

충청남도 수산부산물 재활용 추진연구

신 우 석

충남연구원 기후변화대응연구센터 초빙책임연구원
swooseok77@cni.re.kr

윤 영 관

충남연구원 기후변화대응연구센터 연구원
yoonyg0522@cni.re.kr

본 연구는 충청도에서 발생하는 수산부산물 중 액젓부산물에 대한 현황 및 문제점 등을 살펴보고 이를 통해 액젓부산물 처리에 대한 방안을 제시함

CONTENTS

1. 연구개요
2. 수산부산물 여건 변화 및 전망
3. 국내외 수산부산물 친환경활용 및 산업화 사례
4. 충남 수산부산물 단계별 문제점 해결 및 당면과제
5. 정책제언
6. 결론

요약

- 충남도의 대표적인 수산가공물인 액젓 생산은 점차 증가할 것으로 전망됨
 - 그러나 액젓 가공 후 발생하는 수산부산물에 대한 처리·처분은 고 염분 및 영양학적 요소가 낮은 특성 때문에 매우 취약한 실정임
- 선진국의 재활용업체들의 선진화된 시스템 구축에 비해 충남도는 발생부터 처리·처분에 이르는 전반적인 시스템 구축이 미흡
- 특히, 수산부산물 중 액젓부산물들은 발생부터 처리·처분 과정에서 거의 전량 주변 나대지에 방치되는 실정으로 단계별 문제점은 다음과 같음
 - 발생 단계: 액젓부산물 발생현황, 관리 시스템 및 지침서 부재, 위생적인 임시 보관 장소 필요
 - 수거·운반 단계: 액젓 부산물 수거 전문 업체 빈약 및 수거·운반 비용단가가 높음
 - 처리·처분 단계: 처리·처분 단가가 높고 액젓부산물 재활용 방안 한정적
- 따라서 액젓 가공시장의 성장 잠재력을 고려하여 단기적으로는 방지되고 있는 액젓부산물을 처리하고, 중·장기적으로는 단계별 문제점을 해결할 수 있는 방안 제시 및 재활용·재자원화를 적극 모색해야함
 - 단기적으로는 나대지에 방치되어 있는 액젓부산물을 지자체와 중앙정부의 행정적(재정) 지원을 통해 일부 처리 필요
 - 중장기적으로는 액젓 부산물에 대한 발생부터 처리·처분까지의 단계별 육성로드맵 수립이 바람직함
 - 장기적으로는 생산자(업체) 중심의 영어조합 설립을 통해 지속가능한 재활용 및 자원화 기반 마련이 필요함

01 연구 개요

1. 연구 배경

- 충청남도 내 어업 또는 양식으로 생산된 수산물은 가공, 유통, 판매 과정 등을 거치면서 필요한 부위(가식 부위)를 제외한 후 불필요한 부위(비가식 부위)는 수산부산물로서 버려지고 있음. 이렇게 버려지는 수산부산물 중 일부는 환경오염, 경관훼손, 불법 매립, 악취발생, 해충번식 등의 다양한 문제를 발생시키고 있음
- 특히, 액젓 가공 후 발생하는 액젓부산물(일명 “뺨”)은 산업폐기물로 인해 일반 수산부산물처럼 생활쓰레기로 처리가 곤란해 전문업체에 의한 처리가 요구되지만 처리비용의 높은 단가로 업체들의 기피현상이 발생해 나대지에 그대로 방치되고 있음
- 과거와는 달리 2016년 이후에는 폐기물 외해투기가 전면적으로 금지되어 수산부산물 처리가 대내외적인 압박이 심화되고 있고, 육상 매립 및 소각과 같은 처리비용 상승 등 처리 환경 또한 악화되고 있어 관련 대책 마련이 시급한 실정임
- 게다가 정부에서는 국정과제(2014년)의 일환으로 ‘폐기물 매립·소각 처리부담제’를 도입에 따른 매립·소각에 들어가는 비용이 재활용하는 비용보다 상회하게 함으로써 재활용 및 재자원화를 유도. 이런 정부 움직임은 수산물의 생산, 유통, 가공 또는 판매에서 비용에 대한 압박 요인으로 작용
- 한편 국외 사례들을 보면 수산부산물 재활용과 관련된 법령을 통해 분리·수거 및 재활용을 적극 추진하고 있음. 그러나 충청도의 경우, 액젓 부산물을 포함한 수산부산물의 재활용 및 자원화를 위한 제도적 시스템이 미흡한 상태임
- 이에 따라 충청도에서 발생되고 있는 수산부산물 중 액젓부산물의 폐기물화를 최소화하고 이를 재활용하거나 재자원화를 통해 친환경적으로 이용할 수 있는 전략과 정책 추진방안

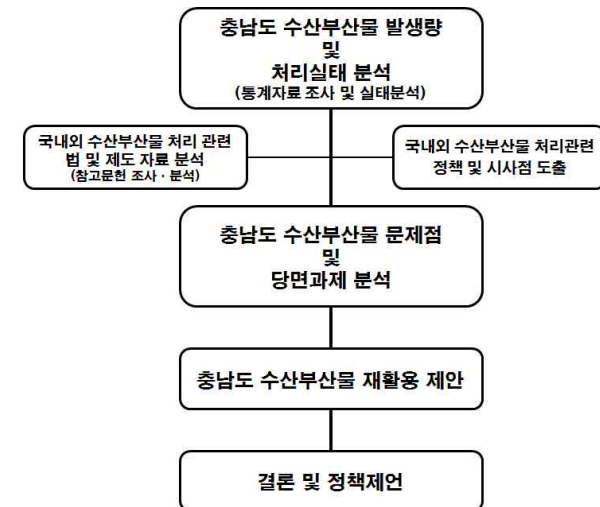
수립에 대한 필요성이 대두되고 있음

2. 연구 목적

- 본 연구에서는 충청남도 수산부산물 중 액젓부산물을 중심으로 발생 및 처리실태를 파악하고, 국내외 법·제도와 더불어 자원화 선진사례를 분석하여 충청남도 액젓부산물의 친환경적 재활용 및 재자원화를 촉진하기 위한 방향을 수립하는데 있음

3. 연구 범위

- 공간적 범위: 충청남도 7개 시·군 연안
- 시간적 범위: 2018년 2월~4월(3개월)
- 내용적 범위: 충남 수산(액젓)부산물의 발생 및 처리 실태 조사, 국내외 수산부산물 관련 법률과 정책 시사점 도출, 충남 액젓부산물의 재활용과 자원화 방안모색
- 본 연구의 체계는 [그림 1]에 제시하고 있음



[그림 1] 본 연구의 수행체계

4. 선행연구 검토

1) 선행연구

(1) 수산양식 폐기물의 고부가가치 자원화 기술개발(2007년)

- 이승건 외(2007)는 수산양식에서 발생하는 폐기물(부산물) 재활용을 통한 고부가가치 창출 방안을 제시하였음
- 이 연구에서는 주로 굴 폐각의 활용방안에 대해서 구체적으로 서술하였으며, 특히 굴 폐각의 특성, 재활용 고도기술 공정 개발, 합성물의 특성평가, 의료 생체재료(칼슘인산염)의 합성공정 개발 등을 주요 내용으로 다루고 있음
- 또한 굴 양식장에서 발생되고 있는 굴 폐각을 재활용하여 재자원화 고부가가치 기술개발에 연구 초점을 맞춤

(2) 지역 해양생물자원 재활용을 통한 사회적 기업 발굴 및 육성방안 연구(2012년)

- 조만기 외(2012)는 부산지역에서 발생하는 수산부산물의 현황 및 처리실태를 조사하고 이를 토대로 재활용 기술을 적용한 산업공정 시스템 및 자원화 방안 제시
- 주요 내용으로는 지역 내 대형 회센터와 가공공장으로 구분하여 어류 부산물의 발생량을 추정하였으며, 위생적 수거·운반·유통·처리에 관한 기술적 프로세스를 도출함
- 그리고 어류 부산물을 이용한 재활용 사업이 기본적으로는 수익보다는 비용이 더욱 높게 발생하는 것으로 판단하여 사회적 기업의 발굴에서 그 대안을 찾고 있음

(3) 통영시 굴폐각 자원화시설 설치사업 타당성조사 및 기본계획(2013년)

- 김수보 외(2013)는 통영 지역에서 발생하는 굴 폐각을 자원화하는 시설의 설치 사업에 대하여 타당성조사 및 기본계획 수립을 실시함
- 굴 폐각 자원화 보고서의 주요 내용으로는 발생현황 파악, 처리실태 조사, 폐기처리 및 재활용 관련 정책 및 법규 검토, 굴 폐각 자원화 방법 및 운영관리방안 등을 검토함

(4) 수산부산물의 친환경 이용 및 산업화 전략연구(2013년)

- 이정삼 외(2013)는 국내 수산부산물의 발생 및 처리현황을 추정하였고, 수산부산물의

고부가가치 산업화 방향을 제시함

- 연구에서 주요 내용으로는 국내 수산부산물의 발생 및 처리 현황을 분석하였고, 국내외 법·제도 및 선진 사업화 사례 조사, 수산부산물의 친환경 이용 및 산업화 촉진을 위한 추진전략을 제시함

2) 선행연구와의 차별성

- 선행 연구들에서는 원물(생선 또는 수산물 그 자체)의 가공 및 판매 과정에서 발생하는 부산물을 중심으로 주로 어분, 비료 및 퇴비화, 또는 특정 성분(유용물질) 추출 및 관련 기술 개발
 - 어류 부산물: 어분, 어유, 어간장
 - 패류 부산물(패각): 퇴비 및 비료, 토양개량제 등으로 사업화 추진
- 하지만 본 연구에서는 충남도 내에서 발생하고 있는 수산부산물 중 액젓 가공 후 발생하는 부산물(뽕)에 대한 처리 실태 전반에 걸친 문제점 진단과 정책 방향 및 추진전략을 제시함. 즉, 액젓부산물에 대한 연구는 아직까지 추진된 바가 없는 실정임
- 이러한 점에 착안하여 본 연구에서는 충청남도 내에서 발생하는 액젓부산물에 대한 전반적인 현황과 처리실태, 단계별 문제점과 당면과제를 제시하였고 이를 해결할 수 있는 기본방향 및 추진전략을 제시하는데 초점을 두고 있음

02 수산부산물 여건 변화 및 전망

1. 국내외 수산물 생산 및 소비 동향

1) 세계 해양수산물 생산 및 소비 동향

- 2015년 FAO에서 발간한 “세계수산물통계연감(Fishery and Aquaculture Statistics 2015)” 자료를 보면 세계 수산물 생산량은 1억 6,720만톤으로 잡는 어업 생산량은 전년대비 1.6% 증가한 9,260만톤, 양식생산량은 전년대비 4% 증가한 7,660만톤으로 나타남
 - 주요 어획 어종은 멸치, 명태, 참치, 대서양 꽁치 그리고 태평양 연어 순임
 - 어종은 1,650개이나 이중 25개 어종이 전체 생산량의 42%를 차지함
- 전체 수산물 생산량(1억 6,720만톤) 중 1억 4,900만톤이 식용으로 소비되고 있으며, 이중 45%는 활어 및 신선냉장 형태로 소비되고 있음. 나머지 2,000만톤은 사료, 어분 등 비식용 목적으로 사용됨
- 소비자에 의한 수산물 소비는 범세계적으로 지속적으로 증가 추세를 보이고 있고 그 이유 중의 하나로 수산물이 웰빙식품으로 인식되면서 꾸준히 증가하고 있음
 - 2013년 1인당 연간 평균 수산물 소비량은 20.3kg으로 2010년의 19.8kg에서 0.5kg 증가하였음

2) 국내 및 충청남도 해양수산물 생산 및 소비동향

- 2017년도 국내 해양수산물 생산량은 374만 3천톤으로 전년(326만 9천톤) 대비 14.5%(47만 4천톤) 증가

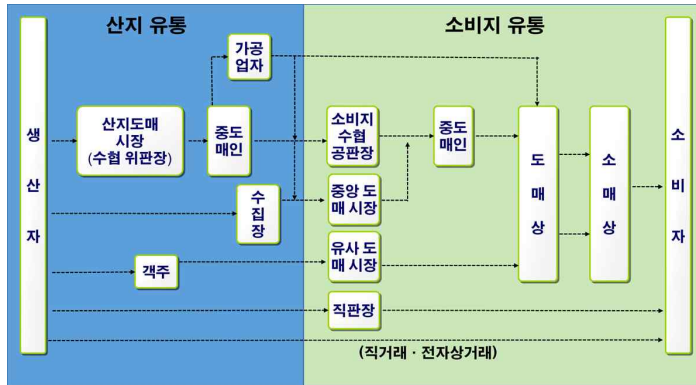
- 연·근해 해역의 수온 상승으로 난류성 어종의 자원량 증가, 천해양식어업 중 패류, 해조류의 시설량 증가 및 양식작황 호조로 생산량 증가
 - 일반해면어업: (16년) 908천톤 → (17년) 927천톤 (19천톤/ 2.1% ↑)
 - 천해양식어업: (16년) 1,872천톤 → (17년) 2,310천톤 (438천톤/ 23.4% ↑)
- 원양 해역의 자원량 증가에 의한 조업 호조, 내수면어업의 주요 품종 판매가격 하락 및 소비수요 상승으로 생산량 증가
 - 원양어업: (16년) 454천톤 → (17년) 470천톤 (16천톤/ 3.5% ↑)
 - 내수면어업: (16년) 35.4천톤 → (17년) 36.1천톤 (0.7천톤/ 2.1% ↑)
- 수산물 생산금액은 8조 6,138억 원으로 전년(7조 4,771억 원) 대비 15.2%(1조 1,367억 원) 증가, 수산물 소비의 세계적인 증가 추세와 마찬가지로 국내 수산물 소비량 증가
- 비록 국내 연근해어업 생산량은 다소 주춤하고 있지만 양식업 생산량과 수입 물량이 증가하면서 소비증가세를 충족시키고 있음. 또한 웰빙에 따른 소비 증가
 - 2011년에는 국내 1인당 수산물 소비량이 53.5kg으로 1990년의 30kg에서 23.5kg 증가하였음
- 충남도 수산물 생산량은 16만 3천톤 으로 전년(11만 9천톤) 대비 26.9%(4만4천톤) 증가
 - 근해안강망어업 및 연안선망어업에서 멸치, 까나리 등의 어획량 비중이 높았음
- 충남도 수산물 생산 금액은 506억 원으로 전년(412억 원) 대비 18.6%(94억원) 증가



[그림 2] 전국 및 충청남도 수산물 생산량 및 생산 금액. (위): 전국, (아래): 충청남도

2. 국내 및 충청남도 수산부산물 발생 현황

- 수산업은 생산과정에 의해 어업, 양식업 또는 수산물 가공업으로 나뉘며, 수산물 유통은 크게 산지유통과 소비자 유통으로 나뉨



[그림 3] 수산물 유통 경로

- 수산부산물(fishery by-products)¹⁾은 보통 생선의 뼈·지느러미·내장과 패류의 껍질 등을 일컫음. 이런 수산부산물은 생산, 유통, 가공, 판매 과정에서 부차적으로 발생함
- 다만 여러 법령에서 나타나는 ‘부산물’과의 용어 비교를 통해서 수산부산물에 대한 대략적인 개념 정의가 가능함
 - 농업 부산물: 농업 생산에서 기본 생산물 이외에 부차적으로 얻는 생산물. 짚, 겨 등
 - 가축 부산물: “축산물”이란 가축에서 생산된 고기·젖·알·꿀과 이들의 가공품·가죽, 내장 등
 - 부산물: “부산물”이란 제품의 제조·가공·수리·판매나 에너지의 공급 또는 토목·건축공사에서 부수적으로 생겨난 물건을 말함
- 한편, 수산부산물은 국가마다 공통적 개념이 아니라 그 나라의 식습관과 밀접하게 연계되어 변동됨. 예를 들어, 일반적인 생선 알은 부산물로 취급하지만 철갑상어 알인 캐비어와 명태 창자인 창란젓은 유용한 수산부산물로 인식되고 있음

[표 1] 일반적인 수산부산물의 종류

1) 아직까지는 명확한 개념 설정이 안 되어 있어 흔히 음식물 쓰레기 및 폐기물로 간주되어 처리되고 있음

구분	주요 수산부산물
어류	뼈, 지느러미, 내장, 어피, 비늘 등을 일컬음
패류	패각(껍질), 내장 등을 일컬음
갑각류	꽃게, 대게, 새우 등의 껍질 등을 일컬음
연체동물류	연체 동물의 껍질, 내장 등을 일컬음
기타	멍게·미더덕 껍질 등을 일컬음

자료: 이정삼외, “수산부산물의 친환경 이용 및 산업화 전략연구”, 2013, 보고서 참고 필자 정리

1) 국가 통계를 활용한 수산부산물 발생량 추정방법

- 본 연구에서는 국내 및 충청남도 내에서 발생하고 있는 총 수산부산물 발생량을 산정하기 위해 해양수산부 수산정보포털의 “품종별 수산물 생산량”과 한국농촌경제연구원에서 발행하는 “식품수급표”의 식품수급별 비가식비율(폐기율²⁾)을 이용하여 추정하였음
- 수산부산물 발생량(Quantity of Fisheries By-product, QFB)은 각 계산된 품종별 부산물 발생량의 합으로 계산됨. 그리고 품종별 부산물 발생량은 수산포털의 품종별 생산량(q_i)에 식품 수급표의 품종별 비가식비율 (β_i)을 곱해서 산출함(식 1)

$$QFB = \sum_{i=1}^n (q_i \times \beta_i) \text{ ----- 식 1}$$

- 한편, 상기 추정방식(식 1)은 수산물 공급량에서의 수산부산물 발생량 추정(식 2)과 비교하면 과소추정의 문제를 안고 있음
 - 수입(I), 수출(E), 이입(N), 이월(O), 감모(L), 사료(F), 종자(S), 가공용(P)을 고려한 수산부산물 추정식은 [식 2]와 같음

$$QFB = \sum_{i=1}^n ((q_i + I_i + N_i - E_i - O_i - L_i - F_i - P_i) \times \beta_i) \text{ ----- 식 2}$$

- 상기 수정 추정식(식 2)에 따라 과소추정에 대한 단점을 보완하면서 수산부산물 발생량을 계산하기 위해 “식품수급표”상의 자료를 사용함

2) 폐기율 대신 비가식비율로 사용함. 폐기물이라는 부정적 이미지를 가진 ‘폐기율’보다는 ‘비가식비율’이 수산부산물의 이미지 제고를 위해서 바람직할 것으로 판단되기 때문임

- 총 공급량에서 이월, 수출, 감모를 차감한 식용공급량 자료와 비가식 비율이 제공됨
- 전자와 후자를 차감하여 국내 수산부산물 발생량을 추정함³⁾
- 충청남도 관련 통계자료 부족으로 (식 2) 산정 수산부산물 발생량 추정이 어려움

2) 국내 수산부산물 발생량 추정

- 최근 3년간 전국 수산부산물(2015년~2017년)의 발생량은 어류 65,195톤↓, 패류 44,587톤↓, 어패류 총 109,782톤↓임(표 2)

[표 2] 전국 수산부산물 연도별 발생 추정치 (단위: 톤/년)⁴⁾

분류		2015년	2016년	2017년
전국	어류	398,005	383,399	332,810
	패류 ⁵⁾	323,483	300,005	278,896
	어류+패류	721,488	683,404	611,706

- “식품 수급표”상 상기 자료가 제시되는 가장 최근 연도인 2015년의 경우 전국 어패류로부터 발생하는 수산부산물 발생량은 1,376.8 천톤으로 추정됨(표 3)
- 따라서 국내 수산물 발생량(2015년)은 72만 톤과 130만 톤 내에서 결정될 것으로 판단됨

[표 3] 식용공급량 대비 부산물 발생량(2015) (단위: 천톤/년)

구분	생산	수입	이입	총 공급량	이월	수출	감모	식용 공급량	비가식 비율(%)	부산물 발생량
어패류	2,124.5	2,316.4	467.6	4,908.4	508.1	731.4	183.4	3,485.5	39.5	1,376.8
어류	1,223.3	1,562.3	319.0	3,104.5	342.2	456.9	115.3	2,190.1	39.5	865.1
패류	901.2	754.1	148.6	1,803.9	165.9	274.5	68.2	1,295.4	39.5	511.7

자료: 한국농촌경제연구원, “식품수급표”, 2015.

3) 충청남도 수산부산물 발생량 추정(통계 추정치)

3) 실제적으로는 “식품수급표”에서 어패류 품종별 사료, 종자, 가공용에 대한 정보 부재로 인해서 0으로 처리되고 있는 문제점을 안고 있음. 따라서 이러한 자료가 보완되면 국내 수산부산물 발생량을 좀 더 구체적으로 추정할 수 있을 것으로 판단됨

4) 해양수산부 “수산정보포털”과 한국농촌경제연구원의 “식품 수급표”, 2015를 바탕으로, [식 1]를 활용해 정리한 결과임

5) 패류의 범위: 조개류 등의 패류, 새우류 등의 갑각류, 오징어 등의 연체동물 그 외 수산동물인 성게, 우렁쟁이, 해삼 등

- 최근 3년간 충청남도 수산부산물(2015년~2017년)의 발생량은 어류 1,210톤↑, 패류 10,297톤↓, 어패류 총 11,507톤↑임(표 4)
- 상기 수정 추정 방식[식 2]에 의한 충청남도 수산부산물 발생량 값 보완은 참고자료 부족으로 현실적으로 어려움이 있음

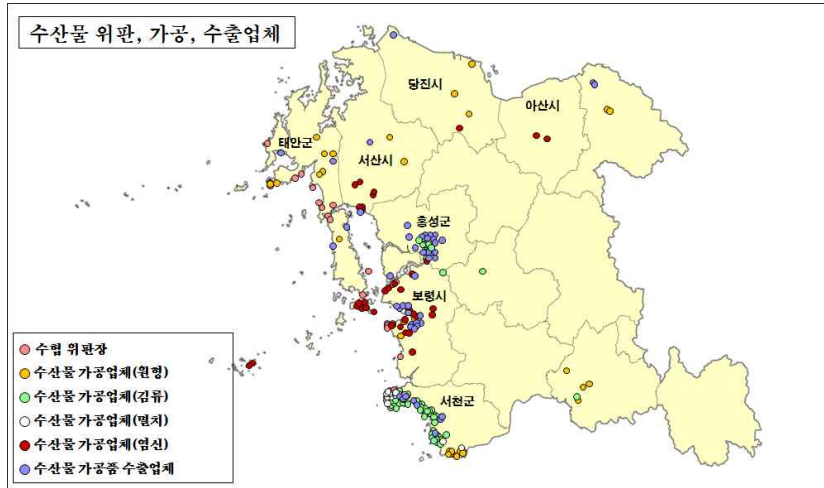
[표 4] 충청남도 수산부산물 연도별 발생 추정치 (단위: 톤/년)⁵⁾

분류		2015년	2016년	2017년
충남도	어류	9,936	9,686	8,726
	패류	25,003	19,430	14,706
	어류+패류	34,939	29,116	23,432

4) 충청남도 수산부산물 발생량 추정(현장 조사 추정치)

- 충남도 내 수협 위판장, 가공업체 및 수출업체에 대해 지역 분포도를 작성하였음(그림 4)
- 충남도 내 유통·가공·판매 관련 업체 분포 특성과 그와 관련된 수산부산물이 발생 가능성을 보면 크게 네 부분으로 구분할 수 있음
 - 첫째(태안군 및 서산시), 수협 위판장 및 일부 염신 가공업체들로 위판장에서 원물 수산부산물이 발생 할 것으로 추정됨
 - 둘째(홍성군), 주로 김을 수출하고 있는 업체들이 밀집해 있어 관련 수산부산물 발생은 적을 것으로 추정됨
 - 셋째(보령시), 일부 수협 위판장과 염신 가공업체들이 밀집되어 있음. 수협 위판장에서 발생하는 원물 수산부산물과 염신 가공공장에서 발생하는 액젓 부산물(뽕) 등이 발생하는 것으로 추정됨
 - 넷째(서천군), 김류 가공업체와 수출업체가 밀집: 수산부산물 발생이 적을 것으로 추정됨
- 액젓 가공업체를 제외한 수산시장, 회 센터 등에서 발생하고 있는 수산부산물들은 음식쓰레기 봉투 또는 분리수거함을 통해 음식물과 함께 처리되고 있는 실정임
- 현재(2016년 기준) 생활폐기물 발생량(1,968.5톤/일)중 7.1%(139.6톤/일)는 매립되고 있으며 41.3%(812.3톤/일)는 소각, 나머지 51.6%(1,016톤/일)이 재활용되고 있음
 - 생활폐기물 발생량 중 음식물 쓰레기 발생량(634톤/일)은 약 32%이고 이 중

75%(475.9톤/일)을 사료화, 퇴비화, 원형이용 등으로 재활용하고 있음



[그림 4] 충청남도 내 수산물 위판 및 가공업체 분포도⁶⁾

- 충청남도 대표적인 수산가공품인 까나리 및 멸치 액젓을 생산하는 보령 오천농협을 현장방문한 후 업체에서 배출되는 액젓부산물(현지에서는 “뽕”이라고 칭함) 발생량을 조사하였음
 - 일반적으로 액젓 절임량 대비 약 30%의 부산물이 발생하는 것으로 조사됨
- 오천농협 액젓가공공장뿐만 아니라 그 외 액젓을 생산하는 업체에서도 약 3년간 절임작업을 거친 후부터 액젓부산물이 발생함
 - 오천농협은 약 3년간 절임작업을 거쳐 12톤 용기 216개중 58개(약 700톤) 정도의 부산물이 발생하는 것으로 파악됨
 - 태안에 위치한 액젓 가공업체인 대현수산에서도 800~1000톤 정도의 부산물이 발생
- 충남도 전체의 액젓 생산 공장으로부터 발생하는 액젓부산물 발생량에 대한 구체적인 자료는 없음

- 충남보령소재: 보령식품, 청해식품, 해돌박이, 덕화식품, 청라삼양 등
- 태안군 안면도 소재: 선미식품, 대현수산 등
- CJ 및 ㈜대상 청정원에 납품하는 대형 액젓업체가 산재해 있음
- 이들 업체들은 10~20년 이상 오랜 기간동안 액젓 생산을 하였으므로 상당량의 액젓부산물이 저장되어 있는 실정임
- 전문 업체를 통한 액젓 부산물 수거 및 처리 비용은 약 150,000원/톤(전문처리업체 의견)으로 처리비용 단가가 높아 영세업체들은 전문 처리업체 이용을 기피하고 있음
- 위 내용들을 종합해 보면 충남도내에서 액젓 또는 원물로부터 발생하고 있는 부산물 발생량은 앞서 제시한 통계치(2017년) 약 64톤/일은 보다 많을 것으로 판단됨

3. 국내 수산부산물 관련 정책·법률 여건 변화

1) 정책 여건변화

- 국내 수산부산물 자원화 및 재활용 등과 관련된 국가정책 연구 및 개발은 전체적으로 추진이 미진한 상황임
 - 국가지원 정책 및 사업은 일부 폐각(굴 등을 포함) 등에 국한되어 실시되고 있음
- 굴 폐각 자원화 지원 사업은 매년 대규모로 발생되고 있는 굴 폐각에 대한 정부의 친환경적 재활용 및 재자원화 지원 사업 일환으로 처리비를 지원하는 사업임
- 토양개량제 지원사업 또한 농경지 토양개량 및 지력 유지·보전을 통한 친환경농업기반 조성을 위해 일부 실시되고 있음
 - 주요 사업의 지원품목은 규산, 석회고토, 폐화석이 중심이고, 지원조건은 국고보조 70%, 지방비 30%로서 희망 농지에 전액 무상으로 지원되고 있음

2) 법률 여건 변화

- 국내 수산부산물의 정의 및 처리를 독자적으로 규정하고 있는 별도의 법령은 부재한 상황임
 - 수산부산물과 관련된 법령으로는 “폐기물 관리법”, “해양환경관리법”, “자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률”, “비료 관리법”, “사료 관리법”, “어장 관리법”, “농어업·농어촌 및

6) 충청남도청 수산산업과 내부자료, 2017

식품 산업 기본법”, “환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률”, “자원순환사회 전환 촉진법” 등이 있음



[그림 5] 국내 수산부산물 관련 주요 법률

- 최근 “자원순환기본법”이 제정되어 수산부산물의 자원화 및 적정처리를 위한 보다 직접적인 근거 법령이 마련됨
- 하지만 수산부산물을 자원으로 활용하기 위해서는 폐기물에서 분리하기 위한 과학적 근거가 필요하고 이를 위해서는 지자체 차원의 노력이 필요함

[표 5] 수산부산물 관련 주요 국내 법령 및 내용

관련 법령	주요 내용
폐기물 관리법	폐기물의 정의, 처리, 처리시설 규정, 재활용의 용도·방법 및 처리시설의 설치 등에 관한 내용
해양환경관리법	육상 폐기물의 해양배출 금지, 육상 폐기물 중에서 해양수산부령이 정한 일부 폐기물에 대해 해양 배출 시 전문폐기물 해양배출업자를 통해 위탁·처리 가능
자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률	부산물의 정의, 자원의 재활용 및 관리를 폭넓게 규정(수산부산물 포함), 재활용 시설 및 재활용제품

친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률	제2조 친환경농어업이란 “합성농약, 화학비료 및 항생제·항균제 등 화학자재를 사용하지 아니하거나 그 사용을 최소화하고 농업·수산업·축산업·임업 부산물의 재활용 등을 통하여 생태계와 환경을 유지·보존하면서 안전한 농산물·수산물·축산물·임산물을 생산하는 산업”
환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률	제2조 “부산물 등의 잔재물과 폐기물을 원료 또는 에너지로 재자원화함으로써 환경에 대한 부담을 최소화하고 자원 효율성을 극대화”
농어업·농어촌 및 식품산업 기본법	제38조 “국가와 지방자치단체는 농어업과 농어촌의 환경보전 기능을 증대시키고 안전한 농수산물과 품질 좋은 식품의 생산 및 소비를 촉진하기 위하여 친환경농어업 등의 생산기반 구축, 생산 기술·생산방법 및 어법·어구·양식기술의 개발, 친환경 농수산물 등의 인증 및 가축분뇨, 어패류 부산물의 자원화 등에 필요한 정책을 세우고 시행하여야 한다”
비료관리법	제2조 “부산물비료”라 함은 “농업·임업·축산업·수산업·제조업 또는 판매업을 영위하는 과정에서 나온 부산물, 인분뇨, 음식물류 폐기물, 토양미생물제제(토양효소제제를 포함한다), 토양활성제 등을 이용하여 제조한 비료로서 농림수산식품부장관이 지정하는 것을 말한다”
사료 관리법	질병원인 우려로 일부 동물의 부산물 및 잔존 음식물에 대한 사료 제조 금지, 사료 제조 방법(공정서)에 따라 가열·처리할 경우 사료 또는 사료 원료로 사용
자원순환기본법	수산부산물이 순환제품 등 명시된 기준에 해당하고, 관련 순환 이용을 통해 일정한 조건을 충족하면 순환자원으로 이용 가능

3) 정책 및 법률에 관한 시사점

- 일본, 베트남 등 일부 국가에서는 위생적으로 처리된 원물 수산부산물의 재활용으로 어분, 어간장, 조미료 등 식품으로 상품화시켜 소비하거나 활어 양식 사료로 활용함
 - 일부 국내 업체에서는 수산부산물을 활용하여 농산물 비료 및 천연 농약(미생물 활성제) 등으로도 활용함
- 일본과 미국의 법·제도에서도 수산부산물은 폐기물이 아닌 재자원화 될 수 있는 방안을 채택하고 있음
 - 다양한 식품 상품에 의한 소비 및 오염 환경 개선제로 개발하는 수산부산물은 법·제도적 측면에서 폐기물이 아닌 자원의 범주로의 인식이 무엇보다 중요

- 국내에서 적용되는 수산부산물에 대한 기본법은 “폐기물 관리법”이며, 폐기물 관리법에 의해 수집, 운반, 보관, 재활용 및 처분 등이 이뤄짐
 - 폐기물이라는 이미지에 의해 재활용 이용 및 자원화 활용 등에 어려움이 큼
- 최근 “자원순환기본법”이 제정이 되어 “폐기물관리법”에서 정한 폐기물이 재활용 할 수 있도록 보다 폭넓고 직접적인 근거 법령이 마련됨
- 따라서 환경부에서 제안한 “자원순환기본법”에서 요구하는 필요조건을 만족시켜 충남도 내 수산부산물 특히 액젓부산물의 재활용 및 재자원화가 시급함
 - 이를 위해서 수산(액젓)부산물에 대한 과학적 근거에 기초한 요구 조건을 갖출 수 있도록 가이드라인의 마련 및 시스템 구축이 필요함

03 국내외 수산부산물 친환경 활용 및 산업화 사례

1. 국외사례

1) 일본사례

- 일본에서는 원물 또는 원물에서 발생하는 부산물을 활용하여 다양한 상품 개발. 액젓부산물에 대한 재활용 사례는 없음

(1) 어분

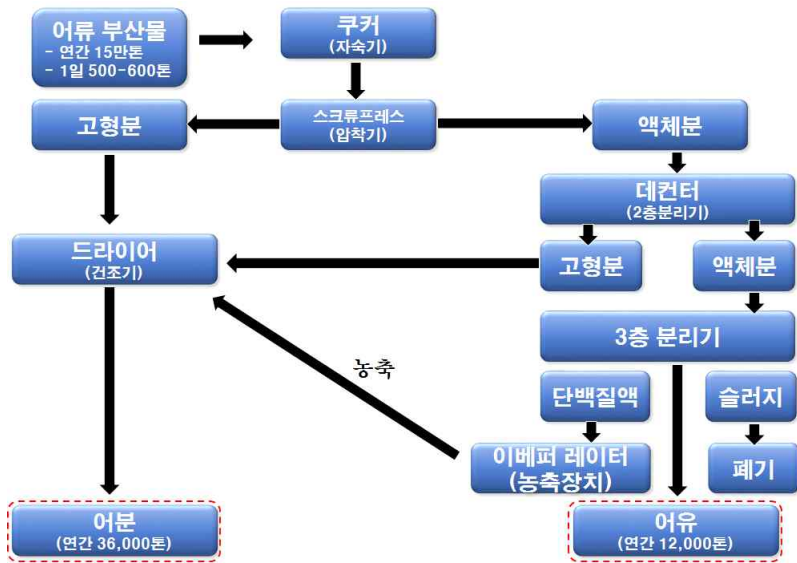
- 일본에서 어류 수산부산물은 어분 또는 어유 원료로 널리 사용되고 있음. 대체로 50톤의 어류 부산물에서 4톤의 어유와 10톤의 어분이 나옴
- 수산부산물은 대부분 퇴비 원료로 사용되고 있으나, 고부가가치고 이용으로는 특정 성분인 DHA, EPA, 황산 콘드로이틴 및 콜라겐 등으로 추출해서 이용하고 있음

[표 6] 일본의 산키사료공업의 어분 제조공장 사례

구분	주 요 내 용
(주)산키(三幾) 사료공장	· 공장규모(사이타마현 위치) - 종업원 70명, 하청외주자 120명, 일일처리능력 500~700톤 · 수거지역(대상) 및 방법 - 수도권(사이타마현주변 대도시들)과 인근의 수산물 도매시장, 백화점, 슈퍼, 수산물가공공장 등 1,3000개 점포 - 약 130대 트럭에 의해 1일 500~600톤 어류 부산물 수거 · 수거형태 및 운영 - 플라스틱 수산부산물 수거함을 매일 6~8시간에 걸쳐 순회하는 수거 트럭에 인도

	- 수산부산물 수거 트럭은 오히사 소유와 개인 트럭으로 구성, 개인트럭은 외주계약에 의해 운영 - 어류 부산물 수거 시 일정 금액을 배출업체에게 지불 후 매입하는 형태: 폐기물이 아닌 부산물 원료로 해석
--	--

- 본 공장이 내륙지역에 입지하게 된 이유는 생산에 필요한 교통(수송) 여건이 유리하고 또한 동 지역에는 풍부한 공업용수가 존재하기 때문
- 산기 사료 업체는 다양한 환경문제(수질오염, 악취 및 소음 발생 등) 해결을 위해 공장 전체를 리모델링을 도입함



[그림 6] 일본의 어류 부산물 어분 제조과정

- 수산부산물로 제조된 어분은 일반적으로 투입 원료의 선도에 의해 품질이 크게 변화함
 - 어류 부산물 배출 이후 저온 보관 및 수거 시간에 의해 좌우됨
 - 수분함량이 많은 상태에서 부산물이 수송 중 많이 흔들리면 원료가 혼합되어 분해속도가

빨라지므로 운전에 조심

- 어류 부산물의 선도 유지를 위해 부산물 저온 보관 장소에 보관 요청
 - 수산부산물을 원료로서 구매하고 있기 때문에 배출업자의 의식이 점차 바뀌었음

(2) 어간장

- 북해도에서 생산되는 어간장은 연어, 송어, 새우, 임연수, 성게 등 약 12개 어종을 원료로 제조·판매되고 있음
 - 어간장은 원물 그대로 이용하는 경우와 수산부산물을 이용하는 경우로 구별됨
 - 새우 어간장 및 일부 어류는 원물 그대로 어간장을 제조, 성게는 겹질을 이용 제조
 - 새우, 쌀, 소금을 이용하여 어간장 제조, 75g 한병에 1,050엔에 판매됨
- 연어 부산물을 이용하여 어간장을 제조·판매하고 있음
 - 연어 부산물 100kg에서 40~50kg의 어간장 제조
 - 주로 냄비요리(탕)나 면류의 간장 소스형태로 판매하고 있음

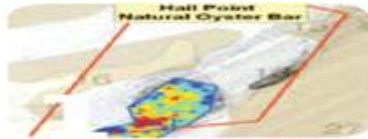
(3) 굴 패류

- 일본에서 패각은 비료 및 사료화, 어초 등에 친환경적으로 이용하는 형태(그대로 이용)와 가공하여 이용하는 것으로 나뉨
 - 그대로 이용: 전통적으로 김 양식의 사상체 배양에 사용됨
 - 굴 패각 분쇄 이용: 첨가물을 넣어 비료로 개발한 제품도 있음
 - 인공어초의 부재료로 굴패각을 활용하는 기술도 개발됨
- 그 외 R&D 펀드 조성 사업을 통해 굴 패각을 가공하여 신제품 개발
 - 굴 패각을 원료로 한 바이오매스 플라스틱 제조 실시(나가사키현)
 - 굴 패각 원료로 자연 영양제를 개발한 후 바지락 양식에 이용(미에현)
 - 굴 패각을 이용하여 건설자재 개발(이와테현)
 - 그 외 굴 패각을 원료로 정화재, 식품첨가물, 골재 및 아스팔트 포장재로 개발된 사례가

있음

2) 미국 사례

- 미국에서 굴 패각은 이미 폐기물이 아니라 재활용 수용에 비해 공급이 부족한 유한의 유용자원으로 인식
 - 굴 패각은 어장조성 및 환경개선에 적극 이용하기 위해 직매입을 금지(노스캐롤라이나주)
 - 굴 패각 1부셸을 수거해 오면 1달러의 세금 공제 혜택을 제공함
 - 2013년 7월부터 매릴랜드주에서 같은 제도를 시행하고 있으며, 타 주에서도 도입을 적극 검토
- 굴 패각 수집은 연방정부, 주정부, 환경단체 등 비영리민간단체, 자원봉사자, 음식점 등이 협력
 - 연방정부는 각 지방 정부에 대한 굴 복원 프로젝트에 재정 지원
- 굴 패각을 이용한 어장조성은 다음과 같은 과정을 거침(그림 7)



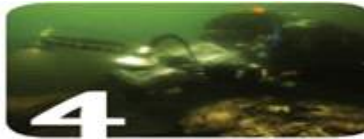
①적지 선정(역사적 기록, 저질조사, 염분 등 환경조사)



②소나를 이용하여 해저지형도 작성



③굴 패각 어장 조성(굴 패각 살포)



④조성된 어장 잠수 검사



⑤굴 패각 어장에 치패 투하



⑥성장 모니터링 진행

[그림 7] 굴 패각을 이용한 어장조성 사업

2. 국내사례

- 국내에서도 수산부산물에 대한 재활용 및 산업화를 위한 시도가 점차 증가하고 있음.
 - 그러나 어분 제조를 제외하면 기술적으로도 낮은 수준이며 경제적 타당성도 한계가 있음
 - 국내에서도 액젓부산물 재활용에 대한 사례는 전무함
 - 국내 수산부산물은 대부분 수거단계에서 비위생적 처리 및 선도관리가 어렵기 때문에 수산 부산물의 친환경 이용에 많은 제약이 있음
 - 국내 어분 생산량은 17년간(1995년~2011년) 54천톤에서 26천 톤으로 감소, 어분업체 역시 57개소에서 10개소로 줄어들음
- 국내에서 어분을 제조하는 업체 중 생산량이 가장 많은 곳은 (주)우진사료공업인데, 2011년 국내 어분 생산량(26,188톤)의 37.5%를 차지하고 있음
 - (주) 우진사료공업(9,833톤), 동남사료공업사(4,683톤), 우남수산(3,323톤) 등 상위 3개 업체가 68.1%를 차지함
- 수산부산물을 이용하여 어분뿐만 아니라 어즙흡착(SLP)사료, 생사료로 이용되고 있음
 - 과거에는 수집된 수산부산물이 대부분 어분 원료로 사용되었지만 오징어 어획의 급감, 생사료 가격이 급등함에 따라 어류 수산물을 이용한 SLP와 생사료 수요가 높아짐
- 국내 수산부산물 산업화는 발전되었고 일부 기술력은 우수하다고 평가할 수 있음
 - 단, 수산부산물의 수거단계에서 선도관리, 원료조달 경합, 기술개발 미흡 등으로 어분 생산에 한계를 보임

4. 사업화 사례를 통한 시사점

- 국내의 수산부산물 재활용 및 사업화 사례에서는 대부분 원물에서 발생하는 수산부산물이나 패류의 패각을 활용해 다양한 사업화를 제시하고 있음
- 또한 산업화를 위해서는 위생적인 수거, 운반 처리, 시스템 도입의 중요성을 인식하고 있으며 수산부산물이 폐기물이 아닌 자원이라는 것에 큰 의미를 두고 있음
- 현재 국내 원물에서 발생하고 있는 수산부산물은 음식쓰레기와 같이 수거·처리되고 있는 것으로 조사됨

- 한편, 대부분의 액젓업체들은 영세업자들이 많아 발생하는 부산물들은 전문업체에 의해 처리하는 것을 기피하고 방치되고 있음. 왜냐하면 처리단가(약 150,000원/톤)가 높아 경제적으로 부담이 크기 때문임. 액젓부산물 처리문제로 생산에도 영향을 주고 있음
- 따라서 이러한 액젓부산물 문제 해결을 하기 위해서는 중앙정부 또는 지자체가 적극적으로 대응을 해야 할 것으로 판단됨



자료: ㈜우진사료공업 수산부산물 처리 공정도

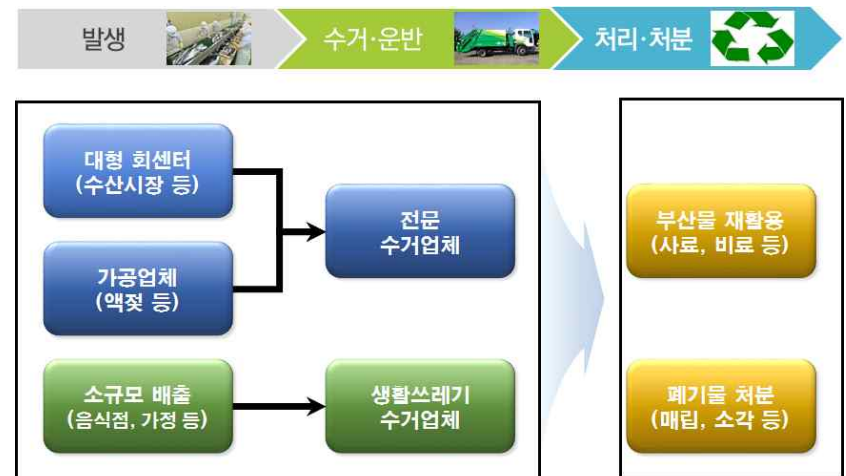


자료: 보령시 오천농협액젓가공공장(아래)

[그림 8] 수산부산물 처리과정(위)과 액젓 담금 과정도(아래)

04 충남 수산부산물 단계별 문제점 해결 및 당면과제

- 충남의 수산부산물 중 문제가 되고 있는 액젓부산물 처리의 문제점 및 과제를 단계별로 구분하여 살펴보면 다음과 같음
 - 액젓부산물 처리에 대한 단계별 문제점과 과제 도출을 위해 수산물 가공업체, 수산물 위판장, 수산시장 상인 등을 대상으로 현장인터뷰를 진행함



[그림 9] 수산부산물 단계별 발생 및 처리 흐름도

1. 발생 단계

- 현장 인터뷰 조사결과, 충남도내 액젓부산물 발생 단계 실태 및 문제점은 다음과 같음
 - 첫째, 도내 액젓부산물의 발생 현황 및 처리 실태와 관련된 기본 자료 및 통계 부재
 - 일부 선행연구에서 통계를 이용한 원물로부터 발생하는 수산부산물 추정치를 산정하였지만 실제 발생하는 양과 비교는 어려운 실정임. 발생량에 대한 과소평가되는 경우가 많음
 - 둘째, 액젓부산물 수거, 수집, 보관에 대한 지침서 및 시스템이 미미한 실정으로 중·장기적 부산물의 재활용을 위해서는 관련 지침과 시스템 구축이 마련되어야 함
 - 셋째, 부산물을 수거하여 수거·운반 단계 전 저장할 수 있는 임시 장소 또는 냉장창고와 같은 기반시설이 필요함
 - 보통 부산물은 공동 수거 집결되지만 그대로 방치됨. 또한 노출되기 쉬운 환경에 의해 도시경관 훼손, 악취 발생 및 해충 번식 등 민원 계기로 이어지고 있음
 - 따라서, 향후 부산물의 재활용을 위해서는 위생적인 측면이 보다 강조된다고 고려하면 공동 수거장 내 냉동 창고 활용이 중요하다고 판단됨

2. 수거·운반 단계

- 충남도내 액젓부산물 수거·운반 단계의 실태 및 문제점은 다음과 같음
 - 가정 내 및 소규모 음식점, 수산시장, 회 센터에서 발생하는 수산부산물은 음식물 폐기물로 처리되고 있는 실정임
 - 단 하루 300kg 이상의 폐기물 발생 시 “폐기물 관리법”에 의해 사업장폐기물로 규정, 전문업체에 의해 운반·처리 해야함
 - 게다가 수산부산물을 전문적으로 수거·운반하여 처리하는 업체가 적고, 특히 액젓부산물 전문 수거·처리업체는 전무한 상태임. 이러한 이유로 수거·운송 단가가 높음(수송 단가는 약 2~3만원/톤)
 - 따라서 충남도내 액젓부산물을 전문적으로 수거·운반 또는 수거·운반과 함께 재활용을 겸하는 업체를 선정하고 위탁할 필요성이 있음

3. 처분·처리 단계

- 충남도내 액젓부산물 처분·처리 단계의 실태 및 문제점은 다음과 같음
 - 현재 충남도내에서 가장 문제가 되는 수산부산물 중 액젓부산물의 수거·운반을 전문적으로 담당하는 업체는 물론 수송된 부산물을 재활용 하고 있는 업체(공장) 또한 전무한 실정임
 - 이러한 이유로 부산물들은 액젓 가공공장 주변 야외에 드럼통에 그대로 방치되고 있어 경관적 및 환경·위생적으로도 주변 환경에 악영향을 미칠 가능성이 높음
 - 따라서 이를 해결하기 위해서는 수거된 부산물을 처리(재활용)할 수 있는 시설이 우선적으로 필요함
 - 단, 영세업자가 처리 시설을 독자적으로 설립하는 것은 경제적으로 매우 어렵기 때문에 액젓 업체들이 공동으로 참여하는 법인화(영어조합) 공장 설립이 타당할 것으로 보임
- 충남도내 액젓부산물의 단계별 실태와 문제점, 이를 해결하기 위한 개선과제는 다음과 같음



[그림 10] 액젓부산물 단계별 실태 및 부문별 개선과제

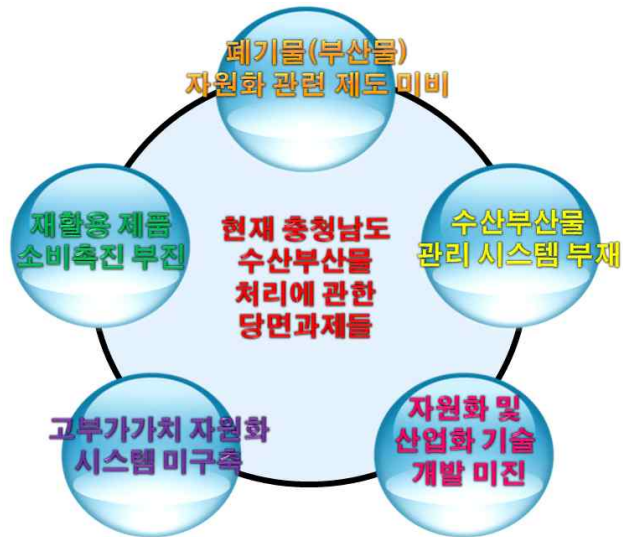
4. 충남 수산(액젓)부산물 처리에 관한 당면과제

- 충남도내 액젓부산물 처리에 있어 단계별 문제점을 토대로 도출된 당면과제는 다음과 같음(그림 11)
- 친환경 이용 및 산업화 관련 제도가 취약한 실정임. 현행 법·제도 하에서 부산물의

재활용면에서는 많은 제약이 뒤따르고 있어 도내 부산물을 재활용하기 위해 최근 제정된

“자원순환기본법”을 기초로 부산물의 재활용 관련 조례 등의 법적 근거 마련이 필요함

- 법적 근거가 부재한 원인으로 부산물 관련 시스템 구축과 자원화에 대한 지원 등이 부족함
- 이러한 이유로 고부가가치 자원화 및 재활용 제품 소비촉진 등에 대한 대응이 낮음



[그림 11] 충청남도 수산부산물의 재활용 이용 및 산업화의 당면과제

05 정책제언

1. 수산(액젓) 부산물 관련 제도 개선

- 수산(액젓)부산물 자원순환 기본계획 및 추진 전략 수립을 통한 단기적, 중·장기적 해결방안 모색
 - 단기적으로는 현재 방지되고 있는 부산물 처리에 중점을 두고 합법적으로 처리 및 재활용할 수 있는 법적 근거 및 기초연구를 통한 자료 축적
 - 중·장기적인 수산부산물에 대한 발생부터 처리처분까지의 단계별 육성로드맵을 통해 지속가능한 실행 방안을 구체적으로 수립할 필요가 있음
- 수산(액젓)부산물 분라·배출·수거 제도 도입 추진
 - 음성적이고 불법적으로 처리가 되었던 부분들을 합리적인 제도화를 통해 기본적인 수산부산물 발생 및 처리에 대한 정보 수집과 통계 자료를 축적할 필요가 있음
 - 향후 수산부산물을 친환경적으로 처리하기 위해서는 부산물의 배출 특성(성분표 작성)을 표준화 해 일괄적인 처리가 가능하도록 시스템 또는 제도가 필요함
- 수산(액젓)부산물 자원순환 관련 법적근거(조례 제정) 마련
 - 최근 제정된 “자원순환기본법”을 바탕으로 수산(액젓)부산물을 적극적으로 재활용하기 위해서는 수산(액젓)부산물이 순환자원으로써 적합하다는 과학적 근거를 제시하고 이를 바탕으로 조례를 제정해 재활용 또는 자원할 수 있는 근거를 마련함

2. 수산(액젓)부산물 관련 시스템 구축

- 수산(액젓)부산물 관련 기초연구를 통한 자료 축적

- 충남도 내 수산부산물에 대한 기초 정보 축적을 통해 향후 수산부산물 관련 정책 자료로 활용함

○ 수산(액젓)부산물 관리 시스템 구축 및 지침서 개발

- 가공업체, 수산시장, 회 센터 등에서 발생하고 있는 소량의 수산부산물들은 음식물 쓰레기들과 섞여 처리되고 있음.
- 특히 액젓부산물은 발생량이 비교적 많아 산업폐기물로 분류되기 때문에 전문처리업체를 통해 처리를 해야 하지만 처리단가가 높은 이유로 영세업자들은 기피하고 있음. 이 과정에서 부패에 따른 악취, 환경오염 등을 일으키고 있음
- 따라서 수산(액젓)부산물 관리 시스템 구축 및 지침서를 개발을 통해 수거·운반·처리 과정에서 발생할 수 있는 문제점을 미연에 방지할 필요가 있음

3. 수산(액젓)부산물 관련 재정지원 및 역할분담

○ 재활용 및 산업화의 원활한 추진 및 운영을 위한 민·관·학 협의체 구성

- 수산(액젓)부산물을 재활용 또는 산업화를 위해서는 다양한 구성원들의 의견 및 정보를 교환함으로써 보다 적극적인 역할을 수행할 수 있는 토대를 만듦

○ 수산(액젓)부산물의 재활용 및 자원화 사업 발굴

- 수산(액젓)부산물의 특성(고 염분 등)상 기존의 퇴비화 및 액상 비료 등의 재활용은 가능하지만 한계가 있음
- 따라서 수산(액젓)부산물의 특성을 살려 활용할 수 있는 가축용 소금 또는 가축용 액상 미네랄 등 수산(액젓)부산물 재활용에 손쉽게 적용할 수 있는 사업 발굴이 필요

○ 수산(액젓)부산물 관련 시범사업 추진 및 사회적 기업 육성

- 수산부산물 배출하고 있는 영세업자들이 공공 투자한 영어조합을 통해 공장을 설립하고 부산물을 처리하는 기반시설을 마련함
- 초기 빠른 정착을 위해 중앙 또는 지자체에서도 행정 및 일부 자원 지원이 필요함

06 결론

○ 충청남도 수산부산물 현황에 관한 기본 정보 부족

- 충청남도 수산부산물 발생현황, 수거·처리 실태 등 관련 DB화 필요

○ 수산부산물 재활용 관련 법적 근거 미약

- 자원순환 기본법 제정에 따른 수산부산물의 자원화 및 적정 처리를 위한 보다 직접적인 법령 근거 마련

○ 수산부산물 재활용 및 사업화를 위한 기반 시설 부족

- 영어조합법인 공공투자 공장 설립을 통한 수산부산물 재활용 및 사업화 추진

○ R&D 지원 및 관계자 간 협력 및 네트워크 강화 구축 필요

- 중앙 및 지자체 재정지원과 학계 등 관련자들 간 유기적인 협조, 정보 교류

참고자료

국가법령정보센터, “<http://www.law.go.kr>”

김봉태(2011), “OECD-FAO의 2011~2020년 수산업 전망과 과제”, 한국해양수산개발원

김수보 외(2013), “통영시 굴패각 자원화시설 설치사업 타당성조사 및 기본계획”, 통영시

김창길(2016), “2015년도 식품수급표”, 한국농촌경제연구원

네이버 사전, “국립국어원 제공(<http://krdic.naver.com>)”

신예섭 외(2007), “자원순환사회형성을 위한 제도개선 방안연구”, 환경부

안승원 외(2016), “수산부산물을 재활용한 제조방법이 기능성 비료와 사료에 미치는 영향”, 한국환경과학회, 25(11):1575

이정삼 외(2013), “수산부산물의 친환경 이용 및 산업화 전략 연구”, 한국해양수산개발원

이정삼 외(2015), “수산부산물의 발생·처리 실태 및 산업화 방향”, 수산해양교육연구, 27(2): 566

이진우(2004), “환경오염성 식품가공 부산물인 사과박과 간장박을 이용한 미생물 제재의 생산 및 활용방안”, 동아대학교

오천농협, “오천농협 젓갈 가이드북”

우진사료공업, “<http://www.woojinfeed.co.kr>”

조만기 외(2012), “지역 해양생물자원 재활용을 통한 사회적기업 발굴 및 육성방안 연구”, 부산광역시

충청남도(2018), “충청남도 내 수산물 위판 및 가공업체 자료”, 수산산업과 내부자료

통계청, “2017년 어업생산동향조사 결과 보도자료”, 보도일시:2018.02.22.

해양수산부, “수산정보포털(<http://www.fips.go.kr>)”