



ORIGINAL PAPER

원저

## 동물성 잔재물의 발생경로 및 재활용업체의 재활용 실태에 대한 조사

이주호, 배재근<sup>†</sup>

서울산업대학교 환경공학과

(2009년 6월 15일 접수일, 2009년 6월 25일 수정일, 2009년 6월 27일 채택일)

## Investigation of the Current Status on Generation Route and Recycling of Residue derived Animals

Lee Ju-ho, Phae Chae-gun<sup>†</sup>

Department of Environmental Engineering, Seoul National University of Technology

### ABSTRACT

This study investigated the occurrence of residues derived animals produced during the process of slaughter and the subsequent channels of processing those residues derived animals; the status of recycling of these residues derived animals by recycling business is investigated to utilize the results as the basic data for management purposes. At present, animal slaughter is highly specialized and the residues derived animals obtained from the slaughter of animals are separated and dissected into different parts to serve as fodder and residual compost. Some of the residues derived animals obtained from slaughter, which are edible are utilized for edible purposes and those parts which are not edible such as horns, claws, fats etc. are confirmed to be recycled. Poultry residues derived animals are mostly recycled as single-component feed, used as original forms, residual compost whereas fish remains are recycled mostly as single-component feed etc.

Most of the companies that recycle residues derived animals are situated in provinces such as Jeollanamdo, Jeollabukdo, Gyeongsangnamdo, Gyeongsangbukdo, where many of the slaughterhouses are located. And many of these recycling business find themselves in the vicinity of these slaughterhouse. Majority of these slaughterhouse are capable of processing residues derived animals in the range of 10~60 ton/day, which is quite small in terms of processing capacity. The problem encountered in the recycling of the residues derived animals is

<sup>†</sup>Corresponding author: phae@snut.ac.kr

the occurrence of foul smell caused by the decomposition, for which appropriate measures have to be taken. The residues derived animals are on many occasions directly collected and transported to save costs and secure required amount of residues derived animals.

Keywords : Residue derived animal, Recycling business, Recycling Process, Recycle product

## 초록

본 연구에서 가축별 도살과정에서 발생하는 동물성잔재물의 발생 및 처리경로를 조사하고, 재활용업체의 재활용 실태를 조사하여 관리상에 기초자료로서 활용하고자 수행하였다. 현재 동물성 잔재물은 동물별 전문화되어진 업종으로서 도살하고 있으며, 도살과정에서 발생되어진 각종 물질을 분리해체하여 사료 및 부산물퇴비로 이용되고 있는 것으로 조사되었다. 도축, 도살 잔재물은 식용으로 이용할 수 있는 것은 우선 이용하고, 식용으로 이용할 수 없는 뽕, 발톱, 유지 등은 재활용 처리되는 것으로 확인되었다. 도계 잔재물은 대부분 단미사료나 원형이용, 부산물비료로, 수산물 잔재물은 단미사료 등으로 재활용 되는 것으로 조사되었다.

동물성 잔재물을 재활용하는 업체는 발생원이 가까이 있는 전라남·북도과 경상남·북도 등에 다수 위치하는 것으로 나타났으며, 재활용업체도 이러한 도살장 부근에 위치하고 있는 것으로 조사되었다. 대부분의 재활용 업체는 10~60 ton/day의 시설용량을 가지고 있어서 시설규모에서 영세한 것으로 나타났으며, 재활용 처리상에 어려운 점은 부패에 따른 악취 등이 발생되어 이에 대한 대책이 요구되는 것으로 조사되었다. 재활용 대상물질에 대한 수집운반은 비용절감 및 원료확보 차원에서 직접 수집·운반하는 비중이 높은 것으로 조사되었다.

핵심용어 : 동물성 잔재물, 재활용업체, 처리공정, 재활용제품

## 1. 서론

식생활이 변화하고 육류 소비가 증가함에 따라 가축 사육량의 증가와 이에 따른 도축량이 증가하게 되었고, 이로 인해 유기성 폐기물의 일종인 동물성 잔재물의 발생량이 증가하게 되었다. 동물성 잔재물은 소, 돼지, 닭, 오리 등의 가축을 식용 목적으로 도축·도계하는 과정과 각종 육가공 식품을 만드는 과정에서 발생하는 가죽, 내장, 지방, 피, 털 등의 가축 잔재물과, 각종 생선 및 수산물을 판매하는 도·소매업, 수산물 가공식품을 만드는 과정에서 발생하는 생선머리, 내장, 뼈, 비늘 등의 수산물 잔재물을 통칭하고 있다<sup>1),2)</sup>.

동물성 잔재물은 육류 또는 어패류 등을 식용을 목적으로 가공한 후 발생하는 것으로 높은 함수율과 유기물을 함유하고 있는 것이 특징이다. 이러한 잔재물을

재활용 처리하지 않고 그대로 방치할 경우 부패하기 쉽고, 각종 해충 및 세균의 번식이 쉬우며, 부패로 인한 오수발생과 심한 악취의 발생으로 인한 수질 및 대기 오염이 발생한다. 또한 불법 매립시 토양오염에 이르기 까지 각종 오염을 유발하는 고농도의 유기성 폐기물이다.<sup>3)</sup> 그러나 동물성 잔재물의 재활용 처리시 부산물 비료나 퇴비로 재활용이 가능하고, 특히 동물성 단백질과 지방성분이 높아 개나 고양이등의 동물사료 원료가 되는 단미사료로 재활용 되어 사료 내 유용한 단백질과 지방 공급원으로 유용하게 사용되고 있다.

이와 같은 이유로 동물성 잔재물을 전문으로 처리하는 재활용 업체수가 점차 증가하여, “2006년 전국 폐기물 중간처리업 허가 및 재활용 신고업체 현황” 통계 자료에 따르면 동물성 잔재물을 재활용 하는 업체는 293개 업체가 재활용 허가를 받거나 신고를 한 것으로

나타났다. 그러나 동물성 잔재물을 재활용 처리하는 업체들의 상당수가 종업원수가 5인도 안되는 소규모 영세업체들이며<sup>4)</sup>, 동물성 잔재물을 재활용신고조차 하지 않은 업체들도 있을 것으로 추정된다. 이러한 업체에서 생산되는 생성물들은 허술하게 관리되고 있을 것으로 판단되며, 각종 폐수 및 해충, 유해 세균 등으로 인하여 생성물의 2차 오염을 유발할 가능성도 있어 동물성 잔재물 재활용 처리 업체의 실태조사가 필요하다. 또한 동물성 잔재물이 발생부터 처리까지의 과정과 처리현황에 대한 자료도 부족한 실정이다.

본 연구는 국내에서 발생되고 있는 동물성 잔재물을 재활용 처리하는 업체에 대한 운영현황 및 처리실태 조사와 처리시 발생하는 문제점 등을 제시하고, 재활용 업체로부터 동물성 잔재물의 발생 및 반입되는 경로를 되짚어 조사함으로써 동물성 잔재물의 발생부터 처리까지의 전체적인 경로와 과정에 대한 기초자료로 활용하고자 수행하였다.

## 2. 조사 및 분석방법

### 2.1 현장조사 및 설문조사 방법

본 연구를 수행하기 위하여 동물성 잔재물을 재활용 처리하는 시설에 대한 현황조사를 수행하였다. 현황조사를 위한 업체 현황 자료는 “2006년 전국 폐기물중간처리업(재활용전문) 허가 및 재활용신고 업체현황” 통계자료를 이용하였으며, 동물성 잔재물 재활용 허가를 받거나 신고를 한 것으로 나타난 293개의 시설을 점검대상으로 하였다. 점검기간은 2008년 6월 25일

부터 7월 27일까지 이었으며 재활용 업체에 대하여 현장 방문조사 및 설문지를 활용한 설문조사를 병행하여 실시하였다.

현장 방문조사를 실시하기 위해 재활용 업체현황 통계자료를 토대로 재활용 업체를 각 지역별로 분류한 다음 생산되는 재활용 생성물별로 2차 분류를 하였다. 분류된 업체 현황을 토대로 각 지역별 각각의 생성물별로 1~2개소의 업체를 선택하여 직접 현장방문을 통한 시설확인 및 시설 운영현황에 대하여 조사를 실시하였다.

설문조사는 현장 방문조사를 미 실시한 업체를 대상으로 하였으며, 현장 방문조사 내용을 기반으로 설문지를 작성하여 1차로 설문지를 발송하여 설문조사를 실시하였다. 설문조사결과를 토대로 시설 운영현황 등의 설문조사 결과가 미진한 부분에 대해서는 전화 설문조사를 실시하였다.

### 2.2 분석방법

분석항목은 크게 재활용 시설의 인허가 및 시설이 위치해 있는 지역별로 구분하여 업체현황을 분류하고, 재활용 물질별, 재활용 기술별, 재활용 생성물별, 재활용 시설 규모별로 구분하여 점검하였다. 또한 재활용 시설운영에 대한 일반현황 및 시설 운영시 문제점을 검토하였으며, 세부적으로 동물성 잔재물 재활용 시설의 운영·관리 실태로 수집·운반방법, 반입횟수, 발생 경로 등의 항목이 포함되었다. 분석에 관계되는 인자는 [Table 1]과 같은 항목을 설정하여 세부내용을 조사하였다.

[Table 1] Investigation and Analysis Results of Residues Derived Animal

분석 내용	조사항목
시설운영현황	시설의 위치, 가동일시, 수집·운반현황, 반입 현황
자원화 방법	사료화, 퇴비화, 물리적 처리, 화학적 처리 등
시설의 처리용량	시설처리용량, 일 처리량, 연간 처리량
운영상의 문제점	해당하는 것 모든 것 표시
각종 인허가 관련	폐기물관련 인허가, 사료 및 비료 생산, 사료 및 비료성분
재활용 생성물 종류	단미사료, 부산물비료 등
운영비용	폐기물 반입비용, 폐기물 처리비용
재활용 생성물 사용현황	최종제품, 다른 제품원료, 판매처

[Table 1]의 각 항목들을 현장 및 설문조사를 통하여 조사된 세부적인 내용에 대하여 가능한 모든 항목에 대하여 분류하고 집계하여 엑셀을 통한 데이터화로 처리하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 동물성 잔재물 발생 및 처리경로

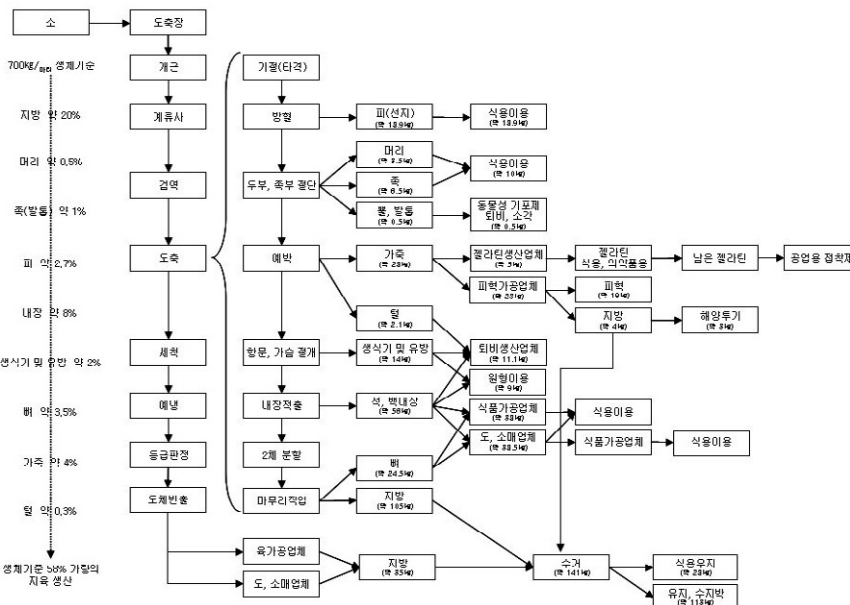
##### (1) 도축 잔재물 발생 및 처리과정

[Fig. 1]은 도축 잔재물의 발생부터 처리되기까지의 과정을 나타낸 그림이다. 소를 도축과정은 소를 개근하여 무게를 측정한 후 계류사에서 잠시 대기를 하게 되며, 그 다음 검역과정을 통해 질병검사를 실시 후 도축이 이루어지고, 지육의 세척 및 예냉 과정을 거쳐 선도를 높이는 작업을 거치게 된다. 마지막으로 등급관정을 통해 도체가 반출되며, 이 후 소비자에게 판매가 되거나 가공공장으로 반입되어 가공되어 반출이 된다<sup>3)</sup>. 도축 잔재물은 이와 같이 소를 도축하는 과정과 가공 및 유통하는 과정에서 발생하는 것으로 주로 내장, 지방,

뼈, 가죽, 피, 뿔, 발톱 등이 있다.

소는 고기를 비롯한 내장기관도 대부분 식용으로 이용하기 때문에 도축시 발생하는 뿔, 발톱, 가죽, 뼈 등과 식용 이용 후 버려지는 일부내장 및 고기류, 육가공업체 및 도·소매점 등을 거쳐 소비자에게 유통되는 과정에서 발생하는 일부 지방 등이 잔재물로 발생하는 것으로 나타났다. 그러나 전술한바와 같이 내장기관은 식용으로 이용되고, 가죽은 가죽생산 하는데 이용되는 등 단미사료나 부산물비료로 재활용 되는 도축잔재물의 그 양은 다소 적은편인 것으로 추론되며, 그렇기 때문에 도축잔재물의 재활용은 다소 제한적이라 판단된다.

도축 잔재물을 재활용 처리하여 생산되는 생성물은 주로 개나 고양이 등의 동물사료의 원료로 이용되는 유지, 수지박 등이 있으며, 부패정도에 따라 부산물비료의 원료로 재활용 처리되고 있다. 그리고 소가죽 중 외피는 소가죽으로 생산되며, 내피는 연·경질캡슐 및 젤리를 만드는 원료인 젤라틴을 생산하는 원료로 이용되고 있는 것으로 조사되었다.



[Fig. 1] Generation route of residue derived animal in process slaughtered cow.

(2) 도살 잔재물 발생 및 처리과정

[Fig. 2]는 도살 잔재물의 발생부터 처리되기까지의 과정을 나타낸 그림이다. 돼지를 도살하는 과정은 돼지 털을 제거하는 방법에 따라 탕박작업과 박피작업의 두 가지 방법으로 나뉜다.

탕박작업은 돼지를 도살과정에서 방혈 후 돼지를 약 60~70°C정도의 물에 짧게 2~3분, 길게는 5~6분정도 넣었다 뺀 후 털을 먼도하듯이 깎아내고 잔모를 태우는 방법으로 돼지의 껍질을 제거하지 않는 방법이다. 박피작업은 탕박작업과 달리 방혈 후 돼지가죽을 그대로 벗겨내는 방법으로 소의 도축과정과 비슷하게 이루어진다.<sup>6)</sup>

돼지를 도살할 때 사용되는 방법은 도살장마다 차이를 보이며 정확한 통계가 이루어지지 않고 있지만 도축량의 약 60~80%가량이 탕박작업에 의한 것으로 추론된다. 이는 도살된 돼지 지육의 등급판정시 지방두께가 중요한 인자로 활용되기 때문에 탕박작업이 박피작업보다 더 많이 사용되는 것으로 판단된다. 이와 같이 도살 작업이 진행된 다음 등급판정 후 지육이 반출되며, 이후 소비자에게 판매되거나 육가공공장에서 가공되어 반출된다.

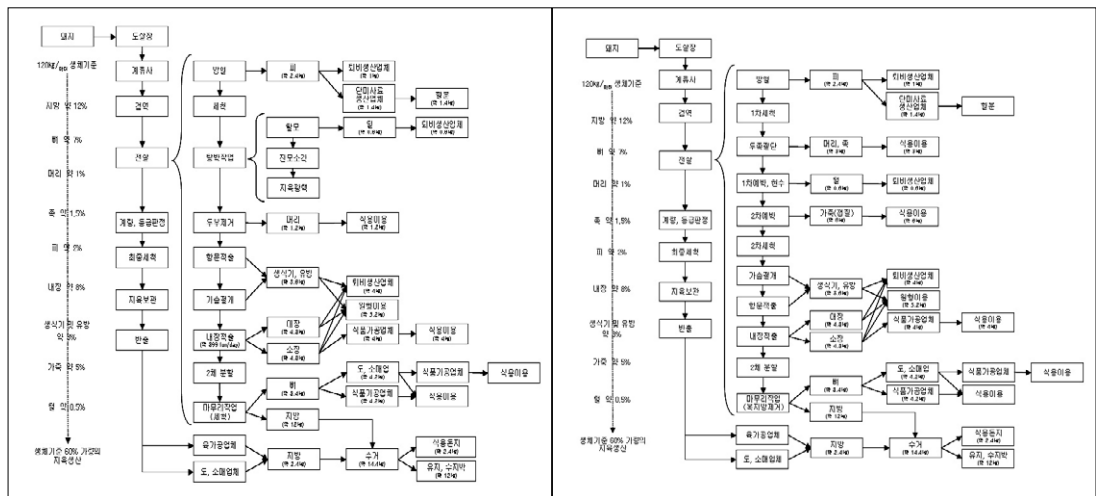
도살 잔재물은 이와 같이 돼지를 도살하고 유통하는 과정에서 발생하는 것으로 내장, 털, 지방, 피 등이 있

으며, 도살하는 방법에 따라 돼지가죽이 발생하는 것으로 나타났다. 도살 잔재물 중 지방은 제거량이 적기 때문에 발생량도 적으며, 내장기관의 경우 소장은 식용으로 대장은 부산물비료 원료로 이용되고 있으며, 개 먹이로 직접먹이는 원형이용을 하는 경우도 있어 도살 잔재물 또한 재활용 되는 양이 적은 것으로 추론되며, 이 때문에 재활용도 다소 제한적인 것으로 판단된다.

도살 잔재물을 재활용 처리하여 생산되는 생선물 또한 동물사료의 원료인 유지, 수지박, 혈분 등이 있으며, 돼지털 및 대장부위는 부산물 비료로 재활용 되고 있는 것으로 조사되었다. 또한 돼지혈의 경우 혈분 이외에 일부 부산물 비료를 생산할 때 축분 등과 함께 혼합되는 방법을 통하여 재활용되고 있는 것으로 조사되었다.

(3) 도계 잔재물 발생 및 처리과정

[Fig. 3]은 도계 잔재물의 발생부터 처리되기까지의 과정을 나타낸 그림이다. 닭의 도계 과정은 생계걸이 작업을 시작으로 도계작업이 이루어지며, 도축·도살 과정보다 간단하게 이루어진다. 도계작업 후 지육을 냉각시키고 반출되며, 이후 판매되거나 육가공공정을 거쳐 판매 되는 것으로 나타났다. 도계 잔재물은 머리, 털, 내장, 발, 피 등으로 이와 같은 도계 과정에서 발생되며 지육을 다리, 날개, 가슴살 등 각 부위별로 가공하



[Fig. 2] Generation route of residue derived animal in process slaughtered pig.

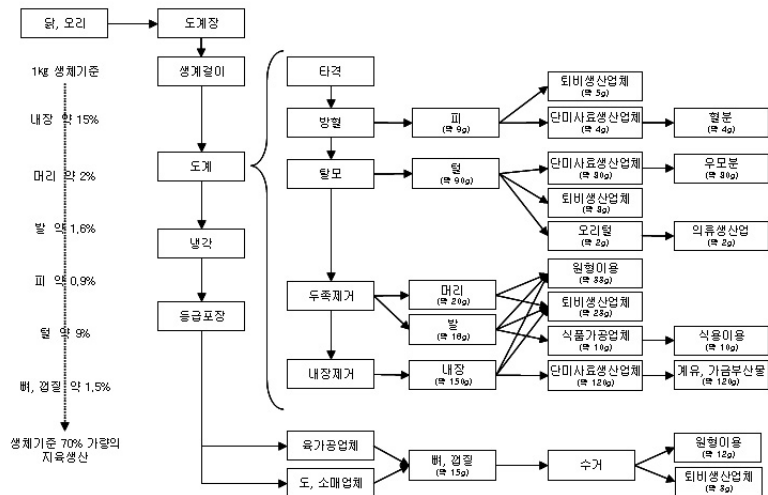
는 과정에서 닭 껍질이나 뼈 등의 일부 잔재물이 발생되는 것으로 나타났다. 이는 소나 돼지처럼 도체의 분할 및 해체 되는 과정이 없기 때문인 것으로 판단된다.

발생되는 잔재물은 식용으로 이용되는 양이 극히 적어 대부분 사료원료나 부산물비료 원료로 재활용 처리되고 있는 것으로 조사되었다. 도계 잔재물의 경우 개에게 직접먹이는 원형이용의 형태로 처리하는 양이 가장 많고, 계유, 가공부산물, 우모분 등의 동물사료의 원

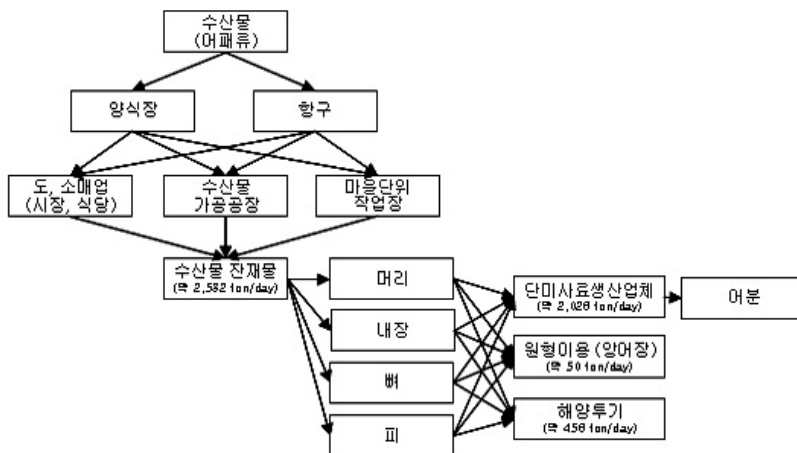
료로도 재활용되고 있으며, 일부 부산물 비료로 재활용 처리되고 있는 것으로 조사되었다.

(4) 수산 잔재물 발생 및 처리과정

[Fig. 4]는 수산물 잔재물의 발생부터 처리되기까지의 과정을 나타낸 그림이다. 수산 잔재물은 농수산물 도매시장, 동네 마트, 재래시장 같은 수산물 도·소매 시장, 통조림, 어묵, 각종 생선을 이용한 냉동식품 등으



[Fig. 3] Generation route of residue derived animal in process slaughtered chicken.



[Fig. 4] Generation route of residue derived animal in process slaughtered fish.

로 가공 생산하는 수산물 가공공장, 황태 덕장이나, 오징어 덕장 등 마을단위의 수산물 작업장에서 발생하는 등 수산물을 판매하거나 가공하는 과정에서 머리, 내장, 뼈, 피 등의 수산 잔재물이 발생하는 것으로 조사되었다.

수산 잔재물의 발생과정은 대부분 유통과정 또는 유통하기 위하여 가공 처리하는 과정에서 발생되기 때문에 가축 잔재물처럼 도축과정에서 대부분이 발생하는 것이 아니라, 수산물이 유통되는 과정에서 꾸준히 발생하는 것으로 나타났다. 이는 도축·도계과정과 같이 일정한 순서에 따라 도축·도계되지 않고, 가공공장, 마을단위의 수산물 작업장 이외에 도·소매시장에서도 발생하고 각 가정에서도 발생하는 경우가 있기 때문인 것으로 판단된다.

발생된 수산물 잔재물은 단미사료로 재활용 처리되거나, 일부 해양투기가 이루어지고 있으며, 양어장 등으로 반입이 되어 양식 사료로서 직접먹이는 원형이용으로 처리되고 있는 것으로 조사되었다.

### 3.2 재활용 업체 현황 조사 결과

#### (1) 인허가 사항 및 지역별 재활용 업체 현황

동물성 잔재물을 재활용 하는 업체에 대한 세부적인 운영상황을 점검하기 전에 우선 재활용 업체의 인허가 사항 및 지역별 분포 대하여 조사하였다. 먼저 인허가 사항에 대한 조사결과 총 293개 업체 중에서 약 80%에 해당하는 234개소가 재활용 신고 업체이고, 약 13%에 해당하는 39개소가 중간처리 허가 업체인 것으로 조사되었다. 그리고 나머지 약 7% 해당하는 20개소는 현재 시설 운영을 중단하여 허가 및 신고사항이

취소된 시설로 조사되었다[Table 2]. 이러한 결과를 보이게 된 원인으로 재활용 업체에 대한 통계조사가 이루어진 시점인 2006년도와 본 연구를 위하여 업체 현황 조사를 수행한 시점인 2008년도와 약 2년 정도의 시간차이를 보이며 이 기간 동안 업체 현황에 변동이 생긴 것으로 사료된다.

지역별 재활용 업체의 분포는 경남지역과 전남지역 각각 52개소, 전북지역 47개소, 경기지역 37개소 경북지역 31개소, 충남지역 30개소, 충북지역 29개소, 강원지역 12개소, 제주지역 3개소로 분포되어 있는 것으로 나타났으며, 동물성 잔재물 재활용 업체들 중 절반이 넘는 수가 전라남·북도와 경상남·북도에 위치해 있는 것으로 조사되었다[Table 3].

이는 소, 돼지, 닭, 오리 등의 가축을 키우기 위한 농장을 짓기 위한 땅을 비교적 쉽게 확보할 수 있는 농촌지역이나, 산촌지역에 위치하기 때문인 것으로 추론된다. 이를 뒷받침 하듯 2007년 농림통계연보에 따르면, 한옥 우를 사용하는 농가는 경기지역 8,171가구, 충북지역 13,715가구, 충남지역 22,031가구, 전북지역 16,229가구, 전남지역 34,847가구, 경북지역 37,424가구, 경남지역 35,048가구로 나타났으며, 돼지를 사육하는 농가는 경기지역 1,644가구, 충북지역 451가구, 충남지역 1,790가구, 전북지역 1,842가구, 전남지역 1,610가구, 경북지역 862가구, 경남지역 1,968가구<sup>7)</sup>로 나타났다. 이외에도 닭, 오리, 말, 사슴 등의 가축을 키우는 농가들이 전라남·북도와 경상남·북도에 많이 위치해 있는 것으로 나타났다. 이러한 이유로 가축 사육농가가 농촌지역이나 산촌지역에 위치하면 가축을 도축·도계하는 시설 또한 농가에서 가까운 농촌지역에 위치하게 되고,

[Table 2] The Current Status of Recycling Business Enterprises on Residue Derived Animals

조사일반현황		시설운영업체	시설운영 중단업체	합계
등록 형태별 조사 대상	재활용 신고업체	234	19	253
	폐기물 중간처리업 허가업체	39	1	40
합계		273	20	293

Source : National waste intermediate processing (recycling) and status of registered recycling companies, Korea environment & resources corporation

[Table 3] Regional Distribution of Recycling Business Enterprise on Residues of Animal-origin

지역	업체수	지역	업체수
강원	12	전북	47
경기	37	충남	30
경남	52	충북	29
경북	31	제주	3
전남	52	-	-
합계		293	

Source : National waste intermediate processing (recycling) and status of registered recycling companies, Korea environment & resources corporation

재활용 업체 또한 발생원에서 가까운 곳에 위치하여 수집·운반에 드는 비용을 줄임으로서 경제적 이익이 도움이 되기 때문인 것으로 판단된다.

또한 동물성 잔재물은 부패하기 쉬운 유기성 폐기물로 수집·운반도중에 발생할 수 있는 악취 및 부패 문제 등을 해소하기 위하여 가능한 발생원에서 가까운 곳에 시설이 위치하여 재활용 처리하는 것이 발생하는 오염을 줄일 수 있기 때문인 것으로 판단된다. 또한 동물성 잔재물을 재활용 처리하여 사료로 공급하는 경우 발생원 바로 옆에 재활용 시설이 위치해 있는 경우도 있는데, 이는 발생하는 동물성 잔재물의 신선도도 중요한 요인으로 작용하기 때문인 것으로 판단된다.

(2) 재활용 생성물별 처리 업체 현황

동물성 잔재물을 재활용 처리하여 생산되는 재활용 생성물별 업체 현황을 조사한 결과를 [Table 4]에 나타내었다. 재활용 생성물별 업체 현황을 조사한 결과 원형이용(직접급이)하는 업체가 114개소, 부산물 비료

(동물성 잔재물 사용)를 생산하는 업체는 48개소, 석회질 폐분을 생산하는 업체가 7개소, 단미사료를 생산하는 업체는 57개소로 전체 273개 업체 중 약 86%인 234개 업체가 동물성 잔재물을 재활용 처리하고 있는 것으로 나타났다.

재활용 생성물 중 단미사료를 생산하는 것으로 나타난 57개소는 유지·수지박, 계유, 가금부산물, 우모분, 어분, 혈분, 어즙흡착사료, 폐분 등을 생산하는 업체인 것으로 나타났으며, 원형이용(직접급이)하는 업체는 동물성 잔재물을 개사료로 직접 먹이는 업체인 것으로 나타났다. 이외에 키토산 등의 식품 첨가물을 생산하고 있는 것으로 나타났다.

동물성 잔재물을 재활용 처리하여 대부분 단미사료와 부산물 비료를 생산하고 있는 것으로 나타났으며, 부산물 비료를 생산하는 업체 보다 사료로 이용하거나 단미사료를 생산하는 업체가 더 많은 비율을 차지하는 것으로 나타났다. 이러한 경향을 보이는 원인으로 동물

[Table 4] Utilization of Materials Produced from Residues of Animal-origin by Recycling Business

업체현황	업체수(개소)	업체현황	업체수(개소)
원형 이용 (직접급이)	114	단순판매	3
부산물퇴비 이용 (동물성 잔재물 사용)	48	사용안함	37
사료원료 이용	57	파악불가	2
폐분 생산 이용	7	기타	5
비고 : 사용안함(동물성 잔재물을 전혀 사용하지 않고, 부산물 퇴비 등을 생산)			
합계		273	



성 잔재물은 단백질, 지방 등의 사료에 필요한 영양성분이 많이 포함되어 있기 때문인 것으로 판단되며, 부산물비료로 재활용 되는 경우는 동물성 잔재물의 분해속도가 느려 잔재물을 사용하지 않는 부산물비료에 비해 생산하는데 시일이 많이 걸리기 때문인 것으로 판단된다.

이외에 공업용 접촉제를 생산하는 2개 업체, 오리털을 생산하는 1개 업체, 계껍질 그릇을 생산하는 1개 업체, 기포제를 생산하는 1개 업체 등 5개 업체는 기타 업체로 분류하였다.

(3) 동물성 잔재물 종류별 처리업체 현황

동물성 잔재물 종류별 재활용 처리업체 현황을 조사한 결과를 [Table 5]에 나타내었다. 조사 결과 가금류 잔재물 중 닭 잔재물을 재활용 처리하는 업체가 41개소, 오리 잔재물을 재활용 처리하는 업체가 17개소, 가축잔재물(가축내장)을 재활용 처리하는 업체가 18개소, 생지방을 재활용 처리하는 업체가 12개소, 가축혈액을 재활용 처리하는 업체가 6개소, 가금류혈액을 재활용 처리하는 업체가 5개소로 나타났다.

그리고 원형이용(직접급이)하는 114개 업체는 가금류 잔재물을 개 먹이로 이용하는 개 사육하는 농장으로 주로 닭 잔재물을 먹이로 이용하고 있으며, 오리 잔재물도 먹이로 이용하고 있는 것으로 나타났다. 이와 같이 가금류 잔재물을 재활용 처리하는 업체는 약 150개소가 넘는 것으로 나타났으며, 이는 닭을 사육하는 농가는 소나 돼지를 사육하는 농가보다는 적으나, 키우는 마리수는 월등히 높기 때문인 것으로 추론된다. 그

래서 닭 잔재물이 많이 발생되고 이를 재활용 처리하기 위한 업체 또한 많은 것으로 판단된다.

수산물 잔재물을 재활용 처리 하는 업체 중에서 생선 잔재물을 재활용 처리하는 업체가 13개소, 오징어 내장과 홍게 껍질을 재활용 처리하는 업체는 각각 7개소씩 재활용 시설을 운영하고 있는 것으로 조사되었다. 기타 업체로는 유통기한이 지난 고기나 식자재, 생선 등을 이용하여 재활용 처리하는 업체가 5개소로 나타났다.

(4) 업체 시설 규모 분포 현황

[Table 6]은 동물성 잔재물을 재활용 처리하고 있는 업체 시설규모 분포를 나타내었다. 재활용 업체의 시설용량별로 구분하여 조사한 결과 10~20 ton/day의 처리 용량을 가진 업체는 15개소 약 28%로 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, 그 다음으로 20~40 ton/day의 규모를 가진 업체가 12개소 약 23%를 차지하고 있는 것으로 조사되었다. 그리고 40~60 ton/day의 규모를 가진 업체가 9개소 약 17%를 차지하고 있는 것으로 조사되었고, 60~80 ton/day의 규모를 가진 업체가 3개소로 약 6%를 80~100 ton/day의 규모를 가진 업체가 5개소로 약 10%를 차지하고 있는 것으로 조사되었다.

동물성 잔재물을 재활용 처리하는 업체의 시설규모는 10~60 ton/day사이의 업체들이 대부분을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 특히 10~40 ton/day 규모의 업체들 많은 것으로 나타났는데, 이러한 분포를 보이는 것은 동물성 잔재물의 일 발생량이 2,000

[Table 5] Kinds of Residues of Animal-origin to Handle in Recycling Business

업체현황	업체수	업체현황	업체수
가축잔재물	18	가축혈액	6
닭잔재물	41	가금류혈액	5
오리잔재물	17	홍게껍질	7
생선잔재물	13	생지방	12
오징어내장	7	꼬막껍질	4
가축털	5	기타	5
가금류털	8	-	-
비고 : 중복응답 가능			
합계			148

ton/day가 넘어갈 만큼 많은 잔재물이 발생되고 있으나, 이에 비례하여 동물성 잔재물 재활용 업체 또한 200여개가 넘기 때문에 각각의 재활용 업체에 약 20 ton/day 정도가 배분되는 것으로 추론할 수 있다. 그래

서 평균적으로 동물성 잔재물의 재활용 시설의 규모는 20 ton/day 전·후로 분포되어 있는 것으로 판단된다. 이러한 시설규모에서 알 수 있는 것과 같이 대부분이 영세한 것으로 알 수 있다.

[Table 6] Facility Scale of Recycling Business Enterprise to Treatment Residue Derived Animals

구분	동물성 잔재물 재활용 업체 시설용량 별 업체현황								
	시설용량 (ton/day)								
	10~20	20~40	40~60	60~80	80~100	100~120	120~140	140~160	기타
사료원료 제조업	7	4	7	1	4	1	1	1	5
부산물비료 생산업	6	6	2	1	1	-	-	-	1
기타제조업	2	2	-	1	-	-	-	-	-
비고	기타 시설 대부분 사료원료 제조업체 5ton/day 미만 업체 5개 업체, 300ton/day 이상 업체 1개 업체								
합계	15	12	9	3	5	1	1	1	6
총합	53								

(5) 동물성 잔재물 재활용시 문제점의 조사

동물성 잔재물을 재활용 처리할 때 발생하는 문제점은 [Table 7]에 나타내었다. 동물성 잔재물 재활용 처리시 문제점에 대한 설문에 응답한 69개 업체 중(복수 응답) 심한 악취를 문제점으로 지적한 업체는 49개 업체 약62%를 차지하고, 빠른부패는 20개 업체 29%를 차지하는 것으로 조사되었다. 이러한 결과를 나타낸 이유는 동물성 잔재물이 높은 수분함량과 고농도의 유기성 물질로 발생함과 동시에 부패가 진행되기 시작하며, 여름철에는 부패의 진행정도가 더 빠르기 때문인 것으로 판단된다. 또한 재활용시 문제점에 대한 설문에 미응답한 재활용 업체 또한 다른 재활용 업체와 유사한 환경일 것으로 추론되어 심한악취와 빠른부패가 동물성 잔재물을 재활용 처리할 때 가장 큰 문제점인 것으로 사료된다. 특히 단미사료를 생산하는 업체와 부산물비료를 생산하는 업체 모두 심한악취를 문제점으로 응답하여 악취발생으로 인한 문제가 가장 심각한 것으로 조사되었다.

재활용 업체에서 생산하는 생성물에 따라 발생하는

문제점이 조금씩 차이를 보이는데, 단미사료를 생산하는 업체에서 발생하는 문제점은 심한악취, 빠른부패 이외에도 신선도유지, 취급의 어려움 등 여러 문제점이 발생하는 것으로 조사되었으며, 부산물비료를 생산하는 업체는 대부분 심한악취가 가장 큰 문제점인 것으로 조사되었다. 이러한 이유는 단미사료를 생산하는 업체는 원료의 신선도가 생산되는 생성물의 품질에 영향을 미치기 때문인 것으로 판단되며, 부산물비료를 생산하는 업체는 동물성 잔재물을 부숙 시키기 때문에 부패가 다소 진행되기 시작한 동물성 잔재물도 사용이 가능하므로 재활용 과정에서 발생하는 암모니아 등의 악취로 인한 문제점이 부각되는 것으로 판단된다.

(6) 동물성 잔재물 수집·운반 현황

[Table 8]는 동물성 잔재물 수집·운반 현황을 나타내었다. 동물성 잔재물이 발생하는 큰 범위로는 도축·도살·도계장 등의 가축을 잡는 곳과 육가공 공장, 수산물 가공공장 등의 큰 규모의 시설이나 업체 등이 있으며, 작은 범위로는 각 동네 마트, 정육점, 도·소매시장 등의 소규모 시설이나 업체 등이 있다.

[Table 7] Problems in Recycling of Residue Derived Animals

구분	동물성 잔재물 재활용 처리시 문제점 조사 현황						
	해충번식	심한악취	빠른부패	시장침체	신선도 유지원료	운반 및 수급	취급의 어려움
사료원료 제조업	-	17	13	-	1	-	2
직접급이	-	3	4	-	-	-	-
부산물비료 생산업	1	22	1	-	-	-	-
기타 제조업	-	1	2	1	-	1	-
비고	중복응답 가능						
합계	1	43	20	1	1	1	2
총합	69						

큰 규모의 시설이나 업체에서 발생하는 동물성 잔재물은 수집·운반이 간편하고 쉬운 반면에 작은 규모의 시설이나 업체 그리고 시장 등지에서 발생하는 동물성 잔재물은 넓게 분포되어 위치하고 있어 수집·운반 하는데 어려움이 따르며, 수집·운반에 사용되는 차량도 1 ton 차량 혹은 그 이하의 원동기 수레나 손수레 등 소규모 운반 수단을 이용하여 직접 수집·운반을 해야 하는 등의 어려움이 따르는 것으로 조사되었다.

동물성 잔재물 수집·운반 현황에 관련된 설문에 응답한 107개소 중에 75%에 해당하는 80개소가 동물성 잔재물을 직접·수집 운반하여 재활용 처리하고 있는

며, 직접 수집·운반하면서 동시에 수집·운반 전문업체에서 반입 시키는 업체도 있는 것을 감안하면 직접 수집·운반 하는 업체는 96개소 약 90%로 대부분의 업체들이 직접 수집·운반 하여 동물성 잔재물을 재활용 처리하고 있는 것으로 조사되었다.

이에 동물성 잔재물을 재활용 처리 업체에서 직접 수집·운반하는 경우에는 대부분 큰 시설이나 업체에서 수집·운반하는 형태이며, 소규모 시설이나 업체 및 시장 등지에서 발생하는 동물성 잔재물은 대부분 수집·운반 전문 업체가 수집·운반 하여 재활용 처리 시설에 반입 시키는 형태인 것으로 추론된다. 이는 재

[Table 8] Current Status of Transportation and Collection of Residue Derived Animal

구분	동물성 잔재물 수집·운반 현황		
	직접 수집·운반	전문업체 수집·운반	직접 수집·운반 및 전문업체 수집·운반
사료원료 제조업	21	3	10
직접급이	43	1	-
부산물비료 생산업	13	6	5
기타 제조업	3	1	1
합계	80	11	16
총합	107		

활용 처리업체에서 직접 수집·운반을 할 경우 비용절감 및 원료확보에서 유리하기 때문인 것으로 판단된다.

#### 4. 결론

본 연구는 동물성 잔재물의 발생부터 처리되기까지의 과정, 재활용 업체의 운영 및 일반현황에 대한 조사를 통해 동물성 잔재물의 관리를 위한 기초자료로서 활용하기 위하여 수행되었으며, 얻어진 결론은 다음과 같다.

1) 동물성 잔재물은 대부분 단미사료, 부산물비료로 재활용 되고 있었다. 단백질 함량이 높아 사료로서 재활용 될 시에 유효성분의 회수가치가 높고, 유기물 함량이 높아 부산물비료로 재활용 되었을 때 토양의 지력을 높이고 화학비료보다도 높은 작물재배 효과를 볼 수 있기 때문인 것으로 추론된다.

2) 동물성 잔재물을 재활용 처리하고 있는 업체는 234개소로 2006년 통계조사의 업체수인 293개소와 차이를 보이며, 이는 원료수급의 어려움, 악취 등의 문제로 인한 민원제기, 재활용 처리의 어려움 등의 문제점 발생으로 인해 재활용 처리를 포기하거나, 시설가동 중단하는 등 통계조사 시점과 약 2년 정도의 시간차이로 인한 것으로 추론된다.

3) 동물성 잔재물 재활용 업체는 전국에 고루 분포되어 있으나 특히 남부지방에 집중되어 있으며, 이는 가능한 발생원에서 가까운 곳에 위치하여 재활용 처리하는 것이 환경적으로나 경제적으로 이익이 되기 때문인 것으로 추론된다.

4) 재활용 업체 시설 용량은 10~60 ton/day 가량이

대부분을 차지하고 있으며, 생성물별로 구분하였을 때 단미사료를 생산하는 업체는 시설용량이 100 ton/day 이 넘는 업체들도 운영 중이며, 부산물비료를 생산하는 업체는 100 ton/day이 넘지 않는 것으로 조사되었다.

5) 동물성 잔재물 재활용 처리 시 발생하는 문제점으로 심한악취 발생과 빠른 부패가 대부분이며, 특히 악취문제는 주변의 지역의 민원이 많이 발생할 정도로 심각한 것으로 조사되었다. 특히 영세한 업체들은 탈취설비를 제대로 갖추지 못한 곳이 많아 이에 대한 대책마련이 필요할 것으로 판단된다.

#### 참고문헌

1. 이시진, 김남천, “동물성 잔재물의 재이용 실태 및 개선방향”, 유기성폐기물자원화, 1(2), pp. 209~219 (1993).
2. 김남천, 이시진, 신항식, 송영채, “동물성 지방의 재활용 방안에 관한 연구”, 유기성폐기물자원화, 1(2), pp. 287~298(1993).
3. 김영구, 배재근, 최훈근, 김성미, 황의영, “유기성 폐기물 종합관리기술구축을 위한 물리·화학적 성상 분석”, 유기성자원화, 13(1), pp. 100~114(2005).
4. 한국환경자원공사, “2006 전국 폐기물중간처리업(재활용전문)허가 및 재활용신고업체 현황”(2006).
5. 농림수산식품부[(구)농림부]연구, “소 도축장 HACCP 일반모델”(1999).
6. 농림수산식품부[(구)농림부]연구, “돼지 도축장 HACCP 일반모델”(1999).
7. 농림수산식품부, “2007 농림통계연보”, pp. 124~131 (2007). 