

## 소 농장 HACCP 평가항목의 점수부여 체계 개선을 통한 현장 적용 연구

백승희\* · 남인식\*\*

### A Study on the Field Application through the Improvement of Scoring System for HACCP Evaluation Items of Cattle Farm

Baek, Seung-Hee · Nam, In-Sik

This study was conducted to establish scores according to the importance levels of each HACCP evaluation item in cattle farm. The importance levels and score of each HACCP evaluation item was derived through the non-compliance rate and severity levels of hazard. In order to change the score criteria according to the importance of each HACCP evaluation item, we analyzed the importance of each HACCP evaluation item by using the portfolio mapping method according to the occurrence frequency and severity levels of hazard. The scores were classified into 3 point, 2 point, and 1 point, respectively, by classifying the importance of each category as 'high', 'middle' and 'lower'. Accordingly, we have established a new scoring system of each HACCP evaluation item through this study. Through the result of this study, the objectivity of the comparative evaluation was verified by implementing the currently used HACCP evaluation item to the cattle farm. In conclusion, Implementation of the result of this study to cattle farm may help to increase the objectivity and also improve more safety and hygienic cattle management and raw milk production.

Key words : *cattle farm, evaluation items, HACCP, importance levels, score*

---

\* First author, 한국식품안전관리인증원

\*\* Corresponding author, 환경대학교 동물생명환경과학과(isnam@hknu.ac.kr)

## I. 서 론

HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point)는 미국 Pillsbury사에서 처음 개발되어 NACMCF (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Food)와 CODEX (Codex Alimentarius Commission)에 의하여 더욱 발전되었다(Buchanan, 1990; Codex, 2001). 국내에는 축산물가공처리법(현, 축산물위생관리법)과 사료관리법이 개정되면서 사료생산단계(배합사료공장, 섬유질배합사료공장), 가축생산단계(한우, 육우, 젖소, 돼지, 산란계, 육계, 오리, 메추리, 육용염소, 부화업), 도축 및 집유단계(가금류 및 포유류 도축업, 집유업), 가공단계(식육포장처리업, 알가공업, 식육가공업, 유가공업), 유통단계(축산물 보관업, 축산물운반업), 판매단계(식육즉석가공판매업, 식용란수집판매업, 식육판매업)에 이르는 모든 축산산업에 HACCP 제도를 연차적으로 적용하여 현재에 이르고 있다(MAFRA, 2009; MAFRA, 1997).

축종 중 가장 큰 비중을 차지하는 소 농장 실시상황평가표는 선행요건관리 49개 항목과 HACCP 관리 15개 항목으로 구성되어 있다. 세부적으로 살펴보면, 선행요건관리 분야는 차단방역 관리 7개, 농장시설 관리 9개, 농장위생 관리 10개, 사료·동물용의약품·음수 관리 11개, 질병 관리 6개, 반입 및 출하 관리 6개로 구성되어 있다. HACCP 관리 분야는 위해분석 5개, 중요관리점 6개, 그리고 검증 및 기록 4개 등 총 15개로 구성되어 있다(MFDS, 2018). 배점기준은 평가항목별로 동일하게 5점(양호)을 만점으로 하여 총 득점률에 따라 85% 이상을 적합, 70% 이상에서 85% 미만일 경우 보완, 70% 미만일 경우 부적합으로 판정한다(MFDS, 2018). 현행 실시상황평가표는 축산물(가축)의 위생·안전성 및 중요관리점 등 위해의 사전예방 관리인 HACCP의 운용목적과 직접적인 관련이 있는 평가항목과 상대적으로 관련성이 낮은 평가항목의 배점이 구분 없이 모두 일괄 5점으로 동일하게 설정되어 있다. 그러나 축산물의 위생·안전성과 직접적인 관련이 있는 평가항목과 상대적으로 관련성이 낮은 평가항목을 차별성 없이 모두 동일하게 평가하는 데는 문제가 있다.

그럼에도 불구하고 HACCP과 관련된 선행연구는 업종별 모델개발, HACCP 적용에 따른 효과분석, 미생물 위해분석 등의 연구가 주로 이루어졌다(kim et al, 2009; Lee et al, 2011; Kim and Nam, 2017). 평가체계 개선에 대한 연구로는 Hong and Lee (2011)가 판정기준에 대한 개선방안으로 기존 ‘○/×’ 방식에서 ‘상·중·하·불합격’ 판정기준을 적용할 것을 제시하여 종전 지적사항 도출에 많은 제약을 받았던 부분이 개선되어 지적사항 유도에 효과적인 것으로 나타났다고 하였다. Nam (2017)은 축종별로 최근 3년간 HACCP 심사 시 지적 비율이 높은 평가항목을 도출하여 HACCP 평가기준을 단순화 할 것을 제안하였다. 또한, Kim and Nam (2017)은 식육포장처리업 HACCP 심사항목의 차등 점수 설정을 위해 심각도 수준, 중요도 수준에 따라 심사항목 점수를 개발하였다. Hong 등(2004)은 HACCP의 평가항목을 개선하기 위해 지적빈도와 위해도에 따라 평가항목 분야별로 가중치를 달리하여 비중

을 조정했으나, 본 연구에서는 각각의 평가항목별로 중요도를 설정하여 배점을 달리한 차이점이 있다.

본 연구의 목적은 평가항목별 중요도에 따라 배점점수를 차등화하기 위하여 지적사항 발생 비율 및 축산물에 미치는 위해도를 근거로 합리적이고 객관적인 평가표를 개발하는데 목적이 있다. 또한 본 연구 결과를 한우농장에 적용하여 기존 평가항목과 차이점을 비교분석하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 지적비율 분석을 통한 평가항목 배점기준 개선 방향

본 연구에서는 평가항목별 배점기준을 개발하기 위하여 평가항목별 중요도를 도출하고 배점 기준을 개발하고자 Fig. 1과 같은 방법으로 조사하였다.

첫 번째로, 2015년부터 2017년까지 심사결과를 분석하여 평가항목별 지적사항 발생비율을 조사하여 발생 건수에 따라 백분율로 표시하였다. 두 번째로 위해 심각도를 분석하기 위하여 한국식품안전관리인증원 심사관의 자문을 통해 각 평가항목이 축산물에 직접적인 영향을 미치는 정도에 따라 상·중·하로 3단계로 구분하여 각각 3점, 2점, 1점을 부여하였다. 이때 위해의 심각도 기준에서 ‘상’은 해당 평가항목이 소(원유) 또는 인체에 미치는 영향이 안전성에 직접 관련된 경우 또는 시정조치에 많은 시간이 걸리는 경우, ‘중’은 해당 평가항목이 소(원유) 및 인체에 미치는 영향이 안전성에 간접적으로 관련된 경우(위해정도가 상대적으로 낮은 경우) 또는 시정조치에 많은 시간이 걸리지 않는 경우, ‘하’는 해당 평가항목이 소(원유) 및 인체에 미치는 영향이 안전성에 간접적으로 관련된 경우 또는 즉시 시정이 가능한 경우로 분류하였다. 세 번째로 중요도 결정은 포트폴리오 맵을 이용하여 결정하였다. 포트폴리오 맵은 각각의 값을 시각적으로 나타내어 분석이 용이하게 하는 장점을 가진다. 본 연구에서는 지적사항 발생비율과 위해 심각도 분석 결과를 이용한 포트폴리오 분석결과를 통해 각 평가항목별 차등화된 배점표를 제시하고자 이용하였다. 세부적으로 서술하면, 지적사항 발생빈도와 위해 심각도를 기준 축으로 설정하고 평균값을 이용하여 4개 영역으로 구성하여 각 영역별 평가항목의 위치에 따라 중요도를 결정하였다. 즉, 지적사항 발생빈도와 위해 심각도 모두 평균값을 Cut-Off Value로 설정하고 이 보다 높은 값에 해당하는 영역은 중요도를 가장 높게 평가하여 3점을 부여하였고, 지적사항 발생빈도가 평균값보다 높으나 위해 심각도는 평균값보다 낮은 영역과 지적사항 발생빈도가 평균값보다 낮으나 위해 심각도가 평균값보다 높은 영역을 중간으로 평가하여 2점을 부여하였으며, 지적사항 발생빈도와 위해 심각도 모두 평균값보다 낮은 영역을 중요도를 낮게 평가하여 1점을

부여하였다.

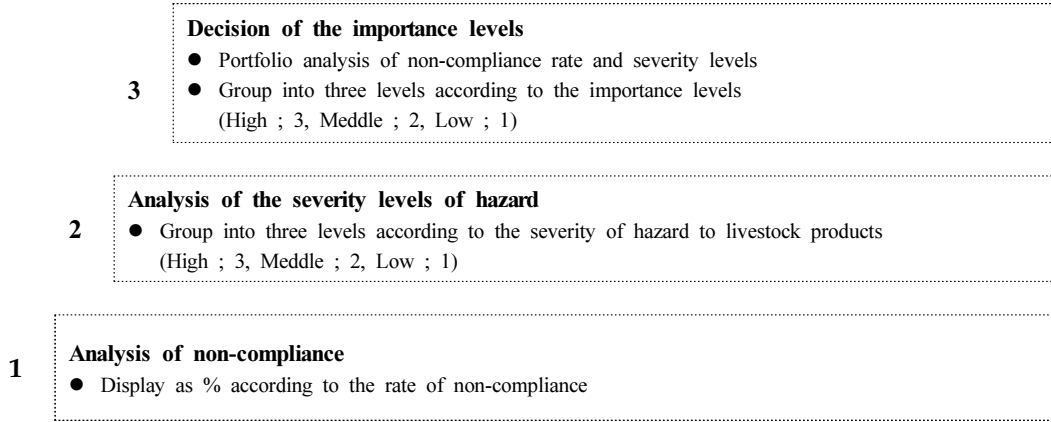


Fig. 1. An Analysis steps for determining the level of importance of each HACCP evaluation items to cattle farm.

## 2. 현행 평가항목 배점기준과 비교분석

본 연구를 통하여 개발된 평가항목별 배점기준은 현재 사용하고 있는 소 농장 평가항목별 배점기준을 실제 소 농장에 적용하여 그 차이점을 도출하여 본 연구결과의 객관성과 효율성을 검증하였다.

# Ⅲ. 연구결과

## 1. 소 농장 HACCP 심사결과 지적사항 발생빈도 분석

최근 3년간(2015년~2017년) 총 8,447건의 소 농장을 심사한 결과 평가항목별로 발생한 선행요건 평가항목 지적비율(6,853건)과 HACCP 관리 평가항목 지적비율(2,543건)을 분석한 결과는 Fig. 2 및 Fig. 3과 같다. 선행요건관리 분야에서는 「차단방역관리」 부문에서 4번 출입 시 소독실시 여부가 3.5%가 지적사항이 가장 많이 발생하였고, 3번 출입관리 대장 작성 여부가 2.3%, 2번 차단시설 등 설치여부가 1.8%, 1번 차단방역 절차 운용 여부 및 7번 농장 구분 경계 여부가 각각 1.5%의 순으로 지적사항이 발생하였다. 「농장시설관리」 부문에서는 9번 농장시설(출입문, 차단시설, 차량소독장치 등) 설치여부가 2.9%로 가장 높았고 다음으로 16번 액비탱크에 안전표지판 설치 여부 1.5%, 8번 농장시설관리 기준 작성·운용이 1.2%

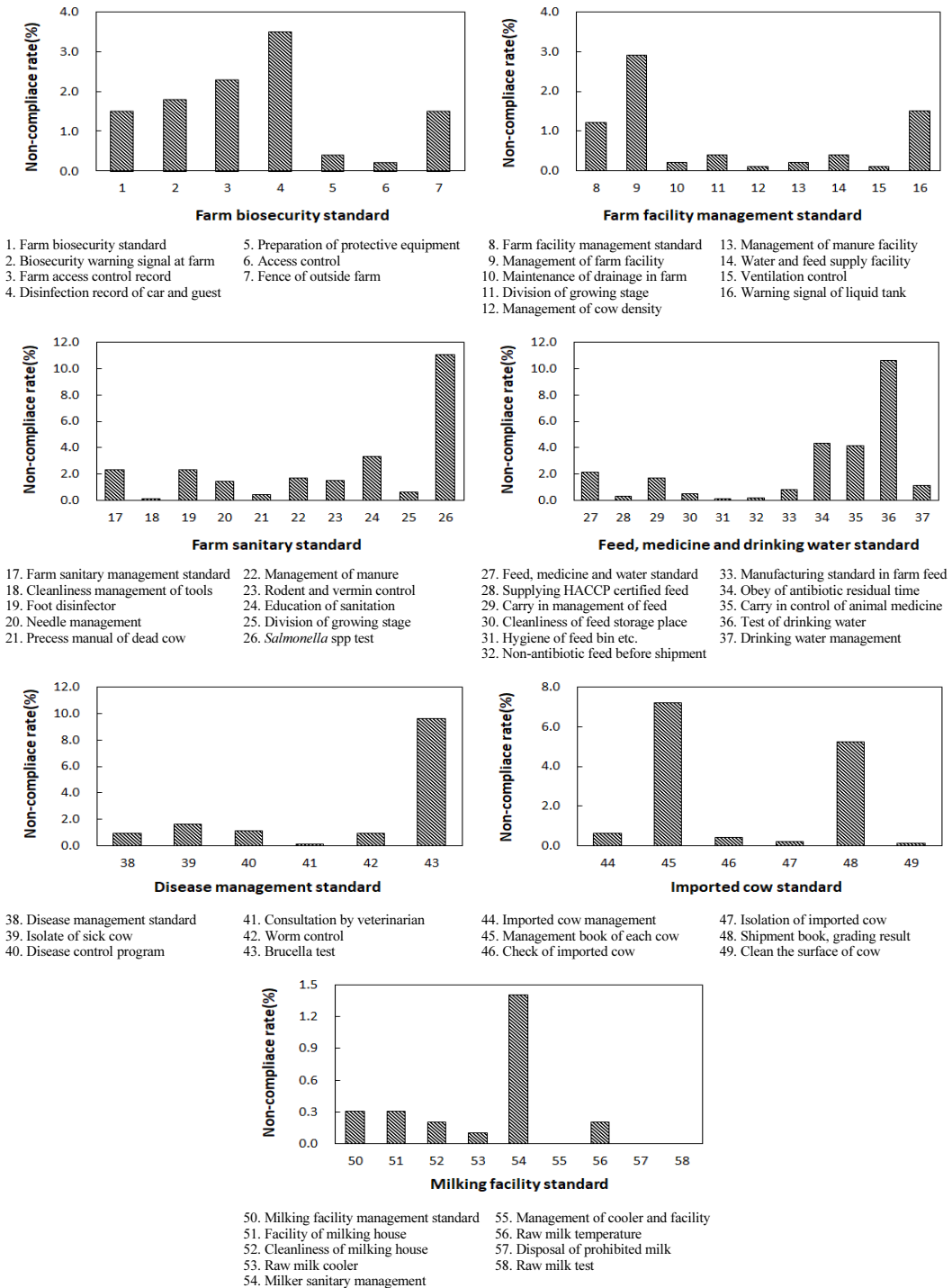


Fig. 2. Analysis of non-compliance rate of prerequisite management evaluate result for cattle farms over the lase three years.

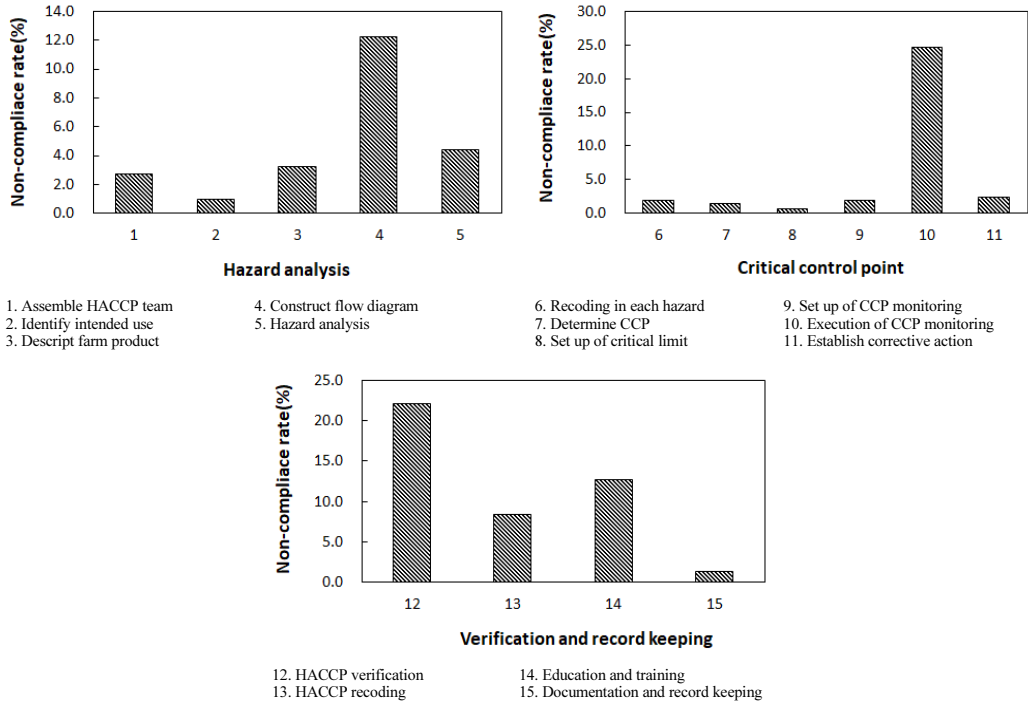


Fig. 3. Analysis of non-compliance rate of HACCP management evaluate result for cattle farms over the last three years.

수준으로 지적사항이 발생하였다. 「농장위생관리」 부문에서는 26번 정기적인 살모넬라 검사 실시여부가 11.0%로 가장 높았으며 24번 관리인 대상 위생 및 방역교육 실시여부가 3.3%, 17번 농장위생관리 절차 작성·운용 및 19번 우사 입구 발판 소독조 관리 여부가 각각 2.3%의 순으로 지적사항이 발생하였다. 「사료, 동물용의약품, 음수관리」 부문에서는 36번 동물용 음용수에 대한 정기적(1회/3년)인 검사 실시 여부가 10.6%, 34번 항생제 등 휴약기간 관리기록 작성·유지가 4.3%, 35번 동물용의약품 입출고 관리 여부가 4.1%로 지적사항이 발생하였다. 「질병관리」 부문에서는 43번 부루셀라병 등 정기적인 검사 실시 여부에서 9.6%, 39번 환축 발생 시 격리 치료 시설 설치여부가 1.6%, 40번 가축질병 예방관리(백신접종, 임상관찰 등)가 1.1% 수준으로 지적사항이 발생하였다. 「반입 및 출하관리」 부문에서는 45번 소 개체이력관리 여부가 7.2%, 48번 출하소에 대한 출하일지 및 등급 판정결과 확인 여부가 5.2%로 지적사항이 발생하였다. 「착유관리」 부문에서는 54번 착유자 위생관리가 1.4%로 가장 높은 지적사항이 발생하였다. HACCP 관리 분야에서는 「위해분석」 부문에서는 4번 농장 평면도 및 사양절차도 작성 및 현장 일치 여부가 12.2%로 가장 높았으며, 5번 각 단계별(반입단계·사육단계·착유단계 및 출하단계 등) 위해분석 실시 여부가 4.4% 순으로 지적사항이 발생하였다. 「중요관리점」 부문에서는 10번 CCP에 대한 모니터링 실시

여부가 24.6%로 가장 높게 나타났으며, 「검증 및 기록」 부문에서는 12번 HACCP 계획에 대한 검증 실시 여부가 22.1%, 14번 HACCP 계획에 대한 교육·훈련 실시 여부가 12.6%의 순으로 지적사항이 발생하였다.

## 2. 소 농장 HACCP 평가항목별 위해의 심각도 수준 분석

소 농장 HACCP 평가항목별 위해의 심각도 수준을 3단계(상, 중, 하)로 구분하여 분석한 결과는 Table 1과 같다. 위해의 심각도 수준 분석은 ‘상(3점)’·‘중(2점)’·‘하(1점)’으로 분류하였는데 ‘상’에 해당되는 평가항목 설정근거는 한국식품안전관리인증원 심사관의 자문을 통해 다음과 같이 설정하였다. 선행요건관리 분야에서는 ① 법적 의무사항과 관련된 항목 : 4번 출입 시 소독실시(가축전염병 예방법 제5조, 제17조, 동법 시행규칙 제20조), 34번 항생제 등 휴약기간 준수(약사법 제86조, 동물용의약품 등 취급규칙 제46조, 동물용의약품 안전사용기준 제3조), 35번 동물용의약품 입출고 관리(폐기물관리법 제14조, 제15조), 43번 결핵, 브루셀라 정기적인 검사(결핵 및 브루셀라병 방역실시요령 제3조, 제16조), 53번 원유 냉각기 관리(축산법 시행령 별표 1. 축산업의 허가 및 등록기준), 56번 원유의 적절한 온도 관리(축산물 위생관리법 시행규칙 제12조, 별표 4 축산물의 검사기준), ② 세균, 바이러스 등 농장내부 교차오염 방지를 위한 평가항목 : 1번 차단방역 운용, 8번 시설관리기준, 17번 위생관리 기준, 31번 사료빈, 도구 청결관리, 46번 도입우 개체기록 확인, 50번 착유시설 기준·운용, 52번 착유실 청결상태, ③ 가축의 질병예방 및 검사관리를 위한 평가항목 : 25번 사육단계별 기준서, 26번 살모넬라 검사, 36번 가축용 음용수 검사, 38번 질병관리 기준, 44번 반입, 출하관리 기준, ④ 중요관리점(CCP)와 관련된 평가항목 : 20번 주사침 관리, 27번 사료, 음수관리 기준, 32번 출하 전 무항생제 사료 급여, 45번 개체이력관리, 48번 출하일지 및 등급판정결과 확인 등 이었다. 위해 심각도가 ‘중’에 해당하는 평가항목 설정근거는 가축 또는 인체에 간접적인 영향을 미치는 등의 사유로 2번 차단시설, 3번 출입관리 대장, 5번 방역용품, 6번 출입통제, 7번 구분, 경계, 9번 농장시설, 11번 사육단계 구분, 12번 사육 밀도, 13번 분변처리 시설, 14번 음수, 사료 시설관리, 18번 도구 등 청결관리, 19번 발판소독조, 21번 폐사축 처리, 22번 분노 처리, 23번 구서, 구충, 24번 위생, 방역 교육, 28번 HACCP 인증 사료, 29번 사료 입고관리, 30번 사료 보관 장소 관리, 33번 자가제조 사료 기준, 37번 음수조 소독, 39번 환축우 격리, 40번 질병 예방관리, 41번 주기적 수의사 진단, 42번 기생충 구제, 51번 착유실 시설 설비, 54번 착유자 위생관리, 55번 냉각기 및 착유시설 소독제 관리, 57번 납유 금지 원유의 처리, 58번 원유검사 관리 등 30개 항목으로 설정하였다. 위해 심각도가 ‘하’는 10번 농장배수, 15번 환기시설, 16번 액비탱크 경고표시, 47번 도입우 격리, 49번 소 체표면 청결상태 등 5개 항목으로 설정하였다. HACCP 관리 분야에서 ‘상’에 해당되는 평가항목은 중요관리점에 대한 모니터링을 통해 한계기준 이탈여부를 확

인해야 하므로 평가항목 10번 모니터링 실시와 HACCP 계획(CCP 설정, 모니터링 방법 등)에 대한 검증 12번 HACCP 계획 검증, 법정 HACCP 교육과 관련된 14번 교육 훈련 등 3개 항목으로 설정하였다. 위해 심각도가 ‘중’에 해당하는 평가항목은 HACCP 기준 절차 및 작성과 관련된 3번 가축(원유) 설명서, 4번 평면도, 사육공정도, 5번 위해분석, 6번 HACCP 관

Table 1. Analysis of severity levels of hazard in each HACCP evaluation items in cattle farm

Index	The severity levels of hazard of Each HACCP evaluation items in cattle farm		
	High <sup>1</sup>	Middle <sup>2</sup>	Low <sup>3</sup>
Prerequisite management	1. Farm biosecurity standard 4. Disinfection record of car and guest 8. Farm facility management standard 17. Farm sanitary management standard 20. Needle management 25. Division of growing stage 26. <i>Salmonella</i> spp test 27. Feed, medicine and water standard 31. Hygiene of feed bin etc. 32. Non-antibiotic feed before shipment 34. Obey of antibiotic residual time 35. Carry in control of animal medicine 36. Test of drinking water 38. Disease management standard 43. Brucella test 44. Imported cow management 45. Management book of each cow 46. Check of imported cow 48. Shipment book, grading result 50. Milking facility management standard 52. Cleanliness of milking house 53. Raw milk cooler 56. Raw milk temperature	2. Biosecurity warning signal at farm 3. Farm access control record 5. Preparation of protective equipment 6. Access control 7. Fence of outside farm 9. Management of farm facility 11. Division of growing stage 12. Management of cow density 13. Management of manure facility 14. Water and feed supply facility 18. Cleanliness management of tools 19. Foot disinfectant 21. Precess manual of dead cow 22. Management of manure 23. Rodent and vermin control 24. Education of sanitation 28. Supplying HACCP certified feed 29. Carry in management of feed 30. Cleanliness of feed storage place 33. Manufacturing standard in farm feed 37. Drinking water management 39. Isolate of sick cow 40. Disease control program 41. Consultation by veterinarian 42. Worm control 51. Facility of milking house 54. Milker sanitary management 55. Management of cooler and facility 57. Disposal of prohibited milk 58. Raw milk test	10. Maintenance of drainage in farm 15. Ventilation control 16. Warning signal of liquid tank 47. Isolation of imported cow 49. Clean the surface of cow
	10. Execution of CCP monitoring 12. HACCP verification 14. Education and training	3. Descript farm product 4. Construct flow diagram 5. Hazard analysis 6. Recoding in each hazard 9. Set up of CCP monitoring	1. Assemble HACCP team 2. Identify intended use 7. Determine CCP 8. Set up of critical limit 11. Establish corrective action 13. HACCP recoding 15. Documentation and record keeping

<sup>1</sup>High : point 3; <sup>2</sup>Middle : point 2; <sup>3</sup>Low : point 1



리조치, 9번 모니터링 시스템 설정으로 설정하였고, 그 외 항목인 1번 HACCP팀 구성 및 역할, 2번 출하소/원유의 특성, 7번 CCP 적절 설정, 8번 한계기준 적절 설정, 11번 한계기준 및 개선조치, 13번 기록, 유지, 15번 기준서 작성, 비치를 ‘하’로 설정하였다.

### 3. 소 농장 HACCP 평가항목별 중요도 수준 분석

평가항목에 대한 중요도에 따라 배점기준을 달리하기 위하여 본 연구에서는 지적사항

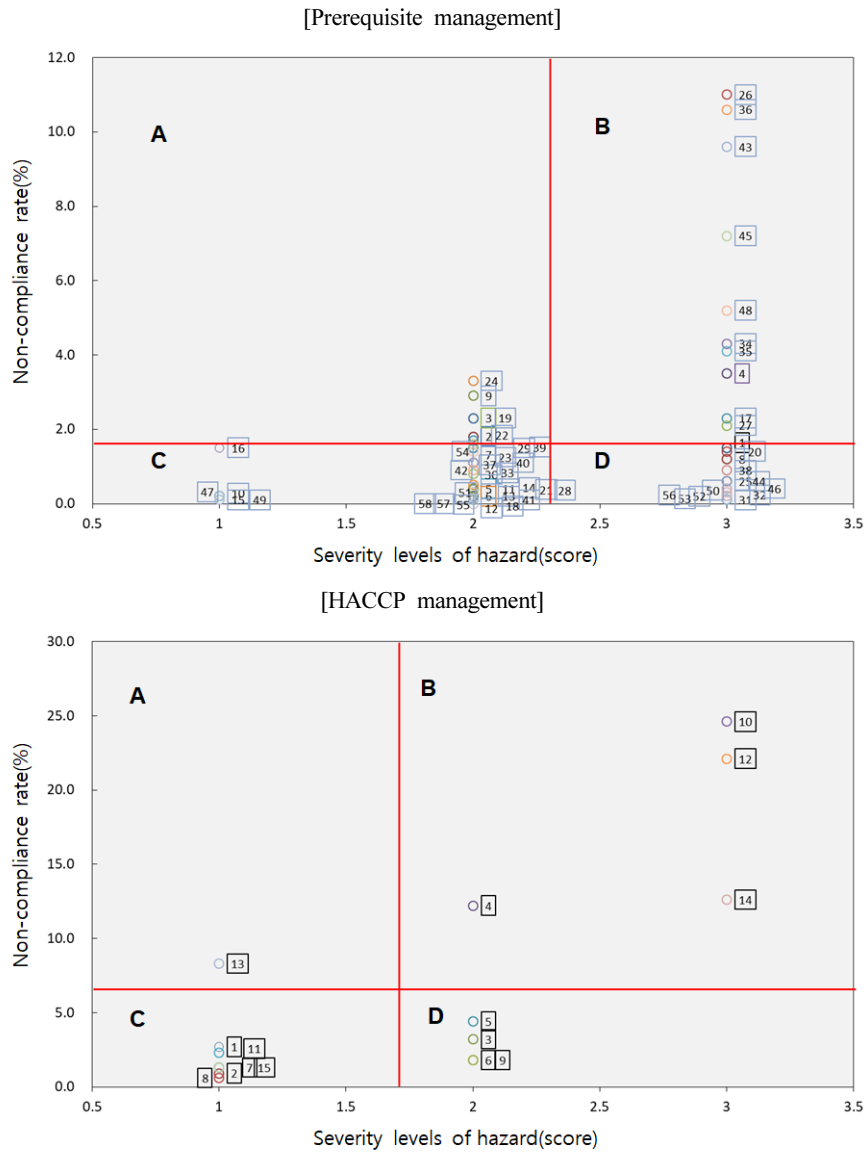


Fig. 4. Classification and scoring of importance levels in the method of portfolio.

비율 분석을 통한 통계적 방식(지적사항 분석)과 전문가 자문을 통한 주관적 방식(위해 심각도)을 이용한 결과 값을 사용하여 최종적으로 Fig. 4와 같이 포트폴리오 방식으로 중요도 수준 분류 및 배점을 설정하였다(평가항목별 주요내용 생략하고 평가항목 번호만 제시함). 이때 선행요건관리 분야에서 지적사항 발생빈도 평균은 1.7% 이었으며 위해 심각도 평균 점수는 2.3점 이었다. HACCP 관리 분야에서 지적사항 발생빈도 평균은 6.7% 이었으며 위해 심각도 평균 점수는 1.7점이었다. 분석 결과, 선행요건관리 분야에서 지적사항 비율과 위해 심각도 모두 높은 영역(B영역)에 속하는 평가항목은 11개로 4번, 17번, 20번, 26번, 27번, 34번, 35번, 36번, 43번, 45번, 48번으로 나타났다. 또한, 위해도가 높은 반면 지적사항 빈도는 낮은 영역(D영역)에 속하는 평가항목은 12개로 1번, 8번, 25번, 31번, 32번, 38번, 44번, 46번, 50번, 52번, 53번, 56번이었으며, 지적사항 빈도가 높은 반면 위해도가 낮은 영역(A영역)에 속하는 평가항목으로는 6개로 2번, 3번, 9번, 19번, 22번, 24번으로 나타났다. 위해 심각도와 지적사항 빈도가 모두 낮은 영역(C영역)에 속하는 것으로 나타난 평가항목은 29개로 5번, 6번, 7번, 10번, 11번, 12번, 13번, 14번, 15번, 16번, 18번, 21번, 23번, 28번, 29번, 30번, 33번, 37번, 39번, 40번, 41번, 42번, 47번, 49번, 51번, 54번, 55번, 57번, 58번으로 나타났다. HACCP 관리 분야에서 지적사항 비율과 위해 심각도 모두 높은 영역(B영역)에 속하는 평가항목은 4개로 4번, 10번, 12번, 14번으로 나타났다. 또한, 위해도가 높은 반면 지적사항 빈도는 낮은 영역(D영역)에 속하는 평가항목은 4개로 3번, 5번, 6번, 9번이었으며, 지적사항 빈도가 높은 반면 위해도가 낮은 영역(A영역)에 속하는 평가항목으로는 1개로 13번으로 나타났다. 위해 심각도와 지적사항 빈도가 모두 낮은 영역(C영역)에 속하는 것으로 나타난 평가항목은 6개로 1번, 2번, 7번, 8번, 11번, 15번으로 나타났다.

#### 4. 기존 소 농장 HACCP 평가항목 점수체계와 비교분석 및 농장 적용 결과

포트폴리오 맵 분석결과를 바탕으로, 위해도가 높고 지적사항 발생빈도가 높은 평가항목(B영역)은 3점으로 설정하고, 위해 심각도만 높거나 지적사항 발생빈도만 높은 평가항목(A 또는 D영역)은 2점, 위해 심각도 및 지적사항 발생빈도 모두 낮은 평가항목(C영역)은 1점으로 설정하였다. Table 2는 기존 소 농장 실시상황평가표에 이용되고 있는 평가항목별 점수와 본 연구를 통해 도출한 평가항목별 점수를 비교하였다. 기존 소 농장 HACCP 심사평가항목별 점수체계는 일괄 배점 5점으로 구축되어 있는 반면에 본 연구를 통하여 수립된 점수체계는 중요도에 따라 3점, 2점, 1점으로 차등 부여하였다. 선행요건관리 분야의 점수체계 구성 비율을 보면 3점에 해당되는 평가항목은 11개(19.0%), 2점은 18개(31.0%) 그리고 1점은 29개(50.0%)로 구성되었다. HACCP 관리 분야는 3점에 해당되는 평가항목이 4개(26.7%), 2점은 5개(33.3%), 그리고 1점은 6개(40.0%)로 구성되었다.

Table 2. Comparison between current HACCP evaluation criteria and newly developed HACCP evaluation criteria established through this study

No.	Evaluation items	Current	This study	No.	Evaluation items	Current	This study
Prerequisite management							
1	Farm biosecurity standard	5	2	30	Cleanliness of feed storage place	5	1
2	Biosecurity warning signal at farm	5	2	31	Hygiene of feed bin etc.	5	2
3	Farm access control record	5	2	32	Non-antibiotic feed before shipment	5	2
4	Disinfection record of car and guest	5	3	33	Manufacturing standard in farm feed	5	1
5	Preparation of protective equipment	5	1	34	Obey of antibiotic residual time	5	3
6	Access control	5	1	35	Carry in control of animal medicine	5	3
7	Fence of outside farm	5	1	36	Test of drinking water	5	3
8	Farm facility management standard	5	2	37	Drinking water management	5	1
9	Management of farm facility	5	2	38	Disease management standard	5	2
10	Maintenance of drainage in farm	5	1	39	Isolate of sick cow	5	1
11	Division of growing stage	5	1	40	Disease control program	5	1
12	Management of cow density	5	1	41	Consultation by veterinarian	5	1
13	Management of manure facility	5	1	42	Worm control	5	1
14	Water and feed supply facility	5	1	43	Brucella test	5	3
15	Ventilation control	5	1	44	Imported cow management	5	2
16	Warning signal of liquid tank	5	1	45	Management book of each cow	5	3
17	Farm sanitary management standard	5	3	46	Check of imported cow	5	2
18	Cleanliness management of tools	5	1	47	Isolation of imported cow	5	1
19	Foot disinfectant	5	2	48	Shipment book, grading result	5	3
20	Needle management	5	3	49	Clean the surface of cow	5	1
21	Precess manual of dead cow	5	1	50	Milking facility management standard	5	2
22	Management of manure	5	2	51	Facility of milking house	5	1
23	Rodent and vermin control	5	1	52	Cleanliness of milking house	5	2
24	Education of sanitation	5	2	53	Raw milk cooler	5	2
25	Division of growing stage	5	2	54	Milker sanitary management	5	1
26	<i>Salmonella</i> spp test	5	3	55	Management of cooler and facility	5	1
27	Feed, medicine and water standard	5	3	56	Raw milk temperature	5	2
28	Supplying HACCP certified feed	5	1	57	Disposal of prohibited milk	5	1
29	Carry in management of feed	5	1	58	Raw milk test	5	1
HACCP management							
1	Assemble HACCP team	5	1	9	Set up of CCP monitoring	5	2
2	Identify intended use	5	1	10	Execution of CCP monitoring	5	3
3	Describe farm product	5	2	11	Establish corrective action	5	1
4	Construct flow diagram	5	3	12	HACCP verification	5	3
5	Hazard analysis	5	2	13	HACCP recoding	5	2
6	Recoding in each hazard	5	2	14	Education and training	5	3
7	Determine CCP	5	1	15	Documentation and record keeping	5	1
8	Set up of critical limit	5	1				

기존 평가체계와 본 연구에서 개발된 평가체계로 비교하고자 농장시설이 우수하나 운영이 미흡한 A 농장과 시설은 노후화 되었으나 HACCP 운용이 우수한 B 농장을 선정하여 본 연구자가 직접 방문하여 비교 평가를 실시하였다(Table 3).

A 농장의 경우, 선행요건 관리에서 총 9개의 지적사항이 발생하였는데, 세부적으로 살펴보면 외부 출입자에 대한 방역 기준 미준수(평가항목 1번), 출입차량 및 물품에 대한 소독 미실시(평가항목 4번), 농장 내 물고임 등으로 인한 해충 발생(평가항목 10번), 농장 위생관리에 대한 절차 미수립(평가항목 17번), 분변 등에 대한 정기적인 살모넬라 검사 미실시(평가항목 26번), 동물용의약품의 휴약기간 준수 기록·유지 미흡(평가항목 34번), 동물용의약품에 대한 입고 관리 미흡(평가항목 35번), 동물용음용수에 대한 정기적인 검사 미실시(평가항목 36번), 소에 대한 개체이력관리 미흡(평가항목 45번) 등이 발생하였다. HACCP 관리항목에서는 총 2개의 지적사항이 발생하여 출하소에 대한 모니터링 미실시(평가항목 10번), HACCP 계획에 대한 검증 미실시(평가항목 12번)로 나타났다.

B 농장의 경우, 선행요건 관리에서 총 9개의 지적사항이 발생하였는데, 주요내용으로는 외부인 출입자를 위한 장화 등 미비치(평가항목 5번), 농장과 밭 경계 부분에 외곽 울타리 일부 미설치(평가항목 7번), 농장 시설에 대한 점검 및 관리기준 일부 누락(평가항목 8번), 농장 내부 구배 등 미흡으로 물고임 발생(평가항목 10번), 육성구간 및 비육구간의 이동기준이 기준서와 상이(평가항목 11번), 우사의 사료 공급시설 등 청결관리 미흡(평가항목 14번), 분변 처리장의 주기적인 분뇨 제거 미흡(평가항목 22번), 지대사료와 바닥 이격관리 미흡(평가항목 30번), 사료저장용 빈 노후화로 사료통 하단 청결관리 미흡(평가항목 31번) 등이 발생하였고, HACCP 관리에서는 총 2개 지적사항이 발생하여 HACCP 구성원에 대한 역할지정 미흡(평가항목 1번), 농장시설과 평면도 미일치(평가항목 4번) 등으로 나타났다.

A와 B 농장은 모두 선행요건 관리에서 9개, HACCP 관리에서 2개의 지적사항이 발생하여 기존 평가체계로는 선행요건 관리에서 득점을 92.7%(227점/245점), HACCP 관리에서 94.7%(71점/75점)으로 동일하게 평가된다. 그러나, 본 연구에서 제안된 평가체계로 비교하였을 때, A 농장은 선행요건 관리에서 85점 만점 기준 64점으로 득점을 75.3%, HACCP 관리에서 28점 만점 기준 22점으로 득점을 78.6%으로 나타나 총 평균 득점율은 76.9%로 나타났다. 반면에, B농장은 선행요건 관리에서 득점을 84.7%(72점/85점), HACCP 관리에서 85.7%(24점/28점)로 총 평균 득점율은 85.2%로 나타났다. 이처럼 HACCP 제도의 목적인 위해요소에 대한 안전관리가 우수한 농장과 관리가 잘 되지 못한 농장은 기존 점수체계로는 차별성이 없었으나 본 연구에서 개발된 점수체계로는 상대적으로 높게 평가 받을 수 있어 차별성을 잘 나타내고 있었다.

Table 3. Comparison the scoring result between method developed through this study and current method to cattle farm

No.	Evaluation items	A Farm		B Farm		No.	Evaluation items	A Farm		B Farm	
		A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	A	B			A	B	A	B
Prerequisite management											
1	Farm biosecurity standard	3	0	5	2	30	Cleanliness of feed storage place	5	1	5	1
2	Biosecurity warning signal at farm	5	2	5	2	31	Hygiene of feed bin etc.	5	2	5	0
3	Farm access control record	5	2	5	2	32	Non-antibiotic feed before shipment	5	2	5	2
4	Disinfection record of car and guest	3	0	5	3	33	Manufacturing standard in farm feed	5	1	5	1
5	Preparation of protective equipment	5	2	5	0	34	Obey of antibiotic residual time	3	0	5	3
6	Access control	5	2	5	0	35	Carry in control of animal medicine	3	0	5	3
7	Fence of outside farm	5	2	5	0	36	Test of drinking water	3	0	5	3
8	Farm facility management standard	5	2	5	2	37	Drinking water management	5	1	5	1
9	Management of farm facility	5	2	5	2	38	Disease management standard	5	2	5	2
10	Maintenance of drainage in farm	3	0	5	0	39	Isolate of sick cow	5	1	5	1
11	Division of growing stage	5	1	5	0	40	Disease control program	5	1	5	1
12	Management of cow density	5	1	5	1	41	Consultation by veterinarian	5	1	3	1
13	Management of manure facility	5	1	5	1	42	Worm control	5	1	3	1
14	Water and feed supply facility	5	1	5	1	43	Brucella test	5	3	5	3
15	Ventilation control	5	1	5	1	44	Imported cow management	5	2	5	2
16	Warning signal of liquid tank	5	1	5	1	45	Management book of each cow	3	0	5	3
17	Farm sanitary management standard	3	0	5	3	46	Check of imported cow	5	2	5	2
18	Cleanliness management of tools	5	1	5	1	47	Isolation of imported cow	5	1	3	1
19	Foot disinfectant	5	2	5	2	48	Shipment book, grading result	5	3	5	3
20	Needle management	5	3	5	3	49	Clean the surface of cow	5	1	3	1
21	Precess manual of dead cow	5	1	5	1	50	Milking facility management standard	5	2	5	2
22	Management of manure	5	2	5	0	51	Facility of milking house	5	1	3	1
23	Rodent and vermin control	5	1	5	1	52	Cleanliness of milking house	5	2	5	2
24	Education of sanitation	5	2	5	0	53	Raw milk cooler	5	2	5	2
25	Division of growing stage	5	2	5	0	54	Milker sanitary management	5	1	3	1
26	Salmonella spp test	3	0	5	3	55	Management of cooler and facility	5	1	3	1
27	Feed, medicine and water standard	5	3	5	3	56	Raw milk temperature	5	2	5	2
28	Supplying HACCP certified feed	5	1	5	1	57	Disposal of prohibited milk	5	1	3	1
29	Carry in management of feed	5	1	5	1	58	Raw milk test	5	1	3	1
HACCP management											
1	Assemble HACCP team	5	1	3	0	9	Set up of CCP monitoring	5	2	5	2
2	Identify intended use	5	1	5	1	10	Execution of CCP monitoring	3	0	5	3
3	Descript farm product	5	2	5	2	11	Establish corrective action	5	1	5	1
4	Construct flow diagram	5	3	3	0	12	HACCP verification	3	0	5	3
5	Hazard analysis	5	2	5	2	13	HACCP recoding	5	2	5	2
6	Recoding in each hazard	5	2	5	2	14	Education and training	5	3	5	3
7	Determine CCP	5	1	5	1	15	Documentation and record keeping	5	1	5	1
8	Set up of critical limit	5	1	5	1						

<sup>1</sup>A : Current, <sup>2</sup>B : This study

## IV. 고 찰

2006년에 돼지농장을 시작으로 2007년 소 농장, 2008년 닭농장에 연차적으로 도입된 친환경 안전축산 인증제도인 농장 HACCP으로 인하여 농장의 체계적인 관리(Nam et al., 2014), 생산성 향상(Nam et al., 2008), 안전성 향상(Cho et al., 2010; Lee et al., 2011) 등을 통한 경제적 이익(Cho and Kang, 2009; Kim et al., 2009)을 실현하고 있다. 농림축산식품부에 따르면 가축사육업 HACCP 인증 대상 농가 수는 총 19,080개이며, 이중 소 농장(한육우 및 젓소)은 13,542개로 전체 인증 대상 농가수 대비 70.97%에 해당된다. 2018년 6월 기준 HACCP 인증 소 농장은 총 2,608개 농장으로 약 19%의 인증비율을 나타내고 있다(KAHAS, 2018). 이처럼 약 10년의 짧은 기간에도 불구하고 높은 HACCP 인증률을 나타내고 있는 것은 정부, 기관, 농가 모두 축산물위생안전의 중요성을 인식하고 있기 때문인 것으로 판단된다. 그러나 현행 사용하고 있는 소 농장 실시상황평가표의 평가항목 배점기준은 가축(원유) 또는 인체에 미치는 영향에 따른 위해의 심각도, CCP와 연관된 평가항목의 중요도 수준을 고려하지 않고 동일한 점수로만 평가하고 있다. 이럴 경우 단순히 지적사항 개수로만 평가가 진행되어 HACCP 운용이 우수한 농장과 그렇지 못한 농장의 평가점수에서 차별성이 없거나 때에 따라서는 상반되는 결과가 나올 수도 있다. 이러한 문제점 등으로 인하여 국내 식품분야 및 사료공장 HACCP 평가항목은 각 항목의 중요도에 따라 점수를 차등부여하고 이를 심사에 활용하고 있다(MFDS, 2018; MAFRA, 2016). 미국의 농장 GAP 인증에 활용되는 평가항목도 유사한 체계를 구축하고 심사에 활용하고 있다(USDA, 2014). 따라서, 국내 HACCP 평가항목도 중요도 수준에 따라 평가 항목의 점수를 차등화 한다면 실용적인 평가 체계를 구축할 수 있어 HACCP 심사와 관련된 민원의 소지를 원천적으로 봉쇄함과 동시에 소 농장 HACCP 활성화에 기여하고 나아가 소비자에게 더욱 안전하고 위생적인 쇠고기와 유제품을 공급할 수 있을 것으로 판단된다.

## V. 적 요

본 연구는 동일한 평가점수 체계를 이용하여 HACCP 심사를 하고 있는 소 농장 HACCP 평가항목에 대한 문제점을 개선하기 위한 방안으로 최근 3년간 심사결과 지적비율 분석, 위해의 심각도 수준 분석 그리고 중요도 수준 분석 등을 평가항목별로 분석하여 이를 토대로 평가점수를 차등 부여하였다. 최근 3년간 지적사항 발생비율을 조사하여 평가항목별로 발생 비율을 조사하였다. 위해의 심각도 수준은 한국식품안전관리인증원의 심사관 자문을 통해 해당 평가항목이 가축(원유) 또는 인체에 미치는 영향이 안전성에 직접 관련 된 경우와 시정조치에 많은 시간이 걸리는 경우에는 ‘상(3점)’, 해당 평가항목이 가축(원유) 및 인

체에 미치는 영향이 안전성에 간접적으로 관련된 경우(위해정도가 상대적으로 낮은 경우)와 시정조치에 많이 시간이 걸리는 경우에는 ‘중(2점)’, 해당 평가항목이 가축(원유) 및 인체에 미치는 영향이 안전성에 간접 관련된 경우와 즉시 시정이 가능한 경우에는 ‘하(1점)’으로 설정하였다. 지적사항 발생비율과 위해의 심각도 수준을 이용하여 포트폴리오 맵을 사용하여 선행요건 관리 분야에서 최종적으로 중요도가 높은(발생비율, 위해 심각도가 높은 영역에 포함된 평가항목) 항목으로 11개(19.0%), 중요도가 중간(발생비율, 위해 심각도 중 한 곳만 높은 영역에 포함된 평가항목)인 항목은 18개(31.0%) 그리고 중요도가 낮은(발생비율, 위해 심각도 모두 낮은 영역에 포함된 평가항목) 평가항목 29개(50.0%)로 구성되었다. HACCP 관리 분야는 중요도가 높은 항목 4개, 중간항목 5개, 낮은 항목은 6개로 구성되었다. 배점기준은 중요도 높은 항목은 3점, 중간 항목은 2점, 낮은 항목을 1점으로 하였다.

본 연구를 통하여 개발된 평가항목별 배점기준과 현재 사용하고 있는 평가항목별 배점기준을 소 농장에 적용하여 비교분석한 결과 그 차이점이 명확하게 나타나 심사의 객관성이 향상될 수 있을 것으로 판단된다. 아울러 HACCP 제도의 목적인 안전한 축산물의 생산과 소비자에게 안전한 축산물 공급에도 부합할 수 있을 것으로 판단된다.

[Submitted, October. 23, 2018 ; Revised, November. 19, 2018 ; Accepted, November. 20, 2018]

## References

1. Buchanan, R. L. 1990. HACCP: a re-emerging approach to food safety. Trends in Feed Science and Technology; Elsevier. pp. 104-106.
2. Cho. J. J., S. H. Baek, D. G. Lim, S. I. Pyo, W. C. Lee, and I. S. Nam. 2010. Effects of HACCP system implementation on medicine use and productivity of swine farms in Korea. Korean J. Food Sci. Ani. Resour. 30: 392-396.
3. Cho, K. H. and H. J. Kang. 2009. Production characteristics of HACCP hog farms and its policy implementation. Korean J. Agri. Manage. Policy 36: 610-629.
4. Codex. 2001. Guidelines for the application of the hazard analysis critical control point HACCP system. Rome; Codex Alimentarius Commission. FAO.
5. Hong, C. H. and M. S. Lee. 2011. Suggestions for a better HACCP system assessment in livestock product processing plants. Korean J. Vet. Ser. 34: 441-448.
6. Hong, C H., S. M. Lee, S. N. Wong, D. W. Park, and D. W. Kim. 2004. Development of HACCP system evaluation method, Ministry of Food and Drug Safety. Osong.

7. KAHAS. 2018. Statistics of HACCP Accreditation. Korea Agency of HACCP Accreditation and Service. Osong.
8. Kim, H. S., J. J. Cho, S. I. Pyo, H. K. Kwak, and I. S. Nam. 2009. Effects of HACCP system implementation on productivity of small size swine farm in Korea. *Korean J. Vet. Publ. Helth.* 33: 117-121.
9. Kim, Y. S. and I. S. Nam. 2017. A study on the score differentiation of HACCP evaluation items in meat packaging plant. *J. Prev. Ver. Med.* 41: 9-15.
10. Lee, G. Y., J. Y. Lee, S. H. Back, I. J. Hang, K. S. Lee, Y. S. Kim, B. H. Kim, H. S. Kim, S. C. Kang, J. J. Cho, M. S. Park, H. J. Suk, and I. S. Nam. 2011. Study on the management level of pathogenic bacteria in HACCP system implemented animal farms. *J. Ani. Sci. and Tech.* 53: 67-74.
11. MAFRA. 1997. Livestock products sanitary control act. Ministry of Agriculture, Food and Rural affairs. Sejong.
12. MAFRA. 2009. Feed management Act. Ministry of Agriculture, Food and Rural affairs. Sejong.
13. MAFRA. 2016. HACCP evaluation standard of feed factory, Ministry of Agriculture, Food and Rural affairs. Notification number 2016-148. Sejong.
14. MFDS. 2018. HACCP evaluation standard of food and livestock products, Ministry of Food and Drug Safety. Notification number 2018-69. Osong.
15. Nam, I. S. 2017. Analysis and improvement of animal farm HACCP evaluation. *Korean J. Org. Agric.* 25: 101-112.
16. Nam, I. S., H. S. Kim, K. M. Seo, and J. H. Ahn. 2014. Analysis of HACCP system implementation on productivity, advantage and disadvantage of laying hen farm in Korea. *Korean J. Poul. Sci.* 41: 93-98.
17. Nam, I. S., J. J. Cho, H. S. Kim, J. M. Kim, D. K. Lim, J. N. Kim, S. I. Pyo, T. J. Kim, and H. K. Kwak. 2008. Effects of HACCP system implementation on productivity of swine farm. *Korean J. Vet. Publ. Hlth.* 32: 245-250.
18. USDA, 2014. Good agriculture practices good handling practices audit verification checklist. Version 1.2. Washington.