

발간등록번호

11-1411095-000009-08

2018.02.VOL.107

KATS'

기술보고서



신선물류 산업 현황 및 표준화 동향

작성 | 한국건설생활환경시험연구원 김종경 팀장
(02-3415-8861, logiscodi@naver.com)

감수 | 국가기술표준원 기계소재표준과 이승훈 공업연구사
(043-870-5372, sh.lee@kats.go.kr)

CONTENTS

04	1. 개론
04	가. 정의
05	나. 산업의 특성
05	다. 대상 품목
05	라. 온도의 범위
06	마. 주요 기술 및 서비스
07	2. 산업 현황
07	가. 세계시장 동향 및 전망
08	나. 국내시장 동향 및 전망
09	다. 기술경쟁력 현황
13	라. 경쟁국(중국, 일본) 동향
16	3. 표준 동향
16	가. 국제 표준화 동향
18	나. 우리나라의 국제 표준화 활동 동향
19	4. 시사점 및 제언

지속적인 성장 잠재력을 지닌 신선물류산업의 미래 전망

신선물류 산업 현황 및 표준화 동향

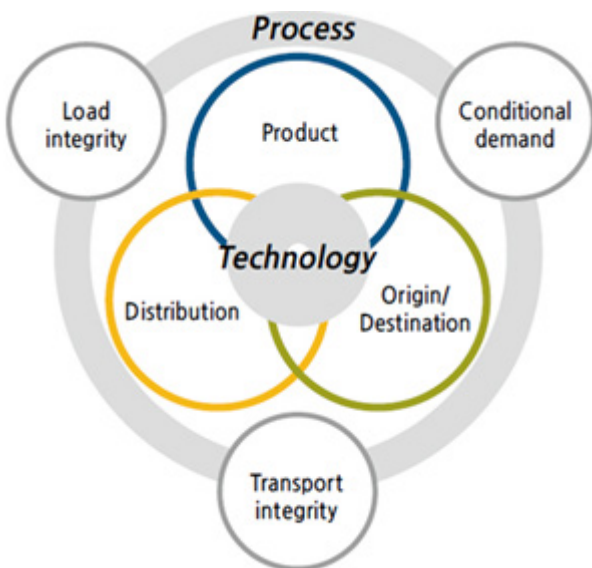
식생활 변화에 따라 우리 식탁은 과거보다 농수축산식품의 수요가 늘어나고 있으며, 기후는 변화되어 여름에는 온도가 급상승하고 여름의 기간도 길어지고 있다. 이에 따라 식품유통과정에서 안전관리를 위한 식품의 온도관리가 중요해지면서 신선물류시스템에 대한 관심 역시 높아지고 있다. 하지만 우리나라 신선물류시스템은 아쉽게도 아직 미흡한 수준에 머무르고 있는 실정이다. 이번 호에서는 신선물류의 산업 현황과 표준화 동향을 통해 지속적인 성장 잠재력을 가지고 있는 신선물류 산업에 대해 살펴보자.

1. 개론

가. 정의

- 신선물류 혹은 콜드체인(cold chain)은 단지 낮은 온도를 유지하는 것이 아니라 제품에 적합한 온도를 유지시키는 정온물류(temperature controlled supply chain), 즉 공급사슬 내에서 온도를 제어하는 기술과 관리기법을 통칭한다.
- 경제적 측면에서 선진국일수록 소비자들의 신선식품 소비가 높아지고 신선육류나 어류에 대한 소비도 높아지는 등 국민소득의 증가와 밀접한 관계있다. 즉 온도에 민감한 식품과 의약품의 경우, 화학적, 물리적 변화를 늦추기 위하여 신선물류기술이 필수적이며, 여기에는 냉동·냉장 포장기술, 트럭, 열차, 해상 및 항공카고 기술뿐만 아니라 물류경로설계 및 유기적 통합, 모니터링기술 등의 융복합기술 적용이 필요하다.
- 기술적 측면에서 신선물류는 '제품화 기술', '물류인프라 및 수송기술', '품질검증 및 보증기술'이 3가지 기술의 조합을 의미한다. 첫 번째 '제품화 기술'은 제품자체의 특성(온습도에 대한 민감성, 온습도 유지조건 등)을 고려한 포장 등 제품가공기술, 신선제품이든 가공제품이든 신선물류상의 온습도 조건은 제품의 특성에 따른다. 두 번째 '물류인프라 및 수송기술'은 온습도 유지, 모니터링, 제어 등 수송중 품질을 보전할 수 있는 시설(창고시설 등)과 장비(포장, 온도조절컨테이너, 트럭 등) 기술을 말한다. 마지막 '품질검증 및 보증기술'은 신선물류 중 제품의 품질을 검증하고 신뢰성을 높일 수 있는 평가, 분석, 인증, 표준화 등 과학화된 운영프로세스를 의미한다. 신선물류는 변패가능한 제품의 화학적, 생물학적 변화는 물론 공급방에서 적절한 환경(온습도)을 유지할 수 있는 기술에 대해 이해해야 하며, 전처리, 보관, 수송 및 모니터링으로 이어지는 신선물류 공급망프로세스에 대한 관리가 수반되는 과학(science), 기술(technology), 프로세스(process)를 통칭한다.

그림 1 | 신선물류의 요소 : 프로세스



나. 산업의 특성

- **시효성** : 제품의 유효기간 관리가 필요
- **융복합성** : 공급망 전 과정에서 제빙기술, 보온기술, 상품품질 메커니즘 및 모니터링 등 다양한 융복합기술이 필요
- **고원가성** : 냉장창고의 건설과 냉장차량 등 기반설비 및 장치비용이 높고 에너지 비용으로 운송의 경우 30%, 창고의 경우 통상적 물류비의 130%로 원가부담이 높음

다. 대상품목

신선물류 대상 품목은 농·축·수산물과 식료품을 비롯하여 화훼류, 의약품, 화학제품, 전자제품에 이르기까지 그 범위가 광범위하다.

‘식품’은 식품 공급사슬 원료 및 제품의 부패, 긴 생산처리 시간, 생산 계절, 신선물류 수송과 저장의 필요성, 식품 안전 문제 등과 같은 복잡한 특징이 있다. 생산지점에서부터 저장 및 유통 과정에 걸쳐 소비지점까지 최고의 품질을 유지하도록 식품의 신선도와 안전을 물류서비스의 각 단계에서 확보한다. ‘일용품·화학제품·화장품’은 일상생활에 사용하는 일용품(세제나 샴푸, 치약, 방향제 등), 화장품, 화학제품(특수화학, 석유화학, 합성섬유에 사용되는 플라스틱 수지 재료 및 페인트 등)의 경우 온도변화에 따른 화학성분 및 제품성질변화가 발생한다.

‘의약품’은 바이오의약품 등 생명과 직결되어 있는 상품이므로 운송 및 보관 과정에서 높은 투명성과 신선물류 시스템이 요구된다. ‘절단 화훼 및 화분’은 신선물류 시스템 관리가 필요하며, 특히 수출 화훼의 경우 더욱 온도조절 운송, 예냉처리(Pre-cooling)가 중요하다. ‘전기/전자’는 민감한 전기전자제품은 온습도변화에 따라 제품성능저하 및 손상 우려가 있다.

다. 온도의 범위

신선물류의 온도관리 기준에 의해 크게 일반(상온)과 냉장·냉동(저온)으로 구분한다.

표 1 | 일반적인 신선물류 온도관리기준

구분	급속냉동		냉동			냉장		정온	고온	
온도	-50℃	-50℃ ~ -40℃	-40℃ ~ -30℃	-30℃ ~ -20℃	-20℃ ~ -10℃	-10℃ ~ -2℃	-2℃ ~ 10℃	10℃ ~ 40℃	40℃ ~ 60℃	
보관 품목	참치류 냉동어		냉동육 냉동어 냉동식품 아이스크림			냉동육 냉동어	유제품 어패류 생육 계란류 차류	곡물류 유제품 약품 청과물 어패류	곡물류 과자류	식용 유지

※자료: 이준영, “국내 신선식품 산업의 공급사슬관리 및 물류서비스 수준에 관한 연구”, 인하대학교 석사논문, 2007

마. 주요 기술 및 서비스

신선물류의 주요기술 및 서비스는 <표 2>와 같이 크게 소재(포장), 모니터링 및 이력추적, 환경제어와 운영 및 작업관리를 위한 관리기법으로 구분한다.

표 2 | 신선물류 주요 기술 및 서비스

기술분야명	주요개발 대상기술 및 서비스
소재 (포장)	신선물류용 소재 (냉매, 인디케이터 등) 및 운송수단 (포장용기, 컨테이너 등)개발 기술 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 신선물류용 소재, 부소재 및 용기의 성능, 시험, 측정기준 ▶ 컨테이너 및 용기의 성능, 구조 및 PCM물질 성능 측정 기준 ▶ 화학적/물리적/생물학적 인디케이터 성능, 구조, 시험방법
ICT 융합	IoT, 빅데이터, 복합센서 등 최신 ICT 기술과 융합하여 신선물류의 가시성과 효율성을 높일 수 있는 정보통신기술 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 신선물류 SoC IP 및 플랫폼 설계지침(구성 및 기반설계방법 등) ▶ 데이터 수집/분석/처리/관리를 위한 표준구조, 상호호환성, 보안 등 ▶ 클라우드 기술과 결합된 시스템 표준(상호호환성) ▶ 컨테이너 환경 모니터링, 제어 프로토콜 ▶ IoT 플랫폼 등 관련 통신 및 보안기술 <ul style="list-style-type: none"> - 신선물류 네트워크 connectivity 및 응용서비스 표준인터페이스 - 보안 및 데이터 암호화
환경제어	신선물류에 필요한 환경(온도, 습도, 기체 등)을 컨트롤하기 위해 창고, 용기, 컨테이너 등 물류프로세스 각 수단별로 적용되는 기술 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 제어항목 및 제어 프로토콜 ▶ 항온, 항습 등 환경 유지조건 ▶ 측정항목 및 측정프로토콜 ▶ 에너지 제어, 에너지 운용(친환경, 수송비) 평가방법
작업표준 (운영)	신선물류 관리를 위한 온도관리, 품질측정방법 등에 대한 작업관리 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 신선물류 물류프로세스에 대한 기술표준 및 인증. <ul style="list-style-type: none"> - Pre-cooling(Pre-conditioning) 예냉 등 사전준비, 기준 - Transport 수송 - Storage 저장 - Retail Stores 소매유통 - (Truck) Delivery 배송 - Material Handling 상하역 - Traceability 이력추적

2. 산업 현황

가. 세계시장 동향 및 전망

- 신선물류시장은 글로벌 신선제품 및 의약품의 무역이 활성화될수록 급성장하여, 식생활수준의 전반적인 향상, 식의약품물류 품질향상을 통한 변패폐기물 감소, 물류에너지절감에 대한 요구 등으로 지속적으로 확장하고 있다. (Foodlogistics.com)에 따르면 글로벌 신선물류는 2015년 대비 2020년까지 매년 13.9% 성장할 것이며¹⁾ \$1102억 달러(2014) 수준의 시장이 2020년에는 \$2719억 달러로 성장할 것으로 전망하고 있다. 또한 시장조사기관 (markets and markets(<http://www.marketsandmarkets.com>))은 세계 식품 신선물류의 시장 규모는 2013년 978억 4,000만 달러 수준에서 2019년 2,334억 8,000만 달러 수준으로 연평균 15.6% 성장할 것으로 전망했다.
- 지역별로 보면 2014년 기준으로 북아메리카, 유럽, 아시아·태평양, 기타 지역 순으로 시장 규모가 크다. 미국이 49%, 유럽 40%, 아시아 11%로 구성하고 있다.
- 2017년까지 신선물류 분야의 성장은 아시아에서 46%, 유럽에서 21%, 북미가 18%, 신흥개발도상국에서는 무려 57% 성장²⁾했다. 주요 대상제품은 과일, 채소, 빵 및 과자류, 유제품, 냉동냉장 육류, 수산물, 사료 등 식품을 비롯하여 바이오 및 의약품 등 육류, 어류 및 수산물이 45%를 차지한다. 식품과 의약품신선물류만 보더라도 2014년 현재 물량 면에서는 약 55209백만 제곱미터로 지난 2년 동안 전 세계 신선물류용 창고시설이 20% 증가(Foodlogistics.com)했다.
- 신선물류 시장의 주요산업인 제약분야의 세계시장규모는 지역별로 보면 북미지역 시장규모가 47.7%로 가장 높고 유럽 29.9%, 일본 9.3%, 아시아/아프리카/호주 8.6%, 라틴아메리카 4.5%이다. 이중 신선물류기술이 접목되어야 하는 제품의 규모는 전체의 약 10% 수준이다. 신선물류 시장 확대에 따라 DB 쉐커를 비롯한 퀴네앤드나겔, 세바 등 다양한 글로벌 메이저 물류사들 간에 콜드시장 점유율 확대를 위한 경쟁이 심화되고 있다.
- 컨테이너에 냉동장치를 부착한 리퍼(reefer) 컨테이너도 일반화되었다. 1980년대만 하더라도 냉동화물의 약 3분의 1 정도가 리퍼 컨테이너를 사용했지만, 1990년 47%, 2000년 68%, 2010년에는 약 90%가 리퍼 컨테이너를 사용했다. 40피트 리퍼 컨테이너의 요금은 일반 컨테이너 요금의 4~5배정도 비싸지만 고객들은 리퍼 컨테이너를 사용한 일관운송서비스방식을 선호한다. 글로벌 신선물류 전문물류기업인 APL Logistics, Americold, CH Robinson, Crowley Fresh, DB Schenker, DSL Logistics 등이 선점하고 있다.

1) ZION RESEARCH, 2016. 1. 22.

2) 2014 Global Cold Chain Report, GDP & Temperature Management Logistics, 12차 연례포럼

나. 국내시장 동향 및 전망

- 국내 신선물류의 시장규모에 대한 연구는 아직 식품분야에 국한되어 있다. 국내 식품 시장규모는 2012년 기준 농축수산업 71조원, 식품제조산업 70여조원, 도소매식품유통산업 186.3조원 등 약 328조원에 달한다. 이중 신선식품은 전체식품시장의 48% 수준인 약 160조원으로 추정³⁾하고 있다.

표 3 | 국내신선식품 시장규모

구분	식품(조원)	신선식품 비중	신선식품 규모(조원)
농축수산업	71.1	100	71.1
식품제조업	70.6	38.7	27.3
식품유통업	186.3	33.0	61.5
계	328.0	48.7	159.9

- 신선물류표준의 수요대상이 되는 산업은 식품 및 의약품은 물론, 바이오, 페인트 등 화공 및 화학소재, 반도체 등 정밀제품 등 매우 광범위하여 실제수요는 더 클 것으로 예상하고 있다. 보통 선진국의 신선식품시장이 전체식품 시장의 80%에 달하는 것을 볼 때 향후 성장가능성이 매우 높다.

표 4 | 국내외 신선물류기술 및 시장잠재력 수준

구분	유럽, 미국	개도국 (중국, 인도 등)	한국
기술력	80%	20~30%	50%
성장잠재력(향후 5년)	20~30%	매년 50% 이상	30~40%

- 바이오의약품(백신, 바이오시밀러(동등생물의약품) 등)의 경우 유통 시 온도, 습도뿐만 아니라, 경우에 따라서는 진동이나 빛의 영향 등도 고려해야 하며 수출입시 항공기의 지연, 운습도의 급격한 변화 등에 대한 모니터링도 필요하다. 글로벌 의약품에 대한 신선물류시장만 2016년에 95억 달러(약 12조원)로 확대될 것으로 예상되며 신선물류가 필수적인 국내 바이오의약품물류시장도 이미 3,500억원 규모로 매년 30%씩 증가추세이다.

3) 해외건설 및 신선식품 물류운영현황 조사 및 지원방안 연구, 국토교통부, 2013

다. 기술경쟁력 현황

해당기술은 '온도변화에 민감한 제품(식의약품, 헬스케어, 산업제품, 전기전자 제품 등)을 제품생산 이후부터 최종 소비자까지 공급망 전반에 걸쳐 품질을 보전하여 안전하고 편리하게 고객에게 전달할 수 있는 기술과 서비스'를 의미한다. 한국은 신선물류에 대한 수요와 기술개발 수준은 상당하지만 주요기술은 대부분 중소기업이 보유하고 있고 기술력은 미약한 수준이다.

1) 국내 주요기술 동향

- TAPS International** : ISTA 국제안전수송협회 회원사이며 주요 백신, 혈액 등에 대한 전문의약품 3PL 물류회사이다. 클라우드 기반 온도보증운송서비스와 스마트폰과 연동한 무선 데이터로거 개발로 실시간 온도관리 및 다양한 운송 환경에 적합한 온도보증패키징개발을 특화했다.
- FMS Korea⁴⁾** : GMS(Gresh(Green and Fresh) Management Solution)을 통해 -180℃에서 70℃까지 식품은 물론 바이오, 의약품 온도관리 포장시스템 구축했다. 또한 신선물류(식품유통), 냉동차량온도관리, 신선택배 패키징 등 솔루션을 제공한다.
- 한국식품연구원** : 기존 식품온도관리체계의 문제점인 제품의 품온과 신선물류 전 과정 실시간관리를 현실화하기 위하여 식품과 ICT융합을 통한 차세대 지능형 식품안전유통시스템 구축 사업을 진행하여 창고, 수송, 공정관리를 IoT 기반으로 통합하여 운영하도록 시스템을 개발⁵⁾했다.

그림 1 | U-food 시스템(식품과 ICT 융합 차세대 지능형 식품안전유통시스템 구축) 개요도



4) www.gfms.co.kr

5) 김병삼, 농식품 콜드체인 물류기술현황과 과제, 2014 스마트콜드체인포럼 발표자료, 국가기술표준원/한국표준협회

2. 산업 현황

- **TKS세미콘** : 포장박스 외부에 TKS 패시브 RFID 온도태그를 부착해 소비자들은 스마트폰을 통해 제품 수령 후 패키지에 부착된 QR코드를 스캔해 서버상 온도 이력을 조회할 수 있는 신선택배 온도관리 서비스를 제공한다.
- **엠프론티어** : 물류센터 내 제 · 상품들이 어떤 패턴으로 어떤 흐름으로 움직이는 지 등을 모니터링하는 물류 최적화 솔루션을 제공한다. 이 솔루션은 식자재나 의약품 등을 배송한 냉동 · 냉장 차량에 온도기록계를 장착해 온도를 실시간으로 모니터링하고 적재된 물품의 설정된 관리 온도범위를 벗어날 때 이를 감지해 운전자 Alert 또는 통제본부에 보고함에 따라 식품사고를 사전에 예방한다.
- **신진에너지텍** : 적외선 광학방식의 적상센서를 이용해 적상량에 따른 광전효과를 측정하는 적외선 감지센서를 이용한 냉동시스템의 제상장치 'Frost eye'를 개발했다.
- **엑시아머티리얼스** : 900kg 경량화로 연비가 약 9% 향상되면서도 높은 단열효과와 빠른 시공, 낮은 가격의 신소재 복합재료를 활용한 조립식 냉동 컨테이너를 개발했다.
- **LG히다씨의 'Fresh Food Tracer'** : 'Fresh Food Tracer'는 매장 내 온도와 습도 등을 고려해 스시 레일 위 스시의 신선도를 유지할 수 있는 시스템이다.

2) 해외 주요기술 동향

- **미국 Alien사 BAP 태그** : 장거리 고성능의 2.45GHz의 BAP 시스템으로 RF 필드가 존재하지 않는 공간에서도 input을 모니터링하고 output을 제어할 수 있는 구조를 가지고 있으며 온도 센서, 탄성 센서, 충격 센서 같은 외부 센서를 인터페이스할 수 있다.
- **Sensitech의 Cold Chain manager™** : 웹 기반을 실시간 온도관리 정보를 제공하는 솔루션으로 전 세계 어느 지역에서든 해당 상품의 온도관리 기록을 제공한다.
- **DHL** : 생명과학 및 헬스케어 분야 전문 배송 서비스 'DHL 메디컬 익스프레스'를 시작했다. 60명 이상의 전문약사, 4,500명의 생명공학, 헬스케어 전문가를 포함하는 DHL 메디컬 익스프레스 전문팀이 배송물품을 실시간으로 모니터링하고 있다.
- **Fedex** : 극저온 배송 솔루션, 저온 배송 포장 서비스 등 온도조절 패키지와 페덱스 국제 반송 등 헬스케어 특수 운송 솔루션을 제공한다.
- **TNT** : '크리니컬 익스프레스' 서비스를 통하여 온도 감지 RFID 온도 감지 RFID 태그를 사용하여 이송 중 상품의 온도 변화를 탐지할 수 있는 저온유통 솔루션을 개발했다. 다양한 온도모니터링시스템: USB 포트로 데이터를 다운로드하거나 무선 RF 기능을 활용하여 실시간 모니터링도 가능하다.

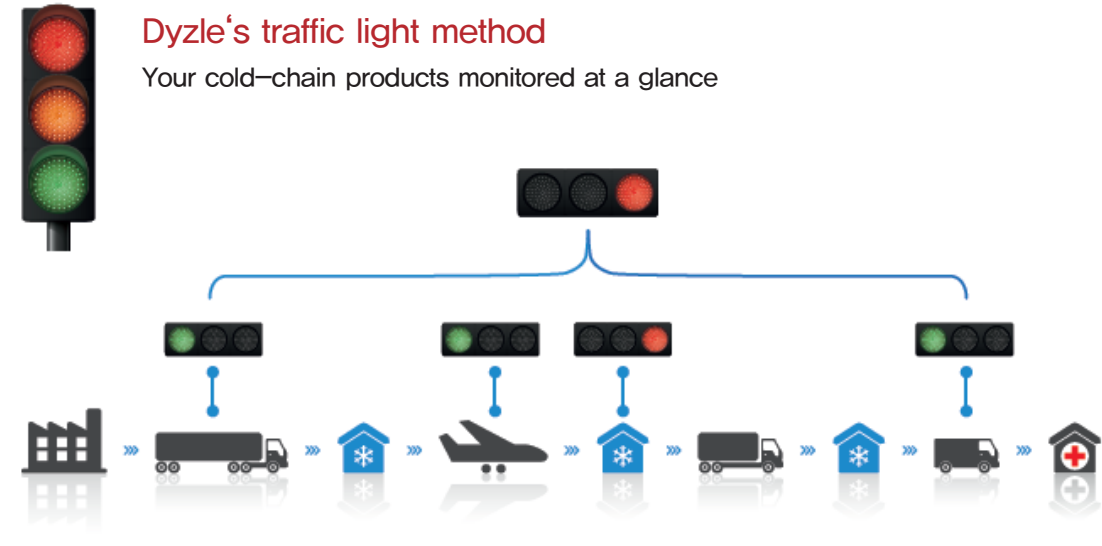
그림 2 | 다양한 온도 모니터링 장치



- **독일 Cool Chain Group** : 상하기 쉬운 식품이 철도, 차량, 항공기 등을 통해 이동할 때 최대한의 신선도를 유지하기 위해 KSW Microtec사와 Sealed Air사 공동 개발한 13.56Mhz Tag를 적용하여 10분에서 15분마다 온도 측정하는 세계 최초로 냉장 유통 RFID 파일럿을 개발했다.
- **미국 Infratab** : 음식류, 음료, 약물류 등의 신선도 유지를 요하는 제품의 이동시 물류관리 시스템에 적용하기 위해 Semi-passive RFID 태그인 FreshTime™ 태그를 개발했다.
- **터키 Awin Systems** : KSW Microtec사의 TempSense RFID-Temperature Sensor Label을 사용하여 운송과 저장 동안에 온도에 민감한 물건의 상태를 모니터링 하는 솔루션을 제공한다.
- **미국 Deloitte** : 제조지역이나 생산지역으로부터 물건을 트래킹 할 수 있고 온도, 가스 농축, 또는 다른 환경 변수들이 허용 범위를 넘어설 경우 빠르게 알릴 수 있고 자동화된 조치를 취할 수 있도록 해주는 Intelligent Cold Chain 시스템을 개발했다.
- **Sensitech** : 'ColdStream Plant to Shelf (PTS)'이라는 제품을 통해 제품의 유통과정을 면밀하게 기록하고 온도를 모니터링하기 위한 기술을 개발했다.
- **포르투갈 물류회사 Meldog** : 온도에 민감한 의약품을 모니터링하기 위한 RFID 기반 온도 기록기를 도입했다.
- **아마존 식품배달 서비스 Amazon Fresh** : 아마존은 자체운송수단을 이용, 와인, 제과류를 비롯하여 dairy, 과일, 채소 등의 신선 식품의 직송 서비스를 시행 중에 있다. Google도 Amazon Fresh와 유사한 Google Express를 출범했다.
- **Instacart** : 소비자 대신 직접 쇼핑을 하여 1~2시간 내 집으로 배달해줌으로써 보다 다양한 제품을 구매할 수 있다는 차이가 있다.
- **네덜란드 Dyzle의 PAAS 기반 신선물류 모니터링 시스템⁶⁾** : 실시간으로 신선물류상에서 처리되는 데이터를 모니터링, 분석 및 시각화할 수 있도록 자사의 PaaS를 기반으로 신선물류 모니터링 시스템을 개발했다. Dyzle사에서 개발한 교통신호 방식을 이용한 신선물류 관리 시스템은 편리한 사용성을 위해 단순한 인터페이스를 통해 제품의 안정성을 시각적으로 표시한다.

6) <http://www.dyzle.com/>

그림 3 | Dyzle 사의 교통신호 방식



- Gemalto의 클라우드 기반 신선물류 시스템⁷ : m2m cinterion®은 통신이 가능한 M2M 무선 모듈, 견고한 머신 식별 모듈을 기반으로 온도에 예민한 제품에 대한 모니터링과 알람을 할 수 있는 클라우드 기반의 SensorLogic 응용 플랫폼을 개발했다.
- BT9의 신선물류 모니터링 시스템⁸ : 센서를 통해 수집한 온도, 습도 데이터를 분석하고 이를 사용자에게 전달하는 Xsense System을 개발했다.
- 파나소닉의 친환경 CO2 냉매와 LED 조명 기술과 신선물류 에너지 관리솔루션 : CFC free 냉동/냉장고와 유통용 쇼케이스, 온도제어 컨트롤러, 데이터 분석 시스템 등 친환경과 신선물류 기술을 결합한 Farm to Table 서비스에 주력하고 있다.

7) <http://m2m.gemalto.com/>

8) <http://www.bt9-tech.com/>

라. 경쟁국(중국, 일본) 동향

○ 중국

신선물류 물류산업의 고속 발전 지원

중국 국무원 상무회 《물류업 발전 중장기 계획》에 따르면, 농산품 물류, 제조업 물류, 공급사슬 관리, 재생자원 회수 물류 등 12가지 항목에 대한 중점사업을 확정하여 신선물류 물류산업의 고속 발전을 지원하고 있다.

중국의 신선물류 산업은 2010년 국가발전개혁위원회에서 농산물 신선물류 물류발전 계획을 발표한 이후 신선물류 물류를 진작하기 위한 우대정책, 시장수요의 급증, 냉동 및 보온 운반수단의 증가에 힘입어 시장이 크게 증가하고 있다.

중국 신선물류 시장의 지속적인 성장

2017년 중국 신선물류 시장 규모는 4,700억 위안 규모로 확대될 것으로 전망되며 2014년부터 2018년까지 매년 27~30%씩 성장했다.

첸진(前瞻) 산업연구원이 발표한 《2014~2018년 중국 냉동·에어컨 설비산업 생산 판매 수요와 투자 예측 분석 보고》에 따르면 2003~2013년까지 중국의 냉동·냉장 설비산업의 판매수입이 366억 위안에서 2320억 위안까지 증가했다.

연평균 증가 속도는 20.3%에 달하며 전체적으로 안정적인 성장 추세를 보이고 있다. 또한 중국의 도시화 수준과 주민 생활수준이 높아지면서 식품 소비구조의 변화를 가져와 유제품, 육류, 조류, 알류, 차가운 음료, 수산물 등 부패하기 쉬운 식품이나 제철이 아닌 식품에 대한 소비비율이 증가했다. 뿐만 아니라 바이오 의약품산업은 중국 정부가 12차 5개년 개발계획(2011~2015)을 통해 육성하는 7대 핵심산업으로 선정되어 의약품 신선물류 물류서비스 수요가 증가하고 있다.

외자기업 진출로 시장경쟁 치열해져

중국 신선물류 시장에 외자기업의 진출이 활발해지면서 시장경쟁이 치열해지고 있는데 호주의 최대 신선물류 기업인 '스와이어그룹'이 처음으로 중국 화남시장에 진출한 데 이어 미국 '잉거솔랜드'와 '프리퍼드프리저서비스', 일본의 '미쓰이 주식회사'가 중국 신선물류 시장에 잇따라 진출했다.

DHL글로벌포워딩은 2013년부터 온도변화에 민감한 제품을 수송할 수 있는 중국-유럽 간 온도조절 철송서비스를 시작했고 B헝커는 무선전파인식(RFD)을 이용한 신선물류 모니터링 시스템을 도입했다. B헝커는 신선물류 서비스의 질적 향상을 위해 QEP(Qualified Enviro-tainer Provider) 인증지역을 확대하고 있으며, 까다로운 운송조건을 충족하고 인증실사를 통과했을 때 부여되는 QEP인증으로 안정적인 신선물류 물류서비스를 제공하고 있다.

9) 2014 Global Cold Chain Report, GDP & Temperature Management Logistics, 12차 연례포럼

신선물류 물류 전반에 대한 발전 진행

중국 신선물류산업에서 복합 운송기지 시설, 냉동·냉장 기초시설 등 하드 인프라 건설 수준이 제고되며 생산·저장·가공·운송·판매 각 단계에서의 기술 개선을 통해 중국 농산품 신선물류 물류 전반에 대한 발전이 진행되고 있다. GPS, 자동식별 등 관련 기술의 응용을 장려하고 네트워크 플랫폼과 정보기술을 통해 운송업체, 제조업체, 공급업체 및 관련 은행, 해관, 보험사 등을 하나로 연계시켜 전체 운송 효율을 크게 높이고 있다.

신선물류표준화에 가장 적극적인 중국

중국물류구매연합회(中國物流與採購聯合會, China Federation of Logistics & Purchasing) 내에는 이미 Cold Chain Logistics Committee (冷鏈物流專業委員會) 설치 후 아래와 같은 표준화 작업을 진행 중에 있다.

- 《冷链物流分类与基本要求》GB/T28577-2012 : Classification & basic specification for cold chain logistics
- 《食品冷链物流追溯管理要求》GB/T 28843-2012 : Management requirement for traceability in food cold chain logistics
- 《药品冷链物流运作规范》GB/T 28842-2012 : Operation specification for drug cold chain logistics
- 《药品物流服务规范》GB/T 30335-2013 : Service Specification Of Drug Logistic
- 《水产品冷链物流服务规范》国标 : Service specification of cold chain logistics for aquatic products
- 《物流企业冷链服务要求与能力评估指标》国标 : Requirements and ability evaluation indicator of cold chain services for logistics enterprises
- 《药品冷链保温箱通用规范》国标 : General Specification of Cold-chain Insulated Container of Drug
- 《易腐食品机动车辆冷藏运输要求》WB/T 1046-2012 : Requirements of Perishable Foodstuff Refrigerated Transportation by Motor Vehicles
- 《餐饮冷链物流服务规范》行标 : Service specification for catering cold chain logistics
- 《冷藏车应用选型技术规范》行标 : Technical specifications of refrigerated van selection
- 《冷链物流从业人员职业资质》行标 : Vocational criteria for cold chain logistics practitioners
- 《鲜活甲壳类海产品冷链运输规范》行标 : Fresh crustacean seafood cold chain transport standard
- 《肉禽类冷链温控运作规范》行标 : Operation specification for meat and poultry cold chain temperature control
- 《药品阴凉箱的技术要求和试验方法》行标 : Technical requirements and test methods of Pharmaceutical cooler refrigerator
- 《医药冷链物流温控设施设备验证性能确认规范》 : Performance qualification specification for temperature control facilities of drug cold chain logistics

- 일본

냉동식품에 대한 연구로 냉동식품시장 성장

2012년 일본의 가정용 냉동식품시장 규모는 약 4,500억 엔으로 2000년 대비 24% 성장했다. 냉동식품시장은 소비자들의 선호여부에 따라 크게 달라진다. 예를 들어 한국의 GDP 성장률은 60%였으나 시장규모는 3%만 성장했고 영국은 오히려 마이너스 성장을 하여 냉동식품시장에 대한 선호도가 낮다.

2010년 3월 농림수산성 농림수산첨단기술진흥센터의 '식품 산업 기술 로드맵'에서도 '신선도 유지·보존성 향상에 의한 폐기물 감소'의 과제로 '콜드 체인 기술의 고도화·표준화'가 포함되었다. 일본은 'Establishing the Cold Chain Infrastructure'를 주제로 신선물류 부재로 인한 식품손실을 막기 위하여 30개가 넘는 식품회사 및 유통회사가 2013년부터 시범사업을 추진했다. 또한 노인을 위한 급식, 학교 급식, 병원 급식 등에 대한 비중이 높아질 것으로 예측되어 냉동 및 냉장 온도 범위에서의 수송과 저장, 단열성이 뛰어난 수송 차량 냉장, 냉동 시스템의 고효율화, 조리된 냉동식품의 이용에 대한 연구가 활발하게 진행 중에 있다.

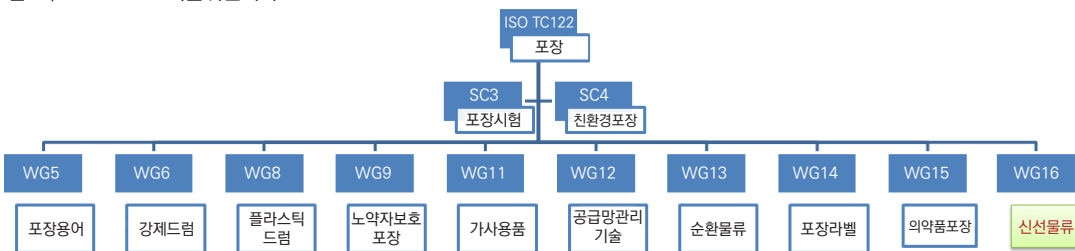
3. 표준 동향

가. 국제 표준화 동향

- ISO(International Organization for Standardization)

현재 ISO에는 신선물류분야를 총괄적으로 관장하는 기술위원회는 존재하지 않는다. 우리나라는 신선물류기술 중 포장기술 및 시험방법에 대하여 ISO TC122(packaging)에 제안하여 WG16(Controlled temperature product packaging)을 설립(2018.1)했다. ISO TC122에서는 각 산업분야의 포장용어, 포장치수, 기능적 요구조건과 시험방법 등의 국제표준을 개발, 운영하고 있으며 대략적인 개요는 아래 <그림 4>와 같다.

그림 4 | ISO TC 122 기술위원회 구조



- ISO/TC86 : 냉장과 에어컨디션의 표준으로, 용어, 기술적 안전, 시험과 평가방법, 환경보호를 위한 소음, 냉매와 냉장용 유효화합제를 포함. 또한, 공장용 에어컨디션, 열 펌프, 습기제거기, 냉각제, 냉각제개발, 자원재생산기기를 포함하며 다른 ISO에서 취급하지 않는 에어컨디션과 냉장시스템에 사용되는 가습기, 순환기기, 자동제어장치와 방법을 포함한다.
- ISO 22000/TC34/SC17 : 식품공급에서 소비까지 식품의 생산뿐만 아니라 동물 및 식물 번식 재료의 안전관리에 관한 표준으로 제품군에 대한 안전문제를 다루며 신선물류에 대한 표준은 별도로 다루지 않는다.
- 일본은 일본 야마토운수가 일본표준협회, 영국표준협회(BSI)와 신선물류용 택배서비스에 대한 국제표준 추진하여 비접촉 정온냉장배송서비스(PAS 1018:2017) 표준을 개발하고 이를 ISO 표준화하기 위한 작업을 진행 중(2018년 3월 중 투표 완료)에 있다.
- 정책적으로는 HACCP 등 식품에 대한 안전성 관리가 강화되면서 저온식품에 대한 유통 및 추적관리의 중요성이 강조되고 있다.
- 고객들의 Traceability에 대한 요구와 온도민감성 목적물들의 증가에 따라 국제 규범들이 강화되거나 혹은 새롭게 등장할 전망이다.

- 국제적인 규범들

국제적인 규범들로는 SQF(Safety Quality Food) initiative, HACCP Principles, ISO 22000, IFS(International Food Standards) ISO22000, WHO 의약품 규정, EU의 GDP(Good Distribution Practice), IATA의 TCR(Temperature Control Regulations), 생동물운송규정, 위험품취급규정, CEM(Center of Excellence for Independent Validators), Pharma(의약품운송인증) 등이 있다.

- USP(United States Pharmacopeia) : Good storage and distribution practices for healthcare products(신선물류는 아니나 의약품물류에 대한 기본요건 설정)
- WHO(World Health Organization) : QAS/04,068 on Good Distribution Practices(신선물류는 아니나 의약품물류에 대한 기본요건 설정)
- PDA(Parenteral Drug Association) : PDA Technical Reports No. 39 (신선물류는 아니나 의약품물류에 대한 기본요건 설정)
- IATA(International Air Transport Association) : Perishable Cargo Regulations (PCR) (신선제품의 항공수송물에 대한 규정)
- ASTM(American Society of Testing and Materials) : D3103 on evaluating thermal insulated package(신선제품 포장 열전도율 측정 표준)
- ISTA(International Safety Transit Association) : 포장설계 및 시험표준은 ISTA(International Safe Transit Association) 와 ASTM(American Society for Testing and Materials) 모두 신선물류용 용기에 대한 시험방법을 제시하고 있는데 ASTM D3103:2007은 보냉용기의 성능을 시험하는 방법을, ISTA는 Standard 20 와 Standard 7E 등의 표준을 개발하여 광범위하게 활용하고 있다.
- 미국 FDA가 FMSA(Food Safety Modernization Act)가 2013년 제정되어 시행 중이다.
- 영국의 경우에는 BRC(British Retail Consortium) 규정 등 제정하고 영국 식품규격청 (Food Standard Agency)은 식품안전사고예방을 위해 원료생산, 제조·가공, 판매·유통 등 모든 종류의 식품영업소에 식품안전관리시스템 HACCP 적용 또는 우수위생기준 GHP 도입을 권장하고 있다.
- 유럽연합은 식품안전성은 생산부터 소비까지 일관관리를 통해 확보되어야 하므로 농장에서 식탁까지의 위생적 접근으로 모든 식품사업자의 HACCP¹⁰ 도입, 식품사업자에 의한 우수위생관리제도(GHP) 적용 등에 위생정책 중 요시하고 있다.
- 유럽은 2012년 사람에게 사용되는 의약품의 최적유통프로세스 가이드라인 (Guidelines on Good Distribution Practice[GDP] of Medicinal Products for Human Use)을 개정했는데 이는 1994년 이후 복잡해진 공급망과 지역 및 국가간 의약품 신선물류에 대한 우려를 반영한 것으로 제조자와 유통업자는 물론 지역, 국가 및 국제물류 담당자들을 대상으로 한 것이다.
- 국내에서도 식약처를 중심으로 KGSP (Korean Good Supplying Practices) 등의 규정이 시행되고 있다.

- ATP(Agreement on the International Carriage of Perishable Foodstuffs and on the Special Equipment to be used for Such Carriage : **부패성음식수송 및 관련수송용 특정기기에 관한 협정**) : 영국, 미국, 벨기에, 프랑스 등 유럽국가가 대부분으로 현재 41개 회원국이 가입하여 부패성음식의 국제수송 및 수송기간 동안 신선제품의 보존을 위한 수송장비와 검사절차, 방법에 대해 규정한다.

- Cool Chain Association(CCA)과 Germanischer Lloyd (GL)은 The Cool Chain Quality Indicator (CCQI) Standard : 저온유통상의 품질관리시스템 민간인증이다.

10) HACCP(Hazard Analysis of Critical Control Point)제도는 식품 및 축산식품이 소비될 때 공중위생상 안전함을 보증하기 위하여 식품의 원재료 보관, 가공 및 포장과 관련한 프로세스에서 위해요인을 분석, 평가 및 통제하는 체계적인 접근방법임

나. 우리나라의 국제 표준화 활동 동향

- 2013년 : 국가기술표준원이 국가표준코디네이터사업을 통해 핵심분야별(ICT 융합, 소재, 환경제어, 시스템) 자문 위원회 구성하였으며 ICT 융합분과는 신선품류 ICT 융합 기술로드맵 및 R&D 아이템 발굴, 소재분과는 용기(포장 소재), 냉매, 인디케이터에 대한 연구, 환경제어는 신선품류 프로세스에 따른 환경제어(온도, 습도, 기체) 기술 논의, 시스템분과는 물류프로세스에 따른 가이드라인 (온습도측정방법 등) 추진 등을 논의했다.
- 2014년 : 신선품류를 스마트 SCM 표준코디네이터 사업의 주요추진분야로 선정: 융복합기술 R&D, 표준화, 민간인증 활성화 등을 추진 목표로 선정했다. 부처간 협업을 통한 산학연관 기술개발 및 표준화 추진을 위한 협의체 구성, 신선품류 표준기반 R&D 로드맵 구축을 통한 기술과 서비스에 대한 표준(안) 도출, 표준기반 R&D 및 표준화 아이템 발굴 및 대정부 제안, 신선품류분야 국제/국가/단체 표준화 등을 추진하였으며 전문가 의견수렴을 거쳐 스마트신선품류 R&D 로드맵을 발표했다.
- 2015년 : 한중일 동북아표준화포럼 의제 발표: 각국의 높은 관심으로 온도민감제품(temperature sensitive products)에 대한 국제표준의 공동개발 논의했다.
- 2017년 : 업계 및 학계를 중심으로 산재되어 진행되던 국내신선품류기술 중 포장기술 및 시험방법에 대하여 ISO TC122 (packaging)에 제안했다.
- 제안표준안은 2017년 투표를 거쳐 ISO/TC122 총회에서 WG16(Temperature controlled product packaging) 신설이 승인되었으며 WG16의 Convenor 및 PL을 수임(컨비너/PL: KCL 김종경 팀장)하여 신선품류분야 국제 표준화 선도 기반을 마련(ISO TC122 Resulution 119, 120)했다. 현재 우리나라는 2건의 국제표준안을 제안하여 승인되었으며 1건의 표준안을 제안하고 있다.

표 5 | 국내외 신선품류기술 및 시장잠재력 수준

NP 번호	국제표준명	출판예정일	프로젝트 리더
ISO AW 22982-1	택배서비스용 신선품류용기에 대한 일반사항	'19.05	김종경 (KCL)
ISO AW 22982-2	택배서비스용 신선품류용기에 대한 시험방법	'19.05	김종경 (KCL)
ISO AW	바이오의약품 포장에 대한 일반사항 및 시험방법	'20.05	주민정 (KCL)

4. 시사점 및 제언

- 신선물류 분야는 레드오션으로 치닫는 물류시장에서 부가가치를 향상시킬 수 있는 대안으로 부각되고 있다.
- 신선물류는 온도, 습도 등 주변 환경의 변화에 민감한 식의약품, 헬스케어, 전기전자 제품을 품질을 보전하여 안전하고 편리하게 고객에게 전달할 수 있는 기술과 서비스로 아직 국제표준화는 걸음마 단계이다.
- 신선물류의 산업영역은 신선식품, 의약품뿐만 아니라 페인트, 화훼, 가공식품 등 다양한 분야에 걸쳐있어 타분야 확장성과 부가가치성이 매우 높다.
- 그러나 아직도 신선물류에 대한 이해도가 낮아 실제 물류과정에서 반복적인 제품손상과 에너지 낭비, 비효율적인 물류활동이 지속되고 있는 실정이다.
- 신선물류 부가가치 향상은 물론 국민안전 추구하고 국가자원절약에 기여하기 위해 국제 및 국내표준개발이 시급하다.
- 또한, ISO에서 신선물류기술 표준을 선제 제안하고 선도하여 물류분야 융복합기술의 결정체라고 할 수 있는 신선물류기술의 시장 확보 및 국제 경쟁력 강화를 위한 기반을 마련했다.
- 국제표준의 선도는 국가 및 단체표준화 활동과 관련 연구의 뒷받침이 반드시 필요하므로 향후 산, 학, 연, 관 각 관련 부처와 연구자, 산업계 및 학계의 적극적인 지원이 필요하다.

발간 | 국가기술표준원 표준정책과

연락처 | 043-870-5341~49

KATS 기술보고서의 저작권은 국가기술표준원에 있습니다.

본 기술보고서를 인용하거나 발췌하실려면 위 연락처로 연락 주십시오.