

국내 가축분뇨 해양배출의 현황과 대책

김광수*

* 목포해양대학교 해상운송시스템학부

The Present Conditions and Measures for Ocean Dumping of Livestock Excreta Wastes in Korea

Kwang-Soo Kim*

* Division of Maritime Transportation System, Mokpo National Maritime University, Mokpo, 530-729, Korea

요 약 : 국내에서 가축분뇨 폐기물의 해양배출에 관한 현황 및 정부와 업계의 입장을 살펴보고, 정부(해양수산부 및 농림부)와 업계(대한양돈협회 및 해양배출협회) 간의 갈등을 해결하는 대책을 검토하였다. 갈등해결을 위한 대책으로서 첫째, 가축분뇨 전량 육상처리의 가능성에 대한 사전 검토, 둘째, 가축분뇨 육상처리에 따른 민원해결방안의 강구, 셋째, 법제화된 규칙의 시행 가능성에 대한 사전 검토, 넷째, 양돈업계나 해양배출업체와 같은 관련 업체를 위한 지원 방안의 강구, 다섯째, 국가차원의 폐기물해양배출제도 전면 재검토 등이 제시되었다.

핵심용어 : 가축분뇨 폐기물, 해양배출, 해양수산부, 농림부, 대한양돈협회, 해양배출협회, 해양오염방지법

Abstract : In order to take measures for solving conflicts between the relevant Ministries of Korean government such as MOMAF(Ministry of Maritime Affairs and Fisheries) and MAF(Ministry of Agriculture and Forestry) and the relevant industry circles such as KSA(Korea Swine Association) and KODA(Korea Ocean Dumping Association) regarding the prohibition of ocean dumping of livestock excreta wastes from land, the present conditions of marine disposal of livestock excreta wastes and the standpoints of MOMAF, MAF, KSA and KODA were reviewed in Korea. As measures for solving the conflicts, the followings were proposed; A prior examination into the possibility of the treatment and/or disposal on shore for the total amount of livestock excreta wastes in Korea, measures for solving civil appeals against the problems arising from the treatment and/or disposal on shore of livestock excreta wastes, a prior examination into the possibility of the execution of the amendments to the relevant rules and regulations of Korean marine pollution prevention law for the prohibition of ocean dumping of livestock excreta wastes, measures for supporting the relevant industry circles such as KSA and KODA which were expected to suffer from the prohibition of ocean dumping, and an overall review of the national system for ocean dumping of terrestrial wastes in nationwide level.

Key Words : Livestock excreta wastes, Ocean dumping, MOMAF, MAF, KSA, KODA, Korean marine pollution prevention law

1. 서 론

인류는 바다를 주로 식량자원 채취를 위한 어업의 터전 또는 해상운송을 위한 선박의 항로로만 인식해오다가, 최근에는 석유, 가스, 광물 등 천연자원의 공급처이자 각종 인간 활동 공간과 폐기물 처리장 등으로 인식하면서 바다의 다양한 용도와 무한한 가치를 깨닫게 되었다. 과학기술의 발달에 힘입어 연안 및 근해 해역의 이용이 비교적 쉬워지면서, 바다의 용도 상호간 갈등이 점차 증가하고 있다. 동일한 해역을 대상으로 폐기물 처리장으로 이용하는 폐기물해양배출업체와 어장으로 이용하는 수산업계 간의 갈등 표출이 대표적인 사례라고 할 수 있다. 따라서 해양의 자원 및 환경을 관리하고 해양용도 또는 이해관계자 상호간 갈등을 조정하는 정부의 역할과 기능이 중요하다.

해양환경을 보호하고 폐기물 해양투기를 규제할 목적으로 1972년 11월에 국제협약으로 채택된 런던협약(LC 72)은 폐기물의 해양투기를 절대적으로 금지하는 것이 아니라 최소한의 국제기준을 설정하고 각 국가들이 이를 이행하도록 권장하였다. 이 협약은 폐기물을 세 가지 범주로 구분하여, 가장 유독한 물질(Black list)에 대해서만 투기를 금지하고, 각 당사국의 특별허가를 받은 물질(Grey list) 또는 일반허가를 받은 물질(White list)에 대하여는 해양투기를 허용하고 있다. 1975년 8월에 발효한 런던협약은 4차례의 개정을 통해 해양투기규제를 점차 강화해왔고, 1996년 11월에는 1996 의정서(Protocol)를 제정하여 협약 내용을 전면적으로 개정하였다. 2006년 3월에 발효한 1996 의정서는 목록(Reverse List) 상의 허용가능 폐기물을 제외하고는 모든 해양배출행위를 금지하고 있다. 해양배출이 허용되는 물질로는 ① 준설품질, ② 하수오니(분뇨 및 가

* 대표저자 : 종신회원, gwangskim@mmu.ac.kr, 061-240-7071

축분뇨 포함), ③ 생선폐기물, ④ 천연기원 유기물질, ⑤ 불활성 무기지질물질, ⑥ 선박과 플랫폼 또는 기타 해상인공구조물, ⑦ 철, 강, 콘크리트 재질의 대형물질 등 7개 품목에 한정하고 있다.

유럽은 오슬로협약의 육상처리원칙에 따라 1998년 말부터 해양투기를 금지하였고, 미국은 1992년에 제정한 해양투기법령에 따라 해양투기를 금지하였으며, 일본은 폐기물처리법(개정)에 따라 2007년4월부터 해양투기 전면 금지하는 등 세계 각국은 해양배출을 중단하는 추세이다.

우리나라에서 해양배출제도는 좁은 국토의 효율적인 이용과 육상오염을 방지하기 위한 정책적 판단에서 도입되었으며, 1988년도에 해양오염방지법, 폐기물관리법, 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한법률 및 수질환경보전법에 근거하여 이 제도를 처음 시행하였다(노, 1993). 그러나 우리나라는 1994년 5월에 런던협약에 가입하였고 2006년 3월에는 LC 72/96이 국제적으로 발효함에 따라 해양환경관리에 비중을 두는 해양수산정책에 힘입어 폐기물해양배출량을 감축하기 시작하면서 이 제도의 존폐를 심각하게 고려해야 하는 실정에 이르렀다(김, 2007).

폐기물 해양 배출량은 1988년도에 약55만톤에 불과하였으나(노, 1993) 육상처리에 비하여 상대적으로 저렴한 해양배출비용, 매립장과 같은 혐오시설에 대한 NIMBY현상 또는 집단이기주의 등으로 인하여 1990년도에 약106만톤에서 2005년도 약993만톤까지 15년간 9~10배로 증가함에 따라서 배출해역의 해저퇴적물에서 그리고 홍계나 고등과 같은 해양생물의 체내에서 중금속과 같은 유해물질이 검출되는 등의 부작용이 나타나고 있다(이 등, 2006). 따라서 해양경찰청은 ① 폐기물 해양배출량을 매년 10%이상 감축, ② 배출해역 오염구역 휴식년제 실시, ③ 배출해역 분산배출 책임구역제 실시, ④ 배출해역에 대한 정기적 해양환경오염도 조사, ⑤ 폐기물 해양배출정보관리시스템 구축, ⑥ 정책변화에 따른 갈등관리를 위한 정책공동체 구성 등의 6대 과제를 내용으로 하는 「폐기물 배출해역 되살리기 프로그램」을 마련하여 추진함에 따라 폐기물 해양배출량을 2006년에 900만^m, 2007년에 800만^m, 2011년에 400만^m까지 연차적으로 감축해나갈 계획이다(이 등, 2006).

축산폐수라는 이름으로 해양에서 처분되는 가축분뇨는 1997년에 약5만톤을 해양에 배출하기 시작하면서 2001년에 약215만톤, 2005년에 약275만톤으로 매년 해양배출량이 증가하였고, 특히 「오수분뇨축산폐수의 처리에 관한 법률」 시행령 제15조 개정(2002년11월) 이후 급증하였다. 그러나 정부의 해양배출량 감축 정책으로 인하여 가축분뇨는 2006년에 약261만톤으로 해양배출량이 다소 감소하였으나(농림부, 2007), 아직도 해양배출총량의 약30%를 차지하고 있다.

1996 의정서에는 가축분뇨가 해양배출이 허용되는 하수오니로 분류되는 물질이지만, 해양수산부(2007)가 해양오

염방지법을 해양환경관리법으로 개정하면서 해양배출 폐기물 검사항목 확대 및 가축분뇨 검사 의무화를 통하여 2008년2월부터 가축분뇨 해양배출처리기준 적용 및 가축분뇨 액상기준 적용할 예정이고, 해양배출에 대한 규제 강화를 통하여 2012년부터 가축분뇨 해양배출금지를 시행할 움직임을 보이면서 해양배출단가 인상 등으로 가축분뇨의 해양배출이 억제되는 여건이 조성되고 있다. 한편 해양경찰청이 해양투기를 규제하기 위한 단속에 들어가자 가축분뇨를 배출하는 양돈협회와 이를 처리하는 하수처리업체의 항의가 제기되고 있다. 따라서 정부(해양수산부, 농림부, 환경부)와 업계(축산업계, 해양배출업계) 그리고 시민환경단체 간에 불편한 관계가 노출되고 있다(김, 2007).

국내에서 이(1988)가 분뇨의 해양투기에 관한 연구를 수행하였고, 박과 최(1993) 그리고 노(1993)가 해양배출폐기물 해양배출에 관한 연구를 수행한 바가 있다. 2005년11월 폐기물 해양배출의 악영향에 관한 언론보도 이후에 2006년2월 육상폐기물 해양투기문제 해결을 위한 정책토론회(최, 2006; 안, 2006; 해양경찰청, 2006; 환경부, 2006; 농림부, 2006; 산업자원부, 2006; 해양수산부, 2006; 강, 2006) 그리고 2007년10월 가축분뇨 해양배출 전면중단에 관한 정책토론회(해양수산부, 2007; 농림부, 2007; 김, 2007; 해양배출협회, 2007)가 각각 국회에서 개최된 바가 있다. 그러나 아직까지 가축분뇨의 해양배출과 관련된 체계적 연구가 거의 전무한 실정이다.

본 연구는 국내에서 가축분뇨 폐기물의 해양배출에 관한 현황 및 정부와 업계의 입장을 살펴보고, 정부(해양수산부, 농림부)와 업계(양돈업계 및 해양배출업계)의 갈등을 해결하는 대책을 검토·제시하고자 하였다.

2. 해양배출제도

2.1 런던협약(LC 72)

1) 채택 배경

스톡홀름회의 준비위원회에서는 해양환경을 보호하기 위한 노력의 일환으로 정부간해양오염작업그룹(IWGMP)을 설립하였다. 이 작업그룹에서 폐기물의 해양투기를 규제할 국제협약의 필요성을 강조함에 따라 정부간해양담핑모임을 주축으로 협약안이 추진되어, 1972년 11월에 협약이 채택되었고 1975년 8월에 발효하였다.

이 협약은 종래에 런던담핑협약(LDC)으로 불렸으나 1992년 11월에 런던협약(LC 72)으로 명칭을 변경하였다. 선박, 항공기 또는 해양시설로부터 폐기물 등의 해양투기 및 폐기물의 해상소각 기타 해양오염 원인을 총체적으로 규제하는 런던협약은 1978년(소각, 분봉해결), 1980년(소각물질 리스트), 1989년(부속서III에 따르는 허가발급 절차) 및 1993년(저준위 핵폐기물 투하 금지)에 4차례 개정을 통하여 해양투기 규제를 강화해왔고, 우리나라는 1994년 5월

11일에 이 협약에 가입하였다. 1996년에는 의정서(Protocol)를 제정하여 협약 내용을 전면적으로 개정하였다.

2) 협약의 목적과 내용

런던협약은 국내수역(Internal waters) 밖에 있는 모든 해양에 각종 폐기물을 투기하는 것을 규제함으로써 해양 오염을 방지할 목적으로, 해양투기문제를 전지구적 차원에서 규율하는 최초의 다자협약이라는 데에 의의가 있으며, 많은 국가들로부터 광범위한 지지를 받아 왔다.

이 협약은 협약당사국에게 폐기물의 해양투기 방지의무를 부과하여, 각 국가로 하여금 인류건강과 생물자원 및 해양생물자원에 피해를 주고 폐적함을 해치며 합법적인 바다의 이용을 방해하는 폐기물의 방출, 특히 선박, 항공기, 선착장, 바다 위의 인공구조물 등으로부터 폐기물을 해양에 투기하지 못하도록 필요한 조치를 취하도록 요구하고 있다. 그러나 이 협약은 폐기물의 해양투기를 절대적으로 금지하는 것은 아니며, 최소한의 국제기준을 설정하고 각 국가들이 이를 이행하도록 하되 더 엄격한 국내기준을 채택할 수 있도록 함으로써 보다 많은 국가들이 해양투기를 억제하도록 권장하고 있다.

이 협약은 폐기물의 범주를 3가지로 구분하여, 가장 유해한 물질에 대해서만 투기를 금지하고 나머지 물질들에 대해서는 각 당사국의 특별허가 또는 일반허가에 따라 투기를 할 수 있도록 규정하고 있다. 이 협약의 부속서 I에 열거된 폐기물(유기할로겐화합물, 수은과 그 화합물, 카드뮴과 그 화합물, 영구적 플라스틱류와 기타 영구적 합성물, 원유와 그 폐기물, 방사성 폐기물 또는 기타 방사성 물질 등)은 유독성이 가장 강한 물질로서 해양투기 및 해상소각이 절대적으로 금지된다(black list). 유기할로겐화합물 및 기름에 대해서는 특별허가에 의해 해상소각이 가능하다. 부속서 II에는 해양투기 및 해상소각을 위하여 사전 특별허가를 요하는 폐기물(비소, 크롬, 납 등 및 그 화합물, 시안화합물, 불소화합물, 살충제(부속서 I에 포함되지 않은 것) 등)이 열거되어 있다(grey list). 부속서 I, II에 포함되지 않는 물질은 사전에 일반허가를 받아 해양투기가 허용된다(white list, 부속서 III). 부속서 III에는 해양투기 가능기준 설정에 있어서 고려하여야 할 폐기물의 특성과 성분, 투기장소의 특성과 매장방법, 일반적 고려사항과 조건 등을 규정하고 있다(해양경찰청, 2003).

2.2 1996 의정서 (1996 Protocol)

1) 의정서의 원칙

협약당사국들의 이행 준수를 강화하기 위해 1996년 11월에 의정서가 채택되었으며, 26개국이 가입하면 30일 이후 발효되도록 규정되어 있어서 2006년 3월 24일에 발효함에 따라 우리나라도 머지않아 1996 의정서에 가입할 것으로 예상된다. 이 의정서에는 4개의 원칙으로 ① 폐기물

해양배출 금지원칙(7개 허용품목에 한해서만 예외적 허용), ② 예방원칙(해양배출이 허용되더라도 대체방안을 마련해야 하고 불가피한 경우에만 해양환경에 최소한의 피해를 줄 수 있는 기준 내에서 허용), ③ 오염자 부담원칙(해양배출을 허가받은 자는 배출로 인해 초래된 오염을 방지하고 이에 관한 규제조치 시행시 발생하는 모든 비용을 부담), ④ 보고의무(협약당사국들이 해양에 배출되는 폐기물에 대한 모든 사항을 매년 주기적으로 보고: 폐기물 해양배출허가현황, 폐기물 배출해역 환경상태 보고 및 법/제도적인 조치)가 있다.

2) 배출허용물질

1996 의정서는 목록(Reverse List) 상에 있는 허용 가능한 폐기물을 제외하고는 모든 해양배출 행위를 금지하고 있다. 해양배출이 허용되는 물질로는 ① 준설물질, ② 하수오니(분뇨 및 가축분뇨 포함), ③ 생선폐기물, ④ 천연기원 유기물질, ⑤ 불활성 무기지질물질, ⑥ 선박과 플랫폼 또는 기타 해상인공구조물, ⑦ 철, 강, 콘크리트 재질의 대형물질 등 7개 품목에 한정하고 있다. 또 사전예방 원칙으로 신청된 폐기물의 적정 재활용 방안이 없을 경우 해양환경에 최소한의 영향을 주는 처리기준 내에서 허가를 하며 지속적인 폐기물 배출해역 모니터링을 하도록 규정하고 있다.

2.3 국내법

1) 해양오염방지법(해양환경관리법)

폐기물 해양배출과 관련된 해양오염방지법 및 시행규칙의 조문은 Table 1과 같다.

해양오염방지법 시행령이 정하는 기준을 갖추어 해양수산부에 등록된 폐기물해양배출업자가 육지에서 처리가 곤란한 폐기물을 지정받은 배출해역에 처리기준 및 방법에 따라 해양에 배출할 수 있다.

2) 기타의 범위

폐기물관리법, 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 그리고 수질환경보전법에서는 폐기물, 분뇨 및 폐수를 해양에 배출할 수 있도록 하고 그 처리방법에 관하여는 해양오염방지법을 따르도록 하고 있다(노, 1993).

2.4 국내의 해양배출제도

1) 제도의 배경

우리나라에서 해양배출제도는 좁은 국토의 효율적인 이용과 육상오염을 방지하기 위한 정책적 판단에서 도입되었으며, 1988년에 이 제도를 시행할 때만하여도 정부정책의 주된 목표는 해양오염방지보다는 육상오염방지에 우선성을 두고 있었다. 1988년 서울올림픽 개최 이후에 우리나라에서는 경제발전과 소득증대에 따라 삶의 질 향상을 추구하는 정책에 따라 쾌적한 환경을 요구하면서도 정작 자신

Table 1. Ocean dumping related regulations of Korean marine pollution prevention law

Articles	Regulations
법 제16조 (선박으로 부터 의 폐기물의 배출금지)	④ 제1항 본문의 규정은 육지에서 처리가 곤란한 폐기물을 그 배출이 가능한 해역에서 해양수산부령이 정하는 처리기준 및 방법에 따라 배출하는 경우에는 이를 적용하지 아니한다. 이 경우 해양 배출이 가능한 폐기물의 종류·배출해역의 범위 및 배출자에 대한 배출해역 지정절차 기타 필요한 사항은 해양수산부령으로 정한다.<개정 1995.12.29, 1997.4.10, 1999.2.8>
법 제18조 (폐기물해양배출업)	제16조제4항의 규정에 의하여 육지에서 처리가 곤란한 폐기물을 그 배출이 가능한 해역에서 해양수산부령이 정하는 처리기준 및 방법에 따라 배출하는 업(이하 "폐기물해양배출업"이라 한다)을 영위하고자 하는 자는 대통령령이 정하는 기준에 의한 폐기물운반선·시설·인력 및 장비를 갖추어 해양수산부장관에게 등록하여야 한다. [전문개정 1999.2.8]
법 제23조 (폐기물위탁자의 의무 등)	①제품의 생산 등 사업활동에 따라 발생한 폐기물을 폐기물해양배출업자에게 위탁하여 처리하고자 하는 자는 해양수산부령이 정하는 바에 따라 해양수산부장관에게 신고하여야 한다. 신고사항이 변경되는 경우에도 또한 같다.<개정 1995·12·29, 1997·4·10, 1999.2.8> ②제1항의 규정에 의하여 위탁처리하는 폐기물은 제16조제4항의 규정에 의한 해양배출이 가능한 폐기물로서 동조동항의 규정에 의한 처리기준에 적합한 것이어야 한다.<개정 1999.2.8>
시행규칙 제35조 (해양배출이 가능한 폐기물의 종류 등)	①법 제16조제4항의 규정에 의하여 육지에서 처리가 곤란한 폐기물로서 해양배출이 가능한 폐기물은 별표 14와 같다. ②법 제16조제4항의 규정에 의하여 제1항의 규정에 의한 폐기물을 해양에 배출할 경우 그 배출해역·배출해역별 배출가능폐기물의 종류 및 처리방법과 그 처리기준은 각각 별표 15 및 별표 16과 같다.

의 주위에는 혐오시설이 들어서는 것을 회피하는 NIMBY 현상이 만연하였으며, 또한 지역이기주의가 팽배하였다.

혐오시설로 불리는 하수처리장, 소각장, 매립장, 분뇨처리장, 화장장 등은 들어설 부지를 쉽게 마련하지 못하던 상황에서 폐기물을 해양에서 처분하는 것은 매력적인 대안으로 받아들여졌다(이, 1993). 이렇게 불가피한 선택으로도 도입된 폐기물해양배출제도는 지금까지 약20년 동안 시행되어 왔다.

그러나 2006년에는 LC 72/96의 발효와 더불어 해양환경 관리에 비중을 두는 해양수산정책에 힘입어 폐기물해양배출량을 감축하기 시작하면서 이 제도의 존재를 심각하게

고려해야 하는 실정에 이르렀다. 결국 20년간 육상의 폐기물 처리·처분 문제를 바다에서 해결해왔으나, 폐기물해양배출량 감축을 시작한 지금부터 이 문제를 다시 육상으로 가져와서 어떻게 해결할 것인지 지켜보아야 할 상황이다(김, 2007).

2) 제도의 장점

- ① 사회적 갈등 해소에 기여한다. 즉, 폐기물 해양처분은 NIMBY현상으로 인하여 생기는 폐기물 매립장 확보 및 재활용 처리시설 공간 확보의 어려움을 해결하는 데에 기여하였다.
- ② 폐기물처리비용이 상대적으로 저렴하다. 즉, 폐기물의 처리·처분 비용은 해양배출이 육상매립, 재활용, 소각처리 등에 비해 저렴하다.
- ③ 민원 해결에 기여한다. 즉, 폐기물의 해양배출은 육상의 다른 처리·처분방법에 비하여 민원이 적었다.
- ④ 새로운 직업의 창출에 기여한다. 예전에는 없었던 직종을 해양배출산업이라는 직종(일자리)으로 창출하였다. 해양배출산업은 환경산업, 조선업, 해상운송업 등과 관련된 산업으로 부상하였다.

3) 제도의 단점

- ① 또 다른 형태의 해양오염문제를 유발한다. 즉, 폐기물 해양배출은 해양수질오염, 해저퇴적물오염(중금속, 유기오염물 등) 등을 초래한다.
- ② 독성 영향을 유발한다. 즉, 폐기물 중에 함유된 독성물질(중금속 등)이 해양생물에 영향을 미친다.
- ③ 해양생태계에 영향을 미친다. 즉, 폐기물 해양배출은 생물다양성 변화, 영양물질의 유입에 의한 적조현상 등에 영향을 미친다.
- ④ 어업에 영향을 미친다. 즉, 폐기물 해양배출로 인하여 수산물의 품질 저하 및 상품가치 하락이 초래된다.

3. 국내 가축분뇨의 현황

3.1 해양배출

「해양오염방지법시행규칙」이 1993년1월8일에 총리령 417호로 개정됨에 따라 가축분뇨(축산폐수)의 해양투기가 가능하였으나, 축산폐수 및 축산폐수처리오니의 해양배출을 각각 1997년도(5만2천톤) 및 2003년도(8천톤)에 시작하였다(해양수산부, 2007).

1) 해양배출량

2006년에 해양배출 농가의 수는 3,055호로 전체 양돈농가 11,309호의 27%를 차지하며, 해양배출량 2,60만7천톤은 돼지분뇨 발생량 1,855만1천톤의 약14%에 해당한다.

배출해역에 가까운 지역이 상대적으로 해양배출량이 많

았으며, 연간 5만톤 이상 배출지역은 김해, 이천, 양산, 영천, 당진 등 16개의 시군이다(농림부, 2007).

가축분뇨의 해양배출 물량은 1997년부터 2005년까지 계속 증가하다가 2006년부터 감소하는 추세이다(Table 2). 그 동안 돼지가격이 비교적 안정되었고, 가축분뇨 해양배출 비용(1만2천~2만2천원/톤)이 저렴하여 해양배출을 선호하였다. 또한 2006년도 양돈협회 자체 조사 결과에 따르면, 가축분뇨처리시설을 활용하지 않는 이유는 처리효율의 저하, 유지관리비의 과다, 퇴·액비 처리의 곤란, 시설의 고장 등의 순으로 나타났다. 최근에 해양배출량이 감소한 것은 해양수산부(2007)의 해양배출 감축계획에 의거 육상폐기물의 해양배출에 대한 규제가 강화되고, 농림부(2006)에서 추진하는 가축분뇨 해양투기 감소대책에 따라 가축분뇨처리시설확대 및 가축분뇨의 비료 전환에 기인한다.

Table 2. Annual marine discharge of livestock excreta wastes in Korea from 1997 to 2006

Year	1997	2001	2005	2006
Discharge (10 ³ ton)	52	2,147	2,745	2,607

2) 해양배출 여건의 악화

해양수산부(2007)의 해양배출 감축계획에 의거 육상폐기물의 해양배출에 대한 규제가 강화되는 등 가축분뇨의 해양배출 여건이 불리하게 전개되고 있다. 여건을 구체적으로 살펴보면, 첫째 해양배출 단가 인상이다. 즉, 종전에는 가축분뇨의 해양배출 비용이 1만5천~2만원/톤이었으나 현재 2만~3만원/톤으로 인상되었다. 둘째 해양배출 폐기물 검사항목의 확대이다. 즉, 종전에는 검사항목이 14개이었으나 2008년2월부터는 25개 항목으로 확대할 계획이다. 셋째 해양오염방지법 시행령의 개정을 통하여 2008년2월부터 해양배출 농가에 대한 가축분뇨 검사를 의무화할 예정이어서 1년에 1회 검사비는 약100만원이 될 것으로 예상된다.

따라서 해양 배출물량 감축을 실현하기 위해서는 경종농가와 연계한 육상처리 방안 등 종합적이고 구체적인 로드맵의 제시가 필요하다. 또한 시군별 감축 목표를 설정, 이행 여부 점검 등 체계적 관리가 필요하다.

3.2 관련 부처 및 업계의 입장

최근에는 바다의 다양한 용도와 가치를 깨닫게 되고 과학기술의 발달에 따라 해양의 이용과 활동이 활발해지면서, 바다 이용목적 상호간 갈등이 점차 증가하고 있어서 해양관리 및 이해조정을 위한 정부(해양수산부 등)의 역할과 기능이 중요하다. 가축분뇨의 해양배출과 관련하여 업계들(축산업계, 해양배출업계, 수산업계) 사이 그리고 정부 부처들(해양수산부, 농림부) 사이의 갈등뿐만 아니라 업계

와 정부와 시민단체의 상호간에 갈등이 표출되고 있는 실정이다. 그래서 2007년10월 가축분뇨 해양배출 전면중단에 관한 정책토론회(해양수산부, 2007; 농림부, 2007; 김, 2007; 해양배출협회, 2007)가 국회에서 개최된 바가 있다.

1) 해양수산부

2006년3월 육상폐기물의 육상 우선처리원칙을 확립하고 해양생태계 보호를 위하여 「육상폐기물 해양투기관리 종합대책」을 수립하여 시행하고 있다(해양수산부, 2007).

① 추진 실적

첫째, 육상폐기물의 해양투기저감 및 투기해역의 친환경적 관리를 위하여 해양오염방지법시행규칙을 2006년2월에 개정하였다. 즉, 폐기물 성분검사를 위하여 종전의 14개 항목을 25개 항목으로 확대 강화하면서 제1기준은 2008년2월에 적용하고, 제2기준은 2011년2월에 적용한다. 또한 성분 분석방법을 개선하여 용출법에서 함량법(국제공인분석법)으로 변경한다. 그리고 폐기물 저장시설 등 안전시설 기준을 강화한다.

둘째, 폐기물의 재활용 촉진을 위한 종합정보시스템(www.oceandumping.re.kr)을 운영하게 되었다. 그래서 폐기물의 해양투기를 방지하기 위해 육상에서 처리할 수 있는 방안 및 국제협약 폐기물 관련 정보를 제공하고 있다.

셋째 배출해역 해양환경개선을 위하여 휴식년제 도입을 추진하고 있다. 오염이 우려되는 배출해역은 휴식년제를 실시하고 폐기물 해양투기를 금지한다. 배출해역 휴식년제 실시해역은 서해병해역에 대하여 전체 배출해역중 20%를, 동해병해역에 대하여 전체 배출해역중 53%를 적용한다.

넷째, 투기해역 해양환경 정기 정밀모니터링을 추진하고 있다. 투기해역의 수질, 퇴적물, 생물 등 종합적 환경상태를 매년 조사하여 해역별 폐기물 투기의 적정성을 규명한다. 투기허용품목을 설정하고 환경수용성 평가 등에 활용한다.

다섯째, 폐기물 불법 해양투기의 지속적인 지도·단속을 실시하고 있다. 폐기물이 해양에 불법투기 않도록 지속적인 지도·단속을 추진하고 있다.

② 향후 계획

첫째, 2011년까지 2005년도 해양투기량 대비 절반이하로 감축한다. 감축계획을 연도별로 살펴보면, 2005년 993만m³을 2007년에는 800만m³로, 2009년에는 500만m³로 2011년에는 400만m³로 감축할 계획이다.

둘째, 폐기물 해양투기 허용품목을 추가로 축소하고 허용기준을 대폭적으로 강화할 계획이다. 구체적 내용을 보면, 음폐수, 가축분뇨 및 하수오니 등은 2012년 이후 해양투기를 전면 금지할 계획이다.

셋째, 2008년부터 폐기물 해양투기 생물독성기준을 추가로 마련하는 등 허용기준을 강화할 계획이다.

넷째, 2008년에 투기해역의 과학적 환경관리체계를 확립

할 계획이다. 투기해역 수질, 퇴적물, 수산물 등에 대해 오염상태 정밀모니터링을 지속적으로 추진하고, 해역별 자정능력 한도 내에서 위해물질별 배출 허용기준을 설정하고, 오염도가 우려되는 투기해역은 투기위치를 변경할 계획이다.

다섯째, 폐기물 불법 해양투기의 지속적인 지도·단속을 실시하고자 한다. 폐기물의 운송, 해양투기까지 폐기물을 불법투기하지 않도록 지속적인 지도·단속을 추진한다.

여섯째, 2008년에 런던협약 96의정서 가입을 추진할 계획이다. 현재 런던협약 96의정서 가입을 위한 관계부처간의 협의 및 절차가 진행중이다.

일곱째, 농림부, 환경부 등 관계부처와 긴밀히 협의하여 육상폐기물의 육상우선처리를 확고히 할 계획이다.

2) 농림부

2012년부터의 가축분뇨 해양배출 금지에 대비하여 2007년부터 매년 50만톤 이상 감축하여 가축분뇨 전량을 육상에 처리할 계획이다. 연도별 목표를 보면, 2006년 261만톤을 2007년에 220만톤으로, 2008년에 170만톤으로, 2010년에 70만톤으로, 2012년에 무배출로 감축할 계획이다. 이러한 목표를 달성하기 위하여 지방자치단체의 해양배출 감축노력을 평가하여 가축분뇨처리 지원사업자금을 차등 지원할 계획이다(농림부, 2007).

① 추진 실적

첫째, 2006년9월 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률(2008년9월 시행)」을 제정함으로써 가축분뇨 이용에 관한 제도적 기반을 마련하였다. 시·군은 퇴·액비 이용 촉진계획의 수립을 의무화하고, 환경친화 축산농장을 지정하며, 퇴·액비 유통협의체 구성·운영 규정 등 제도를 마련하였다.

둘째, 가축분뇨처리시설 설치를 지원하였다. 2006년에 284억원을 지원하였고 2007년에는 69억원을 증액하여 353억원을 지원하였다. 2007년에는 공동자원화시설 5개소에 대하여 신규로 100억원을 지원하였다.

셋째, 가축분뇨 유통과 재활용을 위하여 지원하였다. 2006년에 55억원을 지원하였고 2007년에는 16억원을 증액하여 71억원을 지원하였다. 액비저장조를 560개소에서 650개소로 늘렸고, 살포비 지원 면적을 27,000ha에서 40,000ha로 넓혔으며, 액비유통센터를 8개소에서 10개소로 늘렸다.

넷째, 농·축협 간 자연 순환 농업 협약을 체결하였다. 2007년에 자연순환농업 활성화 자금으로 199억원(15개소)을 신규로 지원하였다.

다섯째, 기타의 교육·홍보 및 지도 사업을 추진하였다. 친환경 축산 지도·홍보를 위하여 2006년에 2.1억원을, 2007년에는 4.6억원을 증액하여 6.6억원을 지원하였다. 2007년에 23개소의 가축분뇨 우수 자원화 시스템을 평가하고 정보를 제공하였으며, 시도·시군 가축분뇨 담당 공무원 194명을 대상으로 연찬회를 실시하였고, 해양배출 감축 홍보 포스터

850부, 팜플렛 4,400부를 제작하여 배포하였다.

② 보완과제

첫째, 가축분뇨 농가개별 처리시설과 경종농가 간 연계가 미비하여 양질의 퇴·액비 생산이 미흡하다. 개별농가에서 생산된 퇴·액비의 품질에 대한 신뢰도가 낮아 경종농가와 연계한 수요 확대에 어려움이 있다. 악취, 품질미흡 등으로 인해 생산된 퇴·액비의 사용처 발굴이 곤란하여 자원화사업의 실효성에 문제가 발생할 가능성이 상존한다.

둘째, 해양배출 농가에 대한 예산지원 우선순위가 설정되어 있지 않아 해양배출 물량 감축효과가 미흡하다. 지역별 우선 투자순위, 공동자원화, 개별처리시설, 유통재활용 지원 등 우선순위가 설정되지 않았다.

셋째, 축산농가의 자율적인 해양배출 감축 노력이 미흡하다. 가축사육규모 확대, 밀집사육 등으로 개별 가축분뇨 처리 능력에 비해 과다한 분뇨가 발생되거나, 소규모 농가에서 공공처리 비용 및 저장시설 설치 부담 등으로 부적정 처리에 대한 우려가 상존한다.

넷째, 해양배출 축산농가 또는 경종농가의 인식 전환을 위한 교육·홍보 및 기술 지도가 미흡하다. 해양배출 농가 대상의 시설 설치·운영에 대한 컨설팅이 실시되지 않고 있다. 친환경축산, 자연순환농업에 대한 우수사례 발굴이 미진하다. 가축분뇨 퇴·액비의 우수성, 관련 정보에 대한 홍보가 부진하여 경종농가는 사용을 기피한다.

③ 향후 계획

첫째, 2011년까지 가축분뇨처리자금 집중 지원으로 가축분뇨 자원화 및 퇴·액비 이용 촉진을 유도한다. 공동자원화 시설 대폭 확충 및 액비유통센터 설치 확대, 해양배출 감축 및 자원화에 노력하는 지자체에 중점 지원 등이다.

둘째, 시·군별 감축계획 수립에 대한 적정성을 검토하고 사후관리를 강화한다. 시·군은 해양배출 농가별 구체적 감축계획을 수립하고 가축분뇨 전문가위원회에서 적정성을 검토하며 보완조치 및 계획을 확정한다. 그리고 연1회 이상 점검하고, 합동점검반을 가동하는 등 사후관리를 강화한다.

셋째, 퇴·액비 사용 촉진을 위한 축산·경종 간 연계체계를 구축한다. 자연순환농업 추진 협약식, 액비살포 조인식 등을 추진하며, 시·군은 퇴·액비 유통협의체를 구성·운영한다.

넷째, 퇴·액비 이용 촉진 관련제도를 현실화(규제 완화)한다. 액비 6개월 보관 의무사항을 완화하여 처리공법에 따라 차등 적용한다. 가축분뇨 배출원 단위를 조정한다. 예를 들면, 돼지 8.6kg/두를 5~6kg/두로 조정한다. 그리고 액비살포면적 확보 의무량을 조정한다. 예를 들면, 돼지 640㎡/두를 300㎡/두 미만으로 조정한다.

다섯째, 해양배출 농가 대상 교육·홍보 및 지도를 강화

한다. 해양배출 농가 등을 대상으로 컨설팅을 실시하고, 자연순환농업에 관하여 교육하며, 퇴·액비 이용 우수사례 집을 발간·배포한다.

3) 축산업계(대한양돈협회)

2012년부터 가축분뇨 해양배출 전면금지를 추진하는 해양수산부의 방침에 대하여 반대하며, 농림부의 해양배출 감축 대책에 대하여 예산지원방안 미흡, 처리기술수준 낙후 등을 이유로 불신하는 입장이다(대한양돈협회, 2007).

첫째, 한-칠레, 한-미, 한-EU 자유무역협정(FTA) 체결로 어려움에 처한 양돈농가에게 가축분뇨 처리부담을 가중시키는 결과를 초래한다.

둘째, 가축분뇨 해양배출 전면금지 방침이 발표된 후에 가축분뇨 해양배출 비용이 2배 이상 인상되었다.

셋째, 양돈농가는 가축분뇨 육상처리를 위하여 최선의 노력을 다하고 있으나, 기술적, 재정적 한계로 인하여 특별한 대안이 없는 실정이다.

넷째, 정부가 국가적 차원에서 가축분뇨 처리·처분 문제를 해결하길 바란다.

다섯째, 가축분뇨는 하수오니로 분류되어 런던협약/96의 정서에 따라 해양배출이 가능한 물질임에도 불구하고 가축분뇨 해양배출 전면금지를 추진하는 해양수산부의 방침에 반대한다.

여섯째, 2008년2월에 시행 예정인 해양배출 가축분뇨에 대한 성분검사의 의무화에 반대한다. 또한 특수항목에 대한 검사의 의무화를 반대한다.

4) 해양배출업계(해양배출협회)

해양배출업계는 정부의 해양배출 감량정책에 무조건 반대하는 것이 아니라 국가경제와 국민생활에 고통을 주는 2012년 가축분뇨 해양배출 전면금지의 입법화를 추진하는 해양수산부의 방침에 대하여 반대하며, 또한 해양배출과 관련하여 3중 규제(총량규제, 물질규제 및 기준규제)를 이용한 감량정책에 반대하는 입장이다(해양배출협회, 2007).

첫째, 정부의 감량정책에 무조건 반대하는 것이 아니며, 가축분뇨 해양배출 전면중단이라는 졸속정책이 국가경제와 국민생활에 고통을 주기 때문에 이에 반대한다.

둘째, 가축분뇨 해양배출 전면중단은 축산·양돈 농가의 숨통을 막는 입법이므로 반대한다.

셋째, 가축분뇨는 하수오니로 분류되어 런던협약/96의 정서에 따라 해양배출이 가능한 물질임에도 불구하고, 가축분뇨 해양배출 전면중단은 선진국보다 앞서서 과도하게 규제하는 것이어서 국가이익에 배치된다.

넷째, 지금까지 정부가 앞장서서 양돈농가의 가축분뇨처리시설 설치를 면제하여 가축분뇨 해양배출을 권장해왔는데, 갑자기 해양배출 전면중단을 법제화하는 것은 정책의 신뢰성을 무너뜨린다.

다섯째, 가축분뇨처리시설의 설치·운영을 통한 육상처리

에는 현실적으로 기술적 재정적 한계가 있기 때문에 가축분뇨 해양배출을 서둘러서 전면 금지시키기 보다는 충분한 시간과 노력을 기울여 처리시설과 처리방안을 완벽하게 마련한 후에 실시해도 늦지 않다.

여섯째, 해양배출업체들에게 고통을 주는 3중 규제(총량규제, 물질규제, 기준규제)는 결국 해양배출업계의 연쇄도산을 초래할 것이다.

4. 대책

4.1 가축분뇨 전량 육상처리의 가능성에 대한 사전 검토

정부는 가축분뇨 전체량에 대한 육상처리가 기술적 측면과 재정적 측면에서 실제로 가능한지 여부 및 가능 정도와 관련하여 다음의 사항을 먼저 검토할 필요가 있다.

- ① 농림부의 가축분뇨처리자금(예산) 확보와 집행이 실제로 가능한지
- ② 시·군별 가축분뇨감축계획이 기술상의 수준이 어느 정도인지 또한 문제점이 없는지
- ③ 가축분뇨 해양배출 중단을 시행규칙에 명문화할 경우 축산·양돈 농가의 부담 또는 어려움이 어느 정도 가중되는지
- ④ 예산, 기술수준, 양돈농가의 부담 등을 고려하여 가축분뇨 해양배출의 전면중단 시기는 어느 때가 적합할지

4.2 가축분뇨 육상처리에 따른 민원해결방안의 강구

NIMBY현상 또는 지역이기주의를 고려하면, 가축분뇨 육상처리에 따른 민원 발생이 예상되기 때문에 정부는 민원해결방안을 강구할 필요가 있다.

① 육지폐기물 해양배출(처리·처분)을 통하여 육지환경 오염문제를 약20년 동안 민원이 적은 바다에서 해결해왔으나, 이제는 육지폐기물 해양배출이 해양환경오염문제로 부각됨에 따라 육지폐기물 처리·처분 문제를 다시 육지에서 해결해야 하는 난제로 대두될 전망이다.

② 가축분뇨는 런던협약/96의정서 상 해양배출 가능 물질임에도 불구하고, 가축분뇨의 해양배출을 전면 중단함으로써 양돈농가의 경제적·기술적 부담에 따른 불만과 민원, 해양배출업계의 영업 손실에 따른 불만과 민원 그리고 육지의 매립장·소각장 설립 반대, 악취문제 등과 같은 환경오염문제에 관한 민원을 해결하는 방안을 모색해야 할 것이다.

③ 가축분뇨 해양배출의 전면 중단만이 유일한 대책인지를 신중히 재검토할 필요가 있다.

4.3 법제화된 규칙의 시행 가능성에 대한 사전 검토

가축분뇨 해양배출 전면 중단에 관한 시행규칙이 법제화된 후에 기술적 한계 등으로 인하여 규칙의 시행이 불가능할 경우에는 복잡한 문제가 발생하기 때문에 법제화

되기 전에 시행규칙(개정안)의 시행 가능성에 대하여 먼저 검토하여야 한다.

① 예산확보와 기술수준 등을 감안하여 장기간에 걸친 가축분뇨 해양배출량의 단계적 감축을 검토할 필요가 있다.

② 양돈농가의 재정적 부담이나 기술적 어려움 때문에 시행규칙을 준수하지 못할 경우를 대비하여 대안을 검토할 필요가 있다.

③ 가축분뇨 해양배출기준 적합여부를 판정하기 위한 성분검사항목의 확대(14개→25개) 및 분석비용(연간 약100만원)은 양돈농가에게 부담을 주기 때문에 양돈농가의 부담을 경감하는 방안을 검토할 필요가 있다.

④ 액상기준의 적용을 받지 않던 가축분뇨에 대하여 해양환경관리법 발효 시(2008년1월20일)부터 음식물처리폐수와 동일하게 액상기준을 적용함에 따라 양돈농가의 부담이 가중되기 때문에 양돈농가의 부담을 경감하는 방안을 검토할 필요가 있다.

4.4 관련 업계를 위한 지원 방안의 강구

가축분뇨 해양배출 전면 중단으로 인하여 경제적 부담 및 기술적 어려움이 예상되는 양돈농가·축산업계 및 해양배출업계에 대한 지원대책을 강구할 필요가 있다.

① 정부(농림부)는 가축분뇨처리자금(예산)을 지원하는 대책뿐만 아니라 양돈농가·축산업계가 가축분뇨 육상처리에 자발적으로 참여하도록 각종 지원방안을 마련할 필요가 있다.

② 정부(해양수산부)는 약20년 동안 환경오염문제해결에 기여해온 해양배출업계의 역할과 기능을 인정하는 자세로 해양배출 중단에 따른 해양배출업계에 대한 지원대책(업종 전환, 통폐합지원, 구조조정 등)을 마련할 필요가 있다. 예를 들면, 해양배출제도 공영화 위원회(가칭)를 구성하여 해양배출 감축 또는 중단에 따른 영업권 보상과 같은 적절한 대책을 검토할 필요가 있다.

4.5 폐기물해양배출제도에 대한 국가차원의 전면 재검토

① 정부는 관련 부처간의 의견 조정을 통하여 국가차원의 종합적 폐기물해양배출제도를 전면 재검토(제도의 전면 폐지 여부 또는 제도의 수정·보완 등)할 필요가 있다.

② 폐기물 해양배출업무를 해양환경관리공단(전 한국해양오염방제조합)이 전담하는 방안 또는 국가가 관리하는 방안을 검토해볼 필요가 있다.

③ 정부(해양수산부, 농림부, 환경부 등), 업계(수산업계, 축산·양돈업계, 해양배출업계 등), 시민단체(환경단체 등) 및 학계(전문가)로 구성되는 협의체(가칭)를 구성하여 각계의 의견을 수렴하고 이해관계를 조정하는 등 최선의 합리적 대안을 모색할 필요가 있다.

5. 결 론

1. 국내에서 가축분뇨 폐기물의 해양배출에 관한 현황 및 정부와 업계의 입장을 살펴본 결과는 다음과 같다.

1) 2006년 해양배출 농가의 수는 3,055호로 전체 양돈농가 11,309호의 27% 차지하며, 해양배출량 2,60만7천톤은 돼지분뇨 발생량 1,855만1천톤의 약14%에 해당한다.

2) 가축분뇨의 해양배출 물량은 1997년(5만2천톤)부터 2005년(274만5천톤)까지 계속 증가하다가 2006년(260만7천톤)부터 감소하는 추세이다.

3) 해양수산부는 2006년3월 육상폐기물의 육상 우선처리원칙을 확립하고 해양생태계 보호를 위하여 「육상폐기물 해양투기 관리 종합대책」을 수립하여 시행하고 있다. 육상폐기물의 육상우선처리원칙에 따라 2011년까지 2005년도 해양투기량 993만m³ 대비 절반 이하인 400만m³이하로 감축할 계획이다. 해양오염방지법시행규칙을 2006년2월에 개정하여 폐기물 성분검사를 위하여 종전의 14개 항목을 25개 항목으로 확대·강화하면서 제1기준은 2008년2월에 적용하고, 제2기준은 2011년2월에 적용한다. 또한 성분 분석방법을 개선하여 용출법에서 함량법(국제공인분석법)으로 변경한다. 가축분뇨는 2012년 이후 해양투기를 전면 금지할 계획이다.

4) 농림부는 2012년부터 가축분뇨 해양배출 금지에 대비하여 2007년부터 매년 50만톤 이상 감축하여 가축분뇨 전량을 육상에 처리할 계획이다. 즉, 2006년 261만톤을 2007년에 220만톤으로, 2008년에 170만톤으로, 2010년에 70만톤으로, 2012년에 무배출로 감축할 예정이다. 이러한 목표를 달성하기 위하여 지방자치단체의 해양배출 감축노력을 평가하여 가축분뇨처리 지원사업자금을 차등 지원할 계획이다.

5) 양돈업계는 2012년부터 가축분뇨 해양배출 금지를 추진하는 해양수산부의 방침에 대하여 반대하며, 농림부의 해양배출 감축대책에 대하여 예산지원방안, 처리기술수준 등을 이유로 불신하는 입장이다.

6) 해양배출업계는 정부의 해양배출 감량정책에 무조건 반대하는 것이 아니라 국가경제와 국민생활에 고통을 주는 2012년 가축분뇨 해양배출 전면금지의 입법화를 추진하는 해양수산부의 방침에 대하여 반대하며, 또한 해양배출과 관련하여 3중 규제(총량규제, 물질규제 및 기준규제)를 이용한 감량정책에 반대하는 입장이다.

2. 정부와 업계의 갈등을 해결하는 대책을 검토한 결과는 다음과 같다.

1) 정부는 가축분뇨 전체량에 대한 육상처리가 기술적 측면과 재정적 측면에서 실제로 가능한지 여부 및 가능 정도를 먼저 검토해야 한다.

2) NIMBY현상 또는 지역이기주의를 고려하면, 가축분뇨 육상처리에 따른 민원 발생이 예상되기 때문에 정부는 민원해결방안을 사전에 면밀히 검토할 필요가 있다.

3) 일단 시행규칙(가축분뇨 해양배출 전면 중단)이 법제화된 후에 기술적 한계 등으로 인하여 규칙의 시행이 불가능할 경우에는 복잡한 문제가 발생하기 때문에 법제화되기 전에 시행규칙(개정안)의 시행 가능성에 대하여 검토하여야 한다.

4) 정부는 가축분뇨 해양배출 전면 중단으로 인하여 경제적 부담 및 기술적 어려움이 닥칠 것으로 예상되는 양돈농가 및 해양배출업체에 대한 지원대책을 마련할 필요가 있다.

5) 정부는 국내의 폐기물 해양배출제도를 국가차원에서 전면 재검토할 필요가 있다.

후 기

이 논문은 해양환경안전학회 2007년도 추계학술발표회에서 발표한 원고를 수정 및 보완한 것임을 밝힙니다.

참 고 문 헌

- [1] 강호웅(2006), 해양투기 폐기물 육상처리 재활용 기술 현황, 육상폐기물 해양투기문제 해결을 위한 정책토론회, 2006년2월7일, 국회바다포럼, pp. 59~63.
- [2] 김광수(2007), 축산폐수 해양배출에 관한 토론회 전문가 의견, 국회토론회 「가축분뇨 해양배출 전면중단 무엇이 문제인가?」 2007년10월8일, pp. 33~45.
- [3] 노부호(1993), 우리나라의 폐기물해양배출제도와 국제동향, 한국해양학회지, 제28권 제2호 pp. 137~141.
- [4] 농림부(2006), 가축분뇨 해양배출 감축대책, 육상폐기물 해양투기문제 해결을 위한 정책토론회, 2006년2월7일, 국회바다포럼, pp. 43~46.
- [5] 농림부(2007), 가축분뇨 해양배출 감축 대책, 국회토론회 「가축분뇨 해양배출 전면중단 무엇이 문제인가?」 2007년10월8일, pp. 15~31.
- [6] 대한양돈협회(2007), 가축분뇨 해양배출 전면중단 관련 양돈농가의 입장, 국회토론회 「가축분뇨 해양배출 전면중단 무엇이 문제인가?」 2007년10월8일, pp. 47~52.
- [7] 박용철·최중기(1993), 폐기물 해양배출에 대한 해양환경적 고찰, 한국해양학회지, 제28권 제2호, pp. 142~152.
- [8] 산업자원부(2006), 산업폐수 해양투기 저감대책, 육상폐기물 해양투기문제 해결을 위한 정책토론회, 2006년2월7일, 국회바다포럼, pp. 47~50.
- [9] 안병옥(2006), 폐기물 해양투기, 어떻게 줄일 것인가?, 육상폐기물 해양투기문제 해결을 위한 정책토론회, 2006년2월7일, 국회바다포럼, pp. 17~29.
- [10] 이동수(1993), 우리나라 주변해역의 오염현황과 오염원, 한국해양학회지, 제28권 제2호, pp. 132~136.
- [11] 이봉길·김상운·김영환·현충국·이호성·김권중(2006), 폐기물의 해양배출 현황과 관리대책, 2006년도 해양환경안전학회 추계학술발표회논문집, pp. 109 ~115.
- [12] 이석모(1988), 분뇨의 해양투기에 관한 연구, 부산수산대학교 대학원 박사학위논문, p. 102.
- [13] 최종기(2006), 폐기물 해양투기 현황과 해양투기가 해양생태계에 미치는 영향, 육상폐기물 해양투기문제 해결을 위한 정책토론회, 2006년2월7일, 국회바다포럼, pp. 1~16.
- [14] 해양경찰청(2003), 「72련던협약 및 96의정서」, 정인아이앤디, 인천, p. 185.
- [15] 해양경찰청(2006), 2006년도 폐기물 해양투기 억제제를 위한 해양경찰청 대책, 육상폐기물 해양투기문제 해결을 위한 정책토론회, 2006년2월7일, 국회바다포럼, pp. 31~35.
- [16] 해양배출협회(2007), 가축분뇨 해양배출 전면금지 관련 해양배출협회의 입장, 국회토론회 「가축분뇨 해양배출 전면중단 무엇이 문제인가?」 2007년10월8일, pp. 53~60.
- [17] 해양수산부(2006), 폐기물 해양투기 감축을 위한 해양수산부의 대책, 육상폐기물 해양투기문제 해결을 위한 정책토론회, 2006년2월7일, 국회바다포럼, pp. 51~58.
- [18] 해양수산부(2007), 가축분뇨 등 육상폐기물 해양투기 저감 대책, 국회토론회 「가축분뇨 해양배출 전면중단 무엇이 문제인가?」 2007년10월8일, pp. 9~13.
- [19] 환경부(2006), 해양투기 폐기물 육상처리 대책, 육상폐기물 해양투기문제 해결을 위한 정책토론회, 2006년2월7일, 국회바다포럼, pp. 37~41.

원고접수일 : 2007 년 10월 31일

원고채택일 : 2007 년 12월 27일