

충남 지역 야생동물에 의한 농작물 피해 관리 방안

정 옥 식

충남연구원 환경생태연구부 책임연구원

oksik@cni.re.kr

본 연구는 충남의 야생동물에 의한 농작물 피해 실태를 토대로 야생동물 관리 제도의 한계를 파악하여 농작물 피해를 줄이는 방안을 제안함

CONTENTS

1. 야생동물에 의한 농작물 피해
2. 충남 야생동물 개체군 관리 현황
3. 현행 농작물 피해 관리의 한계
4. 정책 제언

요약

- ◀ 충남 지역야생동물에 의한농작물 피해규모는 연간10억 원내외(신고 기준) 이고, 농작물 종류별로는 벼, 사과, 채소류 등이 가장 피해가 컸으며 야생 동물별로는 고라니, 멧돼지, 까치, 꿩 순임
- ◀ 피해액 규모는 서산시와 태안군이 비교적 높은 편이며 서천군, 청양군, 공주시는 증가 추세, 서산시, 홍성군, 예산군은 감소 추세에 있음
- ◀ 피해농가들은 야생동물 보호정책으로 개체수가 증가하여 농작물 피해가 발생했으므로 국가나 지자체의 책임과 보상을 주장하고 있음
- ◀ 2015년 기준 충남 전체의 야생동물 포획수는 42,000여 마리이며 고라니 (50.7%), 까치(23.1%), 참새(5.7%), 꿩(4.7%), 멧돼지(2.4%), 청설모 (2.0%) 순으로 포획되었음
- ◀ 현 야생동물 피해 보상 및 관리 제도는 비현실적 보상체계, 포획관리 인력 부족, 야생동물 관리 기준 부재, 전문인력 부족 등의 한계를 보임
- ◀ 정책 제언으로 지자체 중심에서 국가 책임의 분담, 지역 포획관리 네트 워크 공조, 보상제도 개선 및 대책 수립, 위해 동물지정 및 관리 현실화, 위해 야생동물 대책반 운영, 개체군 조절 및 관리 계획 수립, 회피대책 마련, 전문인력 양성, 천적 복원 등 개선책을 제안함

01

야생동물에 의한 농작물 피해

- 충남지역 최근 3년간 야생동물에 의한 농작물 피해액은 연간 10억 원 안팎
 - 2013년부터 2015년까지 충남 지역에서 야생동물에 의한 농작물 피해 규모는 신고 기준으로 약 9억~10.4억 원이며 실제로는 이보다 더 많을 것으로 추정됨
 - 피해 작물은 벼, 사과, 채소류 등의 순으로 피해액이 큰 것으로 나타났음

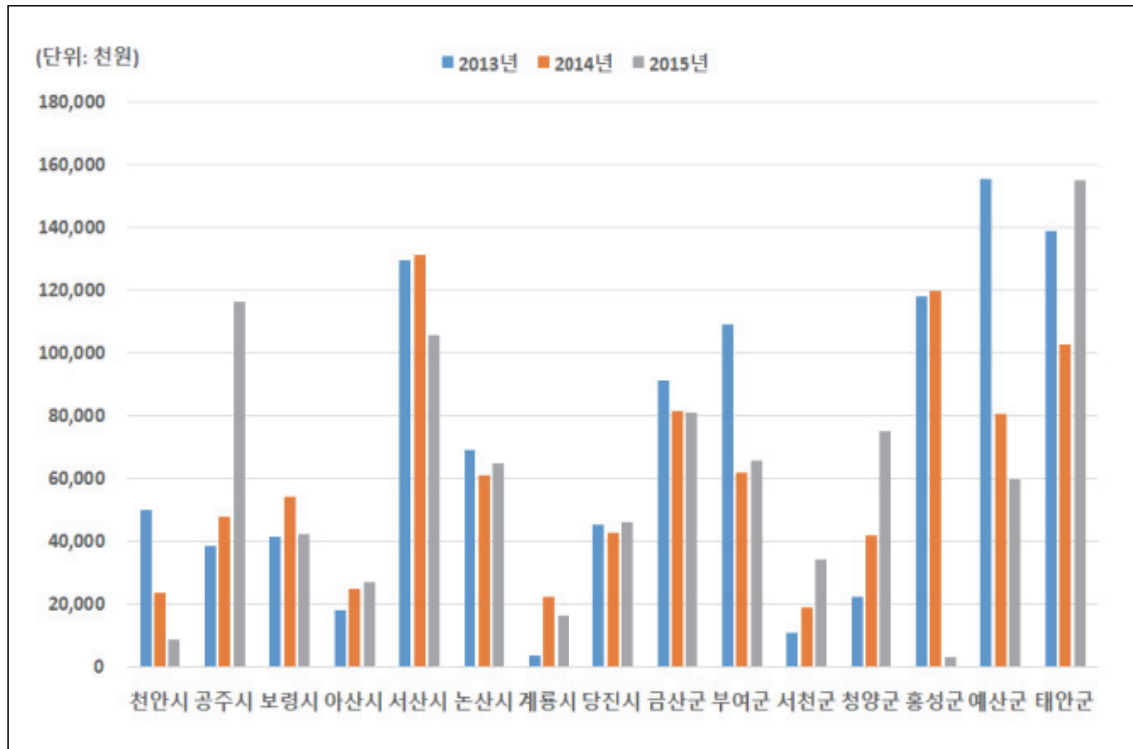
〈표 1〉 야생동물에 의한 농작물 피해액 현황

(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

자료: 충남도청 내부자료, 정육식 등. 2016 재인용

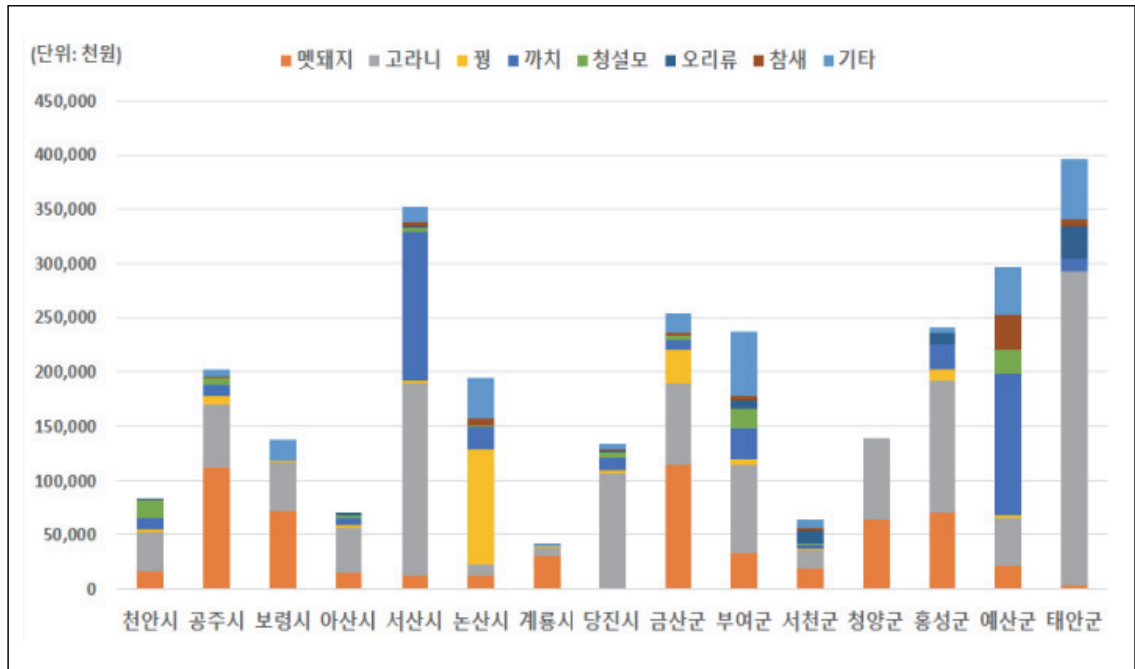
- 시·군별 야생동물에 의한 농작물의 피해 규모 및 추세는 다양하게 나타나고 있음
 - 충남 전체 농작물 피해 규모 중 대체로 서산시, 태안군 등에서 대체로 높은 비율을 보임
 - 2013년, 2014년 높은 비율을 차지하던 홍성군 비율이 2015년에는 크게 줄어든 반면, 태안군과 공주시 비율이 높게 증가하였음
 - 2015년 태안군은 전체 피해액의 17%를 차지할 정도로 피해가 높게 나타났음
 - 대체로 서천군, 청양군, 공주시는 증가하는 추세이지만 서산시, 홍성군, 예산군은 감소 추세에 있으며 이러한 추이의 변화는 야생동물의 개체군 변화보다는 해당 시·군 혹은 인근 지역 포획에 의한 직·간접적인 영향 탓으로 보임



〈그림 1〉 연도별 야생동물에 의한 농작물 피해액 시군별 현황(총액 기준)

자료: 충남도청 내부자료, 정옥식 등, 2016 재인용

- 야생동물별 피해액 규모는 고라니, 멧돼지, 까치, 꿩 순으로 나타났음
 - 최근 3년간 누적 피해액을 볼 때 고라니에 의한 피해가 가장 컸으며(41.6%), 다음으로는 멧돼지(21%), 까치(14.2), 꿩(6%), 청설모(2.8%) 순이었음
 - 3년간 누적액 기준으로 태안과 서산의 피해가 가장 높게 나타났으며 이들 지역이 타 지역보다 농경지 면적이 적은 것을 고려할 때 서식 개체수에 비해 자연계 내 먹이자원이 부족하거나, 농작물 피해 신고 성실도가 높거나 인근 지역 포획으로 인한 이동 유입 등의 원인을 추론할 수 있음



〈그림 2〉 야생동물별 시·군 농작물 피해 현황(2013년-2015년 누적)

자료: 충남도청 내부자료, 정옥식 등, 2016 재인용

02

충남 야생동물 개체군 관리 현황

- 자연계 내에서 야생동물 개체군의 크기는 초기 개체수가 적을 경우 시간이 지날수록 급격히 커지지만 이후 환경수용력에 도달한 시점에서는 일정하게 유지되는 경향을 보임
 - 초식동물은 체중이 150kg을 기점으로 밑으로 내려갈수록 천적 인자의 비중이 크며, 더 무거운 체중을 지닌 종은 먹이량의 비중이 커짐
- 충남에서 농작물에 가장 큰 피해를 주는 동물이자 국내 대표적 초식 동물중 하나인 고라니의 경우 체중이 10kg 내외이므로 이들의 개체군 조절은 포식자에 의한 비중이 높을 개연성이 있지만 현재 국내 생태계의 주된 포식자인 호랑이, 늑대 등이 사라진 상태이므로 환경수용력 범위 내에서 지속적으로 증가할 것으로 보임
 - 고라니의 주된 서식지인 하천 주변 저지대, 산림 외곽 지역은 인근에 농경지가 위치한 탓에 먹이 공급이 용이한 상태이고 이론상 농작물에 의해 환경수용력이 높은 수준으로 지탱되고 있을 것으로 추정되며 따라서 개체군은 높은 범위에서 유지 혹은 증가하고 있는 상태일 것으로 추정됨
- 급증한 야생동물의 개체수 조절을 위한 근원적 방안으로는 천적의 복원과 먹이자원 관리를 통한 환경수용력을 낮추는 방안 등을 들 수 있음
 - 천적 복원이 어려울 경우 사냥과 같은 방법으로 적정 수를 규제할 수 있으며 적정 수에 대한 연구가 선행되어야 함
 - 사냥을 통해 문제되던 시카사슴의 개체수를 조절하던 일본의 경우 사냥인구 감소로 인해 규제가 어려워지자 먹이량 조절을 통한 환경수용력을 낮추는 방법으로 전환 중임

- 2015년 충남 전체의 야생동물 포획수는 42,000여 마리이며 고라니(50.7%), 까치(23.1%), 참새(5.7%), 꿩(4.7%), 멧돼지(2.4%), 청설모(2.0%) 순으로 포획되었음
- 시·군별로는 태안군(17%), 서산시(11.7%), 예산군(11.1%), 공주시(9.7%), 아산(8.2%) 순으로 높은 포획수를 보였음
- 포획 방법으로는 연도별 일관성은 없지만 자력포획보다는 총기에 의한 대리포획에 의한 비중이 다소 높았으며, 대리포획 인력 수급 부족으로 인해 포획을 포기했다는 의견도 많아 실제 수요 측면에 있어서는 대리포획의 비중이 대부분을 차지할 것으로 보임

〈표 2〉 야생동물 포획량(2015년)

(단위 : 마리)

구 분	계	멧돼지	고라니	꿩	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

자료: 충남도청 내부자료, 정옥식 등. 2016 재인용

〈표 3〉 엽구별 포획 수량

(단위 : 마리)

구 분	총 계	자력포획				대리포획			
		소 계	총기	울무	생포용 덫	소 계	총기	울무	생포용 덫
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

자료: 충남도청 내부자료, 정옥식 등. 2016 재인용

03

현행 농작물 피해 관리의 한계

- 현 야생동물 피해 보상 및 관리 제도는 비현실적 보상체계, 포획관리 인력 부족, 야생동물 관리 기준 부재, 전문인력 부족 등의 한계를 보임

가. 비현실적 보상 체계

- 현재 야생동물에 의한 농작물 피해 대응책은 ‘야생생물 보호 및 관리에 관한 법률’에 근거하여 피해 예방 시설 설치와 농작물 피해 보상 그리고 위해 조수 지정에 의해 포획 관리할 수 있음
- 야생동물에 의한 농작물 피해 보상에 관한 예산은 국가(환경부)의 지원 없이 지자체의 부담만으로 책정되고 있으나 피해액 대비 부족한 실정임
- 특히 재정자립도가 낮은 지자체의 경우 피해 혹은 예방시설 지원과 관련한 예산을 책정 혹은 증액하기에 한계가 있음
- 최근 특용작물, 시설 재배 면적이 증가함에 따라 피해 규모가 전과 다르게 큰 경우도 발생하지만 현행 보상액 한도가 최대 500만원으로 한정되어 있어 이를 상회하는 피해는 고스란히 농가가 부담해야 함
- 무엇보다 현재 충남 내 6개 시·군(공주시, 천안시, 아산시, 보령시, 당진시, 서천군)에만 피해보상 조례가 지정되어 있어, 그렇지 않은 시·군은 피해 보상 자체가 불가능함

- 피해 농가를 대상으로 한 여론 조사 결과(박소희, 2016), 보호정책으로 인한 개체수 증가에 의해 농작물 피해가 발생한 것이므로 전적으로 국가 혹은 지자체가 피해 책임을 져야 하며 피해 예방 시설의 효과가 미비하다는 주장을 고려할 때 국가 및 지자체는 예방시설 지원보다는 피해 보상금에 대한 지원금 비중을 늘림과 동시에 증액할 필요가 있음

나. 포획 인력의 부족

- 현재 야생동물에 의한 농작물 피해 대책은 펜스 설치와 같은 일부 예방 활동을 제외하고 대부분 사후처리에 방점을 두고 있음
- 사후처리 즉 포획마저도 일본의 경우처럼 수렵인구가 감소함에 따라 대리포획을 요구하는 농가 요구에 빠르게 대처하지 못하고 있는 실정임
- 위해 조수 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 실정임

다. 야생동물 정보 및 관리 기준 부재

- 국내 서식 야생동물에 대한 개체군 크기, 지역별 밀도 등 기초 정보가 부재한 상황에서 야생동물 포획은 적정 범위 혹은 근거 없이 무분별하게 진행되고 있음
- 중앙정부도 과학적 지식에 근거한 야생동물 관리 제도가 부재한 상황에서 지방정부 책임의 관리 제도는 예산과 기술적 한계가 있으며 시군별 대응책으로 혼선만 가중시킴
- 예로 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 멸종될 위험이 있으며 지자체의 임의적 관리 하에 포획이 이뤄지는 현행 제도에 대해 개선이 필요함

라. 야생동물 관리 전문 인력의 부족

- 일본의 경우 ‘대책방안 조사 보고서’를 발간하고 지역별 자연환경보전센터, 농업기술센터 등에서 전문가를 배치하여 조수구호, 조수대책, 조수피해기술보급 등의 업무를 담당하고 있으며 정부와 지자체간 업무 분담과 처리가 유기적임

〈표 4〉 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

자료: 정옥식 등 2016 재인용

- 반면 국내 야생동물 피해 저감을 위한 야생동물 개체수 조절 및 관리에 관한 전문 지식을 가진 전문가가 전무한 실정이며 심지어 전문가를 양성할 기관이나 전문 인력 또한 부재임
- 이처럼 전문인력이 부재 상황에서는 현행 법(피해방지단 구성에 관한 시행규칙)에서 정한 피해방지사업단의 구성과 운영 자체가 힘든 실정이며 현재처럼 급한 불 끄는 듯한 상황별 대처만 반복, 지속되어야 하는 실정임

〈표 5〉 현 야생동물 농작물 피해 관련 제도의 문제점 및 한계

구 분	근 거	문제점
관련 법률	- 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률	- 지자체 권한, 의무만 부여
	- 피해보상에 관한 시행규칙	- 지자체 예산 부족
	- 피해보상 관련 조례 제정	- 충남의 경우 7시·군만 지정
포획 및 관리	- 피해방지단 구성에 관한 시행규칙	- 관리 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)

자료: 정옥식 등 2016 재인용

04 정책 제언

- 야생동물에 의한 농작물 피해 저감 방안을 단기 과제와 중장기 과제로 나누어 다음과 같이 제안함

1) 단기 과제

- 국가 책임 분담
 - 현재 야생동물에 의한 농작물 피해 보상의 경우 지자체 예산 위주로 책정, 지급되고 있으므로 중앙정부의 예산 지원이 우선적으로 필요함
 - 무엇보다 관련 법률상 야생동물 관리 주체가 지자체장인 탓에 멸종위기종을 제외한 야생동물에 의한 피해 보상뿐 만 아니라 관리에 대한 책임을 부여하고 있지만 예전과 달리 인류 지속성을 위한 공공재로서 야생동물의 가치가 높아진 만큼 국가적 차원의 책임 분담과 더불어 야생동물 관리에 관한 계획수립이 필요함
- 지역 포획관리의 네트워크 공조
 - 특정 지역 내에서의 구제 사업은 야생동물의 인근 지역으로 이동을 야기하고 피해가 파생되므로 동시적 구제 사업이 실시되어야 할 것임
 - 구제 효과 증진을 위해 동시다발로 다수가 포획될 경우 개체군이 절멸(지역 내 멸종)될 위험이 있으므로 국가 단위의 계획을 토대로 지역별 공조를 통해 일정 개체수를 정하여 포획을 실시해야 할 것임

● 보상 대책 개선 및 현실화

- 재정자립도가 낮은 지자체의 경우 피해보상 예산 책정의 한계가 있으므로 정부 지원금 예산 책정 및 피해액 보상의 일부 보조가 필요함
- 피해보상금 지급 관련 제도가 마련되지 않은 지자체의 경우 피해 보상 예산 책정 및 지급이 어려우므로 피해보상금 조례 미제정 지자체의 경우 조례 제정 및 예산 책정이 시급히 요구됨
- 현행 보상제도 한도는 500만원으로 책정되어있으나 대규모 시설 재배를 비롯한 특용작물 등의 경우 피해 규모가 이를 상회하는 경우가 많아 피해액 한도 조정이 필요함
- 정부에서는 예산 증액 이외에 생태계서비스 지불제도를 시행하는 등의 별도 기금을 조성할 필요가 있으며 지자체에서는 수렵비 증액 및 수렵비 사용처 제한 등을 통해 예산확보를 할 수 있음
- 지자체는 고령화된 지역민의 편의를 위해 보상금 지급 절차 간소화와 시장가(價)를 고려한 현실적인 보상이 필요함

● 위해 야생동물 지정 및 관리의 현실화

- 야생동물에 의한 농작물 피해가 발생할 경우 직접 구제가 가능하지만 위해조수로 등록되지 않은 종의 경우 구제 자체가 불가능하며 이들 종에 의한 피해의 경우 보상에만 의존해야 하는 실정임
- 하지만 해당 지자체의 보상금이 책정되지 않은 경우 고스란히 생산자의 부담으로 감내해야 하며 실제 서천군 사례의 경우 흑부리오리에 의한 취식활동 탓에 의한 김양식장에 피해(어민 주장)가 발생하였으나 위해조수 제외종인 까닭에 포획 허가가 불가하였으며 이로 인해 피해가 지속적이었고 서천군 또한 피해보상금이 마련되어 있지 않은 관계로 피해 보상을 할 수가 없는 상황이었음
- 위해조수 지정 및 관리와 관련한 제도 정비와 더불어 위해조수 외 야생동물에 의한 피해를 보상할 수 있는 별도의 자원 마련도 검토되어야 할 것이다.

● 위해 야생동물 대책반 운영

- 읍면사무소의 담당자 인터뷰 결과 야생동물과 관련한 민원 중 하나는 야생동물에 의한 피해 발생에 대한 농장 대처로 알려져 있음
- 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 보임

- 전담반의 경우 조수관리 책임이 있는 환경과와 농작물의 관리 부서인 농정과 직원과 더불어 사냥 전문 인력 등으로 구성되어야 할 것으로 보임

2) 중장기 과제

● 야생동물 개체군 조절 및 관리 계획수립

- 현재처럼 지자체의 자율적인 개체군 조절은 종의 절멸 혹은 멸종, 그리고 이동으로 인한 인근 지자체의 피해 야기 등의 문제가 있음
- 일본의 경우처럼 자연제어 시스템을 이용한 일정 수준의 개체수 유지가 필요할 것으로 보이며 이를 위해서는 국가 차원의 야생동물 종별 개체군 관리에 관한 계획수립이 필요함
- 이에 주요 종별 개체군 동태 파악, 야생동물에 대한 기초적 생태 연구가 선행되어야 하며 국가 차원의 관리 기술 개발을 통해 지자체 차원의 야생동물 관리 기준을 제시해야 함

● 회피대책 마련

- 많은 경우 야생동물 서식 공간인 산림 등과 같은 자연 공간과 인접한 곳에 농경지가 위치해 있는 관계로 이 지역에 대한 피해가 많이 발생하고 있음
- 따라서 야생동물 서식 공간과 농경지 사이의 완충 공간 확보가 필요하며 완충 공간 및 자연 공간 내에서의 먹이자원 관리도 필요함
- 또한 농경지 주변에 기피제 및 회피 작물을 식재하거나 야생동물이 취식을 꺼리거나 피해가 적은 작물로의 전환 계도도 함께 시행해야 함

● 전문인력 양성

- 현재 국내에서는 야생동물 관리 전문가 수가 턱없이 부족한 실정이며 또한 개체수 산정 등의 기술력 또한 부족한 실정임
- 따라서 전문 인력의 양성 기관 및 학교 설립과 더불어 자격증 제도 개선을 통한 인력 양성과 대리 포획 자격제도를 통한 새로운 일자리 창출도 필요할 것으로 보임
- 또한 개체수 산정을 위한 다양한 기술 개발과 전문 지식 함양을 위한 기술 지원책도 함께 추진되어야 할 것임

● 천적의 복원

- 까치와 더불어 멧돼지의 개체수 증가는 이들의 개체수를 조절하는 시스템 부족에 의한 것이므로 이들을 제어할 수 있는 자연적 시스템의 회복이 가장 우선적으로 필요함
- 이러한 자연제어 시스템은 천적의 복원과 더불어 천적의 서식 여건이 갖추어져야 함으로 많은 시일이 예상됨
- 따라서 까치와 멧돼지의 천적 복원 시범 사업과 더불어 자연계 내에 이들 서식지 복원도 함께 추진되어야 할 것이며 장기간 예산과 시일을 사회적으로 감내할 수 있는 여론 형성도 함께 시행되어야 함
- 야생동물 및 자연회복의 중요성에 대한 대국민 홍보 및 교육 또한 함께 시행되어야 할 것임

〈표 6〉 야생동물 농작물 피해 관련 제도 주체별 개선점

구 분	국 가	지자체	비 고
포획 관리의 주체	<ul style="list-style-type: none"> - 국가 단위 종별, 개체군 관리 계획 수립 - 연별 포획수(limit bag) 공고 - 개체군 변동 - 국제 보호종의 국가 관리(고라니 등)연구 필요 - 개체군 관리 기술 연구 	<ul style="list-style-type: none"> - 지역별 관리 세부계획 수립 - 연간 포획수(limit bag) 공고 - 개체군 관리 사업 추진 	법 개정을 통한 국가 책임 분담
보상금의 증액 및 재원	<ul style="list-style-type: none"> - 국가 지원금 확보 (생태계보전협력금 등 기존의 기금의 사용 검토, 생태계서비스지불제 등 별도 기금 조성, 국외 기금 확보 방안) - 지급 한도 조정을 위한 지침 개정(500만원↑) 	<ul style="list-style-type: none"> - 지방비 증액 - 현실적 보상 및 절차 간소화 필요 	-
전문 인력 양성	<ul style="list-style-type: none"> - 인력 양성을 위한 기반 마련(관련 연구 지원 등) 	-	-
회피	-	<ul style="list-style-type: none"> - 완충공간 확보(도시관리계획 등) - 작물전환 제도 	-

정 옥 식

충남연구원 환경생태연구부

041-840-1273, oksik@cni.re.kr

※ 본 글은 충남연구원 2016 전략과제 “충남의 야생동물에 의한 농작물 피해 저감 방안”의 일부를 요약, 재구성한 것임.

- 박소희. 2016. 산촌주민의 야생동물 피해 보상방안 연구. 농학석사학위 논문. 서울대학교.
- 정옥식, 김기홍, 장하라. 2016. 야생동물에 의한 농작물 피해 저감 방안 연구. 충남연구원.
- Brashares, J.S., L.R. Prugh, C. J. Stoner, and C. W. Epps. 2010. 'Ecological and Conservation Implications Mesopredator Release.' In J. Terborgh and J.A. Estes, *Trophic Cascades: Predators, Prey, and the Changing Dynamics of Nature*. Washington, DC : Island Press: 221-240.
- Kaji, Koichi, Hideaki Okada, Masami Yamanaka, Hiroyuki Matsuda and Tsuneaki Yabe. 2004. Irruption of Colonization Sika Deer Population. *Journal of Wildlife Management*. 68(4): 889-899.
- Sinclair, A.R.E., K. L. Metzger, J.S. Brashares, A. Nkwabi. 2010. "Trophic Cascades in African Savanna : Serengeti as a case study." In J. Terborgh and J.A. Estes(eds.), *Trophic Cascades: Predators, Prey, and the Changing Dynamics Nature*. Washington, DC: Island Press: 255-274.