

# RFID를 이용한 수산물 생산이력제 도입방안

## Introduction of RFID-based Fisheries Traceability

김진백\*  
Kim, Jin Baek

---

〈목 차〉

---

- I. 서론
  - II. 수산물 생산이력제와 RFID 기술
  - III. SCM 응용단계의 RFID 기반 수산물 생산이력제 도입방안
  - IV. 결론
- 

**Abstract** : The most widely recognized automatic identification system is the bar code system developed during the early 1970s. Recently, RFID systems have begun to find greater use in automatic identification applications. Traceability is one of the potential applications of RFID systems.

Traceability is viewed as the ability which enables the tracking of a product batch throughout its history through the entire or a part of the supply chain from seeding to harvest, transport, storage, processing, distribution and sales. Traceability is classified into chain traceability and internal traceability. Chain traceability gathers data from the all or several steps of the supply chain, while internal traceability gathers data from only one step of the supply chain.

Chain traceability has been tested in several food industries, i.e. the meat industry, fruit industry, rice industry etc. This technology can be applied to the fisheries industry. But before it is introduced to the fisheries industry, several problems need to be resolved. These are low level problems involved in fisheries information technology and consumer's willingness to bear an additional charge, high tag prices and heavy system implementation cost, lack of proper traceability applications, the

---

\* 동명정보대학교 유통경영학과 조교수

government's meager will to pursue traceability and an absence of guidelines and related regulations to facilitate the introduction of traceability systems.

The problem of the tag price is a non-factor in the sea food area in comparison to fish price. Because the investment recuperation period of traceability systems is short(2~3 years), the problem of implementation cost is also a non-factor. And any remaining problems can be resolved by the will of the government and related parties. Therefore, the government and related parties must be positive to and actively test fisheries traceability. Based on the test results and related experiences, the introductory guidelines to fisheries traceability should be formulated and disseminated.

**Key word** : fisheries traceability, RFID, introductory problems, SCM

## I. 서 론

최근 웰빙 물결이 일면서 가격보다는 안전한 먹거리에 대한 관심이 고조되고 있다. 어업인도 이러한 소비자들의 욕구충족을 위해 위생적 제조과정과 친환경 어업을 도입하려는 추세이나 이를 보증해 주는 인증 시스템(HACCP, 수산물품질인증제도, 친환경 수산물인증제도 등)의 기능 미흡으로 투자효과가 불투명한 상태이다. 수산물품질인증은 수산물·수산가공품의 품질향상과 소비자 보호를 위하여 국가기관에서 품질을 인정해 주는 제도이다. 현재 수산물품질인증 종류는 3종 68품목(수산물 21개 품목, 특산물 4개 품목, 전통식품 43개 품목)이 있으나 아직 소비자들의 인식이 낮은 상태이다. 최근에는 친환경 수산물인증제도의 도입을 추진 중에 있다. 그러나 이들 제도가 정착되기 위해서는 품질인증을 보증해 주는 철저한 품질검사와 소비자에 의한 확인 기능이 필요하며, 이를 위해서는 RFID(Radio Frequency Identification) 기반의 수산물 생산이력제가 도입되어야 한다.

RFID란 무선주파수(radio frequency)를 이용해서 사물을 식별하는 기술이다. RFID 기술이 응용되기 위해서는 외부신호에 반응해서 신호를 보내는 트랜서폰더(transponder)에 해당하는 태그(tag)와 정보를 읽는 리더기(reader), 그리고 자료처리를 해 주는 후방의 호스트 컴퓨터 등이 필요하다.<sup>1)</sup> RFID 시스템은 태그가 자체 전원을 갖는지 여부에 따라 능동적 RFID 시스템과 수동적 RFID 시스템으로 구분된다. 현재 생산이력제를 위해 주로 논의되고 있는 시스템은 수동적 RFID 시스템으로 태그 자체의 전원이 없어 태그의 가격이 상대적으로 저렴하나 전파 수신거리(range)가 짧다는 문제가 있다. 수동적 RFID 시스템은 대량공

---

1) M. Keskilammi, L. Sydänheimo and M. Kivikoski, "Radio Frequency Technology for Automated Logistics Control. Part 1 : Passive RFID Systems and the Effects of Antenna Parameters on Operational distance", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2003, Vol.21, pp.769~774.  
L. Frisk, J. Järvinen and R. Ristolainen, "Chip on Flex Attachment with Thermoplastic ACF for RFID Applications", *Microelectronics Reliability*, Vol.42, 2002, pp.1559~1562.

급 제품이나 MIT Auto-ID Centre가 고안한 EPC(Electronic Product Code) 네트워크에 사용될 전망이다. 따라서 RFID 기술은 유통물류분야 등에서 단순 식별 기능만 하는 기존 바코드를 대신할 킬러 애플리케이션으로 주목받고 있다.

현재 식품 공급사슬에 대한 RFID 응용에 대해 두 가지 상반된 의견이 있다.<sup>2)</sup> RFID 도입을 지지하는 측에서는 정산과정의 자동화로 인한 이점, 재고과약 노동력 감소, 도난 예방 개선, 상품 진위성(authenticity) 통제 증가 등의 도입시 이점을 내세우고 있다. 또한 RFID 도입을 반대하는 측에서는 투자 이익이 자본비용을 상쇄하지 못한다는 주장을 하고 있다. 그러나 최근 세계 각국의 움직임이나 우리 정부의 IT839 전략 등을 볼 때, 식품 공급사슬에 대한 RFID 기술의 도입이 임박하였음을 알 수 있으며, 이는 수산물이라고 해서 예외가 아니다. 따라서 본 연구에서는 RFID 기술을 이용한 수산물 생산이력제의 도입에 대한 문제점과 이의 해결방안을 논하고자 한다.

## II. 수산물 생산이력제와 RFID 기술

### 1. 수산물 생산이력제란?

생산이력제(traceability)란 추적가능성을 의미하는 용어로서 ISO 9000의 품질관리 절차(quality procedures) 부분에서 언급됨에 따라 주목을 받았다.<sup>3)</sup> Liddell & Bailey<sup>4)</sup>는 식품산업을 대상으로 식품제조에

2) M. Kärkkäinen, "Increasing Efficiency in the Supply Chain for Short Shelf Life Goods Using RFID Tagging", *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol.31, No.10, 2003, pp.529~536.

3) M. J. Cheng & J. E. L. Simmons, "Traceability in Manufacturing Systems", *International Journal of Operations and Production Management*, Vol.14, No.10, 1994, pp.4~16.

4) S. Liddell & D. Bailey, "Market Opportunities and Threats to the U.S. Pork Industry Posed by Traceability Systems", *International Food and Agribusiness Management Review*, Vol.4, 2001, pp.287~302.

사용된 투입물을 여러 마케팅 사슬단계에서 역으로 추적할 수 있는 능력이라고 생산이력제를 정의하였다. APICS<sup>5)</sup>는 생산이력제에 대해 로지스틱 측면에서 두 가지 견해를 제안하였다. 하나는 다음 운송위치의 결정을 가능하게 해 주는 속성이라는 견해와 또 하나는 로트번호나 일련번호를 통해 생산에 사용된 부품, 공정, 원자재를 등록 및 추적하는 것이 생산이력제라는 견해이다. 따라서 수산물 생산이력제(fisheries traceability)란 수산식품의 공급사슬과정상에 소요된 유무형의 요소들에 대한 전후방향(back and forward)으로의 추적가능성을 의미한다.

생산이력제의 유형도 학자에 따라 다르게 분류되고 있다. Moe<sup>6)</sup>는 생산이력제를 대상으로 삼는 공급사슬단계의 수에 따라 공급사슬 생산이력제(chain traceability)와 내부 생산이력제(internal traceability)로 구분하였다. 공급사슬 생산이력제는 다수의 공급사슬단계를 대상으로 한다. 따라서 수산물의 경우에 공급사슬 생산이력제가 도입되면, 어획부터 운반, 보관, 가공, 유통, 판매 등 공급사슬의 전체 혹은 부분에 걸쳐 상품의 취급단위(batch)와 역사(history)를 추적할 수 있다. 그러나 내부 생산이력제는 공급사슬의 여러 단계 중 하나의 단계에서 내부적으로 상품의 취급단위와 역사를 추적하는 것으로 주로 제조단계의 생산이력관리에 적용된다.

Petroff & Hill<sup>7)</sup>은 생산이력제를 하위부품과 상위부품 간의 추적방향에 따라 전방향 생산이력제(forward traceability)와 후방향 생산이력제(backward traceability)로 나누었다. 전방향 생산이력제는 객체 간에 사용된 위치관계(where-used relations)의 탐색을 나타낸 것으로 이러한 관계는 특정 원자재를 사용한 모든 최종 제품을 나타냄으로써 표시된다. 따라서 이는 부품관계도에서 상향식 추적방향을 갖는 생산이력제이다. 그리고 후방향 생산이력제는 객체 간에 출처관계(where-from relations)의

5) APICS, "APICS Dictionary," In J. F. Cox III, & J. H. Blackstone Jr.(Eds.), *The Educational Society for Resource Management*(9th ed.), USA, 1998.

6) T. Moe, "Perspectives on Traceability in Food Manufacture", *Food Science and Technology*, Vol.9, 1998, pp.211~214.

7) J. N. Petroff & A. V. H. Hill, "A Framework for the Design of Lot-tracing Systems for the 1990s", *Production and Inventory Management Journal*, Vol.32, No.2, 1991, pp.55~61.

탐색을 나타낸 것으로 이러한 관계는 특정 제품의 생산을 위해 소비된 원자재 로트를 나타냄으로써 표시된다. 따라서 이는 부품관계도에서 하향식 추적방향을 갖는 생산이력제이다. 그러므로 Moe가 제시한 내부 생산이력제를 상하위 부품 간 관계 추적의 방향에 따라 분류한 것이 Petroff & Hill의 생산이력제 분류형태이다.

수산물 생산이력제의 경우도 적용 대상 및 범위를 어떻게 정의하는가에 따라 다양한 형태가 나올 수 있다. 적용대상 관점에서 보면, 수산물 생산이력제는 수산물 유형에 따라 연근해 수산물 생산이력제, 원양 수산물 생산이력제, 양식 수산물 생산이력제, 수입 수산물 생산이력제로 분류될 수 있다. 연근해 수산물은 주로 선어상태, 원양 수산물은 냉동상태, 양식 수산물은 활어상태(어류의 경우)나 선어상태(패류의 경우), 수입 수산물은 주로 냉동상태로 유통된다. 그리고 양식물 이외의 수산물 들은 필요에 따라 가공공정을 거쳐 수산가공품이 되기도 한다. 따라서 전체 공급사슬을 대상으로 수산물 유형별 생산이력제를 구성하는 각 단계를 연결시키면 <표-1>과 같다.

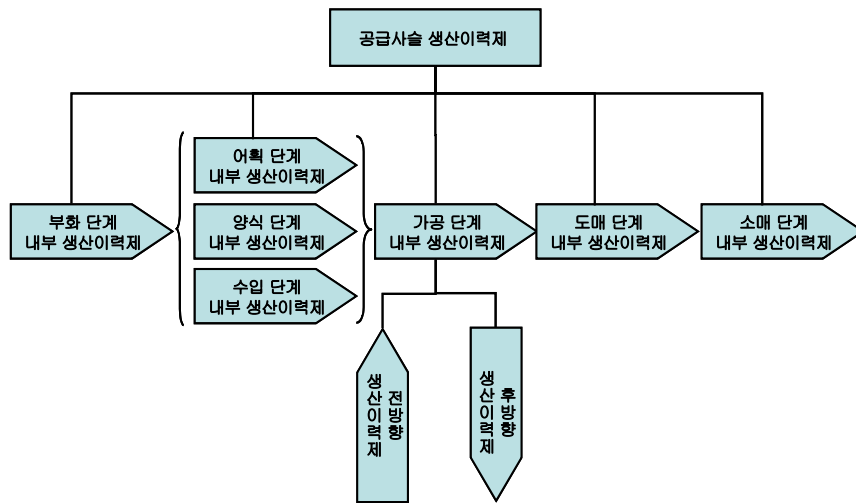
<표-1> 수산물 유형별 공급사슬

공급사슬 단계	부화과정	생육과정	어획단계	가공단계	도매단계	소매단계
연근해물(선어)			∥ -- ∥	∥ -- ∥	∥ -- ∥	∥ -- ∥
원양물(냉동물)			∥ -- ∥	∥ -- ∥	∥ -- ∥	∥ -- ∥
양식물(활어, 패류)	∥ -- ∥	∥ -- ∥			∥ -- ∥	∥ -- ∥
수입물(냉동물)			∥ -- ∥	∥ -- ∥	∥ -- ∥	∥ -- ∥

이러한 공급사슬과정상의 각 수산물 생산이력제를 개별 내부 생산이력제와 전후방 생산이력제를 중심으로 나타내면 <그림-1>과 같다. 양식은 치어의 부화단계에서부터 이력관리가 시작되기 때문에 가장 긴 생산이력단계를 가지고 있다. 그리고 같은 수산물 유형이라고 해서 수산물 생산이력제가 동일하게 적용되는 것이 아니다. 예를 들면, 연근해 수산물도 선도가 높은 상태에서 유통되는 경우에는 가공단계의 이력관리

가 필요 없으나 그렇지 못한 경우에는 가공단계의 이력관리를 포함할 가능성이 높다. 그리고 생산자와 소비자 간의 전자상거래가 도입되면, 도소매단계의 이력관리가 필요 없게 된다.

<그림-1> 수산물 생산이력제 관계도



RFID를 이용한 수산물 생산이력제가 도입되면, 공급사슬상의 구성원들은 <표-2>와 같은 이점을 얻을 수 있다. 먼저 공급자는 품질을 감소, 배송 응용의 자동화된 증명, 자동 송장 발부, 보다 강건한 순행(順行)적 재고보충 등의 이점을 얻을 수 있다.<sup>8)</sup> 특히 수산물과 같이 단기 저장수명 상품은 품질시 브랜드 교체가능성이 높은 상품군이기 때문에 품질을 감소는 소매상보다 공급상에게 이익이 되는 항목이다. 현재 슈퍼마켓의 평균 품질률은 7~10%이나 공급사슬관리의 어려움으로 인해 단기 저장수명 상품은 18%로 매우 높다.<sup>9)</sup> 따라서 RFID를 이용한 상품이력제를 도입한다면, 공급상들의 품질을 감소로 인한 이익이 클 것으로 예상된다

8) M. Kärkkäinen, *Op. cit.*

9) A. Kranendonk and S. Rackebrandt, "Optimizing Availability - Getting products on the Shelf," Paper Presented at the 2002 Official ECR Europe Conference, ECR Europe, Montjuïc 2 Conference Centre, Barcelona, 22-24 April, 2002.

다. 그리고 배송결과의 자동화된 증명으로 인해 주문내역과 배송내역 차이에서 오는 송장내용 조정업무가 감소되고, 자동 송장 발부와 VMI(Vendor Managed Inventory)가 가능하게 되어 유통단계의 품질로 인한 판매상실(lost sales)이 줄어들 수 있어 많은 비용절감 및 이익 개선이 가능할 것이다.

유통업자는 수산물 생산이력제가 도입되면, 상점 내 품질 감소(reducing in-store out-of-stocks), 노동력 감소(labor reduction), 재고 감모손 감소(decreased shrink), 재고 결손처리액 감소(decreased inventory write-off) 등의 이점을 얻을 수 있다.<sup>10)</sup> 40%의 소비자들은 상점 내에서 원하는 상품을 찾지 못하고 있으나 생산이력제의 구현수단인 RFID 기술이 적용되면, 자산 가시성(asset visibility)의 증가로 상점 내의 물품에 대한 이용가능성(availability)이 거의 100%가 됨에 따라 판매상실액이 감소된다. 생산이력제 기술적용에 따른 노동력 감소는 일상적 업무인 주문상품 수령(receiving), 재고보관(stocking), 상품위치파악 및 점검(product locating & checkout)과 주기적인 업무인 물리적 카운트와 주기적 카운트(physical & cycle counting)에 의해 발생된다. RFID를 이용한 생산이력제로 인한 노동력 감소의 크기는 주문상품 수령은 50~65%, 재고보관은 22~30%, 상품위치파악과 점검은 5~45%, 주기적 카운트는 40~60%, 물리적 카운트는 90~100% 정도 된다. 재고 감모손의 발생원인은 종업원 절도가 45%, 고객 절도가 32%, 관리 및 장부 에러가 17%, 공급업자의 사기가 6% 정도 된다. 생산이력제가 적용되면, 공급업자에 의한 사기는 100% 감소되며, 서류나 관리 에러는 80%, 고객 및 종업원 절도는 50% 정도 줄일 수 있다. 재고 결손처리는 주로 식품계열이나 처방 의약품에서 발생하는 문제로서 상품이 소비에 부적합한 경우, 소비자가 더 이상 소비의사가 없거나 보관도중 상품이 손상을 입었을 때 발생된다. 생산이력제가 적용되면, 재고파악의 정확성 증대와 재고회전(inventory rotation)의 관리 개선으로 인해 재고 결손처리액은 상품에

10) G. Chappell, D. Durdan, G. Gilbert, L. Ginsburg, J. Smith and J. Tobolski, "Auto-ID in the Box : The Value of Auto-ID Technology in Retail Stores", ACN-AUTOID-BC-006, Auto-ID Centre, 2003.(<http://www.autoidlabs.org/researcharchive>)



따라 20%까지도 감소된다. 또한 이전 공급사슬단계에서의 RFID 칩 부착으로 인해 입고 상품에 대한 상품코드 수작업 입력이 줄어들어 상품코드 관련비용과 판매에 따른 정산비용의 절감도 가능하다.

〈표-2〉 수산물 생산이력제로 인한 공급사슬 구성원의 이점

구성원	이 점
공급자	품질률 감소, 배송 응용의 자동화된 증명, 자동 송장 발부, 보다 강건한 순행(順行)적 재고보충
유통업자	상점 내 품질 감소, 노동력 감소, 재고 감모손 감소, 재고결손처리액 감소, 창고재고관리비용 감소, 상품코드 관련비용 감소, 정산비용 감소
소비자	상품 안전성 확보, 상품 진위성 식별 가능, 정산대기시간 감소

그리고 소비자는 유통기한과 생산과정의 확인을 통한 상품 안전성 확보, 원산지 및 생산자의 확인이 가능해짐에 따라 상품 진위성 여부의 판단이 가능하다는 이점을 얻을 수 있다. 또한 퓨처스토어의 경우에 소비자가 계산대에 도착하면, RFID 칩과 리더기간에 구매물품에 대한 계산이 자동화되어 정산대기 시간이 줄어든다.

## 2. 수산물 생산이력제 구현수단으로서의 RFID 적합성

수산물 생산이력제가 도입되려면, 가장 기본이 되는 도구 중 하나가 식별도구이다. 현재 사물 식별도구로 많이 이용되고 있는 것은 바코드(bar code)이다. 바코드는 두께가 서로 다른 검은색 막대(bar)와 흰색의 공간(space)으로 정보를 표현한다. 다양한 바코드 체계가 개발되어 이용되고 있으며, 우리나라에서는 유럽의 코드체계를 도입함으로써 EAN International로부터 권한을 위임받은 한국유통물류진흥원에서 제조업체에 KAN 코드를 보급하고 있다. 표준식별코드로서의 GTIN(Global

Trade Item Number)은 14자리 데이터 구조를 사용하며, 종류에는 EAN/UCC-14 코드, EAN/UCC-13 코드, UCC-12 코드, EAN/UCC-8 코드 등이 있으나 한국 내에서는 EAN/UCC-13 형과 EAN/UCC-8 형을 주로 사용한다. EAN/UCC-13 형은 3자리의 국가식별코드와 5자리의 기업코드, 4자리의 상품품목코드와 1자리의 체크디지트로 구성되며, EAN/UCC-8 형은 각각 3자리의 국가식별코드 및 기업코드와 각각 1자리의 상품품목코드 및 체크디지트로 구성된다. 바코드의 장점에는 수작업 데이터 조작으로 인한 에러 감소, 공급사슬관리를 지원하는 가시성(visibility) 제공, 저렴한 가격 등이 있다. 바코드의 단점으로는 바코드를 읽을 때 수작업이 필요하고 먼지나 구겨짐으로 인한 바코드의 가독성(readability) 저하 등이 있다.<sup>11)</sup> 수산물은 취급시 바코드에 오염물질이 묻을 가능성이 높으므로 가독성을 유지하기 위해서는 공산품에 비해 취급시 더 많은 주의가 필요하다. 그리고 바코드는 상품식별을 위한 자리수가 매우 작아 상품종류 단위의 식별은 가능하나 개별상품 단위로는 식별이 안 된다. 따라서 바코드 체계 하에서는 수산물 안전성 문제가 발생하면, 개별상품별 폐기가 아닌 해당 종류의 수산물에 대한 대량폐기로 문제를 해결할 수밖에 없는 실정이다.

RFID는 무선주파수를 이용해서 정보를 송수신하는 사물 식별기술로서 무선 주파수 인식시스템, 전자태그 등 다양한 명칭으로 불리고 있다. 미국은 MIT 대학을 중심으로 EPC(electronic product code)를 개발해서 RFID의 코드 표준화를 추진하고 있다. 현재 EPC 버전에는 64비트 3종류, 96비트 1종류, 256비트 3종류가 있다. 256비트의 EPC-256 Type3의 경우, 8비트의 버전 번호, 128비트의 영역관리자(domain manager), 56비트의 object class, 64비트의 일련번호(serial number)로 구성되어 있다. 일본은 동경대학을 중심으로 상품의 식별이나 트래킹 목적을 넘어서 제품의 라이프사이클을 대상으로 u 코드체계를 구축하고 있다. u 코드는 128비트 체계로서 128비트 단위로 확장이 가능하다. 국내에서는

11) R. Artmann, "Electronic Identification Systems : State of the Art and Their Further Development", *Computers and Electronics in Agriculture*, Vol.24, 1999, pp.5~26.  
M. Kärkkäinen, *Op. cit.*

독자적 코드체계를 개발하지 않고 MDS(multi-code directory service)를 통해 해당 지역에서 채택한 코드체계로 변환시켜 주는 서비스로 RFID를 제공하려고 하고 있다.<sup>12)</sup>

바코드와 비교해 볼 때, RFID의 장점은 태그와 리드기간의 가시적 라인(sight line)이 필요 없고 인식거리가 멀다는 것, 태그의 외부환경에 대한 저항력이 크다는 것, 비접촉식 통신을 함으로써 오염에 강하다는 것, 동시에 다수 태그의 해독 가능, EEPROM을 이용함으로써 자유로운 데이터 기록 가능, 원판형·원통형·라벨형·카드형·상자형 등 다양한 형태로 기록 가능, 인식범위가 MHz-GHz로 광범위해서 응용분야에 따라 다른 주파수 대역의 사용이 가능하다는 것이다. RFID의 단점으로는 고가, 파손가능성, 금속의 영향을 받기 쉬워 금속에 부착시 패드를 붙여야 한다는 것 등이 있다.<sup>13)</sup> 또한 무선주파수 대역폭에 대한 국가의 통제도 문제점으로 지적되고 있다.

현재 식품의 원산지 표시를 위해 종이 표찰(label)이 많이 이용되고 있다. 종이 표찰은 비용이 저렴하고, 고가의 장비가 필요 없다는 장점이 있다. 그러나 종이 표찰은 위변조가 쉽고, 정보 표시량이 적다는 단점이 있다.<sup>14)</sup> 따라서 종이 표찰을 생산이력제에 사용할 경우, 소비자로부터 신뢰확보 및 개별상품의 식별이 어려울 것이다.

이상의 사물 식별기술에 대한 장단점을 고려해 볼 때, 수산물 생산이력제를 위해 RFID 기술을 활용하는 것이 타기술보다 적합해 보인다. 현재 RFID 기술의 단점인 고가격과 금속의 영향 문제는 수산물과 같은 고가나 금속포장용기를 사용하지 않는 상품에는 큰 문제가 되지 않는다. 그리고 무선주파수 대역에 대한 국가의 통제 문제도 정부의 IT839 정책 추진의지로 볼 때, 해결될 전망이다. RFID 기술은 오염에 강한 특

12) 유승화, "RFID/USN 기술 및 표준화 동향", 「중소기업 정보화 경쟁력 강화를 위한 하계 세미나」, 2004. 8. 25, pp.33~89.  
대한상공회의소, "RFID 유통물류 정보화도구", 「경제연구총서」, 제373호, 2003. 12. 31.

13) M. Kärkkäinen, *Op. cit.*  
유승화, *Op. cit.*

14) 이철희·심근섭·전영춘, "농산물 생산이력관리 시스템의 도입과 발전방향", 「2003년도 한국축산경영학회 동계학술대회」, 2004. 2, pp.47~68.

성이 있어 수산물에 적용하면 바코드 사용에서와 같은 태그 정보의 가독성에 문제가 없을 것이다. 또한 RFID는 상품식별을 위한 자리수가 풍부하므로 개별상품에 대한 식별이 가능해서 수산물 안전성 문제 발생시, 개별상품 단위로 문제상품의 폐기를 가능하게 함으로써 폐기에 따른 비용절감이 가능하다. 따라서 수산물의 안전성 확보 및 고부가가치 전략 측면에서 수산물 생산이력제에 대한 RFID 기술의 도입은 기존의 종이 표찰이나 바코드 기술과 비교해 볼 때 충분한 가치가 있다.

### 3. 수산물 생산이력제를 위한 개별기업 수준에서의 시스템 구성도

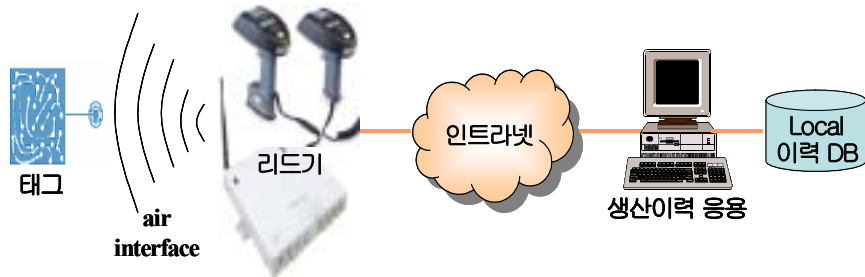
수산물 생산이력제는 수산물 안전성 확보, 고부가가치 상품화 전략, SCM(Supply Chain Management) 관리 효율화, 원산지 증명 등을 위해 도입이 불가피한 실정이다. 수산물 생산이력제의 도입범위는 다양하며, 가장 쉽게 도입 가능한 범위는 SCM의 최소 구성단위인 개별기업 단위이며, 이는 개별기업이 내부 생산이력제를 구현한 것으로 수산업에서는 양식, 가공 및 재고관리 분야에 쉽게 적용이 가능한 기술이다. 이러한 개별기업 단위의 단일단계(single stage) 생산이력제는 LAN이나 인트라넷(intranet)을 통해 구현이 가능하다.

단일단계의 수산물 생산이력시스템의 구성은 <그림-2>와 같다. 이는 RFID 칩이 내장된 태그를 각 공정별 유무선의 리더기(reader)를 통해 읽고, 이를 생산이력 응용프로그램에 전달해서 로컬 이력 DB(database)에 저장하는 방식이다. 단일단계의 수산물 생산이력시스템의 상품 식별 코드는 기업내부용이기 때문에 개별적으로 만든 사적 코드(private code) 수준일 가능성이 높다. 이력 DB에 저장되는 생산공정별 세부적인 처리내용은 생산이력 응용프로그램에 삽입된 사전 정의를 통해서 자동 입력되거나 시스템 운영자에 의해 직접 입력된다.

그러나 생산이력제의 효과를 보다 높이기 위해서는 공급사슬 전후방으로의 확장이 필요하며, 이는 관련 기업과의 정보공유를 기본으로 한

다. 따라서 SCM 응용단계의 생산이력시스템은 엑스트라넷(extranet)을 통해 구현된다. SCM 응용단계의 생산이력시스템의 주요 지원범위는 SCM 전후방의 특정 관계자들까지이다. 그러나 불특정 최종소비자와의 전자상거래를 지원하기 위해서는 인터넷을 이용한 전자상거래 지원 부분도 SCM 응용단계의 생산이력시스템에 도입되어야 한다.

〈그림-2〉 단일단계의 수산물 생산이력시스템 구성도



### Ⅲ. SCM 응용단계의 RFID 기반 수산물 생산이력제 도입방안

#### 1. 수산물 공급사슬과 생산이력제 관련 정보

수산물은 장기 보관이 어려운 상품으로 일반 공산품보다 효과적인 공급사슬관리가 필요하다. 일반적으로 수산물과 같이 단기 저장수명 식품분야에서는 즉석 식품이나 포장된 제품의 제공이 증가함에 따라 변형 제품의 수가 많아져서 공급사슬의 복잡성이 증대된다. 수산물은 단기 수명으로 인해 제한된 안전재고량만을 가질 수밖에 없으며, 공급사슬에서의 온도제어 필요성으로 인해 냉장상태에서 수행되지 않는 모든 작업은 신속히 완료되어야 한다. 그리고 이동물량이 많아 조금의 운영비 개선도 큰 금액이 되며, 식품의 안전성 문제 등으로 인해 생산이력제

에 대한 요구사항이 엄격하다.<sup>15)</sup> 이러한 단기 저장수명 상품으로서의 수산물이 갖는 유통 문제점을 해결하기 위해서는 SCM 전단계에 걸친 효과적인 정보수집시스템이 필수적이며, SCM 응용단계의 생산이력시스템이 이러한 역할을 수행할 수 있다. 따라서 수산물 공급사슬에 대한 철저한 관리를 위해서는 단일단계의 생산이력시스템보다는 SCM 응용단계의 생산이력시스템이 도입될 필요성이 있다. 또한 SCM 응용단계의 수산물 생산이력시스템은 최근 수산물 유통에서 이슈가 되고 있는 고부가가치화, 원산지 표시와 안전성 문제도 해결해 줄 수 있는 대안이다.

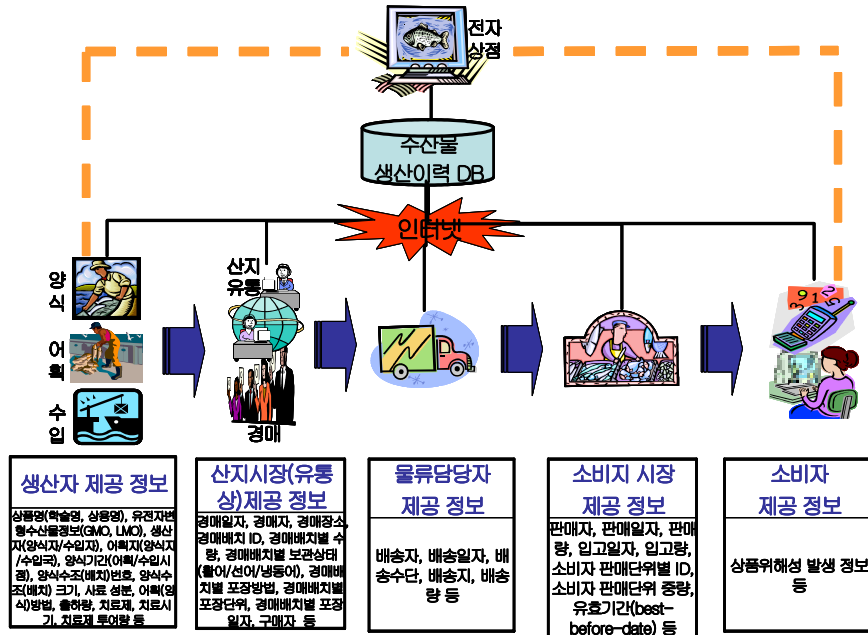
SCM 응용단계의 수산물 생산이력시스템은 각 단일단계별 내부 생산이력시스템을 타 SCM 구성원들의 단일단계 내부 생산이력시스템과 연결함으로써 구축된다. 가장 간단히 SCM 단위의 생산이력시스템을 구축하는 방법은 각 단계별 생산이력 DB를 분산체제로 공유하는 방식이다. 그러나 개별업체가 관리하는 분산방식의 생산이력 DB 체계 하에서는 데이터의 신뢰성과 안전성에 문제가 있을 수 있으므로 중앙집중식 공용 생산이력 DB를 도입하는 것이 바람직하다. 따라서 SCM 응용단계의 수산물 생산이력시스템이 운영되기 위해서는 통합 DB 형식의 수산물 생산이력 DB가 도입되어야 한다. 통합 DB 형식으로 수산물 생산이력정보가 저장/관리된다는 가정 하에서 보면, SCM 응용단계의 수산물 생산이력시스템의 개념적 구성도는 <그림-3>과 같다.

생산이력제의 대상이 되는 수산물은 연근해나 원양 어업을 통한 수산물, 양식을 통한 수산물, 수입을 통한 수산물 등 세 가지가 주류를 이루고 있다. 이들의 공급자를 생산자라고 한다면, 이들이 생산이력시스템에 제공해야 하는 정보로는 생산자(양식자/수입자) 정보, 상품명(학술명, 상용명), 유전자변형수산물(GMO, LMO) 정보, 어획장소(양식장소/수입국), 어획시점(양식기간/수입시점), 어획(양식)방법, 양식수조(배치)번호, 양식수조(배치) 크기, 사료 성분, 출하량, 치료제, 치료시기, 치료제 투여량 등이 있다.

---

15) M. Kärkkäinen, *Op. cit.*

〈그림-3〉 SCM 응용단계의 수산물 생산이력시스템의 개념적 구성과 각 구성원의 제공정보



생산자가 수산물을 주로 판매하는 장소는 산지시장이며, 산지시장에서는 경매나 중매인과의 직접 거래를 통해 수산물이 유통된다. 산지시장의 유통상인들이 수산물 생산이력시스템에 제공해야 하는 정보에는 경매일자, 경매자, 경매장소, 경매배치 ID, 경매배치별 수량, 경매배치별 보관상태(활어/선어/냉동어), 경매배치별 포장방법, 경매배치별 포장단위, 경매배치별 포장일자, 구매자 등이 있다. 이렇게 산지에서 판매된 수산물은 소비지로 이동하게 되며, 이 단계에서는 물류서비스를 필요로 한다. 물류서비스 담당자가 수산물 생산이력시스템에 제공해야 하는 정보에는 배송자 정보, 배송일자, 배송수단, 배송지, 배송량 등의 정보가 있다.

그리고 소비자 시장에서는 해당 수산물의 판매와 관련된 정보가 수산물 생산이력시스템으로 제공되며, 이러한 정보에는 판매자 정보, 판매일자, 판매량, 입고일자, 입고량 소비자 판매단위별 ID, 소비자 판매단위 중량, 유효기간(best-before-date) 등이 있다. 소비자는 수산물 공급사

슬의 최종 참여자로서 이들이 해야 할 역할은 구매한 수산물에 문제가 있으면, 이에 대한 세부정보를 수산물 생산이력시스템에 제공하는 것이다. 수산물 유통과정상의 문제점에는 원산지 표시의 진위성, 유통기한 준수 여부 등과 관리 잘못으로 인한 식품부패 등이 있다. 원산지 진위성이나 유통기한 준수여부에 대한 정보제공방식에는 소매점의 키오스크나 가정에서 PC를 통한 유선 접속방식과 휴대폰 단말기를 이용한 무선 접속방식이 있다. 문제점에 대한 정보제공은 소비자의 경우, 수산물 생산이력시스템에 직접 입력권한이 없으므로 통합 생산이력 DB의 관리센터를 통해서 하게 된다.

따라서 SCM 단계의 수산물 생산이력시스템은 여러 구성원들의 참여를 필요로 하는 복잡한 시스템이다. 이러한 복잡성을 줄이기 위해 생산자와 소비자가 전자상거래를 통해 직거래를 하는 방안이 논의되고 있다. 중간 매개인들의 개입이 없어 생산이력 DB도 단순해지며, 유통경로 과정의 추적도 단순함에 따라 생산이력 응용프로그램의 개발도 단순해진다. 따라서 수입수산물이나 원양 및 연근해 어획물처럼 일시에 대량의 수산물이 유통되어야 하는 경우가 아니라면, 수산물 전자상거래를 통한 생산이력시스템의 도입이 보다 바람직할 것이다. 특히 최근 연근해 어획물이 줄고 양식 수산물이 늘고 있는 상황을 고려해 볼 때, 전자상거래와 결합된 생산이력시스템의 도입이 활성화될 가능성이 높다.

## 2. RFID 기반의 수산물 생산이력제 도입에 따른 문제점

현재 RFID를 이용한 수산물 생산이력제의 도입에 대한 필요성은 공감하지만 이의 도입이 지연되고 있는 데는 여러 가지 문제점이 있기 때문이다. 이러한 문제점들은 인적 측면, 기술적 측면과 정책 및 제도적 측면으로 나누어 볼 수 있다. 먼저 인적 측면에서 보면, 수산업 종사자들의 낮은 정보화 수준으로 인해 생산이력제의 도입이 어렵다는 문제가 있다. 현재 수산분야의 정보화 지수는 타 분야보다 매우 낮은 수준으로 추정된다. 그 이유는 미국 및 우리나라의 연령, 학력, 소득, 지역에 따른 정보화 수준을 통해 알 수 있다. 최근 미국에서 발간된 자료에 의하면,



미국도 농촌지역의 인터넷 사용률이 도시지역에 비해 낮은 것으로 나타났으며, 이는 농촌지역 사용자들의 연령층이 높고, 소득이 상대적으로 낮아서 발생하는 문제로 보고 있다.<sup>16)</sup> 우리나라도 2004년 현재 한국정보문화진흥원의 인터넷 이용률 격차 조사에 의하면, 연령별로는 10~20대와 50대를 비교하면 79.3%, 학력별로는 중졸 이하와 대졸 이상을 비교하면 82.5%, 월가구 소득별로는 100만 원 미만과 400만 원 이상을 비교하면 52.7%, 지역별로는 대도시와 군단위 지역을 비교하면 25.2%의 인터넷 이용률 격차가 있는 것으로 나타났다.<sup>17)</sup> 따라서 도시대비 어촌의 고령화, 낮은 소득 및 학력수준 등을 고려할 때, 어촌의 정보화 수준이 낮다는 것을 추정할 수 있다. 따라서 수산업 종사자들의 정보화 수준을 향상시키지 않으면, 생산이력제의 도입이 어려울 것이다.

또한 소비자를 비롯한 생산이력제 관계자들의 도입비용 부담 의지도 문제점 중 하나로 들 수 있다. 생산이력제의 도입으로 인한 비용은 원칙적으로 도입으로 인해 편익을 얻는 주체가 부담하는 것이 바람직하다.<sup>18)</sup> 그러나 일본 농림수산성의 생산이력제 도입에 대한 소비자 조사 결과에 의하면, 비용부담을 소비자 독자적 혹은 생산 및 유통업자와 공동으로 하겠다는 비중의 총합이 40%로 나타나 생산이력제 도입에 따른 소비자의 비용부담 의지가 낮게 나타났다.<sup>19)</sup> 그에 비해 생산 및 유통업자 혹은 정부 및 지방자치단체의 세금으로 도입비용을 보충하자는 소비자의 응답 비중은 28%와 26%로 총 54%로 나타났다. 이러한 수치는 우리나라도 큰 차이가 없으리라 예상된다. 최근 웰빙 바람을 타고 먹거리의 안전성, 고품질에 대한 소비자들의 관심은 높으나 실천의지는 다소 낮음을 알 수 있다. 따라서 도입비용 부담을 어떻게 해결할 것인가가 수산물 생산이력제 도입의 또다른 문제점이다.

기술적 측면에서의 수산물 생산이력제 도입에 대한 문제점을 살펴보면, RFID 태그 가격 문제가 있다. RFID 태그의 주요 부품인 칩의 가격 결정요인

16) P. Bell, P. Reddy and L. Rainie, "Rural Areas and the Internet", *Pew Internet & American Life Project*, Washington DC, February, 2004, <http://www.pewinternet.org>

17) 「세계일보」, "저소득·저학력층 '정보화 소외' 대물림", 2004. 9. 30.

18) 이병서·위태석·황규석, "농산물 이력시스템의 기본조건과 선결과제", 「2003년 동계학술대회발표논문집」, 한국농업정책학회, 2004, pp.81~106.

19) 성제훈, "농산물생산이력", 「한국농업기계학회지」, 제28권, 2호, 2003.4, pp.173~177.

은 형태, 메모리 용량, 읽고쓰기 기능, 능동성 여부와 범위 등이 있다. 그리고 칩의 직접적 비용부분은 아니나 태그의 적용대상에 따라 변동하는 전환비용 (conversion cost)도 태그 비용의 주요 요인이 된다. 현재 저급의 태그 가격이 50센트 정도이며, 저급의 리더기는 300~500달러 정도이다. 그러나 바코드는 약 1센트이며, 리더기는 120달러 정도가 된다.<sup>20)</sup> 따라서 현재의 태그 가격수준으로는 RFID 시스템의 도입이 비용면에서 어려운 점이 있다.

RFID 시스템의 설치비용이 크다는 것도 기술적 문제점 중 하나이다. 현재 제조업체나 도매상이 RFID 태그 가격을 부담한다는 가정 하에 개별 소매점당 생산이력시스템 구축비용은 827달러 정도가 소요될 것으로 추정된다.<sup>21)</sup> 그러나 이러한 추정은 Savant가 무료 S/W(freeware)이고 컴퓨터가 사전에 도입되어 있다는 가정 하에서 추정한 것이므로 우리나라의 수산물 소매점이 생산이력시스템을 도입하기 위해서는 이보다 비용이 늘어날 전망이다.

그리고 관련 응용 S/W 부족도 기술적 측면의 문제점으로 지적될 수 있다. RFID 시스템을 분석해 보면, 기업들이 원하는 비용절감이나 부가가치 증대는 결코 RFID 태그나 리더 등 H/W로부터 발생하는 것이 아니다. 즉, 미들웨어(middleware) S/W로부터 창출된다고 할 수 있다. 따라서 최근에는 기존의 ERP, SCM 등 기업용 어플리케이션 간 통합기능을 담당하는 전통적 미들웨어(conventional middleware)와 방대한 데이터를 저장, 관리, 분석할 수 있는 새로운 기능의 미들웨어, 즉 RFID 미들웨어의 중요성에 대한 인식이 널리 확산되고 있다.<sup>22)</sup> 그러나 현재 이러한 미들웨어에 대한 수요를 충족시킬만한 S/W가 제대로 없다는 것도 생산이력제 도입의 문제점 중 하나이다. 끝으로 SI 업체(system integrator)의 부족이나 RFID 칩은 물에 취약하다는 기술적 문제점도 있다. 따라서 이

20) A. Kambil & J. D. Brooks, "Auto-ID Across the Value Chain : From Dramatic Potential to Greater Efficiency & Profit", *ACN-AUTOID-BC-001*, Auto-ID Centre, 2002.(<http://www.autoidlabs.org/researcharchive>)

21) K. Alexander, G. Birkhofer, K. Gramling, H. Kleinberger, S. Leng, D. Moogimane and M. Woods, "Focus on Retail : Applying Auto-ID to Improve Product Availability at the Retail Shelf", *IBM-AUTOID-BC-001*, Auto-ID Centre, 2002.(<http://www.autoidlabs.org/researcharchive>)

22) 홍상균, "RFID 분야에서 소프트웨어의 역할", 「KIPA 리포트」, 2004년 가을호, 한국소프트웨어진흥원.

들에 대한 해결방안도 모색되지 않으면 수산물 생산이력제의 도입이 활성화되지 못할 것이다.

정책 및 제도적 측면에서의 RFID를 이용한 수산물 생산이력제 도입에 따른 문제점으로는 정부의 도입의지 부족 문제가 있다. 일본의 농수산성은 쌀, 버섯, 채소, 쇠고기 등 다양한 상품을 대상으로 생산이력제 도입을 위한 시범사업을 추진 중에 있다.<sup>23)</sup> 그리고 국내에서도 농축산물 분야에서는 쇠고기, 과채류 등을 대상으로 생산이력제에 대한 시범사업을 활발하게 하고 있으나 수산물에 대해서는 아직 RFID를 이용한 수산물 생산이력제의 시범사업 추진에 대한 관심이 낮은 상태이다.

그리고 RFID 관련 기술은 아직 신기술이다. 따라서 생산이력시스템의 도입으로 인한 위험이 높은 상태이므로 이를 줄이기 위해서는 시스템 도입을 위한 가이드라인이 제공되어야 하나 아직 이러한 가이드라인이 없는 상태이다. 아직 표준화가 되지 않은 부분도 많이 있으나 RFID 기술의 잠재력으로 인해 많은 국가 및 분야에서 생산이력시스템의 도입을 서둘러 추진하고 있다. 이러한 각국의 앞선 움직임을 따라잡기 위해서는 시행착오를 줄일 수 있는 방안이 모색되어야 한다. 따라서 수산물 생산이력제 도입에 따른 시행착오를 줄이기 위한 정부나 업계차원에서의 가이드라인을 제시할 필요가 있다. 그러나 정부나 업계에서 아직 생산이력제에 대한 관심이 낮아 가이드라인을 제시하지 못하고 있는 상태이다. 끝으로 수산물 생산이력제의 도입을 촉진할 제도나 법의 부재도 수산업 종사자들의 도입 의지를 떨어뜨리는 한 요인이 되고 있다.

### 3. RFID 기반의 수산물 생산이력제 도입방안

최근 중국, 남미 등으로부터 저가 수산물의 수입 급증과 어자원 감소 등으로 인해 국내 수산업은 과거 어느 때보다 심각한 생존의 문제에 봉착해 있다. 국내 수산업이 현재의 난국을 타파하기 위해서는 수산물의 고부가가치화와 3차 산업인 전자상거래와 수산물 생산이력제의 결합을

23) 「일본농업신문」, 2004.3.19, 2004.4.21.

통한 소득개선 노력이 필요하다. 따라서 현재의 수산업 상황을 고려해 볼 때, 수산물 생산이력제에 대한 논의는 도입여부를 논할 때가 아니라 도입을 전제로 효과적인 추진방안을 논할 때이다.

### 1) 인적 측면의 문제점 해결방안

수산업 혹은 어촌을 타 산업이나 지역과 비교해 볼 때, 정보화 마인드와 시설 수준이 낮은 것은 사실이다. 그러나 이 문제는 수산물 생산이력제에만 해당되는 것이 아니고 모든 정보화관련 사업에서 문제가 되고 있는 사항이다. 수산업 종사자들의 정보화 마인드와 시설 수준의 제고를 위한 정보화 교육을 정부에만 의지하지 말고 관련 단체나 협회차원에서 적극 추진할 필요가 있다. 이러한 사례로 일본농협그룹에서 추진한 생산이력기장운동이 있다.<sup>24)</sup> 생산이력 기장운동을 효율적으로 실천하기 위해 일본농협그룹은 저가의 생산이력기장운동지원시스템을 개발해서 보급하였다. 우리나라도 수산물 생산이력제의 도입을 위해 일본농협그룹의 사례분석을 통해 교육프로그램 개발 및 (가칭)수산물 생산이력정보 입력운동을 실시할 필요성이 있다.

그리고 수산물 생산이력제 도입비용 부담문제도 도입의 걸림돌 중 하나이다.<sup>25)</sup> 공급자의 경우, 생산이력제는 상품 차별화를 가능하게 해 줌으로써 투자 비용에 대한 보상이 가능하다.<sup>26)</sup> 또한 소매상의 경우, 품질로 인한 판매상실이 3~4% 정도 되는 것으로 추산되는데, 생산이력제 도입으로 인한 품질 감소로 판매상실의 50% 정도가 예방가능하다. 그리고 소매점의 경우 매출액의 11.2% 정도의 노동력이 필요하나 생산이력제가 도입되면, 0.8% 정도의 감축이 예상된다.<sup>27)</sup> 따라서 이러한 생산이

24) 농촌진흥청 해외농업정보, 「일본농협의 생산이력기장운동지원시스템」, 2004. 6. 14.

25) M. Kärkkäinen & J. Holmström, "Wireless Product Identification : Enabler for Handling Efficiency, Customization and Information Sharing", *Supply Chain Management*, Vol.7, No.4, 2002, pp.242~252.

26) Y. Salaün & K. Flores, "Information Quality : Meeting the Needs of the Consumer", *International Journal of Information Management*, Vol.21, 2001, pp.21~37.

27) K. Alexander, G. Birkhofer, K. Gramling, H. Kleinberger, S. Leng, D. Moogimane and M. Woods, *Op. cit.*

력제로 인한 편익을 SCM 참여자들이 이해할 수 있도록 체계적인 홍보가 이루어진다면 소비자측의 비용부담을 최소화하면서 수산물 생산이력제의 도입이 가능할 것이다. 그리고 수산물 생산이력제의 가장 큰 이익은 공급사슬 전체에 적용될 때 발생 가능하므로 관련 참여자들이 모두 비용분담에 적극적인 태도를 형성하는 것이 중요하다.

## 2) 기술적 측면의 문제점 해결방안

생산이력시스템에서 가장 많이 필요한 것이 바로 태그이다. 따라서 단가는 생산이력시스템의 타구성요소보다 낮으나 수량이 많이 소요되므로 태그비용은 전체 비용에 많은 영향을 미칠 수 있다. 현재 Auto-ID Centre는 RFID 칩을 포함한 읽기 전용 태그의 가격목표를 5센트로 하고 있다.<sup>28)</sup> 이러한 목표가 조기에 달성되려면, RFID 칩의 가격이 급격히 하락해야 한다. 그러나 일부에서는 RFID 태그의 가격하락이 완만할 것이며, 2012년에 26센트 정도 될 것이라고 예측하기도 한다.<sup>29)</sup> 그리고 최근에는 칩의 소형화로 칩의 가격은 하락하나 칩을 태그로 조립하는 비용이 크기에 반비례해서 증가한다는 조립역설(assembly paradox)로 인해 태그 가격의 급격한 하락에 대해 부정적 시각을 갖는 측도 있다.<sup>30)</sup> 그러나 종국적으로는 칩의 비용보다는 생산이력시스템으로 인한 이점이 클 것이므로 도입이 활성화되면, 기술발전과 더불어 대량생산으로 인해 칩의 가격이 급락할 가능성이 높다. 또한 수동적 태그(passive tag)는 현재 가격으로도 50~60센트 정도밖에 되지 않아 수산물과 같은 고가품에는 태그의 가격이 생산이력제 도입에 대한 큰 문제가 안 된다.

2003년 기준으로 어촌을 대신하는 군단위 지역의 컴퓨터 보급률과 인터넷 접속률을 살펴보면, 각각 51.7%와 43.9%로 매우 낮은 실정이다. 이러한 비율은 2000년도와 비교하면, 대도시와의 격차가 더욱 높아진 것으

28) G. Chappell, D. Durdan, G. Gilbert, L. Ginsburg, J. Smith and J. Tobolski, *Op. cit.*

29) 이은곤, "RFID 확산 전망 및 시사점 - 환경분석, 가격전망 및 정책적 시사점-", 「정보통신정책」, 제16권, 제13호, 2004, pp.1~23.

30) 홍상균, *Op. cit.*

〈표-3〉 지역별 컴퓨터 보급률 및 인터넷 접속률 격차(%)

구분		2000		2003	
		컴퓨터 보급률	인터넷 접속률	컴퓨터 보급률	인터넷 접속률
지역	대도시	81.3	68.7	83.5	74.7
규모	군지역	63.0	49.8	51.7	43.9
격차		18.3	18.9	31.8	30.8

로 현재 각각 31.8%와 30.8%의 격차가 있다.<sup>31)</sup> 그러나 정보통신부에서 농어촌 마을에 초고속인터넷 통신망을 구축해서 주민의 95%가 이를 활용토록 하기 위해 노력 중이다.<sup>32)</sup> 따라서 수산물 생산이력시스템의 설치비용이 예상한 것보다 많지 않을 수도 있다. 그리고 국민들의 안전한 먹거리 확보 및 어민들의 소득원 확보 차원에서 정부가 도입비용을 지원한다면, 수산물 생산이력제의 도입이 앞당겨질 수 있을 것이다. 또한 회수기간법(*payback period*)에 의한 소매점의 생산이력시스템에 대한 투자자금 회수기간이 2~3년 정도일 것으로 예상된다.<sup>33)</sup> 그리고 품질 및 인건비 개선을 통해 2년이 지나면 소매점의 생산이력제에 대한 투자가 손익분기점에 도달될 것으로 추정된다.<sup>34)</sup> 따라서 정부의 저리 융자 지원만으로도 시스템 도입이 가능할 수 있으므로 수산물 생산이력제의 도입은 정부의 의지가 보다 중요한 활성화 대안이라고 할 수 있다.

그리고 수산물 생산이력제 도입과 관련된 또다른 기술적 문제점은 관련 응용 S/W 및 SI 업체가 부족해서 도입을 희망하는 기업도 도입이 어렵다는 것이다. 그러나 현재 우리 정부에서는 RFID 코드 기술대신 ETRI를 중심으로 미들웨어 개발에 중점을 두고 있어 가까운 시일 내에 기업용 어플리케이션 간 통합기능을 담당하는 전통적 미들웨어와 RFID 미들웨어에 대한 솔루션들이 제공될 것이다. 또한 생산이력제와 관련된 SI 업체들도 RFID/USN 협회를 중심으로 점차 증가하는 추세에 있어

31) 최두진·김지희, “정보격차 패러다임의 전환과 생산적 정보활용 방안”, 「정보격차」, Vol.1, No.2, 한국정보문화진흥원, 2004.

32) 「세계일보」, “저소득·저학력층 ‘정보화 소외’ 대물림”, 2004. 9. 30.

33) M. Kärkkäinen, *Op. cit.*

34) K. Alexander, G. Birkhofer, K. Gramling, H. Kleinberger, S. Leng, D. Moogimane and M. Woods, *Op. cit.*

수산물 생산이력제 도입에 큰 문제가 안 될 수 있다. 그러나 이렇게 되기 위해서는 정부가 시범사업 도입 등을 통해 생산이력 솔루션 개발에 대한 지원이 있어야 할 것이다.

### 3) 정책 및 제도적 측면의 문제점 해결방안

생산이력제는 기반이 되는 RFID 기술이 아직 표준화되지 못함에 따라 기업들의 도입의지가 성숙되지 못한 것이 사실이다. 그러나 미래는 RFID 기술을 기반으로 한 유비쿼터스 컴퓨팅 시대가 되리라는 데에 대해 이견이 없다. 생산이력제는 RFID 기술을 이용한 유비쿼터스 컴퓨팅의 SCM 측면의 응용이다. 따라서 이의 도입이 매우 중요함에도 불구하고 정부기관 중 RFID 기술과 직접 관련된 정보통신부와 산업자원부를 제외하고는 많은 관심이 없다. 그러나 농림부는 이미 축산물 등을 통해 일부 시범사업을 이미 시도함으로써 유비쿼터스 컴퓨팅 시대에 적응하기 위한 노력을 하고 있으나 수산업계나 해양수산부에서는 아직 이러한 노력의 움직임이 없는 상태이다. 따라서 관련 수산업계의 생산이력제에 대한 관심제고를 위해 정부차원에서 시범사업을 추진할 필요성이 있다.

또한 생산이력제는 도입기에 있는 기술이기 때문에 도입과 관련된 경험이 풍부하지 않다. 따라서 수산물 생산이력제의 도입을 활성화시키기 위해서는 정부나 관련협회 차원에서 전문가 조언 및 시범사업의 경험들을 체계화하여 가이드라인을 수립해서 보급할 필요성이 있다.

일본의 생산이력제 도입에 대한 소비자 조사에 의하면, 쇠고기 다음으로 수산물에 도입이 필요한 것으로 나타났다.<sup>35)</sup> 우리나라는 아직 조사를 하지 않았지만 최근 수입수산물의 원산지 둔갑 사례들을 볼 때, 일본과 비슷한 결과를 가져올 것이므로 수산물 생산이력제의 도입 의무화를 HACCP와 같은 제도와 연계해서 법으로 규정하고 정부에서는 도입을 촉진하기 위해 도입경비 일부를 지원하는 방안이 필요하다. 그리고 도입초기에는 HACCP 대상어종, 고급 어종 및 대중 어종을 중심으로 도입을 추진한다면, 수산물

35) 이병서·위태석·황규석, “농산물 이력시스템의 기본조건과 선결과제”, 「2003년 동계학술대회발표논문집」, 한국농업정책학회, 2004, pp.81~106.

생산이력제의 도입에 따른 혼란을 줄일 수 있을 것이다.

이상의 해결방안들을 문제점별로 정리하면 <표-4>와 같다. 수산물 생산이력제가 도입되기 위해서는 많은 문제점이 있는 것이 사실이다. 이러한 문제점들의 해결을 적극 추진하지 않는다면, 수산업의 침체는 지속될 수밖에 없을 것이다.

<표-4> 수산물 생산이력제 도입에 따른 문제점 해결방안

문제 분야	세부 문제점	해결방안
인적 측면	○ 수산분야의 낮은 정보화 수준	○ 정보화 교육프로그램 개발 및 (가칭)수산물 생산이력정보 입력운동을 적극 도입
	○ 소비자의 낮은 도입 비용 부담 의지	○ 공급자와 유통업계의 제품차별화 및 품질 예방으로 인한 도입편익이 크기 때문에 소비자의 비용부담을 줄일 수 있음
기술적 측면	○ 높은 RFID 태그 가격	○ 수동적 태그(passive tag)는 가격이 저렴하므로 수산물과 같은 고가품에는 문제가 안됨
	○ 높은 RFID 시스템 설치 비용	○ 국민들의 안전한 먹거리 확보 및 어민들의 소득원 확보 차원에서 도입비용을 정부가 지원 ○ 생산이력시스템의 투자 경제성이 높음
	○ 관련 응용 S/W 및 SI 업체 부족	○ 정부에서 RFID 코드 기술대신 미들웨어를 개발하려고 추진하고 있으므로 조만간에 해결이 가능 ○ RFID 기술이 점차 표준화되어 가면, 관련 SI 및 컨설팅 업체도 같이 증가할 것임
정책 및 제도적 측면	○ 정부의 도입의지 부족	○ 정부차원에서 시범사업 실시를 통해 관심 제고
	○ 도입 가이드라인 부재	○ 전문가 조언 및 시범사업의 경험들을 체계화하여 가이드라인으로 도입
	○ 도입을 촉진할 제도 부재	○ 수산물 생산이력제의 도입 의무화를 HACCP 등과 연계해서 법으로 규정하고, 정부에서 도입경비 일부 지원



## IV. 결 론

최근 환경오염이 심해짐에 따라 과거에 알려지지 않았던 구제역, 광우병, 가금인플루엔자 등의 각종 질병이 축산업계에 만연함에 따라 대체 단백질 공급원으로서 수산물에 대한 수요가 증가한 것이 사실이지만 수산물 역시 비브리오패혈균, 콜레라균, 이질균 등으로 인해 수산물 공급량과 수요량의 변동성이 커지고 있다. 따라서 안정적 수산물 수급을 위해서는 각종 질병에 대한 방역체계의 구축과 더불어 개별상품 식별시스템을 통해 수산물의 안전성과 신뢰성을 심어 주어야 한다. 현재 일부 휴대폰 회사에서는 RFID 기술을 응용해서 상품식별을 할 수 있는 신제품을 판매하고 있다. 그리고 월마트사도 내년부터는 100대 납품회사들에게 상품박스나 팔레트에 RFID 칩을 부착해서 납품하도록 한 상태이므로 빠른 기간 내에 RFID 기술을 응용한 생산이력제가 활성화될 전망이다. 일반 소비재 상품은 RFID 칩의 가격이 50~60센트대로 다소 높아 소매단계에서의 도입은 지연되고 있으나 수산물은 고가 상품이므로 RFID를 이용한 생산이력제의 유망한 응용도메인 중 하나이다.

수산물 생산이력제는 값싼 중국산 수입수산물에 대응하고 국내산 수산물의 가격보장과 경쟁력확보를 통해 어민의 소득증대에 기여할 수 있는 신기술이다. 따라서 수산물 생산이력제에 대한 정부 및 업계의 관심과 도입방안에 대한 준비 및 지원이 있어야 할 것이다. 현재 수산물 생산이력제 도입을 위해서는 인적, 기술적 및 정책/제도적 측면의 문제점들이 해결되어야 한다. 인적 측면의 문제점 중 수산분야의 낮은 정보화 수준문제는 정보화 교육프로그램 개발 및 (가칭)수산물 생산이력정보 입력운동의 전개를 통해 해결이 가능하다. 그리고 소비자의 도입비용 부담 거부반응은 생산이력시스템의 도입에 따른 공급자측과 유통상측의 편익이 크기 때문에 소비자의 비용부담을 최소화해서 도입한다면 큰 문제가 되지 않을 것이다. 기술적 측면의 태그 가격이나 시스템 설치비용 문제도 수산물의 가격수준이나 투자 경제성 분석 측면에서 큰 문제가 되지 않으며, 관련 S/W나 SI 업체의 부족 문제도 정부의 RFID 기술에

대한 관심도로 볼 때, 빠른 시일 내에 해결이 가능할 전망이다. 그리고 해양수산부 및 업계의 관심 부족이나 제도의 미비 문제는 현 수산업계의 위기수준을 고려해 볼 때 곧 수산물 생산이력제에 관심을 가질 것으로 본다.

생산이력제는 공급사슬상의 특정 주체만이 도입하고자 추진한다고 되는 것이 아니다. 단순히 개별 공급사슬단계에서 생산이력제 기술을 도입한다면, 이는 재고관리, 계산의 편리성 등의 성과는 거둘 수 있지만 생산이력제 대부분의 효과는 거둘 수 없다. 따라서 수산업의 제도약을 위해서는 앞에서 제시한 다양한 문제점들의 해결을 통해 SCM 차원의 수산물 생산이력제의 도입이 필요하다.

그리고 정부 및 관련업계에서의 도입의지를 뒷받침하기 위해 학계에서 지원해야 할 향후 연구로는 수산물 생산이력시스템의 개발을 위한 표준안을 마련하는 것이다. 이를 위한 세부과제로는 수산물 생산이력제가 도입되면 우선적으로 운영되어야 될 수산물 생산이력 DB의 설계 및 개발에 대한 연구가 있다. 이에 대한 연구가 필요한 이유는 수산물 생산이력 DB는 정적 데이터와 동적 데이터를 동시에 취급하기 때문에 기존의 정적 DB에 대한 연구만으로는 적용에 한계가 있기 때문이다. 그리고 각 구성원들의 생산이력정보에 대한 생성, 입력, 활용, 갱신에 따른 프로세스 분석을 통해 표준 프로세스 설계안이 UML(Unified Modelling Language)을 통해 제시되어야 할 것이다. 끝으로 이의 구현을 위한 도구로서 거론되고 있는 XML을 이용해서 UML 설계로 나온 객체들을 XML 형식으로 표현한 표준 객체 스키마의 제시와 XML 스키마를 관계형 데이터모델로 변환하는 방법의 제시가 있어야 할 것이다.

## 참고문헌

1. 농촌진흥청 해외농업정보, 「일본농협의 생산이력기장운동지원시스템」, 2004. 6. 14.
2. 대한상공회의소, “RFID 유통물류 정보화도구”, 「경제연구총서」, 제373호, 2003. 12. 31.
3. 「세계일보」, “저소득·저학력층 ‘정보화 소외’ 대물림”, 2004. 9. 30.
4. 성제훈, “농산물생산이력”, 「한국농업기계학회지」, 제28권, 2호, 2003. 4.
5. 유승화, “RFID/USN 기술 및 표준화 동향”, 「중소기업 정보화 경쟁력 강화를 위한 하계 세미나」, 2004. 8. 25.
6. 이병서·위태석·황규석, “농산물 이력시스템의 기본조건과 선결과제”, 「2003년 동계학술대회발표논문집」, 한국농업정책학회, 2004.
7. 이은곤, “RFID 확산 전망 및 시사점 - 환경분석, 가격전망 및 정책적 시사점 -”, 「정보통신정책」, 제16권, 제13호, 2004.
8. 이철희·심근섭·전영춘, “농산물 생산이력관리 시스템의 도입과 발전 방향”, 「2003년도 한국축산경영학회 동계학술대회」, 2004. 2.
9. 최두진·김지희, “정보격차 패러다임의 전환과 생산적 정보활용 방안”, 「정보격차」, Vol.1, No.2, 한국정보문화진흥원, 2004.
10. 홍상균, “RFID 분야에서 소프트웨어의 역할”, 「KIPA 리포트」, 2004년 가을호, 한국소프트웨어진흥원.
11. APICS, “APICS Dictionary”, In J. F. Cox III, & J. H. Blackstone Jr.(Eds.), *The Educational Society for Resource Management*(9th ed.), USA, 1998.
12. Alexander, K., G. Birkhofer, K. Gramling, H. Kleinberger, S. Leng, D. Moogimane and M. Woods, “Focus on Retail : Applying Auto-ID to Improve Product Availability at the Retail Shelf”, *IBM-AUTOID-BC-001*, Auto-ID Centre, 2002.(<http://www.autoidlabs.org/researcharchive>)
13. Artmann, R., “Electronic Identification Systems : State of the Art and Their Further Development”, *Computers and Electronics in Agriculture*, Vol.24, 1999.
14. Bell, P., P. Reddy and L. Rainie, *Rural Areas and the Internet*, Pew

- Internet & American Life Project, Washington DC, February, 2004.  
(<http://www.pewinternet.org>)
15. Chappell, G., D. Durdan, G. Gilbert, L. Ginsburg, J. Smith and J. Tobolski, "Auto-ID in the Box : The Value of Auto-ID Technology in Retail Stores", *ACN-AUTOID-BC-006*, Auto-ID Centre, 2003.  
(<http://www.autoidlabs.org/researcharchive>)
  16. Cheng, M. J., & J. E. L. Simmons, "Traceability in Manufacturing Systems", *International Journal of Operations and Production Management*, Vol.14, No.10, 1994.
  17. Frisk, L., J. Järvinen and R. Ristolainen, "Chip on Flex Attachment with Thermoplastic ACF for RFID Applications", *Microelectronics Reliability*, Vol.42, 2002.
  18. Kambil, A. & J. D. Brooks, "Auto-ID Across the Value Chain : From Dramatic Potential to Greater Efficiency & Profit", *ACN-AUTOID-BC-001*, Auto-ID Centre, 2002.(<http://www.autoidlabs.org/researcharchive>)
  19. Keskilammi, M., L. Sydänheimo and M. Kivikoski, "Radio Frequency Technology for Automated Logistics Control. Part 1 : Passive RFID Systems and the Effects of Antenna Parameters on Operational distance", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2003, Vol.21.
  20. Kranendonk, A. & S. Rackebrandt, "Optimizing Availability - Getting Products on the Shelf", Paper Presented at *the 2002 Official ECR Europe Conference*, ECR Europe, Montjuïc 2 Conference Centre, Barcelona, 22-24 April, 2002.
  21. Kärkkäinen, M., "Increasing Efficiency in the Supply Chain for Short Shelf Life Goods Using RFID Tagging", *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol.31, No.10, 2003.
  22. Kärkkäinen, M. & J. Holmström, "Wireless Product Identification : Enabler for Handling Efficiency, Customization and Information Sharing", *Supply Chain Management*, Vol.7, No.4, 2002.
  23. Liddell, S. & D. Bailey, "Market Opportunities and Threats to the U.S.

- Pork Industry Posed by Traceability Systems”, *International Food and Agribusiness Management Review*, Vol.4, 2001.
24. Moe, T., “Perspectives on Traceability in Food Manufacture”, *Food Science and Technology*, Vol.9, 1998.
25. Petroff, J. N. & A. V. H. Hill, “A Framework for the Design of Lot-tracing Systems for the 1990s”, *Production and Inventory Management Journal*, Vol.32, No.2, 1991.
26. Salatin, Y. & K. Flores, “Information Quality : Meeting the Needs of the Consumer”, *International Journal of Information Management*, Vol.21, 2001.