

363.1929
L293 C

GOVP1200301605

GA0214-0103

19

최 중
연구보고서

도축장 HACCP 제도 시행의 사회적 비용-편익 분석에 관한 연구

A Cost-Benefit Analysis of HACCP at Slaughter Plants

연구기관
한국식품개발연구원

농 립 부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “도축장 HACCP 제도 시행의 사회적 비용-편익 분석에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2001년 08월 06일

주관연구기관명 : 한국식품개발연구원

총괄연구책임자 : 곽 창 근

연 구 원 : 박 성 훈

연 구 원 : 장 중 근

연 구 원 : 오 승 용

연 구 원 : 최 태 동

연 구 원 : 김 윤 지

연 구 원 : 김 영 봉

연 구 원 : 김 명 호

협동연구기관명 : 경북대학교

협동연구책임자 : 김 태 균

연 구 원 : 한 상 열

연 구 보 조 원 : 김 혜 영

연 구 보 조 원 : 박 준 형

연 구 보 조 원 : 허 주 념

여 백

요 약 문

I. 제 목

도축장 HACCP 제도 시행의 사회적 비용-편익 분석에 관한 연구

II. 연구개발의 목적 및 중요성

본 연구의 목적은 HACCP 제도 시행에 따른 경제적 편익과 비용을 추정하고, 이러한 비용과 편익의 흐름이 계속될 때 HACCP 제도가 경제적으로 정당화 될 수 있는 규제인가를 평가하는데 있다.

HACCP 제도의 기본적 특성 중 하나는 1차적인 위생관리의 책임을 업체가 지게 되기 때문에 HACCP 시행에 따른 비용의 대부분을 업체가 부담하게 된다는 것이다. 그러나 우리 나라 도축장의 상당수는 임대축을 주업으로 하고 도축장들은 물량확보를 위하여 도축수수료를 할인해 주는 상황에서 HACCP 제도의 시행으로 발생하는 비용을 이용자에게 전가시키기는 어려운 상황이다. 따라서 HACCP 시행에 따른 비용은 도축업체가 부담하게 되는 반면, 편익의 대부분은 소비자, 수출업자, 그리고 농민에게 귀속되는 형평성에 있어서 구조적인 문제가 발생되기 때문에 사회적 편익이 비용을 정당화할 수 있어야 할 것이다.

소비자는 식품의 품질, 외형, 가격 등 여러 가지의 기준에 근거하여 구매 결정을 내리게 된다. 이상적인 상황이라면 소비자는 식품에 대한 정확한 모든 정보에 근거하여 의사결정을 내리면 소비자의 효용은 극대화될 수 있을 것이다. 그러나 실제로 식품 안정성에 관해서는 정보의 비대칭성 문제가 있다. 식육에는 병원균을 포함한 여러 가지 미생물이 있게 되나, 소비자는 식육의 미생물을 육안으로 식별할 수 없기 때문에 미생물과 관련한 위험수준

을 알지 못한다. 소비자는 구매하는 식육에 대한 완전한 정보를 갖지 못하고 공급자는 이 정보를 제공할 유인이 없기 때문에 공급자는 시장에서 요구되는 최소 수준 이상의 안전성 유지에 필요한 비용을 부담하려 하지 않을 것이다. 소비자의 식육 안전성에 대한 정보의 부족과 공급자의 안전성에 관한 정보제공에 대한 경제적유인의 부족은 시장의 실패를 가져와 적정 수준 이상의 미생물과 같은 위해 요소를 지닌 식육이 시장에 공급될 것이다. HACCP제도에 관한 경제성 분석은 식육 안전성 편익의 최대화 조건인 식육공급자의 식품안전성목표 달성에 필요한 한계비용과 안전한 식육의 한계 편익과의 일치점을 찾는 데 필요하다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

주요 연구 내용은 다음과 같다.

- HACCP시행에 따른 사회적 편익의 산정
 - 직접적 편익
 - 식품 안전성에 대한 소비자 지불의사(WTP)
 - 간접적 편익
 - 생산자 측면
 - 유통업자 측면
- HACCP시행에 따른 사회적 비용의 산정
 - 업체 부담비용
 - HACCP 구축 및 운용비용
 - 도축장 설비개선 비용 등
 - 정부부담비용
 - 행정비용
 - 홍보 및 교육비용
- HACCP제도에 대한 경제적 평가 및 정착방안의 도출

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

전국의 모든 도축장이 HACCP 제도를 운용하게 되면 HACCP 제도로 인한 연간 편익은 쇠고기와 돼지고기의 안전성 향상에 따른 편익이 15,742억원~16,152억원, 돈육수출 관련 편익이 4,303.7억원~6,111.8억원으로 총 20,046억원~22,264억원에 달하는 것으로 추정되었다.

HACCP 적용 대상인 110개소의 업체들은 작업장 및 설비 개선비용에 736.6억원을 부담하게 될 것으로 추정되었다. HACCP 교육과 HACCP 계획의 구축에 소요되는 비용으로 28.8억원을 부담할 것으로 추정된다. 그리고 HACCP 운용 관련 비용으로 연간 약 46억원의 비용을 부담하게 될 것으로 추정되었다.

정부는 초기에 기술지원과 인증업무에 1.8억원을 부담하고, HACCP 담당공무원의 전문성을 제고하기 위한 교육비용으로 초기 5년 간 3.0억원의 비용을 부담할 것으로 추정되었다. HACCP 담당공무원의 인건비와 HACCP 검증비용, HACCP 홍보비와 산업계 교육비에 매년 5.2억원을 지속적으로 부담할 것으로 추정되었다.

이러한 편익과 비용의 흐름에 대하여 비용-편익률(B-C ratio)을 살펴보면 2000년을 기준으로 할인을 5%를 적용한 편익흐름의 합계는 23조 9,468억원에 이르는 것으로 추정되었다. 또한 같은 방법으로 할인한 비용흐름의 합계는 1,673억원에 불과한 것으로 추정되었다. 따라서 비용-편익률은 143.1에 이른다. 편익흐름과 비용흐름의 차이를 순현재가치(NPV)로 평가하면 23조 7,795억원으로서 초기투자기간을 포함한 24년 동안 매년 9,908억원의 순편익이 발생하는 것과 같다.

HACCP제도는 제도의 시행에 소요되는 비용을 훨씬 초과하는 편익이 발생하기 때문에 HACCP제도는 위생적인 측면에서 뿐만 아니라 경제적인 측면에서 매우 타당한 제도임을 알 수 있다.

여 백

SUMMARY

I. Title

A Cost-Benefit Analysis of HACCP at Slaughter Plants

II. Objectives and the Significance of the Research

The primary objective of this study is to estimate costs and benefits of HACCP plan at slaughter plants and to evaluate the economic feasibility of HACCP in Korea

HACCP as a regulation will require resource commitments. The adoption of HACCP at slaughter plants shifts primary responsibility of meat sanitation from government agency to slaughter plants. Therefore the slaughter plants incur large amount of cost which they cannot pass to their customers while the benefits of HACCP gained by consumer, exporters, and hog farmers. This cost and benefit mechanism causes equity problem between gainers and losers. HACCP could be justified only if the gainers can compensate the losers by comparing the costs and benefits.

Consumers do not have complete information about the safety of the meat, and producers do not have incentive to provide this information. The lack of consumers' information and the lack of producers' incentive lead to market failure due to asymmetric information. The economic analysis of HACCP is required to equate the marginal cost of achieving safe meat with marginal benefit of safer meat which will ensure optimum level of safety.

III. Research Scope

1. Estimation of social benefits of HACCP

- Direct benefit
 - Consumers welfare from improved safety
- Indirect benefit
 - Hog farmers aspect
 - Exporters aspect

2. Estimation of social costs of HACCP

- Costs borne slaughter plants
 - HACCP plan development
 - Costs related HACCP activities
 - Plant improvement costs
- Costs borne by government
 - Administration cost
 - Training and education etc.

3. Economic analysis of HACCP

IV. Results

The benefit estimate of improved safety measured by contingent valuation method for safer meat was 1.5 trillion to 1.6 trillion won. Pork export related benefit estimate was 430 billion to 611 billion won. And the total benefit was 2.0 to 2.2 trillion won

It was estimated that the slaughter plants will incur about 74 billion won in improving plant facilities to meet the government regulations. HACCP training and education bill was estimated to reach 2.8 billion won. HACCP activities related costs incurred by the plants would be 4.6 billion won.

The costs borne by the government are technical assistance, HACCP adduction, training, annual reassessment. The initial costs ,such as technical assistance, HACCP adduction, training, estimation was 480 million won. And the recurring costs, such as wage, reassessment, and education, estimation was total of 520 million won.

Such flows of costs and benefits over 24 years with 5% discount rated would result 23.8 trillion won of net benefit. This net benefit value over 24 years is equivalent to the annual benefit of 991billion won. Therefore HACCP at slaughter plants in Korea is a justifiable regulation.

CONTENTS

(영 문 목 차)

Chapter I . Introduction	17
1. Introduction	17
2. Implementation of HACCP in Korea	22
Chapter II . Benefits of HACCP(I)	31
1. Consumer Valuation Model of Improvement of Food Safety	31
2. Design of Survey and Data Collection	49
3. Estimation	64
Chapter III . Benefits of HACCP(II)	86
1. Types of Effects of Pork Export and Estimation Method	86
2. Pork Export Value-added	88
3. Hog Farm Sector Value-added	100
4. Pork Import Increase	103
Chapter IV . Costs of HACCP	105
1. Costs Borne by Slaughter Plants	105
2. Costs Borne by the Government	130
Chapter V . Economic Analysis of HACCP	135
1. Economic Analysis	135
2. Cost Increase by the Size of Slaughter Plants	145
Chapter VI . Summary and Policy Recommendations	148
1. Summary	148
2. Policy Recommendations	152
References	158

여 백

목 차

제 1 장 서론	17
제 1 절 서론	17
제 2 절 HACCP 제도의 시행	22
제 2 장 HACCP 제도 시행에 따른 편익(I)	31
제 1 절 안전성 증가의 소비자가치 평가 모형	31
제 2 절 조사설계와 자료수집	49
제 3 절 추정결과 및 해석	64
제 3 장 HACCP 제도 시행에 따른 편익(II)	86
제 1 절 돈육 수출 중단 효과와 추정방법	86
제 2 절 돈육 수출의 부가가치	88
제 3 절 양돈부문의 부가가치	100
제 4 절 내수 부위의 수입	103
제 4 장 HACCP 시행에 따른 사회적 비용	105
제 1 절 업체 부담 비용	105
제 2 절 정부 부담 비용	130
제 5 장 HACCP 제도의 경제성 분석	135
제 1 절 경제성 분석	135
제 2 절 업체의 비용증가	145

제 6 장 요약 및 정착방안	148
제 1 절 연구결과의 요약	148
제 2 절 HACCP제도의 정착방안	152
참고문헌	158
[부록 1]	167
[부록 2]	170

〈표 차 례〉

<표 1-1> 작업물량 규모별 도축장 HACCP 시행시기	28
<표 2-1> 설문조사의 내용	53
<표 2-2> HACCP에 대한 인지도	55
<표 2-3> 육류의 선호 정도	56
<표 2-4> 육류의 구입 횟수	57
<표 2-5> 1회 평균 구입량	57
<표 2-6> 육류 구입시 유의사항	58
<표 2-7> 위생상태의 신뢰도	59
<표 2-8> 식중독 경험 유무	59
<표 2-9> 안전성의 선택	60
<표 2-10> 응답자들의 성별	61
<표 2-11> 응답자들의 연령	61
<표 2-12> 응답자들의 학력 수준	63
<표 2-13> 응답자들의 직업	63
<표 2-14> 응답자들의 소득 수준	64
<표 2-15> 로짓모형의 독립변수에 대한 설명	65
<표 2-16> 선형로짓모형의 추정결과 (쇠고기)	68
<표 2-17> 로그로짓모형의 추정결과 (쇠고기)	69
<표 2-18> HACCP 공정 쇠고기에 대한 CDF와 PDF	72
<표 2-19> HACCP 공정 쇠고기에 대한 지불의사금액(선형로짓모형)	73
<표 2-20> HACCP 공정 쇠고기에 대한 지불의사금액(로그로짓모형)	73
<표 2-21> HACCP 공정 쇠고기에 대한 지불의사금액(Turnbull모형)	73
<표 2-22> 선형로짓모형의 추정결과 (돼지고기)	76
<표 2-23> 로그로짓모형의 추정결과 (돼지고기)	77

<표 2-24> HACCP 공정 돼지고기에 대한 CDF와 PDF	80
<표 2-25> HACCP 공정 돼지고기에 대한 지불의사금액(선형로짓모형)	81
<표 2-26> HACCP 공정 돼지고기에 대한 지불의사금액(로그로짓모형)	81
<표 2-27> HACCP 공정 돼지고기에 대한 지불의사금액(Turnbull모형)	82
<표 2-28> 국내산 쇠고기 정육 공급량(2000년)	84
<표 2-29> 국내산 돼지고기 정육 공급량 및 소비량(2000년)	84
<표 2-30> HACCP 제도에 의한 직접적 편익의 총가치	84
<표 3-1> 돼지 1두의 부위별 공급량	88
<표 3-2> 돈육의 수출 동향(1992-2000)	90
<표 3-3> 부위별 비중에 따른 돈육의 수출 시나리오	91
<표 3-4> 수출업체 평균 돈육 수출단가	92
<표 3-5> 최근 생돈 및 지육가격동향	93
<표 3-6> 돈육의 톤당 포장재비	94
<표 3-7> 돈육의 내륙 및 해상운송비	95
<표 3-8> 돈육수출의 부가가치	96
<표 3-9> 돈육 6만 톤의 수출 시나리오	97
<표 3-10> 돈육수출 6만 톤의 부위별 부가가치 창출액	98
<표 3-11> 돈육 8만 톤의 수출 시나리오	98
<표 3-12> 돈육수출 8만 톤의 부위별 부가가치 창출액	99
<표 3-13> 연도별 양돈부문 부가가치(1998 - 2000)	102
<표 3-14> 우리 나라의 돈육 수입 동향(1997 - 2000)	104
<표 4-1> 도축장 설비개선 비용 조사 개요	107
<표 4-2> 중소규모 도축장 조사 개요	109
<표 4-3> 중소규모 도축장 설비 현황 조사	111
<표 4-4> 설비개선비용과 규모 변수의 상관계수	114
<표 4-5> 연차별 설비개선비용 소요액	115
<표 4-6> 실험실 구비 실험 기자재	117

<표 4-7> HACCP 팀 인건비 및 HACCP 업무 비중	122
<표 4-8> HACCP 업무 담당 공무원의 인건비	131
<표 5-1> HACCP 제도시행으로 인한 연차별 비용흐름	142
<표 5-2> HACCP 제도시행으로 인한 연차별 편익흐름	144
<표 5-3> 규모별 소, 돼지 마리당 도축비용증가	146

<그림차례>

<그림 2-1> 선형로짓모형에서 WTP의 평균	40
<그림 2-2> 선형로짓모형에서 WTP의 전체평균	41
<그림 2-3> 선형로짓모형에서 WTP의 절단된 평균	42
<그림 2-4> 로그로짓모형에서 WTP의 평균	43
<그림 2-5> 로그로짓모형에서 WTP의 중위수	44
<그림 2-6> 로그로짓모형에서 WTP의 절단된 평균	45
<그림 2-7> 응답자들의 가족수 분포	62
<그림 2-8> 선형로짓모형에서 가설적 상황과 실제 상황(쇠고기)	70
<그림 2-9> 로그로짓모형에서 가설적 상황과 실제 상황(쇠고기)	71
<그림 2-10> 선형로짓모형에서 가설적 상황과 실제 상황(돼지고기)	78
<그림 2-11> 로그로짓모형에서 가설적 상황과 실제 상황(돼지고기)	79

제 1 장 서 론

제 1 절 서론

1. 연구의 필요성

최근 농림부에서 추진하고 있는 도축장에 대한 HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point) 제도는 도축장에서 생산되는 쇠고기와 돈육의 위생을 현저하게 개선할 수 있는 제도로서 선진국들도 축산물 및 축산가공품은 물론 거의 모든 가공식품에 대하여 HACCP 제도를 적용시키고 있다. 도축장에 대한 HACCP 제도의 시행은 공정에서 식품소비의 안전성을 위협하는 물리적, 화학적, 생물학적 인자를 도출하고, 모니터 하여, 위해인자를 제거 또는 감소시키기 위한 위생처치를 하는 일련의 생산공정에 대한 위생관리시스템이라 할 수 있다.

HACCP제도는 우주인을 위한 우주식량을 준비하는 과정에서 미국 Philsbury사에서 처음 시작하여 이제 모든 국가들에서 점차 다양한 식품의 생산과정에 적용하고 있다. 미국은 1997년 수산물에 대한 HACCP를 의무화하고, 식육과 육제품에 대해서는 의무적으로 1998년부터 2000년까지 단계적으로 시행하였다. EU는 1993년 모든 식품에 HACCP의 기초가 되는 위생규칙을 의무화하였고, 독일은 1997년 HACCP를 도입한 전국 통일식품관리규칙을 제정하였다. 한편 일본은 1995년 HACCP제도를 도입하는 총합위생관리제조과정제도를 신설하였고 1998년 식품의 제조과정관리의 고도화에 관한 임시조치법을 제정하였다 (김영봉, 1999). 또한 WTO/SPS 협정은 축산식품의 국제교역시 국제식품규격위원회(CODEX)의 국제기준에 부합될 것을 요구하고 있으며, 1999년 3억달러에 이르렀던 국산 돈육 수출의 주요

상대국인 일본에서도 돈육생산 시 HACCP의 적용을 요구하고 있는 상황이다.

이러한 세계적인 추세와 국제 여건에 맞추어 우리 나라도 1997년 12월 축산물가공처리법을 개정하여 법적 시행근거를 마련하고 축산식품에 대한 위해요소 중점관리기준(HACCP)제도의 시행을 준비해 왔다. 2000년 7월부터 1일 소 100두 이상 또는 돼지 1,000두 이상을 도축하는 대규모 도축장 및 축산물종합처리장에 대한 HACCP 제도 시행을 시작으로 2003년 7월까지의 도서지역의 도축장을 제외한 모든 도축장이 HACCP 제도를 시행하게 된다.

도축장에 대한 HACCP 제도의 시행은 개별 업체에는 물론 사회적으로도 정(正)과 부(負)의 파급효과를 미치기 때문에 사회적 비용-편익분석(Cost-Benefit Analysis)을 통하여, 우리 나라의 상황에서도 이 새로운 위생규제가 정당화 될 수 있는가를 그리고 어떠한 긍정적인 효과가 있으며 어떠한 비용을 부담하여야 하는가가 평가되어야 한다. 또한 HACCP제도의 지속적인 발전을 위해서도 비용과 편익을 분석하여 새로운 한국형 HACCP 제도를 도출할 수 있어야 할 것이다.

HACCP 체계의 기본적 특성 중 하나는 1차적인 위생관리의 책임과 의무를 업체가 지게 되기 때문에 HACCP 시행에 따른 비용의 대부분을 업체가 부담하게 된다는 것이다. 그러나 우리 나라 도축장의 상당수는 임대축을 주업으로 하고 도축장들은 물량확보를 위하여 도축수수료를 할인해 주는 상황에서 HACCP 제도의 시행에 따른 비용을 이용자에게 전가시키기는 어려운 상황이다. 따라서 HACCP 시행에 따른 비용은 도축업체가 부담하게 되는 반면, 편익의 대부분은 소비자, 수출업자, 그리고 농민에게 귀속되는 형평성 상의 구조적인 문제가 발생되기 때문에 사회적 편익이 비용을 정당화할 수 있어야 할 것이다.

소비자는 식품의 품질, 외형, 가격 등 여러 가지의 정보에 근거하여 구매

결정을 내리게 되는데, 이상적인 상황이라면 소비자는 식품에 대한 정확한 모든 정보에 근거하여 의사결정을 내리면 소비자의 효용은 극대화될 수 있을 것이다. 그러나 실제로 식품 안정성에 관해서는 정보의 비대칭성 문제가 있다. 식육에는 병원균을 포함한 여러 가지 미생물이 있게 되나, 소비자는 식육의 미생물을 육안으로 식별할 수 없기 때문에 미생물과 관련한 위험수준을 알지 못한다. 소비자는 구매하는 식육에 대한 완전한 정보를 갖지 못하고 공급자는 이 정보를 제공할 유인이 없기 때문에 공급자는 시장에서 요구되는 최소 수준 이상의 안전성 유지에 필요한 비용을 부담하려 하지 않을 것이다.

소비자의 식육 안전성에 대한 정보의 부족과 공급자의 안전성에 관한 정보제공에 대한 유인(incentive)의 부족은 시장의 실패를 가져와 적정 수준 이상의 미생물과 같은 위해요소를 지닌 식육이 시장에 공급될 것이다 (Cruchfield, et. al.). HACCP 제도에 관한 경제성 분석은 식육 안전성 편익의 최대화조건인 식육공급자의 식품안전성목표 달성에 필요한 한계비용과 안전한 식육의 한계편익과의 일치점을 찾는 데 필요하다.

한편 보다 위생적인 관리 시스템을 거쳐 생산되는 육류는 소비자 건강과 생명에 위해를 끼칠 수 있는 위험성(risk)을 감소시킬 것이며, 향후 HACCP 시스템에서 생산된 돈육은 일본으로 수출될 수 있을 것이며, 이러한 수출수요로 농민은 생산을 증대시켜 생산자 잉여가 증대될 것이다. HACCP 제도가 성공적으로 정착하기 위해서는 이러한 이해 당사자간의 역할 분담에 따른 보상과 인센티브가 주어져야 하며, 이러한 보상과 인센티브의 산정에는 비용과 편익에 대한 분석이 기초가 되어야 할 것이다.

대부분의 정부규제는 생산자나 소비자에게 어떤 형태로든 경제적 효과를 미치게 된다. HACCP 제도와 같이 식육의 생산과 유통에 대한 규제는 육류의 생산비를 높이게 된다. 그러나 다른 한편으로는 육류의 안전성을 높여 질병발생 가능성을 낮춤으로써 소비자의 편익을 증대시킨다. HACCP 제도

에 관한 비용과 편익 분석은 식품안전성에 대한 정책결정에 중요한 기준이 될 것이다. HACCP 제도 외의 다른 정부규제들도 비용-편익분석을 통과하게 함으로써 지나친 정부규제를 미연에 예방할 수 있을 것이다.

2. 연구의 목적

본 연구의 최종 목표는 도축장에 대한 HACCP제도 시행에 따른 비용과 편익을 추정하여 동 제도에 대한 경제적 평가 및 동제도의 정착방안의 도출에 있다.

구체적인 목표는 다음과 같다.

- HACCP 시행에 따른 사회적 편익의 산정
 - 직접적 편익
 - 식품 안전성에 대한 소비자 지불의사(WTP)
 - 간접적 편익
 - 생산자 측면
 - 유통업자 측면
- HACCP 시행에 따른 사회적 비용의 산정
 - 업체 부담비용
 - HACCP 구축 및 운용비용
 - 도축장 설비개선 비용 등
 - 정부부담비용
 - 행정비용
 - 홍보 및 교육비용
- HACCP 제도에 대한 경제적 평가 및 정착방안의 도출

3. 연구방법

본 연구의 목적은 도축장에 대한 HACCP제도 시행에 따른 비용과 편익을 추정하고, 동제도에 대한 경제적 평가 및 동제도의 정착방안의 도출에 있기 때문에 현실적인 비용과 편익을 산정하는 것이 연구의 관건이다.

먼저 HACCP 제도의 직접적 편익인 식품의 안전성 향상에 따른 소비자의 가치를 측정한다. 식품안전성에 대한 가치의 측정에는 크게 2가지 방법으로 분류된다. 첫째는 cost of illness 방법으로 개선된 안전성으로 인하여 회피할 수 있는 비용이다. 이 방법은 식품으로 인한 질병을 치료하는데 소요되는 비용, 그리고 질병으로 인한 노동력 상실로 인한 손실, 그리고 사망의 경우에는 통계적 생명의 가치(statistical value of life) 등으로 산정한다. 그러나 이 방법의 문제점은 기본적으로 국민총생산(GNP)이 국민후생의 평가기준이라는 가정이나 이 가정은 많은 경우에 정당화되지 않는다는 데 있다. 또 임금수준이 높은 사람에게 높은 생명의 가치가 부여되며, 질병의 심각성과 질병의 비용과 일치하지 않는 경우가 많다는 결함을 가지고 있다 (Kuchler and Golan, 1999). 두 번째 방법은 지불의사(willingness-to-pay)로 측정하는 방법이다. 이 방법은 위험을 회피하기 위하여 소비자들이 자신의 물질적 소비를 포기하는 정도로 측정하기 때문에 위험의 감소에 대한 개인적인 선호도를 반영한다. 이 방법의 문제점은 위험에 대한 사후적 평가라기보다는 사전적 평가라는 데 있다. 또한 이 방법 역시 소득과 같은 사회경제적 변수에 영향을 받는다. 이러한 방법상의 문제점 때문에 어느 방법이 월등하다고 평가하기는 어려운 상황이다. 본 연구에서는 우리나라의 자료 여건을 고려하여 지불의사로 측정하기로 한다. 여기에는 “정책의 시행에 따라 발생하는 편익이 비용을 보상할 수 있다면 그 정책은 시행되어야 한다.”라는 Kaldor-Hicks의 비용-편익분석의 원칙에 따라 편익을 얻는 자와 비용을 지불하는 자 사이의 효용의 비교는 무시한다.

비용의 산정은 HACCP 제도를 운용하는데 소요되는 비용을 비용부담의

주체에 따라 정부부담 비용과 업체부담비용으로 구분하여 추정한다. 정부부담 비용에는 HACCP 업무 담당공무원들의 인건비를 위시하여 홍보비, 교육비 그리고 HACCP 업무와 관련하여 발생할 수 있는 업무비용 등을 고려한다. 업체부담 비용에는 작업장 및 도축설비개선비용, HACCP 계획 구축 및 운용에 따른 비용 등을 포함한다. 이러한 비용의 산정에는 회계상의 비용보다는 HACCP 제도를 운용하는데 소요되는 기획비용으로 산정한다.

HACCP 제도에 대한 경제적 평가에서는 먼저 산정된 HACCP 제도의 운용으로 발생할 수 있는 편익과 비용에 기초하여 경제적 평가를 수행하기로 한다. 다만 여기에서는 프로젝트의 평가 방식의 하나인 with-without 평가 기준에 의하여 새로운 프로젝트나 정책의 수행으로 추가로 발생하는 비용과 편익만을 고려한다. 또한 모든 비용과 편익은 발생주의원칙에 따라 편익과 비용이 발생하는 시점에서 고려한다.

제 2 절 HACCP 제도의 시행

1. HACCP 제도의 개념

가. HACCP의 정의

HACCP란 HA(Hazard Analysis)와 CCP(Critical Control Point)의 합성어로 각각 식품 위해요소분석과 중점관리점을 의미한다. 여기에서 위해란 최종제품의 안전성, 건전성 등의 품질에 영향을 미쳐 인간에게 질병, 상해 등의 손상을 야기할 수 있는 생물학적, 화학적, 물리적 요소를 의미하여 위해요소분석은 확인된 위해요소의 발생가능성과 발생시 결과의 심각성을 기준으로 정량적인 평가를 수행하는 절차를 의미한다. 중점관리점이란 식품의 가공 또는 제조과정 중에서 파악된 위해를 제거, 방지 또는 최소화할 수 있는 단계 또는 공정을 의미한다.

HACCP제도는 식품의 원재료 생산부터 최종제품을 소비자가 소비할 때까지의 모든 과정에 대한 위생적 관리제도로써 위해분석결과를 기초로 하여 중요한 공정(CCP)을 지정하고 해당공정의 관리상태를 연속적으로 모니터 함으로써 위해의 발생을 예방하는 제도이다.

나. HACCP제도의 발전¹⁾

식품분야에서 HACCP제도의 적용의 효시는 1959년 미국우주계획용의 식품제조에 Pillsbury사가 참가한 일에서부터였다. 우주 비행사가 비행 중에 우주식으로 인한 질병과 상해로 피해 받지 않도록 하기 위하여 거의 완전 무결하게 우주식의 안전성을 보장할 필요가 있었으나, 최종검사로 이러한 안전성을 보장하기에는 너무 많은 sample이 소요되어 제조한 제품 가운데 실험용으로 사용 후 실제 우주 비행사에게 제공할 양이 얼마 남지 않게 되는 문제에 직면하게 되었다. 이러한 과정에서 최종검사보다는 예방적인 수단만이 현실적인 방법이라는 결론에 도달하게 되었다.

이러한 방법이 1973년 미국 FDA에 의해서 저산성 통조림식품의 GMP에 처음으로 도입되었고, 미국의 식품업계에서 동제도의 도입이 논의되기 시작한 것은 1985년에 이르러서였다. 이후 USDA/FSIS, NMFS, FDA, 및 대학과 민간의 전문가로 이루어진 NACMCF가 설치되어 검토를 거친 결과, 1989년 HACCP의 지침이 제출되었다.

HACCP제도는 원래 미국에서 개발된 제도이지만 ICMSF에서 본 제도의 검토위원회를 설치하여 1980년에는 UN/WHO와 공동으로 '식품위생에서 HACCP제도'라는 제목으로 보고서를 제출하고 이 제도가 식품 미생물관리의 방향을 제시할 것이라고 권고함으로써 동 제도의 세계화의 기틀을 닦았다. 이후 1993년 FAO와 WHO의 합동식품규격(CODEX)위원회로부터 위생 관리의 방법으로 HACCP제도의 신속한 도입을 추진하기 위하여 국제적 조

1) 신광순 저 「HACCP - 이론과 실천 모델」에서 발췌 요약하였음.

화를 위한 작업이 추진되었다. 최근에는 미국, EU, 캐나다 등 선진국을 위시하여 대부분의 국가들이 이 제도를 자국의 식품위생관리제도로 수용하고 있는 추세이다.

다. HACCP제도의 기본 원칙

HACCP 제도는 위해분석과 중점관리점(CCP)을 주체로 하는 식품의 안전성확보를 위한 관리제도이다. 그러나 HACCP 제도는 위해분석을 통한 CCP의 설정으로만 이루어지는 것이 아니라, 각 CCP에서 위해물질을 제거하거나 줄이기 위하여 감시해야만 하는 사항을 특정하고 미리 설정해 둔 허용범위를 넘는가를 모니터 하는 것이 필요하다. 또한 HACCP의 감시항목에는 허용범위를 초과하는 경우에 취해야 하는 개선조치, 그리고 HACCP 계획 자체가 효과적으로 수행되고 있는지 여부에 대한 검증 그리고 HACCP 수행과정에서 발생하는 데이터의 기록유지와 관리방법을 포함한다.

1) 위해분석

생산의 모든 단계에서 발생할 수 있는 잠재적 위해들을 인지하고 평가함으로써 위해분석을 실시한다. 각각의 단계에서 위해의 발생가능성을 평가하고 위해의 관리를 위한 수단들을 인지한다. 도축장의 위해요소는 병원성·미생물과 같은 생물학적 위해, 잔류 농약이나 항생물질과 같은 화학적 위해, 그리고 주사바늘과 같은 물리적 위해요인들이 있다.

축산물가공처리법이나 식품위생법과 같은 축산물가공처리법과 같은 정부의 법적 관련 규정 그리고 도축장내 위생관리실태자료 및 현장분석자료를 위해요소 분석자료로 활용한다. 도축장에서 위해분석이란 원료 및 도살·처리단계에서 모든 위해한 요소의 특성을 파악하고 축산물에서 개별 위해의 발생가능성 및 위험 정도를 평가하는 것이다.

위해분석의 절차는 먼저 선행 필수프로그램인 위생관리기준(Sanitary Standard Operation Procedure : SSOP) 등이 실행중임을 보장하고 작업장의 위해관리 사항을 평가한다. 여기에서는 “각 작업단계별로 오염물질이 혼입될 수 있는가?”, “해당 작업단계에서 특정 병원체가 위해한 수준까지 증식될 수 있는가?”, “해당 작업단계에서 어떤 원료, 반제품, 또는 완제품이 병원체에 오염될 수 있는가?”, “해당 작업단계가 축산물에 어떤 화학적 또는 물리적 위해를 유발시킬 수 있는가?”를 평가한다. 이후에는 작업장에서 실제 작업실태를 관찰하고, 위해의 발생 가능성과 심각성을 평가한다.

2) 중점관리점(CCP) 설정

위해를 제거하거나 그 발생 가능성을 최소화하기 위해 관리활동을 적용할 수 있는 관리점/절차/운영단계를 결정한다. CCP 설정을 위해서는 먼저 위해 분석을 통하여 확인된 생물학적, 화학적 및 물리적 위해요소와 예방조치 목록을 만든 후에 작업과정에서 CCP를 결정한다. 이때 제조공정 자체의 관리가 아닌 제조환경의 정비, 세척살균, 보수관리사항, 제조시설 환경에서 위해물질에 의한 오염과 혼입을 방지하기 위한 조치 등은 CCP 대상에서 제외하고 일반적 위생관리 프로그램에 포함시킨다.

우리 나라 도축장에서는 대체로 최종세척단계와 예냉실 지육보관단계가 CCP로 설정된다. 또 업체에 따라서는 내장적출단계를 추가로 CCP로 설정하기도 한다.

3) 한계기준치의 설정

CCP가 관리하에 있다는 것을 보장하기 위하여 지켜야 할 관리한계(Control Limit : CL)를 설정하는 것이다. 한계기준치는 법적 요구조건, 과학적 문헌 및 전문가 조언 등을 통하여 설정할 수 있으며 ‘시간/온도’, ‘수

분활성도', '습도', 'pH', '유효염소농도', '미생물학적 요인'과 같은 특정 지표로 나타낼 수 있다. 예를 들면 돼지 작업장의 최종세척단계의 세척시 물의 양은 500ml/도체, 수압이 30-40psi/도체 정도 되어야 한다고 설정한다.

4) 모니터링방법의 설정

모니터링방법의 설정은 CCP 관리를 모니터링하기 위하여 계획된 실험 또는 관찰을 수행하는 것을 의미한다. 여기에서는 모니터링의 빈도, 모니터링 책임자, 그리고 절차가 구체적으로 명시되어야 한다.

도축장에서는 '관리책임자가 최종세척단계(CCP)의 한계기준치(CL)를 매 시간 확인해야 한다'와 같이 설정한다.

5) 시정조치(Corrective Action : CA)

시정조치에는 CCP에 대한 모니터링결과 CCP에서 한계 기준치의 위반이 명백해진 경우 취해야 할 개선조치가 포함된다. 시정조치는 3가지 중요한 측면이 있다. 첫째는 CCP의 모니터링결과 '관리미흡'이 나타나고 그리하여 확인된 위해가 발생했을 수 있을 때 제품에 대해 행해져야 하는 '오염된 제품의 처리'이다. 둘째는 공정상 실패의 재발을 막기 위해 행해질 필요가 있는 '문제의 해결'이다. 셋째는 CCP에서 시정조치의 결과를 기술하는 기록들을 보관할 필요가 있다. 이것은 재검토를 위한 것이며 또한 제품과 관련하여 적절한 시정조치가 취해졌다는 것을 증명하기 위한 '시정조치의 기록'이다.

6) 검증절차의 수립

모니터링과는 별도로 HACCP 계획이 효과적으로 이루어지고 있다는 것

을 보증하기 위하여 주기적으로 검증활동이 있어야 한다. 검증에는 CCP 및 CL이 적절하게 설정되어 위해가 충분하게 관리되고 있다는 과학적, 기술적 평가가 있어야 한다. HACCP 계획이 제대로 기능을 하고 있는가에 대한 지속적 확인이 필요하다. 또한 HACCP 계획의 정기적인 수정이 있어야 하며, 행정적 기능으로 HACCP 제도가 제대로 기능하고 있는지 확인하는 것이다.

검증은 검증주체에 따라 내부에서 이루어지는 자체검증과 국립수의과학검역원과 같은 정부의 위생관리기관이 행하는 외부검증으로 구분된다. 또한 검증업무의 내용에 따라 HACCP 계획대로 작업관리가 이루어지고 있는지를 평가하는 문서검증과 과학적 평가를 위한 미생물검사로 구분된다.

7) 기록보관과 문서화의 수립

HACCP 계획에 따라 위생관리 전체를 효과적으로 기록하기 위하여 기록 방법, 담당자, 필요양식 등을 정하고 기록된 문서는 보관·유지되어야 한다. HACCP 제도의 효과는 신뢰성 있는 기록의 유지관리에 좌우된다고 할 수 있을 정도로 기록의 보관과 유지는 중요한 사안이다. 도축장의 CCP에서 행해진 감시활동, 개선조치, 검증활동 모두가 기록의 대상이다.

2. 도축장에서의 HACCP 제도의 시행

가. 추진 현황

우리 나라에서 도축장에 대한 HACCP 제도의 적용은 1997년 12월 개정된 '축산물가공처리법' 제 9조 및 동법 시행규칙 7조에서 도축장 및 축산물 가공공장에 HACCP 제도의 시행하기로 한 규정에 근거한다. 동 제도의 실시 세부방안은 농림부고시인 '축산물위해요소중점관리기준'에 의하여 운영된다.

농림부는 1998년 8월 '축산물위해요소중점관리기준'을 제정하여 공포하였다. 주요 내용으로 CODEX HACCP 적용지침에 근거한 일반원칙 및 HACCP 적용대상 품목, 시기 방법 등의 세부방안을 담고 있다.

HACCP 적용대상으로는 도축장과 축산물가공장을 포함하고 있으나 도축장은 HACCP의 적용이 의무적용 대상인 반면 축산물가공장은 희망업체에 한하여 적용하는 임의적용 대상이다. 도축장 작업물량 규모에 따른 HACCP 시행시기는 아래 표와 같다.

<표 1-1> 작업물량 규모별 도축장 HACCP 시행시기

적용 작업장	1일 평균 도축실적	시행시기
소 도축장	100두 이상 또는 정부 지원 축산물종합처리장	2000년 7월 1일부터
	50 ~ 100두 미만	2001년 7월 1일부터
	30 ~ 50두 미만	2002년 7월 1일부터
	30 이하	2003년 7월 1일부터
돼지 도축장	1000두 이상 또는 정부 지원 축산물종합처리장	2000년 7월 1일부터
	500~ 1000두 미만	2001년 7월 1일부터
	300~ 500두 미만	2002년 7월 1일부터
	300두 미만	2003년 7월 1일부터

자료 : 농림부, 축산물가공처리법령 관련 고시·예규집, 1999

'축산물위해요소중점관리기준'은 HACCP 계획의 사전 요건으로 '축산물가공처리법' 등 시행령 제29조에 의한 별표 10에 명시한 도축장 시설기준의 충족을 요구하고 있다. 따라서 현재 이러한 시설 기준을 충족시키지 못한 채로 영업을 하고 있는 상당수의 도축장들이 HACCP 적용업체로 지정 받기 위해서는 상당한 시설투자를 필요로 한다. 이러한 시설기준의 충족을 요구하는 것은 시설설비관리, 위생관리, 보수점검, 교육훈련, 제품회수방법 등

을 적절히 실시하면서 CCP의 관리에 주의를 집중시키기 위해서이다.

또한 '축산물위해요소중점관리기준'은 축산물가공처리법 등 시행규칙 제 6조 별표 2에 의한 '작업장의 위생관리기준'의 이행을 요구한다. 이것은 HACCP 계획의 원활한 운용을 위해 반드시 필요한 자체위생관리기준 (SSOP)의 운용을 의미한다. 자체위생관리기준은 매일 작업 개시전과 작업 중의 축산물 오염발생 방지를 위한 충분한 절차규정으로 구성된다. 시설설비 기준이나 위생관리기준의 이행요구는 우리 나라의 HACCP 제도가 이들을 HACCP의 선행요건 프로그램으로 규정하고 있기 때문이다.

동 기준은 HACCP 적용대상업체의 영업자나 HACCP팀 구성원 가운데 2인 이상이 국립수의과학검역원장이 지정하는 교육기관에서 교육 및 훈련받을 것을 권장하고 있다. 또한 검역원장이나 시·도지사는 HACCP 적용작업장에서의 적절한 시행여부를 검증할 수 있으며, 연 1회 이상의 사후관리차원의 실태조사를 규정하고 있다. 실태조사의 결과에 따라서 보완하게 하거나 HACCP 적용업체 지정을 취소할 수 있다고 규정하고 있다.

다. 추진경과

우리 나라에서는 도축장의 HACCP 제도 도입에 정부가 주도적인 역할을 해왔다. 1998년 9월 국립수의과학검역원 내에 'HACCP 적용 실태조사반'을 검역원, 한국식품개발연구원, 그리고 축산 전문가들로 구성하여 하여 축산물작업장으로부터 HACCP 적용업소 지정요청이 있는 경우 당해 업체의 HACCP 적용실태 현지조사를 실행하였다.

그리고 1998년 10월에는 도축장에서 HACCP 제도 도입을 돕기 위해서 '도축장 HACCP 실무작업반'을 농림부, 검역원, 축산기술연구원, 한국식품개발연구원 등의 관련 전문가로 구성하였다. 이 실무작업반에서는 HACCP 시행에 필요한 세부 실무지침인 '도축장 HACCP 실행 매뉴얼'을 작성하여,

업체들이 자체 HACCP 계획을 수립하는데 사용할 수 있는 generic HACCP 모델을 구축하였다.

‘축산물위해요소중점관리기준’의 작업물량에 따른 적용대상업체는 2000년 7월 1일 적용대상업체가 총 12개 업체였으나, 2001년 6월 말 기준 불과 8개 소가 HACCP 적용 작업장으로 지정 받았다. 2001년 7월 1일 적용대상업체 가운데 2001년 6월 말 현재 적용지정업체는 2개 업체에 불과한 실정이다. 이렇게 추진실적이 부진한 이유는 지난 해 국내에서 구제역 발병으로 수출 중단에 따른 전반적인 업계의 침체와도 관련이 있다.

제 2 장 HACCP 제도 시행에 따른 편익(I): 안전성 증가의 소비자가치

제 1 절 안전성 증가의 소비자가치 평가 모형

1. 가치평가 방법

도축장에 대한 HACCP 제도의 시행은 육류의 안전성(safety)을 높여 질병발생의 가능성을 낮춤으로써 소비자의 편익을 발생시킨다. 이러한 식품의 안전성 증가에 대한 소비자가치를 평가하는 방법은 일반적으로 질병의 비용(cost of illness; COI)에 의한 접근과 지불의사금액(willingness to pay; WTP)에 의한 접근으로 구분된다.

질병의 비용에 의한 접근은 소득-지출 접근(earnings-expenditure approach)이라고도 하며, 식품의 안전성 결여로 인하여 발생하는 질병 또는 조기사망의 비용을 측정하여 안전성의 가치로 평가한다.²⁾ 즉 직접적 비용인 질병의 치료비와 간접적 비용인 질병 또는 조기사망으로 인하여 잃어버리는 임금(소득)의 현재가치를 합하여 식품의 안전성에 대한 소비자들의 가치로 평가한다.

질병의 비용에 의한 접근은 필요한 자료의 수집이 매우 용이하다는 장점을 가지고 있지만, Kuchler and Golan(1999)에 의하면 다음과 같은 몇 가지 한계를 지니고 있다. 첫째, 이 접근방법은 국민소득이 사회적 후생의 적절한 측정치라는 가정에 이론적 근거를 두고 있다. 둘째, 질병 또는 조기사망으로 인하여 잃어버리는 임금(소득)을 이용하기 때문에 높은 임금의 사회구성원들에게는 높은 가치를 부여하게 된다. 셋째, 치료비용은 질병의 정도

2) 질병의 비용에 의한 접근방법을 이용하여 식품안전성의 가치를 평가한 연구는 Roberts and Marks(1995) 등이 있다.

보다는 소득, 교육, 의료보험제도 등의 다른 요인에 의해 영향을 더 받기 때문에 때때로 질병의 정도와는 반대방향으로 추정될 수도 있다.

이와 같은 논리적 한계 외에도 질병의 비용에 의한 접근은 실제 추정에 있어서도 문제점이 나타난다. 즉 치료비용과 임금(소득)도 현실적으로 정확하게 측정하는 것이 매우 어렵다는 것이다. 실제로 미국의 식중독 발생 통계에 근거하여 식품안전성의 경제적 이득을 평가한 연구(USDA, 1996)에서는 사회적 편익의 최대 및 최소 추정치의 차이가 4~5배에 달할 정도로 나타나 신뢰하기가 어려운 것으로 평가되었다. 더구나 우리나라의 식중독 발생 통계는 현실을 반영하고 있다고 보기 어려우며, 발생원인을 육류(쇠고기와 돼지고기) 섭취로 구분하는 것이 용이하지 않다. 그러므로 본 연구의 목적인 도축장 HACCP에 의한 안전성 증가에 대한 소비자가치를 측정하기 위해서는 질병의 비용에 의한 접근방법의 이용은 불가능한 것으로 평가된다.

지불의사금액에 의한 접근은 식품의 안전성 증가에 대하여 소비자들의 최대지불의사금액(maximum willingness to pay)을 측정하여 안전성의 가치로 평가한다. 이 접근방법에 의한 측정결과는 사전(*ex ante*)의 기대가치로써 실제의 결과와는 다를 수도 있지만, 일관성이 있는 후생경제학 원리의 적용으로 평가되고 있다.

지불의사금액에 의한 접근의 경험적 추정방법은 다음의 네 가지로 구분될 수 있다. 첫째는 보상임금법(compensating-wage method)으로, 건강위험과 관련한 직업의 임금의 차이를 이용하여 평가한다. 둘째로는 가상가치평가법(contingent valuation method; CVM)으로, 가상적인 상황을 제공하고 소비자 설문조사를 통하여 가치를 측정한다. 셋째는 가계생산함수법(household production function method)으로, 건강을 유지하기 위한 활동과 다른 재화와 활동간의 소득 및 시간 배분의 자료를 이용하여 건강의 가치를 측정한다. 그리고 넷째는 특성가격법(hedonic price method)으로, 건강상

태와 연관된 다른 재화들의 가격을 이용하여 측정한다.³⁾

본 연구의 목적은 도축장에 대한 HACCP 제도의 시행에 따른 소비자들의 직접적 편익을 추정하는 것이다. 도축장 HACCP 제도는 현재 시행단계이기 때문에 이 제도에 의한 육류의 안전성 증가와 연관된 임금이나 다른 여러 가지 재화들을 정의할 수 없기 때문에 보상임금법, 가계생산함수법, 그리고 특성가격법을 이용하여 안전성에 대한 지불의사금액을 측정하는 것은 불가능하다. 그러므로 본 연구에서는 가상가치평가법을 이용하여 도축장에 대한 HACCP 시행에 따른 소비자의 지불의사금액을 측정하며, 그 기본적인 개념은 다음과 같이 요약된다.

2. 가상가치평가법

가상가치평가법에서 평가된 경제적 가치는 보상잉여(compensating surplus)나 동등잉여(equivalent surplus) 등의 Hicks의 후생개념이 응답자의 지불의사금액이나 보상수용액(willingness to accept; WTA)을 통해 표현되기 때문에 강한 이론적 근거를 갖는다. 이와 같이 가상가치평가법에서는 직접적으로 효용의 개선에 대한 지불의사금액(WTP)이나 보상수용액(WTA)을 도출할 수 있기 때문에 효용함수에 대한 가정이나 수요함수의 유도 등의 복잡한 중간과정을 생략하고 Hicks의 후생변화척도를 이끌어 낼 수 있다. 이러한 장점 때문에 가상가치평가법은 현재 미국을 비롯한 정부기관과 세계은행(World Bank) 등 전세계적으로 이용되고 있으며, 식품안전성 뿐만 아니라 환경, 교통, 위생, 건강, 예술, 교육분야에서 1,600편의 연구와 논문이 40여 개 국가에 걸쳐 수행되어 왔다(Hanemann, 1994).

3) 보상임금법을 이용한 연구는 Fisher et al.(1989) 등이 있으며, 가계생산함수법을 이용한 연구는 Dickie and Gerking(1991) 등이 있으며, 특성가격법을 이용한 연구는 Kim and Chern(1995) 등이 있다. 그리고 가상가치평가법을 이용하여 식품 안전성에 대한 가치를 측정한 연구는 Buzby et al.(1995), Hayes et al.(1995), Ready et al.(1996), 김태훈·김태균(1997), 김태균·최관(1997), 김만근·한두봉·정복조(1998), 최태길·김태균·조재환(2000), 허주녕·김태균·변상희(2000) 등이 있다.

가상가치평가법은 논의된 많은 장점을 갖고 있는 반면에, 설문방법에 따라서 응답자의 진실한 지불의사금액을 왜곡시키는 가설적 편 의(hypothetical bias), 전략적 편 의(strategic bias), 출발점 편 의(starting point bias), 지불수단 편 의(payment vehicle bias), 정보편 의(information bias) 등 여러 가지 편 의문제(Mitchell and Carson, 1989: 134-135)를 가질 수 있다 는 점이 여러 연구에서 제기되었다. 이러한 편 의들을 최소화시키는 기법의 개발에 대한 많은 연구가 꾸준히 수행되어 여러 가지 해결책이 제시되고 있다.⁴⁾

가상가치평가법은 질문형태에 따라 개방형(open-ended)과 폐쇄형(closed-ended) 기법이 있다. 개방형 설문형태는 응답자 자신이 지불의사금액을 진술하도록 되어 있으며, 여기에는 직접질문(direct question)법과 지불카드기 법(payment card format)이 가장 많이 이용되고 있다. 직접질문법은 응답자에게 최대지불의사금액을 직접 질문하며, 이때 다른 보조자료는 제시하지 않는다. 이 경우 출발점 편 의문제는 해소가 되지만 일반적으로 응답자는 기대되는 편 의를 화폐단위로 평가하는데 어려움을 느끼므로 지나치게 큰 금액이나 적은 금액을 말하거나 응답을 회피하는 경향이 있어서(Mitchell and Carson, 1989) 현재에는 사용되지 않는 추세이다. 지불카드형 질문은 예컨대 응답자가 속한 소득계층에서 소비를 위해 연간 부담하는 금액이 적혀 있는 지불카드가 보조자료로서 제시되고, 응답자는 카드를 참조하여 자신의 최대지불의사금액을 밝힌다. 이 때 주의해야 할 점은 지불카드에 기입되는 다른 재화에 대한 지불내역은 평가하고자 하는 재화와는 관련이 없는 사항 이어야 한다(Mitchell and Carson, 1981).

폐쇄형 질문에는 경매법(bidding game)과 이선선택형(dichotomous

4) 가설적 편 의에 대한 연구로는 김태균(1998), 김태균·한상열·최관(1999), Bishop and Heberlein(1979), Brookshire and Coursey(1987), Kealy et al.(1988), Neill et al. (1994), Cummings et al.(1995), Loomis et al.(1996), Fox. et al.(1998) 등이 있으며, 출발점 편 의에 대한 연구는 Boyle and Bishop(1988), Holmes and Kramer(1995) 등이 있다. 그리고 전략적 편 의에 대한 연구는 Jordan and Elnagheeb(1994) 등이 있으며, 정보전달수단에 대한 연구는 김태훈·김태균(1997) 등이 있다.

choice)기법이 널리 이용되고 있다. 경매법은 Randall et al.(1974)에 의해서 고안된 방법으로서 경매방식을 사용해서 응답자에게 일정액을 제시하고 예/아니오의 응답을 유도한다. 가치를 평가하기 위해 먼저 최초입찰가격을 제시하고 응찰여부를 확인한다. 응찰자의 지불의사금액이 제시된 금액보다 적으면 최초 입찰가격에 불응할 것이고 이 경우 설문조사자는 금액을 낮추어 다시 질문하게 되며, 이 가격에서도 불응하면 응찰가격을 더욱 더 인상시킨다. 반대로 응답자의 지불의사금액이 최초입찰가격보다 큰 경우에는 최초입찰가격에 응할 것이고, 이 경우 설문조사자는 응찰가격을 인상시켜 제시하고 이 가격에서도 응찰한다면 응찰가격을 더욱 더 인상시킨다. 이와 같은 반복질문은 응답자가 제시된 금액에 합의를 할 때 중지하게 된다.

경매법은 처음 시작하는 금액과 입찰가격의 증가분(감소분)에 따라 최종적으로 얻어지는 지불의사금액의 결과 값이 크게 영향을 받는 출발점 편향(starting point bias) 문제와 입찰가격의 증가분 편향문제를 갖는다. 예컨대 시작하는 액수가 클수록 최종적으로 얻어지는 지불의사금액도 커지고, 시작 금액이 작을수록 지불의사금액의 결과 값도 작아지는 경향이 있다(Desvousges et al., 1987). 이선선택형은 Bishop and Heberlein(1979)이 거위사냥 허가권에 관한 경제적 가치를 평가하기 위하여 이용된 기법으로서, 가상적 시장을 설정하고 각각의 응답자에게 무작위로 명시된 금액을 지불할 용의가 있는지를 물어보고 응답자는 예/아니오로 한 번만 대답하게 된다. 응답자는 제시된 금액이 본인의 지불의사금액보다 같거나 작으면 “예”라고 응답하고 높으면 “아니오”라고 응답할 것이다. 이 기법은 응답자가 주어진 제시가격보다 본인의 지불의사금액이 큰지 작은지 여부만을 판단하면 되기 때문에 응답하기가 용이하고, 또한 실제 시장거래에서의 의사결정 상황과 매우 흡사하여 전략적 편향이 최소화될 수 있으며 출발점 편향이 존재하지 않는 장점이 있다(Freeman, 1993). 이러한 이유로 1980년대 중반까지만 해도 개방형 설문기법이 주종을 이루었으나, 그 이후부터 현재에 이르기까지 폐쇄형 설문기법, 특히 이선선택형 방법이 선호되어 지금까지 많은

연구자들에 의하여 널리 이용되고 있다(Boyle and Bishop, 1988; Seller et al., 1985; Bowker and Stoll, 1988; Loomis, 1988; Hanemann, 1989; McCollum et al., 1990; Mackenzie, 1993; 김태균, 1998).

이와 같이 이선선택형 기법은 여러 가지 장점 때문에 가상가치평가법에 있어서 가장 광범위하게 적용되고 있으며, 실제로 1989년 Exxon Valdez의 원유 오염에 대한 손실을 추정하기 위하여 미국에서 적용된 바 있다. 또한 미국 내무성과 해양대기국 (National Oceanic and Atmospheric Administration)에서도 이선선택형을 추천하고 있다(NOAA, 1994, p. 1144). 이러한 측면에서 본 연구에서는 이선선택형 가상가치평가법을 적용하고자 한다.

3. 분석모형

가. 확률모형

이선선택형 가상가치평가법에 의하여 도축장 HACCP에 의한 안전성 증가에 따른 소비자의 경제적 가치를 측정하기 위하여 다음과 같은 상황을 설정한다. 대표적 소비자는 두 가지 축산물에 대한 선택에 직면하게 된다. 하나는 HACCP 공정을 실시하지 않은 기존의 축산물이며, 다른 하나는 HACCP 공정에 의하여 생산된 축산물이다. HACCP 공정에 의하여 생산된 축산물은 기존의 축산물에 비해 안전성이 높은 반면에 가격도 비싸다. 소비자의 선택과정을 설명하기 위하여 다음의 식과 같은 상태 종속적 간접효용 함수(state-dependent indirect utility function)를 도입한다(Cook and Graham, 1977).

$$(1) \quad U_i = V_i(P, Y, C), \quad i = n \text{ 또는 } t,$$

여기에서 V_n 는 축산물을 섭취하고 식중독 증상이 나타나지 않았을 때의 간접효용함수이며, V_t 는 식중독 증상이 나타났을 때의 간접효용함수이다,

P 와 Y 는 각각 축산물의 단위당 가격(원/kg)과 소비자의 소득 또는 지출액(원)을 나타낸다. 그리고 C 는 식중독 경험 유무, 성별, 연령, 가족구성원 수, 학력수준 등의 개별 소비자의 특성변수들로 이루어진 벡터이다.

위의 상태 종속적 효용함수와 식중독이 발생할 확률(probability)을 이용하여, 축산물을 소비할 때의 기대효용(expected utility)을 다음의 식과 같이 나타낼 수 있다. EU^1 는 HACCP 공정을 실시하지 않은 기존의 축산물을 소비할 때의 기대효용은 나타낸다. 그리고 π_i^0 는 축산물을 섭취하고 식중독이 발생할 확률이며, $1-\pi_i^0$ 는 식중독이 발생하지 않을 확률을 나타낸다.

$$(2) \quad EU^0 = \pi_i^0 V_i(P, Y, C) + (1 - \pi_i^0) V_n(P, Y, C).$$

한편 도축장 HACCP 제도의 실시에 의하여 축산물의 안전성은 증가하며, 이것은 식중독이 발생할 확률이 감소한다는 것을 의미한다. 즉 π_i^0 가 π_i^1 로 작아진다. 반면에 HACCP 공정에 의하여 생산된 축산물의 가격은 P 에서 $(P+B)$ 로 상승한다. 즉 B 는 도축장 HACCP 공정에 의하여 생산된 축산물 가격과 기존의 축산물 가격의 차이이다. 그러므로 HACCP 공정에 의한 축산물을 소비할 때의 기대효용은 다음의 식과 같이 나타낼 수 있다.

$$(3) \quad EU^1 = \pi_i^1 V_i(P+B, Y, C) + (1 - \pi_i^1) V_n(P+B, Y, C).$$

소비자가 HACCP 공정에 의한 축산물을 선택한다는 것은 HACCP 공정에 의한 축산물을 소비할 때의 기대효용이 HACCP 공정을 실시하지 않은 기존의 축산물을 소비할 때의 기대효용보다 크다는 것을 의미한다. 즉 다음의 식과 같이 부등식 좌변의 EU^1 이 우변의 EU^0 보다 크거나 같을 경우 소비자는 더 높은 가격 B 를 지불하고 도축장 HACCP 공정에 의하여 생산된 축산물을 선택한다. 반대로 EU^1 이 EU^0 보다 작을 경우에는 기존의 축산물을 선택한다.

$$(4) \quad \begin{aligned} & \pi_i^1 V_i(P+B, Y, C) + (1 - \pi_i^1) V_n(P+B, Y, C) \\ & \geq \pi_i^0 V_i(P, Y, C) + (1 - \pi_i^0) V_n(P, Y, C). \end{aligned}$$

이와 같은 소비자의 선택을 도축장 HACCP 공정에 의하여 생산된 축산물을 소비할 때의 기대효용과 기존의 축산물을 소비할 때의 기대효용의 차이에 의해서 설명할 수 있다. 즉 다음의 식에 의해 설명되는 기대효용의 차이(ΔEU)가 0보다 클 경우 HACCP 공정에 의하여 생산된 축산물을 선택하며, 반대로 0보다 작을 경우 HACCP 공정을 실시하지 않은 기존의 축산물을 선택한다.

$$(5) \quad \begin{aligned} \Delta EU &= [\pi_i^1 V_i(P+B, Y, C) + (1 - \pi_i^1) V_n(P+B, Y, C)] \\ &- [\pi_i^0 V_i(P, Y, C) + (1 - \pi_i^0) V_n(P, Y, C)]. \end{aligned}$$

위의 식을 이용하여 소비자가 도축장 HACCP 공정에 의하여 생산된 축산물을 선택할 확률(Π)은 다음의 식과 같이 확률함수(probability function)로 나타낼 수 있다.

$$(6) \quad \begin{aligned} \Pi &= \Pr[\Delta EU \geq 0] \\ &= F[P, B, Y, C; \beta], \end{aligned}$$

여기에서 $\Pr[\cdot]$ 은 확률함수를 나타내며, $F[\cdot]$ 은 누적분포함수(cumulative distribution function)이며, β 는 P, B, Y, C 에 대한 모수(parameter)들로 이루어진 벡터이다. 즉 도축장 HACCP 공정에 의하여 생산된 축산물을 선택할 확률은 축산물의 가격, 가격의 차이, 소득수준, 그리고 특성변수들에 의하여 영향을 받는다.

식(6)의 이선선택형 확률모형의 추정에는 프로빗모형(probit model)과 로짓모형(logit model)을 이용할 수 있다. 오차항이 프로빗모형에서는 표준정규분포(standard normal distribution)로 가정되고, 로짓모형에서는 표준로짓분포(standard logistic distribution)로 가정된다. 이들 두 모형의 추정결과는

거의 유사하지만 추정결과로부터 가치측정 계산이 프로빗모형보다 로짓모형에서 비교적 용이하기 때문에 기존의 선행연구들은 거의 로짓모형을 채택한다. 본 연구에서도 로짓모형을 가정하며, 이 경우 위의 식(6)은 다음의 식(7)과 같이 나타난다.

$$(7) \quad \Pi = \frac{1}{1 + \exp(-\Delta EV)}$$

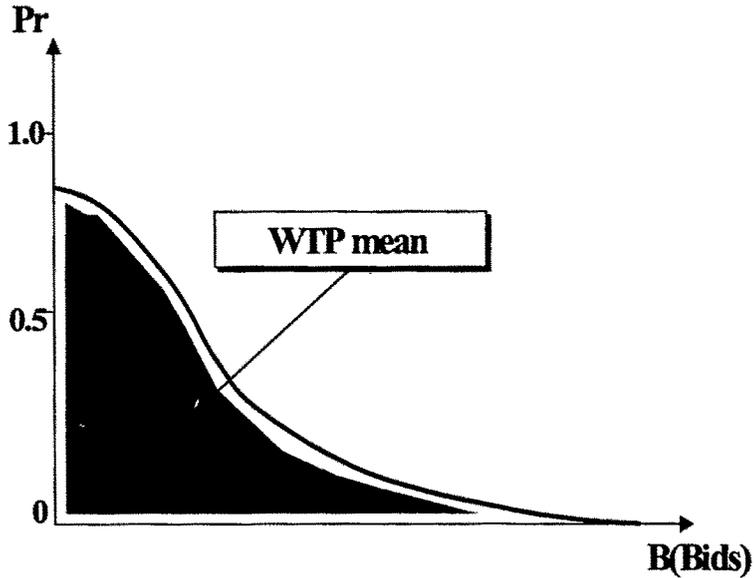
위의 식(7)의 ΔEV 에 대한 함수유형으로서는 일반적으로 선형함수(linear function)와 로그함수(log function)의 두 형태를 고려한다. ΔEV 의 형태를 선형함수로 가정할 경우 선형로짓모형(linear-logit model)이라고 하며, 로그함수로 가정할 경우 로그로짓모형(log-logit model)이라고 한다.

선형로짓모형과 로그로짓모형의 모수의 값들은 일반적으로 최우추정법(maximum likelihood estimation; MLE)에 의해 추정되며, 그 추정계수는 유효추정량(statistically efficient estimator)이며, 일치추정량(consistent estimator)을 나타낸다(Amemiya, 1981). 본 연구에서 선형로짓모형과 로그로짓모형의 추정은 최우추정법을 이용한다.

나. 가치측정

도축장 HACCP에 의한 안전성 증가의 경제적 가치는 소비자들이 식품안전성이 확보된 육류(쇠고기, 돼지고기)를 구입하는데 소요되는 추가비용에 대하여 최대한으로 지불할 의사가 있는 지불의사금액(WTP)에 의해 측정된다. 위의 식(7)의 추정결과를 이용하여 측정한 안전성에 대한 지불의사금액은 확률변수로 나타난다. 따라서 후생척도로서 WTP는 단일값이 존재하지 않으므로 여러 가지의 대표값을 고려할 수 있다(Hanemann, 1984; Boyle et al., 1988; Johansson et al., 1989). 먼저 함수형태가 선형로짓모형인 경우 여러 가지 측정치를 검토하면 다음의 세 가지의 측정치 중 어느 하나에 해당된다.

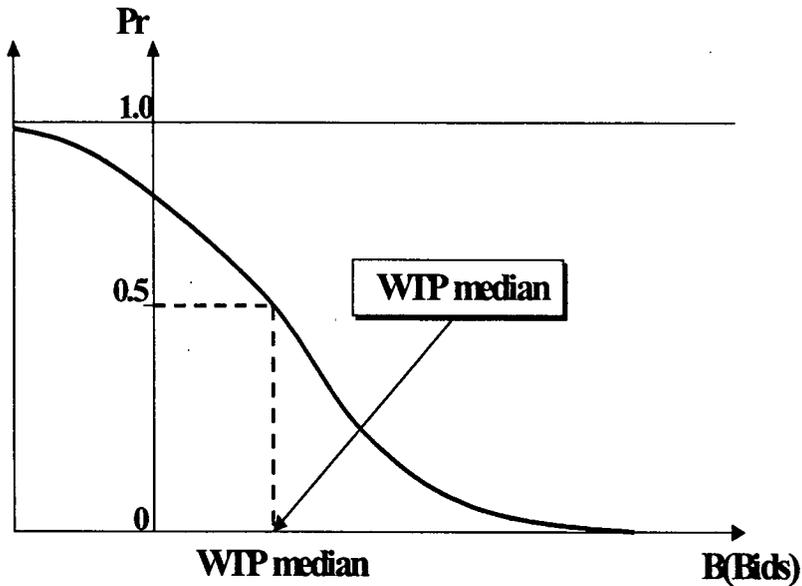
첫째, <그림 2-1>에서와 같이 무작위로 제시되는 금액 B 를 0에서 무한대까지로 하여 추정되는 확률 누적면적인 지불의사금액의 평균(WTP_{mean})을 이용할 수 있다(Boyle et al., 1988).



<그림 2-1> 선형로짓모형에서 WTP의 평균

지불의사금액의 평균을 식으로 나타내면 다음의 식(8)과 같다. 여기에서 β_1 은 HACCP 공정에 의해 생산된 축산물과 그렇지 않은 축산물의 가격차이에 대한 제시금액(B)의 계수 추정치이며, a 는 추정계수와 B 외 다른 변수들의 평균을 대입하여 얻은 값이다.

$$(8) \quad WTP_{mean} = \int_0^{\infty} F(\Delta EV) dB = -\frac{1}{\beta_1} \ln[1 + \exp(a)].$$



<그림 2-2> 선형로짓모형에서 WTP의 전체평균

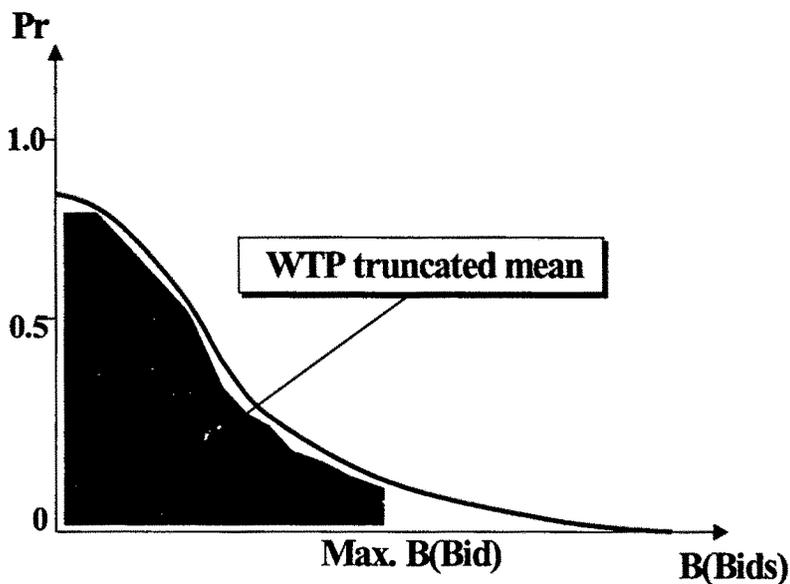
지불의사금액의 둘째 측정치는 WTP의 전체평균($WTP_{\text{overall mean}}$)이다. Johansson et al.(1989)은 지불의사금액의 평균은 무작위로 제시되는 금액 B 원에 대하여 $\lim_{B \rightarrow 0} F_B < 1$ 일 수도 있기 때문에 음의 제시금액(negative bids) 면적을 포함하여 평균한 다음의 식(9)에 의해 계산되어야 한다고 주장하였다. 지불의사금액의 전체평균은 아래의 <그림 2-2>와 같이 표현된다. 또한 지불의사금액의 전체평균($WTP_{\text{overall mean}}$)과 지불의사금액의 중위수(WTP_{median})는 동일한 결과를 나타낸다.

$$(9) \quad WTP_{\text{overall mean}} = \int_0^{\infty} F_B \, dB - \int_{-\infty}^0 (1 - F_B) \, dB = -\frac{\alpha}{\beta_1}.$$

세 번째 측정치는 지불의사금액의 절단된 평균($WTP_{\text{truncated}}$)으로서 <그림 2-3>과 같이 무작위로 제시되는 금액 B 원을 극소값 제로(0)원부터 극대값 ($Max.B$)까지의 범위를 고려하여 계산한다. 즉, 추정확률 10%, 25%, 혹은

최대제시금액에서 절단시키고, 그 이상의 면적을 제외하여 측정하는 방법이다. 무작위로 제시되는 금액이 제로(0)원부터 극대값 $Max.B$ 까지의 적분면적은 식(10)과 같다.

$$\begin{aligned}
 (10) \quad WTP_{truncated} &= \int_0^{Max.B} F(\Delta V) dB \\
 &= -\frac{1}{\beta_1} \ln \left[\frac{1 + \exp(\alpha)}{1 + \exp(\alpha + \beta_1 Max.B)} \right].
 \end{aligned}$$

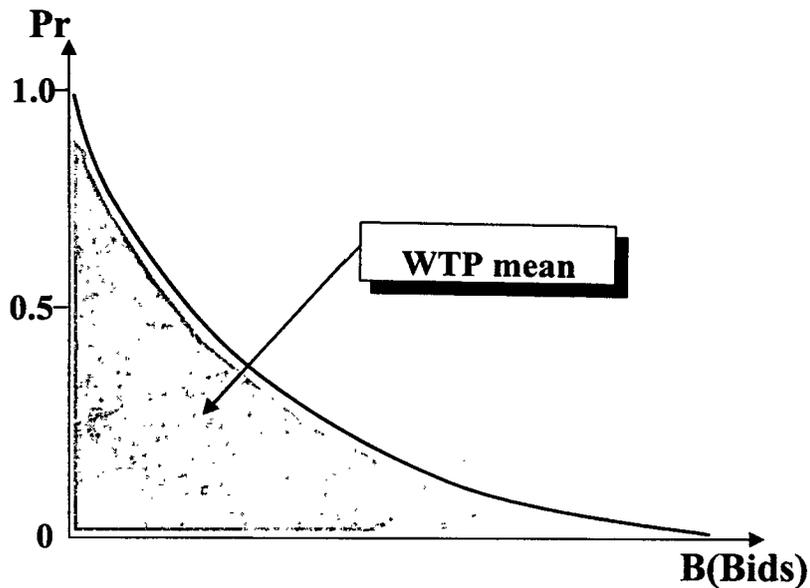


<그림 2-3> 선형로짓모형에서 WTP의 절단된 평균

지금까지 설명한 세 가지 측정치 중에서 이론적 제약과의 일치성 (consistency with theoretical constraints), 통계적 효율성 (statistical efficiency), 그리고 총계 가능성 (ability to be aggregated) 조건을 만족하는 것으로 알려진 기준은 절단된 평균이다 (Duffield and Patterson, 1991).

한편, 로그로짓모형에서도 선형로짓모형과 마찬가지로 후생척도로서 지불

의사금액은 단일값이 존재하지 않는다. 일반적으로 로그로짓모형에서는 지불의사금액의 대표값으로 금액 B 를 0에서 무한대까지로 하여 추정되는 확률 누적면적인 지불의사금액의 평균(WTP_{mean})과 추정확률함수의 값이 0.5일 때의 지불의사금액인 중위수 지불의사금액(WTP_{median}), 그리고 지불의사금액의 절단된 평균($WTP_{truncated}$) 등을 이용한다.



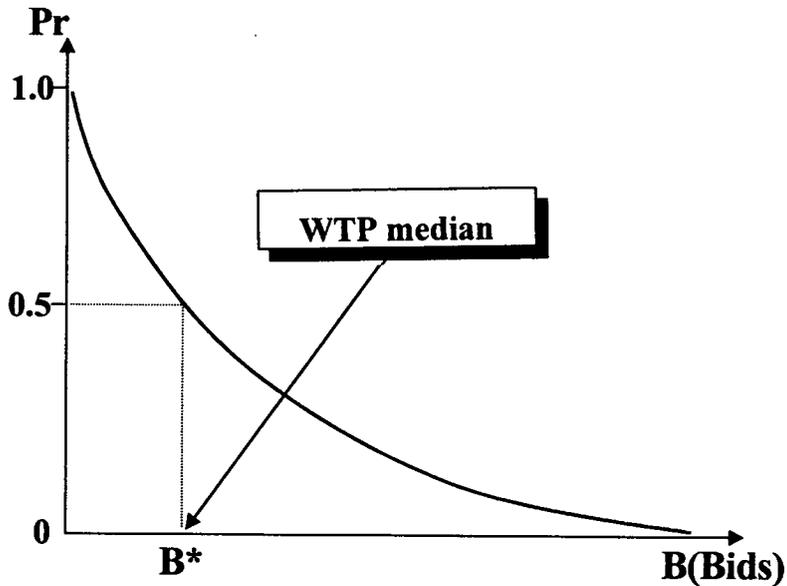
<그림 2-4> 로그로짓모형에서 WTP의 평균

먼저 <그림 2-4>에서와 같이 무작위로 제시되는 금액 B 를 0에서 무한대까지로 하여 추정되는 확률 누적면적인 지불의사금액의 평균(WTP_{mean})이다. 로그로짓모형에서의 지불의사금액 평균은 아래의 식(11)과 같이 구할 수 있다. 여기에서 β_1 의 추정치가 $-1 < \frac{1}{\beta_1} < 0$ 를 만족시키지 못하면 적분값은 수렴하지 못한다.

$$(11) \text{WTP}_{\text{mean}} = \int_0^{\infty} F(\Delta v)dB = - \exp\left(\frac{\alpha}{\beta_1}\right) \frac{\frac{\pi}{\beta_1}}{\sin\left(-\frac{\pi}{\beta_1}\right)}.$$

로그로짓모형에서 WTP의 두 번째 측정치는 지불의사금액의 중위수 ($\text{WTP}_{\text{median}}$)로 추정 확률함수의 값이 0.5일 때의 금액으로 $\exp\left(\frac{\alpha}{\beta_1}\right)$ 로 측정되며, 이를 그림으로 나타내면 다음의 <그림 2-5>와 같다.

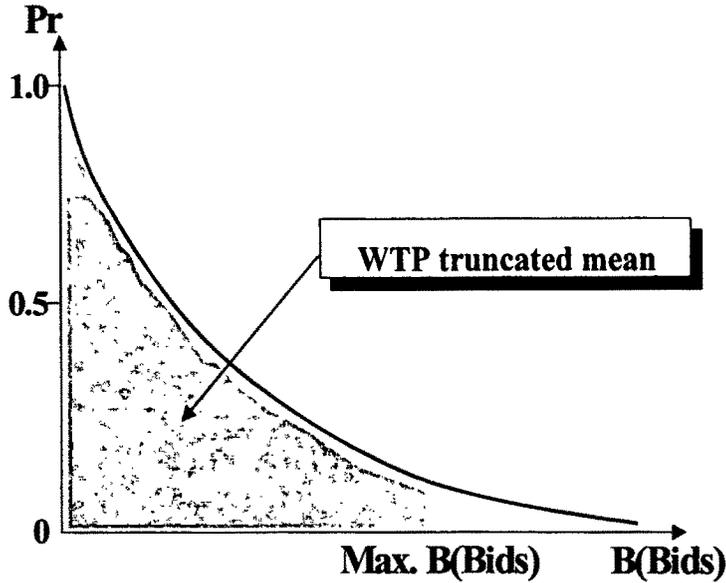
$$(12) \quad \text{WTP}_{\text{median}} = \exp\left(-\frac{\alpha}{\beta_1}\right)$$



<그림 2-5> 로그로짓모형에서 WTP의 중위수

마지막으로, 세 번째 측정치는 지불의사금액의 절단된 평균($\text{WTP}_{\text{truncated}}$)으로서 무작위로 제시되는 금액 B원을 극소값 제로(0)원부터 극대값 ($\text{Max.}B$)까지의 범위를 고려하여 계산한다. 극대값의 범위는 경우에 따라

서 추정확률 10%, 25% 혹은 최대제시금액 등을 선택하여 절단시키고, 그 이상의 면적을 제외하여 측정한다(그림 2-6).



<그림 2-6> 로그로짓모형에서 WTP의 절단된 평균

다. Turnbull 분포무관모형

앞에서 설명한 선형로짓모형을 이용하여 가치를 평가할 경우 음(negative)의 제시금액 면적을 포함시켜야 하는가에 대한 문제와 추정된 함수에서 적분영역의 범위를 ∞ , 추정확률 10%, 25%, 또는 최대제시금액 등 어디까지 설정하느냐의 문제가 발생한다. 먼저 음의 제시금액은 소비자의 진정한 선호가 아니기 때문에 음의 제시금액 영역을 고려하지 않고 양(positive)의 제시금액 영역만을 평가의 대상으로 하는 지불의사금액의 평균(mean)을 이용할 수 있다.⁵⁾ 즉 앞의 <그림 2-1>과 식(8)에 의해 설명하였

5) 실제로 음의 제시금액을 포함하여 계산한 WTP의 전체평균은 음의 값을 나타내는 경우가 있으며, 본 연구에서도 실제 상황을 제공한 실험(제2단계)에서는 전체평균이 음의 값을 나타내었다. 이러한 결과는 HACCP 공정에 의하여 생산된 축산물이 기존의 축산물보다 가치가 없는 것으로 해석

듯이 제시금액을 0에서 ∞ 까지 적분하여 얻는다. 그러나 음의 제시금액 영역이 통계적 적합성(goodness of fit)이나 함수형태(model specification)에는 중요한 역할을 할 수 있기 때문에 음의 제시금액 영역을 단순히 제외하는 것은 문제가 될 수 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해 음의 제시금액이 원천적으로 나타나지 않는 로그로짓모형 등이 제시되었다(Duffield and Patterson, 1991; Cameron, 1988). 그러나 음의 제시금액이 나타나지 않는 모형에서도 적분의 구간을 어디까지 할 것인가에 대한 문제가 남는다. 이에 대하여 Duffield and Patterson(1991)은 앞의 <그림 2-6>과 같이 최대제시금액까지 적분하는 지불의사금액의 절단된 평균을 제시하였다. 그러나 이와 같은 음의 제시금액이 나타나지 않는 모형에서는 오른쪽 꼬리가 너무 두껍게 추정되는 현상을 보이며, 최대제시금액까지 적분하는 경우도 명확한 이론적 배경을 지니지는 못하는 것으로 평가된다.

로짓모형이 갖는 이와 같은 여러 가지 문제점들 때문에 특정한 함수형태를 가정하지 않고 설문조사 응답자의 반응만을 이용하여 지불의사금액을 평가하는 비모수적 방법(nonparametric method)이 제시되었다. 본 연구에서는 최근 Haab and McConnell(1997)에 의하여 정리된 Turnbull 분포무관모형(distribution-free model)을 이용한다. Turnbull 분포무관모형은 각각의 주어진 제시금액에서 도축장 HACCP 공정에 의하여 생산된 축산물(쇠고기, 돼지고기)을 선택할 확률을 사용하여 지불의사금액을 추정하는 방법이며, 그 구체적인 과정은 다음과 같이 요약될 수 있다.

응답자들에게 주어지는 제시가격이 M 개라고 하고, 이를 j 로 표현하면 $j=0, 1, \dots, M$ 이 되고, 만약 $j > k$ 일 경우에는 $B_j > B_k$ 이 되고 B_0 는 0의 값을 가진다. 개별 응답자의 지불의사금액 (W)이 B_{j-1} 에서 B_j 까지의 구간

되어야 한다. 물론 이와 같은 해석은 현실성이 없다.

에 있을 확률을 p_j 라고 하면, 다음의 식(13)과 같이 나타낼 수 있다.

$$(13) \quad p_j = P(B_{j-1} < W \leq B_j) \quad \text{for } j=1, \dots, M+1.$$

응답자들은 $j=1$ 에서 M 까지의 제시금액 (B_j)에 대하여 각각 응답하게 되는데, 최대제시금액 B_M 을 초과하는 금액에 대하여는 $B_{M+1} = \infty$ 라고 가정한다. 이 경우 누적분포함수(cumulative distribution function: CDF)를 F_j 라 한다면 CDF는 다음의 식과 같이 나타난다.

$$(14) \quad F_j = P(W \leq B_j) \quad \text{for } j=1, \dots, M+1, \quad F_{M+1} = 1.$$

또한 각 제시금액 사이의 확률밀도함수(probability density function: PDF), p_j 는 누적분포함수의 차이 $F_j - F_{j-1}$ 로 계산되며, 처음의 누적분포함수 $F_0 = 0$ 이다. Turnbull 분포무관모형에서는 누적분포확률 또는 구간확률로 추정이 가능하며, 누적분포함수와 확률밀도함수는 다음의 간단한 계산 과정에 의해 구할 수 있다(Haab and McConnell, 1997).

① $j=1$ 부터 M 까지 F_j 를 계산한다. 여기에서 $F_j = \frac{N_j}{N_j + Y_j}$ 이며,

N_j 는 제시금액 B_j 에 대하여 HACCP 공정을 거치지 않은 기존의 축산물을 선택하는 응답자의 수이고, Y_j 는 HACCP 공정에 의한 축산물을 선택하는 응답자의 수이다.

② $j=1$ 부터 시작하여, F_j 와 F_{j+1} 의 크기를 서로 비교한다.

③ 만약에 F_{j+1} 이 F_j 보다 크면, 계속한다.

④ 만약에 F_{j+1} 이 F_j 보다 작거나 같으면, j 와 $j+1$ 을 합하여 계산하며, $F_{j+1} > F_j$ 를 만족할 때까지 반복적으로 계산한다.

⑤ 누적분포함수가 단조증가함수(monotonic increasing function)가

될 때까지 위의 ②, ③, ④의 과정을 계속한다.

⑥ 누적분포함수의 차이($F_j - F_{j-1}$)를 이용하여 확률밀도함수를 계산한다.

이와 같은 반복적인 과정에 의하여 계산된 누적분포함수를 이용하여 기대치를 추정하기 위하여 다음의 식(15)를 이용할 수 있다.

$$(15) \quad E(W) = \int_0^{\infty} W dF(W) = \sum_{j=1}^{M+1} \int_{B_{j-1}}^{B_j} W dF(W).$$

위의 식(15)에서 제시금액간의 구간의 면적을 계산하기 위해서는 확률구간에서의 금액을 어떤 것을 기준으로 할 것인가가 중요한데, 일반적으로 각각의 구간에서 최소값을 기준으로 하는 lower-bound를 적용되고 있다. 따라서 응답자에게 제시된 각각의 제시금액 구간에서 최소값을 적용할 때 지불의사금액의 기대치, $E(LB_{WTP})$ 는 다음의 식(16)과 같이 계산된다(Haab and McConnell, 1997).

$$(16) \quad \begin{aligned} E(LB_{WTP}) &= 0 \cdot p(0 \leq W < B_1) + B_1 \cdot p(B_1 \leq W < B_2) + \\ &\dots + B_M \cdot p(B_M \leq W < B_{M+1}) = \sum_{j=1}^{M+1} B_{j-1} p_j. \end{aligned}$$

그리고, 위의 lower-bound를 적용한 경우의 지불의사금액의 분산은 다음의 식(17)에 의해 추정된다.

$$(17) \quad \begin{aligned} V\left(\sum_{j=1}^{M+1} B_{j-1} p_j\right) &= \sum_{j=1}^{M+1} B_{j-1}^2 [V(F_j) + V(F_{j-1})] \\ &\quad - 2 \sum_{j=1}^M B_j B_{j-1} V(F_j), \end{aligned}$$

여기에서 $V(F_j) = \frac{F_j(1-F_j)}{N_j + Y_j}.$

본 연구에서 도축장 HACCP에 의한 안전성 증가의 소비자가치를 측정하기 위하여 선형로짓모형, 로그로짓모형, 그리고 Turnbull 분포무관모형의 세 가지 모형을 전부 이용한다. 그리고 선형로짓모형에서 추정된 지불의사

금액의 대표값으로는 전체평균, 평균, 절단된 평균을 제시하며, 로그로짓모형에서 추정된 지불의사금액의 대표값으로는 중위수와 절단된 평균을 제시한다. 로그로짓모형에서 지불의사금액의 평균을 대표값으로 제시하지 않는 이유는 쇠고기와 돼지고기 모두 β_1 의 추정치가 $-1 < \frac{1}{\beta_1} < 0$ 를 만족시키지 못하여 적분값이 수렴하지 못하기 때문이다.

제 2 절 조사설계와 자료수집

1. 조사설계

가. 2단계조사

가상가치평가법은 가설적인 상황을 제공하고 질문하기 때문에 응답자들은 실제 상황과 다르게 반응할 수 있다. 즉 응답자들이 가상적 상황에서도 자신들의 선호를 진실하게 나타내게 하는 적합한 유인(incentive compatible)이 존재한다는 것이 부정될 수 있으며, 가설적 편익이 존재할 수 있다는 것이다. 가설적 편익은 1979년 Bishop and Heberlein이 가상적 가치 평가(contingent valuation)라는 용어 대신에 가설적 가치평가(hypothetical valuation)라는 용어를 처음 사용하면서 제기되었다. 이들은 거위 사냥 허가권에 대한 실증적 연구를 통하여 가설적 편익이 존재한다는 것을 검증하였다. 그 이후 가설적 편익에 대한 중요성이 인식되면서 계속적인 연구가 수행되었으며, 대부분의 선행연구에서 가설적 편익이 존재한다는 것을 보여주고 있다(Kealy et al., 1988; Neill et al., 1994; Cummings et al., 1995, 1997; Loomis et al., 1996; Fox et al., 1998).

본 연구에서는 이선선택형 가상가치평가법에서 가설적 편익을 감소시키

기 위하여 두 단계의 조사를 실시한다. 먼저, 제1단계는 일반적인 가상가치 평가법의 연구와 같이 가설적인 상황에서 조사를 실시한다. 제2단계는 제1 단계에서 HACCP 공정에 의하여 생산된 축산물을 선택한 표본에 대하여 실제 상황을 제공한다. 즉 응답자에게 실제로 HACCP 공정에 의한 축산물과 기존 축산물을 선택하도록 한다. 제1단계에서 HACCP 공정에 의한 축산물을 선택한 표본으로만 제2단계의 실험을 실시한 것은 제1단계의 기존 축산물을 선택하는 응답자들은 제2단계에서도 기존 축산물을 선택할 것으로 가정하기 때문이다. 이와 같이 제2단계의 실험에 의한 결과를 이용하여 가설적 상황의 반응을 수정하여 가설적 편의를 감소시킬 수 있으며, 가치의 과대평가를 방지할 수 있다.

나. HACCP에 대한 정보

우리 나라에서 HACCP 제도가 최근에 도입되기 시작하였기 때문에 소비자들의 HACCP에 대한 인지도가 매우 낮다. 그러므로 무엇보다 먼저 응답자들에게 도축장 HACCP 제도와 이 제도에 의한 축산물의 안전성의 변화를 이해시키는 과정이 필수적이다.

이 과정을 위하여 쇠고기와 돼지고기의 두 종류의 설명용 판넬자료를 만들었다. 판넬은 각각 2장으로 되어 있고 첫 번째 장에는 HACCP의 의미를 설명한다. 두 번째 장에는 2000년 8월까지 HACCP을 시행하는 도축장의 자료를 이용하여 시행전과 후의 대장균과 총균수의 차이를 제시하고, 아래에는 식중독의 최소발병균량을 제시한다. 판넬의 마지막에는 미국에서 HACCP 시행 후 살모넬라의 오염도 변화를 나타낸다(부록1 참조).

2. 조사방법

조사 대상자는 쇠고기와 돼지고기를 구입하는 소비자이다. 특정 소비자들

은 쇠고기, 돼지고기 두 품목을 모두 구입할 수 있지만, 일반적으로 두 품목은 대체재 관계에 있기 때문에 쇠고기를 구입하는 소비자는 돼지고기를 구입하지 않을 것이고 돼지고기를 구입하는 소비자는 쇠고기를 구입하지 않을 것이다. 따라서 조사표는 쇠고기와 돼지고기를 분리시켰다.

조사지역은 대규모의 소비가 존재하는 서울특별시, 대구광역시, 경기도 수원시로 한다. 조사 기간은 2001년 2월 16일부터 동년도 3월 4일까지이다. 이 기간 중 서울과 경기에서의 조사는 2월 16일부터 18일까지이다.

조사장소는 서울과 경기의 경우, '농협중앙회 서초판매장', '농협중앙회 수원판매장', '농협하나로 클럽 양재점', '농협중앙회 성내판매장'의 4업체이다. 대구의 경우, '칠곡델타클럽', '농협하나로 클럽 성서점', '칠곡농협 하나로마트', '동명농협 하나로마트'의 4업체이다.

표본의 선정은 단순 무작위 추출방법을 이용하였다. 조사 방법은 일대일 면접 조사방법을 선택하였다. 조사원은 총 12명으로 구성하였고, 이 중 10명은 경북대학교 농업경제학과 학생이고, 동학교의 지리교육과 경제통상학부 학생의 각 1명씩이 조사에 참여하였다. 조사를 시작하기 전에 모든 조사원에게 이 설문조사의 목적과 대상, 취지를 정확히 이해시키는 오리엔테이션을 가졌다. 효과적이고 정확한 조사를 위한 조사 방법 및 기법을 설명하였다. 조사지역에 따른 조사원의 편의(bias)를 최소화하기 위해서 조사가 시작할 때 참여한 조사원들을 서울에 직접 데리고 가서 조사를 마친 후 대구에서도 조사를 실시하였다.

소비자가 쇠고기나 돼지고기를 구입하기 전에 설문조사를 하려고 계획했었지만 조사장소 모두가 판매사업을 목적으로 하는 소매업체였다. 따라서 영업에 피해를 줄이기 위한 차선책으로, 소비자들이 제품을 선택한 다음에 조사를 실시하였다. 조사의 단계는 2단계로 구성된다. 첫 번째 단계는 가설적인 실험으로서 만약 응답자가 지금 선택한 제품을 포기하고 제시금액 만큼의 가격 차이가 있는 HACCP 공정을 거친 제품을 선택하겠느냐는 물음

이다. 이 때에 'YES'라는 응답의 소비자에게는 두 번째 단계의 실험으로서 현재 이 매장에는 HACCP 공정으로 생산한 제품이 존재하고 있고 그 제품의 가격은 응답자가 구입한 가격보다 제시금액 만큼 차이가 있다고 설명한 뒤 응답자에게 다시 한번 제품 구입을 선택하도록 부탁하였다. HACCP 상품은 실제적으로는 존재하지 않는다. 다만 동일 제품에 HACCP 인증마크를 부착시켰을 뿐이다. 실제로 HACCP 공정으로 생산된 제품과 기존 제품을 육안으로는 구별할 수가 없다. 실험 조사가 끝나게 되면 응답자들은 자신이 속았다는 사실을 알게 된다. 이런 불쾌감을 줄이고 조사에 응해준 감사의 표시로 주방용 수건이나 야채도구 세트를 응답자 전원에게 주었다.

연구계획의 단계에서는 경제적 가치 평가를 위한 가상적인 실험단계 즉 첫 번째 실험에서 'YES(HACCP 공정에 의해 생산된 축산물을 선택하겠다는 응답)'를 선택한 응답자를 대상으로 HACCP 상품과 기존 상품과의 제시금액 차이를 소비자에게 주는 것으로 계획하였다. 그러나 이것은 실제적인 소득이 아닌 블로소득이 된다. 평소에 소비자들이 소비할 수 있는 제한된 소득수준이 아니므로 연구 결과에 편의가 발생할 수 있다. 따라서 실제 조사에서는 응답자에게 제시금액을 지불하지 않고 실제적인 실험조건으로 조사를 실시하였다.

3. 조사내용

도축장 HACCP의 경제적 가치 평가를 위한 설문은 소비자들의 HACCP에 대한 인지도, 사회·경제적 특성, 과거 식중독의 경험 유무, 쇠고기와 돼지고기의 소비행태와 HACCP 공정에 의한 축산물의 가치를 평가하는 질문으로 구성되었다(부록2 참조). 설문조사의 주요내용은 <표 2-1>과 같이 요약된다.

<표 2-1> 설문조사의 내용

구 분	설문내용	세부내용
사전지식	HACCP 인지도	인지정도
육류 소비행태	육류선호정도	선호정도
	한달 평균구입횟수	최소 1회에서 최대 6회 이상
	1회 평균 구입량	최소 500g에서 최대 2kg이상
	육류 구입시 유의점	브랜드 및 품질마크, 위생상태, 등급 등
육류의 신뢰도	위생 신뢰도	신뢰정도
식품위험도	식중독 경험 유무	있다. 없다.
HACCP 가치평가	가설적 실험단계	HACCP제품, 기존제품
	실제 실험단계	
사회·경제적 특성	성별	남, 여
	연령	○○세
	가족 수	○○명
	학력	초등학교 이하, 중학교, 고등학교 등
	직업	회사원, 공무원 등
	소득	월 평균 가계 총소득

우선 소비자들이 HACCP에 대하여 얼마나 알고 있는지는 알아보기 위한 인지도 평가를 실시하였다. 인지도 평가는 선택 항목 1번에서 5번으로 '전혀 모른다.' '모른다.', '들어는 봤다.', '알고 있다.', '잘 알고 있다.'의 순서로 선택번호가 높을수록 인지도가 높은 것으로 평가한다.

소비자의 사회·경제적 특성을 나타내는 변수들은 일반적으로 소비에 영향을 주는 것으로 잘 알려져 있다. 사회·경제적 특성을 나타내주는 변수로서 소비자의 성별, 연령, 가족 수, 학력, 직업 그리고 월 평균 가계 총소득

을 선택하였다. 성별 및 연령은 응답자 본인으로 하고 가족 수는 응답자를 포함한 수로 하였다. 직업은 총 7항목으로 회사원, 공무원, 농림어업종사자 등이 있다. 월 평균 가계 총소득은 10단계로 구분하였으며, 최하 '99만원이하'에서 최고 '500만원이상'이다. 또한 각 단계는 50만원의 차이를 두었다.

이 조사는 식품의 안정성과 관련되어 있다. 과거 응답자들의 식중독 경험의 유무에 따라 HACCP 제도의 가치를 평가하는 크기가 다를 것을 예상하였다. 그러므로 '식중독 경험의 유무' 변수를 조사내용에 첨가하였다.

다음의 조사 내용으로 쇠고기와 돼지고기의 소비행태에 관한 것이다. 질문내용으로는 응답자의 쇠고기와 돼지고기의 선호도, 한달 평균 구입횟수, 1회 평균 구입량, 구입시 유의하여 보는 것 등이다. 쇠고기와 돼지고기의 선호도의 경우 선택 항목이 5개로 '매우 싫어한다.', '싫어한다.', '보통이다.', '좋아한다.', '매우 좋아한다.'이다. 번호가 높을수록 선호도가 높음을 의미한다. 한달 평균 구입횟수는 1번 항목에서 1회 이하로 시작하여 6번 항목, 6회 이상으로 각 항목마다 1회만큼의 차이가 있다. 즉, 선택 번호가 높을수록 한달 동안 구입하는 횟수가 높은 것을 의미한다. 1회 평균 구입량은 kg을 기준으로 1번 항목에서 500g미만으로 시작하여 각 항목마다 500g의 차이를 주어 마지막 항목인 5번 문항에서는 2kg이상으로 되어 있다. 이 질문에서도 선택한 항목의 번호가 높을수록 1회 구입량이 많음을 의미한다. 쇠고기와 돼지고기를 구입할 때 가장 유의하여 보는 것 한 가지를 선택하도록 하였다. 이 항목으로는 '브랜드 또는 품질마크', '육질 및 빛깔', '등급', '부위 및 가격', '포장상태', '위생상태'가 있다.

이 조사의 가장 중요한 설문내용은 HACCP에 대한 소비자들의 가치를 묻는 질문이다. 가설적인 실험과 실제적인 실험의 2단계로 이루어졌다. 쇠고기와 돼지고기의 단위는 1kg과 1근으로 하였다. 근의 경우는 일부 소비자들이 kg의 단위에 익숙하지 않을 경우를 대상으로 하였다. 가격차이는 최소 500원에서 최대 10,000원으로 1kg를 기준으로 삼았다. 근의 경우, 600g으로

환산한 가격을 제시하였다. 500원에서 4,000원까지는 500원을 단위로 제시하였고 4,000원서 10,000까지는 1,000원 단위로 하되 9,000원은 제외시켰다.

4. 조사자료의 개황

설문조사는 총 1,057개의 표본에 대하여 수행되었으며, 이 중 기입이 미비한 설문지 32개를 제외하고 이용 가능한 총 조사 부수는 1,025부이다. 이 중에서 쇠고기는 518부이고 돼지고기는 507부이다. 또한 가설적 실험을 통과하여 실제 실험을 거친 조사 부수는 쇠고기와 돼지고기가 각각 132부, 139부이다.

가. HACCP에 대한 인지도

조사 대상자 1,025명 중 94%인 963명은 HACCP을 한 번도 들어본 적이 없는 것으로 나타났다(표 2-2). 이러한 사실은 조사 과정에서 응답자들에게 HACCP에 대한 정보를 주어야 하는 필요성을 시사하고 있다. 본 조사에서는 응답자들이 HACCP에 대하여 빠르고 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위하여 설명용 판넬을 이용하여 조사를 실시하였다.

<표 2-2> HACCP에 대한 인지도

세부항목		전혀 모른다	모른다	들어는 봤다	알고 있다	잘 알고 있다	계
쇠고기	n	347	137	14	13	7	518
	%	67.0	26.4	2.7	2.5	1.4	100.0
돼지고기	n	345	134	20	8	0	507
	%	68.0	26.4	3.9	1.6	0.0	100.0
계	n	692	271	34	21	7	1025
	%	67.5	26.4	3.3	2.0	0.7	100.0

나. 육류의 소비행태

1) 육류의 선호 정도

쇠고기와 돼지고기의 선호정도는 총 표본 수 1,025중 952명인 약 93%가 보통 이상인 것으로 나타났다(표 2-3). 이는 육류에 대한 우리 나라 소비자 들 선호가 잘 반영된 것으로 보인다.

<표 2-3> 육류의 선호 정도

세부항목		매우 싫어한다	싫어한다	보통이다	좋아한다	매우 좋아한다	계
쇠고기	n	1	34	183	245	55	518
	%	0.2	6.6	35.3	47.3	10.6	100.0
돼지고기	n	9	29	152	222	95	507
	%	1.8	5.7	30.0	43.8	18.7	100.0
계	n	10	63	335	467	150	1025
	%	1.0	6.1	32.7	45.6	14.6	100.0

2) 육류의 구입 횟수

쇠고기 또는 돼지고기의 한달 평균 구입횟수는 응답자의 약 60%가 4회 이상 구입하는 것으로 나타났다(표 2-4). 식생활이 다양한 현대사회에서 주 1회 이상 쇠고기 또는 돼지고기를 구입한다는 것은 다른 식품과 비교할 때 빈도가 높은 것으로 볼 수 있다. 이는 우리 나라 가계의 식생활에서 쇠고기와 돼지고기가 높은 비중을 차지하는 것으로 해석될 수 있다.

<표 2-4> 육류의 구입 횟수

세부항목		1회 이하	2회	3회	4회	5회	6회 이상	계
쇠고기	n	51	82	105	136	46	98	518
	%	9.8	15.8	20.3	26.3	8.9	18.9	100.0
돼지고기	n	34	78	68	152	50	125	507
	%	6.7	15.4	13.4	30.0	9.9	24.7	100.0
계	n	85	160	173	288	96	223	1025
	%	8.3	15.6	16.9	28.1	9.4	21.8	100.0

3) 1회 평균 구입량

쇠고기와 돼지고기의 1회 평균 구입량은 전체의 46.8%를 차지하는 500g~1kg미만이 가장 높게 나타났다(표 2-5). 이는 가족의 규모에 맞는 구입량을 선택하기 때문인 것으로 분석된다.

<표 2-5> 1회 평균 구입량

세부항목		500g미만	500g~1kg미만	1.0kg~1.5kg미만	1.5kg~2kg미만	2kg이상	계
쇠고기	n	59	240	137	39	43	518
	%	11.4	46.3	26.4	7.5	8.3	100.0
돼지고기	n	30	240	162	35	40	507
	%	5.9	47.3	32.0	6.9	7.9	100.0
계	n	89	480	299	74	83	1025
	%	8.7	46.8	29.2	7.2	8.1	100.0

4) 육류 구입시 유의사항

응답자들의 38.4%가 육류를 구입할 때 부위 또는 가격을 중요시하고, 35.5%가 육질 및 빛깔을 보는 것으로 나타났다(표 2-6). 이러한 결과는 육류소비에서 가격과 육질이 중요한 요소로 작용한다는 것을 잘 나타내고 있다.

<표 2-6> 육류 구입시 유의사항

세부항목		브랜드 또는 품질마크	육질 및 빛깔	등급	부위 또는 가격	포장상태	위생상태	계
쇠고기	n	56	185	65	198	2	12	518
	%	10.8	35.7	12.5	38.2	0.4	2.3	100.0
돼지고기	n	91	179	26	196	2	13	507
	%	17.9	35.3	5.1	38.7	0.4	2.6	100.0
계	n	147	364	91	394	4	25	1025
	%	14.3	35.5	8.9	38.4	0.4	2.4	100.0

다. 위생상태의 신뢰도

응답자의 35.6%는 시중에 판매되고 있는 육류의 위생상태가 위생적이거나 매우 위생적으로 평가하고 있다. 그리고 45.6% 보통으로 평가하고 있으며, 약 20%의 응답자들은 비위생적이라는 평가를 하고 있다(표 2-7). 이는 위생상태의 개선에 의하여 소비자의 신뢰도를 제고할 필요가 있는 것으로 해석된다.

<표 2-7> 위생상태의 신뢰도

세부항목		매우 비위생적이다					비위생적이다	보통이다	위생적이다	매우 위생적이다		계
		n	%	n	%	n				%		
쇠고기	n	5		115		213		179		6		518
	%	1.0		22.2		41.1		34.6		1.2		100.0
돼지고기	n	4		69		254		176		4		507
	%	0.8		13.6		50.1		34.7		0.8		100
계	n	9		184		467		355		10		1025
	%	0.9		18.0		45.6		34.6		1.0		100.0

라. 식중독 경험 유무

과거 식중독의 경험 유무에 따라 HACCP 제도에 대한 가치를 다르게 평가할 것이다. 즉 식중독을 경험한 소비자는 안전한 육류를 더욱 선호할 것이며, HACCP 제도에 더 높은 가치를 부여할 것이다. 쇠고기 및 돼지고기, 어패류에 의한 식중독을 경험한 응답자는 전체 응답자의 9.6%인 98명으로, 기대한 것보다는 낮게 나타났다(표 2-8).

<표 2-8> 식중독 경험 유무

세부항목		없다		있다		계
		n	%	n	%	
쇠고기	n	471		47		518
	%	90.9		9.1		100.0
돼지고기	n	456		51		507
	%	89.9		10.1		100.0
계	n	927		98		1025
	%	90.4		9.6		100.0

마. 안전성의 선택

응답자에게 제시금액 만큼의 가격을 더 주고 HACCP 공정에 의한 육류를 선택할 것인지 아니면 기존의 제품을 구입할 것인지에 대하여 질문을 했다. 그 결과 전체 응답자의 553명인 54.0%가 그 물음에 대하여 HACCP 제품을 구입하겠다는 의지를 보였다(표 2-9). 이는 HACCP제품에 대한 소비자들의 관심이 높은 것을 의미한다.

가설적 상황에서 HACCP 공정에 의한 육류를 구입하겠다는 의지를 보인 응답자를 대상으로 “그렇다면 지금 구입하신 제품 대신, HACCP제품으로 교환하시겠습니까?” 라는 질문으로 다시 한번 소비의사를 물어보았다. 그 결과 가설적 상황에서 YES를 응답한 응답자의 약 50%만이 실제로 HACCP제품을 구매하려고 했다(표 2-9). 즉 CVM에서의 가설적 상황에서 실험한 자료로 가치를 평가하는 것은 가설적 편이 문제가 존재한다는 것을 나타낸다.

<표 2-9> 안전성의 선택

세부항목		가설적 상황(제1단계)		실제 상황(제2단계)		계
		기존제품	HACCP제품	기존제품	HACCP제품	
쇠고기	n	238	280	386	132	518
	%	45.9	54.1	74.5	25.5	100.0
돼지고기	n	234	273	368	139	507
	%	46.2	53.8	72.6	27.4	100.0
계	n	472	553	754	271	1025
	%	46.0	54.0	73.6	26.4	100.0

바. 사회·경제적 변수별 특성

1) 성별

1,025명의 응답자중에서 803명인 78.3%가 여자이고, 222명인 21.7%가 남자였다(표 2-10). 아직까지는 우리 나라에서 가계의 식품소비를 담당하는 주체는 여자임을 알 수 있다.

<표 2-10> 응답자들의 성별

세부항목		남	여	계
쇠고기	n	115	403	518
	%	22.2	77.8	100.0
돼지고기	n	107	400	507
	%	21.1	78.7	100.0
계	n	222	803	1025
	%	21.7	78.3	100.0

2) 연령

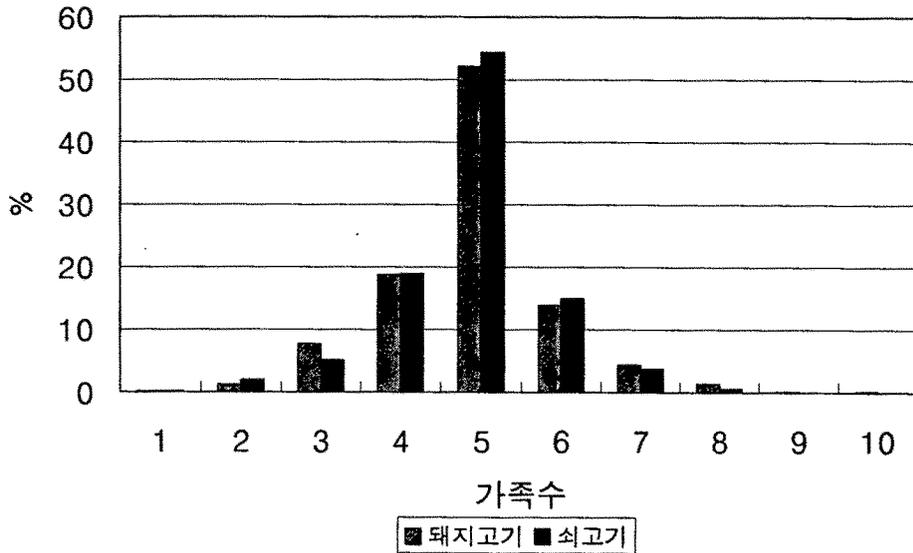
응답자의 연령은 30대와 40대가 73%로 대부분을 차지하고 있다(표 2-11). 30대와 40대는 한 가정을 이끌어 나가는 가장 또는 주부들의 대표적인 연령대로 볼 수 있다.

<표 2-11> 응답자들의 연령

세부항목		10대	20대	30대	40대	50대	60대이상	계
쇠고기	n	0	27	162	213	84	32	518
	%	0.0	5.2	31.3	41.1	16.2	6.2	100.0
돼지고기	n	2	40	154	220	72	19	507
	%	0.4	7.9	30.4	43.4	14.2	3.7	100.0
계	n	2	67	316	433	156	51	1025
	%	0.2	6.5	30.8	42.2	15.2	5.0	100.0

3) 가족 수

응답자의 가족 구성원의 수는 5명이 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 또한 대부분의 가정의 구성원 수는 4명, 5명, 혹은 6명임을 알 수 있다.



<그림 2-7> 응답자들의 가족수 분포

4) 학력

전체 응답자의 90%이상이 고등학교 졸업이상으로 나타났으며, 대졸 이상이 51.0%를 차지하고 있다. 반면에 중졸이하는 9.1%로 매우 작은 비중을 나타내고 있다(표 2-12).

<표 2-12> 응답자들의 학력 수준

구분		국졸이하	중졸	고졸	대졸이상	계
쇠고기	n	17	32	206	263	518
	%	3.3	6.2	39.8	50.8	100.0
돼지고기	n	13	32	202	260	507
	%	2.6	6.3	39.8	51.3	100.0
계	n	30	64	408	523	1,025
	%	2.9	6.2	39.8	51.0	100.0

5) 직업

전체 응답자 중에서 직업은 주부가 약 56%로 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 그 외로는 회사원이 약 17%이며, 그리고 사업가의 순서로 나타난다. 그리고 조사지역이 대도시이기 때문에 농림어업종사자는 1.5%만을 차지했다(표 2-13).

<표 2-13> 응답자들의 직업

구분		회사원	공무원	농림 어업	전문직	주부	학생	사업가	기타	계
쇠고기	n	92	19	8	37	288	5	52	17	518
	%	17.8	3.7	1.5	7.1	55.6	1.0	10.0	3.3	100.0
돼지고기	n	79	22	7	31	285	6	59	18	507
	%	15.6	4.3	1.4	6.1	56.2	1.2	11.6	3.6	100.0
계	n	171	41	15	68	573	11	111	35	1,025
	%	16.7	4.0	1.5	6.6	55.9	1.1	10.8	3.4	100.0

6) 소득

한달 평균 총 소득은 전체 응답자의 30.3%가 100~199만원, 29.7%가 200~299만원의 소득 분포를 보여주고 있다. 그리고 300만원 이상의 고소득자는 26.8%, 99만원 이하의 최저소득자는 4.4% 나타내고 있다(표 2-14).

<표 2-14> 응답자들의 소득 수준

구 분		99만원 이하	100~ 199만원	200~ 299만원	300~ 399만원	400~ 499만원	500만원 이상	계
쇠고기	n	24	162	138	102	42	50	518
	%	4.6	31.3	26.6	19.7	8.1	9.7	100.0
돼지고기	n	21	149	166	86	45	40	507
	%	4.1	29.4	32.7	17.0	8.9	7.9	100.0
계	n	45	311	304	188	87	90	1,025
	%	4.4	30.3	29.7	18.3	8.5	8.8	100.0

제 3 절 추정결과 및 해석

1. 로짓모형의 설정

이선선택형 가상가치평가법에 의하여 도축장 HACCP에 의한 안전성 증가의 소비자 지불의사금액을 측정하기 위하여 앞에서 설명한 선형로짓모형과 로그로짓모형, 그리고 Turnbull 분포무관모형을 이용한다. 선형로짓모형과 로그로짓모형에 대한 구체적인 모형의 설정은 각각 다음의 식(18)과 식(19)와 같다. 또한 선형로짓모형과 로그로짓모형에 이용된 독립변수들에 대한 설명은 다음의 <표 2-15>와 같이 요약된다.

$$\Pi = \frac{1}{1 + \exp[-\Delta EV]},$$

$$\Delta EV = \beta_0 + \beta_1 B + \beta_2 Y + \beta_3 HIS + \beta_4 SEX$$

$$+ \beta_5 AGE + \beta_6 FAM + \beta_7 EDU.$$

$$\Pi = \frac{1}{1 + \exp[-\Delta EV]},$$

$$\Delta EV = \beta_0 + \beta_1 \ln(B) + \beta_2 \ln(Y) + \beta_3 HIS + \beta_4 SEX$$

$$+ \beta_5 \ln(AGE) + \beta_6 \ln(FAM) + \beta_7 \ln(EDU).$$

<표 2-15> 로짓모형의 독립변수에 대한 설명

변수명	설 명
<i>B</i>	도축장 HACCP에 의한 축산물과 기존의 축산물의 가격차이 (500, 1,000, 1,500, 2,000, 2,500, 3,000, 3,500, 4,000, 5,000, 6,000, 7,000, 8,000, 10,000원 중 하나가 제시됨)
<i>Y</i>	응답자의 월 평균 가계 소득 (99만원이하=1, 100~149만원=2, 150~199만원=3, 200~249만원=4, 250~299만원=5, 300~349만원=6, 350~399만원=7, 400~449만원=8, 450~499만원=9, 500만원 이상=10)
<i>HIS</i>	식중독 경험 유무 (없다=0, 있다=1)
<i>SEX</i>	성별 (남=0, 여=1)
<i>AGE</i>	연령 (만 세)
<i>FAM</i>	동거 가족 수 (명)
<i>EDU</i>	학력수준 (국졸 이하=1, 중졸=2, 고졸=3, 대졸 이상=4)

2. 쇠고기에 대한 추정결과 및 해석

앞에서 설명하였듯이 선형로짓모형과 로그로짓모형의 통계적 추정은 일반적으로 최우추정법(maximum likelihood method)이 이용되며, 본 연구에서도 최우추정법을 이용하여 추정하였다. 먼저 쇠고기에 대한 선형로짓모형과 로그로짓모형의 추정결과는 다음의 <표 2-16>과 <표 2-17>과 같이 각각 요약된다.

<표 2-16>과 <표 2-17>에서 모형의 적합도(goodness of fit)를 Model χ^2 , MaFadden R^2 , 그리고 % of right predictions의 기준으로 판단해 보면, 가설적 상황(제1단계)에서는 로그로짓모형이 선형로짓모형보다 조금 우월하나, 실제 상황(제2단계)에서는 선형로짓모형과 로그로짓모형이 차이가 없는 것으로 분석된다. 한편 제1단계와 제2단계의 추정결과의 적합도를 비교해 보면, MaFadden R^2 , 그리고 % of right predictions의 기준에서 제2단계가 제1단계보다 조금 우수한 것으로 나타난다.

<표 2-16>과 <표 2-17>의 추정결과의 t-검정 결과를 보면 5% 유의수준에서 통계적 유의성이 있는 변수는 응답자에게 제시한 HACCP에 의한 쇠고기와 기존의 쇠고기의 가격차이(B), 소득수준(Y), 그리고 응답자의 성별(SEX)이다. 반면에 응답자의 식중독 경험 유무(HIS), 연령(AGE), 동거가족 수(FAM), 그리고 학력수준(EDU)의 추정계수는 통계적 유의성이 없는 것으로 나타나, 이들 변수의 모수(parameter)가 0이라는 귀무가설을 기각시키지 못한다.

선형로짓모형의 제1단계, 제2단계와 로그로짓모형의 제1단계, 제2단계 모두 제시한 가격의 차이에 대한 계수의 부호는 음(negative)으로 추정되었으며, HACCP에 의한 쇠고기와 기존 쇠고기의 가격차이가 클수록 도축장 HACCP 공정에 의하여 생산된 쇠고기를 선택할 확률이 감소한다는 것을 보여준다. HACCP 공정에 의한 쇠고기와 기존 쇠고기의 가격차이는 쇠고기의 안전성에 대한 가격으로 해석될 수 있다. 그러므로 쇠고기의 안전성에

대한 가격이 높을수록 안전한 쇠고기를 선택할 가능성이 감소하며, 즉 안전성에 대한 수요가 감소하는 것으로 해석된다.

소득수준에 대한 계수의 추정치는 양(positive)으로 나타나, 소득수준이 높을수록 HACCP 공정에 의하여 생산된 쇠고기를 선택할 확률이 증가한다는 것을 나타내고 있다. 즉 소득수준이 높을수록 쇠고기의 안전성에 대한 선호가 증가하며, 쇠고기의 안전성이 정상재(normal good)라는 것을 보여주고 있다. 이러한 결과는 모든 모형에서 공통적으로 나타나는 현상이다. 성별에 대한 계수의 추정치도 양(positive)으로 나타나, 남자보다는 여자가 HACCP 공정에 의하여 생산된 쇠고기를 선택할 확률이 높다는 것을 나타내고 있다. 한편 식중독 경험 유무, 연령, 동거 가족 수, 그리고 학력수준 등은 쇠고기 안전성의 선호에 영향을 미치지 못하는 것으로 분석된다.

<표 2-16> 선형로짓모형의 추정결과 (최고기)

변 수	제1단계(가설적 상황)	제2단계(실제 상황)
<i>Intercept</i>	0.9778 (1.03)	-1.6445 (-1.48)
<i>B</i>	-0.2695×10^{-3} (-7.12)**	-0.3194×10^{-3} (-6.12)**
<i>Y</i>	0.1186 (2.75)**	0.1792 (3.83)**
<i>HIS</i>	0.0698 (0.21)	0.4812 (1.35)
<i>SEX</i>	0.7103 (3.01)**	0.7268 (2.52)**
<i>AGE</i>	-0.0130 (-1.17)	-0.0101 (-0.76)
<i>FAM</i>	-0.0376 (-0.42)	0.0581 (0.54)
<i>EDU</i>	-0.0489 (-0.30)	0.0949 (0.49)
Model χ^2	75.96	77.53
McFadden R ²	0.11	0.13
% Right Predictions	0.66	0.77
N	518	518

()은 점근적인 t-값을 나타냄.
 ** 5% 유의수준에서 유의성 있음.
 * 10% 유의수준에서 유의성 있음.

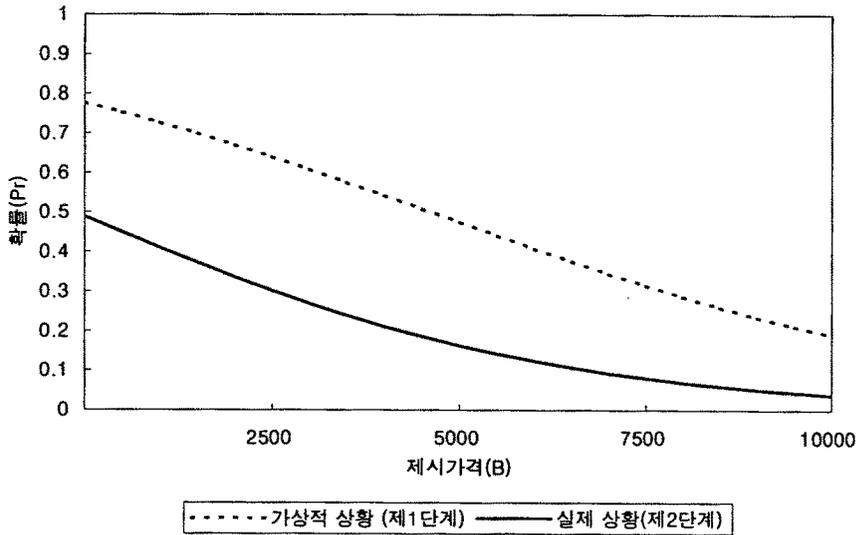
<표 2-17> 로그로짓모형의 추정결과 (쇠고기)

변 수	제1단계(가설적 상황)	제2단계(실제 상황)
<i>Intercept</i>	9.7409 (4.10)**	4.9032 (1.84)*
<i>ln(B)</i>	-0.9620 (-7.31)**	-0.8700 (-6.45)**
<i>ln(Y)</i>	0.6295 (3.20)**	0.9333 (3.96)**
<i>HIS</i>	0.0785 (0.23)	0.4677 (1.31)
<i>SEX</i>	0.6932 (2.91)**	0.7102 (2.45)**
<i>ln(AGE)</i>	-0.7023 (-1.45)	-0.4946 (-0.87)
<i>ln(FAM)</i>	-0.2341 (-0.57)	0.2797 (0.55)
<i>ln(EDU)</i>	-0.2470 (-0.58)	0.2222 (0.41)
Model χ^2	83.16	75.89
McFadden R ²	0.12	0.13
% Right Predictions	0.68	0.75
N	518	518

()은 점근적인 t-값을 나타냄.
 ** 5% 유의수준에서 유의성 있음.
 * 10% 유의수준에서 유의성 있음.

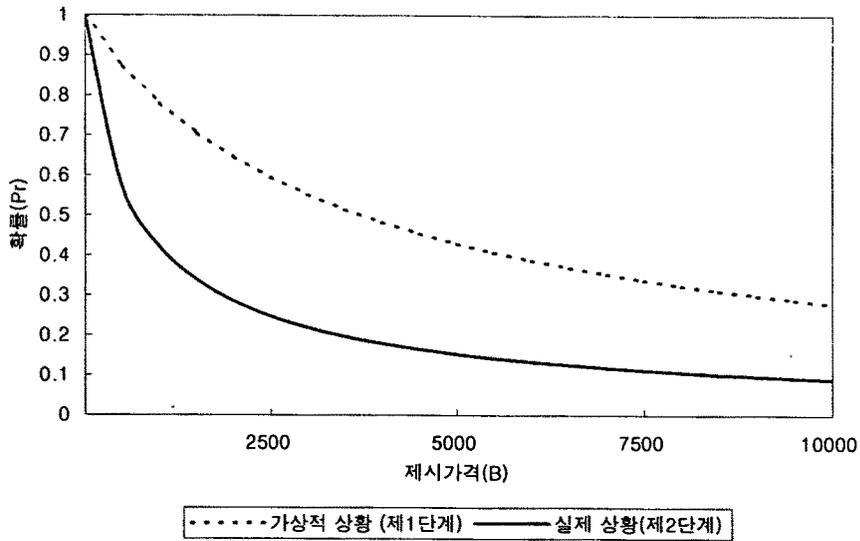
HACCP 공정에 의하여 생산한 쇠고기와 기존의 쇠고기의 가격차이(*B*)와 HACCP 공정에 의하여 생산된 쇠고기를 선택할 확률(*ln*)간의 관계는 다음의 <그림 2-7>과 <그림 2-8>에 의하여 설명된다. <그림 2-7>과 <그림 2-8>은 각각 선형로짓모형과 로그로짓모형의 추정결과를 이용한 그림

이며, 가격차이(B) 이외 다른 모든 독립변수들(소득수준, 식중독 경험 유무, 응답자의 성별, 연령, 동거 가족 수, 학력수준 등)은 조사표본의 평균값을 대입하여 나타낸 것이다.



<그림 2-8> 선형로짓모형에서 가설적 상황과 실제 상황(쇠고기)

<그림 2-8>과 <그림 2-9>에서 점선은 가설적 상황(제1단계)을 나타낸 것이며, 실선은 실제 상황(제2단계)을 나타낸 것이다. 가설적 상황의 점선이 실제 상황의 실선보다 위에 있으며, HACCP 공정에 의하여 생산된 쇠고기를 선택할 확률이 높게 나타난다. 앞에서 설명하였듯이 점선 또는 실선 아래의 면적을 이용하여 지불의사금액을 대표값을 계산한다. <그림 2-8>과 <그림 2-9>에서 점선과 실선 아래의 면적이 다르게 나타나며, 가설적 상황(제1단계)이 실제 상황(제2단계)보다 더 면적이 크게 나타난다. 이는 가설적 상황(제1단계)에서는 가설적 편의(hypothetical bias)가 존재한다는 것을 설명하고 있다.



<그림 2-9> 로그로짓모형에서 가설적 상황과 실제 상황(쇠고기)

앞에서 설명한 Turnbull 분포무관모형에 의해 소비자가치를 평가하기 위해 각각의 제시가격 수준과 HACCP 공정에 의하여 생산된 쇠고기를 선택할 확률을 이용한다. 제시가격 구간별 확률과 앞에서 설명한 과정을 이용하여 계산한 Turnbull 누적분포함수(CDF)와 Turnbull 확률밀도함수(PDF)를 lower-bound 기준으로 정리하면 다음의 <표 2-18>과 같이 요약된다.

<표 2-18> HACCP 공정 쇠고기에 대한 CDF와 PDF

제시가격의 범위	가설적 상황(제1단계)		실제 상황(제2단계)	
	Turnbull CDF	Turnbull PDF	Turnbull CDF	Turnbull PDF
0 ~ 500	0.1667	0.1667	0.4762	0.4762
500 ~ 1,000	0.2602	0.0935	0.5935	0.1173
1,000 ~ 1,500	0.2602	0.0000	0.5935	0.0000
1,500 ~ 2,000	0.2602	0.0000	0.5935	0.0000
2,000 ~ 2,500	0.3478	0.0876	0.7174	0.1239
2,500 ~ 3,000	0.4146	0.0668	0.7317	0.0143
3,000 ~ 3,500	0.5122	0.0976	0.8049	0.0732
3,500 ~ 4,000	0.5641	0.0519	0.8205	0.0156
4,000 ~ 5,000	0.6471	0.0830	0.8421	0.0216
5,000 ~ 6,000	0.6471	0.0000	0.8421	0.0000
6,000 ~ 7,000	0.6471	0.0000	0.9000	0.0579
7,000 ~ 8,000	0.6471	0.0000	0.9189	0.0189
8,000 ~ 10,000	0.7273	0.0802	0.9394	0.0205
10,000 ~ +∞	1.0000	0.2727	1.0000	0.0606

도축장 HACCP 공정에 의해 생산된 쇠고기의 안전성에 대한 지불의사금액의 대표값을 측정한 결과는 다음의 <표 2-19>, <표 2-20>, 그리고 <표 2-21>과 같이 요약된다. <표 2-19>는 선형로짓모형에 의해 측정된 지불의사금액의 전체 평균(overall mean), 평균(mean), 절단된 평균(truncated mean)을, <표 2-20>은 로그로짓모형에 의해 측정된 중위수(median)와 절단된 평균(truncated mean)을, 그리고 <표 2-21>은 Turnbull 분포무관모형에 의해 측정된 지불의사금액의 평균과 표준편차를 각각 나타내고 있다.

다음의 <표 2-19>, <표 2-20>, 그리고 <표 2-21>을 살펴보면 가설적 상황(제1단계)의 결과와 실제 상황(제2단계)의 결과가 매우 큰 차이를 나타

내고 있다는 것을 알 수 있다. 이는 가설적 상황에서는 가설적 편익이 존재한다는 것을 설명하고 있으며, 지불의사금액이 과대평가(overvalue)될 수 있다는 것을 보여 주고 있다. 그러므로 HACCP 제도의 경제적 평가를 위해서는 실제 상황(제2단계)의 결과가 사용되어야 한다.

<표 2-19> HACCP 공정 쇠고기에 대한 지불의사금액(선형로짓모형)
(단위: 원/kg)

구 분	가설적 상황(제1단계)	실제 상황(제2단계)
전체 평균(overall mean)	4,626.8	-138.8
평균(mean)	5,564.0	2,101.6
절단된 평균(truncated mean)	4,780.9	1,981.1

<표 2-20> HACCP 공정 쇠고기에 대한 지불의사금액(로그로짓모형)
(단위: 원/kg)

구 분	가설적 상황(제1단계)	실제 상황(제2단계)
중위수(median)	3,731.3	696.0
절단된 평균(truncated mean)	4,873.1	2,139.9

<표 2-21> HACCP 공정 쇠고기에 대한 지불의사금액(Turnbull모형)
(단위: 원/kg)

구 분	가설적 상황(제1단계)	실제 상황(제2단계)
평균(mean)	4,564.0	1,952.5
표준편차(s.d.)	241.1	168.1

실제 상황(제2단계)의 결과를 보면 선형로짓모형의 전체평균(중위수)은 음의 값을 가진다. 이러한 결과는 앞의 <그림 2-7>에서 실선이 종축과 만나는 절편이 0.5 아래에 위치하기 때문이며, 바로 음의 제시가격 문제이다. HACCP 공정에 의하여 생산된 쇠고기가 기존의 쇠고기보다 가치가 없다는 결과는 논리상 모순이 되기 때문에 HACCP 제도의 경제적 평가를 위해서 사용이 불가능하다. 또한 로그로짓모형의 평균은 적분값이 수렴하지 못하기 때문에 <표 2-20>에서 제시하지 않았다.

Duffield and Patterson(1991)이 설명한 총계가능성을 고려할 때, HACCP 제도의 경제적 평가를 위해 사용 가능한 대표값은 선형로짓모형의 평균(2,106.6원/kg), 절단된 평균(1,981.1원/kg), 로그로짓모형의 절단된 평균(2,139.9원/kg), Turnbull 모형의 평균(1,952.5원/kg)을 제시할 수 있다. 이들은 1,952.5원/kg과 2,139.9원/kg 사이의 값들을 나타낸다.

이 추정치는 김만근·한두봉·정복조(1998)의 결과와는 큰 차이를 보이고 있다. 김만근·한두봉·정복조(1998)에서는 쇠고기 안전성에 대한 지불의사금액의 평균이 이선선택형 질문의 경우 6,231~10,726원/kg의 값으로 추정되었으며, 개방형 질문의 경우 4,539~6,695원/kg의 값으로 추정되었다. 이들의 연구와 본 연구와의 차이점은 다음의 두 가지로 요약된다. 이들의 연구에서는 첫째, 가설적 상황에서의 설문조사를 추정에 이용하였으며, 둘째, 소비자의 가치를 HACCP 공정에 의한 안전성이 아닌 쇠고기 자체의 안전성에 대하여 추정하였다. 그러므로 김만근·한두봉·정복조(1998)에서는 본 연구보다 과다 추정되며, 이들의 결과를 HACCP 제도에 따른 편익의 추정치로 사용하는 것은 적합하지 않는 것으로 평가된다.

3. 돼지고기에 대한 추정결과 및 해석

돼지고기에 대한 선형로짓모형과 로그로짓모형을 최우추정법을 이용하여 추정한 결과는 다음의 <표 2-22>와 <표 2-23>과 같이 각각 요약된다. 먼

저 모형의 적합도(goodness of fit)를 Model χ^2 , MaFadden R^2 , 그리고 % of right predictions의 기준으로 판단해 보면, 선형로짓모형과 로그로짓모형이 차이가 없는 것으로 분석된다.

가설적 상황인 제1단계 추정결과와 t-검정 결과를 보면 5% 또는 10% 유의수준에서 통계적 유의성이 있는 변수는 응답자에게 제시한 HACCP에 의한 돼지고기와 기존 돼지고기의 가격차이(B), 소득수준(Y), 그리고 식중독 경험 유무(HIS)이다. 응답자의 성별(SEX)의 추정계수는 선형로짓모형에서는 10% 유의수준에서 유의성이 있으나, 로그로짓모형에서는 통계적 유의성이 없다. 반면에 연령(AGE), 동거 가족 수(FAM), 그리고 학력수준(EDU)의 추정계수는 통계적 유의성이 없는 것으로 나타난다.

실제 상황인 제2단계 추정결과와 t-검정 결과를 보면 5% 또는 10% 유의수준에서 통계적 유의성이 있는 변수는 응답자에게 제시한 HACCP에 의한 돼지고기와 기존 돼지고기의 가격차이(B)와 식중독 경험 유무(HIS)이다. 응답자의 연령(AGE)의 추정계수는 로그로짓모형에서는 유의성이 없으나, 선형로짓모형에서는 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 나타내고 있다. 반면에 소득수준(Y), 성별(SEX), 가족 수(FAM), 그리고 학력수준(EDU)의 추정계수는 통계적 유의성이 없는 것으로 나타난다.

가격 차이에 대한 계수의 부호는 음(negative)으로 추정되었으며, HACCP에 의한 돼지고기와 기존의 돼지고기의 가격차이가 클수록 도축장 HACCP 공정에 의하여 생산된 돼지고기를 선택할 확률이 감소한다는 것을 설명하고 있다. 쇠고기와 마찬가지로 돼지고기에 있어서도 안전성에 대한 가격이 높을수록 안전한 돼지고기를 선택할 가능성이 감소한다. 즉 안전성에 대한 수요가 감소한다.

<표 2-22> 선형로짓모형의 추정결과 (돼지고기)

변 수	제1단계(가설적 상황)	제2단계(실제 상황)
<i>Intercept</i>	0.8958 (0.99)	-0.1025 (-0.10)
<i>B</i>	-0.2736×10^{-3} (-7.08)**	-0.2711×10^{-3} (-5.60)**
<i>Y</i>	0.1657 (3.60)**	0.0514 (1.06)
<i>HIS</i>	0.6037 (1.82)*	1.1122 (3.45)**
<i>SEX</i>	0.4422 (1.84)*	0.1489 (0.56)
<i>AGE</i>	-0.0052 (-0.46)	-0.0214 (-1.70)*
<i>FAM</i>	-0.1229 (-1.20)	0.0347 (0.30)
<i>EDU</i>	-0.0558 (-0.36)	0.0894 (0.51)
Model χ^2	78.55	56.26
McFadden R ²	0.11	0.09
% Right Predictions	0.69	0.74
N	507	507

()은 점근적인 t-값을 나타냄.
 ** 5% 유의수준에서 유의성 있음.
 * 10% 유의수준에서 유의성 있음.

<표 2-23> 로그로짓모형의 추정결과 (돼지고기)

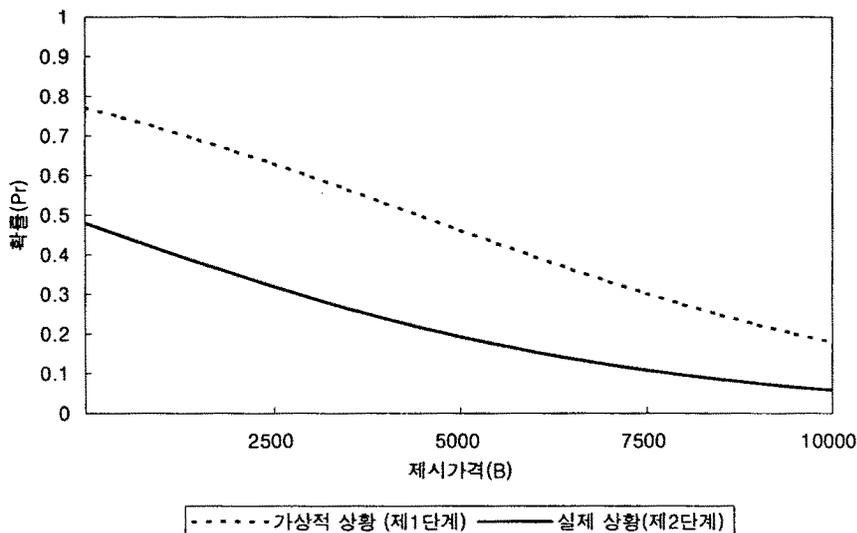
변 수	제1단계(가설적 상황)	제2단계(실제 상황)
<i>Intercept</i>	7.5804 (3.40)**	6.3273 (2.68)**
<i>ln(B)</i>	-0.8769 (-6.90)**	-0.7167 (-5.67)**
<i>ln(Y)</i>	0.7661 (3.70)**	0.1552 (0.70)
<i>HIS</i>	0.6373 (1.92)*	1.1162 (3.50)**
<i>SEX</i>	0.3748 (1.57)	0.1138 (0.43)
<i>ln(AGE)</i>	-0.1212 (-0.26)	-0.6858 (-1.37)
<i>ln(FAM)</i>	-0.6567 (-1.53)	0.0297 (0.06)
<i>ln(EDU)</i>	-0.3212 (-0.76)	0.3122 (0.64)
Model χ^2	76.44	50.54
McFadden R ²	0.11	0.08
% Right Predictions	0.69	0.74
N	507	507

()은 점근적인 t-값을 나타냄.
 ** 5% 유의수준에서 유의성 있음.
 * 10% 유의수준에서 유의성 있음.

식중독 경험 유무에 대한 계수의 추정치는 양(positive)으로 나타나, 식중독 경험이 있는 소비자가 경험이 없는 소비자에 비해 HACCP 공정에 의하여 생산된 돼지고기를 선택할 확률이 증가한다는 것을 나타내고 있다. 한편, 쇠고기의 경우에는 식중독 경험 유무의 계수가 통계적 유의성이 없는

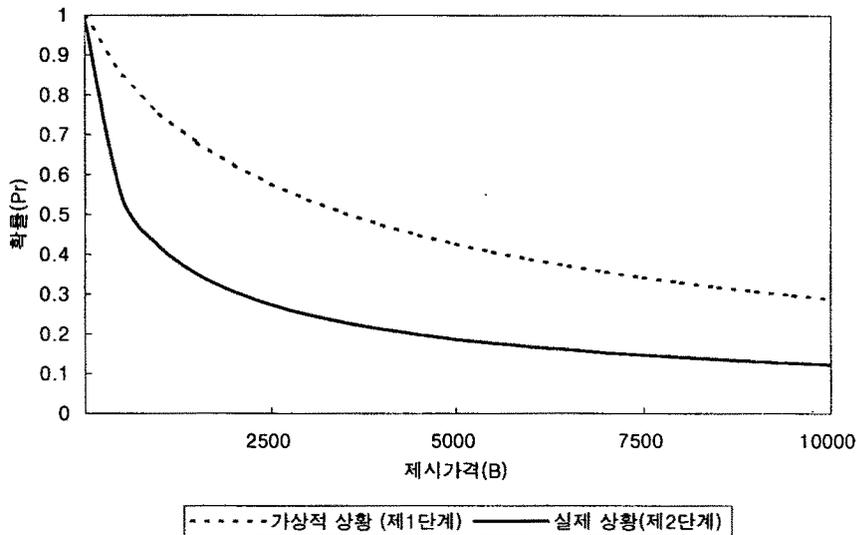
것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 과거 대부분의 식중독이 돼지고기 때문에 발생하였으며, 돼지고기에 의한 식중독을 경험한 소비자는 식중독을 피하기 위해 HACCP 공정에 의하여 생산된 돼지고기를 선호하기 때문으로 분석된다. 소득수준에 대한 계수의 추정치는 가설적 상황(제1단계)에서는 유의성이 있으나, 실제 상황(제2단계)에서는 통계적 유의성이 없다. 그리고 동거 가족 수와 학력수준 등은 돼지고기 안전성의 선호에 영향을 미치지 못하는 것으로 분석된다.

돼지고기 안전성에 대한 가격(B)과 HACCP 공정에 의하여 생산된 돼지고기를 선택할 확률(P)간의 관계는 다음의 <그림 2-10> 과 <그림 2-11>에 의하여 설명될 수 있다. 이들은 각각 선형로짓모형과 로그로짓모형의 추정 결과를 이용한 그림이며, 가격(B) 이외 다른 모든 독립변수들(소득수준, 식중독 경험 유무, 응답자의 성별, 연령, 동거 가족 수, 학력수준 등)은 조사 표본의 평균값을 대입하여 나타내었다.



<그림 2-10> 선형로짓모형에서 가설적 상황과 실제 상황(돼지고기)

<그림 2-10>과 <그림 2-11>에서 점선은 가설적 상황(제1단계)의 확률함수이며, 실선은 실제 상황(제2단계)의 확률함수이다. 가설적 상황의 점선이 실제 상황의 실선보다 위에 있으며, HACCP 공정에 의하여 생산된 돼지고기를 선택할 확률이 높게 나타난다. 점선과 실선 아래의 면적이 다르게 나타나며, 가설적 상황(제1단계)이 실제 상황(제2단계)보다 더 면적이 크게 나타난다. 이는 앞에서 설명한 쇠고기의 경우와 마찬가지로 가설적 상황(제1단계)에서는 가설적 편의(hypothetical bias)가 존재한다는 것을 설명하고 있다.



<그림 2-11> 로그로짓모형에서 가설적 상황과 실제 상황(돼지고기)

Turnbull 분포무관모형에 의해 소비자가치를 평가하기 위하여 제시가격 수준과 HACCP 공정에 의하여 생산된 돼지고기를 선택할 확률을 이용한다. 제시가격 구간별 확률과 Haab and McConnell(1997)의 과정을 이용하

여 계산한 Turnbull 누적분포함수(CDF)와 Turnbull 확률밀도함수(PDF)를 lower-bound 기준으로 정리하면 다음의 <표 2-24>와 같이 나타난다.

<표 2-24> HACCP 공정 돼지고기에 대한 CDF와 PDF

제시가격의 범위	가설적 상황(제1단계)		실제 상황(제2단계)	
	Turnbull CDF	Turnbull PDF	Turnbull CDF	Turnbull PDF
0 ~ 500	0.1905	0.1905	0.5000	0.5000
500 ~ 1,000	0.3077	0.1172	0.6222	0.1222
1,000 ~ 1,500	0.3077	0.0000	0.6497	0.0275
1,500 ~ 2,000	0.3588	0.0511	0.6497	0.0000
2,000 ~ 2,500	0.3588	0.0000	0.6497	0.0000
2,500 ~ 3,000	0.3588	0.0000	0.6497	0.0000
3,000 ~ 3,500	0.4474	0.0886	0.7500	0.1003
3,500 ~ 4,000	0.4474	0.0000	0.7500	0.0000
4,000 ~ 5,000	0.5938	0.1464	0.8182	0.0682
5,000 ~ 6,000	0.6765	0.0827	0.8182	0.0000
6,000 ~ 7,000	0.7426	0.0661	0.9130	0.0948
7,000 ~ 8,000	0.7426	0.0000	0.9130	0.0000
8,000 ~ 10,000	0.7426	0.0000	0.9375	0.0245
10,000 ~ +∞	1.0000	0.2574	1.0000	0.0625

도축장 HACCP 공정에 의해 생산된 돼지고기의 안전성에 대한 지불의사 금액의 대표값을 측정한 결과는 다음의 <표 2-25>~<표 2-27>과 같이 요약된다. 이들은 각각 선형로짓모형, 로그로짓모형, Turnbull 분포무관모형에 의해 추정된 지불의사금액의 평균, 중위수, 그리고 표준편차를 각각 나타내고 있다.

<표 2-25>, <표 2-26>, 그리고 <표 2-27>을 살펴보면 쇠고기의 경우와

마찬가지로 가설적 상황(제1단계)의 결과와 실제 상황(제2단계)의 결과가 매우 큰 차이를 나타내고 있다. 이는 가설적 상황에서는 가설적 편익이 존재한다는 것을 설명하고 있으며, 지불의사금액이 과대평가(overvalue)될 수 있다는 것을 보여 주고 있다. 그러므로 HACCP 제도 시행에 따른 안전성 증가의 소비자 가치를 측정하기 위해서는 실제 상황(제2단계)의 결과가 사용되어야 한다.

<표 2-25> HACCP 공정 돼지고기에 대한 지불의사금액(선형로짓모형)
(단위: 원/kg)

구 분	가설적 상황(제1단계)	실제 상황(제2단계)
전체 평균(overall mean)	4,431.9	-306.9
평균(mean)	5,383.3	2,406.6
절단된 평균(truncated mean)	4,662.9	2,187.6

<표 2-26> HACCP 공정 돼지고기에 대한 지불의사금액(로그로짓모형)
(단위: 원/kg)

구 분	가설적 상황(제1단계)	실제 상황(제2단계)
중위수(median)	3,550.2	637.2
절단된 평균(truncated mean)	4,801.4	2,379.1

<표 2-27> HACCP 공정 돼지고기에 대한 지불의사금액(Turnbull 모형)
(단위: 원/kg)

구 분	가설적 상황(제1단계)	실제 상황(제2단계)
평균(mean)	4,370.8	2,052.1
표준편차(s.d.)	244.0	177.2

실제 상황(제2단계)의 결과를 보면 선형로짓모형의 전체평균(중위수)은 쇠고기의 경우와 마찬가지로 음의 값을 가진다. HACCP 공정에 의하여 생산된 돼지고기가 기존의 돼지고기보다 가치가 없다는 것은 역시 논리상 모순이 되므로 이러한 결과는 경제적 의미를 지니지 못하기 때문에 HACCP 제도의 경제적 평가를 위해서 사용이 불가능하다. 로그로짓모형의 평균은 적분값이 수립하지 못하기 때문에 제시하지 않았다.

HACCP 제도의 경제적 평가를 위해 사용 가능한 대표값은 선형로짓모형의 평균(2,406.6원/kg), 절단된 평균(2,187.6원/kg), 로그로짓모형의 절단된 평균(2,379.1원/kg), Turnbull 모형의 평균(2,052.1원/kg)을 제시할 수 있다. 이들은 2,052.1원/kg과 2,406.6원/kg 사이의 값들을 나타낸다. HACCP 공정에 의하여 생산된 돼지고기의 가치가 쇠고기보다 조금 더 높게 나타난다. 일반적으로 식품의 가격이 높을수록 그 식품의 안전성에 대한 가치는 증가한다. 본 연구에서 돼지고기의 단위당 가격이 쇠고기보다 낮은데도 불구하고 이러한 결과를 나타내는 이유는 소비자들에게 있어 쇠고기보다 돼지고기가 위생상 더 우려되기 때문으로 분석된다.

4. HACCP 제도에 의한 직접적 편익의 총가치

앞에서 추정된 쇠고기와 돼지고기의 kg당 HACCP 제도에 의한 안전성 증가의 지불의사금액을 적용하여 연간 총가치를 계산하면 아래와 같이 나타난다. 먼저 2000년 국내산 쇠고기와 돼지고기의 소비량을 계산하면, 다음의 <표 2-28>과 <표 2-29>와 같다. 2000년 1년 동안의 우리 나라 도축장의 소 도축실적은 한우(암) 464,771두, 한우(수) 352,124두, 유우(암) 76,552두, 유우(수) 88,565두, 육우(암) 3,449두, 육우(수) 6,761두, 교잡우(암) 2,973두, 교잡우(수) 2,136두로 총 997,331두이다. 이를 축종별 도살 평균체중과 정육률을 이용하여 쇠고기의 정육공급량을 계산하면, 총 215,540ton이 된다. 2000년 쇠고기의 수출이 0.8ton이 있었지만, 아주 작기 때문에 이를 무시하면 국내산 쇠고기의 소비량이 215,540ton으로 나타난다. 한편 돼지고기의 경우는 2000년 돼지 도축두수가 13,293,052두이며, 이를 정육으로 환산하면 642,054ton이 된다. 여기에서 수출량 60,000~80,000ton을 차감한 나머지가 국산산 돼지고기의 소비량이며, 562,054~582,054ton으로 나타난다.

<표 2-28> 국내산 쇠고기 정육 공급량(2000년)

축종	도살 평균체중(kg)	도축두수(두)	정육률(%)	정육공급량(ton)
한우(암)	526	464,771	42.3%	103,411
한우(수)		352,124	38.1%	70,568
유우(암)	575	76,552	42.3%	18,619
유우(수)		88,565	38.1%	19,402
육우(암)	577	3,449	42.3%	842
육우(수)		6,761	38.1%	1,486
교잡우(암)	585	2,973	42.3%	736
교잡우(수)		2,136	38.1%	476
합계		997,331		215,540

<표 2-29> 국내산 돼지고기 정육 공급량 및 소비량(2000년)

도축두수(두)	정육공급량(ton)*	수출량(ton)**	국내소비량(ton)
13,293,052	642,054	60,000~80,000	562,054~582,054

*두당 정육공급량은 48.3kg를 적용함.

**수출량은 전망치이며, 최저 60,000ton과 최고 80,000ton을 예측함.

<표 2-30> HACCP 제도에 의한 직접적 편익의 총가치

육류	소비량(ton)	지불의사금액의 평균(원/kg)	연간 총가치(억원)
쇠고기	215,540	1,952.5	4,208
돼지고기	562,054~582,054	2,052.1	11,534~11,944
합계			15,742~16,152

쇠고기의 경우 HACCP 공정에 의한 제품의 지불의사금액의 평균이 1,952.5원/kg과 2,139.9원/kg 사이의 값들을 나타낸다. 이들 중 최소값을 적용하면 쇠고기에 의한 연간 총가치는 4,208억원으로 계산된다. 또한 돼지고기의 경우 HACCP 공정에 의한 제품의 지불의사금액의 평균 중에서 최소값 2,052.1원/kg을 적용하면, 돼지고기에 의한 연간 총가치는 11,534~11,944억원으로 계산된다. 그러므로 HACCP 제도 시행에 따른 안전성 증가의 소비자 편익의 총 경제적 가치는 15,742~16,152억원으로 나타난다.

제 3장 HACCP 제도 시행에 따른 편익(II) : 돈육 수출 중단에 따른 손실의 회피

우리 나라 돈육의 주 수출국인 일본은 2002년부터 일본은 돈육가공장에 대한 HACCP를 전면적으로 실시하고, 일본이 제시한 수준의 HACCP 부적격 가공장으로부터 돈육 수입을 금지하기로 함에 따라 도축장 및 가공장에 대한 HACCP 제도의 시행은 돈육 대일 수출의 필요조건이라 할 수 있다. 따라서 국내 도축장에서 HACCP를 시행하지 않을 경우 대일 수출은 물론 향후 다른 국가에도 수출이 불가능하게 될 전망이다. 돈육의 수출이 중단되면 이로 인한 피해는 수출에 종사하는 유통업체나 돈육의 원료를 생산하는 양돈농가에 귀속되게 된다. 국내 도축장에서 HACCP 제도의 시행은 이러한 피해를 회피할 수 있게 하기 때문에 HACCP 시행에 따른 편익으로 분류될 수 있다.

제 1 절 돈육 수출 중단의 효과와 추정방법

1. 돈육 수출 중단의 효과

돈육수출의 중단의 가장 직접적이고 1차적인 효과는 돈육수출로 이윤을 획득해온 육류 유통회사에 발생하게 된다. 돈육을 수출하는 유통회사들은 생돈을 구입하여 수수료를 지불하고 도축한, 또는 공판장에서 지육을 구입하여 부분육으로 가공한 후 삼겹살, 목등심, 전지, 갈비 등의 내수부위는 국내 유통경로를 통하여 유통시키고 수출부위인 안심, 등심, 그리고 후지는 수출을 한다. 돈육의 수출중단은 안심, 등심, 그리고 후지 부위의 수출중단을 의미하는 것이다

우리 나라 돈육의 수급구조는 내수부위인 삼겹살과 목등심 등은 국내 생산만으로는 부족하여 유럽과 미주 등지에서 수입을 하고 있는 반면 수출부위인 안심, 등심, 후지 부위는 국내 소비자의 선호도가 낮아 수요가 적기 때문에 잉여분이 발생하여 왔고 이 잉여분이 수출되었다. 국내에서는 인기가 없어 가격이 낮은 안심, 등심, 그리고 후지 부위는 일본에서는 상대적으로 인기가 높아 비교적 높은 가격이 형성되기 때문에 이들 부위를 일본에 수출하여 높은 이윤을 얻어 왔다.

두 번째로 돈육의 수출이 중단되면 수출부위인 안심, 등심, 후지 부위가 국내 시장에 과잉 공급되어, 이들 부위의 재고가 급증하여 가격이 더욱 낮게 형성될 것이다. 이것은 유통업자의 수익을 감소시켜 저육 나아가서 생돈의 수요를 감소시키게 될 것이다. 이러한 생돈 수요의 감소는 돈가의 하락과 함께 사육두수를 감소시켜 농가소득의 감소를 초래할 것이다.

셋째로 사육두수의 감소는 국내 생산으로 부족한 삼겹살, 목등심 등 내수부위의 공급을 더욱 감소시켜 이들에 대한 수입을 증가시켜 외화의 유출을 확대시킬 것이다.

2. 효과의 추정방법

앞에서 논의된 손실의 유형에 따라 돈육의 수출중단은 유통업체의 이윤 획득 기회의 상실, 그리고 양돈농가의 사육두수의 감소로 인한 소득의 하락, 그리고 내수부위의 수입증가로 인한 외화유출의 증가로 분류할 수 있다. 이들 유통부문과 양돈부문에서의 손실을 측정하는데 있어서는 유통업체의 이윤감소, 양돈농가의 소득감소분으로 산정하기보다는 사회적인 비용-편익의 관점에서 부가가치의 감소분으로 측정하는 것이 보다 바람직하다 할 수 있다.

여기에서 부가가치는 생산을 위하여 투입된 중간비용을 공제한 것으로

피용자보수, 영업잉여, 고정자본소모분, 간접세, 보조금으로 이루어진다 (한국은행, 2000).

제 2 절 돈육 수출의 부가가치

1. 수출물량의 산정

돈육의 수출중단이 안심, 등심, 그리고 후지 부위의 수출중단을 의미하기 때문에 이들 부위가 어느 정도 어떤 형태로 수출되어 왔는가를 분석할 필요가 있다. 이에 앞서 돼지의 부위별 공급량을 보면 아래 <표3-1>과 같다.

<표 3-1> 돼지 1두의 부위별 공급량

단위 : kg, %

구 분	부 위	부위별 중량	비 율
수 출 부 위	안 심	0.80	1.7
	등 심	7.14	14.8
	후 지	12.39	25.7
내 수 부 위	목등심	4.24	8.8
	삼겹살	8.23	17.0
	전 지	7.72	16.0
	갈 비	3.83	7.9
	잡 육	3.95	8.2
계		48.30	100

자료 : 한국육류유통수출입협회, 2001⁶⁾

6) 한국육류유통수출입협회 인용 통계자료는 홈페이지 <http://www.kmta.or.kr/kmta.html>에서 발췌·인용하였음.

돼지는 평균 약 6개월간 사육하여 체중이 100kg 정도에 달하면 도축하게 되는데 1두의 돼지는 약 48.3kg의 정육을 공급한다. 이 가운데 20.3kg가 국내에서 인기가 낮은 수출부위이고, 나머지 약 28kg가 국내 소비자의 선호도가 높은 부위이다. 안심, 등심, 목등심, 삼겹살, 그리고 갈비 등이 table meat로 분류할 수 있고 전지와 후지는 육가공용으로 분류된다. 돼지고기의 국내수요는 대체로 table meat에 집중되어 있어 수출이 중단되면 등심의 처리도 문제이지만 가장 중량이 많은 후지의 처리가 가장 큰 문제가 된다.

돈육의 수출은 이러한 국내 비인기 부위의 과잉공급 문제를 해결할 뿐만 아니라 국내에서 이들 부위의 가격을 높게 유지하는 역할을 한다. 돈육의 수출 추이를 보면 1993년 이전에는 연간 만톤 이하의 물량을 냉동육 위주로 수출해왔으며 이러한 추세는 1995년까지 유지되어 왔다. 그러나 1996년 수출물량이 전년 대비 2배 이상 급격하게 증가하였으나 상대적으로 냉동육의 비중이 컸었다. 1997년 대만에 구제역이 발생한 이후 1998년까지 물량은 지속적으로 확대되어 수출물량이 8만8천톤에 달하였다. 1999년 전체 수출량은 8만톤으로 전년에 비하여 감소하였으나, 냉장돈육의 수출은 오히려 증가하였다. 수출금액에 있어서 1996년 최초로 약 2억불에 가까운 수출금액을 기록한 후 1999년에는 3억 3천만불에 달하여 최고점에 달하였다. 특히 1999년에는 전체 수출물량의 감소에도 불구하고 수출금액은 오히려 증가하여 냉장육의 수출증대가 전반적으로 수출채산성의 향상에 기여했음을 보여주고 있다. 2000년도에는 국내에서 구제역 발생하여 돈육의 수출이 전면적으로 중단되었으며, 1만 6천톤 수출 대부분이 수출이 중단되기 전 1/4분기에 이루어진 것이다.

<표 3-2> 돈육의 수출 동향(1992-2000)

	물량(M/T)			금액(천불)		
	냉장	냉동	계	냉장	냉동	계
1992	828	7,655	8,483	5,279	38,264	43,543
1993	1,451	9,949	11,400	8,766	53,758	62,510
1994	2,185	8,953	11,138	13,220	51,992	65,212
1995	3,104	11,242	14,346	20,214	68,922	89,136
1996	4,567	32,295	36,862	28,599	171,120	199,719
1997	10,729	40,895	51,624	57,982	109,160	248,142
1998	18,568	69,758	88,326	80,099	232,415	312,514
1999	21,713	58,566	80,279	106,803	225,053	331,856
2000	4,830	11,326	16,156	25,519	41,072	66,591

자료 : 한국육류유통수출입협회, 2001

돈육의 수출동향에서 보듯이 최근 5-6년 사이 돈육의 수출은 급격한 증가를 보여왔기 때문에 장기적 안정적인 수출물량을 예측하기는 매우 어렵다. 우리 나라 돈육수출에 있어 가장 큰 변수는 국내의 질병발생과 대만의 대일 수출이라 할 수 있을 것이다. 국내에서 구제역이나 돈콜레라와 같은 질병이 발생하지 않고, 대만이 구제역으로 일본에 돈육수출을 하지 못한다면 우리 나라는 연간 약 8만톤의 돈육을 수출할 수 있을 것으로 추정할 수 있다. 그러나 대만이 다시 일본에 돈육수출이 수년 내에 재개된다면 우리나라의 대일 돈육 수출은 그 동안은 유지된 수출선과 품질향상에 힘입어 약 6만톤 정도의 수출이 가능할 것으로 예측할 수 있을 것이다. 따라서 우리나라에서 도축장에 대한 HACCP를 시행하지 않을 경우 우리나라는 연간 약 6만톤에서 8만톤의 돈육을 수출할 수 있는 기회를 잃게 되다.

2. 돈육수출의 부가가치액 추정

돈육의 수출기회를 상실함으로써 발생하는 경제적 손실을 산정하기 위하여 수출로 발생하는 부가가치를 추정하고자 한다. 추정치의 정확성을 위하여 우리 나라 돈육수출의 내용을 살펴볼 필요가 있다. 1999년 기준 총 수출 물량 80,279톤 가운데 21,713톤이 냉장육으로 전체의 약 27.1%를 차지하였는데, 이는 전년도 냉장육의 비율 21.0%에 비하여 6% 포인트 이상 증가한 것이다. 실제로 업계에서도 냉장육을 수출했을 때 보다 많은 이윤이 발생하기 때문 냉장육을 수출하기 위하여 미생물 수가 적은 고품질 제품을 생산하기 위하여 많은 노력을 기울이고 있다. 따라서 냉장육 수출비중 30% 정도는 그다지 어렵지 않게 달성할 수 있는 목표라 할 수 있다.

돈육의 수출은 일본에 집중되어 왔는데 부위별 수출비중은 후지 57.6% 등심 30.1%, 안심 3.3%의 비중을 보여왔다. 따라서 돈육의 수출 시나리오는 아래 표와 같이 나타낼 수 있다.

<표 3-3> 부위별 비중에 따른 돈육의 수출 시나리오

단위 : %

	안 심	등 심	후 지	계
냉 장	0.99	11.73	17.28	30.0
냉 동	2.31	27.37	40.32	70.0
계	3.3	39.1	57.6	100

가. 돈육의 수출단가

수출가격은 한국육류유통수출입협회에서 조사한 국내 주요 업체의 2000년 2월 수출중단 직전의 수출단가를 기준으로 부위별로 책정하였다. 냉장

안심의 Kg 당 수출단가는 최하 555엔부터 최고 710엔까지 있으며, 냉장 등심가격은 최하 535엔부터 최고 670엔까지 있어 등심가격이 안심가격에 비하여 약간 낮은 편이다. 후지의 경우는 3분할로 가공한 후지와 1분할로 가공한 후지가 있는데 3분할로 가공한 후지의 가격이 높은 편이다. 대체로 냉장 후지의 가격은 최하 380엔부터 최고 451엔까지 비교적 적은 차이를 보이고 있다. 한편 냉동 돈육 가운데 안심의 수출단가는 최하 412엔부터 최고 630엔까지 있어 거의 218엔의 차이가 날 정도로 가격차가 컸다. 등심의 가격은 최하 402엔부터 최고 520엔까지 가격차가 있었으며, 후지의 수출가격은 310엔부터 380엔까지 분포하였다. 엔화의 환율은 대체로 안정세를 보여 최근 2000년 1월부터 2001년 4월까지 100엔당 1,051.3원부터 1,067.9원 사이에서 움직여 왔다. 일본의 경기 둔화로 대엔화 환율이 하락할 수도 있으나 100엔당 1,050원 정도가 적정 환율로 판단된다. 위에서 보듯이 수출단가는 업체별로 커다란 차이가 있고 냉장육과 냉동육 사이에도 가격차가 존재하나, 여기에서는 업체별 평균 단가를 사용하기로 한다.

<표 3-4> 수출업체 평균 돈육 수출단가

단위 : 원/kg

	안 심	등 심	후 지
냉 장	6,573-6,776	6,171-6,381	4,998-6,164
냉 동	5,307-5,496	4,529-4,612	3,490-3,621

나. 국내 돈육 가격

돈육을 수출하는 업체들의 영업방식은 크게 2가지 형태로 구분할 수 있는데, 첫째는 생돈을 산지에서 구입하여 도축한 후 지육을 가공하여 내수부위는 국내에, 그리고 수출부위는 수출하는 형태이다. 둘째는 공판장에서 경

매를 통하여 지육을 구입하여 부분육으로 가공하여 내수와 수출부위를 유통시키는 방식이다. 여기에서는 지육을 경매를 통하여 구입하여 부분육으로 가공하는 경우를 가정하기로 한다. 먼저 최근 생돈과 지육가격의 동향은 아래 <표 3-5>와 같다.

<표 3-5> 최근 생돈 및 지육가격동향

단위 : 원

연도	생돈(100kg)	지육(kg)
1990	164,400	-
1995	155,000	2,298
1996	171,000	2,490
1997	171,000	2,422
1998	179,000	2,514
1999	199,000	3,017
2000	166,000	2,499
2001	156,000	2,250

주 : 1) 지육가격은 전국 평균경락가격임
 2) 2001년 자료는 2001년 3월 가격임
 자료 : 농협중앙회, 농협조사월보, 2001. 4.

국내의 돼지 지육의 kg 당 경락가격은 1995년 2,298원 1996년 2,490원 1997년 2,422원 1998년 2,514원, 1999년 3,017원이었다. 보다 최근에는 돼지 지육가격은 2000년도 평균이 2,499원 그리고 2001년 3월에는 2,250원까지 하락하였다. 그러나 이 기간은 돈육의 수출이 거의 중단된 시기로 본 연구의 목적에 비추어 이 가격을 기준 지육가격으로 사용하기에는 부적합하다. 따라서 돈육 8만8천톤이 수출되었던 1998년과 약 8만톤이 수출되었던 1999년의 지육가격이 2,514원에서 3,017원 사이에 분포되었던 것으로 보아 kg 당 지육가격을 2800원 정도로 산정하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

다. 돈육 수출에 의한 부가가치 산정

돈육수출의 부가가치는 수출가격으로부터 중간 투입비용과 수출부위의 원료가격을 제하여 산정한다. 중간투입비용은 크게 부분육가공에 수반된 비용, 육로 및 해상 운송비로 구분할 수 있는데, 부분육가공에 소요되는 포장비 등 재료가 포함된다.

농림부가 돈육 수출지원의 일환으로 지원하는 포장재비 단가는 냉동육 1톤당 약 117,130원이며, 냉장육은 톤당 212,053원으로 산정하고 있다. 이들의 구체적인 내용을 보면 아래 표와 같다.

<표 3-6> 돈육의 톤당 포장재비

단위 : 원/톤

구분	냉 동 육			냉 장 육		
	톤당 소요매수	단가(원)	소요금액	톤당 소요매수	단가(원)	소요금액
PE필름	255	43	10,965	-	-	-
수축진공필름	-	-	-	255	277	70,635
드립시트	-	-	-	255	204	35,253
단불박스	68	1,111	75,548	68	1,111	75,548
OPP테이프	68(m)	14	952	68	14	952
스티커	255	15	3,825	255	15	3,825
패드	272	95	25,840	272	95	25,840
계	-	-	117,130	-	-	212,053

자료 : 농림부, 2000

냉장육은 진공포장을 해야 하고 육즙을 흡수하여야 하기 때문에 수축진공필름과 드립시트에 대한 추가 비용이 소요되나, 냉동육의 경우에는 PE필름포장만 하기 때문에 상대적으로 적은 비용이 소요된다.

운송비의 경우에도 냉동육과 냉장육의 운송에 소요되는 비용에 있어 차

이가 있는데, 톤당 운송비는 아래 <표 3-7>과 같다. 돈육의 주 수출국이 일본이기 때문에 일본을 기준으로 해상운송비는 조사되었다.

<표 3-7> 돈육의 내륙 및 해상운송비

단위 : 원/톤

구 분	냉 장 육	냉 동 육
내륙 운송비	79,000	35,000
해상 운송비	143,000	92,000
기타 경비	4,000	6,000
계	226,000	133,000

자료: 한국육류유통수출입협회 조사자료, 2000

이 외에 부가가치를 계산하는데 필요한 자료로서 정육률과 부위별 등가계수의 개념이 필요하다. 먼저 정육률은 지육상태에서 뼈와 지방 등을 제거하고 부분육으로 가공하였을 때 정육의 수율이다. 농촌진흥청 산하 축산기술연구원의 자료에 의하면 생체중 약 100kg의 암돼지의 냉도체율은 75.59%이고 판매정육률은 절식체중 96.8kg 대비 45.25%이다. 또한 거세돼지의 경우에는 냉도체율이 74.76%이고 판매정육률은 절식체중 96.67kg 대비 43.81%이다. 따라서 암돼지는 46.8kg의 정육을 그리고 거세돼지는 45.3kg의 정육을 생산하여 한국육류유통수출입협회의 자료 48.3kg과는 차이가 있으나, 여기에서는 정육률로서 비율을 사용하기 때문에 따로 보정하지 않고 암돼지와 거세돼지의 평균인 63.3% 사용하기로 한다.

쇠고기의 경우에도 그렇지만 특히 돈육은 부위별로 거래되고 수출부위와 내수부위의 구분이 명확하다. 실제로 돈육을 수출하는 유통업자는 부위별 가격에 따라 부위별로 다른 수익률을 얻고 있는데, 부위별 판매액을 부위별 중량으로 나눈 것이 바로 부위별 등가계수이다. 최근 농촌경제연구원에서

(최정섭 외, 2001) 전국 소매상을 대상으로 조사한 결과 안심의 부위별 증가계수는 1.09, 등심은 0.91, 그리고 후지는 0.64로 나타났다. 정육률은 정육 1kg을 생산하는데에는 지육이 1.58kg이 소요된다는 의미이다. 또 지육의 kg 당 가격이 2800원일 때 안심은 1kg을 생산하는데 드는 원재료 비용은 정육률 63.3%와 부위별 증가계수 1.09를 감안하면 4,821.5원이 소요되는 것을 의미한다.

돼지 안심 1kg을 냉장 상태로 수출함으로써 발생하는 부가가치는 수출가격 6,753~6,776원에서 냉장육의 kg 운송비 226원과 포장재료비 212.1원 그리고 부분육 가공시 발생하는 중간투입비용 169.5원 그리고 원료비용 4,822.2원을 빼면 1,323.9원에서 1,346.9원 정도 발생하는 것으로 추정된다. 냉동육의 경우에는 수출가격 5,307~5,496원에서 포장비로 117.1원, 운송비로 133원, 그리고 원료비 4,635.5원을 고려하면 부가가치는 235.4~424.4원이 발생한 것으로 추정된다. 같은 방식으로 등심과 후지의 대일 수출로 인한 부가가치 창출액은 계산될 수 있으며, 돈육수출의 kg 당 부가가치는 아래 표와 같다. kg 당 부가가치 창출에 있어서는 냉장육에 있어서는 후지가 낮은 원료가격으로 인하여 부가가치 창출이 가장 높게 나타났으며, 냉동육에 있어서 비교적 안심부위의 수출이 부가가치를 많이 창출하는 것으로 나타났다.

<표 3-8> 돈육수출의 부가가치

단위 : 원/kg

구 분	안 심		등 심		후 지	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
냉 장	1,323.9	1,346.9	1,538.1	1,748.1	1,559.4	2,725.4
냉 동	235.4	424.4	84.1	167.1	238.4	370.4

라. 부가가치의 추정

국내에서는 수출에 지장을 주는 질병이 발생하지는 않고, 대만이 대일 수출을 재개 할 경우 국내 돈육의 수출물량은 약 6만톤 정도이고, 이 추정치에 따른 부위별, 상태별 수출 시나리오는 아래 표와 같다.

<표 3-9> 돈육 6만 톤의 수출 시나리오

단위 : 톤, %

	안 심	등 심	후 지	계
냉 장	594	7,038	10,368	18,000(30)
냉 동	1,386	16,422	24,192	42,000(70)
계	1,980(3.3)	23,460(39.1)	34,560(57.6)	60,000(100)

우리 나라 돈육의 수출구조에 비추어 부위별 비중과 냉장 및 냉동육의 비율을 고려한 돈육 6만톤의 수출 시나리오에 인한 총 부가가치는 아래 <표 3-10>과 같다. 돈육의 수출로 인한 부가가치 창출은 연간 최소 약 352.5억원에서 최대 536.5억원에 달하는 것으로 추정되었다. 이 수치는 6만 톤의 돈육을 수출을 하지 못하게 될 경우 국민경제가 부가가치를 얻지 못함으로서 생기는 손실을 의미하며, HACCP를 시행함으로써 수출에 차질이 없을 때 수출로 얻을 수 있는 부가가치이다

<표 3-10> 돈육수출 6만 톤의 부위별 부가가치 창출액

단위 : 백만원

구분	최소 추정치	최대 추정치
안심냉장	786.4	800.1
안심냉동	326.3	588.2
등심냉장	10,825.1	13,303.1
등심냉동	1,381.1	2,744.1
후지냉장	16,167.9	28,256.9
후지냉동	5,767.4	8,960.7
계	35,254.1	53,653.2

주 : 반올림에 의한 오차가 존재함

국내에서 수출에 지장을 주는 질병이 발생하지는 않고, 대만은 계속 수출을 하지 못 할 경우 국내 돈육 수출물량 추정치에 따른 8만톤의 부위별, 상태별 수출 시나리오는 아래 표와 같다.

<표 3-11> 돈육 8만 톤의 수출 시나리오

단위 : 톤, %

구분	안심	등심	후지	계
냉장	792	9,384	13,824	24,000(30)
냉동	1,848	21,896	32,256	56,000(70)
계	2,640(3.3)	31,280(39.1)	46,080(57.6)	80,000(100)

돈육 8만톤의 수출로 인한 부가가치 창출은 연간 최소 약 470.1억원에서 최대 715.4억원에 달하는 것으로 추정되었다.

<표 3-12> 돈육수출 8만 톤의 부위별 부가가치 창출액

단위 : 백만원

구분	최소 추정치	최대 추정치
안심냉장	1,048.5	1,066.7
안심냉동	435.0	784.3
등심냉장	14,433.5	16,404.2
등심냉동	1,841.5	3,658.8
후지냉장	21,557.1	37,675.9
후지냉동	7,689.8	11,947.6
계	47,005.5	71,537.6

주 : 반올림에 의한 오차가 있음

우리 나라 돈육 수출에 가장 큰 변수는 국내의 질병발생과 대만의 수출 재개라는 변수이다. 우리 나라 돈육 수출의 가장 기본적인 필요조건은 돈콜레라와 구제역 청정지역선언이나, 철저한 국내의 질병관리에도 불구하고 대만이라는 변수는 우리 나라 돈육 수출에 매우 큰 영향을 미칠 수 있다. 대만이 수출을 재개하느냐에 따라 우리 나라는 약 6만톤에서 내지 8만톤의 돈육을 수출할 수 있게 되는데, 이 경우 최소 352.5억원에서 최대 715.4억의 부가가치가 발생하는 것으로 추정되었다. 이 수치는 돈육을 수출하지 못하게 될 경우 국민경제가 부가가치를 얻지 못함으로써 생기는 손실을 의미하며, HACCP를 시행함으로써 수출에 차질이 없을 때 수출로 얻을 수 있는 부가가치이다.

제 3 절 양돈부문의 부가가치

1. 추정방법

돈육의 수출 중단이 양돈부문의 사육두수를 얼마나 감소시킬 것인가를 추정하는 방법으로 경제이론에 가장 충실한 방법은 양돈부문과 돈육수급의 계량모형을 구축하여 시뮬레이션 작업을 수행하는 방법일 것이다. 그러나 본 연구의 목적이 이러한 모형의 구축에 있지 않고 이러한 모형을 구축하는 데에는 상당한 비용이 수반되는 작업이다. 더욱이 돈육수급의 계량모형에는 부위별 수급모형이 필요하나 부위별 시계열 가격자료가 불충분하여 이러한 작업이 어려운 상황이다. 따라서 여기에서는 수출물량을 확보하는데 어느 정도의 사육두수가 필요할 것인가를 추정하는 방법으로 접근하여, 이러한 사육두수의 감소가 양돈부문의 부가가치를 얼마나 감소시키게 될지를 추정하고자 한다.

2. 양돈부문의 부가가치 감소 추정

가. 사육두수의 감소

우리 나라가 연간 약 6만톤~8만톤의 돈육을 수출한다면 지금까지의 수출구조로 볼 때 전체 물량의 약 3.3%를 안심이 차지하고, 39.1%를 등심, 그리고 후지는 57.6%를 차지하게 된다. 즉 안심 1,980톤~2,640톤, 등심 23,460톤~31,280톤, 후지 34,560톤~46,080톤의 수출물량이 필요하게 된다. 주요 수출부위인 후지는 두당 12.39kg이 생산되고, 등심은 7.14kg이 생산되기 때문에 후지 34,560톤~46,080톤을 생산하기 위해서는 2,789,346두~3,719,128두를 도축하여야 하고 등심 23,460톤~31,280톤을 생산하기 위해서는 3,285,714두~4,380,952두를 도축하여야 한다. 따라서 수출중단으로 인한 등심과 후지의 국내시장의 공급 과잉을 막기 위해서는 6만톤 수출 시에는

후지기준 2,789,346두 등심기준 3,285,714두, 8만톤 수출 시에는 후지기준 3,719,128두, 등심 기준 4,380,952두의 도축두수가 감소하여야 한다. 수출물량에 따라 최소 2,789,346두에서 최대 4,380,952두가 감소되어야 하는데, 이 물량은 2000년 기준 우리 나라 도축물량 13,293,052두의 약 21.0%에서 33.0%에 해당하는 물량이다. 이러한 추정방식은 내수부위와 수출부위 사이의 대체탄력성이 매우 낮다는 가정한다.

나. 양돈부문의 부가가치

양돈부문의 부가가치는 산지 돼지가격에서 사료비, 가축비 등의 중간투입비용을 빼서 산출한다. 산지 돼지가격은 100kg 기준 1998년 187천원, 1999년 199천원에서 2000년의 산지가격은 전년 대비 크게 하락한 166천원으로 분포되었다. 2000년도 4월말 이후에는 구제역 발생으로 수출이 중단되어 사육기간이 길어지고, 정부의 구매에 힘입어 오히려 사육두수가 증가하면서 산지 돈가는 급격히 하락하였다.

국립농산물품질관리원에서 발표하는 양돈농가의 10kg 당 생산비에 의하면 2000년도 비육돈의 생산비 합계가 15,282원으로 1999년 15,758원에 비하여 3.0% 정도 하락하였으며, 1998년 16,406원에 비하여 6.9% 하락하였다.

산지 돼지가격과 국립농산물품질관리원의 생산비 자료를 토대로 최근 3개 연도의 양돈 부가가치를 산정한 결과는 <표 3-13>과 같다. 3개 연도의 단순 평균 부가가치는 50,457원으로 1999년도의 부가가치보다는 낮지만 1998년도 부가가치보다는 높아 양돈부문의 장기 부가가치 추정치로 적정할 것으로 판단된다.

비육돈의 경영비가 1998년 151,850원, 1999년 145,680원, 2000년 141,160원으로 산지돼지가격에서 경영비를 뺀 경영수익이 1998년 35,150원, 1999년 53,320원, 2000년 24,840원으로 나타났다. 여기에 감가상가비, 자가 노력비,

자본이자 등을 더한 것이 부가가치라 할 수 있기 때문에 위에서 산정한 두 당 부가가치 추정치가 대체로 양호함을 알 수 있다.

<표 3-13> 연도별 양돈부문 부가가치(1998 - 2000)

단위 : 원/100kg

구 분	1998	1999	2000
산지돼지가격(A)	187,000	199,000	166,000
- 가축비	41,460	48,050	44,570
- 사료비	89,300	76,970	75,720
- 수도광열비	1,790	1,600	1,780
- 방역치료비	3,840	4,360	4,190
- 수선비	1,290	1,070	980
- 소농구비	30	90	70
- 제 재료비	960	1,450	1,060
중간투입 계(B)	138,670	133,590	128,370
부가가치(A-B)	48,330	65,410	37,630

주 : 중간투입비는 국립농산물품질관리원의 2000년 축산물생산비통계자료를 이용하였음, 2001.7)

다. 양돈부문의 부가가치 감소 추정치

연간 6만톤~8만톤의 안심, 등심, 후지의 수출이 중단되게 되면, 이들 부위의 국내 공급 과잉을 막기 위해서는 후지 기준 3,719,128두, 등심 기준 4,380,952두의 도축두수를 축소하여야 한다. 이것은 사육농가측면에서 최소 3,719,128두에서 최대 4,380,952두의 비육돈 생산의 감소를 야기하며, 두당 부가가치를 50,457원을 고려하면 최소 1876.6억원에서 최대 2210.5억원의 양

7) 국립농산물품질관리원 자료는 홈페이지 http://www.naqs.go.kr/html/naqs008_in1.html에서 발췌·인용하였음.

돈부문에서 부가가치의 감소를 의미한다.

사육감소 두수가 지나치게 많아 보이지만 돼지 1두에서 생산되는 돈육을 전량 수출한다 할 때 수출물량이 8만톤이면 1,785천두가 필요함을 감안하면 그다지 많은 두수는 아니라 할 수 있다. 한편 부가가치 감소액은 축산물 가운데 비육돈의 1999년 생산액이 2조 6,868.6억원으로 전체 축산물 생산액 7조 9,378.2억원의 약 33.9%에 달하여, 동년의 축산업 부문의 부가가치는 2조 8,812.8억원으로 양돈부문의 부가가치는 9,752.8억원 정도로 추정할 수 있다. 수출중단으로 인한 도축두수 감소가 전체 도축두수의 약 25% 내지 30% 정도라면 양돈부문 부가가치 감소는 약 2,400억 내지 2,900억원으로 추정할 수 있기 때문에 위의 추정치가 비교적 의미 있는 숫자로 평가할 수 있다.

제 4 절 내수 부위의 수입

앞에서 서술한 바와 같이 연간 8만톤의 돈육수출의 중단이 최소 3,719,128두에서 최대 4,380,952두까지의 비육돈의 감소를 초래한다면, 감소 두수로부터 공급될 수 있었던 삼겹살, 목심, 갈비 등의 내수부위가 추가로 수입되어야 한다. 이들 부위에 대한 추가 수입으로 인한 외화의 유출을 막는 것 또한 도축장 HACCP 제도시행에 따른 편익의 하나라 할 수 있다.

국내 돈육 수입현황을 보면 외환위기의 정점이었던 1998년을 제외하고는 최근 몇 년간 지속적으로 2억불 이상의 비교적 안정된 금액을 수입하고 있음을 알 수 있다. 그러나 물량에 있어서는 1997년의 63.0천톤, 1999년의 142.0천톤, 2000년의 96.0천톤으로 크게 증가하는 추세를 보이고 있다. 돈육의 톤당 수입단가를 보면 1997년 3,617.9불, 1998년 2,630.8불, 1999년

1,866.8불, 2000년 2,149.9불로 감소추세를 보이고 있다. 이는 과거 우리의 주요 수입국이었던 캐나다, 미국, 덴마크로부터의 수입 비중이 적어지면서 헝가리, 프랑스와 같은 국가로부터 비교적 저가의 돈육이 수입되는데 연유한다. 현재와 같은 수입원이 계속 유지된다면 수입 돈육의 톤당 단가는 2,000불 정도에서 연동할 것으로 예측된다.

<표 3-14> 우리 나라의 돈육 수입 동향(1997 - 2000)

연 도	물량(M/T)	금액(천불)	단가(불/톤)
1997	63,035	228,056	3,617.9
1998	55,673	146,464	2,630.8
1999	141,954	264,994	1,866.8
2000	95,982	206,350	2,149.9

자료 : 한국육류유통수출입협회, 2001

돼지 두당 27.97kg의 내수부위가 생산되기 때문에 후지 기준 3,719,128두가 감축된다면 104,024톤의 내수부위가 부족하게 되어 208,048천불 정도의 돈육이 추가로 수입되어야 하고, 등심 기준 4,380,952두가 감축되면 122,535톤의 내수부위가 부족하게 되어 245,070천불의 돈육이 추가로 수입되어야 한다. 이 금액은 1불당 1,300원의 환율을 고려하면 원화로 최소 270,462백만원에서 최대 318,591백만원에 해당한다.

제 4 장 HACCP 시행에 따른 사회적 비용

HACCP 제도의 시행은 앞장에서 서술한 바와 같은 많은 사회적 편익을 발생시키지 않지만, 이러한 편익은 상당한 비용의 부담 없이는 불가능한 것이다. HACCP 제도의 시행은 정부와 산업계의 비용부담을 전제로 하고 있다. 그 동안 최종제품에 대한 검사로 안정성을 확보하려던 정부는 이제 업체의 HACCP 계획에 대한 인증 및 검증, 그리고 홍보와 교육에 대한 비용을 부담하여야 한다. 또한 업체는 업체대로 HACCP의 사전프로그램이라 할 수 있는 그러나 지금까지는 소홀히 취급했던 SSOP를 HACCP 시행에 맞추어 한꺼번에 충족시켜야 할뿐만 아니라 HACCP의 시행으로 업체에게 새로이 지워진 위생관리업무로 발생하는 비용도 부담하여야 한다.

제 4장의 목적은 HACCP 제도 시행으로 정부와 민간부문에서 부담하게 될 비용을 사회적 비용측면에서 추정하는 것이다. HACCP 적용대상업체는 전국도축장 가운데 울릉도와 백령도 도서지역 도축장 2개소를 제외한 HACCP 계획 시행의무를 지닌 110개소의 도축업체이다.

제 1절 업체 부담 비용

1. 시설분야

가. 도축장 시설 개선의 필요성

도축장에 대한 HACCP 도입은 축산물의 도축과정에서 발생할 수 있는 위해요소를 분석하여 중점 관리할 수 있는 기준을 정함으로써 유해한 물질

이 축산물에 혼입되거나 오염되는 것을 방지하는 데 그 목적이 있다. 도축 과정에서 유해물질의 혼입이나 오염을 방지하기 위해서는 여러 가지 전제 조건이 필요하다. 우선 축산물의 위생적 처리에 가장 직접적으로 영향을 미치는 작업자의 위생의식이 중요하므로 지속적인 작업자 위생교육이 필요하며, 둘째는 가축에 대한 체계적 사양관리를 통하여 병원균, 해충, 유해약품 등 제반 위해요소를 원천적으로 차단함으로써 원료축산물 자체의 위생상태를 개선하는 것이고, 셋째로 위생적인 도축 작업을 위한 설비의 개선 또는 교체를 통해 최적의 도축 시스템을 갖추는 것이 필요하다. 위생적인 작업을 위한 도축장 설비 개선에는 기계, 장비, 작업공정, 그리고 작업장 구획 등의 개선이 포함된다. 기존의 도축 설비를 가지고 위생적인 도축작업이 가능하다면 HACCP를 도입한다 하더라도 설비의 개선을 반드시 수반하는 것은 아니다. 그러나 우리 나라 도축장의 작업환경 실태에 비추어 볼 때 대개의 경우 HACCP 시행을 위해서는 최소한의 도축 설비 개선이 불가피한 것이 현실이다. 따라서 정부는 “축산물위해요소중점관리기준”(농림부 고시 제 1999-63호)에 의해 HACCP 적용 사업장에서 준수하여야 할 최소한의 시설 기준을 정하여 시행하고 있다. 본 연구에서도 HACCP도입에 따른 도축장 설비개선 비용을 산정함에 있어서 정부가 규정하고 있는 시설 기준에 입각하였다.

나. 도축장 설비 개선 비용 산정 방법

도축장 설비 개선 비용 산정은 두 가지 방법으로 진행하였다. 첫째, 연구 수행 시점 현재 HACCP 인증을 위해 설비 개선 작업을 마친 업체로서 주로 도축실적 1,000두/일(돼지 기준) 이상의 대규모 도축장 또는 LPC의 경우는 실제 투입된 비용을 면접 조사하였다. 둘째, HACCP 도입을 추진하고 있거나 계획하고 있는 중소규모 도축장의 경우는 설비개선 비용의 추정에 필요한 설비 개선 필요 사항을 조사하였다.

먼저, 설비개선을 마친 대규모 도축장에 대한 비용 조사는 2000년 7월 1일부터 HACCP가 적용되는 LPC 및 돼지를 기준으로 도축두수 1,000두/일 이상인 8개 업체를 2000년 11월 20일부터 2001년 1월 13일까지 현지 방문하여 조사하였다. 2001년 이후 HACCP 적용이 의무화되는 도축두수 1,000두/일(돼지) 미만의 업체에 대해서는 도축규모(돼지 1일 평균 도축두수)를 고려하여 추출한 25개 표본 도축장을 대상으로 2001년 3월 12일부터 6월 2일까지 현지 방문 조사하였다.

<표 4-1> 도축장 설비개선 비용 조사 개요

구 분	조사 업체수	조사기간	HACCP 도입시기	비 고 ¹⁾
대규모 도축장	8개소	2000.11.20 ~2001.01.13	2000년	도축실적 1,000두/일(돼지) 이상 또는 LPC
중소규모 도축장	25개소	2001.03.12 ~2001.06.02	2001년 ~ 2003년	도축실적 1,000두/일(돼지) 미만

주 : 1) 2000년 6월 현재 도축실적 기준

이미 설비개선 작업이 완료된 대규모 도축장의 경우 실제 투입된 비용을 조사하여 집계하였다. 그러나 HACCP 적용을 앞둔 중소규모 도축장의 경우는 직접적인 비용의 산출이 가능하지 않으므로 HACCP 도입을 전제했을 때 도축 설비의 개선이 필요한 사항을 현장 조사하고 임의 선정한 표준 도축장 2개소에 대한 전문 기관의 견적 비용을 기준으로 하여 설비 개선 비용을 추정하였다.

다. HACCP에 따른 도축장 설비 개선 비용

1) 대규모 도축장

조사 시점 현재 HACCP 시행을 위하여 설비를 개선한 도축장의 경우 도축규모가 돼지를 기준으로 1,000두/일 이상의 대규모 도축장과 LPC로서 대부분이 USDA의 시설기준을 충족시킬 정도로 설비의 수준이 양호한 상태였으므로 설비 개선 필요사항이 많지 않았다. 이들 도축장에서 설비 개선이 이루어진 사항을 보면, ① 내장처리실의 개선(자동화, 라인 재배치, 작업대 보수), ② 칼소독조의 교체, 보완, ③ 바닥 보수(rounding, 바닥재 보완, 도색), ④ 공조 시설 개선(작업장 내 적정 온도 유지, 오염구역과 청정구역간 공기 흐름 개선) ⑤ 오염도체 유기산 세척기 설치, ⑥ 도체간 현수 간격 및 적정 온도 유지를 위한 예냉실 개선(예냉실 확장, 레일 보수, 온도조절장치 개선), ⑦ 작업자의 손 소독 및 손 세척설비 개선 등이었다.

이들 도축장의 설비 개선 비용은 조사 결과 28,090천원~821,300천원(평균 317,420천원)으로 나타났다. 각 도축장의 사정에 따라 편차가 있었으나 중소규모 도축장의 경우보다는 비교적 적은 비용으로 시설개선이 이루어졌다. 2000년도에 HACCP 인증을 받은 대규모 도축장 및 LPC 8개소에서 도축 설비 개선에 소요된 총비용은 2,539,330천원으로 조사되었다.

2) 중소규모 도축장

중소규모 도축장 102개소에 소요되는 설비개선 비용을 산출하기 위하여 도축실적을 기준으로 한 3개의 규모 그룹별로 표본조사를 실시하였다. A그룹은 돼지를 기준으로 도축실적 500두/일~999두/일에 해당하는 도축장과 2000년도 HACCP 적용 대상업체중 기한 내 인증을 받지 못해 2001년도로 이월된 업체들이 포함되어 있다. B그룹은 도축실적(돼지) 300두/일~499두/일에 해당하는 업체로서 2002년도에 HACCP 적용 대상업체가 된다. C그

률은 도축실적(돼지) 300두/일 미만인 소규모 도축장으로서 2003년도에 HACCP 적용 대상업체가 된다.

<표 4-2> 중소규모 도축장 조사 개요

구 분	조사업체수 (총업체수)	HACCP 도입시기	비 고 ²⁾
A	10 (24)	2001년	도축실적(돼지) 500두/일~999두/일, 2000년 대상업체중 이월업체
B	8 (13)	2002년	도축실적(돼지) 300두/일~499두/일
C	7 (65) ¹⁾	2003년	도축실적(돼지) 300두/일 미만

주 : 1) LPC 2개소 및 도서지역 2개소 제외
2) 2000년 6월 현재 도축실적 기준

중소규모 도축장에 대한 조사는 설비 개선 비용을 산출하기 위한 도축장 시설 현황 조사를 중심으로 수행하였으며, 조사 항목과 조사결과는 <표 4-3>와 같다.

<표 4-3>에서 나타난 바와 같이, 중소규모 도축장의 경우 생체검사장, 격리장, 출입구, 작업실에서 시설개선 필요 사항이 많이 발견되었다.

조사 결과 생체검사장에 필요한 설비(보정틀, 조명장치 등)가 갖추어지지 않은 도축장이 22개소로서 조사대상 도축장의 88%를 차지하였다. 또한 적절한 바닥재의 사용, 경사도 유지, 작업실과의 구획된 통로 등에서 문제점이 발견되었다. 격리장에서도 바닥재의 적정성(22개소, 88%), 소독설비(21개소, 84%)의 항목에서 시설을 보완할 필요성이 있음을 발견하였다. 전반적으로 조사대상업체의 대부분이 제대로 된 생체검사장과 격리장을 갖추고

있지 않았다고 할 수 있다. 따라서 도축 직전 생체와 관련된 위생관리에 문제가 발생할 가능성이 있으며 이에 대한 설비 개선이 필요하다고 판단된다.

한편, 출입구에도 손세척 및 소독시설, 건조장치가 설치되어 있지 않은 도축장이 전체의 92%에 해당하는 23개소에 달하였으며, 출입문에 공기스크린이나 자동 또는 반자동 개폐장치가 설치되지 않아 작업실과 외부가 차단되지 않은 도축장이 전체의 88%에 해당하는 22개소로 조사되었다. 출입구 시설은 작업실 외부로부터의 오염물질과 해충의 유입을 원천적으로 차단하는 역할을 하므로 작업실 내부의 위생적 작업을 위한 전체로서 출입구 시설의 개선 작업 필요성이 높다고 할 수 있다.

다음으로 작업실에 대한 설비 현황 조사에서 드러난 문제점을 보면, 환기 시설(공조설비)에 결함이 있는 도축장이 19개소(76%), 작업실 모서리 부분의 곡선처리(rounding)가 되어있지 않은 도축장이 24개소(96%), 배수구에 트랩을 설치하지 않은 업체가 21개소(84%), 배수구 덮개를 개선할 필요가 있는 도축장이 18개소(72%), 작업도구 소독조를 교체하거나 개선하여야 하는 도축장이 17개소(68%), 내장파열로 인해 오염된 도체를 처리할 수 있는 설비를 갖추어야 할 도축장이 24개소(96%), 작업 라인별 지육검사대 및 내장검사대가 설치되어 있지 않은 도축장이 23개소(92%) 등으로 나타났다. 작업실에 대한 조사 결과 전반적으로 위생적인 작업 환경이 조성되기 어려운 상황이었으며 이를 개선하기 위하여 많은 비용이 소요되어야 할 것으로 판단된다.

앞에서 지적한 사항들뿐만 아니라 일부 도축장에서는 기계의 노후 또는 결함, 작업 라인의 불합리성으로 인한 문제점도 드러났으며, 청정구역, 준청정구역, 오염구역의 구획이 되어있지 않아 타격, 박피, 내장처리 등의 작업이 동일 공간에서 이루어지는 사례(특히 소작업장)도 적지 않게 발견되었다. 따라서 이들 도축장의 경우에는 기계의 교체, 작업 라인의 조정, 작업 공간의 구획 작업이 필요할 것으로 조사되었다.

<표 4-3> 중소규모 도축장 설비 현황 조사

구분	시설 조사 항목	불량빈도
건물외부	1.1 건물은 외부와 차단되어 오염원과 해충의 유입이 방지되고 있는가	11(44%)
	1.2 건물 주변의 배수는 잘 되는가	7(28%)
	1.3 도축장의 주위는 담장등 차단시설을 하였는가	3(12%)
	1.4 도축장 진입로·주차장 및 건물과 건물사이는 포장되었는가	2(8%)
계류장	2.1 축종별로 구획하여 개방식으로 설치하고, 가축을 하역하는 하차시설과 출입통제(사람, 가축)가 가능한 출입문을 갖추고 있는가	8(32%)
	2.2 바닥은 콘크리트, 돌등 내수성 있는 재료를 사용하고 적당한 경사(100분의 1정도)를 유지하는가	8(32%)
	2.3 샤워시설과 급수시설을 갖추고 있는가	7(28%)
	2.4 배수구는 설치되었는가	9(36%)
생체검사장	3.1 생체검사에 편리한 보정틀, 조명장치(110Lux이상)등 필요한 설비가 되어있는가	22(88%)
	3.2 바닥은 콘크리트, 돌등 내수성 있는 재료를 사용하고 적당한 경사(100분의 1정도)를 유지하는가	21(84%)
	3.3 생체·검사장과 작업실 사이에는 가축이 걸어 들어갈 수 있는 구획된 통로가 있는가	16(64%)
격리장	4.1 바닥은 콘크리트, 돌등 내수성 있는 재료를 사용하고 적당한 경사(100분의 1정도)를 유지하는가	22(88%)
	4.2 격리된 가축의 오물 및 오수를 소독할 수 있는 설비가 있는가	21(84%)
출입구	5.1 출입자를 통제할 수 있는 구조로 되어있는가	13(52%)
	5.2 손세척·소독시설 및 건조장치가 설치되어있는가	23(92%)
	5.3 출입문은 공기스크린 장치가 있거나 자동 또는 반자동으로 설치되었는가	22(88%)

<표 4-3> 중소기업 도축장 설비 현황 조사(계속)

구분	시설 조사 항목	불량빈도
작업실	6.1 작업실은 도살실, 지육처리실, 내장처리실로 구획되어 있는가	9(36%)
	6.2 천장은 내수성 재질로 구조되고 아이빔은 도체가 바닥과 벽에 닿지 않을 정도의 높이로 설치되었는가	5(20%)
	6.3 창은 자연 채광이 가능하고 방충시설이 되어있는가	15(60%)
	6.4 조명장치는 검사가 용이하도록 자연채광 또는 인공조명장치(밝기는 220Lux이상)를 하고, 파열시 식육이 오염되지 않도록 보호망등 안전장치를 설치하였는가	16(64%)
	6.5 환기 시설을 악취나 과도한 습기 등이 충분히 제거될 수 있도록 설치되었는가	19(76%)
	6.6 바닥과 벽, 벽과 벽 사이의 모서리(바닥으로부터 1.5 m이하)는 곡선처리 되었는가	24(96%)
	6.7 바닥은 콘크리트, 돌등 내수성 있는 재질을 사용하고, 적당한 경사(100분의 1정도)를 유지하는가	15(60%)
	6.8 배수구는 냄새의 역류를 방지할 수 있도록 트랩(U자관)을 설치하였는가	21(84%)
	6.9 배수구 덮개는 스테인레스 철재 이상의 재질을 사용하여 상부 개폐식으로 설치되고, 덮개의 구멍은 쥐등의 드나듦을 막을 수 있는 크기인가	18(72%)
	6.10 작업라인에는 83℃이상의 온수가 나오는 설비를 하여 작업자와 검사자가 사용하는 칼등 기구를 소독하고 있는가	17(68%)
	6.11 세척 또는 소독에 필요한 온수를 충분히 공급할 수 있는 급탕시설이 설치되어 있는가	13(52%)
	6.12 내장파열로 인해 오염된 도체를 처리할 수 있는 방법이 마련되어 있는가	24(96%)
	6.13 도체를 매다는 라인별로 지육검사대와 내장검사대가 설치되어 있는가	23(92%)

<표 4-3> 중소규모 도축장 설비 현황 조사(계속)

구분	시설 조사 항목	불량빈도
작업실	6.14 내장처리실	
	6.14.1 작업실내 구획하여 설치하였거나 도축장안에 따로 설치하였는가	8(32%)
	6.14.2 내장검사대와 연결되어 있는가	17(68%)
	6.14.3 내장처리대, 내장운반구 및 세척용 수조가 있으면 그 재질이 스테인리스 철재로 되어 있는가	14(56%)
냉동냉장실	7.1 벽면의 재질은 내수성·무독성 재료로 시공되었는가	6(24%)
	7.2 온도조절이 가능하며, 배수 및 배기 시설을 갖추었는가	8(32%)
	7.3 냉장하는 경우 입고후 내부 온도가 10℃이하를 유지할 수 있는 성능인가	8(32%)
	7.4 아이빔은 도체가 바닥이나 벽에 닿지 않도록 설치되고 식육 운반 차량의 상차대까지 연결되어 있는가	9(36%)
	7.5 냉장 냉동실 안의 현수시설은 도체가 서로 닿지 않는 간격으로 설치되었는가	10(40%)
기타	8.1 화장실	
	8.1.1 작업실에 영향을 주지 않는 곳에 위치하고 있는가	8(32%)
	8.1.2 수세 설비와 방충, 방서 설비가 있는가	9(36%)
	8.1.3 수도꼭지는 반자동 또는 자동으로 작동되는 구조로 설치되었는가	15(60%)
	8.2 소독준비실 바닥은 내수성 재질이며 소독에 필요한 장비와 약품이 있는가	16(64%)
	8.3 탈의실	
	8.3.1 종업원 개인별로 옷, 신발 등을 보관 할 수 있는 보관함이 있는가	4(16%)
	8.3.2 작업장과 인접한 곳에 구획하여 설치하였는가	5(20%)

도축장 설비개선 필요사항에 대한 조사결과에 대하여 전문기관에서 견적한 표준 도축장 2개소에 대한 설비개선 견적 비용을 적용하여 표본조사 도축장 각각의 설비개선 비용을 산정한 결과 364,713천원~914,806천원이 소요될 것으로 추정되었다. 각 규모 그룹별 평균 소요비용은 A그룹이 774,931천원, B그룹이 729,478천원, C그룹이 659,328천원이었으며, 중소규모 도축장 102개소의 도축 설비 개선 소요되는 비용 총액은 70,937,878천원으로 산정되었다.

중소규모 도축장의 설비개선비용 산정은 당초 도축장의 규모에 따라 그룹별로 차이가 있을 것으로 예상하였으나, 실제 조사결과 25개 도축장의 설비개선비용 예상액과 규모변수간에는 관련이 거의 없는 것으로 나타났다. 규모변수 가운데 HACCP 도입 년도 및 설비개선 비용의 투입시기를 좌우하는 도축실적과 설비개선비용(추정치)의 상관계수는 -0.0283으로 나타났으며, 처리능력에 대해서는 0.0048, 작업장 면적에 대해서는 -0.0974, 그리고 설비개선비용과 작업인원에 대한 상관계수는 0.1579로 나타났다. 이와 같이 각 규모변수에 대하여 설비개선 소요 비용의 상관 정도가 미미하고 그 방향도 일관되지 않은 것으로 나타났다. 뿐만 아니라 도축실적(HACCP 도입 시기)으로 구분한 3개 그룹의 시설개선비용을 분산 분석한 결과 유의수준 0.05에서 각 그룹별 시설개선 비용에 차이가 없었다.

<표 4-4> 설비개선비용과 규모 변수의 상관계수

	처리능력	작업장면적	도축실적	작업인원
설비개선비용	0.0048	-0.0974	-0.0283	0.1579

3) 연차별 설비개선비용 소요액

HACCP 의무적용 추진일정에 따라 연차별 설비개선비용 소요액을 계산하면 다음과 같다.

연차별 설비개선 소요액을 보면, 2000년도에 HACCP 인증을 받은 8개 도축장에서 2,539,330천원이 소요되었고, 도축실적 999두/일~500두/일인 도축장 및 전년도 이월 업체 총 24개소가 HACCP 적용 대상이 되는 2001년에는 18,598,344천원, 도축실적 499두/일~300두/일에 해당하는 13개 도축장이 HACCP를 도입하게 되는 2002년에는 9,483,214천원, 도축실적 300두/일 미만의 65개 도축장이 HACCP를 도입하게 되는 2003년에는 42,856,320천원의 설비개선 비용이 소요될 것으로 예상된다.

<표 4-5> 연차별 설비개선비용 소요액

	HACCP 도입 업체수	업체당 비용 (천원)	총소요액 (천원)
2000년	8개소	317,416	2,539,330
2001년	24개소	774,931	18,598,344
2002년	13개소	729,478	9,483,214
2003년	65개소	659,328	42,856,320
합계	110개소		73,477,208

2. 실험기자재

HACCP의 시행은 과거의 최종 생산물에 대한 안전성 확보 개념에서 생산과정에서의 안전성 확보 개념으로의 전환을 의미한다. 과거 최종생산물에 대한 안전성 확보는 국가기관에 의한 최종생산물에 대한 단속으로 이루어져 왔지만, 생산과정에서의 안전성 확보는 국가기관보다는 업체의 자율적 노력에 의하여 이루어져야 한다. 따라서 업체는 일상적으로 위해요소를 필수적으로 관리해야 하며, 그러기 위해서는 위생관리의 척도인 일반세균, 대장균, 그리고 살모넬라 등의 병원성 미생물에 대한 실험이 지속적으로 행해야 한다.

우리 나라 도축장 가운데 많은 도축장 가운데 실험실과 실험설비를 갖추고 있지만, 대부분의 도축장들이 형식적으로만 실험실과 설비를 갖추고 있고, 심지어 전혀 자체 실험 기자재를 갖추고 있지 않는 업체도 있었다. 따라서 총균수, 대장균과 살모넬라균에 대한 실험이 가능한 실험설비를 갖추는 일이 시급한 사항으로 조사되었다. 이러한 실험을 위하여 갖추어야 할 기본적인 실험기자재의 수량 및 단가는 <표 4-6>과 같다. 이러한 실험 기자재를 새로 구입하는 데에는 7,640천원 정도 소요되는 것으로 나타났다.

도서지역 도축장 2개소를 제외한 HACCP 적용 대상 도축장 110개소가운데 수출물량을 작업하고 수출작업 시 검역관이 직접 감독하는 검역시행장이 전국에 30개소가 있다. 이들 검역시행장의 지정요건 가운데 하나가 '실험실을 갖추고 있어야 한다'이기 때문에 이들 30개 도축장은 미생물 실험이 가능한 실험실을 이미 갖추고 있다고 볼 수 있다. 따라서 실험실을 구비해야 할 업체는 전국적으로 약 80개소이고, 이들 전 업체가 실험실 구축에 부담해야 할 비용은 611,200천원이다.

<표 4-6> 실험실 구비 실험 기자재

설비명	규격	수량(대)	단가(천원)	금액(천원)
Autoclave	121℃	1	1,900	1,900
clean bench	1300x800x1800mm	1	1,800	1,800
stirrer	220v	1	200	200
저울	4l/hr, 220v	1	890	890
중류기	0.01 - 200g	1	300	300
자동 pipet	p-1000	1	250	250
incubator	500x600x600mm	2	900	1,800
초자류	-	1 set	500	500
계				7,640

3. HACCP 계획 구축비용

가. 교육비용

HACCP 계획을 업체에서 구축하는데 있어서 가장 먼저 부담하게 되는 비용 가운데 하나는 HACCP 팀원들에 대한 교육비용이다. HACCP를 준비하고 있던 시점에서 대학과 같은 교육기관에서 HACCP에 대해서는 체계적인 교과과정이 정립되어 있지 않았기 때문에 업체에 근무하고 있는 품질관리부서의 수의사나 실무인력들이 HACCP 관련 이론이나 실천적 지식에 노출된 적이 없었다. 따라서 HACCP 계획을 구축하는데 있어 현장에서 HACCP 업무를 주도적으로 담당해야 할 품질관리부서의 수의사나 실무자들이 기초적인 HACCP 관련 지식과 실천적 지식을 습득하는 것이 가장 급선무였다. 정부에서는 이러한 업계의 필요성에 대비하여 HACCP 교육기관을 사전에 지정하였다.

축산물 HACCP 교육 및 훈련을 실시할 능력이 있다고 평가되는 기관으로 한국식품개발연구원, 보건산업진흥원, 그리고 대한 수의사회가 선정되어

관련 교육과 훈련을 실시하고 있다. 비교적 HACCP 교육을 활발하게 실시하고 있는 한국식품개발연구원과 보건산업진흥원의 HACCP 교육 프로그램은 기초과정과 전문가과정으로 나뉘어 있는데, 이들 과정은 교육의 내용과 기간에 있어서 차이가 날 뿐만 아니라 비용에 있어서도 차이가 난다. 기초과정은 1인당 30만원이 소요되고 전문가과정은 1인당 50만의 비용이 소요된다.

돼지기준 1일 1,000두 이상을 작업하고, HACCP 적용 업체로 지정 받은 대규모 업체를 대상으로 업체들의 HACCP 교육을 받은 인원을 조사한 결과 가장 많은 업체는 전문가 과정 3명에 기초과정 10명으로 13명이 교육을 받은 경우도 있었으나 대체로 전문가 과정 2인에 기초과정 3명 정도 5명 정도가 교육을 받은 업체들이 상대적으로 다수였다. 대부분의 업체에서는 5명 정도의 교육을 받은 실무자들이 자체 교육프로그램을 이용하여 다른 HACCP 팀원들에게 HACCP 지식을 전파하고 있었다.

대규모 업체의 경우 2인의 전문가 교육과 3인의 기초과정 교육비에 1,900천원의 초기비용이 소요된다. 중·소규모 업체에서는 수의사를 포함하여 2인 정도가 전문가 교육을 받는 것이 필요하여 초기에 교육비로 1,000천원 정도를 부담하게 될 것이다. 우리 나라 전체를 대상으로 교육비를 추정하면 10개 대규모 업체 교육비용이 19,000천원, 100개 중소규모 업체 교육비용이 100,000천원 총 119,000천원의 교육비가 초기에 투입될 것이다. 그러나 교육비는 초기비용으로 그치지 않고 지속적으로 발생하게 되는데, 그 이유는 대규모 업체에서는 부서 이동이나 승진으로 인하여 실무자 교체가 원인이고, 중소규모업체에서는 수의사들의 이직이 잦기 때문이다. 따라서 초기에 부담한 정도의 교육비용을 최소한 매 5년마다 부담할 것으로 예상된다.

나. 구축비용

지금까지 HACCP 적용작업장 지정을 받은 업체들이 HACCP 계획을 구

축하는 방법에는 2가지 방법이 있었다. 한 가지는 HACCP 교육을 받은 업체의 자체 인력을 활용하여 HACCP 계획을 구축하는 방법이고 다른 한 가지 방법은 농림부에서 지원하는 HACCP 컨설팅 사업을 활용하여 컨설턴트로부터 시설 개·보수 사항과 HACCP 운용에 절대적으로 필요한 문서작업, 나아가서 미생물 검사방법 등의 know-how를 전수 받아 HACCP 계획을 구축하는 방법이다.

축산 또는 수의 전공 인력을 가지고 있는 대규모 업체들과 작업장의 설계·건설부터 HACCP 적용이 용이한 축산물종합처리장 업체들은 대체로 자체 인력으로 HACCP 계획을 구축하는 추세이나, 이외의 업체들은 HACCP 컨설팅 사업에 의존해야 할 상황이다.

HACCP 계획을 자체로 구축하는 경우 과장급 1명 대리급 1명 등 2명이 소 또는 돼지 작업장 1곳의 HACCP 계획을 구축하는데 다른 업무에 종사하면서 약 6-7개월이 소요되는 것으로 업체조사에서 나타났다. 따라서 소와 돼지 2개 작업장에 대한 HACCP 계획 구축에는 이들 2명이 6개월은 HACCP 계획 구축에 전념한 것으로 추정되어 과장급 연봉 25,000천원과 대리급 연봉 20,000천원을 고려하면 약 22,500천원 정도 소요되는 것으로 추정되었다. HACCP 컨설팅사업을 이용하여 HACCP 계획을 구축하는 경우에는 컨설팅 비용 23,000천원과 수의사 1명이 2개월 정도는 HACCP 운용 준비에 투입되어 수의사 인건비 2,500천원을 고려하여 25,500천원이 소요되는 것으로 추정된다.

돼지 기준 1일 1,000두 이상의 작업장 10개소(안성축산진흥공사 LPC 포함)와 가동중인 축산물종합처리장 박달재 한우마을, 명신산업을 고려하여 12개 업체는 자체구축방식으로 그리고 나머지 98개 업체는 컨설팅 방식으로 구축한다고 할 때 국가 전체적으로 2,769,000천원의 비용이 소요된다.

4. HACCP 운용비용

가. 인건비

1) HACCP 팀의 인적 구성

HACCP 계획 작성의 준비 5단계 가운데 가장 먼저 수행되어야 할 일이 HACCP 팀을 구성하는 것이다. HACCP 팀은 작업장 내에서 HACCP 운용을 주도적으로 담당하게 되는데, 여기에는 최고 경영진을 포함하여 가능한 많은 관련 인적자원으로 구성하는 것이 중요하다 (김영봉, 2001). 구성된 HACCP 팀은 HACCP 체제 도입을 위한 기반 구축에서부터 HACCP 계획의 개발, 도입, 그리고 시행 나아가서 유효성 확인까지의 HACCP 관련 전반의 업무를 수행하게 된다.

HACCP 적용업체로 지정을 받아 HACCP를 적용하고 있는 업체를 대상으로 HACCP 팀의 구성을 조사한 결과 HACCP 팀장은 공장장 급에서 말고, 실무책임자는 업체의 조직에 따라서 생산부서 책임자나 품질관리부서 책임자가 맡고 있었다. 그 하부에는 생산관리팀장, 공물관리팀장, 품질관리팀장, 원료구매관리팀장, 판매관리팀장 및 실무자로 구성되어 있었다. 조사된 HACCP 팀의 구성에는 업체의 업무조직의 상당 부분이 참여하고 있는 것으로 나타나 왔다.

이들 팀원들의 HACCP 업무 비중을 조사한 결과 HACCP 팀장의 HACCP 업무비중은 실제로 전체 업무 가운데 미미한 실정이며, 실무책임자의 업무비중은 약 20%, 그리고 품질관리팀장의 업무비중은 약 50%, 그 외 4명의 팀장의 업무비중이 약 10% 정도로 조사되었다. 그리고 품질관리팀의 실무자 2명 정도는 100% HACCP 업무에 종사하고 있는 것으로 나타났다.

이들 업체에서 HACCP 계획의 도입으로 신규 인원의 채용은 거의 없는 것으로 나타났으나, 간혹 미생물검사업무의 증가로 인하여 미생물검사업무

요원 1명 정도를 신규 채용하는 것으로 조사되었다. 그러나 이러한 조사결과는 이미 HACCP 팀을 구성하여 HACCP 계획을 운영하고 있는 업체들이 매우 규모가 큰 업체이고, 품질관리 부서에 상당한 인력이 있었기 때문이다. 1일 돼지 기준 도축물량이 1,000두 미만의 중규모 업체들은 대규모 업체들과는 달리 체계적인 조직구성이나 품질관리인력도 없는 것이 우리나라 도축업계의 현실이라 할 수 있다. 500두 이하의 소규모 업체도 수의사나 미생물검사능력이 있는 인력이 전무한 실정이다.

중규모 이하 업체들의 경우에는 최고 책임자인 영업자가 HACCP 팀장을 맡고, 실무책임자는 생산부장 그리고 생산담당자, 공무담당자, 수의사 3명을 포함하여 약 5명 정도로 구성할 수 있을 것이다. 이 경우에도 HACCP 팀장의 HACCP 업무비중은 미미할 것이며, 실무책임자는 10%, 그리고 생산담당자와 공무담당자의 비중은 약 10%정도 일 것이다. 이들은 기존 인력으로 충족할 수 있으나, 소규모 도축장에서 축산물 위생과 미생물검사를 전담할 수의사의 신규 채용이 필요한 실정이다.

2) 인건비 단가 및 소요 인건비

HACCP 업무 비중이 20%가 넘는 대기업의 부장급 실무책임자 인건비 연 35,000천원 정도, 그리고 과장급의 생산관리팀장, 공무관리팀장, 품질관리팀장, 원료구매관리팀장, 판매관리팀장의 인건비 단가는 연 25,000천원 정도로 조사되었다. 그리고 품질관리팀의 실무자 2명 정도에 연 18,000천원씩 지급되는 것으로 나타났다. 한편 소규모 업체의 부장급 실무책임자의 인건비는 30,000원 정도이며, 과장급의 생산담당자와 공무 담당자는 22,000천원, 수의사는 15,000천원 정도 소요된다.

이들 인력의 인건비와 업무비중을 고려한 HACCP 팀 인건비는 대규모 업체가 62,000천원, 소규모업체가 26,300천원 정도로 추정된다. 여기에다 2000년 기준 돼지 1일 1,000두 이상 작업하는 업체가 10 개소, 도서지역 도

축장 2개소를 제외한 그 이하의 업체가 100개소임 고려한 HACCP 관련 연간 총 인건비는 3,250,000천원에 달할 것으로 전망된다.

<표 4-7> HACCP 팀 인건비 및 HACCP 업무 비중

단위 : 천원, 명, %

	대규모			소규모		
	인건비	인원	업무비중	인건비	인원	비중
부 장 급	35,000	1	10	30,000	1	10
과 장 급	25,000	5	10(4), 50(1)	22,000	1	50
실무자급	18,000	2	100	15,000	1	100

주 : 괄호 안의 숫자는 해당 업무비중 인원수임.

나. 미생물 검사비용

1) 미생물 실험

HACCP 계획의 실행은 과거 최종제품에 대한 안전성 확보보다는 생산과정 중에서의 안전성 확보를 의미하며, 제품위생관리에 대한 책임의 상당 부분이 정부로부터 업체로의 이동을 의미한다. 업체는 제품생산 과정 중의 안전성확보를 보증하기 위한 방법으로 CCP를 중심으로 한 공정에서 미생물 검사를 반드시 해야 한다. 미생물검사는 HACCP 계획을 검증하는 방법이며 또한 HACCP 계획을 발전시키기 위한 기초 데이터 확보차원에서도 지속적으로 수행되어야 한다.

미생물에 대한 sample 수나, 검사빈도 등이 'HACCP 적용 도축장에서의 미생물검사요령'이 제정 고시될 예정이나 아직은 확정된 안이 없는 상태이다. 우리 나라에서 도축장에서 지육에 대하여 의무적으로 검사를 해야 할 미생물은 일반세균과 대장균 그리고 살모넬라이다. 그러나 업체에 따라서 특히 돈육수출작업을 하는 작업장에서는 리스테리아, 황색포도상구균 등의

여러 미생물을 추가로 검사하기도 한다. 또한 낙하세균 및 도축장 시설과 장비에 대한 표면 미생물검사도 실시되어야 한다. 이들 낙하세균과 표면 미생물검사에서는 총균수 검사만 수행한다.

지육에 대한 미생물검사는 앞에서 서술한 바와 같이 일반세균, 대장균, 그리고 살모넬라에 대해서 소 작업물량 1일 20두 이상 업체에서는 매 300두에 1건씩, 돼지는 1일 67두 이상 업체는 1000두에 1건씩 검사를 하여야 한다 (정석천, 2001). 2000년 기준 우리 나라 소 도축물량은 997,331두였으며, 돼지 도축물량은 13,293,052 두 였다. 위의 기준에 따라 검사를 한다면 3종의 미생물검사에 대하여 소에 대하여 연간 3,324회 돼지에 대하여 13,293회 수행하여야 한다.

낙하균수 검사는 낙하세균수와 낙하진균수에 대한 검사를 수행하여야 한다. 낙하세균수 검사는 소·돼지 작업장의 오염작업지역, 준청결작업지역, 청결작업지역 3개소에서 월 1회 이상 수행하며, 낙하진균수검사는 청결작업지역에서 월 1회 이상 수행하여야 한다.

이들 검사 외에도 도축시설 및 기기 그리고 작업자의 손에서 세균수에 대한 검사를 규모에 따라 최소 20~40 sample 이상 월 1회 이상 수행하여야 한다.

2) 미생물 검사 단가

가) 일반세균 검사

일반 세균수 검사는 plate count agar와 petri dish, 희석용 peptone을 사용하여 실험한다. 정확한 세균수의 계산이 필요한 지육에 대한 검사는 1 sample에 희석농도 3개씩 실험을 하고 한 희석농도에 3개의 dish를 사용한다. 배지는 증류수 1 l 에 22.5g의 agar를 넣어 dish 당 20ml씩, peptone은 증류수 1 l 에 1g의 peptone을 넣어 0.1%로 만들어 사용한다.

배지의 단가는 500g에 80,000원, petri dish는 50포에 54,450원, peptone은 500g에 78,000원을 기준으로 하였다. dish는 3개 희석농도에 각 3개씩 9개가 소요되나 1개의 여분을 주어 10개 사용되는 것으로 계산하였고, 배지가 20ml씩 9개로 180ml가 필요하나 여유를 뒤 200ml가 소요되는 것으로 계산하였다. 따라서 배지비용은 1sample 당 720원, dish 비용은 10개들이 1포가 소요되어 1,089원 그리고 peptone에 15.6원이 소요되어 1,824.6원이 소요되는 것으로 추정하였다.

낙하세균수의 검사는 정확한 수보다는 집락수를 계산하기 때문에 여러 희석농도별 실험은 필요하지 않다. 따라서 1개소에 3개 정도의 배지를 사용하는 것으로 계산하면 오염구역, 준청정구역, 청정구역에 총 9개 분량의 배지와 9개의 dish가 소요된다. 따라서 3개 장소에서 1회의 낙하세균수 검사에는 총균수의 실험과 같이 plate count agar 720원, petri dish 1,089원이 소요되어 총 1809원이 소요되는 것으로 추정되었다. 낙하진균수의 검사비용은 낙하세균수 검사의 1/3이 소요되어 603원으로 추정하였다.

나) 대장균 검사

대장균 검사는 EC broth, EMB agar, petri dish, 희석용 peptone을 사용하여 실험을 한다. 대장균 검사는 먼저 EC broth 10ml를 시험관에 넣어 증균시킨 후에 배지에서 희석농도별로 배양을 시켜 정확한 균수를 계산한다. 대장균 검사에서도 1 sample에 희석농도 3개씩 실험을 하고 한 희석농도에 3개의 dish를 사용한다. 배지는 증류수 1ℓ에 37g을 넣어 증균용 배양을 넣어 10ml를 사용한다. EMB agar는 증류수 1ℓ에 36g의 agar를 넣어 dish 당 20ml씩, peptone은 증류수 1ℓ에 1g의 peptone을 넣어 0.1%로 만들어 사용한다.

EC broth의 단가는 500g에 79,000원, EMB agar의 단가는 500g에 84,000원, petri dish는 50포에 54,450원, peptone은 500g에 78,000원을 기준으로

하였다. 일반 세균검사와 마찬가지로 dish는 3개 희석농도에 각 3개씩 9개가 소요되나 1개의 여분을 주어 10개 사용되는 것으로 계산하였고, 배지가 20ml씩 9개로 180ml가 필요하나 여유를 줘 200ml가 소요되는 것으로 계산하였다. 따라서 EC broth 비용은 63.2원, EMB agar비용은 1,209원, dish 비용은 10개 들어 1포가 소요되어 1,089원 그리고 peptone에 15.6원이 소요되어 총 2,376.8원이 소요되는 것으로 추정하였다.

다) 살모넬라균 검사

살모넬라 검사는 균의 존재여부에 따른 음성과 양성의 판정이 필요하다. 따라서 희석농도별 실험은 필요하지 않다. 살모넬라 검사 Selenite broth, Salmonella-Shigella agar, 그리고 petri dish를 사용하여 실험을 한다. 살모넬라 검사는 먼저 Selenite broth 10ml를 시험관에 넣어 증균시킨 후에 배지에서 배양을 시켜 균의 유무를 판정한다. 살모넬라 검사에서는 1 sample에 2개씩 실험을 한다. 증균용 배지는 증류수 1ℓ에 30g을 넣어 증균용 배양액을 만들어 10ml 사용한다. Salmonella-Shegellar agar는 증류수 1ℓ에 60g의 agar를 넣어 dish 당 20ml씩 만들어 사용한다.

Selenite broth의 단가는 500g에 36,000원, Salmonella-Shigella agar의 단가는 500g에 115,000원, petri dish는 50포에 54,450원을 기준으로 하였다. sample 당 2개의 dish를 사용하는 것으로 하여 계산한 결과 Selenite broth 비용은 21.6원, agar비용은 552원, dish 비용은 217.8원이 소요되어 총 791.4원이 소요되는 것으로 추정하였다.

3) 미생물 검사비용

앞에서 일반세균 검사비용은 1 sample 당 1,824.6원, 3개 장소 낙하세균 1회 검사비용은 1,809원, 낙하진균 1회 검사비용은 603원이 소요되는 것으로

로 계산되었다. 그리고 대장균 검사비용 2,376.8원, 살모넬라 검사비용은 791.4원이 소요되는 것으로 계산되었다.

지육에 대해서는 일반 세균, 대장균, 그리고 살모넬라 3종에 대하여 2000년 도축물량 기준 소에 대하여 연간 3,324회 돼지에 대하여 13,293회 수행하여야 한다. 따라서 연간 소에 대하여 16,596,067원 그리고 돼지에 대하여 66,369,290원이 소요되어 총 82,965천원이 소요되는 것으로 추정되었다.

낙하세균과 낙하진균 검사에는 업체 당 소·돼지 작업장에서 월 1회에 4,824원이 소요되어 연간 57,888원이 소요된다. 도서지역 도축장을 제외한 업체 수 110개소를 고려하면 6,367,680원이 소요될 것이다. 도축시설 및 기기 그리고 작업자의 손에서 생균에 대한 검사를 업체 규모에 따라 최소 30~50 sample 이상 월 1회 이상 수행한다고 할 때 일반세균 검사비용 1,824.6원을 적용하면 연간 업체 당 최소 656,856원~1,094,760원 정도가 소요된다. 전국적으로 돼지기준 1일 1,000 두 이상의 물량을 처리하는 10개의 대규모 업체는 연간 10,948천원, 100개소의 중소규모 업체에서 65,686천원의 비용을 부담하게 된다.

1일 평균 소 25두 돼지 1000두를 작업하는 대규모 업체를 설정하여 이 업체에서 연간 미생물검사비용으로 부담하여야 할 금액은 소 지육검사에 374,460원, 돼지에 1,497,840원, 낙하균 검사에 57,888원, 기기 및 설비와 작업자 미생물검사에 1,094,760원이 소요되어 총 3,025천원이 된다. 이 금액은 월 평균 252,079원씩 부담하는 셈이다. 그러나 실제로 HACCP 적용 인증업체들을 대상으로 미생물검사비용에 대하여 조사한 결과 대규모 업체들이 월 평균 약 50만원에서 많게는 100만원까지 소요된다고 응답한 업체들이 많았다. 그 이유는 이들 업체들이 실제로 권장하고 있는 미생물검사 빈도보다 자주하고 있었는데, 지육에 대한 미생물검사는 1일 단위로 수행하고 있었고 낙하균과 기기 및 시설, 작업자에 대한 검사도 1주 단위로 수행하고 있었다.

한편 1일 소 25두, 돼지 500두 정도를 작업하는 중규모 업체의 경우 소 지육검사에 374,460원, 돼지에 748,920원, 낙하균검사에 57,888원, 그리고 기기 및 설비, 작업자에 대한 검사비용으로 연간 656,856원을 부담하여 월 평균 153천원씩 총 1,838천원이 소요된다. 중·소규모업체는 아직 HACCP 적용업체로 지정 받은 업체가 없어 비교할 수 없었다.

우리 나라의 모든 도축장이 HACCP 계획을 운용하게 되면 업체들은 지육에 대한 미생물검사, 낙하균 검사, 그리고 기기 및 설비, 작업자에 대한 검사비용으로 최소 연간 165,966천원을 부담하게 될 것으로 추정된다. 그러나 업계의 HACCP 운용실태 조사를 반영하면 최소 연간 비용에 2배에 달하는 약 300,000천원의 비용이 매년 발생할 수 있다.

다. 잔류 항생물질 검사비용

돈육 수출작업을 하는 업체들은 수입업자의 요구에 따라 잔류 항생물질 검사를 행하는 경우가 많다. HACCP 계획을 운용하는 도축장들은 도축반입 공정을 관리점(control point)으로 설정하고 농가 단위로 반입 돼지두수에 따라 잔류 항생물질 검사 표본 수를 변화시켜 검사를 시행할 수 있다. 검사의 방법에는 TLC, HPLC이 있으며, 업체에 따라 검사빈도는 농가당 30두 이하는 2두, 50두 미만 3두, 50-100두 4두, 100-200두 5두, 200두 이상 6두로 정하고 검사를 시행하기도 한다.

검사비용은 한냉이나 농협 목우촌 같이 돈육의 대일 수출비중이 높은 업체는 월 100만원정도 비용으로 지출하고 있는 것으로 조사되었다. 이들 보다 적은 중규모 업체들은 약 30만원 정도의 비용이 소요될 것으로 추정된다. 현재 수출작업이 이루어지고 있는 검역시행장으로 지정된 도축장 30개소를 대상으로 대규모업체 10개소 월 100만원, 중규모업체 20개소 월 30만원의 비용을 계상하면 연간 84,000천원이 소요될 것이다.

라. 교육비용

HACCP 계획이 효과적으로 운용되기 위해서는 작업자들이 기존 작업관행을 버리고 제품의 위생제고 측면에서 작업자들이 SSOP나 HACCP 계획에 의해 정해진 작업과 위생관리기준을 준수해야 한다. 그러기 위해서는 지속적으로 작업인원에 대한 교육이 필수적이다. 현재 HACCP 계획을 운용하고 있는 업체들은 작업장 인력에 대하여 월 1회 1시간 내지 2시간의 교육을 시행하고 있었다.

대규모업체의 도축장 작업인원은 약 50여명, 중규모 업체는 약 40여 명, 소규모 업체는 30명 이하의 작업인원으로 구성되어 있었다. 이들 작업인원의 평균 월급을 약 1,000천원으로 책정할 때 1시간의 기회비용은 25일, 1일 8시간 근무 기준 약 5000원으로 산정된다. 따라서 대규모 도축장은 월 250천원, 중규모는 월 200천원, 소규모는 월 150천원씩 부담하게 된다. 대규모 도축장을 2000년 돼지 도축실적 기준 1일 1,000두 이상 중규모를 500두 이상 소규모를 500두 미만으로 분류하면 대규모 도축장 10개소, 중규모 20개소, 그리고 소규모 80개소가 된다. 대규모 도축장들이 연간 교육비로 부담하는 비용은 30,000천원, 중규모 도축장은 48,000천원, 그리고 소규모 도축장이 144,000천원으로 연간 총 교육비용은 222,000천원에 달할 것이다.

마. 작업장 세척 및 소독 비용

미국에서 HACCP 제도는 병원균 감축 프로그램(Pathogen Reduction Program)의 일환으로 운용되고 있다. 따라서 도축장에서 검출될 수 있는 병원균의 수준 또는 병원균의 검출 가능성을 지속적으로 낮추어야 한다. 이러한 점에서 작업장에 대한 세척과 소독은 매우 중요한 의미를 갖는다.

우리 나라 도축장에서도 지속적으로 관리 미생물 수준을 낮추려면 미생물 번식에 좋은 조건을 제공하는 작업 중에 작업장 바닥에 떨어지는 가축

의 혈액이나 지방성분은 세척과정을 통하여 제거되어야 한다. 또한 작업 중에 도축기계에 낀 가축의 고기나 지방조각 그리고 털도 세척과정에서 완전하게 제거되어야 한다. 이러한 작업장에 세척이나 소독은 도축장의 위생관리기준(SSOP)으로 관리되어야 할 사항이나, HACCP 계획운용에도 매우 중요한 사항이다.

작업장의 세척과 소독작업은 작업 종료 후에 온수를 사용하는 예비세척, 거품세척, 그리고 소독 순서로 관리할 필요가 있다. 또한 1주 단위 또는 1개월 단위로 도축장 작업인원을 동원하여 규칙적으로 대청소를 할 필요가 있다.

1일 1회 토팍스66을 사용한 거품세척과 액티존을 사용한 소독에 대규모업체는 연간 단가 58,000원짜리 토팍스 36통, 단가 28,600원짜리 액티존 60통 정도가 소요될 것이며, 면적이 상대적으로 적은 중·소규모의 업체에서는 연간 토팍스 24통, 액티존 40통 정도가 소모할 것으로 추정되었다. 이에 따른 연간 경비가 대규모업체 3,804천원 중소규모업체 2,536천원으로 대규모업체 10개소 중소규모업체 100개소를 고려하면 전체 세척 및 소독약품으로 291,640천원을 부담하게 된다.

한편 대청소에 도축장 작업인원을 이용하여 월 1회 4시간씩 작업한다면 시간당 인건비는 공히 5,000원으로 책정하여 대규모업체는 연간 12,000천원, 중규모업체는 9,600천원, 소규모업체 7,200천원씩 부담하게 된다. HACCP 적용대상업체 전체로는 작업장 50명 업체 10개소, 40명 업체 20개소, 30명 업체 80개소를 감안하여 총 888,000천원의 비용이 소요된다.

제 2 절 정부 부담 비용

1. 행정비용

가. 인건비

HACCP를 시행하는 데는 많은 행정인력이 소요될 뿐만 아니라, 기존 축산위생 관련 부서의 업무성격에도 변화가 생기게 된다. HACCP 관련 행정 기획은 농림부 축산정책국의 가축위생과에서 담당하며, 실질적인 업무는 국립수의과학검역원의 축산물안전과와 국립수의과학검역원의 지역분원의 해당 부서에서 담당하고 있다. 이 외에도 각 시·도 축산위생 관련 부서에도 도축장 HACCP 담당 공무원들이 지정되어 있는 상황이다. 실제로 정책결정은 보다 상위직 공무원들에 의해서 이루어지겠지만 이들 상위직 공무원들의 경우에는 HACCP 외의 업무비중이 훨씬 더 높아 HACCP 업무의 비중은 거의 무시할 수 있는 상황이다.

HACCP 관련 행정비용에는 인건비와 HACCP 기술지원, 인증 및 검증에 소요되는 비용으로 구성된다. 먼저 인건비를 추정하기 위하여 관련 기관별 인원과 HACCP업무의 비중을 조사하였다. 농림부의 HACCP 팀은 가축위생과 과장, 위생관리 계장과 담당 계원 1명으로 구성되는 것으로 하였다. 그리고 수의과학검역원의 HACCP 인력은 축산물안전과 과장, 계장 1명과 수의사 3명 외에도 지역 분원에 11명으로 구성되어 있다. 각 시·도에는 축산위생 관련 부서 과장급 1인, 계장급 1인, 그리고 담당자 1인씩 7개 특별시 및 광역시 그리고 9개 도에도 HACCP팀이 구성되어 있다.

농림부 HACCP 팀의 HACCP 업무비중은 제도 도입 초기이기 때문에 업무비중이 위생관리계장과 계원의 업무비중이 60 - 70%까지 높아져 있고, 과장의 경우에도 약 15%를 차지하고 있다. 그러나 제도가 정착되면 위생관리계의 주요 업무가 위생검사, 도축장관리 및 집유장관리임을 감안하면 도

축장 관련 HACCP 업무비중은 30%정도에서 안정화될 전망이고 과장의 업무비중은 5%까지 떨어질 것으로 예상된다. 수의과학검역원 HACCP 팀의 HACCP 업무비중은 축산물 안전 과장은 약 15% 정도, 담당계의 주업무가 위생감시와 HACCP 업무임을 감안하여 담당계장은 도축장 HACCP에 약 50% 정도 할애하는 것으로, 그리고 수의사 3인은 HACCP업무를 전담하고 있는 것으로 조사되었다. 그리고 지역 분원의 11명은 약 10% 정도 HACCP 업무에 종사하는 것으로 조사되었다. 각 시·도 공무원들의 도축장 HACCP 업무비중은 지역에 따라 차이가 커 일률적으로 정하기는 어려웠으나, 조사결과 장기적으로 담당자는 30% 정도, 담당계장은 10-20%, 과장은 5% 정도 할애할 것으로 조사되었다.

인건비는 농림부 수의직 공무원의 인건비 예산청구 기준을 이용하여 추정하였다. 따라서 과장급은 수의직 4급 26호봉을 기준, 계장은 5급 22호봉을, 그리고 담당자는 6급 10호봉을 기준으로 책정되었다.

<표 4-8> HACCP 업무 담당 공무원의 인건비

단위 : 천원

직 급	연간급여	업무비중(%)			인원(명)	인건비
		농림부	수과원	지자체		
과 장	48,844.0	5	15	5	18	45,844.0
계 장	38,460.7	30	50	15	18	123,071.1
담당자	26,341.0	30	100(10)	30	31(11)	242,334.3
계					67	411,249.4

주 : ()안의 숫자는 수의과학검역원의 지역 분원 자료임.

나. 업무비용

HACCP 업무를 담당하는 국립수의과학검역원은 업체의 HACCP 인증 및 검증뿐만 아니라 업체의 HACCP 계획 구축에 대한 기술지원까지 담당하고 있다. 기술지원에는 업체당 약 2인·일 정도가 소요되고 2000년 6월 기준 도서지역 도축장 2개소를 제외한 도축장 수가 110개소임을 감안하면 약 220인·일이 소요된다. 한편 업체의 HACCP 인증은 HACCP 인증팀을 구성하여 수행하는데, 팀원은 검역원 3명, 시·도 보건환경연구원 1명, 그리고 지역 분원 1명 총 5명으로 구성하여, 인증업무는 약 6일간 수행할 것으로 추정되었다. 도축장 HACCP 인증업무에는 총3,300인일이 소요될 것으로 추정되었다. 2001년 개정된 '축산물 위해요소 중점관리 기준'에 의하면 검역원은 인증후 사후관리 차원에서 매년 1회 이상 HACCP 인증업체의 HACCP 계획에 대하여 검증을 하도록 되어 있어, 검증업무에는 5명 1조로 2일간 총 1,100인일이 소요될 것으로 추정되었다. 1인·일 비용은 출장비 등을 고려하여 5만원으로 산정하며, 기술지원에 초기비용으로 11,000천원이 소요되며, HACCP 인증에도 초기비용으로 165,000천원이 소요되며, 검증에는 인증 후 매년 55,000천원이 소요되는 것으로 추정된다.

정부의 HACCP 실행에 대한 검증업무에는 문서검증 외에도 미생물 검사가 포함된다. 미생물검사에서는 최종제품의 미생물 수가 업체의 HACCP 관리기준 한도 내에 있는지에 대한 검증을 실시한다. 미생물검사에서는 총균수, 대장균수, 그리고 살모넬라 존재 여부에 대한 검사를 수행하는데, 세균별로 지육에서 5 샘플을 채취하여 실험을 실시한다. 아래의 미생물검사비용 단가를 활용하면 3종의 미생물 검사단가 4,992.8원, 업체 당 5 sample, 총 업체수 110개소를 고려하면 연간 2,746천원이 소요된다.

다. 홍보비용

농림부에서는 HACCP가 빨리 정착할 수 있도록 대 국민홍보를 계획하고 있다. 2001년부터 HACCP 홍보책자 4만부를 발간하여 시·도를 통하여 배포할 예정이며, 그리고 언론매체를 통한 소비자홍보를 계획하고 향후에도 매년 예산 20,000천원을 확보할 예정이다. 따라서 정부가 부담하는 비용 가운데 홍보비용으로 연간 20,000천원 정도 계상할 수 있을 것이다.

2. 교육비용

가. 자체 교육

우리 나라에서 HACCP를 적극적으로 준비하기 시작한 것은 약 1998년 '도축장 HACCP 실무작업반'이 구성되면서부터이다. 이때부터 정부는 HACCP 담당 공무원들에 대한 전문성 향상을 목적으로 위탁교육 및 해외 연수 등을 추진해 오고 있다. 2001년에도 10명의 HACCP 담당 공무원들이 덴마크에서 식육위생과 HACCP와 관련된 연수를 받았다. 또한 정부는 농림부, 시도 및 검역원의 공무원들을 미국 농무성의 Food Safety Inspection Service가 주관하는 'HACCP 교육·훈련'에 매년 참여시키는 것을 고려하고 있다. 농림부, 수의과학검역원 및 지원, 시·도의 HACCP 담당 공무원을 보직전환을 고려하여 연 15명씩 5년간 교육시킬 때 교육비용은 1인당 4,000천원을 계상하면 5년간 매년 60,000천원씩 총 300,000천원이 소요될 것이다.

나. 산업계 교육

수의과학검역원과 국가전문행정연수원 농업연수부에서는 시·군 농업기술센터, 도축장 육가공장 등의 품질관리담당 임직원 40명을 대상으로 4박 5일 일정으로 HACCP 관련 12개 강좌를 개설하여 무료 교육을 연간 4회 실

시하고 있다. 여기에 소요되는 비용 가운데 정부가 부담하는 비용은 강사료 약 1,200천원, 중식비 5일간, 20명, 1끼당 2,000원씩 계산하여 200천원, 그리고 교통비 15만원을 부담하는 것으로 추정하였다. 교육대상 인원이 40명 정도이지만 실제로 축산 및 도축장 관련 대상인원을 50%로 추정하여 중식비에 20명분만 계상하였다. 산업계 교육에 정부가 부담하는 비용은 연간 6,200천원으로 추정되었다.

제 5 장 HACCP 제도의 경제성 분석

제 1절 경제성 분석

1. 분석의 기준

HACCP의 경제성을 분석하는데 있어서는 HACCP 제도의 시행에 따라 발생하는 모든 비용 및 편익을 계상하지 않고, 기존 위생관리방식으로 위생관리를 할 경우와 비교하여 HACCP 제도의 시행에 따라 추가로 발생하는 비용과 편익만을 고려하였다. 또한 HACCP 경제성의 분석기간은 영세규모 도축장이 HACCP 시행을 위해 필요한 시설을 갖추고 나서 내구 연한인 20년으로 하였다. 따라서 본 분석에서는 대규모 도축장에서 HACCP 제도를 시행하기 시작한 2000년부터 영세규모 도축장에 HACCP 제도를 의무적으로 도입해야 하는 2003년에서 20년이 경과한 2023년까지를 대상기간으로 살펴보았다. 시설 및 실험기자재의 감가상각 기간은 11년으로 하였으며, 감가상각이 종료된 후 잔존가치는 없는 것으로 가정하였다.

HACCP를 적용해야 하는 도축업체 수는 2001년 현재 110개 업체로서 2000년 돼지기준 도축실적 1,000두/일 규모 이상의 대규모 도축업체는 10개소, 도축실적 999두/일~500두/일의 중규모 도축업체수 20개소, 도축실적 499두/일~300두/일의 소규모 도축업체수 13개소, 도축실적 300두/일 미만의 영세규모 도축업체수는 축산물종합처리장 2개소를 포함하여 67개소이다.

「축산물위해요소중점관리기준」에 의하면 대규모 업체와 축산물종합처리장의 경우 2000년에 중규모업체는 2001년, 소규모업체는 2002년, 영세규모 업체는 2003까지 HACCP 제도를 실시해야 하나 업체들이 HACCP 계획을 실제로 도입하는데 있어서는 차이가 있었다. HACCP 적용업체 지정 현황

을 보면 2000년 적용 대상인 12개 업체 가운데 실제로 2000년에 HACCP 적용업체로 지정을 받은 업체는 대규모 업체 5개소와 축산물종합처리장 2개소와 중규모업체 1개소가 있었다. 따라서 대규모 업체 가운데 미지정업체 5개소와 2000년에 지정 받은 업체 1개소를 제외한 중규모업체 19개소가 2001년 중으로 지정 받는 것으로 가정하였다. 소규모업체 13개소는 2002년, 그리고 영세규모업체 67개소 가운데 포함되었던 축산물종합처리장 2개소를 제외한 65개소 도축장은 2003년까지 지정 받는 것으로 하였다.

HACCP제도의 시행에 따른 편익은 HACCP제도의 도입 2년 후부터 발생한다고 가정하였다 (이경섭, 2001). 물론 2년 이전에도 부분적으로나마 편익이 발생하겠지만 분석의 편의를 위하여 제도시행의 2년차까지는 편익이 발생하지 않는 것으로 하였다. 또한 비용-편익의 연차별 흐름을 현재가치화하기 위한 할인율은 5%를 적용하였으며, HACCP 시작연도인 2000년을 기준으로 하였다.

2. 비용

가. 초기시설비

「축산물위해요소중점관리기준」에 의하면 대규모 업체와 축산물종합처리장의 경우 2000년에 중규모업체는 2001년, 소규모업체는 2002년, 영세규모업체는 2003까지 HACCP제도를 실시해야 하므로 경우 연차별 초기시설투자비도 HACCP 제도 시행계획에 따라 집행되어야 했으나, 업체들이 HACCP 계획을 실제로 도입하는데 있어서는 차이가 있어 이러한 차이를 반영하였다. 초기설비투자의 감가상각 기간은 11년으로 가정하였고, 설비투자 후 12년째 되는 해에 동일한 액수의 설비투자비가 발생하는 것으로 가정하였다.

이 같은 가정 하에 초기설비투자비는 2000년, 2011년, 2022년에 3,912백만

원이 발생하고, 2001년, 2012년, 2023년에 16,311백만원이, 2002년, 2013년에 9,483백만원이, 2003년, 2014년에 42,856백만원이 각각 발생하는 것으로 계산되었다.

나. 실험기자재

실험설비 및 기자재는 HACCP 제도를 운용하기 위하여 필요한 시설이지만 돼지고기를 수출하는 30개 도축장은 HACCP 제도의 시행 이전에 이미 실험기자재를 구비하고 있으므로 신규로 실험기자재를 갖추어야 하는 업체는 나머지 80개 도축장이다. 따라서 80개 도축장은 각 도축장의 HACCP 시행연도에 맞추어 실험기자재를 설치하는 것으로 가정하였으며, 실험기자재의 감가상각 기간도 11년으로 가정하였다. 한편 기존에 실험기자재를 구비하고 있는 30개 도축장의 경우 1999년에 실험기자재를 구비한 것으로 가정하고 대체투자 시기를 설정하였다.

이 같은 가정 하에 실험기자재에 대한 투자는 중규모 도축장 중 실험기자재를 구비하지 못한 2개 도축장이 신규투자와 대체투자를 하는 2001년, 2012년, 2023년에 15백만원이 발생하고, 2002년, 2013년에는 소규모 도축장의 신규투자 및 대체투자가 99백만원, 2003년, 2014년에는 영세규모 도축장의 신규투자 및 대체투자가 497백만원이 발생하는 것으로 추산되었다. 한편 HACCP제도의 시행 이전에 이미 실험실을 갖춘 30개 도축장의 대체투자가 발생하는 2010년, 2021년에 229백만원이 투자가 발생하는 것으로 추산되었다.

다. HACCP 계획 구축비용

HACCP 계획의 구축은 HACCP 팀원의 교육과 교육받은 팀원에 의한 HACCP 계획의 구축으로 나누어 살펴볼 수 있다.

먼저 HACCP 팀원의 교육비용은 HACCP 제도 시행초기와 매 5년마다 실시하는 것으로 가정하였으므로, 대규모 5개소 및 중규모 3개소의 교육비용 투자가 발생하는 2000년, 2005년, 2010년, 2015년, 2020년에 각각 13백만원, 대규모 5개소, 중규모 19개소의 교육비용 투자가 발생하는 2001년, 2006년, 2011년, 2016년, 2021년에 각각 29백만원, 소규모 도축장의 비용투자가 발생하는 2002년, 2007년, 2012년, 2017년, 2022년에 각각 13백만원이 소요되는 것으로 나타났다. 또한 영세규모 도축장의 비용투자가 발생하는 2003년, 2008년, 2013년, 2018년, 2023년에는 각각 65백만원이 소요되는 것으로 나타났다.

HACCP 계획은 한번 구축된 뒤 계속하여 보완되는 것이지만 본 분석에서는 보완에는 비용이 소요되지 않는 것으로 가정하였다. 즉 HACCP 계획의 구축은 HACCP제도의 시행초기에만 소요되는 것으로 하였다. 이 같은 가정 하에 HACCP 계획의 구축비용은 대규모 5개소와 중규모 3개소가 제도를 시행하는 2000년에 183백만원, 대규모 5개소와 중규모 19개소가 시작하는 2001년에 597백만원, 소규모 도축장이 시작하는 2002년에 3325백만원, 영세규모 도축장이 시작하는 2003년에 1,658백만원이 각각 소요되는 것으로 나타났다.

라. HACCP 운용비용

HACCP를 운용하는 비용은 크게 4가지 비용으로 구분하여 살펴볼 수 있다. 먼저 HACCP 제도를 운용하는 인원의 인건비, 다음으로 위생관리를 위한 미생물검사비용, 제품의 위생수준 제고를 위하여 행하는 작업인원에 대한 교육비용, 작업장의 청결을 위한 세척 및 소독비용 등이다.

이 중 HACCP제도 운용을 위한 인건비는 HACCP를 실시하는 업체가 증가함에 따라 2000년 389백만원, 2001년 1,199백만원, 2002년 1,541백만원으로 계속 증가하며, 영세규모 도축장까지 HACCP를 실시하는 2003년부터는

3,250백만원으로 증가하는 것으로 나타났다. 2003년 이후로는 2003년과 동일한 것으로 나타났다.

미생물 검사비용은 지육에 대한 미생물 검사와 시설물에 대한 낙하세균 및 낙하진균 검사로 구분된다. 이 중 지육검사는 일반세균검사, 대장균검사, 살모넬라균검사로 나누어지는데, 2000년에는 일반세균검사에 6.7백만원, 대장균검사에 8.7백만원, 살모넬라균검사에 2.9백만원 등 18.3백만원이 소요되었다. HACCP 참가업체가 증가함에 따라 2001년에는 일반세균검사에 20.3백만원, 대장균검사에 26.4백만원, 살모넬라균검사에 8.8백만원 등 55.5백만원이 소요되는 것으로 추정되었으며, 2002년에는 일반세균검사에 23.9백만원, 대장균검사에 31.1백만원, 살모넬라균검사에 10.4백만원 등 65.4백만원이, 2003년에는 일반세균검사에 30.5백만원, 대장균검사에 39.9백만원, 살모넬라균검사에 13.2백만원 등 83.6백만원이 소요되며, 2003년 이후로는 매년 83.6백만원의 지육검사비용이 소요되는 것으로 추정되었다.

미생물검사비용 중 낙하세균검사비용은 2000년 0.3백만원, 2001년 1.4백만원, 2002년 2.0백만원, 2003년 4.8백만원으로 매년 증가하지만 2003년 이후에는 매년 4.8백만원씩 지불되는 것으로 추정되었다. 또한 낙하진균검사비용은 2000년 0.1백만원, 2001년 0.5백만원, 2002년 0.7백만원, 2003년 1.6백만원으로 증가한 이후 매년 1.6백만원씩 소요되는 것으로 추정되었다.

따라서 미생물검사에 따른 총비용은 2000년 18.7백만원에서 2001년 57.3백만원, 2002년 68.0백만원, 2003년 90.0백만원까지 증가하였으며, 이후로는 매년 90.0백만원씩 소요되는 것으로 추산되었다.

작업자에 대한 교육비용은 2000년 22.2백만원에서 2001년 82.8백만원, 2002년 106.2백만원, 2003년 223.2백만원까지 증가한 이후로는 매년 223.2백만원이 소요되는 것으로 추산되었다.

마지막으로 시설에 대한 세척 및 소독비용은 먼저 세척 및 소독비용이 2000년 26.6백만원에서 2001년 93.8백만원, 2002년 126.8백만원, 2003년

291.6백만원으로 증가하는 것으로 추산되었으며, 2003년 이후로는 매년 291.6백만원씩 소요되는 것으로 추산되었다. 또한 작업장의 청소비용은 2000년 88.8백만원, 2001년 331.2백만원, 2002년 424.8백만원, 2003년 892.8백만원까지 증가하는 것으로 추산되었으며, 이후로는 매년 892.8백만원이 소요되는 것으로 추산되었다. 따라서 시설에 대한 세척 및 소득비용은 2000년 115.4백만원, 2001년 425.0백만원, 2002년 551.6백만원, 2003년 1,184.4백만원으로 증가하였으며, 2003년 이후로는 매년 1,184.4백만원씩 소요되는 것으로 추산되었다.

마. 정부 부담 비용

HACCP제도의 시행과 관련하여 발생하는 정부 부담 비용은 크게 HACCP제도를 담당하는 정부부처 직원의 인건비와 개별 도축장에 대한 HACCP 인증업무비용, HACCP제도의 홍보비, HACCP 담당공무원의 교육비 등으로 구분해 볼 수 있다.

그러나 HACCP제도와 관련하여 정부부처 담당직원의 인건비는 HACCP제도를 시행하지 않더라도 다른 업무에 종사하면서 동일한 인건비가 지불될 것으로 보았기 때문에 HACCP제도의 시행으로 인한 담당공무원의 추가 인건비는 발생하지 않는 것으로 보고 경제성분석에서는 비용으로 고려하지 않았다.

HACCP 인증업무와 관련된 비용은 개별 도축장에서 HACCP를 도입하는 초기에 발생하는 기술지원비용과 인증초기비용이 있으며, 또한 매년 발생하는 검증비용이 있다. 기술지원비용은 2000년 0.8백만원, 2001년 2.3백만원, 2002년 1.3백만원, 2003년 6.6백만원이 소요되는 것으로 추산되었다. 또한 인증초기비용은 2000년 12백만원, 2001년 34.5백만원, 2002년 19.5백만원, 2003년 99백만원이 소요되는 것으로 추정되었다.

이와는 달리 2001년부터 발생하는 검증비용은 2001년 4백만원이 소요되지만, 이후 해마다 HACCP제도를 실시하는 도축장이 증가함에 따라 검증업무도 증가하여 2001년 16백만원, 2002년 22.5백만원, 2003년 55백만원까지 증가하였고, 이후로는 매년 55백만원씩 소요되는 것으로 추정되었다.

따라서 인증업무와 관련된 총 비용은 2000년 12.8백만원, 2001년 40.8백만원, 2002년 36.8백만원에서 2003년 128.1백만원까지 증가하였으나, 기술지원비용과 인증초기비용이 발생하지 않는 2004년부터는 매년 검증비용인 55백만원만 소요되는 것으로 추산되었다.

또한 HACCP제도의 홍보를 위한 홍보비는 2001년부터 매년 20백만원이 지출되는 것으로 가정하였다.

한편 교육비는 HACCP업무를 담당하는 공무원의 전문성 향상을 위한 자체교육과 도축업체의 품질관리담당 임직원을 대상으로 하는 산업계교육으로 구분할 수 있다. 자체교육비는 HACCP 시행초기부터 5년간 매년 60백만원씩 소요되는 것으로 가정하였다. 산업계교육비는 2000년 0.5백만원에서 시작하여 HACCP제도를 시행하는 업체가 증가함에 따라 2001년 2.0백만원, 2002년 2.5백만원, 2003년 6.2백만원까지 증가한 이후 매년 6.2백만원으로 동일한 것으로 추산되었다.

따라서 총 교육비는 2000년 60.5백만원, 2001년 62.0백만원, 2002년 62.5백만원, 2003년 66.2백만원, 2004년 66.2백만원까지 증가하지만 2005년부터는 산업계교육비 6.2백만원만 발생하는 것으로 추산되었다.

바. 추가비용 총계

이상에서 살펴본 바와 같이 각 항목별 추가비용을 더하여 연도별로 살펴본 것은 아래 표에서와 같다.

<표 5-1> HACCP 제도시행으로 인한 연차별 비용흐름

단위 : 천원

항 목 \ 연 도	2000	2001	2002	2003	
가. 초기시설비	3,911,873	16,310,769	9,483,214	42,856,320	
나. 실험기자재	-	15,280	99,320	496,600	
다. HACCP 구축비용	195,500	625,500	344,500	1,722,500	
라. HACCP 운용비용	545,293	1,763,752	2,266,305	4,747,608	
마. 정부부담비용	73,296	122,784	119,336	214,300	
비 용 계	4,725,962	18,838,085	12,312,675	50,037,328	
항 목 \ 연 도	2004	2005	2006	2007	
가. 초기시설비	-	-	-	-	
나. 실험기자재	-	-	-	-	
다. HACCP 구축비용	-	12,500	28,500	13,000	
라. HACCP 운용비용	4,747,608	4,747,608	4,747,608	4,747,608	
마. 정부부담비용	141,200	81,200	81,200	81,200	
비 용 계	4,888,808	4,841,308	4,857,308	4,841,808	
항 목 \ 연 도	2008	2009	2010	2011	
가. 초기시설비	-	-	-	3,911,873	
나. 실험기자재	-	-	229,200	-	
다. HACCP 구축비용	65,000	-	12,500	28,500	
라. HACCP 운용비용	4,747,608	4,747,608	4,747,608	4,747,608	
마. 정부부담비용	81,200	81,200	81,200	81,200	
비 용 계	4,893,808	4,828,808	5,070,508	8,769,181	
항 목 \ 연 도	2012	2013	2014	2015	
가. 초기시설비	16,310,769	9,483,214	42,856,320	-	
나. 실험기자재	15,280	99,320	496,600	-	
다. HACCP 구축비용	13,000	65,000	-	12,500	
라. HACCP 운용비용	4,747,608	4,747,608	4,747,608	4,747,608	
마. 정부부담비용	81,200	81,200	81,200	81,200	
비 용 계	21,167,857	14,476,342	48,181,728	4,841,308	
항 목 \ 연 도	2016	2017	2018	2019	
가. 초기시설비	-	-	-	-	
나. 실험기자재	-	-	-	-	
다. HACCP 구축비용	28,500	13,000	65,000	-	
라. HACCP 운용비용	4,747,608	4,747,608	4,747,608	4,747,608	
마. 정부부담비용	81,200	81,200	81,200	81,200	
비 용 계	4,857,308	4,841,808	4,893,808	4,828,808	
항 목 \ 연 도	2020	2021	2022	2023	잔존가치
가. 초기시설비	-	-	3,911,873	16,310,769	21,924,624
나. 실험기자재	-	229,200	-	15,280	225,727
다. HACCP 구축비용	12,500	28,500	13,000	65,000	73,700
라. HACCP 운용비용	4,747,608	4,747,608	4,747,608	4,747,608	-
마. 정부부담비용	81,200	81,200	81,200	81,200	-
비 용 계	4,841,308	5,086,508	8,753,681	21,219,857	22,224,052

2. 편익

가. 소비자 후생증대

HACCP제도의 시행으로 보다 안전한 육류를 소비하게 되는 소비자의 후생증대의 효과는 2002년 2,949억원, 2003년 9,968억원, 2004년 1조 1,924억원에 이르는 것으로 추정되었다. 2005년 이후부터는 매년 1조 5,742억원의 후생증대 효과가 나타난 것으로 추정되었다.

나. 수출지속효과

HACCP제도의 시행으로 돼지고기 대일 수출이 지속될 경우 수출물량은 연간 6만톤에서 8만톤으로 예상되는데, 본 분석에서는 수출물량이 연간 6만톤으로 일정하다고 가정하고 수출지속효과를 추정하였다.

이 같은 물량에 앞 절에서 추정한 돼지고기 수출단위당 부가가치의 최소값을 적용하여 수출지속효과를 살펴보면 수출지속효과는 352.5억원으로 추정된다.

다. 양돈산업 부가가치

HACCP제도를 시행하지 않으면 돼지고기 수출이 이루어지지 않고, 따라서 그 동안 수출했던 물량만큼 돼지의 사육두수가 감소하게 된다. 따라서 돼지고기 수출의 중단은 돼지사육두수의 감소를 초래하고 이는 양돈농가의 부가가치를 감소시킨다.

이와 같은 돼지사육두수 감소에 따른 양돈산업 부가가치 감소분은 앞 절에서 추정한 양돈산업 부가가치의 최소값을 이용하여 살펴보면 연간 1,877억원의 부가가치 감소로 나타난다. 그러나 HACCP제도를 시행하게 되면 수출이 지속되고 아울러 돼지사육두수도 종전과 같이 유지되므로 양돈산업의

부가가치 효과는 1,877억원으로 추정할 수 있다.

라. 수입대체효과

HACCP제도의 시행으로 수출이 지속되면 수출업자의 수출부가가치, 양돈 산업의 사육부가가치 이외에도 수입을 대체하는 효과가 있다.

HACCP제도를 시행하지 않아 수출이 중단되면 사육두수가 감소하고, 돈육의 국내공급을 감소시키게 된다. 돈육의 공급부족은 그 만큼 내수부위에 대한 수입을 유발하게 되므로 HACCP제도의 시행은 돼지고기 수입을 대체하는 효과를 아울러 갖게된다. 이 같은 수입대체효과는 앞 절에서 살펴본 것처럼 연간 2,705억원에 이르는 것으로 추정되었다.

이상에서 살펴본 바와 같이 각 항목별 추가비용을 더하여 연도별로 살펴본 것은 아래 표에서와 같다.

<표 5-2> HACCP 제도시행으로 인한 연차별 편익흐름

단위 : 천원

구 분	2002	2003	2004	2005-2023
가. 소비자 후생증대	294,929,133	996,838,287	1,192,376,484	1,574,232,863
1) 대규모	294,929,133	294,929,133	294,929,133	294,929,133
2) 중규모	-	701,909,153	701,909,153	701,909,153
3) 소규모	-	-	195,538,198	195,538,198
4) 영세규모	-	-	-	381,856,379
나. 수출계속효과	35,254,100	35,254,100	35,254,100	35,254,100
다. 양돈 부가가치	187,660,000	187,660,000	187,660,000	187,660,000
라. 수입대체효과	270,462,000	270,462,000	270,462,000	270,462,000
편 익 계	788,305,233	1,490,214,387	1,685,752,584	2,067,608,963

3. 경제성 분석

먼저 비용-편익률(B-C ratio)을 살펴보면 2000년을 기준으로 할인율 5%를 적용한 편익흐름의 합계는 23조 9,468억원에 이르는 것으로 추정되었다. 또한 같은 방법으로 할인한 비용흐름의 합계는 1,673억원에 불과한 것으로 추정되었다. 따라서 비용-편익률은 143.1에 이른다.

다음으로 편익흐름과 비용흐름의 차이를 순현재가치(NPV)로 평가하면 23조 7,795억원으로서 초기투자기간을 포함한 24년 동안 매년 9,908억원의 순편익이 발생하는 것과 같다.

즉 HACCP 제도는 제도의 시행에 소요되는 비용을 훨씬 초과하는 편익이 발생하기 때문에 HACCP 제도는 위생적인 측면에서뿐만 아니라 경제적인 측면에서 매우 타당한 제도임을 알 수 있다.

제 2 절 업체의 비용증가

1. 분석기준

앞 절에서 살펴본 것처럼 HACCP제도는 사회 전체적인 비용을 훨씬 초과하는 편익을 발생시킴으로 HACCP제도의 도입은 사회 전체의 후생을 증대시키게 된다.

그러나 개별업체의 측면에서 살펴보면 개별 도축업체가 비용을 투자하여 HACCP제도를 시행하지만, 소, 돼지의 두당 도축수수료에 변함이 없다면 HACCP제도를 시행함으로써 사회 전체적으로는 후생이 크게 증대됨에도 불구하고 개별 도축업체는 제도 시행을 위해 개별업체가 투자한 비용만큼 수익은 감소되게 된다. 따라서 개별 업체의 경우 소, 돼지 두당 도축비용

증가분이 어느 정도인지를 살펴보는 것은 의미가 있다.

업체의 비용증가는 개별 업체마다 상이하지만 본 분석에서는 편의상 대
중, 소, 영세업체 등 규모별로 4가지로 구분하였으며, 동일규모의 업체의 경
우 모두 같다고 가정하고 규모별 평균비용을 구하여 살펴보았다.

2. 규모별 비용증가

규모별 소, 돼지 두당 도축비용 증가분을 살펴보면 아래 표와 같다.

<표 5-3> 규모별 소, 돼지 마리당 도축비용증가

규모	항목 업체당 비용증가 (천원)	업체당 연간 도축두수(두)		정육 환산 생산량(kg)		정육 1kg당 추가비용(원)
		소	돼지	소	돼지	
대 규모	71,400	6,060	453,180	1,212,000	21,888,594	3.09
중 규모	75,496	17,820	198,510	3,564,000	9,588,033	5.74
소 규모	65,417	9,969	120,000	1,993,846	5,796,000	8.40
영세규모	56,741	6,688	34,158	1,337,538	1,649,854	18.99

먼저 앞 절에서 추산된 규모별 비용을 이용하여 각 규모에 해당하는 업
체당 평균 연간 비용증가분을 살펴보면 <표 5-3>에서 2번째 열의 업체당
비용증가가 산출된다. 대규모 업체의 경우 71.4백만원, 중규모 업체의 경우
75.5백만원, 소규모 업체의 경우 65.4백만원이 증가하였으며, 영세규모 업체
는 56.7백만원의 비용이 증가하는 것으로 나타났다.

중규모 이하에서는 규모가 클수록 비용증가분이 증가하지만 대규모 업체
의 경우 중규모업체보다 비용증가가 낮은 것은 대규모업체의 경우 HACCP
제도의 도입과 관계없이 HACCP제도의 수행에 필요한 시설의 많은 부분을
갖추고 있어 중규모 이하 업체에 비해서 초기 시설투자비가 적게 소요되기

때문이다.

이상과 같이 규모별 업체당 증가된 비용을 생산된 정육량으로 배분하여 소, 돼지 각각의 비용 증가를 추정하였다. 규모별 연평균 도축두수는 대규모 업체의 경우 소 6천두, 돼지 453천두이며, 중규모업체가 소 18천두, 199천두, 소규모 업체가 소 10천두, 돼지 120천두, 영세규모업체가 소 7천두, 돼지 34천두를 도축하는 것으로 계산되었다.

위의 규모별 연간 도축두수를 소의 경우 생체중량 500kg에 정육률 40%를 적용하고, 돼지의 경우 생체중량 100kg에 정육률 48.3%를 적용하여 각 규모별 업체 평균 정육생산량을 구하면 <표 5-3>에서 5번째, 6번째 난에 나타난 바와 같다.

<표 5-3>의 5번째 난과 6번째 난을 더하여 규모별 정육생산량을 구하고 비용 증가액을 정육 총생산량으로 나누어주면 정육 1kg에 대한 규모별 도축비용 증가액이 구해진다. 규모별로 살펴보면 대규모 업체의 경우 3.09원, 중규모 업체는 5.74원, 소규모업체는 8.40원, 영세규모업체는 18.99원이 증가하는 것으로 계산되었다.

제 6장 요약 및 정착방안

제 1절 연구결과의 요약

1. 편익과 비용의 추정

본 연구의 목적은 HACCP 제도를 시행에 의하여 어느 정도의 경제적 편익이 증가하고, 그리고 이러한 편익을 거두기 위해서는 사회·경제적 비용이 부담되어야 하는가를 추정하여 비교 분석함으로써 HACCP 제도의 경제적 타당성을 평가하는데 있다.

가. 편익

HACCP 제도의 시행으로 발생할 수 있는 가장 큰 편익은 식품의 안전성 향상에 따른 국민 후생의 증진이라 할 수 있다. 본 연구에서 이 후생을 추정하는 방법으로는 지불의사 (willingness-to-pay) 방법을 사용하였다. 이 방법은 위험을 회피하기 위하여 소비자들이 자신의 물질적 소비를 포기하는 정도로 측정하기 때문에 위험의 감소에 대한 개인적인 기호도를 반영하는 방법이다. 이 방법은 위험에 대한 사후적 평가라기보다는 사전적 평가이며, 소득과 같은 사회경제적 변수에 영향을 받는다는 문제점이 있다. 그러나 “정책의 시행에 따라 발생하는 편익이 비용을 보상할 수 있다면 그 정책은 시행되어야 한다.”라는 Kaldor-Hicks의 비용-편익분석의 원칙을 적용하여 문제점을 최소화하면서 추정을 시도하였다.

HACCP 제도로 향상된 식품의 안전성에 대한 소비자의 지불의사를 추정하기 위하여 총 1,057개의 표본에 대하여 이선선택형 가상가치평가법 (CVM) 방법을 이용하였다. 그 결과 쇠고기의 경우 HACCP 공정에 의한

제품의 지불의사금액의 평균이 1,952.5원/kg과 2,139.9원/kg 사이의 값으로 추정되었다. 이들 중 최소값을 적용하면 쇠고기에 의한 연간 총가치는 4,208억원으로 계산된다. 또한 돼지고기의 경우 HACCP 공정에 의한 제품의 지불의사금액의 평균 중에서 최소값 2,052.1원/kg을 적용하면, 돼지고기에 의한 연간 총가치는 11,534~11,944억원으로 계산된다. 그러므로 HACCP 제도 시행에 따라 육류의 안전성이 향상되면 소비자에게 15,742~16,152억원 정도의 편익을 발생시킬 것으로 추정되었다.

HACCP 제도의 시행은 육류의 안전성 향상뿐만 아니라 돈육의 수출을 위한 필요조건이다. 따라서 HACCP 제도를 시행하지 않고는 2002년부터 돈육의 주 수출시장인 일본에 대한 수출이 불가능해지기 때문에 HACCP 제도의 시행은 해외시장에 수출중단을 방지할 수 있다는 편익을 발생시킨다. 우리 나라의 돈육수출 가능량은 일본시장에서의 경쟁국인 대만의 돈육수출재개 여부에 따라 6만톤 내지 8만톤의 수출이 가능할 것으로 판단된다. 이 경우 최소 352.5억원에서 최대 715.4억원의 돈육 수출로 인한 부가가치가 발생하는 것으로 추정되었다. 이 수치는 돈육을 수출하지 못하게 될 경우 국민경제가 부가가치를 얻지 못함으로써 생기는 손실을 의미하며, HACCP를 시행함으로써 수출에 차질이 없을 때 수출로 얻을 수 있는 부가가치이다.

또한 연간 6만~8만톤의 안심, 등심, 후지의 수출이 중단되게 되면, 이들 부위의 국내 공급 과잉을 막기 위해서는 후지 기준 3,719,128두, 등심 기준 4,380,952두의 도축두수를 축소하여야 한다. 이것은 사육농가측면에서 최소 3,719,128두에서 최대 4,380,952두의 비육돈 생산의 감소를 야기하며, 두당 부가가치를 50,457원을 고려하면 최소 1,876.6억원에서 최대 2,210.5억원의 양돈부문에서 부가가치의 감소를 의미한다.

사육두수 감소에 따른 내수부위의 국내 공급 감소는 감소분에 해당하는 내수부위의 수입증가를 초래한다. 돼지 두당 27.97kg의 내수부위가 생산되

기 때문에 후지 기준 3,719,128두가 감축된다면 104,024톤의 내수부위가 부족하게 되어 208,048천불 정도의 돈육이 추가로 수입되어야 하고, 등심 기준 4,380,952두가 감축되면 122,535톤의 내수부위가 부족하게 되어 245,070천불의 돈육이 추가로 수입되어야 한다. 이 금액은 1불당 1,300원의 환율을 고려하면 원화로 최소 270,462백만원에서 최대 318,591백만원에 해당한다.

전국의 모든 도축장이 HACCP 제도를 운용하게 되면 HACCP 제도로 인한 연간 편익은 쇠고기와 돼지고기의 안전성 향상에 따른 편익이 15,742억~16,152억원, 돈육수출 관련 편익이 4,303.7억~6,111.8억원으로 총 20,046억~22,264억원에 달하는 것으로 추정되었다.

나. 비용

우리 나라에서 HACCP 제도는 상당한 비용을 수반하면서 추진되고 있다. HACCP 제도 도입으로 인해 위생관리의 1차적 책임이 도축업자로 넘어가기 때문에 업체에는 새로운 위생관리 비용의 부담이 생기게 된다. 여기에다 우리 나라 도축장의 작업환경에 비추어 위생적인 작업을 위해서는 작업장과 설비에 대한 개선이 불가피한 현실이다. 본 연구에서는 HACCP 제도의 운용과 관련하여 발생하는 비용을 직접비용(explicit price)을 포함한 기회비용으로 산정을 시도하였다.

업체부담비용 가운데 HACCP 계획의 준비단계에서 발생하는 초기비용은 작업장 및 설비개선비용 그리고 HACCP 구축비용이 있으며, HACCP 계획의 운용에 수반되는 운용비용이 있다. 전체 110개 업체의 작업장 및 설비개선비용에 736.6억원이 소요될 것으로 추정되었다. HACCP 교육과 구축에 소요되는 비용은 28.8억원이 소요되는 것으로 추정된다. HACCP 운용에 관련된 비용으로 HACCP 팀 인건비 32.5억원, 미생물검사비용 1.7억원~3.0억원, 잔류항생물질 검사비 8천 4백만원, 교육비 2.2억원, 작업장 세척과 소독비용 8.8억원을 부담하게 될 것으로 추정되었다.

정부부담비용 가운데 HACCP 제도의 준비단계에서 발생하는 비용은 초기 교육비용, HACCP 기술지원비용, HACCP 적용업체 인증비용이라 할 수 있다. 기술지원과 인증업무에 1.8억원이 소요되고, HACCP 담당공무원의 전문성을 제고하기 위한 교육비용으로 초기 5년 간 3.0억원의 비용이 계상될 것으로 추정되었다. 정부가 지속적으로 부담하게 되는 비용으로는 HACCP 담당공무원의 인건비와 HACCP 검증비용, HACCP 홍보비와 산업계 교육비가 있는데, 각각, 4.1억원, 5천 7백만원, 2천 6백만원, 2천만원, 6백 2십만원으로 추정되었다

2. HACCP 제도의 경제성 평가

비용-편익률(B-C ratio)기준에 의하면 2000년을 기준으로 할인율 5%를 적용한 편익흐름의 합계는 23조 9,468억원에 이르는 것으로 추정되었다. 또한 같은 방법으로 할인한 비용흐름의 합계는 1,673억원에 불과한 것으로 추정되었다. 따라서 비용-편익률은 143.1에 이른다. 편익흐름과 비용흐름의 차이를 순현재가치(NPV)로 계산하면 23조 7,795억원으로서 초기투자기간을 포함한 24년 동안 매년 9,908억원의 순편익이 발생하는 것과 같다.

HACCP제도는 제도의 시행에 소요되는 비용을 훨씬 초과하는 편익이 발생하기 때문에 HACCP제도는 위생적인 측면에서뿐만 아니라 경제적인 측면에서 매우 타당한 제도임을 알 수 있다.

제 2 절 HACCP제도의 정착방안

1. HACCP 적용 도축장에 대한 지원

HACCP 제도의 시행에 따른 비용과 편익의 발생 시스템에 대한 분석에서 밝힌 바와 같이, HACCP 제도 시행으로 발생하는 비용은 도축업체와 정부가 부담하게 된다. 특히 도축업체는 식육에 대한 위생관리의 1차적 책임을 지게 됨에 따라 전체 소요비용에서 많은 부분의 비용을 부담하게 된다. 그러나 HACCP 제도의 편익은 식육의 안전성 향상에 따라 후생이 증대되는 소비자에게 가장 많이 발생하며 또한 HACCP 제도를 시행하지 않음으로써 발생할 수 있는 수출중단에 의한 손실방지에 따른 편익은 양돈농가와 유통업자에게 발생하게 된다.

이와 같이 도축업자가 부담하는 비용은 자신 이외의 경제 주체들에게 정(正)의 경제효과를 발생시키는데 이와 같은 효과를 외부경제효과라 한다. 이러한 외부경제효과는 시장메커니즘에 의해 비용 부담자에게 보상이 이루어지지 않는 시장실패의 경우로 시장 참여자들 사이에 형평성 문제가 발생하게 되므로 정부 또는 제 3자의 개입으로 형평성의 문제를 완화할 필요가 있다.

이와 관련하여 정부의 도축업체 지원방식으로는 다음 몇 가지를 들 수 있다. 첫째 대부분의 도축업체들에게 큰 부담으로 작용하고 있는 도축설비 개선비용의 일정 부분을 보조하는 것을 고려할 수 있다. 도축설비 개선비용 일부를 보조하는 것은 일시에 대규모의 자금이 소요되는 도축장 설비 개선 작업을 원활하게 함으로써 HACCP 체제를 조기에 정착시키는데 도움이 될 뿐만 아니라 우리 나라 도축산업의 국제 경쟁력 강화를 위해서도 의미 있는 일이다. 현재 도축업체의 위생설비개선 지원사업으로 업체당 최고 3억 5천만원을 융자 지원하는 것으로는 소요비용 조사결과나 형평성 문제의 완

화 측면에 비추어도 부족하다고 판단된다. 둘째, 대규모 업체를 제외한 중·소업체의 경우 HACCP를 주도적으로 추진할 인력이 절대적으로 부족하므로 HACCP와 관련하여 신규로 채용하는 수의사와 같은 전문인력의 인건비를 지원하는 방안을 고려할 수 있을 것이다. HACCP 전문인력을 갖추는 것은 작업장 내에서 HACCP를 효율적으로 운용할 수 있는 전제조건이 되므로 도축설비 개선에 못지 않게 HACCP의 정착을 위하여 중요한 사항이라 할 수 있다. 또한 축산물가공처리법 시행령에 의하면 도축장은 자체 검사원의 고용은 필요하지 않고 검사보조원만을 두도록 하고 있으나, 도축업체들이 수의사와 같은 HACCP 전문요원을 고용하게 된다면 법이 요구하는 수준 이상을 충족시키게 된다는 점에서도 인건비를 지원할 필요가 있다.

2. 도축산업의 구조조정

우리 나라 도축장 가운데 공판장의 역할을 하는 도축장을 제외하고 대규모 도축업체들은 도축·가공, 그리고 유통에까지 계열화되어 있는 경영형태를 띠고 있다. 특히 축산물 종합처리장업체는 이러한 일관된 영업형태를 전제로 하여 정부가 축산물종합처리장의 건설을 지원하였다. 이들 업체들은 HACCP 적용업체로 지정을 받음으로써 HACCP 제도로 인하여 발생하는 편익의 일부를 얻을 수 있기 때문에 HACCP 도입에 따른 부담도 적고 이에 따라 저항도 작다고 할 수 있다. 그러나 중·소규모 업체들은 임도축을 주업으로 하기 때문에 많은 비용부담에도 불구하고 이들에게는 HACCP의 편익이 거의 발생하지 않는다. 중·소업체들은 HACCP 제도 도입에 대한 저항도 크고, HACCP 계획을 성실하게 운용할 경제적 유인도 그다지 크지 않다고 할 수 있을 것이다..

따라서 HACCP 제도를 성공적으로 정착시키기 위해서는 도축산업 전반의 구조조정이 필요할 것으로 판단된다. 도축산업의 구조조정방향을 정리하면 다음과 같다.

먼저, 일부 경제성 없는 도축장의 정리 및 통폐합 작업을 통하여 현재 30%에 불과한 가동률을 정상화시켜야 한다. 가동률의 향상은 두당 HACCP 비용의 감소를 의미한다. 또한 현재와 같이 상당한 유틸리티 설비능력이 존재하고 있는 현실에서 모든 도축장들이 HACCP 준비를 위하여 작업장과 도축설비 개선에 상당한 비용을 부담한다는 것은 경제적 측면에서 효율적이라 할 수는 없다. 둘째로 도축산업에 대한 구조조정을 통하여 대규모 계열화된 경영방식으로 전환을 유도한다. 이러한 경영방식은 HACCP 편익의 일부를 흡수할 수 있기 때문에 HACCP 시행에 따른 부담도 상당부분 보상될 수 있을 것이다.

3. 전국 도축장에 대한 위생수준에 따른 등급화와 위생등급 공개

식육의 위생문제와 관련하여 시장실패의 또 하나의 요인은 정보의 비대칭성(Asymmetric Information)이라 할 수 있다. 소비자는 식육의 위생수준에 대하여 정확하게 평가할 능력이 없기 때문에 식육에 대한 가치측정이 불가능한 반면, 식육의 공급자의 입장에서는 소비자에게 식육의 안전성에 관한 정보를 공급할 경제적인 유인이 없다. 소비자들의 안전성에 관한 정보의 부족과 공급자들의 정보제공에 관한 경제적 유인의 부재는 시장의 실패를 야기하여 시장에서 결정되는 식육의 안전성 수준은 최적점(optimum)이라 할 수가 없다.

이러한 정보의 비대칭성에 의한 시장의 실패의 경우에도 정부의 개입은 국민의 후생을 증진시킬 수 있다. 따라서 소비자가 소비하는 식육이 어느 정도의 안전성을 확보한 시설에서 생산되어 어느 정도 안전한 식육인가에 관한 정보를 정부가 개입하여 제공할 필요가 있다. 정보의 제공에 관한 실천적 방법으로 도축장에 대한 위생평가를 통하여 위생등급을 정하여 공급할 필요가 있다. 평가된 위생등급은 현재 식육판매 표시판에서 제공하는 부위명, 등급, 용도, 원산지에 대한 정보 외에 어떤 위생등급의 작업장에서 생

산되었는가에 대한 정보 추가로 제공하는 방안을 고려할 수 있을 것이다.

4. 축산물 위생 및 행정업무의 중앙 일원화

지방자치제도의 실시로 인하여 과거 중앙정부에서 가지고 있던 행정권의 상당부분이 지방자치단체로 이관되었는데, 축산물위생업무와 관련하여 도축장에 대한 인·허가 및 위생관리도 상당부분 지방자치단체에 이관되었다. 재정이 취약한 지방자치단체로서는 도축세수가 지방재정에 상당한 기여를 하기 때문에 도축장의 인·허가 및 위생관리업무와 관련하여 엄정한 관리가 어려워 어느 정도 부작용이 있었다는 것을 부인할 수는 없을 것이다.

2001년 『축산물위해요소중점관리기준』의 개정으로 HACCP 계획을 운용하지 않는 업체를 폐쇄 할 수 있는 권한이 국립수의과학검역원에 주어져, 도축업무의 중앙 일원화가 일부 이루어졌다. 미국의 경우에도 일정규모 이상의 도축장 및 육가공공장에 대해서는 연방정부에서 위생 등을 관리하고 있듯이 우리 나라도 위생업무에 있어서는 전국적으로 동일한 기준에 의해서 안전성을 확보하기 위해서 중앙정부에서 관리하는 것이 효율적이라 할 수 있다. 또한 지방자치단체들은 인근 지역에 유희 도축시설이 존재해도 도축세수를 위하여 자기 지역에 도축업체를 유치하려 하기 때문에 국가 차원에서 적정 도축산업 규모를 유지하는데 있어서는 상당한 장애요인이 되고 있다. 우리 나라도 도축장에 대한 위생 및 행정관리에 있어서는 중앙정부로 행정권을 환원하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

5. HACCP 인증과 검증업무의 분리

지금까지 HACCP 적용 업체 지정 실적을 보면, 당초 정부의 계획은 2000년 돼지 1일 1,000두 이상인 업체 및 축산물종합처리장 업체 총 12개소, 2001년 돼지 999-500두에 해당하는 업체 약 20개소를 목표로 하였으나,

실제로 지정된 도축장은 2001년 6월 현재 소·돼지 작업장 10개소에 불과한 실정이다. 따라서 금년부터는 전년도 대상업체 가운데 HACCP 미적용업체가 포함되므로 HACCP 계획 인증에 대한 수요가 급속도로 증가할 전망이다. 현재 국립수의과학검역원의 인력에 비추어 HACCP 계획에 대한 인증 자체가 HACCP 적용업체 지정에 있어 bottleneck으로 작용할 가능성이 있다. 이러한 인증업무에 대한 수요는 향후 대상업체 수의 증가로 더욱 증가할 전망이다.

현재 HACCP 인증업무와 검증업무는 국립수의과학검역원에서 담당하고 있는데, 인증권과 검역권을 분리하여 인증업무는 HACCP 업무에 대한 평가능력을 갖춘 기관이나 단체에 이관하고 정부기관인 국립수의과학검역원은 HACCP 계획이 제대로 운용되고 있는지를 평가하는 검증업무를 담당하는 방안도 고려해야 할 것이다.

HACCP 제도가 위생관리 과정에 대한 제도이기 때문에 HACCP 계획에 대하여 정부로부터 인증을 받았어도 운용 부실에 대하여 정부가 책임을 물을 수는 있지만, 인증업무와 검증업무의 분리는 정부가 인증한 업체에 대하여 정부가 HACCP 계획 운용 부실로 책임을 묻는 논리적 모순을 피할 수도 있다.

6. 불성실한 HACCP 문서작업에 대한 벌칙 강화

HACCP 제도의 핵심은 HACCP 계획에 대하여 인증 받는데 있는 것이 아니라 지속적으로 HACCP 계획을 발전시키는데 있다. 다시 말해 HACCP 계획은 지속적으로 미생물과 병원성 미생물을 감측시키기 위해서 작업과정을 모니터하고 잠재적인 문제점을 점차로 해소하는 과정이라 할 수 있다. 따라서 HACCP 제도의 성공적 운용은 업체에서 위생 관련 데이터를 얼마나 성실하게 축적하고, HACCP 제도 운용 과정에서 발생한 문제점을 성실하게 기록·보관하는가에 달려있다. 이러한 문제점과 처리방법을 기록·보

관하기 위해서 HACCP 계획의 준비단계에서 문서작업에 많은 노력과 비용을 할애하고 있는데, 불성실한 기록과 훼손은 HACCP 제도의 정착에 정면으로 반하는 행위라 할 수 있다. 미국의 경우에도 불성실한 기록과 기록문서에 대한 훼손 행동에 대하여 매우 엄한 처벌을 규정하고 있다. 우리나라에서도 HACCP 제도의 성공적인 정착을 위해서는 이러한 행위에 대하여 검증업무를 담당하는 국립수의과학검역원은 감시를 철저히 해야 할뿐만 아니라, 이러한 행위에 대해서는 명시적으로 엄한 처벌을 규정할 필요가 있다.

7. 도축장 주요 미생물에 대한 위해 평가(Risk Assessment) 필요

HACCP 준비단계의 하나인 Risk Analysis와는 별도로 최종 소비자의 안전에 영향을 미칠 수 있는 미생물이 작업과정 중에서 어떻게 변화하고, 최종적으로 소비자의 안전에 어느 정도 영향을 미치는지 평가할 필요가 있다. 이 평가결과에 따라서 위생관리 수준과 방법이 결정될 수 있는데, 우리나라에서는 HACCP를 도입하는 단계에서 이러한 사전준비가 부족했다. 지금이라도 HACCP 운용에 필요한 기초 데이터를 확보하여 HACCP 제도를 지속적으로 발전시키기 위한 노력이 있어야 할 것이다.

참고문헌

- 국립농산물품질관리원, http://www.naqs.go.kr/html/naqs008_in1.html
- 농림부, 『축산물가공처리법령 관련 고시·예규집』, 1999
- 농협중앙회, 농협조사월보, 2001. 4.
- 김영봉, 'HACCP 체제 개발 준비 5단계', 『축산물 HACCP 교육·훈련』, 한국식품개발연구원, 2001
- 이경섭, '축산물 위해요소 중점관리기준 고시해설', 『축산식품 HACCP반 교재』, 국가전문행정연수원, 2001
- 정석천, '축산식품의 위생관리', 『축산물 HACCP 교육·훈련』, 한국식품개발연구원, 2001
- 정석찬, 축산식품의 위생관리, 축산물 HACCP 교육·훈련, 한국식품개발연구원, 2001
- 신광순, 『HACCP -이론과 실천 모델』, 신광출판사, 1998
- 김만근·한두봉·정복조(1998). "쇠고기 안전성에 관한 소비자의 가치 추 계", 『농업정책연구』 25(1): 181-196.
- 김태균(1998). "이선선택형 가상가치평가에서의 가설적 가치와 실제가치", 『경제학연구』 46(4): 309-322.
- 김태균·한상열·최관(1999). "가상가치평가에서의 가설적 편익감소를 위한 조사설계", 『농업경제연구』 40(1): 167-182.
- 김태균·최관(1997). "식품의 안전성에 대한 소비자 가치 측정", 『농업경제 연구』 38(2): 1-17.
- 김태훈·김태균(1997). "가상가치평가법에서의 정보전달수단에 따른 편익", 『농업경제연구』 38(1): 19-33.
- 최정섭·허덕·정민국·유철호(2001). 『육류 소비자 권장가격 산정모형 개발 연구』, 한국농촌경제연구원

최태길 · 김태균 · 조재환(2000). “농산물의 품질인증 단계별 소비자가치 측정”, 『농업경영 · 정책연구』 27(1): 1-13.

한국육류유통수출입협회, <http://www.kmta.or.kr/kmta.html>

한국은행, 『1995년도 투입산출표』, 2000

허주녕 · 김태균 · 변상희(2000). “Logit 및 Turnbull 모형을 이용한 복숭아 품질인증의 소비자가치 평가”, 『농업경영 · 정책연구』 27(3): 91-102.

Amemiya, T.(1981). “Qualitative Response Models; A Survey”, *Journal of Economic Literature* 19: 1483-1536.

Bishop, R.C. and T.A. Heberlein(1979). “Measuring Values of Extramarket Goods: Are Indirect Measures Biased?”, *American Journal of Agricultural Economics* 61(5): 926-930.

Bowker, J.M. and J.R. Stoll(1988). “Use of Dichotomous Nonmarket Methods to Value the Whooping Crane Resources”, *American Journal of Agricultural Economics* 70(2): 372-381.

Boyle, K.J. and R.C. Bishop(1988). “Welfare Measurements Using Contingent Valuation: A Comparison of Techniques”, *American Journal of Agricultural Economics* 70(1): 20-28.

_____, M.P. Welsh, and R.C. Bishop(1988). “Validation of Empirical measures of Welfare Change: Comment”, *Land Economics* 64: 94-98.

Brookshire, D.S. and D.L. Coursey(1987). “Measuring the Value of a Public Good: An Empirical Comparison of Elicitation Procedures”, *American Economic Review* 77: 554-566.

Buzby, J.C., R.C. Ready, and J.R. Skees(1995). “Contingent Valuation in Food Policy Analysis: A Case Study of a Pesticide-Residue Risk Reduction”, *Journal of Agricultural and Applied Economics* 27:

613-625.

- Cameron, T.C.(1988). "A New Paradigm for Valuing Non-Market Goods using Referendum Data: Maximum Likelihood Estimation by Censored Logistic Regression", *Journal of Environmental Economics and Management* 15: 355-379.
- Cook, P. and D. Graham(1977). "The Demand for Insurance and Protection: The Case of an Irreplaceable Commodity", *Quarterly Journal of Economics* 92: 143-156.
- Crutchfield, S.R., J.C. Buzby, T. Roberts, M. Ollinger, C.-T. J. Lin(1997). "An Economic Assessment of Food Safety Regulations: The New Approach to Meat and Poultry Inspection", Economic Research Service, U.S. Dept. of Agri.,
- Cummings, R.G., G.W. Harrison, and E.E. Rutstrom(1995). "Homegrown Values and Hypothetical Surveys: Is the Dichotomous Choice Approach Incentive Compatible?", *American Economic Review* 85: 260-266.
- Cummings, R.G., S. Elliott, G.W. Harrison, and J. Murphy(1997). "Are Hypothetical Referenda Incentive Compatible?", *Journal of Political Economy* 105: 609-621.
- Desvousges, W.H., V.K. Smith, and A. Fisher(1987). "Option Price Estimates for Water Quality Improvement: A Contingent Valuation Study for Monongahela River", *Journal of Environmental Economics and Management* 14: 248-267.
- Dickie, M. and S. Gerking(1991). "Valuing Reduced Morbidity: A Household Production Approach", *Southern Economic Journal* 57: 609-702.
- Duffield, J.W. and D.A. Patterson(1991). "Inference and Optimal Design

- for a Welfare Measure in Dichotomous Choice Contingent Valuation", *Land Economics* 67: 225-239.
- Fisher, A., L.G. Chestnut, and D.M. Violette(1989). "The Value of Reducing Risks of Death: A Note on New Empirical Evidence", *Journal of Policy Analysis and Management* 8(1): 88-100.
- Fox, J.A., J.F. Shogren, D.J. Hayes, and J.B. Kliebenstein(1998). "CVM-X: Calibrating Contingent Values with Experimental Action Markets", *American Journal of Agricultural Economics* 80: 455-465.
- Freeman, A.M.(1993). *The Measurement of Environmental and Resource Value: Theory and Methods*, Washington DC: Resources for the Future.
- Gittinger, J. P.(1982). *Economics Analysis of Agricultural Projects*, The Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore.
- Golan, E. and F. Kuchler.(1999). "Willingness to Pay for Food Safety: Costs and Benefits of Accurate Measures", *Amer. J. Agr. Econ* 81.: 1185-1191.
- Haab, T.C., and K.E. McConnell(1997). "Referendum Models and Negative Willingness to Pay: Alternative Solutions", *Journal of Environmental Economics and Management* 32: 251-270.
- Hanemann, W.M.(1984). "Welfare Evaluation in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses", *American Journal of Agricultural Economics* 66: 332-341.
- _____ (1989). "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Response Data: Reply", *American Journal of Agricultural Economics* 71(3): 1057-1061.
- _____ (1994). "Valuing the Environment through Contingent Valuation",

- Journal of Economic Perspectives* 8(4): 19-43.
- Hayes, D.J., J.F. Shogren, S.Y. Shin, and J.B. Kliebenstein(1995). "Valuing Food Safety in Experimental Auction Markets", *American Journal of Agricultural Economics* 77: 40-53.
- Hicks, J.R.(1943). "The Four Consumer's Surpluses", *Review of Economics Studies* 11(1): 31-41.
- Holmes, T.P. and R.A. Kramer(1995). "An Independent Sample Test of Yes-Saying and Starting Point Bias in Dichotomous-Choice Contingent Valuation", *Journal of Environmental Economics and Management* 29: 121-132.
- Johansson, P., B. Kristrom, and K.G. Maler(1989). "Welfare Evaluation in Contingent Valuation Experiments with Discrete Response Data: Comment", *American Journal of Agricultural Economics* 71: 1054-1055
- Jordan, J.L. and A.H. Elnagheeb(1994). "Consequence of Using Different Question Formats in Contingent Valuation: A Monte Carlo Study", *Land Economics* 70: 97-110.
- Kealy, M.J., J.F. Dovidio and M.L. Rockel(1988). "Accuracy in Valuation is a Matter of Degree", *Land Economics* 64: 158-171.
- Kim, D.K. and W.S. Chern(1995). "Health Risk Concern of Households vs. Food Processors: Estimation of Hedonic Prices in Fats and Oils", *Valuing Food Safety and Nutrition*, edited by J.A. Caswell, Westview Press.
- Kuchler, F. and E. Golan(1999). "Assigning Values to Life: Comparing Methods for Valuing Health Risks", Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture Report No. 784.
- Loomis, J.B.(1988). "Contingent Valuation Using Dichotomous Choice

- Models", *Journal of Leisure Research* 20(1): 46-56.
- _____, T. Brown, B. Lucerro, and G. Peterson(1996). "Improving Validity Experiments of Contingent Valuation Methods: Results of Effects to Reduce the Disparity of Hypothetical and Actual Willingness to Pay", *Land Economics* 72: 450-461.
- Mackenzie, J.(1993). "A Comparison of Contingent Preference Models", *American Journal of Agricultural Economics* 75(3): 593-603.
- McCollum, D.W., A.H. Gilbert, and G.L. Peterson(1990). "The Net Economic Value of Day Use Cross Country Skiing in Vermont: A Dichotomize Choice Contingent Valuation Approach", *Journal of Leisure Research* 22(4): 341-352.
- Mitchell, R.C. and R.T. Carson(1981). *An Experiment in Determining Willingness to Pay for National Water Quality Improvements*, Washington DC: US Environmental Protection Agency.
- Mitchell, R.C. and R.T. Carson(1989). *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Methods*, Washington DC, Resource for the Future.
- Neill, H., R.G. Cummings, P.T. Ganderton, G.W. Harrison, and T. McGuckin(1994). "Hypothetical Surveys and Real Economic Commitment", *Land Economics* 70: 145-154.
- NOAA(1994). "Proposed Rules for Valuing Environmental Damages", *Federal Register* 59: 1061-1191.
- Randall, A, B. Ives, C. Eastman(1974). "Bidding Games for Valuation of Aesthetic Environmental Improvements", *Journal of Environmental Economics and Management* 1: 132-149.
- Ready, R.C., J.C. Buzby, and D. Hu(1996). "Difference between Continuous and Discrete Contingent Value Estimates", *Land*

Economics 72: 397-411.

Roberts, T. and S. Marks(1995). "Valuation by the Cost of Illness Method: the Social Costs of Escherichia coli O157:H7 Foodborne Disease", *Valuing Food Safety and Nutrition*, edited by J.A. Caswell, Westview Press.

Seller, C., J.R., Stoll, and J.P. Chavas(1985). "Validation of Empirical Measures of Welfare Change: A Comparison of Nonmarket Techniques", *Land Economics* 61(2): 158-175.

[부 록]

여 백

[부록 1]

HACCP란 무엇인가에 대한 설명입니다. 꼭 읽어 주십시오.

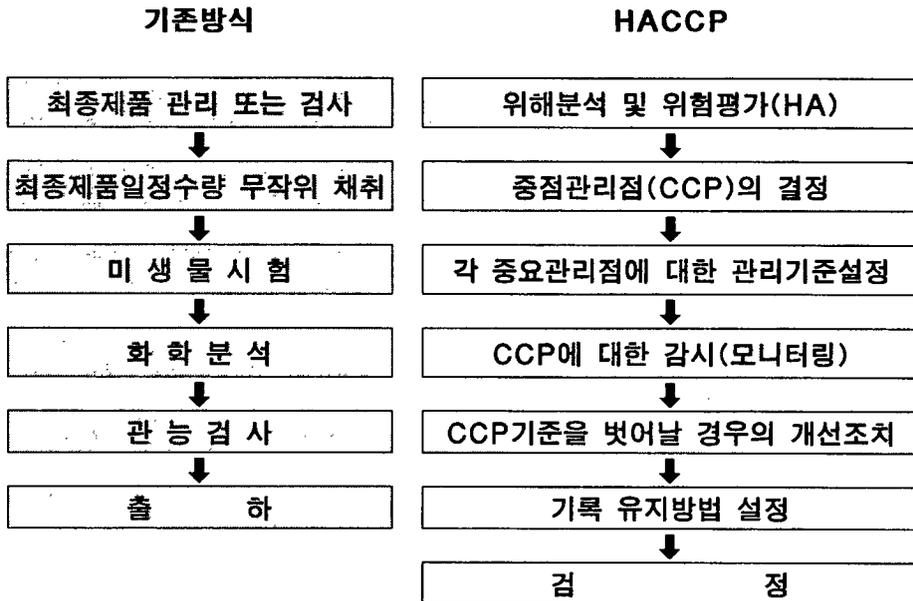
HACCP는?

HACCP는 Hazard Analysis Critical Control Point의 약어로, 식품위생법의 정의에 의하면 “식품의 원료, 제조, 가공, 유통, 판매 및 최종소비자에 이르는 전 과정에서 우리 몸에 해로운 위해물질이 해당 식품에 혼합되거나 오염되는 것을 사전에 막기 위하여 각 과정을 중점적으로 관리하는 기준”이라고 할 수 있습니다.



이러한 관리는 식품이 위생적으로 소비자에게 도달되도록 사람 몸에 해로운 세균이나 병균을 철저히 사전 관리하여 식품의 안전성을 확보하기 위한 방법입니다.

육류에 대한 기존의 위생검사와 HACCP은 다음과 같은 차이가 있습니다



【 쇠고기 】

아래의 표는 HACCP 시행 도축장과 미시행 도축장의 쇠고기에 대한 미생물검사를 비교한 자료입니다(한국식품개발연구원).

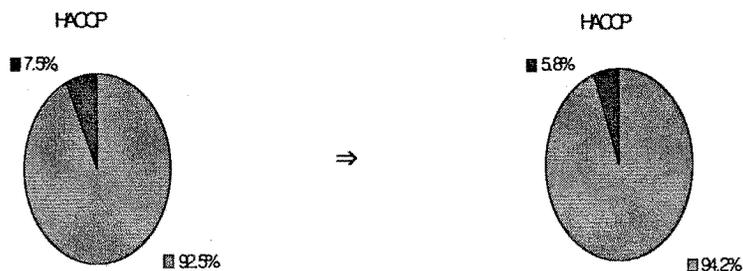
세 균 수 대 장 균	업 체	HACCP 미시행업체 검사결과(CFU)	HACCP 시행업체 검사결과(CFU)
	총 균 수	1×10^3	1×10^2
대 장 균		1×10	음성

식중독균의 사람에 대한 최소 발병균량은 아래의 표와 같습니다. 이 수치는 사람에 따라 다소 차이가 있을 수 있습니다. 일반적으로 대장균은 식품 g당 $1 \times 10 \sim 1 \times 10^2$ CFU, 살모넬라는 $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^8$ CFU이 오염된 식품을 섭취할 경우 식중독을 일으킬 수 있습니다.

< 참조 >

균 종	발 병 균 량
대 장 균	$1 \times 10 \sim 1 \times 10^2$ CFU/ g
살 모 넬 라	$1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^8$ CFU/ g

아래의 그림은 미국에서 HACCP 실시 전·후 얻어진 쇠고기 살모넬라 오염도의 변화를 나타낸 것입니다. HACCP전의 살모넬라 오염도 7.5%가 HACCP후에는 5.8%로 약 1.7%가 감소되었습니다.



【 돼지고기 】

아래의 표는 HACCP 시행도축장과 미시행 도축장의 돼지고기에 대한 미생물검사를 비교한 자료입니다(한국식품개발연구원).

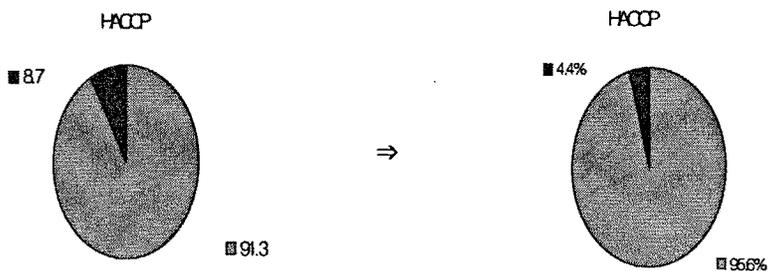
세 균	업 체	HACCP 미시행업체 검사결과(CFU)	HACCP 시행업체 검사결과(CFU)
	총 균 수	1×10^4	1×10^3
	대 장 균	1×10	음성

식중독균의 사람에 대한 최소 발병균량은 아래의 표와 같습니다. 이 수치는 사람에 따라 다소 차이가 있을 수 있습니다. 일반적으로 대장균은 식품 g당 $1 \times 10 \sim 1 \times 10^2$ CFU, 살모넬라는 $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^8$ CFU이 오염된 식품을 섭취할 경우 식중독을 일으킬 수 있습니다.

< 참조 >

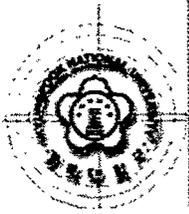
균 종	발 병 균 량
병 원 성 대 장 균	$1 \times 10 \sim 1 \times 10^2$ / 인
살 모 넬 라	$1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^8$ / 인

아래의 그림은 미국에서 HACCP을 실시한 전·후 얻어진 돼지고기 살모넬라 오염도의 변화를 나타낸 것입니다. HACCP전의 살모넬라 오염도 8.7%가 HACCP후에는 4.4%로 약 4.3%가 감소되었습니다.



[부록 2]

ID: _____ 조사장소: _____ 쇠고기



쇠고기의 HACCP 시행에 따른 소비자의 선호도 평가

안녕하십니까?

본 설문지는 **위해요소중점관리기준(Hazard Analysis Critical Control Point: HACCP)**제도에 의한 육류의 식품안전성에 대한 소비자 가치를 측정하기 위하여 작성되었습니다.

이 설문으로 인하여 귀하에게 어떠한 불이익이 일어나지 않을 것임을 약속드리겠습니다.

경북대학교 농업경제학과 교수 김태균
(전화: 053-950-5771)

1. 귀하는 HACCP에 대하여 어느 정도 알고 있습니까?

①전혀 모른다. ②모른다. ③들어는 봤다. ④알고 있다. ⑤잘 알고 있다.

2. 귀하는 쇠고기를 어느 정도 좋아하십니까?

①매우 싫어한다. ②싫어한다. ③보통이다. ④좋아한다. ⑤매우 좋아한다.

3. 귀하의 한달 평균 쇠고기 구입횟수는?

①1회 이하 ②2회 ③3회 ④4회 ⑤5회 ⑥6회 이상

4. 귀하의 쇠고기 1회 평균 구입양은?

①500g미만 ②500g ~ 1kg미만 ③1kg ~ 1.5kg미만
④1.5kg ~ 2kg미만 ⑤2kg이상

5. 귀하께서 쇠고기를 구입할 때, 가장 유의하여 보는 것은?

①브랜드 또는 품질마크 ②육질 및 빛깔 ③등급
④부위 또는 가격 ⑤포장상태 ⑥위생상태

② 기존에 구입하던 제품

응답자의 일반적인 사항에 대하여 질문 드립니다.

1. 귀하의 성별은? ①남 ②여

2. 귀하의 연령은 (만 _____세)

3. 귀하의 동거 가족 수는? (_____명)

4. 귀하의 학력은?
①국졸이하 ②중졸 ③고졸 ④대졸이상

5. 귀하의 직업은?
①회사원 ②공무원 ③농림어업종사자 ④전문직
⑤주부 ⑥학생 ⑦사업가(자영업) ⑧기타

6. 귀하의 월 평균 가계 총소득은?
①99만원 이하 ②100~149만원 ③150~199만원 ④200~249만원
⑤250~299만원 ⑥300~349만원 ⑦350~399만원 ⑧400~449만원
⑨450~499만원 ⑩500만원 이상

- 귀하의 귀중한 답변에 감사드립니다 -



ID: _____ 조사장소: _____ 돼지고기

돼지고기의 HACCP 시행에 따른 소비자의 선호도 평가

안녕하십니까?

본 설문지는 **위해요소중점관리기준(Hazard Analysis Critical Control Point: HACCP)**제도에 의한 육류의 식품안전성에 대한 소비자 가치를 측정하기 위하여 작성되었습니다.

이 설문으로 인하여 귀하에게 어떠한 불이익이 일어나지 않을 것임을 약속드리겠습니다.

경북대학교 농업경제학과 교수 김태균
(전화: 053-950-5771)

1. 귀하는 HACCP에 대하여 어느 정도 알고 있습니까?

①전혀 모른다. ②모른다. ③들어는 봤다. ④알고 있다. ⑤잘 알고 있다.

2. 귀하는 돼지고기를 어느 정도 좋아하십니까?

①매우 싫어한다. ②싫어한다. ③보통이다. ④좋아한다. ⑤매우 좋아한다.

3. 귀하의 한달 평균 돼지고기 구입횟수는?

①1회 이하 ②2회 ③3회 ④4회 ⑤5회 ⑥6회 이상

4. 귀하의 돼지고기 1회 평균 구입양은?

①500g미만 ②500g ~ 1kg미만 ③1kg ~ 1.5kg미만
④1.5kg ~ 2kg미만 ⑤2kg이상

5. 귀하께서 돼지고기를 구입할 때, 가장 유의하여 보는 것은?

- ①브랜드 또는 품질마크 ②육질 및 빛깔 ③등급
④부위 또는 가격 ⑤포장상태 ⑥위생상태

6. 귀하께서는 시중에 판매되고 있는 돼지고기의 위생상태에 대하여 평균적으로 어떻게 생각하십니까?

- ①매우 비위생적이다 ②비위생적이다 ③보통이다
④위생적이다 ⑤매우 위생적이다

7. 귀하께서는 육류(쇠고기, 돼지고기) 및 어패류(생선, 조개류)에 의해 식중독을 앓은 경험이 있습니까?

- ①없다. ②있다

※ 조사원들은 응답자들에게 HACCP에 대한 설명을 해 주십시오.

다음의 질문을 귀하에게 드립니다. 잘 읽어보시고 답하여 주십시오.

1. 귀하께서는 지금 돼지고기를 구입하려고 합니다. 그런데 두 종류의 제품이 있습니다. 한 제품은 기존에 귀하께서 구입하시던 제품입니다. 다른 한 제품은 앞에서 설명 드린 **도축장의 HACCP 공정**에 의해 생산된 제품입니다. HACCP 공정에 의해 생산된 제품은 기존에 구입하던 제품보다 ()원/kg [()원/근] 만큼의 가격이 높습니다. 귀하께서는 어느 제품을 선택하시겠습니까?

- ① 기존에 구입하던 제품 (→ P. 3 일반적인 사항으로)
② HACCP 공정에 의해 생산된 제품 (→ 질문 2번으로)

위의 문제 1번에서 HACCP 공정에 의해 생산된 제품을 선택하신 분에게만 다시 한번 질문을 드립니다.

2. 이제는 실제상황입니다.

제품①은 기존제품보다 ()원/kg [()원/근]이 더 비싼 HACCP 제품입니다. 그리고 제품 ②는 기존제품입니다.

귀하는 어느 상품을 구입하시겠습니까?

- ① HACCP 공정에 의해 생산된 제품
② 기존에 구입하던 제품

응답자의 일반적인 사항에 대하여 질문 드립니다.

1. 귀하의 성별은? ①남 ②여
2. 귀하의 연령은 (만 _____세)
3. 귀하의 동거 가족 수는? (_____명)
4. 귀하의 학력은?
①국졸이하 ②중졸 ③고졸 ④대졸이상
5. 귀하의 직업은?
①회사원 ②공무원 ③농림어업종사자 ④전문직
⑤주부 ⑥학생 ⑦사업가(자영업) ⑧기타
6. 귀하의 월 평균 가계 총소득은?
①99만원 이하 ②100~149만원 ③150~199만원 ④200~249만원
⑤250~299만원 ⑥300~349만원 ⑦350~399만원 ⑧400~449만원
⑨450~499만원 ⑩500만원 이상

- 귀하의 귀중한 답변에 감사드립니다 -