

RFID 기반 수산물이력제의 성공요인에 대한 탐색적 연구

- 소비자 및 공급자 관점을 중심으로 -

김진백*

Critical Success Factors of RFID-based Fisheries Traceability Systems: From the Perspectives of Consumers and Suppliers

Jin-Baek Kim*

< 목 차 >

I. 서론	2. 이력제 도입으로 인한 편의 요인의 도출
II. 선행연구	3. 이력제의 편의 요인과 성공간의 관련성 분석
1. 소비자 관점	V. 결론
2. 공급자 관점	참고문헌
III. 연구모형	Abstract
IV. 통계적 분석	
1. 표본의 특성	

I. 서론

최근 빈발하는 수산물관련 사건들로 인해 수산물의 안전성에 대해 많은 소비자들이 의심을 가지게 되었다. 이러한 현상은 우리나라에만 국한된 것이 아니고 외국에서도 여러 식품사고들로 인해 동일한 현상이 발생하고 있다. 예를 들면, 영국의 식품표준국(Food Standards Agency)의 조사(October 2000)에서도 소비자의 3/4이 식품안전성을 걱정하고 있는 것으로 나타났다. 결과적으로 식품산업 전체가 식품안전성 개선과 효율적인 위험관리 및 신속한 대응능력을 갖추도록 압박을 받고 있다(Deasy, 2002).

접수 : 2007년 6월 18일 게재확정 : 2007년 8월 16일

* 동명대학교 경영대학 유통경영학과 부교수(Corresponding author : 051-610-8485, jinkim@tu.ac.kr)

따라서 현재 이력제(traceability)는 대부분의 식품회사에서 매우 중요한 문제로 부각되고 있다(Latouche et al., 1998; Dupuy et al., 2005). 식품안전성 문제로 인해 많은 나라들이 강제적 이력제를 도입하고 있으며, 그 대표적인 나라가 유럽과 일본이다(Souza - Monteiro and Caswell, 2004). 최근 우리나라도 수산물이력제의 도입을 위해 시범사업을 하고 있는 중이나 아직 이력제에 대한 이해나 홍보가 제대로 되지 않아 도입이 지연되고 있다.

이력제는 제품이 생산 초기단계에서부터 최종소비자에게 인도되기까지의 전체 공급사슬과정을 추적·관리하는 시스템으로 강제적 이력제(mandatory traceability)와 자발적 이력제(voluntary traceability)로 나뉜다. 강제적 이력제는 식품안전성을 목적으로 하며, 자발적 이력제는 제품 차별화를 목적으로 한다. 따라서 강제적 이력제는 식품안전성을 보장하기 위해 해당 산업에 참여하는 모든 경제주체들이 의무적으로 채택해야 하는 유통체계이다. 하지만 자발적 이력제는 특정 제품의 차별화 및 고부가가치화를 위해 이용되기 때문에 개별 기업 차원에서 도입이 추진되는 것이다. 자발적 이력제는 참여자의 범위 및 수가 제한적이라 기존의 제품 식별기술인 바코드를 사용해도 가능할 수 있다. 하지만 강제적 이력제는 참여자의 범위 및 수가 매우 크기 때문에 제품 식별 자리수가 큰 RFID(radio frequency identification)를 제품 식별기술로 이용해야 한다. RFID는 필요한 정보를 태그에 저장해두고 무선으로 정보를 송수신하는 기술로서 처리속도가 바코드보다 매우 빠르다.

현재 식품안전성 문제로 인해 여러 나라에서 강제적 이력제를 도입하고 있다. 강제적 이력제는 해당 산업의 참여주체들이 상호 협력을 통해 이익을 증대시킬 수 있는 쌍방향적/협력적 정보시스템이다. 따라서 본 연구는 강제적 이력제를 대상으로 한 것임으로 참여주체 측면에서 보면, 공급사슬상의 특정 경제주체, 즉 공급자 혹은 소비자만을 위한 시스템이 아님으로 이들 두 주체 모두가 연구 범위에 포함되며, 제품 식별 기술로는 RFID를 이용한 이력제가 연구 대상이 된다.

수산업의 활성화 및 식품안전성을 확보하기 위해서는 공급자와 소비자 양측 모두가 이력제에 대한 이해 및 도입 의지가 확고해야 할 것이다. 하지만 현재 공급자나 소비자 모두가 이력제에 대한 이해가 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 RFID를 기반으로 한 강제적 수산물이력제의 도입시 얻을 수 있는 여러 가지 편익중에서 공급자와 소비자에게 있을 편익을 운영적 측면과 식품위험 개선측면에서 문헌적 조사를 통해 살펴본 후, 이들중 어떤 편익이 이력제의 성공과 관련성이 높은 요인인가를 각 주체별로 알아보려고 한다.

II. 선행연구

1. 소비자 관점

최근 식품사고의 영향으로 식품 안전성에 대한 소비자의 우려가 높은 실정이다. 식품 선택은 제품의 물리적 특성 보다는 제품 특성에 대한 심리적 해석에 의해 보다 많은 영향을 받는다(Rozin et al., 1986). 따라서 식품위험 문제는 해결이 된 후에도 상당기간 지속적으로 해당 식품의 소비감소로 이어지게 된다. 또한 소비자는 구매결정의 결과가 불확실하면 보다 많은 정보를 획득하려고 하는 경향이 있다(Taylor, 1974). 이는 정보가 위험 구제수단(risk reliever) 역할을 하기 때문이다. 따라서 소비자 관점에서 보면 상품의 역사적(history) 정보를 제공하는 이력제는 위험 구제수단으로서 식품위험 문제에 대한 소비자들의 심리적 지각을 많이 감소시켜 줄 수 있을 것으로 기대된다.

지각된 식품위험의 측정을 위한 차원은 여러 학자들에 의해 제시되었다. 먼저 Roselius(1971)는 건강에 위협한 위해, 제품교환에 소요되는 금전과 시간, 제품이 불량일 경우의 자아 및 자기 존경심에 대한 손실 등 3가지 유형의 잠재적 손실을 지각 위험의 차원으로 발견하였다. Roselius는 제품에 따른 바이어를 없애기 위해 특정 제품을 전제로 하지 않고 조사를 하였다. Kaplan et al.(1974)은 Roselius(1971)의 위험 차원에 대해 성능 손실을 추가하고, 시간 손실은 배제하고, 자아 손실은 심리적 및 사회적 손실로 세분하였다. Mitchell and Greatedorex(1988)는 와인시장에서 소비자들의 구매에 영향을 미치는 위험을 재무적, 기능적, 신체적, 사회적 손실 등의 측면에 초점을 두고 연구하였다. Stone and Grønhaug(1993)는 PC 구매시 소비자들이 느끼는 위험을 재무적 위험, 심리적 위험, 사회적 위험, 성능적 위험, 신체적 위험, 시간적 위험 등 6가지 차원에서 조사를 하였다. 이들의 연구결과에 의하면, 6가지 위험 차원들은 전체 위험에 대한 설명력이 매우 높으며, 심리적 위험은 여러 위험차원들과 전체 위험과의 매개변수로서 작용을 하는 것으로 밝혀졌다. Mitra et al.(1999)은 서비스상품의 구매와 관련된 위험을 측정하기 위해 위험을 신체적 위험, 성능적 위험, 재무적 위험, 사회적 위험, 심리적 위험 등 5가지로 측정하였다. Yeung and Morris(2001)는 식품안전과 관련된 지각된 위험의 차원으로 재무적 손실, 심리적 손실, 사회적 손실, 성능 손실, 신체적 손실 등 6가지의 차원을 제시하였다. Mahon and Cowan(2004)은 쇠고기에 대한 지각 위험을 측정하기 위해 재무적 위험, 심리적 위험, 사회적 위험, 성능적 위험, 신체적 위험, 시간적 위험 등으로 위험의 차원을 제시하였다.

이상의 위험 차원들에 대한 선행연구들을 표로 정리하면 <표 1>과 같다. Mitchell and Greatedorex(1988)의 연구에서는 기존 연구와 다른 기능 위험이 추가되었으나 이

는 성능 위험과 유사한 것이다. Kaplan et al.(1974)의 연구에서는 Roselius (1971)의 자아 위험(ego or self-esteem risk)이 심리적 위험과 사회적 위험으로 분해될 수 있음을 보여주었다. 따라서 위험은 5가지 차원으로 측정된 경우도 있으나 대부분의 선행연구에서는 Roselius(1971)가 발견한 시간 차원을 추가해서 6가지 차원(financial risk, psychological risk, social risk, performance risk, physical risk, time risk)으로 측정하고 있다. 따라서 본 논문에서도 이들 6가지 위험 차원을 이용해서 이력제 도입으로 인한 소비자측의 편익을 추출할 것이다. 그리고 이러한 위험 차원들은 크게 경제적 위험과 비경제적 위험으로 분류될 수 있다. 경제적 위험군에는 재무 위험, 성능 위험, 시간 위험 등 3가지가 속한다. 비경제적 위험군에는 심리 위험, 사회 위험, 신체 위험 등 3가지가 속한다.

< 표 1 > 지각된 식품위험의 제차원들

위험 차원	재무	심리	사회	성능	신체	시간	자아	기능	도메
Roselius (1971)	○				○	○	○		N/A
Kaplan et al. (1974)	○	○	○	○	○				12개 제품군
Mitchell and Greatorex (1988)	○		○		○			○	포도주
Stone and Grøhaug (1993)	○	○	○	○	○	○			PC
Mitra et al. (1999)	○	○	○	○	○				서비스
Yeung and Morris(2001)	○	○	○	○	○	○			식품
Mahon and Cowan(2004)	○	○	○	○	○	○			쇠고기

2. 공급자 관점

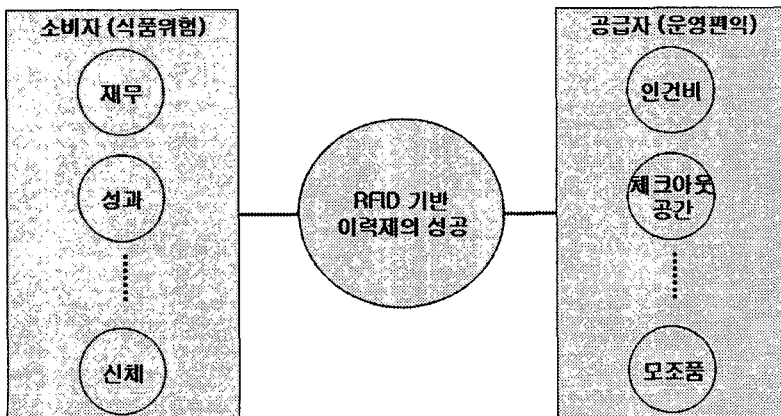
현재 RFID의 성과와 관련된 연구가 일부 있다. 예를 들면, RFID 시스템의 도입과 정과 관련된 Reynolds and Lynch(2005)의 연구가 있다. 그리고 유비쿼터스 컴퓨팅(ubiquitous computing)의 평가와 관련된 Bellotti et al.(2002)의 연구와 Scholtz and Consolvo(2004)의 연구가 있다. 하지만 이들 연구들은 RFID 기술 자체와 관련된 것으로 이력제와는 연관성이 낮은 연구들이다. 이는 아직 RFID 기술이 도입 초기단계이기 때문에 실제 도입사례가 부족하여 경영상의 이점에 대한 연구가 수행되지 못하였기 때문이다.

공급자 관점에서의 RFID 도입으로 인한 운영편익에 관한 연구는 Sahin et al.(2002)의 연구 이외에는 거의 없는 상태이다. Sahin et al.(2002)은 기존의 자동인식수단인 바

코드가 RFID 태그로 변경되었을 경우의 이점을 자동인식 및 정보의 상세 정도라는 2가지 기준을 통해 제시하였다. RFID를 통한 정보수집은 수동적인 정보수집보다 여러 이점이 있다. 그 중 자동인식으로 인한 대표적인 이점에는 인건비 감소, 판매장소의 증가, 물리적 흐름의 가속화, 재고감모손실 감소, 공급사슬의 효율적 제어, 고객지식 관리 개선, 품질지식관리 개선, 배송분쟁 감소 등이 있다. 정보의 상세화로 인한 이점은 품목(item) 수준으로 정보가 상세화되었을 경우에 발생하는 것으로 이는 기존의 바코드를 이용한 SKU(stock keeping unit) 수준에서의 관리에서는 얻을 수 없는 이점들이다. 만약 RFID의 도입으로 인해 개별 상품단위로 상품 정보가 관리될 수 있다면 부패성 품목의 관리 개선, 반품관리 개선, 품질문제의 추적 개선, 제품회수관리 개선, 모조품 감소 등의 이점을 얻을 수 있을 것이다.

III. 연구모형

본 연구에서는 <그림 1>에 나타난 바와 같이 RFID를 이용한 이력제가 제품의 역사적 정보를 통한 양방향 추적을 통해 2가지 측면에서 편익을 제공할 것으로 기대하고 있다. 첫째는 소비자 관점에서 본 것으로 RFID를 이용한 수산물이력제가 수산물의 생산 및 유통과정에 대한 역사적 정보를 전방향적 추적기능을 통해 소비자에게 제공함으로써 식품구매에 따른 위험을 개선시켜 줄 것이라는 것이다. 그리고 둘째는 공급자 관점에서 본 것으로 RFID를 이용한 수산물이력제가 수산물 공급사슬에 대한 후방향적 추적을 가능하게 함으로써 식품의 관리 및 판매에 따른 운영상의 편익을 공급자에게 제공할 수 있을 것이라는 것이다. 그리고 이러한 편익들이 어느 정도 달성되느냐에 따라서 양측은 RFID를 이용한 수산물이력제 도입의 성공 여부를 판단하게 될



<그림 1> RFID를 이용한 이력제 도입에 따른 편익

것이다.

본 연구에서는 이들 2가지의 관점을 일반적 가설로 해서 검증을 하고자 한다. 따라서 본 연구에 이용된 가설을 표로 정리하면 <표 2>와 같다. 더불어 세부적으로는 이력제 도입에 따른 편익 중에서 어떤 편익이 이력제의 성공과 관련성이 보다 높은가를 알아볼 것이다. 이를 위해서 요인 분석을 통해 도출된 소비자 및 공급자의 편익 요인들을 이용해서 이력제의 성공에 대한 기대치와의 관련성을 회귀 분석을 통해 추가적 분석을 할 것이다.

<표 2> 연구 가설

가설 1	식품위험 감소 측면은 전반적으로 RFID 기반 이력제의 성공여부와 관련성이 높을 것이다.
가설 2	운영편익 측면은 전반적으로 RFID 기반 이력제의 성공여부와 관련성이 높을 것이다.

선행연구 분석을 통해 조사된 편익관련 변수들을 정리하면 <표 3>과 같다. 소비자 측면의 식품안전성과 관련된 위험측정 변수는 경제적 위험과 비경제적 위험으로 구분될 수 있다. 그리고 공급자 측에서 얻을 수 있는 이점은 자동인식으로 인한 편익과 정보의 상세성, 즉 개별 상품수준의 관리로 인해 얻을 수 있는 편익이 있다. 이러한 공급자측의 편익은 기존의 바코드가 RFID로 교체됨으로서 얻을 수 있는 이력제의 편익이라 할 수 있다.

<표 3> 분석에 이용된 변수 목록

도입 편익	세부 편익	측정 변수
식품위험	경제적 위험	재무적 위험, 성능적 위험, 시간적 위험
	비경제적 위험	심리적 위험, 사회적 위험, 신체적 위험
운영편익	자동인식	인건비 감소, 판매공간의 증가, 물리적 흐름의 가속화, 재고 감도손실 감소, 공급사슬의 효율적 제어, 고객지식관리 개선, 품질지식관리 개선, 배송분쟁 감소
	정보 상세성	부패성품목관리 개선, 반품관리 개선, 품질문제 추적 개선, 제품회수관리 개선, 모조품 감소

선행연구를 통해 도출된 일반적인 이력제의 편익들은 수산물 분야에서는 그 중요도가 다를 수 있을 것이다. 따라서 수산물이력제가 활성화되기 위해서는 중요도가 높은 편익들을 대상으로 이력시스템의 기능을 강화할 필요성이 있다. 따라서 본 연구에서는 수산물이력제의 경우, 소비자와 공급자들이 어떤 편익에 대해 이력시스템의 성공과 관련성이 높을 것으로 기대하는가를 파악하고자 한다.

IV. 통계적 분석

1. 표본의 특성

식품위험의 감소와 운영상의 편익이 RFID 기반 수산물이력제의 성과에 미치는 영향 여부를 알아보기 위해 설문조사를 하였다. 설문조사시 대학생들을 설문조사자로 활용하였으며, 이들에 대해서는 설문지의 내용과 의미를 조사전에 설명하였다. 그리고 소비자에 대한 설문조사는 일반인을 대상으로 하였으며, 공급자에 대한 설문조사는 수협중앙회 및 단위 수협 종사자들을 대상으로 하였다. 설문조사 결과, 유효 설문지로 인정된 설문지는 소비자용이 109부, 공급자용이 116부로 총 225부였다.

설문 응답자들의 인구통계변수값들을 살펴보면, < 표 4 > 와 같다. 먼저 성별 비율에서는 두 표본 집단 모두 남성의 비율이 각각 61.5%와 76.7%로 모두 높았다. 연령대는 두 표본 모두에서 30대, 20대, 40대 순으로 많았으며, 특히 높은 비율을 차지한 경우는 공급자 표본에서의 30대 계층으로 전체 표본에서 50.9%를 차지하였다. 학력은 두 표본 모두에서 대졸, 초대졸, 고졸의 비율 순이었으며, 공급자 표본에서의 대졸 계층이 매우 높은 비율(56.0%)을 차지하였다. 1일평균 인터넷 사용시간의 경우에는 두 집단의 비율에 차이가 있었다. 먼저 소비자 집단에서는 2~4시간의 비율(37.6%)이 가장 높게 나타났으며, 다음은 1~2시간의 비율(34.9%)로 나타났다. 하지만 공급자 집단에서는 회사원들인 관계로 4시간 이상 이용자가 35.3%로 가장 높게 나타났으며, 다

< 표 4 > 설문응답자의 인구통계학적 변수값(단위 : %)

인구통계학적 변수		소비자	공급자
성별	남성	61.5	76.7
	여성	38.5	23.3
연령대	20대	36.7	30.2
	30대	35.8	50.9
	40대	23.9	15.5
	50대 이상	3.7	3.4
학력	고졸	18.3	15.5
	초대졸	33.0	19.0
	대졸	38.5	56.0
	대학원졸	5.5	9.5
	기타	4.6	0.0
1일평균 인터넷 사용시간	1시간 이하	15.6	17.2
	1~2시간	34.9	26.7
	2~4시간	37.6	20.7
	4시간 이상	11.9	35.3

음으로는 1~2시간 구간의 비율(26.7%)이 높게 나타났다. 이러한 차이는 소비자 표본보다 공급자 표본에서 직장인의 비율이 높을 가능성이 있기 때문인 것으로 추정된다.

2. 이력제 도입으로 인한 편익 요인의 도출

본 연구에서는 자료의 정련화 및 편익 요인의 도출을 위해 신뢰성 분석과 탐색적 요인 분석 기법을 반복적으로 이용하였다. 신뢰성 분석은 복수의 측정항목 간의 일관성 정도를 평가하는 기법이다. 이러한 내적 일관성 측도로 많이 이용되는 것이 Cronbach's alpha 계수이다. Cronbach's alpha 계수를 통한 신뢰성 분석에서 기준치로 이용되는 것은 탐색적 연구에서는 0.6이나 본 연구에서는 보다 엄격한 0.7을 기준치로 이용하였다(Hair et al., 1998). 그리고 본 논문의 경우에는 식품위험 및 운영 편익의 요인들이 다차원성이기 때문에 각 차원별로 신뢰성 분석을 실시하였으며, 모든 측정항목들은 리커트 7점 척도로 측정되었다.

식품위험에 대한 1차적 신뢰성 분석에서는 신체적 위험 항목의 Cronbach's alpha 계수가 0.769로 가장 낮았으며, 나머지는 Cronbach's alpha 계수가 0.8 이상으로 모두 높은 내적 일관성을 나타내었다. 따라서 모든 위험 차원들은 각각 3개의 측정항목을 갖는 것으로 해서 요인 분석을 실시하였다. varimax 기법에 따라서 요인들을 추출하였으며, 각 요인별 구성항목들의 포함여부는 Hair et al.(1998)의 권고 기준에 따랐다. 일반적으로 표본수가 100~120개 사이일 경우에는 유의한 요인적재치로 인정되는 기준이 0.55이다. 따라서 식품위험의 분석에 이용된 표본의 수는 109개임으로 요인적재치가 0.55 이상이 되는 문항만을 요인의 구성항목으로 인정하였다. 그 결과, 시간적 위험, 재무적 위험 및 심리적 위험에서 각각 1개씩의 문항이 요인적재치가 0.55보다 낮아서 삭제가 되었다. 하지만 사회적 위험은 Cronbach's alpha 계수에는 문제가 없었으나 요인적재치가 2개 이상의 요인에서 모두 0.55 기준보다 높았기 때문에 삭

<표 5> 식품위험의 각 차원별 신뢰성 및 요인 분석 결과

요인	α	설문항목	요인적재치	설명된 총분산(%)
제품품질보증 위험 (R ₁)	0.901	Per ₃	0.825	52.1
		Tim ₁	0.811	
		Per ₂	0.796	
		Per ₁	0.722	
		Tim ₂	0.657	
심리적 투자 위험 (R ₂)	0.833	Psy ₁	0.822	9.8
		Psy ₂	0.730	
		Fin ₃	0.699	
		Fin ₂	0.657	
신체 위험 (R ₃)	0.770	Phy ₃	0.851	8.5
		Phy ₂	0.727	
		Phy ₁	0.713	

제되었다. 이렇게 6개의 측정항목을 제외한 나머지 dataset만을 대상으로 반복해서 신뢰성 분석 및 요인 분석을 실시하였다.

2차 신뢰성 분석과 요인 분석에서는 <표 5>에 나타난 바와 같이 모두 신뢰성 계수 및 요인 적재치 기준을 충족하였다. 따라서 식품위험의 경우, 요인 분석에서 도출된 요인은 총 3개이다. 먼저 R₁ 요인은 성능과 시간 위험 차원이 결합된 요인이다. 성능 위험은 맛과 영양성분 등과 같은 품질과 관련된 위험을 의미하며, 시간 위험은 제품의 품질 이상으로 인해 재구매에 소요되는 시간 및 이의 섭취로 인해 발생하는 질병 치료에 소요되는 시간을 의미한다(Yeung and Morris, 2001). 따라서 이러한 위험 차원들로 구성된 R₁ 요인은 “제품품질보증 위험”이라 명할 수 있을 것이다. 그리고 R₂ 요인은 심리적 위험과 재무적 위험이 결합된 것으로 경제적 및 비경제적 위험차원이 결합된 요인으로 “심리적 투자 위험”이라 명할 수 있을 것이다. 심리적 위험 항목들이 재무 위험 항목보다 높은 요인적재치를 보인 것은 식품선택시 제품의 물리적 특성보다는 심리적 해석에 의해 보다 많은 영향을 받기 때문인 것으로 추정된다(Rozin et al.,

<표 6> 운영편익의 각 차원별 신뢰성 및 요인 분석 결과

요인	α	설문항목	요인적재치	설명된 총분산(%)
반품 예방 (O ₁)	0.923	Rem ₁	0.831	42.9
		Rem ₂	0.828	
		Rem ₃	0.777	
		Mop ₂	0.700	
		Mop ₁	0.634	
		Tqp ₃	0.633	
		Mop ₃	0.594	
		Tqp ₂	0.576	
모조품 예방 및 recall 기능 (O ₂)	0.906	Cou ₃	0.821	11.6
		Cou ₂	0.792	
		Cou ₁	0.764	
		Rec ₃	0.716	
		Rec ₂	0.715	
재고분배 개선 (O ₃)	0.892	Shr ₂	0.798	7.6
		Csc ₁	0.740	
		Shr ₁	0.721	
		Shr ₃	0.719	
		Csc ₂	0.667	
판매자원 효율화 (O ₄)	0.889	Ssa ₁	0.823	5.2
		Ssa ₂	0.810	
		Ssa ₃	0.762	
		Lac ₃	0.736	
		Lac ₂	0.674	
고객지식관리 개선 (O ₅)	0.843	Kcb ₂	0.856	4.3
		Kcb ₃	0.741	
		Kcb ₁	0.666	

1986). 그리고 R_3 요인은 신체적 위협이라는 단일 차원으로 나타났다. 이들 3 요인의 누적 분산설명력은 70.3%로서 사회과학에서의 수용 기준인 60%보다 높게 나타남으로서 이들 전체 식품위험에 대한 설명력이 매우 높음을 알 수 있었다.

운영편익에 대한 신뢰성 및 요인 분석의 최종 결과는 <표 6>과 같다. <표 6>은 6회의 반복적 신뢰성 및 요인 분석의 결과이다. 최종적으로 도출된 요인은 총 5개로서 모든 요인 적재치가 0.55 기준보다 높았으며, 전체적인 누적 분산 설명력도 71.5%로서 60% 기준보다 높게 나타났다. 요인 분석과정에서 총 13개의 측정변수가 10개로 축소되었다. 삭제된 변수는 {물리적 흐름의 가속화, 품질지식관리 개선, 배송분쟁 감소} 등 3개 변수이며, 이들은 모두 자동인식과 관련된 편익들이다. 그리고 문항이 1개씩 삭제된 변수는 {품질문제 추적 개선, 제품회수관리 개선, 공급사슬의 효율적 제어, 인건비 감소} 등 4개 변수이다. 운영편익 분석의 최종결과는 식품위험의 분석에서와 달리 모든 요인들이 동일한 세부 편익내의 변수 간에서만 결합이 되었다.

O_1 요인은 3개의 변수가 결합된 요인으로 이들을 요인적재치 크기 순으로 나열하면 반품관리 개선, 부패성품목 관리 개선, 품질문제 추적 개선 등이다. 따라서 O_1 요인은 소비자들에 의한 제품 불만으로 인해 발생하는 반품과 이의 개선에 관련된 변수들로 구성되었으므로 “반품예방” 요인이라 명할 수 있다. O_2 요인은 모조품 감소와 제품회수관리 개선 변수로 구성된 요인으로 자발적 및 강제적 이력제에 따른 2가지 기대목표를 포함한 것이다. 따라서 O_2 요인은 “모조품 및 recall 기능” 요인이라 명할 수 있다. O_3 요인은 재고감모손실 감소과 공급사슬의 효율적 제어로 구성된 요인이다. 이들은 재고분배과정 상에서 발생하는 각종 손실과 제어와 관련됨으로 “재고분배 개선” 요인이라 할 수 있다. O_4 요인은 판매공간의 증가와 인건비 감소 변수로 구성된 요인으로 “판매자원 효율화” 요인으로 명할 수 있다. 그리고 O_5 요인은 고객지식관리 개선이라는 단일 차원으로 구성된 요인이다.

3. 이력제의 편익 요인과 성공간의 관련성 분석

요인 분석을 통해 도출된 식품위험 요인들과 운영편익 요인들에 대해 이들과 이력제의 성공과의 관계성 여부를 회귀 분석을 통해 조사하였다. 먼저 식품위험의 경우, 입력(enter) 방식을 통해 수행된 회귀 분석에서 모형의 유의성(0.000)이 매우 높게 나타났으며, 모형의 설명력(R^2)은 0.269로 나타났다. 본 연구의 경우, 표본수를 고려해볼 때 모형의 설명력은 0.1 이상이면 유의하다고 판단할 수 있다(Hair et al., 1998). 따라서 식품위험의 경우에는 모형의 설명이 매우 높다고 볼 수 있으므로 가설 1이 채택되었다. 그리고 회귀계수를 통한 개별 요인과 이력제 성공과의 유의성을 살펴보면, 이들 모두 0.05 기준에서 매우 유의함을 알 수 있다. 3개의 요인 중에서는 제품품질보증 위

협(R_1) 요인이 상대적으로 가장 유의한 것으로 나타났으며, 신체 위협(R_3) 요인도 이력제의 성공에 많은 관련성이 있는 것으로 나타났다. 하지만 소비자들은 심리적 투자 위협(R_2) 요인 측면은 이력제의 성공과 관련성이 상대적으로 낮을 것으로 보았다. 따라서 이력제 도입으로 인해 개선될 식품위험의 제차원들이 모두 동일한 비중으로 이력제의 성공여부와 관련이 있는 것은 아니라는 것을 알 수 있다. 이러한 사실은 이력제 시스템의 개발시 관련 기능의 구현에 많은 영향을 미칠 것이다.

그리고 공급자 측면에서도 이력제 도입으로 인한 운영편의와 이력제의 성공여부와 의 관계성 여부를 알아보기 위해서 회귀 분석을 하였다. 회귀 분석 결과, 모형에 대한 유의성(0.014)이 매우 높았으며, 모형의 설명력도 0.121로 기준치보다 높게 나타남으로서 운영편의에 대한 가설 2도 채택이 되었다. 하지만 식품위험 회귀모형과 달리 회귀계수를 통한 유의성 검증에서는 모조품 예방 및 recall 기능(O_2) 요인을 제외한 나머지 요인들은 모두 유의하지 않았다. 따라서 상대적으로 이력제의 성공에 대해 운영편의가 미칠 영향이 클 것이라고 기대하는 분야는 정보의 상세성으로 인한 편의가 위주 가 됨을 알 수 있다. 이는 이력제의 시행시 RFID의 도입 필요성을 간접적으로 입증해 주는 결과이다. 왜냐하면 기존의 바코드는 이력제의 수단으로 도입되어도 SKU 단위의 상품관리밖에 지원하지 않음으로 개별품목 수준의 관리가 어렵기 때문이다. 따라서 바코드를 기반으로 한 이력제는 도입이 되더라도 공급자들의 기대에 부응하기가 어려울 것으로 판단된다.

<표 7> 회귀 분석 결과

모형	종속변수	R^2	독립변수	std. beta	sig. level	모형의 유의성
식품위험	이력제 성공에 대한 기대치	0.269	R_1	0.369	0.000**	0.000**
			R_2	0.181	0.032*	
			R_3	0.316	0.000**	
운영편의	이력제 성공에 대한 기대치	0.121	O_1	0.075	0.406	0.014**
			O_2	0.302	0.001**	
			O_3	0.098	0.278	
			O_4	0.067	0.457	
			O_5	0.099	0.271	

V. 결 론

구매의 불확실성이 높아지면 소비자들은 더 많은 정보를 원하게 된다. 최근 많은 식품사고로 인해 소비자들은 이력시스템(traceability systems)을 새로운 정보수집 경로로 인지하기 시작했다. 현재 유럽 및 일본 등 많은 국가에서 식품위험을 줄이기 위해서 자발적 형태보다는 강제적 이력제를 도입하기 시작하였다.

이러한 이력제가 효력을 발휘하기 위해서는 이력시스템의 자동식별능력 수준이 기존의 바코드에서와 달리 개별 상품수준에서 가능해야 한다. 현재 개별 상품수준에서의 자동식별능력은 RFID 기술을 통해 구현될 수 있다. 이로 인해 RFID를 기반으로 한 이력시스템의 도입이 농축산물을 대상으로 추진되고 있다. 그동안 RFID의 도입에 따른 비용문제가 중요한 걸림돌이 됨에 따라 RFID를 통한 이력제의 도입이 지연되어 왔다. 하지만 최근의 연구결과에 의하면, 중소기업들도 큰 비용의 부담이 없이 RFID 장비의 도입이 가능하다는 연구결과(Kelepouris, 2007)가 나오고, RFID의 태그 가격이 급격히 하락함으로써 RFID의 채택 지연이 비용문제로 인한 것이라고 판정하기 어려운 상태에 이르렀다. 따라서 RFID 기술의 도입 지연원인은 비용보다는 아직 RFID 기반 이력시스템(RFID based traceability systems) 도입으로 인한 효과에 대한 확신이 없어서라고 판단된다.

본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 RFID 기반 이력시스템의 도입시 어떤 편익이 있는가를 문헌적 연구를 통해 도출한 후에 설문조사를 통해 유의한 편익을 소비자와 공급자의 관점에서 살펴보았다. 분석의 정확성을 위해 반복적인 신뢰성 및 요인 분석을 통해 관련 변수들을 정련화 및 통합한 다음에 회귀 분석을 통해 이력제의 성공과 관련성이 높은 요인을 추출하였다. 회귀 분석을 통해 나온 결과에 따르면, 소비자의 경우에는 RFID 기반의 이력제가 도입된다면, 대부분의 위험 개선이 이력제의 성공과 유의한 관련성이 있을 것으로 기대를 하고 있었다. 따라서 이력제가 식품위험에 대한 위험구제수단(risk reliever)로서 큰 역할을 수행할 것으로 기대되고 있었다. 특히 소비자들은 이력제로 인해 제품품질보증 위험, 심리적 투자 위험, 그리고 신체적 위험 측면에서 많은 개선이 있을 것으로 기대하고 있었다.

또한 공급자들도 RFID 기반의 이력제가 도입된다면 이로 인한 운영편익이 성공과 높은 관련성이 있을 것으로 기대하고 있었다. 하지만 세부 이점 측면에서는 모조품 예방 및 recall 기능이라는 측면만이 유의한 요인으로 나타났다. 이들은 모두 정보의 상세화로 인해 발생하는 운영편익 요인이다. 따라서 공급자들은 이력제가 도입된다면 개별상품의 식별능력이 있는 RFID로 인해 발생할 편익이 매우 클 것으로 기대함을 알 수 있다. 이는 실제 이력제 도입시, 상품의 추적 및 관리 수단으로서 RFID 응용 기능을 강화할 필요성을 나타내는 것이다.

본 연구에는 몇가지 한계점이자 향후 연구가 있다. 먼저 이력제의 도입 편익을 실제 이력제 상품의 구매 경험이 있는 소비자나 이력제에 참여중인 공급자를 대상으로 조사할 하지 못했다는 점이다. 이는 아직 국내의 이력제가 시범사업수준에 머물러 있고, 몇몇 RFID 기반 이력제가 실시된 경우도 일부 농축산물에 대해서만 시행이 되어 자료의 획득이 어려웠기 때문이다. 하지만 본 연구를 계기로 더 많은 분야에서 RFID 기

반의 이력제가 도입된다면, 향후에는 실질적인 관계자들을 대상으로 한 추가 연구가 있어야 할 것이다. 또한 본 연구는 수산물이력제 도입 편익을 조사한 초기의 탐색적 연구에 해당된다. 이로 인해 이력제 도입의 편익에 대한 학술적 연구 부족 및 현장 실무자들의 낮은 이해도로 인해 설문조사에 많은 어려움이 있었다. 이러한 문제들이 부분적으로는 회귀 분석에서의 낮은 모형 설명력(R^2) 결과를 가져왔을 수도 있다고 본다. 따라서 향후 보다 정교한 모형을 수립한 후 구조방정식 모형을 통한 후행적 연구가 필요할 것으로 판단된다. 끝으로 연구결과로 밝혀진 바와 같이 RFID 기반 이력제의 도입으로 인해 발생할 것으로 기대되는 여러 편익들이 이력제 시스템의 어떤 기능과 연관이 되며, 이들을 효과적으로 지원하기 위해서는 세부 지원기능들이 어떻게 시스템으로 구현되어야 하는가도 향후 연구가 될 수 있을 것이다.

참고문헌

- Bellotti, V., M. Back, W. K. Edwards, R. E. Grinter, A. Henderson, and C. Lopes, "Making Sense of Sensing Systems: Five Questions for Designers and Researchers," *Proceedings of CHI 2002*, ACM Press, Minneapolis, USA, pp.415 - 422.
- Deasy, D. J., "Food Safety and Assurance: the Role of Information Technology," *International Journal of Dairy Technology*, Vol.55, No.1, 2002, pp.1 - 4.
- Dupuy, C., V. Botta - Genoulaz, and A. Guinet, "Batch Dispersion Model to Optimise Traceability in Food Industry," *Journal of Food Engineering*, Vol.70, 2005, pp.333 - 339.
- Hair, Jr., J. H., R. E. Anderson, R. L. Tatham, and W. C. Black. *Multivariate Data Analysis*, 5th edition, Prentice - Hall Inc., 1998.
- Kaplan, L. B., G. J. Szybillo, and J. Jacoby, "Components of Perceived Risk in Product Purchase: A Cross Validation", *Journal of Applied Psychology*, Vol.54, No.3, 1974, pp.287 - 91.
- Kelepouris, T., "RFID - enabled Traceability in the Food Supply Chain," *Industrial Management & Data Systems*, Vol.107, No.2, 2007, pp.183 - 200.
- Latouche, K., P. Rainelli and D. Vermersch, "Food Safety Issues and the BSE Scare: Some Lessons from the French Case," *Food Policy*, Vol.23, No.5, 1998, pp.347 - 356.
- Mahon, D., and C. Cowan, "Irish Consumers' Perception of Food Safety Risk in Minced Beef," *British Food Journal*, Vol.106, No.4, 2004, pp.301 - 312.
- Mitchell, V. W., and M. Greatorex, "Consumer Risk Perception in the UK Wine Market," *European Journal of Marketing*, Vol.22, No.9, 1988, pp.5 - 15.
- Mitra, K., M. C. Reiss, and L. M. Capella, "An Examination of Perceived Risk, Information Search and Behavioral Intentions in Search, Experience and Credence Services," *The Journal of Services Marketing*, Vol.13, No.3, 1999, pp.208 - 228.

- Reynolds, G., and K. Lynch, "RFID: A Practical Approach – 7 Critical Success Factors in RFID Deployments," 2005, <http://www.sensormatic.com/>
- Roselius, T., "Consumer Rankings of Risk Reduction Methods," *Journal of Marketing*, Vol.35, No.1, 1971, pp.56 – 61.
- Rozin, P., M. L. Pelchat, and A. E. Fallon, "Psychological Factors Influencing Food Choice," in Ritson, C., L. Gofton, and J. McKenzie, (Eds), *The Food Consumer*, 1986, John Wiley & Sons Ltd, Chichester and New York, pp.85 – 106.
- Sahin, E., Y. Dallery, and S. Gershwin, "Performance Evaluation of a Traceability System – An Application to the Radio Frequency Identification Technology," *2002 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, Vol.3, 2002, pp.653 – 658.
- Scholtz, J., and S. Consolvo, "Toward a Framework for Evaluating Ubiquitous Computing Applications," *Pervasive Computing*, Vol.3, No.2, 2004, pp.82 – 88.
- Souza – Monteiro, D. M., and J. A. Caswell, *The Economics of Implementing Traceability in Beef Supply Chains: Trends in Major Producing and Trading Countries*, Department of Resource Economics, University of Massachusetts Amherst, 2004, <http://www.umass.edu/resec/workingpapers/index.htm>.
- Stone, R. N., and K. Grønhaug, "Perceived Risk: Further Considerations for the Marketing Discipline," *European Journal of Marketing*, Vol.27, No.3, 1993, pp.39 – 50.
- Taylor, J. W., "The Role of Risk in Consumer Behaviour," *Journal of Marketing*, Vol.38, April 1974, pp.54 – 60.
- Yeung, R. M. W., and J. Morris, "Food Safety Risk: Consumer Perception and Purchase Behaviour," *British Food Journal*, Vol.103, No.3, 2001, pp.170 – 186.

Critical Success Factors of RFID-based Fisheries Traceability Systems: From the Perspectives of Consumers and Suppliers

Jin-Baek Kim

Abstract

Recently, fisheries safety has been a matter of primary concern among consumers and suppliers. This phenomenon made them require the introduction of fisheries traceability systems. For traceability systems to be effective, automatic identification means play an important role. Therefore, RFID – based fisheries traceability systems are more required than barcode – based fisheries traceability systems.

Unlikely EU and Japan, Korea did not accept mandatory traceability regulations. But Many countries began to accept mandatory traceability regulations to diminish food risks. So Korea is expected to adopt them in the near future. The purpose of this study is to find what benefits are generated from the adoption of RFID – based fisheries traceability systems and are related to their success. To do these, this study investigated primary benefits of RFID – based fisheries traceability systems from the perspectives of consumers and suppliers. Consumers’ benefits were derived from the perceived risk dimensions. And suppliers’ benefits were derived from operational benefits of RFID systems.

To purify the benefits from RFID – based fisheries traceability systems, reliability and factor analysis were used. And the refined benefits of RFID – based fisheries traceability systems were additionally analyzed to find which benefits were significantly related to fisheries traceability systems’ success. According to the analysis results, all risk dimensions except social risk were significantly related to their success. But in the benefits of suppliers, only “recalls and counterfeits” factor was significantly related to their success. These results implied that fisheries traceability systems should be based RFID technology instead of barcode and fisheries traceability systems were related to

김진백

almost food risk dimensions. It's because these significant factors are related all food risks except social risk and the benefits of suppliers can be derived from only RFID technology.

key words : Traceability Systems, Food Risk, Operational Benefits, RFID,
Risk Reliever, Critical Success Factor