 숙주 역할을 하여 어업에 심각한 피해를 입히는 것으로 조사되었다.

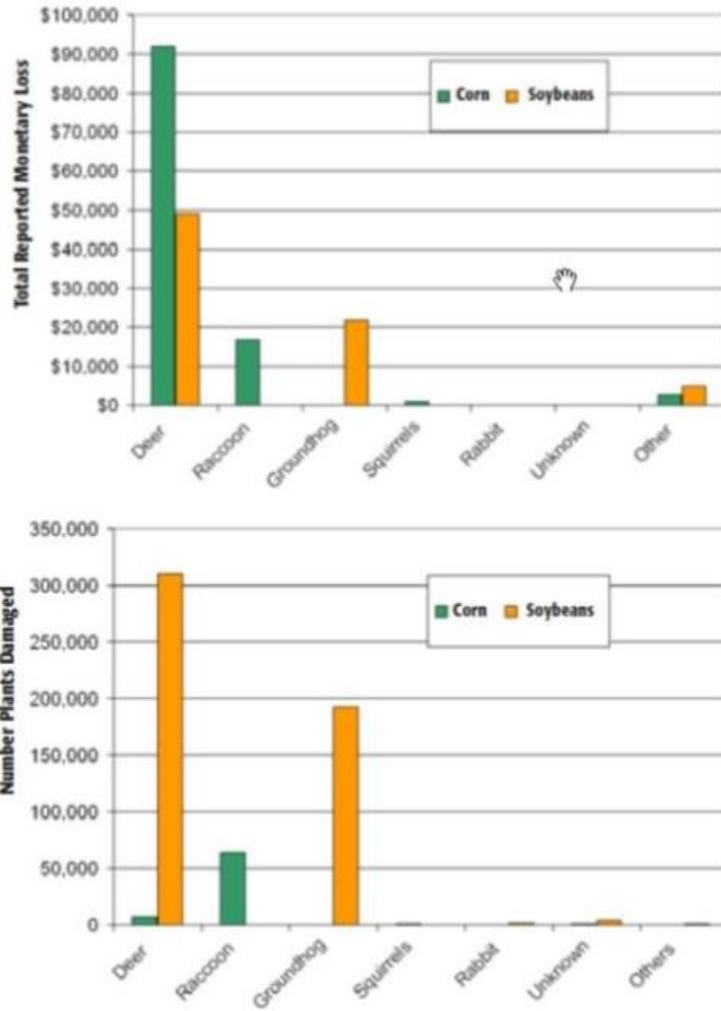
가축에 대한 피해는 NASS는 코요테 등의 포식동물에 의한 가축의 피해가 연간 약 1.38백만 달러(한화: 약 16억원)에 달하는 것으로 나타났다. 양의 경우, 2010년 한 해 동안 247,200 마리가 피해를 입어 가장 큰 피해를 입은 가축으로 기록되었고, 소와 송아지가 약 220,000 마리의 피해를 받아 그 뒤를 이었다. 야생포식동물 중, 코요테가 약 53.1%의 소와 송아지, 60.5%의 양의 피해를 입혀, 가축피해의 가장 큰 원인으로 밝혀졌다.

이 같은 피해는 여러 가지 피해감소대책을 사용했음에도 불구하고 발생한 것으로 조사되어, 피해 저감 대책이 없었다면, 피해가 최소한 두 세배가 넘었을 것으로 예측했다. 특히, 최근의 미국 내 코요테 개체군과 분포면적의 증가(White and Gehrt 2009)는 가축의 피해가 증가될 수 있음을 시사하고 있다.

나. 주별 피해 현황

■ 인디애나

토지의 65% 이상이 농지로 경작되고 있는 인디애나(USDA National Agricultural Statistics Service 2002)의 경우, 야생동물의 피해에 대한 평가와 조절이 매우 중요한 과제이다. 대부분의 농작물의 피해는 사슴, 너구리, 마모트(Groundhog)류에 의해 발생하였고, 주로 옥수수와 콩 작물에 피해를 입혔다(MacGowan et al. 2006). 옥수수는 주로 사슴과 너구리에 의해 피해를 입었고, 콩 작물은 사슴과 마모트가 주 피해 원인이었다.



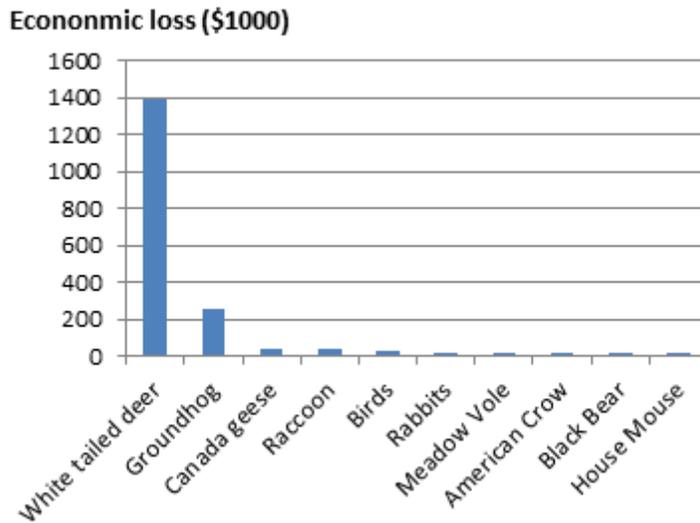
[그림 12] 인디애나 주 지역 야생동물 종류 별 피해액과 피해작물 수
(MacGowan et al. 2006)

■ 뉴저지

Drake and Grande(2002)가 보고한 뉴저지의 야생동물 피해 평가에 따르면, 뉴저지 주에 2000년 한 해 동안 약 1,767,000 달러의 경제적 손실이 최소 10종의 야생동물에 의해 발생하였다.

뉴저지 주에서도 사슴류가 농작물 산업에 연간 약 140만 달러의 경제적 손실을 끼쳐 가장 큰 피해를 입히는 것으로 나타났고, 마모트(marmot)와 캐나다기러기(goose), 미국너구리(raccoon) 등이 그 뒤를 이었다.

종합적으로 보면 사슴의 피해가 다른 야생동물의 피해금액의 총합보다 훨씬 크므로 사슴에 대한 대책을 세우는 것이 가장 중요한 것으로 조사되었다.



[그림 13] 뉴저지 지역 피해야생동물 종류와 그 피해액
(Drake and Grande 2002)

■ 텍사스

Higginbotham(2013)의 연구결과에 따르면, 텍사스 지역은 멧돼지의 피해가 매우 심각한 것으로 나타났다. 멧돼지는 미국 전 지역으로 침투한 외래종으로서, 텍사스 지역에서만 약 260만 마리의 멧돼지가 텍사스 주의 약 90~95%의 지역에 서식하는 것으로 파악되고 있다. 이 멧돼지는 텍사스 지역에서만 연간 약 52백만 달러의 농업 피해를 끼치고 있으며, 텍사스 주정부는 연간 약 7백만 달러를 야생돼지 피해 복구와 개체수 조절에 쓰고 있다(Adams et al. 2005, Higginbotham et al. 2008).

다. 피해 방지 대책과 개체수 조절

미국의 야생동물 개체수 관리 대책은 각 주를 담당하는 여러 개의 Wildlife services 부서와 농업중사 당사자가 함께 수립·시행하고 있다. 예를 들어, 국립 농업통계연구(National Agricultural Statistics Study)는 USDA의 Wildlife service는 야생동물로 부터 가축보호를 위한 방법에 약 26백만 달러(2012년)를 사용하였고, 각각의 농장주인과 축산업자 스스로 188.5백만 달러(2010년)를 가축 보호 방안(사냥 외)에 사용했다고 밝혔다. 또한 Wildlife services는 야생동물 개체군 관리 전문가 채용을 통해, 모든 관리자에게 야생동물 피해를 줄 일수 있는 방안을 교육하고, 유해동물 개체군 관리를 수행하도록 하였다.

야생동물 피해를 줄이기 위한 방안은 직접적인 방법과 간접적인 방법, 크게 두 가지로 구분된다(Treves 2007). 직접적인 방법으로는 펜스나 벽 혹은 완충공간(buffer zone) 같은 야생동물의 접근을 물리적으로 막는 경계(barrier)를 설치하거나, 인간이나 동물(주로 개)을 이용하여 가축 혹은 농산물을 지키는 방법이 있으며 또한, 농업활동의 지역이나 시행 기간을 변경하거나, 경작하는 농작물 자체를 변경하여 야생동물의 피해를 줄이는 방법을 쓰기도 한다.

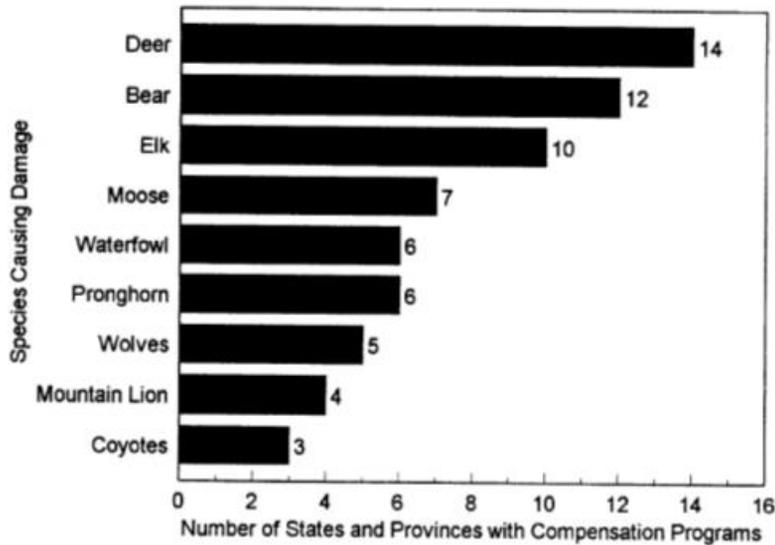
예를 들어, 포식동물이 많은 지역에서는 축산업보다는 농작물 재배를 권장하여, 가축과 농작물의 피해를 줄이기 위해 노력하고 있다. 생물학적 방법으로는 피해 동물의 천적의 소리나 시각적 자극을 이용하여 접근을 막거나, 화학적 퇴치물품(Repellents)을 이용하기도 한다. 보다 근본적인 원인 제거를 위해서 개체수 조절이 가장 중요하다. 특히, 사슴과 멧돼지 개체군은 매우 빠르게 증가하므로, 이들의 개체수 증가는 농산물에 피해와 직접적인 연관이 있으며 따라서, 주 정부와 Wildlife services에서는 야생동물 전문가를 고용하여 개체군을 파악하고, 개체수 조절을 위한 계획 또는 사냥을 실시한다. 동시에 농장소유주 스스로 피해동물을 포획, 살상 또는 불임화를 실시할 수 있도록 하여, 스스로의 재산을 지키며, 피해동물의 개체수를 조절하는 방법을 사용하고 있다. 그리고 사냥 허가를

통해 적절한 개체수조절과 함께 자원 마련을 위한 노력도 함께 기울이고 있다. 이 같은 경우, 야생동물 전문가에 의한 적절한 개체수의 평가와 예측이 매우 중요하다.

간접적인 방법으로는 피해 대상 농가에 대한 보상과 세금 감면 등의 방법이 있다. 또한, 야생동물 대책수립에 농축산인들을 참여시켜 현황과 대처방안을 알리고, 공감대 형성을 통해 그들의 양해를 구할 수 있다. 또한, 각 주 정부나 Wildlife services 부서에서 각 야생동물의 피해 원인에 따라 그 피해의 저감 대책을 농가에 직접 교육하고 공동대처를 위한 연구를 수행한다.

라. 북미의 야생동물 피해 보상제도

미국과 캐나다의 야생동물의 피해에 대한 보상제도는 주 별로 다르게 적용된다 (Wagner 1997). 미국 내 51개 주중 19개의 주와 캐나다의 10개 도 중, 7개의 도 (Province)에서 보상 프로그램을 가지고 있고, 34개의 주와 7개의 도에서 야생동물 피해에 따른 세금을 감면해주는 제도(Damage-abatement materials)를 가지고 있다. 그러나 각 주들은 그 지역의 특성에 따라, 보상을 하는 야생동물 피해의 종류와 그 정도가 다르다고 볼 수 있다. 사슴에 의한 피해를 보상해 주는 주가 14개로 가장 많았고, 곰, 오리류, 늑대, 퓨마, 코요테 순이었다.



[그림 14] 각 야생동물 종류에 따른 피해보상 프로그램을 가지고 있는 주 개수

그러나 미국 전체 주의 숫자와 보상 프로그램 혹은 세금 감면 제도를 가지고 있는 주의 숫자를 비교해보면, 다수의 주가 야생동물의 피해를 보상해주지 않고 있다. 또한, 보상 범위 역시 대부분의 주에서 제한된 야생동물에 의한 피해만 보상해주는 것으로 되어 있다. 와이오밍, 몬태나, 그리고 미네소타 주 같은 경우, 엘로우스톤(Yellowstone)에 재도입된 늑대나 Grizzly bear 같은 큰 포식동물에 의한 피해만 보상해주는 제도를 가지고 있다. 다시 말해서, 일반적으로 너구리, 멧돼지, 조류 등의 야생동물의 의한 피해는 보상해주지 않는 주가 더 많다.

이에 반해, 캐나다의 지방 도(Province)들이 미국과 비교해 상대적으로 조금 더 넓은 폭의 야생동물 피해에 대해 보상하고 있다. 총 7개의 주요 도(Province)에 보상프로그램을 가지고 있었고, 보상 프로그램이 없는 도는 지역적으로 야생동물의 피해가 거의 발생하지 않는 경우가 많다. 보상 프로그램에 해당하는 야생동물 피해 종류 역시 미국에 비해 더 폭넓다. 미국에서는 주로 농장주 개인적으로 사적인 보험회사를 통해 자신의 농작물 혹은 가축 피해를 대비하는 경우가 많다. 캐나다의 각 도(Province)에서도 각 농축산물에 대해 보험을 들어 야생동물의 피해에 대비하는 것을 권장하고 있다.

마. 보상 기준

보상 금액에 대해서는 산정방법이 각 주에 따라 다양하다. 예로, 캐나다 Manitoba에서는 보상기준과 범위를 주정부 홈페이지(Manitoba website)에 명시하여, 피해의 산정을 용이하게 하고 있다. 보상 프로그램이 적용되는 농작물의 종류, 농업 프로그램에 등록여부, 관리 감독 여부 등을 고려하여, 보상이 가능/불가능한 야생동물 피해에 대해 명확한 기준을 제시하고 있다.

농작물에 대한 피해에 관해서는 주 정부에서 시장 가격을 바탕으로 한 산정한 기준에 따라, 현재 피해 입은 농작물의 가치와 수량에 따라 보상 금액이 결정된다. 가축에 대한 피해는 각 분기 별로 산정된 가축의 가치의 90%를 보상한다. 순종 가축이나, 포식에 의한 피해라고 확정하기 힘든 경우, 최대가능 보상액 등 예외적인 경우도 직접적으로 명시하여, 보상 금액을 산정한다.

캐나다 온타리오(Ontario) 역시 지정된 야생동물의 의한 농축산 피해는 전문가의 심사를 통해 100% 보상하고 있으며 또한 보상 프로그램의 가이드라인을 제공하여, 명확한 보상 기준을 제시한다.

미국의 유타(Utah)주는 패러리독(Prairie dog)에 의한 농작물 피해를 보상하는데, 이를 위해서는 몇 가지 기준을 따라야 한다. 예를 들어, 최소한 농작지에 50마리 이상의 패러리독(prairie dog)이 발견되어야 하고, 6월부터 9월까지 패러리독 개체군 조절(사냥)에 협조해야 하는 등 제반 조건을 충족해야 한다. 보상 금액은 패러리독(prairie dog)의 개체수와 피해 정도에 따라 산정된다.

Livestock Values for Predator Compensation - 2nd Quarter, 2016								
Beef Cattle			Sheep			Hogs		
Type	Unit	Price	Type	Unit	Price	Type	Unit	Price
Cow (≥ 18 months)	head	\$2100	Lamb (≤ 60lbs)	head	\$126	Sow (≥ 6 months)	head	\$375
Bull (≥ 15 months)	head	\$3000	Feeder Lamb (> 60lbs)	pound	\$2.10	Boar (≥ 1 year)	head	\$625
Calf	pound	Canfax weekly price x weight of calf (minimum 500lbs used in calculation)	Ewe (≥ 7 months)	head	\$275			
			Ram (≥ 10 months)	head	\$375			
Dairy Cattle			Goats			Horses		
Type	Unit	Price	Type	Unit	Price	Type	Unit	Price
Cow (≥ 18 months)	head	\$2100	Kid (≤ 45lbs)	head	\$90	Working (1 to 4 years)	head	\$2000
Bull (≥ 15 months)	head	\$3000	Kid (> 45lbs)	pound	\$2.00	Working (5+ years)	head	\$3000
Calf	pound	Canfax weekly price x 80% x weight of calf (minimum 250lbs used in calculation)	Nanny (≥ 9 months)	head	\$250	Meat	pound	\$0.45
			Billy (≥ 10 months)	head	\$325			
<i>(Note: values listed for horses do not represent the actual final compensation value. Additional calculations are made depending on type of horse.)</i>								
Bison								
Type	Unit	Price						
Calves (≤ 465lbs)	head	\$1980						

[그림 15] 캐나다 마니토바(manitoba)지역 야생동물에 의한 가축 피해 보상기준표
(Manitoba province website)

바. 보상제도의 재원

야생동물 피해로 인한 보상을 위한 대부분의 재원은 주 정부에 의해서 출원되지만, 몇몇 재단이나 연방 기관들이 지원하는 프로그램도 있다. 캐나다의 마니토바(Manitoba)에서는 캐나다 연방정부에서 60%, 마니토바지방(Manitoba province) 정부에서 40%를 지원하여 야생동물 피해를 구제한다.

캐나다 알버타(Alberta)에서도 캐나다 연방정부와 알버타 지방정부(Alberta province)에서 보상 프로그램의 재원을 출원하여 보상하고 있다. 미국의 몇몇 주들은 멸종위기 야생동물 기금 펀드에 의해서 재원을 조달 받는 경우도 있지만, 대부분의 재원은 주로 세금이나 사냥 허가를 통해 얻는 재원을 통해 충당되는 것으로 보인다.

<표 2> 야생동물 피해 보상 프로그램을 가지고 있는 미국 주(states)와 캐나다의 도(province)의 숫자와 그 재원(Wagner et al. 1997).

State or Province	Species causing damage	Agency sponsoring program
Alberta	waterfowl deer, pronghorn antelope, elk, moose	50:50 cost share ^a Provincial wildlife agency
Colorado	pronghorn antelope, elk, deer, black bear, mountain lion	State wildlife agency
Idaho	deer, elk, pronghorn antelope, moose, black bear, mountain lion	State wildlife
	gray wolf	Defenders of Wildlife
Kentucky	coyote	State agriculture agency
Manitoba	waterfowl	50:50 cost share ^a
	deer, elk, moose, wood bison, black bear	Provincial wildlife agency
Massachusetts	white-tailed deer, moose	State wildlife agency
Minnesota	gray wolf, elk	State agriculture agency
Montana	gray wolf grizzly bear	Defenders of Wildlife Great Bear Foundation
Nevada	deer, elk, pronghorn antelope	State wildlife agency
New Brunswick	coyote	Provincial agriculture agency
New Hampshire	black bear	State agriculture agency
North Carolina	red wolf	U.S. Fish and Wildl. Serv.
Ohio	coyote	State agriculture agency
Ontario	deer, coyotes, wolves	Provincial wildlife agency
Pennsylvania	coyote black bear	State agriculture agency State wildlife agency
Québec	snow goose (<i>Chen caerulescens</i>) ^b	Provincial wildlife agency
Saskatchewan	waterfowl white-tailed deer, mule deer, elk, pronghorn antelope, moose, bear	50:50 cost share ^a Provincial wildlife agency
Utah	deer, elk, moose, pronghorn antelope, ring-necked pheasant, beaver, waterfowl, black bear, mountain lion	State wildlife agency
Vermont	white-tailed deer, black bear	State wildlife agency
Virginia	white-tailed deer, black bear	Counties ^c
Washington	deer, elk	State wildlife agency
West Virginia	black bear	State wildlife agency
Wisconsin	white-tailed deer, goose, black bear	State wildlife agency
Wyoming	big game, ^d trophy game and game birds gray wolf	State wildlife agency Defenders of Wildlife
Yukon	wood bison	Provincial wildlife agency

^a 50:50 Cost share between provincial wildlife programs and Environment Canada for damage caused by migratory waterfowl

^b Cash program has subsequently been replaced with hunting permits which may be sold by landowners

^c Program only available for residents of counties choosing to require a wildlife damage stamp on hunting licenses. Only 4 counties were involved in the 1994–1995 hunting season.

^d In Wyoming, "big game" includes elk, white-tailed deer and mule deer, moose, antelope, bighorn sheep, and mountain goat; "trophy game" includes mountain lion, black bear, and grizzly bear, and "game birds" includes hunted species like ducks, geese, turkeys, cranes, grouse, and pheasant.

3. 사례 검토 종합(시사점)

미국의 경우 국가와 개인의 역할을 각각 분담하고 있는 반면 캐나다의 경우 보상 및 세금 감면 정책이 대부분의 지방정부에서 행해지고 있으며 국가와 지방 정부 각각의 공동 부담으로 진행된다.

일본의 경우 지자체별로 현실을 고려한 대응책이 실시되고 있으며 장기적 기초조사와 더불어 포획관리에 관한 기본계획 수립을 통한 체계적인 사업 추진을 진행하는 광역단체가 있는 반면 전혀 사업 추진이 어려운 지역도 있다.

일본의 야생동물 관리 체계의 문제점으로는 전문 인력의 부족, 수렵인의 노령화, 예산 재원의 출처별 상이한 단가 등 여러 문제를 안고 있지만 전문 인력의 부족이 가장 큰 문제점으로 제기되고 있다.

일본의 야생동물에 의한 농작물 피해 저감 방안은 피해예방과 개체수 조절에 중점을 두고 있다. 개체수 조절은 주로 사냥에 의한 직접적 조절 정책을 진행 하고 있지만 여러 가지 문제를 야기하고 있음에 주목할 필요가 있으며 최근에는 자연적 제어 시스템에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

〈표 3〉 사례 국가별 야생동물 농작물 피해 대처 정책 특성

구 분	특 성	보 상
미국	<ul style="list-style-type: none"> - 국가와 개인 역할 분담 - 국가는 개체수 조절 - 농작물과 목축 등 영농 방식권장 - 개인의 경우 개인 재산보호를 위한 자구책 마련(보험가입, 개체수 조절) 	<ul style="list-style-type: none"> - 보상 정책이 없는 주가 더 많음 - 주별로 다양하며 대형 포유류, 보호종에 의한 피해에 대한 보상
캐나다	<ul style="list-style-type: none"> - 보상 및 세금 감면 정책 	<ul style="list-style-type: none"> - 시장가 기준으로 보상 - 국가의 지원금과 주정부의 지원금으로 분담
일본	<ul style="list-style-type: none"> - 지자체별 관리 대책 수립 및 시행 - 환경성, 농림성, 지자체 등 연관 기관 및 부처가 연계한 상황 대처 	<ul style="list-style-type: none"> - 지자체 예산 및 중앙 정부의 지원

<표 4> 일본 야생동물 농작물 피해 저감 방안 및 문제

대 책	지원책	문제점
기피제 사용, 식생보호막 설치	전기팬스설치 지원	-
	보호막설치 지원	-
사냥으로 개체수 조절	사냥 레저 장려책	인근 지역 개체수 증가
		납중독 발생
		사냥 인구 감소로 정책 실천 미비
		장기적으로 볼 때 개체수 감소의 실증적 근거가 없음
자연 제어 시스템 도입	서식 수용력 연구 지원	장기적 관점에서는 긍정적이지만 단기적 실효성이 어려움

Ⅲ. 충남의 농작물 피해 및 야생동물 포획 현황

1. 야생동물에 의한 농작물 피해 현황

■ 충남 피해 현황

2013년부터 2015년까지 최근 3년간 충남 지역에서 야생동물에 의한 농작물 피해 규모는 약 9억원~10.4억원으로 3년간 큰 변동은 없었다. 피해작물은 채소류, 벼, 과실류가 주를 이루고 있으며 대체로 벼, 사과, 채소류 등의 순으로 피해액이 큰 것으로 나타났다.

<표 5> 야생동물에 의한 농작물 피해액 현황(단위 : 천원)

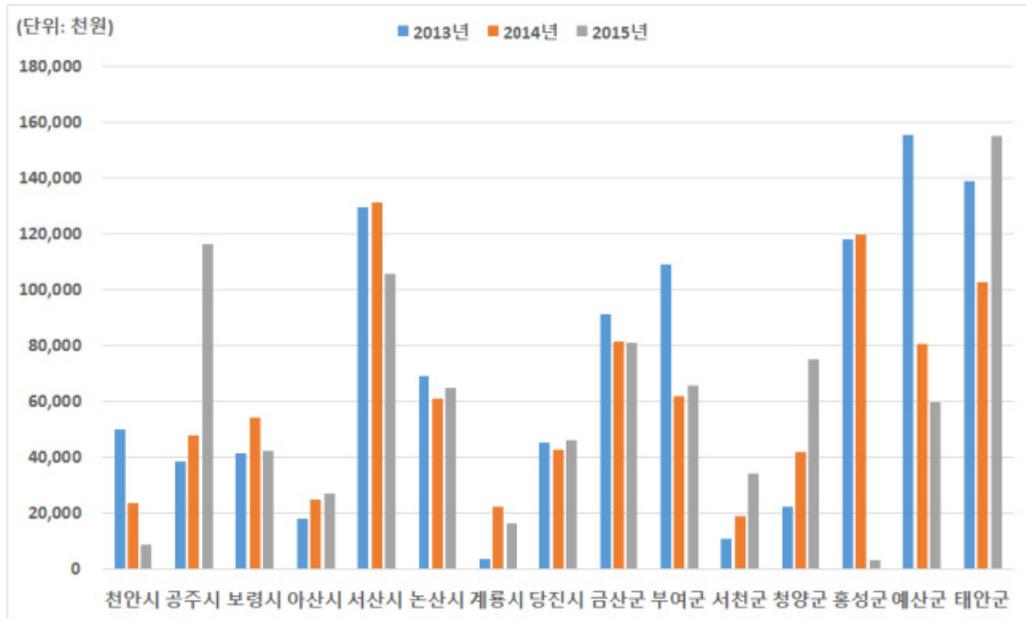
구분	계	사과	배	포도	호도	벼	채소류	기타
2013	1,043,110	152,410	76,930	51,750	36,340	151,755	144,370	429,555
2014	916,496	130,330	45,470	52,443	25,014	162,839	127,885	372,515
2015	902,035	117,400	46,020	37,100	18,550	134,765	136,156	412,244

■ 시·군별 현황

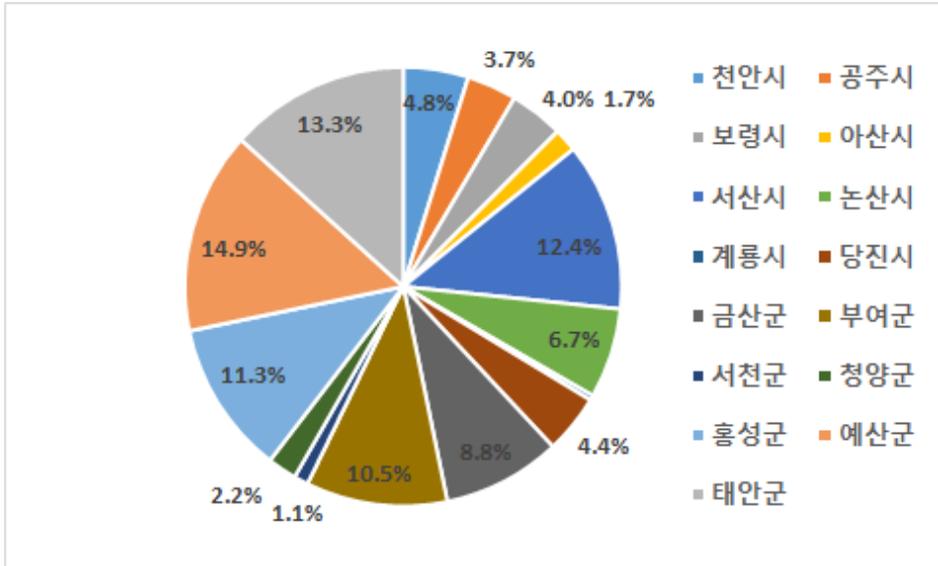
시·군별 연간 피해액은 최저 2,000만원 미만의 규모에서 최고 15,000만원 이상의 규모로 다양하게 나타났으며 서천군, 청양군, 공주시의 경우 증가하는 추세이지만 서산시, 홍성군, 예산군의 경우는 감소 추세이다. 이러한 추이의 변화는 야생동물의 개체군 변화보다는 포획에 의한 직·간접적 영향에 기인한 것으로 보인다.

시·군별 피해규모는 연별로 차이는 있지만 충남 전체 농작물 피해 규모에 대한 비율은 대체로 서산시, 태안군 등에서 대체로 높게 나타나고 있다.

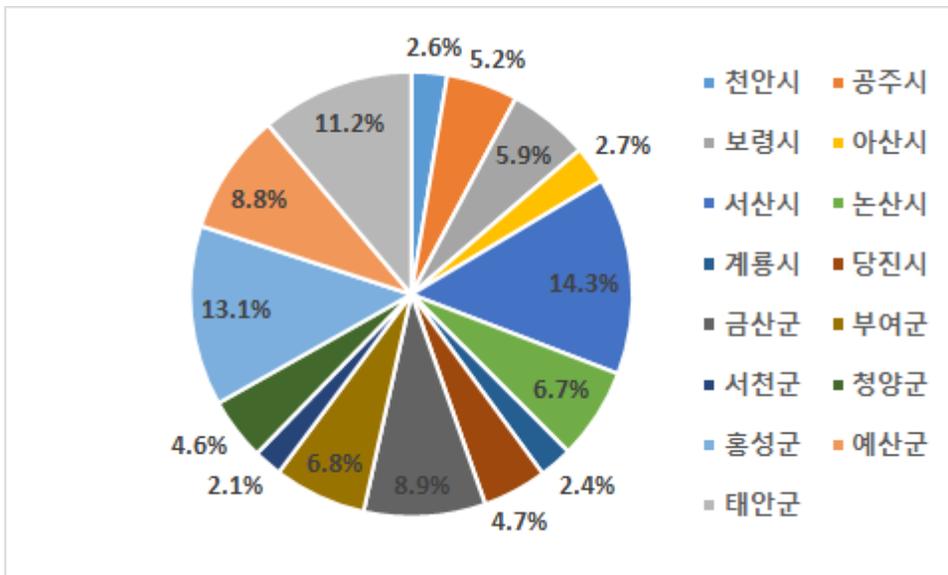
2013년, 2014년 높은 비율을 차지하던 홍성군의 비율이 2015년에는 크게 줄어든 반면, 태안군과 공주시의 비율이 높게 증가하였다. 2015년 태안군의 경우 전체 피해액의 17%를 차지할 정도로 태안군의 피해가 매우 큰 실정이다.



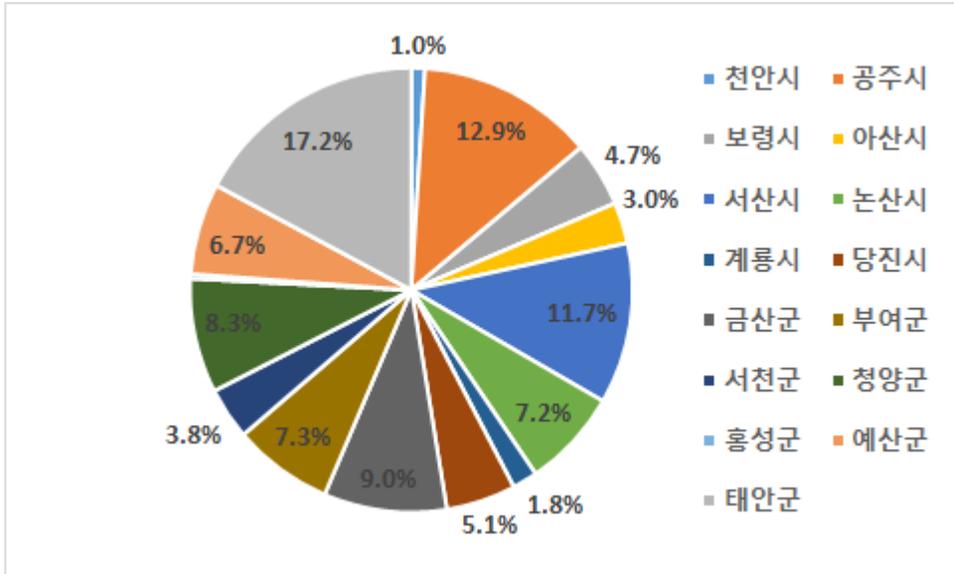
[그림 16] 연도별 야생동물에 의한 농작물 피해액 현황(총액 기준)(2013~2014년)



[그림 17] 야생동물에 의한 농작물 총 피해액 시군별 비율(2013년)



[그림 18] 야생동물에 의한 농작물 총 피해액 시군별 비율(2014년)



[그림 19] 야생동물에 의한 농작물 총 피해액 시군별 비율(2015년)

2. 야생동물별 농작물 피해 현황

피해액 기준으로 볼 때 농작물에 가장 많은 피해를 입히는 종은 고라니, 멧돼지, 까치, 꿩 순으로 나타났다. 최근 3년간 누적 피해액을 볼 때 서산시과 태안군에서 가장 높게 나타났으며 주로 고라니에 의한 피해가 높은 비중을 차지하고 있다.

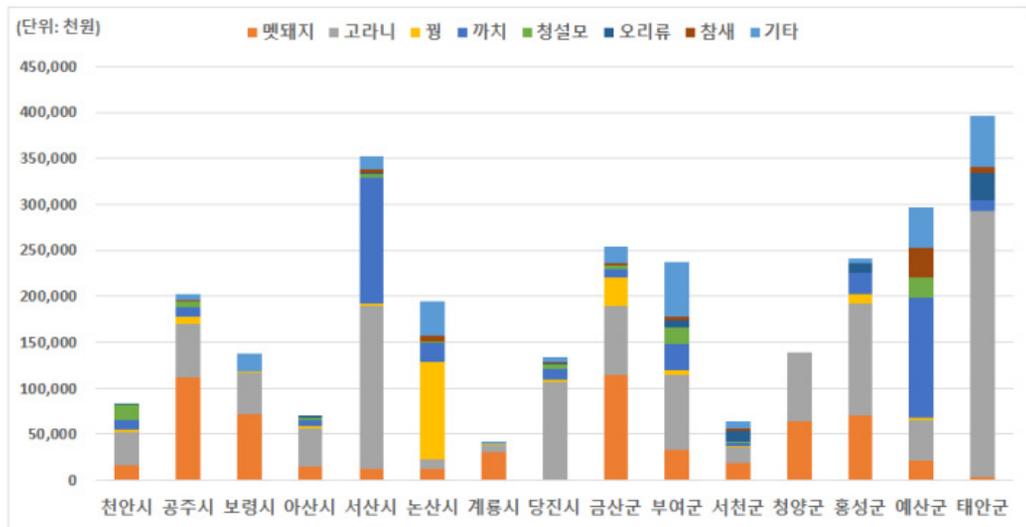
태안군, 서산시 지역의 피해가 높게 나타는 이유에 대해 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다. 특히 이 지역의 농경지 면적이 타 지역에 비해 넓지 않은 것을 고려할 때 ‘고라니의 서식 밀도가 타 지역에 비하여 높거나’ 혹은 ‘서식 개체수에 비해 자연계 내에 먹이자원의 부족하다’, ‘농작물 피해 신고에 대한 성실도가 높다’, ‘인근 지역의 포획으로 인한 일시적 개체군의 이동에 의한 것’ 등 여러 가지 요인을 추론할 수 있지만 심층적 연구가 필요할 것으로 보인다.

<표 6> 시·군별, 야생동물별 농작물 피해액 현황(2013~2015년 평균)(단위 : 천원)

구 분	계	멧돼지	고라니	꿩	까치	청설모	오리류	참새	기타
계	949,024	199,769	395,135	57,153	135,133	27,185	21,737	20,590	92,322
천안시	27,659	5,590	11,871	767	3,633	5,731	67	0	0
공주시	67,667	37,240	19,597	2,333	3,603	2,183	0	333	2,377
보령시	46,050	23,967	15,067	333	0	0	300	0	6,383
아산시	23,333	5,000	14,000	500	2,333	967	533	0	0
서산시	117,350	4,333	58,833	720	45,667	1,503	507	1,190	4,597
논산시	65,052	4,300	3,500	35,033	7,100	133	250	2,233	12,502
계룡시	14,167	10,317	2,483	217	67	0	0	0	1,083
당진시	44,810	450	35,313	650	3,817	1,683	483	370	2,043
금산군	84,667	38,333	25,000	10,000	3,000	1,333	0	1,000	6,000
부여군	79,087	11,167	26,853	1,850	9,567	6,150	2,267	1,400	19,833
서천군	21,380	6,100	5,787	250	1,313	500	3,997	997	2,437
청양군	46,469	21,232	25,237	0	0	0	0	0	0
홍성군	80,333	23,667	40,333	3,500	7,667	0	3,333	0	1,833
예산군	98,767	7,073	14,593	1,000	43,700	7,000	0	11,067	14,333
태안군	132,233	1,000	96,667	0	3,667	0	10,000	2,000	18,900

<표 7> 시군별 경작지 면적(단위 : ha)

구 분	면 적	구 분	면 적
당진시	35,769	금산군	9,719
공주시	21,128	부여군	20,325
보령시	15,332	서천군	15,516
아산시	21,788	청양군	14,260
서산시	35,099	홍성군	19,510
논산시	23,065	예산군	21,737
계룡시	503	태안군	20,823



[그림 20] 야생동물별 시군 농작물 피해액 현황(2013년~2015년 누적)

3. 야생동물 포획 현황

2015년 기준 한해 위해조수 구제 사업을 통해 포획된 야생동물의 수는 총 40,000여 마리이며 고라니가 가장 높은 비율을 차지하였다. 그 외 까치, 참새 순으로 많은 개체수가 포획되었으며 멧돼지의 경우도 1,000여 마리에 달한다. 고라니의 경우 서산시와 공주시, 천안시에서 3,920여 마리, 3,806여 마리, 2,029여 마리를 포획하였으며 충남 전체로는 총 21,000여 마리의 고라니를 포획하였다.

포획의 방법으로는 해마다 비중에 대한 일관성은 없지만 자력포획보다는 대리포획에 의한 비중이 다소 높은 것으로 나타났다. 대리포획 인력 수급 부족으로 인해 포획을 포기했다는 의견도 많은 것으로 보아 실제 수요 측면에 있어서는 대리포획의 비중이 대부분을 차지할 것으로 보인다. 포획도구로는 총기에 의한 포획이 대부분을 차지하고 있다.

<표 8> 야생동물 포획량(2015년)(단위 : 마리)

구 분	계	멧돼지	고라니	평	까치	청설모	오리류	참새	기타
합계	42,729	1,038	21,683	2,001	9,879	854	655	2,454	4,165
천안시	2,263	112	2,029	33	33	48	8	-	-
공주시	4,157	257	3,806	38	36	-	-	-	20
보령시	1,591	11	330	-	1,250	-	-	-	-
아산시	3,537	47	1,000	315	1,560	46	384	-	185
서산시	4,973	2	3,920	51	700	15	5	120	160
논산시	1,602	123	139	96	1,023	4	12	126	79
계룡시	33	26	7	-	-	-	-	-	-
당진시	3,179	3	360	50	1,200	251	50	210	1,055
금산군	1,541	120	1,000	350	-	-	-	-	71
부여군	1,955	115	1,155	17	421	50	13	44	140
서천군	881	34	392	12	73	20	57	178	115
청양군	2,180	77	1,704	11	250	28	2	13	95
홍성군	2,813	22	717	294	987	37	124	171	461
예산군	4,741	87	1,652	-	1,123	287	-	1,592	-
태안군	7,283	2	3,472	734	1,223	68	-	-	1,784

〈표 9〉 엽구별 포획 수량(단위 : 마리)

구 분	총 계	자력포획				대리포획			
		소 계	총기	울무	생포용 닷	소 계	총기	울무	생포용 닷
2013	46,677	19,641	19,634	7	0	27,036	27,036	0	0
2014	34,152	16,316	16,316	-	-	17,836	17,836	-	-
2015	61,825	16,584	16,584	0	0	45,241	45,241	0	0

4. 충남 농작물 피해 현황을 통한 시사점

충남의 피해 현황을 고려할 때 특정 지역에 국한되어 집중적으로 구제 사업이 진행될 경우 인근의 타 지자체에서 피해가 증가하는 양상을 보이고 있다. 일본의 경우처럼 일정기간이 지난 후 다시 개체군의 증가가 보이는 것으로 보아 구제(포획) 사업은 일시적 효과를 거두는 미봉책일 수밖에 없다. 하지만 이마저도 중단될 경우 농작물 피해가 지속될 것이므로 전 지역에 걸쳐 동시적인 포획에 의한 개체군 조절이 검토, 시행되어야 할 것으로 보인다. 다만 이 경우 적절한 개체수 산정과 더불어 적정수 포획에 대한 계획 수립이 우선되어야 하며 안전한 포획을 위한 안전관리 교육 등이 필요할 것으로 보인다.

충남 농작물 피해 규모에 있어서 고라니와 까치, 멧돼지에 의한 피해가 큰 것으로 나타났으며 고라니의 경우 서식 밀도와 빈도 그리고 멧돼지의 경우 개체의 크기에 의한 것으로 보인다. 대체로 완만한 경사와 더불어 하천이 풍부한 특징을 지닌 충남의 지형은 고라니가 선호하는 서식지 유형을 지니고 있다. 때문에 고라니의 서식 밀도가 높게 나타나고 있으며 이로 인해 농작물 피해도 고라니에 의한 비중이 높은 것으로 보인다. 따라서 고라니에 대한 적극적인 대처 방안이 모색되어야 할 것이다.

까치의 경우 과수 농가에 많은 피해를 입히는 것으로 나타났으며 부족하지 않는 먹이량과 더불어 구렁이와 같은 천적이 사라짐에 따라 개체수가 꾸준히 증가하고 있는 것으로 보고 있다. 따라서 까치의 개체군 조절을 위해 천적의 복원 사업이 함께 추진되어야 할 것으로 보인다. 까치 뿐 만 아니라 고라니, 멧돼지의 경우도 자연계 내 포식자의 복원도 함께 추진되어야 할 것이다.

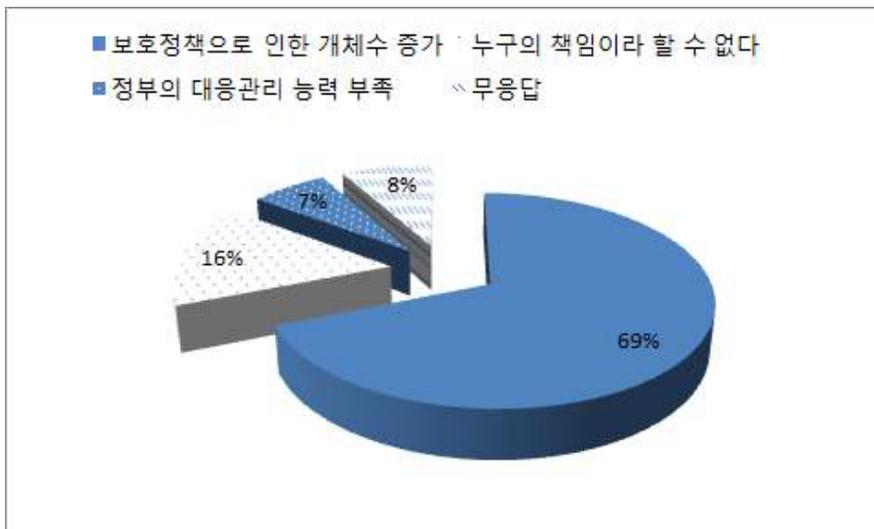
IV. 야생동물에 의한 농작물 피해 저감 대책

1. 현행 제도의 문제점 및 한계

■ 비현실적 보상체계

야생동물의 경우 생태계를 유지하는 공공재인 만큼 야생동물에 의한 농작물 피해에 대한 보상은 공적 자금으로 이뤄져야 할 것이다. 연구에 의하면 지역 주민들의 의견은 국가 혹은 지자체의 보호활동으로 인해 야생동물의 개체수가 증가한 것이므로 국가(지자체)에서 보상해주는 것이 타당하다는 여론이 강하게 형성되어 있다.

현재 야생동물에 의한 농작물 피해 보상은 ‘야생생물 보호 및 관리에 관한 법률’에 근거하여 피해 예방 시설 설치와 농작물 피해를 보상할 수 있게 되어있다.



[그림 21] 야생동물에 의한 농작물 피해의 주된 원인(박소희 2016)

다만 관련 법률에서는 ‘보호구역’ 내의 농경지에 대해서만 보상을 명시하고 있지만 세부 규정에 의해서 피해를 보상할 수 있도록 하고 있다. 하지만 야생동물에 의한 농작물 피해 보상에 관한 예산은 국가(환경부)의 지원 없이 지자체의 부담만으로 책정되고 있어 책정된 예산은 피해액 대비 부족한 실정이다.

야생동물 피해예방시설 설치비용 지원 및 피해보상 기준·방법 등에 관한 세부규정

제14조(피해보상액 산정)

- ① 농작물 등의 피해보상액은 피해 농작물 등 경작자에 대하여 최대 500만원까지 보상할 수 있다.
- ② 농작물 등의 피해보상금은 산정된 피해액의 80% 이내로서 농작물 등의 생육단계와 다른 작물로 대체 여부 등에 따라 차등하여 산정할 수 있다.
- ③ 신체상해의 경우 피해보상액은 피해를 입은 자에게 최대 500만원, 사망의 경우에는 유가족에게 사망위로금, 장제비로 최대 1,000만원까지 보상할 수 있다. 다만, 치료 중 사망한 경우에는 신체상해에 준하여 치료비를 추가하여 보상할 수 있다.

보상액 기준을 볼 때 현 보상 기준은 최대 500만원으로 한도가 책정되어 있어 현실성이 떨어진다는 의견이 지배적이다. 최근 들어 시설재배 및 특용작물 재배 면적이 증가하고 있고 이 경우 농작물 피해가 발생할 경우 피해액이 이를 훨씬 상회하므로 현 기준으로는 보상은 한계가 있다. 또한 피해 보상의 경우 책정된 예산 범위 내에서만 집행하므로 책정된 예산이 적거나 마련되지 못한 지자체 내의 피해는 보상을 받을 기회가 없거나 적어질 수 있다. 무엇보다 현재 충남 내 6개 시·군에만 피해보상과 관련한 조례가 지정되어있어, 그렇지 않은 시·군의 경우 피해 보상 자체가 불가능한 경우도 있다.

피해 예방을 위한 시설의 경우 농민들의 경험적으로 볼 때 실효성이 낮다는 의견이 많으므로(박소희 2016) 예방시설 설치비보다 피해 보상금 비중을 높이는 것이 타당할 것으로 보인다.

<표 10> 충남의 야생동물에 의한 농작물 피해 지원 조례 제정 현황

구 분	조 례 명 칭	일 자
공주시	야생동물에 의한 농작물 피해 지원조례	2015. 12. 8
당진시	야생동물에 의한 농작물 등 피해보상에 관한 조례	2015. 10. 30
보령시	야생동물에 의한 농작물 피해 보상 조례	2015. 8. 10
서천군	야생동물에 의한 인명 및 농작물 피해 보상에 관한 조례	2015. 9. 25
아산시	야생동물에 의한 농작물 피해 보상 및 피해예방시설 설치 지원 조례	2012. 12. 17
천안시	야생동물에 의한 농작물 피해 보상에 관한 조례	2014. 10. 13
충남도	야생동물에 의한 농작물 등 피해보상에 관한 조례	2015. 9. 30

참고 : 자치법규시스템

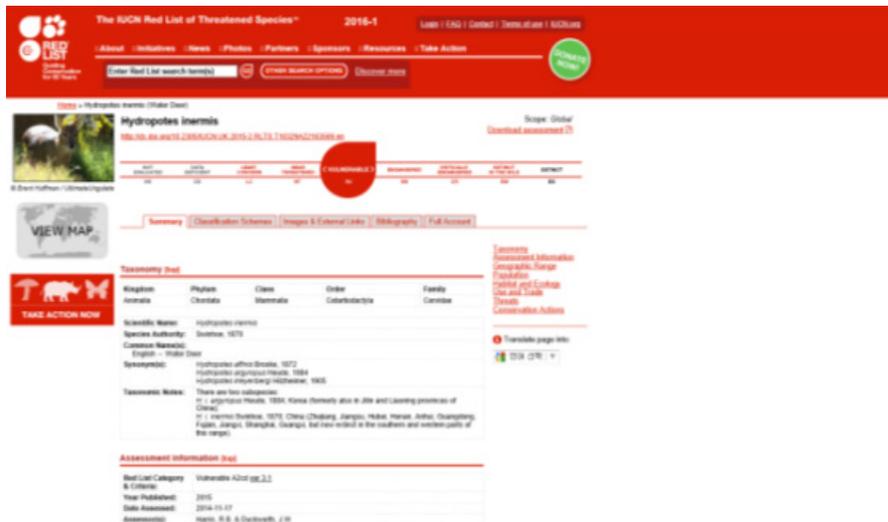
■ 포획 인력 부족과 국제적 보호종인 고라니의 지위

현재 야생동물에 의한 농작물 피해 대책은 펜스 설치와 같은 일부 예방 활동을 제외하고 대부분 사후처리에 방점을 두고 있는 실정이다.

사후처리 즉 포획마저도 일본에서와 마찬가지로 수렵인구가 감소함에 따라 대리포획을 요구하는 농가의 수요에 빠르게 대처하지 못하고 있는 실정이다. 그리고 위해조수 포획 예산 수립이 가능한 시·군은 자체 포획수를 늘리는 반면 그렇지 않은 시·군에서는 오히려 인근 시·군의 구제 사업을 피해서 유입된 야생동물에 의해 피해만 가중되고 있는 실정이다.

고라니의 경우 세계자연보전연맹(IUCN)에서 발간한 국제적 멸종위기종의 현황을 수록한 적색목록서(Red List)에 취약종(Vulnerable)으로 구분되어 있는 종으로 개체군 크기, 유전적 다양성, 분포 현황 등의 기준 없이 포획할 경우 절멸의 위험이 있으므로 지자체의 임의적 관리 하에 포획이 이뤄지는 현행 제도에 대해 개선이 필요하다.

무엇보다 중앙정부의 경우도 과학적 근거를 통해 야생동물 관리에 관한 제도 및 정책이 부재한 상황에서 지방정부의 관리 제도는 예산과 기술적으로 한계가 있으며 시군별 각기 다른 대응책으로 혼선만 가중되고 있다.



[그림 22] 적색목록서에 기재된 고라니 정보

(<http://www.iucnredlist.org/details/10329/0>)

■ 야생동물 관리 전문 인력의 부족

일본과 마찬가지로 국내에서도 야생동물 피해 저감을 위한 야생동물 개체수 조절 및 관리에 관한 전문 지식을 가진 전문가가 턱없이 부족한 실정이다.

심지어 전문가를 양성할 기관이나 전문 인력 또한 부재한 상황이므로 야생 동물에 의한 농작물 피해 저감 대책은 단기적 성과를 내기에 역부족이다.

전문가의 부재 상황에서는 일본에서처럼 자문위원회 구성 뿐 만 아니라 지자체 내의 전문 행정 시행도 불가능하므로 현지의 상황별 대처는 부실할 수밖에 없다.

<표 11> 현 야생동물 농작물 피해 관련 제도의 문제점 및 한계

구 분	근 거	문제점
관련 법률	- 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률	- 지자체 권한, 의무
	- 피해보상에 관한 시행규칙	- 지자체 예산
	- 피해보상 관련 조례 제정	- 충남의 경우 7시·군만 지정
포획 및 관리	- 피해방지단 구성에 관한 시행규칙	- 인력 및 기술 부족
	- 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률	- 관리(management) 혹은 구제(control) 노선 부재에 따른 혼선
피해 보상	- 피해보상에 관한 시행규칙 및 지침	- 자의적 해석 - 예산 내 집행, 예산 부족(가구당 500만원 한정)

2. 농작물 피해 대응 및 대책 개선 방안

(1) 단기과제

■ 국가 단위의 포획관리

현재처럼 시·군의 자율적인 개체군 조절은 종의 절멸, 인근 지자체의 피해 등의 문제가 있으므로 일본의 경우처럼 자연제어 시스템을 이용한 일정 수준의 개체수 유지가 필요할 것으로 보인다. 이를 위해 국가 차원의 야생동물 개체군 조절 사업 실시가 필요하며 이보다 앞서 주요 종별 개체군 동태 파악, 야생동물에 대한 기초적 생태 연구가 선행되어야 할 것이다. 하지만 국내에는 개체군 동태에 대한 전문 지식을 가진 전문가가 부족한 실정이어서 전문가 양성이 관건이다.

현행 지자체 관리 주체로 진행될 경우 국제적 멸종위기종을 비롯하여 개체군 크기가 작은 일부 종에 대해서는 국가가 관리하는 제도 보완이 필요할 것으로 보인다.

■ 동시적 포획 관리

특정 지역내에서의 구제사업은 야생동물의 인근 지역으로 이동을 야기하고 피해가 과생되므로 동시적 구제 사업이 실시되어야 할 것이다. 이 경우 지역내 개체군이 절멸한 위험이 있으므로 국가 단위의 계획을 토대로 지역별 일정 개체수를 정하여 포획을 실시하여야 할 것이다.

■ 보상 대책 개선

정부 지원금 예산 책정 및 피해액 보상의 일부 보조가 필요할 것으로 보인다 (2015년 기준, 전국 단위로 4,027백만 원으로 책정되어 있으며 국고 지원 없이

모두 지방비로 충당하고 있음). 지자체의 경우 피해보상금 지급 관련 제도가 마련되지 않은 경우 피해 보상 예산 책정 및 지급이 어려우므로 피해보상금 관련 지급 조례 미 제정 지자체의 경우 조례 제정 및 예산 책정이 시급히 요구된다.

또한 보상제도 내에서는 현행 500만원으로 책정되어 있으므로 대규모 시설 재배를 비롯한 특용작물 등의 경우 피해 규모가 이를 상회하는 경우가 많으므로 피해액 한도 조정 재검토가 필요하다.

■ 보상금 증액 및 재원 확보

현재 보상금의 책정 예산은 실제 피해액에 규모에 비해 부족한 실정이며 또한 피해 보상금의 현실화를 위해 단가에 대한 증액이 필요한 실정이다. 예산 증액을 위해서는 국가의 지원이 필요하며 지방에서도 자체적 확보 방안을 마련하여야 할 것이다.

정부에서는 예산 증액 이외에 생태계서비스 지불제도를 시행하는 등의 별도의 기금을 조성할 필요가 있으며 예산이 증액될 경우 지자체는 지역민의 고통화를 고려하여 보상금 지급 절차의 간소화와 더불어 시장가(價)를 고려한 현실적인 보상이 필요할 것으로 보인다.

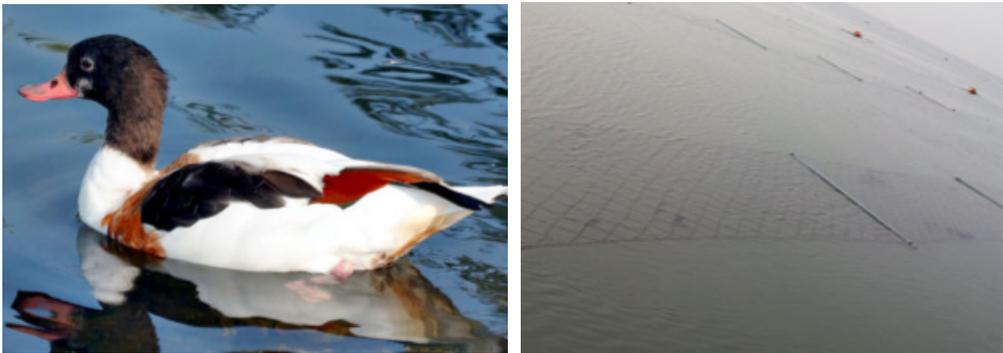
■ 위해야생생물 지정 및 관리의 효율적 관리

야생동물에 의한 농작물 피해가 발생할 경우 직접구제가 가능하지만 위해조수로 등록되지 않은 종의 경우 구제 자체가 불가능하며 이들 종에 의한 피해의 경우 보상에만 의존해야 하는 실정이다. 하지만 해당 지자체의 보상금이 책정되지 않은 경우 고스란히 생산자의 부담으로 처리되어야 하는 실정이다.

최근 발생한 서천군 사례의 경우 흑부리오리에 의한 취식활동 탓에 의한 김양식장에 피해(어민 주장)가 발생하였으나 위해조수 제외종인 까닭에 포획허가가 불가하였다. 이로 인해 피해가 지속적이었고 서천군 또한 피해보상금이 마련되어 있지 않은 관계로 피해 보상을 할 수가 없는 상황이었다. 또한 생산자의

보상 요구 금액이 관련 지침을 상회하는 것이어서 피해액을 보상하기에도 한계가 있었다.

따라서 위해조수 지정 및 관리와 관련한 제도 정비와 더불어 위해조수 외 야생동물에 의한 피해를 보상할 수 있는 별도의 재원 마련도 검토되어야 할 것이다.



[그림 23] 흑부리오리(왼쪽)와 피해 입은 부유식 김양식장(오른쪽)

■ 위해야생동물 대책반 운영

야생동물과 관련한 지역의 또 다른 민원 중 하나는 야생동물에 의한 피해 발생에 대한 농장 대처이다. 따라서 이들에 대한 즉각적인 대처가 필요하며 또한 효율적인 농작물 피해 관리를 위해서도 명확한 피해 규모 산정, 피해 중의 구분 등이 필요하므로 이를 전담할 수 있는 대책반 운영이 필요할 것으로 보인다. 전담반의 경우 조수관리 책임이 있는 환경과와 농작물의 관리 부서인 농정과 직원과 더불어 사냥 전문 인력 등으로 구성되어야 할 것으로 보인다.

(2) 증장기과제

■ 피해 회피 대책 개선

많은 경우 야생동물 서식 공간인 산림 등과 같은 자연 공간과 인접한 곳에 농경지가 위치해 있는 관계로 이 지역에 대한 피해가 많이 발생하고 있다.

따라서 야생동물 서식 공간과 농경지 사이의 완충공간 확보가 필요하며 완충공간 및 자연 공간 내에서의 먹이자원의 관리 또한 필요할 것이다. 또한 농경지 주변에 기피제 및 회피 작물을 식재하거나 야생동물이 취식을 꺼리거나 피해가 적은 작물로의 전환 계도도 함께 필요할 것으로 보인다.

■ 전문 인력 양성

현재 국내에서는 야생동물 관리 전문가 수가 턱없이 부족한 실정이며 또한 개체수 산정 등의 기술력 또한 부족한 실정이다. 따라서 전문 인력의 양성 기관 및 학교 설립과 더불어 자격증 제도 개선을 통한 인력 양성과 대리 포획 자격 제도를 통한 새로운 일자리 창출도 필요할 것으로 보인다.

또한 개체수 산정을 위한 다양한 기술 개발과 전문 지식 함양을 위한 기술 지원책도 함께 추진되어야 할 것이다.

■ 천적의 복원

까치와 더불어 멧돼지의 개체수 증가는 이들의 개체수를 조절하는 시스템 부족에 의한 것이므로 이들을 제어할 수 있는 자연적 시스템의 회복이 가장 우선적으로 필요할 것으로 보인다. 이러한 자연제어 시스템은 천적의 복원과 더불어 천적의 서식 여건이 갖추어져야 함으로 많은 시일이 예상된다. 따라서 까치와 멧돼지의 천적의 복원 시범 사업과 더불어 자연계 내에 이들 서식지의

복원도 함께 추진되어야 할 것이며 장기간 예산과 시일을 사회적으로 감내할 수 있는 여론 형성도 함께 시행되어야 하며 야생동물 및 자연회복의 중요성에 대한 대국민 홍보 및 교육 또한 함께 시행되어야 할 것이다.

<표 12> 야생동물 농작물 피해 관련 제도 주체별 개선점

구 분	국 가	지자체	비 고
포획 관리의 주체	- 국가 단위 종별, 개체군 조절 사업 - 연별 포획수(limit bag) 공고 - 개체군 변동 연구 필요	-	1안 (보완) * 법개정 필요
	- 일부 종의 국가 관리(고라니 등)	- 자체 개체수 조절 - 연간 포획수(limit bag) 공고 - 개체군 연구 필요	2안 (현행보완)
보상금의 증액 및 재원	- 국가 지원금 확보 (생태계보전협력금 등 기존의 기금의 사용 검토, 생태계서비스 지불제 등 별도 기금 조성, 국외 기금 확보 방안) - 지급 한도 조정을 위한 지짐 개정(500만원 ↑)	- 지방비 증액 - 현실적 보상 및 절차 간 소화 필요	-
전문 인력 양성	- 인력 양성을 위한 기반 마련 (관련 연구 지원 등)	-	-
회피	-	- 완충공간 확보(도시관리계획 등) - 작물전환 계도	-

3. 구조 야생동물을 활용한 ‘야생동물원’ 조성 검토

■ 조성 목적 및 필요성

○ ‘농작물 피해’의 부정적 이미지를 가진 야생동물의 구조, 방사 논란 해결

너구리, 고라니, 멧돼지 등과 같이 농작물 피해의 주된 원인인 야생동물에 대해 질병 혹은 차량 충돌로 인해 구조된 개체의 치료 후 방사하는 것에 대해 부정적 의견이 팽배하고 있다.

이러한 동물을 자연계 내에 방사하는 대신 특정 공간에 서식하게 함과 동시에 이를 자원화하여 활용할 경우 새로운 체험 및 관광 상품으로 지역경제에 보탬이 될 수 있을 것이다.

○ 생태 체험 공간 조성을 통한 국민자연복지 증진

원형의 자연 속에서 야생동물을 만나는 기회를 가짐과 동시에 자연적 생활을 관찰하는 기회를 통해 자연학습 및 자연복지 증진의 효과를 거둘 수 있을 것으로 보인다.

○ 야생동물 이미지 전환

치료가 완료된 야생동물을 방사하지 않고 전시, 활용하여 가까운 곳에서 이들을 관찰할 수 있는 기회를 제공할 경우 이들에 대한 친근함을 느끼게 할 수 있을 것이다. 또한 교육자원 활용, 지역경제, 자연복지 증진 등의 소재로 활용됨에 따라 지역 경제에도 보탬이 될 수 있어 이들에 지역 사회 내에서도 부정적 이미지가 개선되는 효과도 있을 것으로 보인다.

■ 개요

우리에 갇힌 야생동물이 아니라 '등산 혹은 산책을 하며 산림, 자연환경 속에서 야생동물을 만날 수 있는 기회를 접할 수 있는 공간' 조성이 기본 개요이며 공간내의 야생동물의 경우 사람에게 순치된 개체를 우선으로 방사한다.

야생동물에 입사한 동물의 경우 야생동물구조센터에서 치료 완료된 개체를 활용하며 야생에 돌려보내기 보다는 관리 공간에 방사하여 전시한다.

■ 조성 방안

국공유지 산림을 대상으로 산책로, 탐방로를 조성하며 탐방로 주변에 간벌 및 초지 공간을 확보하는 등의 야생동물 별 서식지 조성한다. 탐방로와 서식지 간에 생태적 격리(자연형 펜스 주변으로 관목림을 밀생시키는 등의 조치)를 하며 서식 공간 내에는 먹이공간, 휴식처, 은신처 등의 공간을 함께 제공한다.

■ 입사 동물 마련

구조된 고라니, 너구리, 멧돼지 등 야생동물을 방사 조치하며 어린 개체와 순치된 개체를 우선으로 하며 대형 조류의 경우 큰 우리, 습지 공간 등 별도의 관리 시스템을 마련한다.

고라니와 같이 개체수가 많은 경우 순치된 개체를 우선으로 국외 동물원과 개체 교환을 통해 타국의 동물도 확보 가능하며 국제적 희귀종인 만큼 경쟁력이 있을 것이다(다만 이 경우 구제역에 대한 문제로 별도의 검역 보완 절차 필요). 또한 순치된 동물을 소재로 한 별도의 야생동물원 구성도 가능할 것이다 (예 : 국제사슴원 등).

■ 사례

○ 노스웨스트 트렉 야생동물원(northwest trek wildlife park)

북미에 서식하는 야생동물의 보전 및 보호를 위해 설립하였으며 산림, 초지, 습지 등 다양한 자연환경 속에서 야생동물을 직접 관찰할 수 있으며 대상종은 바이스(북미 들소), 엘크, 뮏, 산양 등 기제류가 대다수를 차지하며 핵심 공간에는 늑대, 곰 등의 맹수도 서식하고 있다.

주요 시설로는 방문자센터, 교육센터, 관찰로 등이 구성되어 있으며 규모가 큰 만큼 많은 인원을 한꺼번에 수용할 수 있다.

○ 파사네리 야생동물원(fasanerie wildpark)

독일 비스바덴 시에 위치하고 있으며 원형이 보전된 우거진 숲속을 거닐며 야생동물을 만날 수 있으며 좁은 공간으로 인해 다소 인위적 요소가 많이 구성되어 있다.



[그림 24] 독일 Fasanerie Wildpark(18ha 규모)



[그림 25] 미국 Northwest Trek wildlife park(176ha 규모)

<참고> 2015 농작물 피해 보상 조례 및 예산 책정 현황

2016 환경부 국감 자료(김삼화 의원)

(단위 : 개, 백만원)

구분	피해보상비 지원조례		15년도재원현황 (지방비)
	여	부	
전국(229개 시·군·구)	149	80	4,027
서울특별시	-	25	-
종로구	-	없음	-
중구	-	없음	-
용산구	-	없음	-
성동구	-	없음	-
광진구	-	없음	-
동대문구	-	없음	-
중랑구	-	없음	-
성북구	-	없음	-
강북구	-	없음	-
도봉구	-	없음	-
노원구	-	없음	-
은평구	-	없음	-
서대문구	-	없음	-
마포구	-	없음	-
양천구	-	없음	-
강서구	-	없음	-
구로구	-	없음	-
금천구	-	없음	-
영등포구	-	없음	-
동작구	-	없음	-
관악구	-	없음	-
서초구	-	없음	-
강남구	-	없음	-
송파구	-	없음	-
강동구	-	없음	-
부산광역시	-	16	20
중구	-	없음	-
서구	-	없음	-
동구	-	없음	-
영도구	-	없음	-

부산진구	-	없음	-
동래구	-	없음	-
남구	-	없음	-
북구	-	없음	-
해운대구	-	없음	-
사하구	-	없음	-
금정구	-	없음	-
강서구	-	없음	20
연제구	-	없음	-
수영구	-	없음	-
사상구	-	없음	-
기장군	-	없음	-
대구광역시	3	5	56
중구	-	없음	-
동구	제정	-	4
서구	-	없음	-
남구	-	없음	-
북구	-	없음	-
수성구	제정	-	2
달서구	-	없음	-
달성군	제정	-	50
인천광역시	2	8	10
중구	-	없음	-
동구	-	없음	-
남구	-	없음	-
연수구	-	없음	-
남동구	-	없음	-
부평구	-	없음	-
계양구	-	없음	-
서구	-	없음	-
강화군	제정	-	10
옹진군	제정	-	-
광주광역시	4	1	-
동구	제정	-	-
서구	-	없음	-
남구	제정	-	-
북구	제정	-	-
광산구	제정	-	-
대전광역시	5	-	14
동구	제정	-	2
중구	제정	-	6

서구	제정	-	2
유성구	제정	-	2
대덕구	제정	-	2
울산광역시	3	2	18
중구	제정	-	2
남구	-	없음	
동구	-	없음	
북구	제정	-	4
울주군	제정	-	12
세종특별자치시	1	-	5
세종시	제정	-	5
경기도	13	18	167
수원시	-	없음	-
성남시	-	없음	10
고양시	-	없음	-
용인시	제정	-	5
부천시	-	없음	-
안산시	-	없음	-
안양시	-	없음	-
남양주시	-	없음	-
화성시	제정	-	-
평택시	-	없음	-
의정부시	-	없음	-
시흥시	-	없음	-
파주시	제정	-	4
광명시	-	없음	-
김포시	-	없음	-
군포시	-	없음	-
광주시	제정	-	5
이천시	제정	-	8
양주시	제정	-	8
오산시	-	없음	-
구리시	-	없음	-
안성시	제정	-	5
포천시	제정	-	36
의왕시	-	없음	-
하남시	-	없음	-
여주시	제정	-	-
양평군	제정	-	20
동두천시	제정	-	5
과천시	-	없음	-

가평군	제정	-	30
연천군	제정	-	30
강원도	18	-	870
춘천시	제정	-	90
원주시	제정	-	87
강릉시	제정	-	25
동해시	제정	-	38
태백시	제정	-	15
속초시	제정	-	15
삼척시	제정	-	21
홍천군	제정	-	35
횡성군	제정	-	33
영월군	제정	-	54
평창군	제정	-	56
정선군	제정	-	150
철원군	제정	-	53
화천군	제정	-	42
양구군	제정	-	25
인제군	제정	-	63
고성군	제정	-	27
양양군	제정	-	42
충청북도	11	-	433
청주시	제정	-	35
충주시	제정	-	70
제천시	제정	-	86
보은군	제정	-	14
옥천군	제정	-	49
영동군	제정	-	6
증평군	제정	-	4
진천군	제정	-	7
괴산군	제정	-	42
음성군	제정	-	15
단양군	제정	-	105
충청남도	13	2	127
천안시	제정	-	17
공주시	제정	-	10
보령시	제정	-	-
아산시	제정	-	-
서산시	제정	-	11
논산시	-	없음	-
계룡시	-	없음	-

당진시	제정	-	-
금산군	제정	-	4
부여군	제정	-	20
서천군	제정	-	10
청양군	제정	-	40
홍성군	제정	-	9
예산군	제정	-	5
태안군	제정	-	-
전라북도	14	-	300
전주시	제정	-	4
군산시	제정	-	37
익산시	제정	-	4
정읍시	제정	-	45
남원시	제정	-	8
김제시	제정	-	30
완주군	제정	-	15
진안군	제정	-	20
무주군	제정	-	35
장수군	제정	-	15
임실군	제정	-	15
순창군	제정	-	47
고창군	제정	-	15
부안군	제정	-	10
전라남도	20	2	270
목포시	-	없음	-
여수시	제정	-	10
순천시	제정	-	25
나주시	제정	-	10
광양시	제정	-	30
담양군	제정	-	-
곡성군	제정	-	20
구례군	제정	-	20
고흥군	제정	-	20
보성군	제정	-	-
화순군	제정	-	20
장흥군	제정	-	10
강진군	제정	-	20
해남군	제정	-	20
영암군	제정	-	10
무안군	제정	-	-
함평군	제정	-	10

영광군	제정	-	10
장성군	제정	-	21
완도군	-	없음	-
진도군	제정	-	14
신안군	제정	-	-
경상북도	22	1	527
포항시	제정	-	30
경주시	제정	-	10
김천시	제정	-	5
안동시	제정	-	59
구미시	제정	-	30
영주시	제정	-	5
영천시	제정	-	17
상주시	제정	-	32
문경시	제정	-	50
경산시	제정	-	10
군위군	제정	-	19
의성군	제정	-	10
청송군	제정	-	10
영양군	제정	-	10
영덕군	제정	-	50
청도군	제정	-	10
고령군	제정	-	10
성주군	제정	-	20
칠곡군	제정	-	50
예천군	제정	-	10
봉화군	제정	-	30
울진군	제정	-	50
울릉군	-	없음	-
경상남도	18	-	611
창원시	제정	-	34
진주시	제정	-	48
통영시	제정	-	43
사천시	제정	-	10
김해시	제정	-	24
밀양시	제정	-	28
거제시	제정	-	10
양산시	제정	-	8
의령군	제정	-	44
함안군	제정	-	43
창녕군	제정	-	30

고성군	제정	-	42
남해군	제정	-	40
하동군	제정	-	44
산청군	제정	-	25
함양군	제정	-	31
거창군	제정	-	48
합천군	제정	-	61
제주특별자치도	2	-	600
제주시	제정	-	400
서귀포시	제정	-	200

참고 문헌

- 박덕병, 이민수, 채종현. 2008. 야생동물에 의한 농작물 피해 사례. 한국농촌지도학회 15(1):113-144.
- 박소희. 2016. 산촌주민의 야생동물 피해 보상방안 연구. 농학석사학위 논문. 서울대학교.
- 윤성일. 2007. 한국 국립공원 내 야생동물과 농작물 피해. 환경생물학회지 25(3): 223-227.
- 최경배, 허민순, 박상구, 최성용, 조재욱, 조두현, 장길수, 김영효, 김봉구. 2003. 경북지역 야생동물 농작물 피해 실태 조사. 농촌진흥청.
- 최재용. 2008. GIS를 활용한 야생동물에 의한 농작물 피해방지대책에 관한 연구. 정보과학석사학위 논문. 강원대학교.
- 환경부. 2014. 멧돼지 서식지 이용 특성 파악 및 피해방지기술 개발에 관한 연구. 환경부.
- Adams, C. E., Higginbotham, B. J., Rollins, D., Taylor, R. B., Skiles, R., Mapston, M. and Turman, S. 2005. Regional perspectives and opportunities for feral hog management. *Wildlife Society Bulletin* 33:1312-1320.
- Drake, D. and Grande, J. 2002. Assessment of Wildlife Depredation to Agricultural Crops in New Jersey. *Journal of Extension* 40 (1)
<http://www.joe.org/joe/2002february/rb4.php>
- Koichi Kaji, Takashi Yajima. 1987. Influence of sika deer on forests of Nakanoshima Island, Hokkaido. *Trans. Congr. Int. Union Game Biol.* 18: 83-84
- Koichi Kaji, Hideaki Okada, Masami Yamanaka, Hiroyuki Matsuda and Tsuneaki Yabe. 2004. Irruption of Colonization Sika Deer Population. *Journal of Wildlife Management.* 68(4): 889-899.
- Koichi Kaji, Toru Koizumi and Noriyuki Ohtaishi. Effects of Resource Limitation on the Physical and Reproductive Condition of Sika Deer on Nakanoshima Island, Hokkaido.

- Higginbotham, B. 2013. Wild Pig Damage Abatement Education and Applied Research Activities. Texas A & M Agrilife research.
- Higginbotham, B. Clary, G., Hysmith, L. and Bodenchuk, M. 2008. Statewide feral hog abatement pilot project, 2006-2007. Texas Agrilife Extension Service. Final Report. Pp 45.
- Hiroiyuki Matsuda, Hiroiyuki Uno, Katsumi Tamada, Koichi Kaji, Takashi Saitoh, Hirofumi Hirakawa, Toshio Kurumada and Tsuyoshi Fujimoto. 2002. Harvest-based Estimation of Population Size for Sika Deer on Hokkaido Island, Japan. *Wildlife Society Bulletin*. 30(4): 1160-1171.
- Hokkaido Government. 1998. Conservation and Management Plan for Sika Deer in Eastern Hokkaido. Hokkaido
- MacGowan, B. J., Humberg, L. A., Beasley, J. C., DeVault, T. L., Retamosa, M. I., and Rhodes, O. E. Jr. 2006. Corn and Soybean Crop Depredation by Wildlife. Purdue University. FNR-265-W.
- Treves, A. 2007. Balancing the needs of people and wildlife: When wildlife Damage Crops and Prey on Livestock. USAID.
https://www.nelson.wisc.edu/lrc/docs/lrcbrief7-human_wildlife_conflict.pdf.
- USDA-WS. 2012. Wildlife services annual tables. United States Department of Agriculture, Animal Plant Health Inspection Service, Wildlife Services.
- Wagner, K. K., Schmidt, R. H., and Conover, M. R. 1997. Compensation programs for wildlife damage in North America. *Wildlife Society Bulletin* 25:312-319.
- White, L. A., and Gehrt, S. D. 2009. Coyote attacks on humans in the United States and Canada. *Human Dimensions of Wildlife* 14:419-432.
- Manitoba web site.
https://www.masc.mb.ca/masc.nsf/program_wildlife_damage_compensation.html
- Ontario web site. <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/predation/owdcpover.htm>

■ 집 필 자 ■

연구책임 · 정옥식 충남연구원 연구위원
공동연구 · 김기홍 충남연구원 책임연구원
 장하라 충남연구원 연구원

전략연구 2016-48 · 야생동물에 의한 농작물 피해 저감 방안 연구

글쓴이 · 정옥식, 김기홍, 장하라

발행자 · 강현수 / 발행처 · 충남연구원

인쇄 · 2016년 12월 31일 / 발행 · 2016년 12월 31일

주소 · 충청남도 공주시 연수원길 73-26 (32589)

전화 · 041-840-1273(환경생태연구부) 041-840-1114(대표) / 팩스 · 041-840-1219

ISBN · 978-89-6124-393-3 03350

<http://www.cni.re.kr>

© 2016. 충남연구원

- 이 책에 실린 내용은 출처를 명기하면 자유로이 인용할 수 있습니다.
무단전재하거나 복사, 유통시키면 법에 저촉됩니다.
- 연구보고서의 내용은 본 연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.