

일본 저온물류의 동향과 전망

— 日本 拓殖大學 經營經理研究所 客員研究員 洪 進 원 —

1. 저온 물류의 정의와 발전

물류분야에 있어서 수시 배송이 필요하고 나아가 온도 관리와 소량 화물의 적재 등이 필요로 하는 부가가치가 높은 저온(일정한 온도, 정온) 물류가 주목을 받고 있다.

저온 물류는 일정한 온도 유지관리를 필요로 하는 상품에 관한 물류 업무를 말한다. 주력 상품은 수시배송을 필요로 하는 냉동, 냉장, 신선식품 등이다. 그 판매 채널은 슈퍼, 편의점, 백화점 등이지만, 재료로서 이러한 상품을 사용하는 유통업체 등이 많다. 제조, 창고, 수송, 판매의 4개 업체가 제휴하여 상품 신선도관리와 위생 관리를 철저히 하는 저온 물류의 주력은 어패류, 식육류, 청과류의 식품이다.

일본의 저온물류의 역사는 오래전부터 시작 되었다. 1899년 냉동기를 이용하여 신선한 생선 저장용 냉장창고가 일본의 저온물류의 시작이라고 말할 수 있다. 1907년에는 얼음을 사용하여 선도를 유지하면서 생선 수송을 위한 냉장 화물 기차를 만들었다. 1920년 닛산이 10톤 규모의 동결 설비를 갖춘 냉장고를 건설했던 것이 최초의 냉동 창고이다. 그 이듬해에는 냉동운반선으로 도쿄의 어시장에 출하하기 시작 했다. 1930년에는 닛스가 수확한 생선을 선내에서 냉동 보존할 수 있는 선내 급속 동결 장치를 개발 하였다.

이로 인하여 어류의 선도를 획기적으로 높이고 어류의 규격 통일과 계획적인 출하가 가능하게 하였다. 이때부터 많은 어선들이 원양어업으로 출항 할 수 있게 되었으며 일본 수산물 물류의 큰 전환점이 되었다.

일반 서민에게 있어서 냉동어는 아직 친숙함이 없던 시대였다. 냉장 창고의 보급과 함께 생선은 물론 취급하는 상품이 늘어 다양성을 띄게 되었다. 물류 과정이 다양해짐에 따라 화물을 다른 교통수단이나 행선지로 변경해야 하는 등 효율성을 필요로 하는 새로운 운송수단의 등장을 기대하게 되었다. 화물철도의 화차를 이용하는 것보다 새로운 운송 형태로서 컨테이너를 이용하는 화물이 증가하는 변화가 나타나게 된다. 그러나 당시의 국철의 컨테이너는 저온 수송의 요구에 충분히 대응할 수 있는 수송량을 보유하지 못해 트럭 이용이 증가하기 시작한다.

1958년 미군용 식료품 수송에 사용했던 것이 냉동 트럭의 시작이다. 그 후 연속적으로 고속도로 등의 개통과 더불어 교통수단이 발전하여 냉장, 냉동차의 보급과 자동차기술의 발달과 함께 트럭에 의한 저온 물류의 역할은 증대 되었다.

이전에는 산 채로 소비지까지 수송되던 식용 육유가 1960년대에는 산지에서 가공해 소비지까지 수송하게 되었고, 식료품의 수송 효율은 배로 증가하게 되었다. 1965년에 '신선식품의 저온 유통 체제에 관한 권고'가 제출되면서 청과물이나 고기 등의 저온 수송 시험, 청과물의 장기 저장 시험, 청과물의 예냉각시험 등이 행해져 그 이후 식육·청과의 저온 수송도 더욱 발전하게 되었다.

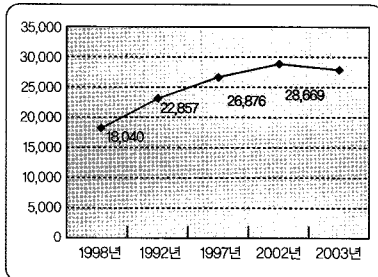
그때까지 대량 수송이 가능한 철도의 냉동 컨테이너 수송은 코스트면에서 유리했지만 1970년대 화물을 이동하여 재적재가 필요 없는 장점과 수송 시간을 단축, 장거리 수송이 가능하게 된 트럭이 물류의 주역으로서 주목을 받기 시작된다.



〈도표 1. 저온 물류의 발전사〉

연도	주요 특징
1899	신선한 생선 저장용의 냉장 창고
1907	냉장 화물 기차
1920	냉동 창고
1921	냉동운반선
1930	신내 급속 동결 장치
1958	냉동 트럭
1960	식육 산지 가공 수송
1965	신선식품의 저온 유통 체제에 관한 권고
1969	일본 냉동식품 협회 설립
1970	물류의 주역으로 트럭이 대두
1971	냉동식품의 자주적 취급 기준
1980	편의점의 급성장
1980	상온, 저온, 냉장, 냉동의 온도대별의 공동 배송
1990	냉장 창고 설비의 증가
2002	저온 물류 시장규모 1조엔대에 도달.

〈도표 2. 냉장 소관 용적 추이〉



출처 : 국토교통성 창고 통계 개요에서 추출
 〈도표 1, 도표 2는 저온 물류의 발전 과정을 그리고 있다.
 도표 2의 단위는 m³이며, 화물 구성은 약 97%를 식품이 차지하고 있다.〉

1971년에 일본 냉동식품 협회가 중심이 되어 국제적인 취급 기준이 되고 있던 -18℃이하에서의 품온관리, 냉동식품의 취급 기준을 정리하였다. 제조, 저장, 수송, 배송, 판매까지의 모든 과정에서 냉동식품의 취급 기준을 결정하였다. 고도 경제성장과 더불어 식품의 가공, 품질 보관 유지, 저장, 수송의 전과정에서 체계적인 개선의 필요성을 느끼게 된 것이다.

1960년대 중순부터 1970년대 초에 걸쳐 수입 냉동식품이 증가하면서 냉장 창고의 건설이 급격하게 진행 되었다. 냉장창고의 용적양도 급격히 증가하였다. 대형 백화점의 증가로 가정용 냉동식품, 업무용 냉동식품이 급증하여 영업용 냉장 창고의 설비 능력을 끌어 올리게 된다.

그 후 1980년대 냉동 물류의 발전에 크게 영향을 끼친 편의점의 급성장과 함께 저온 물류가 더욱 확대 되었다. 1970년대까지 냉장 창고는 단품 대량 물류가 주류로 다품종 소량 물류에 적합하지 않아 새로운 형태의 물류센터형 창고가 등장하게 된다.

1973년에 등장한 입체 자동 냉장 창고는 보관형 창고였지만 1980년대 후반에는 다기능형 창고가 건설되고, 물류센터형 창고로서 급속히 보급 되기 시작했다.

1980년대 이후 POS, EOS, EDI, SCM의 도입과 함께 물류센터형 창고나 수배송 차량을 다수의 메이커가 공용으로 상온, 저온, 냉장, 냉동의 온도대별의 공동 배송 시스템을 활용하게 된다. 1981년에는 냉장 창고의 설비 능력에 있어서 성장이 둔화하지만 1980년대 후반에 식품 수입 증가, 1990년대 수입 자유화의 영향으로 설비 능력은 계속 성장하였고 2002년도의 저온 물류 시장규모는 약 1 조 1 천억엔의 규모까지 증대됐다. 2010년에는 1조 4,353 억엔으로 증가할 것이라는 예측도 있다.

최신의 입체 자동 냉장 창고는 365일 24시간 컴퓨터 관리 아래 자동 장치에 의해 다양한 상품의 수입, 보관, 출고, 상품 가공 등 다품종소량, 다빈도소량 배송에 대응하고 있다.

1990년대 이후, 저온 물류는 코스트 다운이라고 하는 물류 효율화에 직면하게 되었다.

2. 저온 물류의 최신 동향

온도 관리 물류라고 하면 아이스크림, 냉동식품, 유제품과 같이 취급하는 상품의 유통 특성에 의해서 온도대마다 독립된 물류 네트워크로 운영되는 것이 일반적이다. 유일하게 외식점포의 자재 공급 만큼은 꾸준히 식품, 비식품을 포함한 전 온도대 일괄물류를 하고 있다. 즉 점포에서 사용되는 식품 재료에는 냉장, 냉동, 정온(일정한 온도), 상온 등의 여러가지 온도대 상품인 것이다.

가공 식품의 냉장이나 냉동품 뿐만아니라 일차산품의 많은 부분이 저온 유통에 의지한다. 외식 산업에서는 상품

Plan I-II



〈도표 3. 보관 온도대와 주된 보관품〉

C3급	2℃미만 +10℃이하	야채류, 과일류
C2급	2℃이하10℃미만	버터·치즈·차
C1급	10℃이하20℃미만	수산소금 건어물, 과즙, 냉동과자류
F1급	20℃이하30℃미만	냉동어, 냉동육, 아이스크림, 냉동식품
F2급	30℃이하40℃미만	냉동어
F3급	40℃이하50℃미만	참치, 가다랭이, 새우등의 생선회 원료
F4급	50℃이하	고급 참치류

출처: 일본 냉동식품 협회 자료에서 추출

〈도표 4. 일본의 냉동식품 소비량 추이〉

	A. 냉동식품 생산량(톤)	B. 냉동 야채 수입량(톤)	C. 소비량 A+B(톤)	국민 1인당 소비량(Kg)
1967년	54,129	916	55,045	0.6
1977년	448,601	63869	512,470	4.5
1987년	845,711	254760	1,100,471	9.0
1997년	1,482,037	627242	2,109,279	16.7
2004년	1,526,625	761,348	2,287,973	17.9

출처 1) 냉동식품 생산량은 일본 냉동식품 협회 자료
2) 냉동 야채 수입량은 「일본 무역통계」

원료로 사용되므로 상시 안정적인 물량 확보가 중요한 요소이다. 조리가 끝나면 장기보존 할 수 있는 냉장냉동식품은 매장내에서 작업을 수월하게 하면서 전기나 인건비 등을 절약할 수 있어 그 소비량은 날로 증가하는 추세이며, 신선 소재의 비중도 크게 증가하고 있다.

보관 의뢰를 받은 물품은 소중히 보관하지 않으면 안 된다. 창고업법에서는 「창고업을 영위하려고 하는 사람은 국토교통성 장관이 실시하는 등록규정을 준수하지 않으면 안 된다.」라고 하는 등록규정을 이행하는 냉장 창고업을 영업 냉장 창고라고 한다. 보통 수산물, 축산물, 농산물, 냉동식품 등의 식품을 10℃이하로 보관하는데, 화물의 특성에 맞춘 온도로 보관하며 <도표 3>과 같다.

상온 물류 이상으로 높은 서비스 수준이 요구되는 냉장·냉동 물류는 상온 물류와 비교해 고비용이 들지만, 2000년도부터는 저온계 물류 사업자의 실적성장이 앞서면서 꾸준히 성장하고 있다.

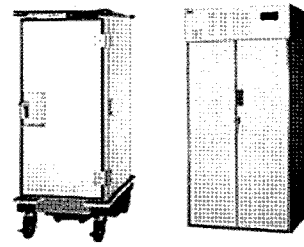
저온 물류의 주류인 냉동식품의 소비량도 30년전과 비교하면 <도표 4>에서 볼 수 있듯이 약 40배이상 증가하였다. 특히, 저온 유통이 기반을 차지하고 있는 외식 중식 산업의 규모가 2001년 약 28.9조엔으로, 이 중 중식산업이 6조엔을 차지하고 있다.

사단법인 일본 냉동식품 협회 조사에 의한 2004년 일본 냉동식품 국내생산량은, 1,526,625톤(전년대비 102.0%), 생산 금액(매출액 기준)은 6,730억엔(전년대비 99.1%)을 기록했다.

2004년도 냉동식품의 수량은 2년 연속 증가하여 신장율도 전년(0.8% 증가)을 웃돌아 150만톤이상을 3년만에 회복함과 동시에 과거 최고를 기록했다.

일본의 대표적인 대형 백화점인 이토요카도에서는 저온상품을 취급하는 점포에 물품을 공급할때 온도 설정이 자유롭게 변경가능한 저온트럭으로 배송때 마다 온도대를 바꾸는 방법을 취하고 있다.

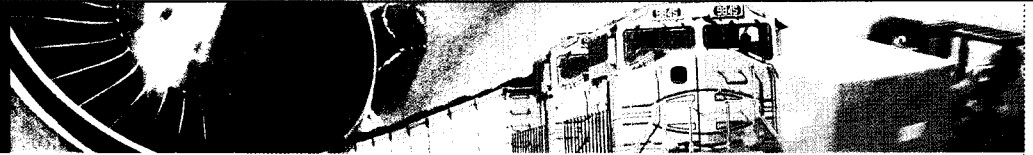
패밀리 마트에서는 종래의 냉장, 냉동, 상온, 잡화 등의 온도대마다 독립되어 있던 네트워크를 개선하여 2실식 차량을 기본으로 복수 온도대로 동시 납품 체제를 실시하고 있다.



〈냉동기 내장형〉 〈육외전용냉장기〉
〈특징〉
가공 센터로부터 각 점포별로 식품을 다품종·소량 배송. 냉동·냉장·상온의 세가지 온도대 배송도 보통 트럭 한 대로 실시가능.

3. 저온 물류의 전망과 과제

일본 정책투자 은행이 2002년 12월에 낸 조사보고서에 의하면 2010년의 저온물류 시장을 1.07조엔으로 현재보다 6%의 감소로 보고 있다. 시장 축소의 이유로 2006년 이후의 일본 국내 총인구가 감소하는 것을 들고 있다. 다만 1.07조엔의 시험적인 산출에는 냉동식품 수요의 확대나 하주의 물류 아웃소싱(outsourcing) 강화의 가능성이라고



<냉동창고>



<고도의 수송 관리 시스템으로, 소량 배송 대규모 로트까지 처리, 입고고정정보와 빈 차 정보 관리, 수송의 효율화, 수송의품질의 향상>



<냉동차>

하는 개선 요인은 포함되지 않았다.

냉동식품 등의 수요가 늘면 저온 시장도 확대 된다고 볼 수 있다. 식품 수송에 있어서의 저온물류의 점유율은 약40% 정도로 추정되고 있으며 향후 더욱 확대될 것으로 추정할 수 있다. 소비자 요구가 끊임없이 계속 생성되고 편의점의 다양한 상품 중에 약 50%이상이 이미 냉장냉동을 요구하는 품목이기 때문이다.

저온 물류는 외식,중식 산업에 있어서 없어서는 안될 존재로 인식 되어지고 있다. 향후 의약이나 식품과 관련된 영역에서 더욱 냉장냉동을 요구하는 항목이 증가할 것으로 보고 있다. 그 이유로, 슈퍼마켓이나 편의점 등도 도매업자를 중개하지 않고 물류 업자와 직접 거래하는 케이스가 증가하고 있는 것과 냉동식품이나 도시락 등 1일 식품의 출하액에 대한 큰 변동 보다는 자가 배송을 실시하는 저온 상품 제조회사들이 물류를 외부 위탁할 가능성이 높다는 것을 들 수가 있다.

소비자가 냉장 냉동 식품이나 일차 산지품의 선도를 중요시 하는 경향이 높아 지고 있으며 자연식품으로의 회귀 요구가 높아지면서 가공 식품이나 일차산품의 저온 유통은 계속 증가하고 있다.

그러나 지금까지 상온 유통인 상품을 단순하게 저온 유통화 하면 문제가 해결된다는 이론은 도태된 사고로 지속적인 발전을 기대하기가 힘들다. 문제해결의 방법은 고부가 가치의 상품을 개발하고 상품회전율을 높이며 소비자가 요구하는 새로운 상품을 유통하는 것이다.

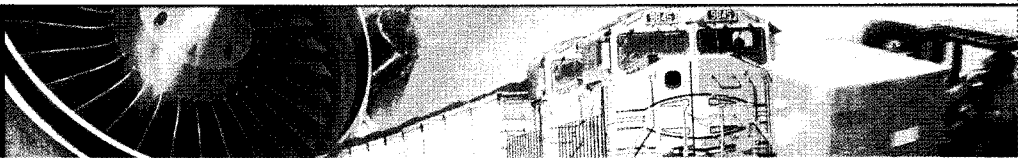
우선은 이러한 의식을 배경으로 효율성을 높여 가는 것이라고 할 수 있다. 표준 수송 원가에 의한 비교에서는 상온계와 저온계의 격차는 10%정

도 밖에 없고 실질적인 시세에서는 좀 더 접근되어 있다. 그 주된 요인은 저온계가 가동 시간은 길고 상대적으로 고정비를 저감 시키고 있는 것에 의한다. 365일 24시간의 풀 가동 전제하에서 교체 요원 비용을 들여도 코스트 경쟁력은 향상된다.

냉장 창고 사업은 신규 참가가 쉽지 않고 비교적 공급측 주도에서 가격이 형성되어 왔다. 그러나 요금 설정이 자유화된 지금 이 격차는 축소될 것이다. 가동률을 높이면 인건비 코스트가 상승되고 즉 부가 요원율을 높게 할 필요가 있어 이 코스트를 요금에 어떻게 반영할 수 있을지가 중요한 포인트가 된다.

저온물류의 필요성은 더욱더 커지게 될 것이다. <도표5>에서 볼 수 있듯이 선진국의 냉동식품의 소비량은 높다는 것을 알 수 있듯이, 문화나 생활습관의 차이는 있지만 편리성을 추구하는 소비자 욕구는 더욱 증가할 것으로 추측할 수가 있다.

지난 3~4년전, 검사 결과에 의한 회수 시간을 맞추지 못하고 미검사품을 출하해 품질에 있어서의 문제, 창고에서의 트러블로 인한 잘못된 출하, 수송 과정에서의 미스 등에 의한 상해의 발생, 유통 가공 재고 증명서의 편법적인 수정, 재포장, 위장, 반품된 상품의 재수집이나 외장의 교환에 의한 재이용, 제조업체가 일방적으로 판단해 유효기한을 연장하거나 재차 재작성 출하하는 불상사가 빈번하게 문제시 되었다.



〈도표 5. 주요선진국의 일인당 냉동식품 소비량〉

국별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년
미국	64.3	69.3	71.1	59.2	60.3
스웨덴	41.3	42.8	44.6	46.6	49.7
영국	45.9	45.6	47.6	48.9	49.3
독일	27.0	30.6	32.8	34.3	34.5
프랑스	30.0	30.0	30.0	31.1	30.0
핀란드	24.7	25.1	25.4	25.9	25.9
네덜란드	-	19.8	19.4	19.8	19.8
일본	17.4	17.7	17.7	18.0	17.3
이탈리아	10.8	11.6	11.7	12.4	12.4

출처: 일본냉동식품협회 조사
 주: 미국은 2000년까지는 수출물까지 포함

유통단계 특히 저온 유통에 대해 안전, 선도·위생·품질 보관 유지의 확보는 저온물류의 중요한 요소이다. 하지만 아직도 품질관리의 미비라고 하는 심각한 문제, 소비자의 손에 넘어 갈 때까지의 품질관리의 연속성, 책임기능 분담의 사회적 합의는 매우 불충분한 상황이다.

하드면에서도 과제는 있다. 모든 온도대를 일괄로 취급하는 물류센터나 저온 트럭에는 물리적으로 어려운 문제가 많이 있다. 냉장 창고는 온도차가 큰 격벽에 반드시 결로가 생겨 이것이 결빙이 되어 냉장 효율을 현저하게 저하시킨다.

저온 트럭에 있어서 단열 구조는 지극히 중요한 문제이다. 저온 물류의 하드면에서의 문제는 이 온도차와의 싸움이라고도 할 수 있다. 복수 온도대 동시 관리는 우선 여기에 어려움이 있다. 고정 설비로서의 물류센터에 있는 냉장 창고에 상온 기능을 병설하려면 단열 구조를 강화하든지 이상적으로는 별개로 설치하는 처치가 필요하게 된다.

보관 공간마다 저온의 온도대 설정을 바꾸는 것에는 큰 문제는 없다. 어려운 것은 이동체로서의 저온 트럭이며, 2실식 냉동식품 배송차는 컨테이너 내에 칸막이 판을 마련해 전실과 후실로 나누어져 있다. 차에 장착되어 있는 주행 센서, 온도 센서 등에 의해 차량 운행 상황이나 창고내 온도가 시계열에 데이터화 된다. 이 데이터를 유통형 창고의 컴퓨터에 업 로드하는 것으로 유통 창고와 배송차 간에 온도 관리 데이터를 얻을 수 있다. 이 외에도 다품종 소량 물류에 대응하기 위한 각종 장치가 설치되어 있다.

냉각 장치나 격벽의 증량이 적재량 감소의 톤 규제 대상이 되므로 냉각 능력이나 단열 구조에도 한계가 있어 여전히 곤란한 과제가 많다. 2실식의 차량에 대해서는 격벽의 전열이 제로는 아니고 완전하게 문제가 해결된 것은 아니다. 복실식의 트럭에서는 1개의 증발기로 2~3실의 독립 온도를 실현하는 것이 주류이지만 이 방식으로는 온도 관리가 약간 딸아진다. 단온도에서도 2개의 증발기로 독립된 엄밀한 온도 관리를 실시하는 방식도 있다. 어쨌든 트럭에서는 문의 개폐에 의해서 바깥 공기의 침입이 있고 냉각 능력의 한계는 온도 환경 유지에 아직도 기술적인 과제가 있다.

한편으로 환경 대응으로서의 디젤차배출 가스 규제는 저온 물류에 있어 심각한 사태를 부르고 있다. 사회적 코스트를 어떻게 부담해 나가는가 하는 합의 형성도 없는 채 도입되어 서플라이 체인(supply-chain) 전체의 물류 코스트를 어떻게 삭감할지가 중요성을 더하고 있다.

환경 대응의 대치는 단지 차량 대수의 삭감이나 적재율의 향상이라고 하는 측면 만이 아니고 디젤차에 있어서의 복합적인 배출 가스 규제, 스피드 리미터 설치의 목적인 교통 안전이라고 하는 것 같은 문제에도 확대를 보이고 있다. 식품의 안전, 안심을 담보로 하는 여러 가지의 시스템화에 대해서도 새로운 코스트 부담이 필요하게 된다.

그리고 이러한 사회적 과제를 전제로 한 전체 최적화로 새롭게 도전해 나가는 것 이야말로 저온 물류의 기본 명제이다. 종래의 로지스틱 패러다임(paradigm)이 크게 변화하여 거기에 적절하게 대응하는 노력을 하지 않는 한 새로운 물류에서 발생하는 새로운 문제를 해결할 수 없을 것이다. 중요한 시점은 어디까지나 소비자와 소비의 변화를 어떻게 시스템에 반영할 수 있을까라고 하는 것이다. **물류**