

환경복지적 관점에서의 농촌지역 가축매몰지 피해 분석 - 설문조사를 중심으로 -

김윤정 · 현윤정 · 황상일*

한국환경정책평가연구원

Analysis on Damages of Carcass Disposal in Rural Area in Terms of Environmental Welfare Approach: A Questionnaire Based Survey

Yoonjung Kim · Yunjung Hyun · Sang-il Hwang*

Korea Environment Institute

ABSTRACT

As carcass disposal is increasing widely in Republic of Korea, there is a need to comprehensively analyze the impacts and subsequent damages of carcass disposal. Especially, since environmental policy aims to not only reduce environmental damages, but also enhance overall sustainability, we apply the concept of environmental welfare to assess the comprehensive impact of carcass disposal, especially focusing on the rural area. In specific, assessment criteria were suggested based on the four categories related to environmental welfare, which were ‘environmental quality’, ‘level of environmental service’, ‘environmental safety’, and ‘participation, openness to public, and communication’. The results showed negative impacts of carcass disposal in environmental, social and economical elements. Overall decrease in environmental quality negatively impacts the other elements of environmental welfare. Furthermore, there were discrepancies of level of impacts and damages among stakeholder. In the end, we suggest critical elements that need to be applied in relevant policies and regulation to promote effective carcass disposal management.

Key words : Carcass disposal, Environmental welfare, Environmental pollution, Farm household economy, Social conflict

1. 서 론

우리나라의 가축매몰지는 2010~2011년 구제역 및 조류 인플루엔자 동시 발병을 시작으로 전국적으로 확산되기 시작하였으며 당시 약 4,800개의 가축매몰지가 조성되었다(Hwang, 2016). 현재 법정관리기간 3년이 지나 다수의 가축매몰지가 소멸되었으나, 2014년 이후에도 구제역과 AI 등의 가축질병이 꾸준히 발생하여 2016년 5월 기준 전국에 약 790개소의 가축매몰지가 신규 조성되었다(The Board of Audit and Inspection of Korea, 2015). 이처럼 우리나라의 가축매몰지는 지속적으로 증가하는 추세이나, 2010~2011년 가축매몰지의 대량 발생 이후 가축매몰지 조성 및 관리에 대한 정책적 대응은 미흡하였다는 의견이 다수를 이룬다. 그 사례로 매몰대응 과정에서 공공

용지 확보 미흡에 따른 환경적·사회적 갈등 야기(Hong and Ha, 2012), 단기간 대량발생으로 인한 사회갈등 조성(Ko and Seol, 2013), 부실한 위기관리(Kim, 2011)가 지적된 바 있다.

즉, 기존에 도출된 정책적 대응과정의 문제점들은 주로 환경오염 피해와 이외 다양한 사회적 영향 및 피해에 집중되어 있다. 그러나 이에 반해 우리나라의 가축매몰지 관리는 주로 환경적 측면에 집중하는 양상을 보인다(Hwang, 2016). 환경재난에 대한 정책적 대응은 단순한 환경오염 방지를 넘어 점차 지역 내 사회-경제적 영향까지 고찰하는 환경복지적 측면에 주목하고 있음을 고려할 때(Kim et al., 2013), 우리나라의 이와 같은 관리양상의 적합성 여부를 고찰할 필요가 있다(Hwang, 2016).

구체적으로 환경복지는 ‘모든 국민이 사회적 지위나 거

*Corresponding author : sangilh@kei.re.kr

Received : 2017. 11. 17 Reviewed : 2017. 12. 9 Accepted : 2017. 12. 22

Discussion until : 2018. 2. 28

주지역에 상관없이 동등하게 인간다운 삶을 영위하기 위하여 건강하고 안전하며 쾌적한 환경에서 생활할 수 있도록 하는 것'으로 정의된다(Kim, 2014). 환경복지의 실현은 환경정책과 사회정책의 상호작용과 통합적 접근을 통해 가능하다. 환경보전과 사회통합의 두 가지 목적을 강조하며 모든 국민의 동등한 환경서비스 수혜를 위해 다수의 이해관계자를 고려한다(OECD, 2001). 즉, 환경복지는 경제, 사회, 환경 3축으로 구성된 지속가능성을 구현하는데 있어 필수적인 개념이며 가축매몰지와 같은 환경재난의 대응에 있어 환경부문과 사회(경제적 문제 포함) 부문간의 관계를 고려한다.

그러므로 가축매몰지의 피해 저감을 위한 정책적 대응은 단순히 환경영향에 집중되어 수행되는 것이 아니라 다양한 이해관계자와 부문을 고려하고 환경복지적 측면을 고려하여 수행될 필요가 있다. 특히, 기존의 사회경제적 부문의 고려가 부족한 정책적 대응은 가축매몰지가 주로 상수도 등 환경인프라의 부족, 노인층이 많은 인구 등 복지적으로 취약한 농촌지역에 주로 형성됨을 고려할 때 문제로 여겨진다. 그러므로 환경오염의 대응 측면을 넘어 복지적 측면의 관점에서 가축매몰지의 피해와 영향을 고찰할 필요가 있다.

그러나 국내 가축매몰지의 환경·사회·경제 부문 피해는 종합적으로 조사된 바가 희박하며 환경복지적 측면을 적용하여 분석한 사례가 부재하다. 또한, 피해 대상인 관련 이해관계자들을 대상으로 가축매몰지에 대한 체감피해를 조사한 사례가 희박하여 관련 연구가 시급한 실정이다. 따라서 본 연구는 환경·경제·사회적 부문을 고려하여 환경복지적 관점에서의 농촌지역 가축매몰지 피해를 설문조사를 기반으로 분석하고 환경복지적 측면을 고려한 가축매몰지의 관리 시사점을 도출하고자 하였다.

2. 연구방법

2.1. 설문조사의 개요

본 연구는 환경·경제·사회적 부문의 가축매몰지 피해를 국내외 문헌분석 및 인식조사를 기반으로 고찰하고 환경복지 세부요소인 '환경 질, 환경서비스, 환경안전, 참여·공개·소통'의 4가지 측면을 고려하여 가축매몰지 영향 및 피해에 대한 평가항목을 선별하였다. 선별된 각 평가항목은 설문조사를 통해 체감피해가 평가되었으며 축산농가(축주), 중앙정부 및 지방자치단체의 관리자(담당 공무원), 가축매몰지 발생지역 인근 지역주민, 일반국민을 대상으로 하였다.

설문조사는 축주(축산농가) 110명, 지역주민 200명, 중앙 및 지방 관리자 101명을 대상으로 방문 및 전화설문의 형태로 실시하였다. 조사지역은 2010년 이후 가축매몰지가 발생한 적이 있는 지역을 대상으로 하였으며, 강원도, 경기도 인천, 경상도, 충청도, 전라도를 대상으로 조사대상을 균등하게 선별하였다. 조사대상자의 연령은 관리자의 경우 20~50대에 걸쳐 분포하나 축주 및 지역(인근)주민의 경우, 대부분의 조사자가 농촌지역에 거주하여 40~50대로 구성되었다.

2.2. 환경복지적 측면을 고려한 평가항목 선정

환경복지를 이루기 위해서는 첫째, 환경 질, 환경서비스 및 환경안전의 기본선(minimum) 확보하고, 둘째, 환경 질, 환경서비스 및 환경안전의 계층지역세대 간 격차를 해소해야 한다(Kim, J., 2014). 즉, 환경복지는 지속가능발전의 세 축(환경·사회·경제) 중 환경과 사회적 형평성 관계에 주목하여 환경재, 환경서비스 이용, 환경오염 및 위험노출의 지역 간, 계층집단 간 격차 해소에 우선순위를 두고 모든 사람이 건강하고 쾌적한 환경에서 삶의 질을 누리는 것을 목표로 한다(

Koh and Jeong, 2013). 환경복지의 이와 같은 정의에 기준하여 Kim, J. (2014)는 환경복지의 평가항목을 환경 질, 환경서비스, 환경안전, 참여·공개·소통의 4가지 측면으로 제안한 바 있다. 환경 질은 환경기준의 변화로 인해 나타날 수 있는 체감환경의 만족도 하락, 환경오염에 따라 달라질 수 있으며, 환경서비스의 제공량은 쾌적한 환경으로 인한 공급되는 각종 재화·서비스(생산량 등)·인프라의 변화로 인해 달라질 수 있다. 환경안전의 하락은 환경오염 등 환경질 하락으로 인해 이해관계자가 신체적·정신적 건강영향피해, 환경사고에 따른 피해를 입는 것을 의미한다. 참여·공개·소통의 측면은 환경상태와 환경정책의 모든 부문을 포괄하는 이슈로 이해관계자간 공감대 형성 및 사회 갈등 완화를 통한 환경질·환경서비스·환경안전의 향상과 관계가 있다.

이러한 환경복지의 네 가지 측면을 고려하여 본 연구는 기존 문헌에서 보고된 가축매몰지의 피해의 평가항목을 농촌지역을 중심으로 Table 1과 같이 제안하였다. 먼저, 가축매몰지의 환경 질(Environmental quality) 평가항목으로 총 환경영향의 크기와 기존에 보고된 환경피해 항목인 지하수 및 지표수 오염, 토양오염, 악취, 먼지 및 해충의 피해율이 평가되었다. 환경 질의 평가를 위해 모든 이해관계자(축주, 지역주민, 관리자)를 대상으로 설문조사 시행되었다.

Table 1. Evaluation criteria on carcass disposal applying environmental welfare approach

Evaluation criteria		Reference
Environmental quality	Total environmental impact	UKEA(2002)
	Surface water pollution	Lee (2011), Kim and Kim (2013), The Board of Audit and Inspection of Korea (2015), UKEA (2002)
	Ground water pollution	Kim and Kim (2013), The Board of Audit and Inspection of Korea (2015), UKEA (2002)
	Soil pollution	UKEA (2002)
	Odor	The Board of Audit and Inspection of Korea (2015),
	Dust	UKEA (2002)
	Pest	UKEA (2002)
Environmental service	Damages on agricultural activity	Pendell et al. (2007)
	Negative impact on Land price	Pendell et al. (2007)
Environmental safety	Helplessness	Van Haafen et al. (2004), Olf et al. (2005), Kim and Hyun (2012)
	Extreme panic	
Participation, openness to public, and communication	Social conflict	Kim (2011)

환경서비스(Environmental service)의 경우, 가축매몰지가 발생한 적 있는 지역의 인근 농가 주민을 대상으로 평가를 수행하였으며, 주요 환경서비스 평가항목으로 농업활동 및 농지가격에의 영향이 조사되었다. 구체적으로, 농업활동 피해의 평가항목으로 가축매몰지로 인해 농업활동에 영향을 받은 적이 있는지 피해유무가 조사되었으며 상기 농업활동 피해의 지속성 여부가 조사되었다. 농지 가격의 경우, 긍정·부정적 영향의 여부와 더불어 부정적 영향율이 평가되었다.

환경안전(Environmental safety)의 경우, 기존에 피해사례로 보고된 정신적 피해를 평가항목으로 선정하였다. 무력감, 공포감(극심한 공포)을 대상으로 정신적 피해가 평가되었으며 가축매몰지를 조성한 적이 있거나 인근에 거주하는 축주, 지역주민, 관리자를 대상으로 조사가 수행되었다. 마지막으로 참여·공개·소통(participation, openness to public, and communication)의 경우, 평가기준으로 가축매몰지가 사회갈등 이슈로서의 인식율을 대상으로 조사되었다. 모든 이해관계자(축주, 지역주민, 관리자)를 대상으로 설문이 시행되었다.

3. 연구결과

3.1. 환경 질

가축매몰지로 인한 전체적인 환경영향의 수준은 Fig. 1 과 같이 ‘높다+매우 높다’로 응답한 비율이 총 34.7%로 나타났으며 ‘매우 높다’라고 응답한 비율이 3.7%로 집계되었다. 즉, 가축매몰지로 인해 발생하는 환경영향은 극심

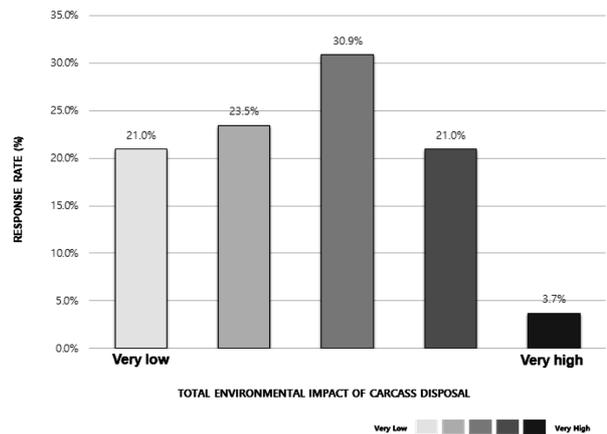


Fig. 1. Total environmental impact of carcass disposal.

한 피해를 야기하지는 않으나 전체적으로 환경영향을 발생시킨다는 의견이 다수를 이루었다. 가축매몰지의 상기 환경피해를 기존에 피해사례로 보고된 바가 있는 각 환경영향 항목별로 조사 결과, 지하수오염·토양오염·악취·지표수오염으로 인한 환경적 영향이 주요한 환경피해의 원인으로 밝혀졌다(Fig. 2). 반면, 먼지 및 해충으로 인한 환경영향은 상대적으로 낮은 수준을 보였다.

3.2. 환경서비스

가축매몰지의 오염물질 누출로 인해 농업활동에 직접적 피해를 입은 바가 있는 인근 농업인은 총 185명 중 8명(4%)으로 집계되었다(Fig. 3). 피해를 입은 농업인 8인을 대상으로 농업활동에 대한 가축매몰지 피해의 지속성을 조사 결과, ‘일시적(4인), 보통(1인), 지속적(3인)’으로 의

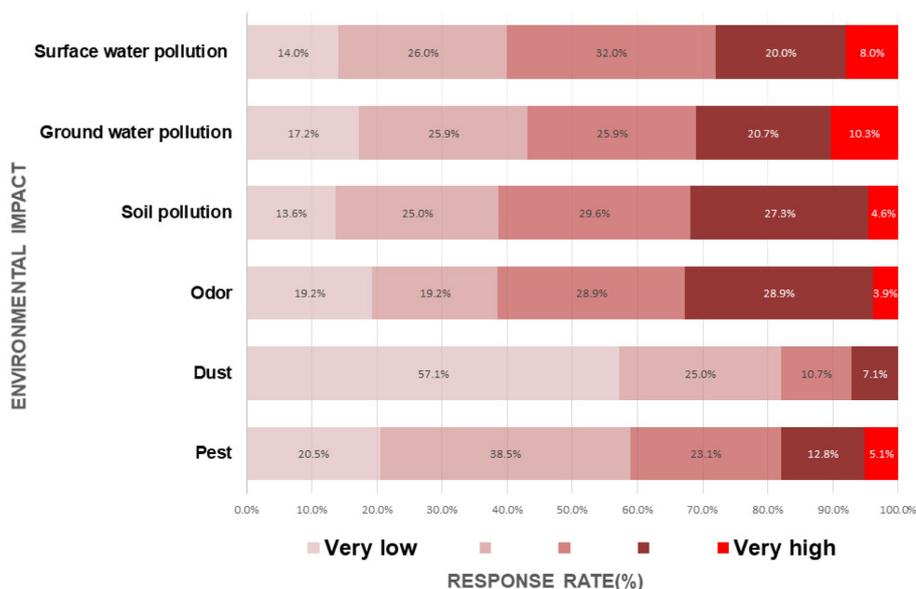


Fig. 2. Level of impacts upon each categories of environmental impact.

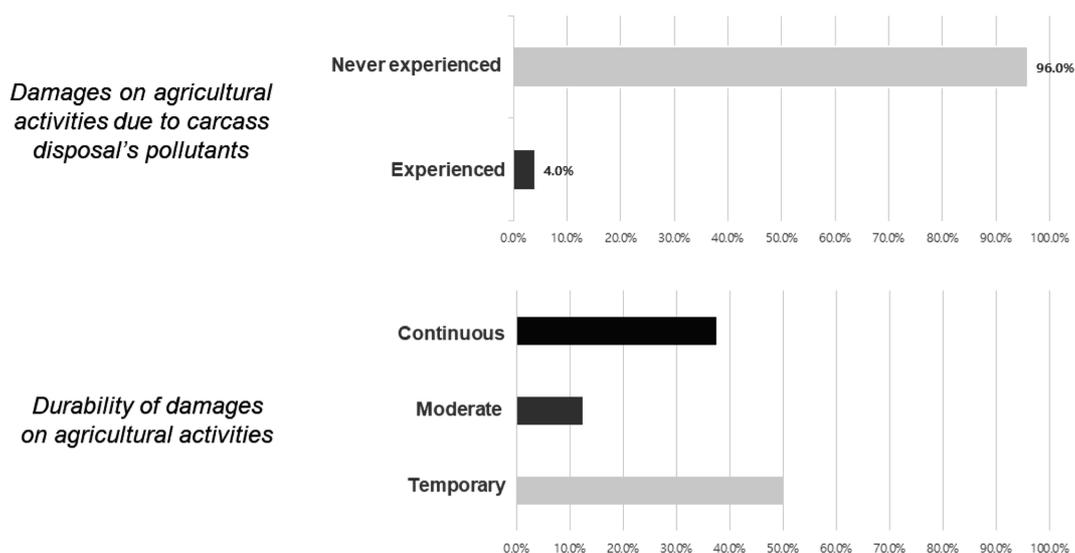


Fig. 3. Damage rate on agricultural activities and its durability.

견이 수렴되었다. 즉, 본 설문조사에 의하면 가축매몰지에서 누출된 오염물질로 인한 농업활동 피해를 실제로 경험한 농업인은 적은 것으로 사료되나 각 피해 사례의 특성에 따라 농업활동에 대한 피해가 지속적으로 나타날 수 있음이 조사되었다. 가축매몰지로 인해 농업활동에 직접적 피해를 받았다고 응답한 8인을 대상으로 심층인터뷰의 수행결과는 Table 2와 같다. 본 결과에 의하면 가축매몰지 당해연도에 가축매몰지 조성 전 대비 생산비는 20% 증가하였으나, 수확량 평균 46.9%, 농가소득 평균 47.5%,

품질하락 평균 56.2%의 비율로 감소하였다. 상기 조사된 농업인은 모두 가축매몰지에 대한 민원을 제기한 적이 있는 것으로 조사되었다. 그러나 본 결과는 농업활동에 피해를 입은 4%(8인)를 대상으로 조사된 결과로 실제 피해율은 낮으나 가축매몰지로 인해 농업활동에 대한 경제적 피해가 나타날 수 있다는 가능성을 시사한다.

가축매몰지로 인한 농지가격에 대한 영향을 Fig. 4와 같이 조사 결과, 보통 및 부정적 영향을 미친다는 의견이 87.4%를 이루어 가축매몰지로 인해 인근 농지의 가격이

Table 2. Damages on agricultural income

Surveyed elements on agricultural income	Rate of change	State
Yields	46.9%	Decrease
Production cost	20%	Increase
Income	47.5%	Decrease
Quality of agricultural product	56.2%	Decrease

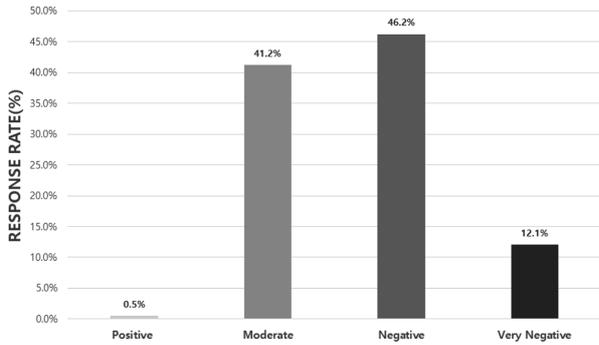


Fig. 4. Damage rate on land price.

부정적 영향을 받을 가능성이 매우 높은 것으로 분석되었다. 결과적으로 농업활동, 농지가격에 대한 환경서비스 피해를 조사결과, 가축매몰지로 인한 직접적 영향을 받는 축주 외에 인근 지역주민도 환경서비스 항목에 침해를 받을 가능성이 높은 것으로 나타났다.

3.3. 환경안전

가축매몰지로 인한 환경안전 피해를 조사 결과, 모든 이

해관계자는 가축매몰지로 인해 무력감, 공포감(극심한 공포)을 경험한 비율이 매우 높은 것으로 나타났다(Fig. 5). 각각 83.3%, 77.7% (보통, 약간 있었음, 매우 심각했음)의 응답비율을 보여 최소 77%이상이 가축매몰지로 인한 정신적 피해를 경험한 적이 있는 것으로 집계되었다. 특히 무력감의 경우, 총 응답자의 38.9%가 매우 심각한 무력감을 경험한 것으로 드러나 가축매몰지로 인한 정신적 피해수준이 매우 높을 수 있다는 것을 시사한다. 구체적으로 무력감이 '매우 컸다'와 '약간 있었다'라고 응답한 이해관계자는 공무원 61%, 축주 42%, 지역주민 18%였으며, 극심한 공포를 경험하였다고 응답한 대상자는 축주 57%, 지역주민 48%, 공무원 33%으로 나타났다. 결과적으로 환경안전 항목을 정신적 피해를 대상으로 평가 결과, 모든 이해관계자가 정신피해를 경험한 적이 있음이 조사되었다.

3.4. 참여 · 공개 · 소통

가축매몰지를 사회갈등으로 인식하는지 각 이해관계자를 대상으로 조사결과, '보통, 그렇다, 매우 그렇다'의 응

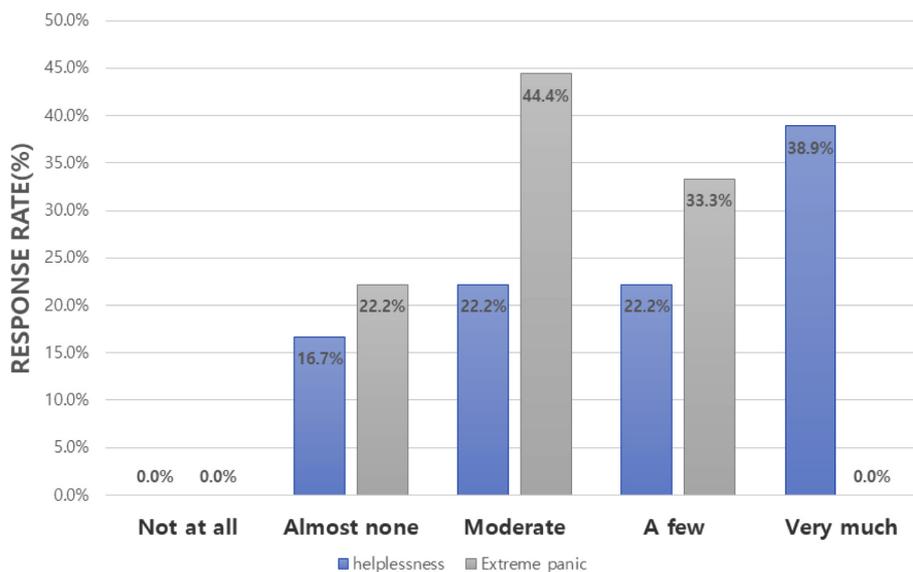


Fig. 5. Damage rate on environmental safety (helplessness and extreme panic).

Table 3. Negative response rate on each categories of environmental welfare

Evaluation criteria on environmental welfare		Negative response rate	
		Individual rate (%)	Mean rate (%)
Environmental quality	Total environmental impact	24.7%	
	Surface water pollution	28.0%	
	Ground water pollution	31.0%	
	Soil pollution	31.8%	25%
	Odor	32.7%	
	Dust	7.1%	
	Pest	18.0%	
Environmental service	Damages on Agricultural activity	4.0%	31%
	Negative impact on Land price	58.3%	
Environmental safety	Helplessness	61.1%	47.20%
	Extreme panic	33.3%	
Participation, openness to public, and communication	Social conflict	32.1%	32.1%

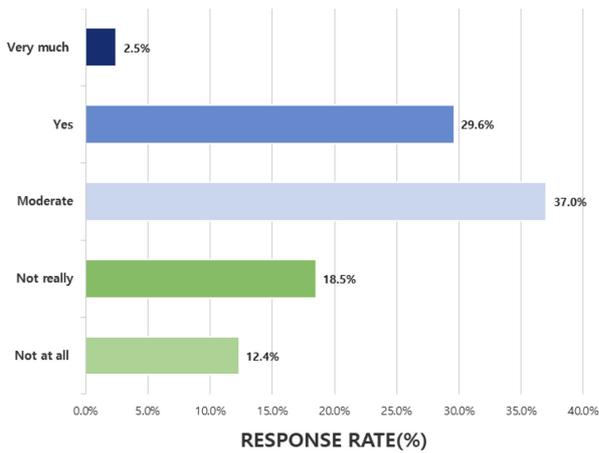


Fig. 6. Perceived rate of carcass disposal as a social conflict.

답은 총 응답의 약 70%를 차지하여 대부분의 이해관계자가 가축매몰지를 사회갈등으로 인식하는 것으로 분석되었다(Fig. 6). 즉, 가축매몰지의 생성 자체가 사회갈등을 유발할 수 있는 것으로 조사되었으며 참여·공개·소통이 증진될 필요가 있는 것으로 조사되었다.

3.5. 종합결과

각 환경복지 항목의 대표 평가항목을 대상으로 Table 3 과 같이 ‘그렇다+매우 그렇다’의 응답을 고려한 결과, 모든 평가항목에 대하여 가축매몰지는 부정적 영향이 관측됨을 살펴볼 수 있었다. 각 환경복지 항목의 평균 피해율을 분석 결과, 환경안전 > 참여·공개·소통 > 환경서비스 > 환경질 순으로 나타났으며 이것은 기존에 보고된 가축매몰지의 영향이 주로 환경영향에 집중된 것과는 상이

한 결과로 사료된다. 더불어, 가축매몰지로 인한 정신적피해가 타 평가항목에 비해 높은 값을 보였으며 사회경제적 측면의 환경복지 항목이 보다 높은 피해율을 보이는 것으로 사료된다.

4. 결 론

가축매몰지로 인한 피해는 기존에 주로 환경부문에 집중되어 그 피해가 조사되어왔으나 본 연구는 설문조사에 기반하여 각 환경복지 항목에 대한 농촌지역 가축매몰지의 피해 특성을 규명하였다. 본 연구에서 제시한 가축매몰지의 환경복지 평가항목은 기존에 문헌을 통해 보고된 영향 및 피해 항목을 대상으로 선별하였으며 그 범위는 환경적 측면을 넘어 사회, 경제적 측면에 걸쳐있음을 확인할 수 있었다.

먼저, 환경질의 침해는 극심한 수준의 환경영향은 아니나 주로 지하수오염·토양오염·악취·지표수오염을 중심으로 유발되는 것으로 사료된다. Qi Yuan et al.(2013)은 가축매몰지로 인한 환경영향이 주로 침출수 유출에 의한 수질오염으로 인해 나타날 수 있다고 제시하였으나 실제로 가축매몰지로 인한 환경영향은 본 설문조사에 의하면 악취, 토양오염 등 보다 다양한 환경부문에 걸쳐 야기될 수 있는 것으로 사료된다.

둘째, 환경서비스의 항목으로 가축매몰지가 주로 농촌 지역에서 발생하며 인근 지역주민의 주요한 환경서비스가 농업임을 감안하여 농업활동 및 농지가격에 대한 영향을 고려하여 평가되었다. 가축매몰지로 인해 발생된 오염물

질로 인하여 직접적으로 피해를 받은 적이 있는 지역주민(인근 농민)은 8인(4%)에 불과하였으나 피해주민의 소득 감소, 농산물 품질의 저하 등 농업활동에의 피해는 심각한 수준인 것으로 조사되어 오염물질의 관리가 우선적으로 필요한 것으로 사료된다. 또한, 매몰지 인근 토지의 가격에 부정적 영향을 받은 이해관계자가 존재하므로 「가축매몰지역 환경조사지침(MOE, 2015)」에 명시된 가축매몰지의 의무관리기간 3년이 지난 이후, 매몰지의 타 토지로의 이용 적합성의 평가 수행 및 토지전용의 안전성을 홍보할 필요가 있다. 향후, 실제적인 환경서비스 피해율의 평가 및 대응을 위해 농지매매가, 농산물 가격 등 농업활동을 고려하여 정량 평가를 수행할 필요가 있다.

셋째, 환경 안전의 항목으로 특히 정신피해항목인 무력감과 공포감이 평가되었으며 모든 환경복지 항목 중에서 가장 큰 피해를 유발할 수 있음이 밝혀졌다. 정신적 피해는 특히 축주와 관리자에게서 높은 수준으로 나타날 수 있으며 가축매몰지의 대응과정에서 직접적으로 가축매몰지를 대면하는 이해관계자를 중심으로 정신적 피해의 관리가 필요하다고 사료된다.

넷째, 참여·공개·소통의 평가항목으로 가축매몰지의 사회갈등 인식율이 평가되었다. 사회갈등 인식율이 높을수록 참여·공개·소통이 미흡함을 의미하며 역시 다수의 응답자가 가축매몰지를 사회갈등으로 인식하고 있는 것으로 평가되었다. Ko and Seol (2013)에 의하면 가축매몰지는 특히 빠르게 조성되어 각종 갈등을 유발할 수 있는 특성을 가지므로 이러한 맥락에서 사회불안을 감소하기 위한 참여·공개·소통의 증가가 필요하다고 사료된다.

현재 「가축전염병 예방법」 및 「가축매몰지 환경조사지침」은 침출수 유출로 인한 지하수 및 지표수의 수질, 악취를 대상으로 한 환경 관리, 피해 축산농가에 대한 살처분 가축 보상 및 생계안정비용, 매몰작업자의 정신적 피해에 대한 사항을 명시하고 있다. 그러나 결과적으로 본 연구는 농촌지역의 환경복지 증진을 위해 가축매몰지의 피해관리를 보다 종합적인 시각에서 바라보고 대응할 필요가 있음을 제시하고 있다. 즉, 피해 축산농가 외에 가축매몰지로 인해 직접적 피해를 받을 여지가 있는 지역주민, 관리자(지역공무원)를 대상으로 환경질 및 환경안전을 확보하고 사회경제적 피해를 최소화할 방안의 탐색이 필요하다. 구체적으로 환경 질의 관리항목으로 침출수 유출뿐만 아니라 악취, 토양오염, 해충 등 보다 종합적인 피해유형을 고려할 필요가 있으며, 가축매몰지가 발생한 지역의 농업생산물, 농지 등의 변화를 통해 환경서비스의 피해 모

니터링을 수행할 수 있다. 더불어, 정신적 피해의 검진 및 치료 대상자를 매몰작업자 외 축주 및 관리자로 확대할 필요가 있다 사료되며 가축매몰지로 인한 피해관리를 위해 참여·공개·소통 측면을 강화하여야 한다. 즉, 가축매몰지 관리는 단순한 환경오염 관리 측면을 넘어 환경복지적 측면을 고려한 관리로의 전환이 요구된다.

사 사

본 연구는 한국환경정책·평가연구원의 협동연구사업 「농촌지역 환경복지 증진을 위한 가축매몰지 피해관리방안 연구」의 일환으로 수행되었습니다.

References

- Hong, S. and Ha, D., 2012, Broadening environmental disaster and securing common site: Focusing on the FMD case in 2010-2011, *J. Governance Studies*, 7(1), 43-65.
- Hwang, S., 2016, Developing Management Strategy on Carcass Disposal to Increase Environmental Welfare in Rural Area, *Korea Environment Institute*, p. 1-141.
- Kim, H. and Hyun, J., 2012, PTSD and depression of government officials who worked in front line during foot-and-mouth disease epidemic, *Mental Health & Social Work*, 40(4), 205-229.
- Kim, J., 2011, Environmental problem and citizens science owing to the failure of foot and mouth disease (FMD) policy, *ECO*, 15(1), 85-119.
- Kim, J., 2014, Developing Indicators and Criteria for Environmental Welfare, *Korea Environment Institute*, p. 1-129.
- Kim, M. and Kim, G., 2013, Analysis of environmental impacts using LCA for the carcass burial, *J. Korean Society on Water Environment*, 29(2), 239-246.
- Kim, Y., Hyun, Y., and Choi, Y., 2013, Local bownfields revitalization policy vision and strategy, *J. Environ. Policy and Admin.*, 21(3), 1-21.
- Ko, C. and Seol, S., 2013, Technology and plicy measures for landfill sites of foot-and-mouth disease in Korea, *J. Korea Technol. Innovation Society*, 16(4), 978-1005.
- Koh, J., and Jeong H., 2013, Toward a peliminary conceptualization of environmental welfare, *J. Environ. Policy and Admin.*, 21(3), 23-52.
- Lee, K., 2011, Foot and mouth disease, leachate of carcass disposal, and groundwater pollution, *Geoenviron. Engineering*, 12(2), 6-17.

Ministry Of Environment(MOE), 2015, Environmental Survey Guideline of Carcass Disposal.

OECD(2001), Environmental Strategy for the First Decade of the 21st Century.

Olf, M., 2005, Impact of a foot and mouth disease crisis on post-traumatic stress symptoms in farmers, Br. J. Psychiatry, **186**, 165-166.

Pendell DL, Leatherman J, Schroeder TC, Alward GS, 2007, The economic impacts of a foot-and-mouth diseases outbreak: a regional analysis, Selected Paper prepared for presentation at the Western Agricultural Economics Association Annual Meeting,

Portland, OR.

Qi Y., Daniel D.S., Shannon L. Bartelt-Hunt, 2013, Potential water quality impacts originating from land burial of cattle carcasses, Sci Total Environ, 246-253.

The Board of Audit and Inspection of Korea, 2015, Report on the Actual Condition of Pollution Management around Carcass Disposal, p. 1-59.

UK Environment Agency(UKEA), 2002, Assessing the Groundwater Pollution Potential of Cemetery Development, London, p.4-15.