

냉동컨테이너 貨物損傷의 改善方案에 관한 研究

박상갑* · † 박용길 · 신영란**

* 한국해양대학교 해사수송과학부 교수, † 에미레이트쉬핑코리아 부산소장, ** 부산대학교 경영학과 전임대우장사

A Study on the Improvement of Damage to Reefer Container Cargo

Sang-Kab Park* · Young-Gil Park† · Young-Ran Shin**

* Division of Maritime Transportation Science, National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

† UNITED ARAB EMIRATES, Busan, Korea

** College of Business Administration, Pusan National University, Busan 609-735, Korea

요 약 : 냉동컨테이너 화물의 해상운송이 증가함에 따라 냉동컨테이너 화물의 손상과 관련된 분쟁 및 클레임이 화물 소유자인 화주와 화물 운송의 주체인 운송인 간에 빈번하게 발생하고 있는 실정이다. 냉장·냉동화물은 그 특성상 다른 일반화물에 비해 화물손상에 대한 분쟁 및 클레임이 많은 편이며, 일단 화물손상이 발생하면 관련 당사자들에게 분쟁이나 클레임으로 인한 불필요한 시간낭비 및 물류비용 즉, 손상화물의 검사비용, 손상화물의 폐기비용, 클레임관련 소송비용 등 불필요한 경제적 비용을 증가시킨다. 따라서 본 연구의 목적은 냉동컨테이너 화물손상의 개선방안을 모색하여 해상으로 운송되고 있는 냉동컨테이너 화물의 손상을 사전에 예방해 화물손상으로 인한 불필요한 물류비용 및 시간낭비를 감소시키고 동시에 냉동컨테이너 화물을 목적지까지 보다 안전하고 효율적으로 운송하여 원활한 물류흐름에 기여하는데 있다.

핵심용어 : 냉동화물, 냉동컨테이너, 냉동컨테이너 화물, 해상운송, 화물손상, 클레임

Abstract : Since the introduction of reefer container for seaborne transportation, international trade of reefer products has increased continuously with the development of refrigerate technology, increased speed of the ship and change of consumption pattern. Reefer cargo is perishable and sensitive to temperature, humidity compared with general cargo and normally reefer cargo is more valuable than general cargo. Therefore it needs special care for its handling in transit including land and sea in order to prevent cargo damage. However, lots of claims relating to reefer cargo damage rise frequently in workplace. It may increase unnecessary logistic cost and time. The aim of this study is to improve and prevent damage to reefer container cargo in transit for the purpose of benefits to both merchants and carriers to save unnecessary logistic cost and time as well as to contribute to deliver the cargo more safely and efficiently to destination.

Key words : reefer cargo, reefer container, reefer container cargo, cargo damage, claims for damage

1. 서 론

냉동컨테이너가 해상수송에 도입된 이후 각국의 인구증가, 소득수준향상에 따라서 냉장·냉동화물의 수요는 증대되고 있다. 최근 들어서는 컨테이너 수송기술의 발달, 냉장·냉동기술의 진보, 선박 속도의 향상 그리고 소비자들의 소비패턴 변화로 기호가 더욱 다양해지고 고급화됨에 따라서 이전에는 비교적 운송이 까다로웠던 육류, 수산물, 과일, 채소류, 화훼류, 낙농제품, 의약품 등의 냉장·냉동화물의 컨테이너 수송이 현저히 증가하고 있다. 우리나라도 소득수준의 향상과 소비패턴의 변화로 과거에 비해 지속적으로 냉장·냉동화물의 수요가 증가하고 있는 추세이다.

냉동컨테이너로 운송되고 있는 냉장·냉동 화물은 그 특성상 온도, 습도에 민감하며 매우 부패되기 쉬운 특징을 가지고 있다. 또한 이러한 냉장·냉동화물은 일반화물에 비해 대체로

고가인 화물이기 때문에 화물의 취급이나 운송 도중에 화물의 손상이 생기지 않도록 특별한 주의가 요구된다.

냉장·냉동컨테이너 화물의 해상운송이 증가함에 따라, 화물손상과 관련된 분쟁 및 클레임이 화물소유자인 화주와 화물 운송의 주체인 운송인 간에 빈번하게 발생하고 있는 실정이다(한국해양수산개발원, 1995). 냉장·냉동화물은 그 특성상 다른 일반화물에 비해 화물손상에 대한 분쟁 및 클레임이 많은 편이며, 일단 화물손상이 발생하면 관련 당사자들에게 분쟁이나 클레임으로 인한 불필요한 시간낭비 및 물류비용 즉, 손상화물의 검사비용, 손상화물의 폐기비용, 클레임관련 소송비용 등 불필요한 경제적 비용을 증가시킨다.

따라서 본 연구의 목적은 냉동컨테이너 화물의 손상에 대한 개선방안을 모색하여 해상으로 운송되고 있는 냉동컨테이너 화물의 손상을 사전에 예방함으로써 화물손상으로 인한 불필요한 물류비용 및 시간낭비를 감소시키고 동시에 냉동컨테

* 대표저자 : 종신회원, parksang@hhu.ac.kr 051)410-4235

† 교신저자 : 연회원, ec94co99@hanmail.net 051)464-5823

** 공동저자 : 종신회원, syr2002@daum.net 051)930-7709

이너 화물을 목적지까지 보다 안전하고 효율적으로 운송하여 원활한 물류흐름에 기여하는데 있다.

2. 냉동컨테이너 화물의 의의

2.1 냉동컨테이너 화물의 종류 및 운송형태

1) 냉장/냉동화물의 종류

(1) 냉장화물(Chilled Cargo)

과일과 채소와 같은 대부분의 냉장화물은 생물(Live) 화물로 간주된다. Live 화물은 수확 후 호흡을 하며, 건조되기 쉬우며 저온에서 동해(Freezing Injury)나 냉해(Chilling Injury)에 의한 화물손상이 발생하기 쉬운 특징이 있다. 이것은 냉장육류나 치즈와는 다른 경우이다. 예를 들면, 과일의 운송에 필요한 최소한의 온도는 보통 영하 1.1°C 또는 영상 30°F 이며, 그 이하로 운송되어서는 안 된다.

(2) 냉동화물(Frozen Cargo)

냉동화물은 대체로 비활성(Inert) 화물로 간주되며, 일반적으로 영하 18°C 또는 0°F 이하로 운송된다. 또한 냉동화물은 냉장화물에 비해 냉동컨테이너 내부의 급격한 온도하락에 동해나 냉해의 영향을 거의 받지 않는다.

(3) 냉동컨테이너 화물의 종류

냉동컨테이너로 운송되는 화물의 종류는 다음과 같다.

- ① 신선한 과일 및 채소(Fresh Fruits and Vegetables)
- ② 냉장 또는 냉동 육류, 가금류, 그리고 어류, 해산물(Fresh and Frozen Meats, Poultry, Fish and Seafood)
- ③ 유제품(Dairy Products)
- ④ 냉동식품(Frozen Foodstuffs)
- ⑤ 신선한 주스, 냉동 농축물(Fresh Juices and Frozen Concentrates)
- ⑥ 과자류(Confectionery Products)
- ⑦ 화학제품, 의약품(Chemicals and Pharmaceutical Products)
- ⑧ 싱싱한 식물, 화훼류(Live Plants, Fresh Flower Bulbs and Fresh Flowers)
- ⑨ 반도체, 휴대폰, 컴퓨터(Semiconductor, Mobile Phone, Computer)

2) 냉동컨테이너 화물의 운송형태

일반적으로 냉동컨테이너 화물은 CY/CY(FCL/FCL) 형태¹⁾로 운송되고 있다. 수출지 CY에서 수입지 CY까지 FCL형태로 운송되며, 컨테이너 장점을 최대한 살릴 수 있는 방식이다. 즉, 수출지의 냉동창고에서 냉장·냉동화물을 적입한 냉동컨테이너는 그대로 선적항 및 양하항을 거쳐 최종 목적지인 수

입상의 냉동창고까지 냉동컨테이너의 개폐 없이 수송이 가능한 방식이다. 이는 컨테이너 운송의 3대 요소인 신속성, 안정성, 경제성을 충족시킬 수 있는 방식이다(한국해양수산개발원, 1991).

냉동컨테이너 화물의 운송과정을 살펴보면, 선적지 화주가 선복요청서(S/R)를 작성하여 선사에 보내면 선사는 선복요청서에 따라 냉장·냉동화물의 운송에 요구되는 온도 및 환기구를 설정하여 공 냉동컨테이너를 화주의 작업일정에 따라 작업지로 보낸다. 화물의 적입작업을 마친 냉동컨테이너는 선적을 위해 터미널로 반입되고 이후 선박에 적재되어 도착지 터미널까지 운송된다. 도착지 터미널에 양하된 냉동컨테이너는 도착지 화주의 작업지로 보내어진다. 화물의 적출작업을 마친 공 냉동컨테이너는 다시 터미널로 반입되어 다음 선적에 사용될 수 있도록 검사 및 점검을 마친 후 터미널에 장치된다.

2.2 냉동컨테이너 화물의 물동량 추이 및 전망

1) 냉동컨테이너 화물의 국내 수출입 물동량 추이

2008년부터 2010년까지 최근 3년간 수·출입 컨테이너 자료를 바탕으로 컨테이너의 종류 및 타입별로 구분하여 냉동컨테이너 화물에 대한 수출입 물동량을 살펴보았다. 다음 Table 1에서 보듯이, 최근 글로벌 경제위기로 인하여 2009년도 냉동컨테이너 화물의 수입 물동량은 2008년에 비해 조금 감소하였다. 또한 수입되는 냉동컨테이너 화물의 경우, 20ft에 비해 40ft가 3배가량 많은 것으로 나타났다.

Table 1 Imported refer container cargo quantity

년도	20'RE	40'RE
2008년	26,029	79,805
2009년	23,175	75,686
2010년	26,543	92,292

자료: 한국무역정보통신(KT-NET : Korea Trade Network)

국내 냉동컨테이너 화물의 수출 물동량은 수입 물동량과 달리 글로벌 경제위기의 영향을 거의 받지 않고 최근 3년간 꾸준히 증가하였다.

Table 2 Exported refer container cargo quantity

년도	20'RE	40'RE
2008년	15,948	22,157
2009년	17,030	22,549
2010년	21,044	26,425

자료: 한국무역정보통신(KT-NET : Korea Trade Network)

1) 컨테이너화물의 운송형태로 CY/CY(FCL/FCL)는 화물의 생산지 혹은 공장에서 컨테이너에 만재한 화물을 그대로 선적항 및 양류항을 통과하여 최종 목적지의 수하주 창고까지 컨테이너의 개폐없이 수송하는 Door to Door 운송방법임(CY: Container Yard, FCL: Full Container Load cargo)(곽 등, 2009)

컨테이너 수송기술의 발달, 냉장·냉동기술의 진보, 선박 속도의 향상, 소비자들의 소비패턴 변화 등으로 인하여 이전에는 비교적 운송이 까다로웠던 냉장·냉동화물의 컨테이너 수송이 지속적으로 증가할 것으로 예상하고 있다(이, 2006).

그리고 냉장·냉동화물의 해상운송에 있어서 기존에 전용 냉동선으로 운송되던 냉장·냉동화물이 최근 들어서는 냉동 컨테이너를 이용한 컨테이너선에 의한 운송이 증가하고 있다. 이러한 현상은 2000년대 들어서 급격히 증가하고 있는 추세이며 앞으로 이러한 현상은 계속될 것으로 전망된다. 다음 Fig. 1은 냉장·냉동화물의 운송수단의 변화를 보여준다. 유제품의 경우 90%가 컨테이너에 의하여 운송되고 있다. 또한 Fig. 2는 냉장·냉동화물의 컨테이너 운송비율을 나타내고 있으며 점차 컨테이너에 의한 운송이 증가할 것으로 예측하고 있다.

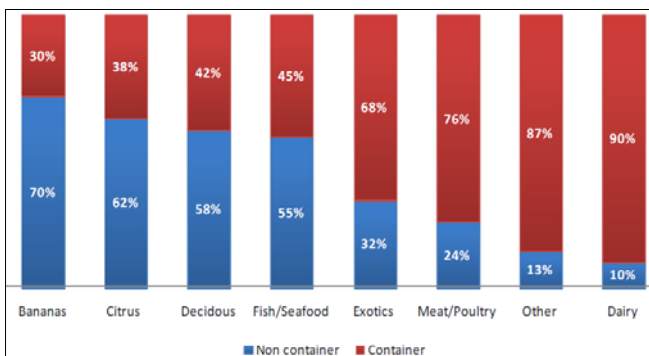


Fig. 1 Change of mode of transport for refer container cargo 자료 : Drewry Shipping Consultants Ltd.



Fig. 2 Container transport ratio for refer container cargo 자료 : Drewry Shipping Consultants Ltd.

3. 냉동컨테이너 화물손상에 관한 사례분석

냉동컨테이너 화물손상과 관련하여, 외국계 해상보험회사의 클레임 유형²⁾을 살펴보면, 선적 전 화물손상 클레임이 33%로 가장 많았고, 그 다음이 냉동컨테이너의 유지보수 및 시스템 문제로 인하여 발생한 화물손상 클레임이 25%, 그리고 운송지연으로 인한 클레임이 24%로 대부분을 차지하였으

며 화물 적재와 관련된 클레임, 컨테이너터미널에서 발생한 클레임 등이 있었다. 냉동컨테이너 화물손상과 관련한 구체적인 사례를 중심으로 살펴보기로 한다.

3.1 선적지 화물 적입 시 화물손상 사례

냉장·냉동화물의 취급부주의로 인한 화물손상 사례로 선적지 화주가 선사에서 냉동컨테이너의 선복예약(Booking) 시 요구되는 몇 가지 사항 중 환기구의 개폐설정과 관련하여 올바르게 제공하지 않은 정보를 제공하여 화물손상이 발생한 경우이다.

1) 검정보고서 내용

- ▶ 화물종류 : 오렌지
- ▶ 포장 및 수량 : 1,400 종이상자 / 냉동컨테이너 1 대
- ▶ 상업송장금액 : 미화 2,260.00 달러
- ▶ 설정온도 : 영하 1.5°C
- ▶ 선적항 : 더반, 남아프리카공화국
- ▶ 양하항 : 부산, 대한민국
- ▶ 포장상태 : 내용물은 종이상자 1개당 15 킬로그램으로 포장되어서 목재팔레트에 수직으로 쌓아서 냉동컨테이너의 내부에 적재되었다.
- ▶ 포장외관 및 화물손상 : 샘플로 몇 개의 포장을 열어서 내용물을 확인한 결과 오렌지의 표면에 작은 구멍과 매우 신맛이 나는 것을 확인하였다.
- ▶ 감정사 메모 : 해상운송 중 냉동컨테이너의 내부온도는 선적 시 설정온도대로 유지되었던 것으로 선사로부터 통보를 받았으며, 한편 화물의 수화인으로부터는 냉동컨테이너의 환기구 설정이 폐쇄되었다는 것을 통보받았다.

냉동컨테이너 환기구 설정과 관련하여 감귤류는 포장된 상태라도 살아서 호흡하는 유기체이기 때문에 산소가 필요하며 호흡과정에서 이산화탄소, 에탄올, 에틸렌 등을 유해한 가스를 방출한다. 이에 적절한 환기구의 설정은 과일에 신선한 공기를 공급하고 유해한 가스를 제거한다. 환기가 잘 되지 않을 경우, 과일의 향기가 줄어들고 유통기한도 급격히 짧아진다. 이러한 이유로 감귤류에 선적 시 컨테이너 내부에 신선한 공기가 공급될 수 있도록 환기구 설정 시 매우 유의하여야 한다.

상기 선적 건의 선화증권 상에는 환기구 설정에 관한 문구가 명시되어있지 않았으나, 선사로부터 제공받은 수출자의 선복요청서(S/R : Shipping Request)에는 환기구 설정 요구사항에 “폐쇄”라고 명시되어 있었다. 화물손상의 원인은 수출자의 화물취급요령의 부주의로 인하여 냉동컨테이너의 환기구 설정요청 시 올바르게 제공하지 않은 정보를 제공하여 환기구가 폐쇄된 상태로 화물이 적입되어 운송도중 컨테이너의 내부에 신선한 공기가 공급되지 못하여 화물손상이 발생한 것으로 판단된다.

2) 자료 : Fester & Co. GmbH - Insurance Broker, 2006.

2) 시사점 및 대책

일반적으로 과일이나 야채와 같은 냉장화물은 그 특성에 따라 운송 중에 필요한 신선한 공기(Fresh Air)가 공급될 수 있도록 냉동컨테이너의 환기구를 열어두게 되어있다. 그러나 본 사례에서는 수출가가 화물의 특성을 제대로 알지 못하여 선복예약 시 선복요청서에 환기구 설정을 폐쇄(Closed) 상태로 작성하여 선사에 요청하였으며 결과적으로 냉동컨테이너 내부에 신선한 공기가 공급되지 않아서 화물에 손상이 발생한 경우이다.

이러한 화물손상을 예방하기 위해서 선적지 화주는 선적 전에 화물의 특성을 파악하고 해상운송에 요구되는 온도 및 환기구 설정 그리고 기타 필요한 사항을 고려하여 선사에 선복예약 시 요청하여야 한다.

3.2 해상운송 기간 중 냉동화물손상 사례

해상운송 중에 냉동컨테이너의 고장이나 오작동으로 인하여 컨테이너 내부온도가 상승하여 화물에 손상이 발생한 경우이다.

1) 검정보고서 내용

- ▶ 물품 : 구근식물
- ▶ 수량 : 187 플라스틱 상자 또는 4,144 킬로그램
- ▶ 설정온도 : 0°C
- ▶ 선적항 : 로테르담, 네덜란드
- ▶ 양하항 : 부산, 대한민국
- ▶ 컨테이너 : 40피트 하이큐브 냉동컨테이너 1대
- ▶ 손상상태 : 구근식물은 운송 중에는 성장하지 않은 상태로 최종사용자에게 인도되어야 한다. 그러나 많은 양의 구근식물이 이미 길이가 1~6 센티미터 정도 성장한 상태이며, 플라스틱 상자의 모양은 부드러워진 상태이다. 구근식물은 약해지고 자란 상태이기 때문에 추가적인 처리과정은 매우 어렵고 주의를 기울여야 했다.
- ▶ 온도기록 검사 : 냉동기의 온도기록은 다음과 같다.

최초에는 설정온도가 잘 유지되었으며 10~14일에는 0~+1.0°C로 온도가 유지되었으며 15~19일에는 +1.0~+4.0°C로 온도가 유지되었으며 20~29일에는 +2.0~+5.0°C로 온도가 유지되었다.

관련 당사자로부터 이용 가능한 정보의 조사결과 화물의 손상원인은 해상운송 중 냉동컨테이너 내부의 온도가 상승하여 화물손상을 야기한 것으로 판단된다.

2) 시사점 및 대책

해상운송 중에 발생할 수 있는 냉동컨테이너의 고장이나 오작동으로 인한 화물손상을 예방하기 위해서는 선적 전 냉동컨테이너의 점검이 반드시 필요하며 운송 중에 고장이나 오작동을 발견한 경우 즉시 수리 및 조치가 이루어질 수 있도록 수리장비(Repair Kits) 및 매뉴얼(Manual)을 선박에 보유하고 있어야 한다.

또한 이러한 냉동컨테이너의 고장 및 오작동 현상은 주로 노후화된 냉동컨테이너에서 발생하고 있으며 이를 개선하기 위해서는 선사에서 노후화된 냉동컨테이너를 신형 냉동컨테이너로 주기적으로 교체하는 것이 필요하다.

3.3 컨테이너터미널에서의 냉동화물손상 사례

아래 사례는 선사와 컨테이너 터미널 간에 화물정보의 통지 및 확인 절차를 소홀히 하여 발생한 사고이다.

1) 판례평석

원고는 중화민국에 있는 수출회사와 냉동컨테이너에 적입된 안경 렌즈 첨가제인 IPP-27 3,000kg을 본선인도조건(F.O.B.)으로 수입하는 계약을 체결하였다. 그 후 원고는 국제적인 운송업체인 U사의 서울소재 현지 법인인 피고 K사 직원에게 "Forwarding Order"라는 표제의 문서를 보내 이 사건 화물의 선적을 의뢰하였는데, 위 "Forwarding Order"에는 원고가 피고 K사에 운송을 의뢰하는 것인지, 운송주선을 의뢰하는 것인지에 관하여 구체적인 내용이 기재되어 있지 않았다.

U사의 중국 대리점인 F사는 피고 K사로부터 이 사건 화물의 운송에 관하여 연락을 받고, 2004. 9. 23. 중국 상하이항에서 이 사건 화물을 원심 공동피고 C사의 선박에 선적하면서, U사를 대리하여 이 사건 화물에 대하여 하우스 선하증권을 발행하였는데, 위 선하증권에는 피고 K사가 인도지 대리점으로 기재되어 있고, 원고는 위와 같은 내용의 선하증권을 교부받고도 이 사건 소 제기 전까지는 피고 K사에게 선하증권상의 운송인 표시에 대하여 별다른 이의를 제기하지 않았다.

K사는 이 사건 화물은 영하 18°C 이하로 보관되어야 하고 위험물질을 F사에게 통보하였는데, 그 내용은 C사가 발행한 마스터 선하증권 표면에 기재되었다.

한편 C사는 이 사건 화물을 인도할 당시 위험물 관리 코드만 부착한 채 이 사건 화물이 영하 18°C의 냉동상태로 보관되어야 한다는 사실을 고지하지 않은 채 B터미널에 인도하였는데, B터미널은 냉동컨테이너에 전원을 연결하지 않은 채 상온 상태로 이 사건 화물을 보관하던 중 이 사건 화물이 냉동컨테이너 안에서 자연발화되어 모두 소훼되는 사고가 발생하였다. 아래 Fig. 3은 컨테이너터미널에 장치 중인 냉동컨테이너의 취급 부주의로 폭발한 사례에 대한 그림이다.

2) 시사점 및 대책

일반적으로 냉장·냉동화물이나 위험물 같은 특수한 화물에 대해서는 선사에서 화물이 선박에 적재되기 전이나 양하되기 전에 컨테이너터미널이나 검수업체에 화물적하목록(Cargo Manifest)이나 특수화물목록(Special Cargo List)과 같은 화물에 대한 정보를 사전에 전달하고 있다(방, 2009). 그러나 본 사례의 경우, 컨테이너터미널은 선사로부터 사전에 화물에 대한 특별한 지시사항이나 정보를 받지 못한 상태에서 선박에서 냉동컨테이너를 양하한 이후 냉동장치장에 장치를 하고 냉동컨테이너에 전원이 연결하지 않은 상태로 상온에서 보관되다가

화물이 자연발화된 경우이다.

이러한 사고를 예방하기 위해서 화주는 선사에 정확한 화물정보를 제공하여야 하며 선사는 화주로부터 제공받은 자료를 터미널이나 검수업체에 사전에 전달하여 부주의한 화물관리로 발생할 수 있는 사고를 방지하여야 할 것이다.



Fig. 3 Explosion of refer container

4. 냉동컨테이너 화물손상에 대한 개선방안

본 장에서는 냉동컨테이너 화물의 관리 및 화물손상 사례 등을 바탕으로 냉동컨테이너의 화물손상을 개선하기 위하여 화주, 선사 그리고 컨테이너터미널 측면에서 그 내용을 살펴보고자 한다.

4.1 화주 측면의 개선방안

1) 냉장·냉동화물 적입 전 취급 주의사항

(1) 품질상태가 우수한 화물의 선택(Selection of Quality Product)

품질상태가 우수한 화물의 선택은 성공적인 화물의 운송에 매우 중요한 요소이다(류 등, 2009) 품질이 좋은 화물의 선적은 목적지까지 화물을 최상의 상태로 안전하게 도착할 수 있도록 한다. 그리고 냉장·냉동화물은 운송 도중에 유해한 박테리아나 세균의 감염으로부터 화물손상을 예방하기 위해 선적 전 적절한 화물의 위생처리가 필요하다 또한 운송기간을 고려하여 냉장·냉동화물의 유통기한을 반드시 확인하여야 한다.

(2) 화물의 예냉(Pre-cooling / Pre-freezing)

선적지 화주는 냉장·냉동화물을 냉동컨테이너에 적입하기 전 미리 운송에 요구되는 온도로 적절하게 화물의 예냉을 하여야 한다. 왜냐하면 냉동컨테이너는 온도를 낮추기 위하여 고안된 것이 아니라 일정한 온도를 유지하기 위한 것이기 때문이다.

적절한 화물의 예냉은 주변 열기를 빠르게 제거하여 화물의 신선한 상태를 유지하게 하며 냉동기 작동 시 발생할 수 있는 수해(Water Loss)를 막아 준다.

2) 냉장·냉동화물 적입 시 취급 주의사항

냉장·냉동화물을 냉동컨테이너에 적입 시 화물의 물리적 손상으로부터 보호하기 위해 적절한 포장과 적재방법이 요구된다. 포장은 운송의 가장 기본적인 것이며, 운송도중 발생할

수 있는 손상으로부터 화물을 보호한다.

포장재는 2.5미터 높이의 적재를 견뎌야 하며, 겹포장은 요구되는 내부온도를 유지할 수 있도록 적절한 공기순환을 고려하여 만들어져야 한다. 대개 냉동기는 아래쪽으로부터 차가운 공기가 유출되는 경우가 많기 때문에 포장재의 위쪽과 아래쪽에 통풍구가 있는 경우 보다 자유로운 공기순환을 보장할 수 있다.

또한 올바른 화물의 적재방법은 컨테이너 내부의 공기순환을 효과적으로 하여 결과적으로 냉동컨테이너 내부 전체에 냉기를 공급하게 되어 화물의 손상을 방지할 수 있다.

올바르지 않은 공기순환은 화물손상의 주요원인 중의 하나이다. 냉동기가 충분한 용량(Capacity)을 가지고 있더라도 냉동기에 어떤 공기순환상의 장애물이 존재할 경우, 이는 특정 열점(Hot Spot)을 만들어 화물의 손상을 유발하게 된다. 컨테이너에 화물 적입 시, 항상 화물 사이의 공기순환이 자유롭게 이루어질 수 있는 형태로 적재하여야 한다.

한편, 화물을 적입하는 중에는 냉동기의 전원을 꺼놓아야 한다. 왜냐하면 냉동기에서 발생하는 배출가스가 화물의 신선도에 영향을 줄 수 있기 때문이다.

4.2 선사 측면의 개선방안

아래의 내용은 선사 측면에서 화물손상을 사전에 예방하거나 개선하기 위한 방법으로 냉동컨테이너의 선적 시 확인 및 점검사항, 해상운송 중 냉동컨테이너의 점검사항, 그리고 양하시 냉동컨테이너의 처리절차이다.

1) 냉동컨테이너의 선적 시 확인 및 점검사항

(1) 선복예약 시 확인사항

선사 담당자는 선적지 화주로부터 받은 선복요청서(S/R)의 내용을 확인하여 작업일정, 화물종류, 요구온도 및 환기구 설정 등을 컨테이너터미널에 통보하여 냉동컨테이너의 설정이 화주의 적입작업에 이상이 없도록 올바르게 설정될 수 있도록 하여야 한다.

(2) 냉동컨테이너의 터미널 반출 전 점검사항

① 냉동컨테이너에 외부상태 및 내부의 청결상태를 확인하여야 한다. 이것은 화물적입 시 컨테이너 내부의 오염으로 인한 화물손상을 방지한다.

② 냉동컨테이너를 항상 사용가능한 상태로 수리 및 관리를 하여야 한다. 이는 화주의 선복예약에 대비하여 언제든지 사용할 수 있도록 하여야 한다.

③ 노후화된 냉동컨테이너는 주기적으로 확인하여 신형 냉동컨테이너로 교체하여야 한다. 왜냐하면 냉동컨테이너 화물손상의 많은 부분을 차지하고 있는 냉동기의 고장 및 오작동은 냉동컨테이너의 노후화로 인하여 발생하는 경우가 많기 때문이다. 이러한 기계적인 화물손상을 예방하기 위해 주기적인 점검과 노후화된 기기의 교체가 필요하다.

(3) 냉동컨테이너의 예냉(Pre-cooling / Pre-freezing)

냉동컨테이너를 효과적으로 운용하고 화물을 최적의 상태로 유지하기 위해서 화물의 적입작업 전 화물의 운송에 요구되는 온도로 냉동컨테이너의 예냉이 필요하다. 대부분 냉동컨테이너는 화물의 온도를 유지하는 데 초점을 두고 설계되었으며 온도를 낮추는 데에는 적합하지 않기 때문이다(Filina et al., 2008).

따라서 선적지 화주는 냉동화물을 냉동컨테이너에 적입하기 전에 화물의 특성을 고려하여 적입작업 시 요구되는 화물의 온도에 맞게 화물의 예냉을 하여야 한다. 적절한 화물의 예냉은 주변 열기를 빠르게 제거하여 화물의 신선한 상태를 유지하게 하며 적입작업 도중에 발생할 수 있는 수해(Water Loss)를 막아 준다.

(4) 냉동컨테이너의 적부계획(Stowage Plan)

냉동컨테이너의 적부계획은 반드시 냉동적화목록(Reefer Manifest)에 의하여 수행되어야 한다. 냉동적화목록에는 컨테이너 번호, 선적항, 양하항, 화물종류, 온도 및 환기구 설정상태 등의 정보가 포함되어야 한다.

냉동컨테이너의 적재위치는 선박의 냉동 리셉터클(Receptacle)의 위치, 선적 예정시간, 확장 케이블의 소요여부, 수리용 예비부품 및 양하항 등을 고려하여 세심하게 적부계획을 세워야 한다.

2) 해상운송 중 냉동컨테이너의 점검사항

냉동컨테이너는 선박에 적재 후 가능한 빨리 본선으로부터 전원이 공급 될 수 있도록 하여야 한다. 그리고 냉동컨테이너에 전원연결 확인 후, 다음의 사항을 확인하여야 한다.

- ① 적하목록상의 온도와 냉동컨테이너의 설정온도 비교
- ② 패트로차트(Patlow Chart)와 디지털표시기의 실제온도 체크
- ③ 패트로차트에 표시된 정확한 일자 및 시간 체크
- ④ 적하목록과 비교하여 환기구의 개폐 비율 체크
- ⑤ 컨테이너 봉인번호(Seal No.) 체크
- ⑥ 디지털표시기의 경고표시 확인
- ⑦ 컨트롤박스 도어 잠금 확인
- ⑧ 냉동컨테이너의 비정상적인 소음이나 진동의 확인

냉동컨테이너의 설정온도 및 환기구 개폐비율의 불일치가 있는 경우, 선장은 선사 또는 대리점으로부터 서면으로 확인을 받은 후 올바르게 재설정하여야 한다. 한편 서면 확인이 없는 경우, 설정온도 및 환기구 개폐비율을 변경하면 안 된다.

선박에서 냉동컨테이너의 고장발생 시 고장사항을 현지 대리점에 통보하여야 하며, 냉동컨테이너의 검사 및 수리를 요청하여야 한다. 터미널 정박기간 내에 냉동컨테이너의 수리가 충분히 되지 않을 경우, 반드시 양하하여 수리를 해야 한다.

선박의 터미널 정박기간 중에는 선박에 적재되어 있는 모든 냉동컨테이너는 최소한 하루(오전/오후)에 2회 이상 물리적으로 확인하여야 한다.

(2) 해상운송 중 냉동컨테이너의 점검사항

선박에 적재된 냉동컨테이너는 해상운송 중의 화물의 손상을 예방하기 위해 일반화물에 비해 특별한 주의가 요구된다. 선박에 적재되어 있는 모든 냉동컨테이너는 기상상황에 따라 최소 하루에 2회 이상 물리적인 확인이 필요하며, 각각의 냉동컨테이너에서 관찰된 데이터는 냉동모니터링 일지에 기록하고 3년 동안 보관하여야 한다. 또한 고가의 냉장·냉동화물에 대해서는 보다 특별하고 세심한 주의가 필요하다.

(3) 항해 중 냉동컨테이너의 고장

항해 중 냉동컨테이너의 고장발견 시, 항해지시서(Voyage Instructions)에 따라 관련 당사자에게 그 사실을 지체 없이 통보하여야 한다. 그리고 고장 수리작업은 매뉴얼 및 도면을 참조하여 선사의 기술부서 담당자와 협의 후 신속히 진행되어야 한다. 이러한 일련의 과정은 화물손상을 예방하기 위한 운송인의 의무이다.

냉동컨테이너의 고장에 관한 기술보고서는 냉동컨테이너의 수리가 완료되기 전까지 또는 다음 항구에 양하하기 전까지 항해지시서와 함께 관계 당사자에게 보내져야 한다.

냉동컨테이너의 예비부품 및 매뉴얼은 고장에 대비하여 본선에 구비하고 있어야 하며, 주기적으로 필요한 부품을 주문하여 예비부품(Reefer Spare Kits)목록의 재고수준을 유지하여야 한다. 그리고 선장은 냉동컨테이너 예비부품 재고목록을 선적예정 물량에 대비하여 시간적 간격을 두고 명확히 선사에 제출하여야 한다.

3) 양하 시 냉동컨테이너의 처리절차

선박에서 냉동컨테이너의 양하 시에는 본선 및 컨테이너터미널의 양하계획에 따라 신속하고 안전하게 수행되어야 한다. 또한 양하 이후에는 곧바로 냉동컨테이너 장치장에 장치하여 전원을 공급하여야 한다(배, 2011).

양하 시 냉동컨테이너의 처리절차는 다음과 같이 처리한다.

- ① 양하작업 전 컨테이너터미널에 냉동컨테이너의 설정온도 및 환기구 상태 등의 정보를 제공하여야 한다.
- ② 해상운송 중 고장발생 이력이 있는 냉동컨테이너는 사고기록 및 수리기록에 대한 정보를 선사나 컨테이너터미널에 제공하여야 한다.
- ③ 양하 시 냉동컨테이너의 외관상 손상유무 및 봉인번호를 확인하여야 한다.
- ④ 냉동컨테이너 장치장에 장치 후 냉동 적화목록에 따라 설정온도 및 환기구 상태의 점검이 실시되어야 하며 장치기간 중에는 주기적인 점검이 요구된다.

4.3 컨테이너터미널 측면의 개선방안

냉동컨테이너 화물손상과 관련하여 컨테이너터미널 측면에서 냉동컨테이너의 업무상 처리절차를 살펴보고 화물손상에 대한 개선방안을 제시하고자 한다.

1) 컨테이너터미널에서의 냉동컨테이너 처리절차

(1) 냉동컨테이너의 반입 및 반출절차

컨테이너터미널에서 냉동컨테이너의 반입 및 반출 시 중요한 사항은 온도기록과 컨테이너의 손상유무 확인이다. 특히, 냉동기에 부착된 온도기록장치(Temperature Recorder or Data Logger)는 화물손상의 원인을 파악하는데 결정적인 근거자료로 이용되기 때문에 반드시 확인해야 하는 중요한 사항이다.

그리고 냉동컨테이너의 외관손상이나 냉동기의 작동에 이상이 있는 경우, 컨테이너 수리장(Container Repair Shop)으로 보내어 수리를 마친 뒤 장치하여야 한다.

(2) 냉동컨테이너의 선적 및 양하 처리경로

컨테이너터미널에서 냉동컨테이너의 처리경로는 일반 컨테이너의 처리경로와 상이한 점은 없으나, 선박에서 화물이 적입되어 있는 냉동컨테이너의 양하 시 양하된 냉동컨테이너는 가능한 빠른 시간 내에 냉동컨테이너 장치장으로 옮겨서 장치한 이후에 전원을 연결하여야 한다. 전원공급을 확인한 뒤에는 설정온도 및 냉동기의 이상 유무를 반드시 확인하여야 한다. 그리고 공(Empty) 냉동컨테이너의 양하 시에는 컨테이너의 외부 손상 및 내부 상태를 확인하고 다음 선적에 사용할 수 있도록 수리 및 세척작업 그리고 냉동기의 작동상태를 체크하여야 한다(배, 2003).

2) 컨테이너터미널에서의 냉동컨테이너 화물손상 개선방안

(1) 컨테이너터미널 장치기간 중에 취급부주의 화물손상 개선방안

컨테이너터미널에서 장치기간 중에 발생한 화물손상과 관련하여 냉동컨테이너의 터미널 반입 시 선사로부터 제공받은 냉동적하목록이나 특수화물리스트(Special Cargo List) 등을 바탕으로 설정온도 및 환기구 개폐에 관한 사항을 확인하고 주기적으로 냉동컨테이너의 온도체크 및 기기의 작동여부를 점검하여야 하며, 냉동기의 고장 발견 시 선사나 터미널의 담당자에게 통보하고 신속하게 수리 될 수 있도록 하여야 한다.

(2) 하역장비에 의한 컨테이너 손상에 대한 개선방안

컨테이너터미널에서 하역작업 시 발생할 수 있는 하역장비에 의한 냉동컨테이너의 손상에 관하여 하역장비를 운전하는 장비기사 및 터미널 운영담당자를 대상으로 주기적인 안전교육을 실시하여 터미널에서 발생할 수 있는 하역사고를 사전에 예방할 수 있도록 하여야 한다(김 등, 2009).

(3) 환적 스케줄 지연으로 인한 화물손상 개선방안

컨테이너터미널에 양하되어 환적을 위해 장치된 냉동컨테이너에 대하여 스케줄 지연으로 인하여 화물손상의 우려가 있는 경우, 선사는 화주 및 컨테이너터미널에 이러한 사실을 통

보하여 즉시 필요한 조치가 이루어질 수 있도록 하여야 한다. 또한 스케줄 지연으로 장기간 컨테이너터미널에 냉동컨테이너가 장치되어 있는 경우 보다 세심한 모니터링이 요구된다.

(4) 컨테이너터미널의 정전에 의한 화물손상 개선방안

컨테이너터미널의 정전에 의해서 발생할 수 있는 냉장·냉동화물의 손상을 예방하기 위해서는 정전 시에도 터미널에 장치 중인 냉동컨테이너에 전력을 공급할 수 있도록 예비회선 및 무정전 전원공급장치(UPS)³⁾와 비상발전기 등의 설비를 갖추어야 한다. 또한 이러한 설비에 대해서 주기적인 점검 및 유지보수가 필요하다(곽 등, 2009).

4.4 화물손상 방지 시스템 구축

화주, 선주, 컨테이너터미널에서는 냉동컨테이너 화물손상을 방지하기 위한 업무 매뉴얼을 구축해야 한다. 그리고 주요 국내 선사와 컨테이너터미널에서 수행하고 있는 관리절차를 표준화할 필요가 있다.

국내 B선사의 냉동컨테이너 관리절차를 살펴보면, 냉동컨테이너의 양·적하 → 냉동컨테이너의 선적 지시사항 및 적부 계획 작성 → 선적 시 냉동컨테이너의 관리 → 해상 운송 중 냉동컨테이너의 관리 → 냉동컨테이너의 고장 발생 시 조치사항 → 냉동컨테이너의 양하시 확인사항이다. 그리고 국내 A컨테이너터미널의 냉동컨테이너 관리절차를 보면, 냉동컨테이너 Plug In / Out 시 관리사항 점검 → Power On 시 조치사항 → 모니터링 중에 이상 발견시 조치사항이다.

이와 같이 개별 선사 및 컨테이너터미널에서 수행하는 컨테이너화물 관리절차가 상이하며, 화물손상이 발생할 시에 추가 보완 및 조치사항 등의 업데이트가 지연되어, 일선에서 혼선이 야기되곤 한다. 따라서 자가진단 디지털화로를 통한 선진 화물손상 방지시스템 구축, 선사 및 컨테이너터미널 상호 간 화물손상 방지를 위한 정보시스템을 구축하여 정보를 공유해야 한다.

5. 결 론

냉동컨테이너로 운송되고 있는 냉장·냉동화물은 그 특성상 온도, 습도에 민감하며 매우 부패되기 쉬운 특징을 가지고 있으며 또한 이러한 화물은 일반화물에 비해 대체로 고가이므로 화물의 취급이나 운송도중 화물의 손상이 생기지 않도록 특별한 주의가 요구된다. 그러나 업무현장에서는 냉동컨테이너 화물손상과 관련된 분쟁 및 클레임이 화주와 선사 간에 빈번하게 발생하고 있는 실정이다. 이러한 냉동컨테이너 화물손상에 대하여 본 연구에서는 그 유형 및 원인을 살펴보고 각각의 사례에 대하여 화주, 선사 그리고 컨테이너터미널 측면에서의 개선방안을 제시하였다.

3) 무정전 전원공급장치(Uninterruptible Power Supply) : 일반 전원 또는 예비 전원 등을 사용할 때 전압 변동, 주파수 변동, 순간 정전, 과도 전압 등으로 인한 전원 이상을 방지하고 항상 안정된 전원을 공급하여 주는 장치이다.

냉동컨테이너 화물손상과 관련된 사례를 유형별로 그 원인을 살펴본 결과, 대부분의 냉동컨테이너 화물손상은 선적 전 냉장·냉동화물의 취급부주의에 의한 것이 많았으며 다음으로 냉동컨테이너의 해상운송 기간 또는 컨테이너터미널에서의 장치기간 중 냉동컨테이너의 기계부분인 냉동기의 고장 및 오작동으로 인한 화물손상이 많았다.

이러한 냉동컨테이너 화물손상에 대한 개선방안으로 화주, 운송인 및 컨테이너터미널 측면에서 살펴보면 다음과 같다.

화주 측면에서 선적 전 화물취급과 관련된 개선방안으로는 화주는 선적 전에 품질 및 상태가 우수한 화물을 선택하여 선적에 적절한 위생처리를 하여야 한다. 그리고 운송 중에 발생할 수 있는 화물의 손상을 보호하기 위하여 적합한 화물포장을 하여야 한다. 또한 화주는 선복예약 시 운송인의 운송에 요구되는 온도 및 환기구 개폐, 습도 등의 정보를 정확하게 제공하여야 한다. 그리고 화물의 적입작업과 관련하여 선적 전에 충분히 화물의 예냉을 하여야 하며, 컨테이너 내부에 화물을 적입할 때에는 냉동컨테이너 내부의 공기순환을 고려하여 올바른 적재방법으로 화물을 적재하여야 한다.

운송인 및 컨테이너터미널 측면에서 냉동컨테이너의 해상 운송 기간 또는 컨테이너터미널에서의 장치기간 중 냉동기의 고장 및 오작동으로 인하여 발생할 수 있는 화물손상에 대한 개선방안으로 먼저, 냉동컨테이너의 컨테이너터미널 반출 전 냉동컨테이너의 기계부분인 냉동기에 대하여 예비점검을 실시하여 이상 유무를 파악하고 작동에 이상이 없는 냉동컨테이너를 화주의 적입작업을 위해 반출하여야 한다. 그리고 반출 시 냉동컨테이너의 내·외부 손상상태 및 청결상태도 확인하여야 한다.

화주의 냉동창고에서 적입작업을 마치고 반입되는 냉동컨테이너에 대해서는 컨테이너터미널의 게이트에서부터 냉동컨테이너의 외부상태 및 설정온도, 환기구 개폐상태를 확인하여야 하며 컨테이너터미널에 반입한 뒤에는 냉동컨테이너 장치장으로 신속하게 보내어 장치하여야 한다. 그리고 장치 후에는 냉동컨테이너에 전원을 연결하고 선박에 적재되기 전까지 주기적으로 냉동컨테이너의 설정온도 및 냉동기의 이상 유무를 물리적으로 확인하여야 한다.

냉동컨테이너를 선박에 적재할 때는 가능한 한 신속하게 하역작업이 이루어져야 한다. 그리고 선박에 적재된 냉동컨테이너에 대하여 본선의 선원들은 신속하게 전원을 연결하고 그 다음 냉동컨테이너의 작동 유무, 설정온도 및 환기구 개폐 등을 냉동적하목록이나 특수화물리스트 등의 서류와 비교하여 확인하여야 한다.

또한 해상운송 중에는 매일 일정한 시간간격으로 냉동컨테이너의 상태를 확인을 하여야 하며 냉동컨테이너의 고장이나 오작동을 발견한 경우, 즉시 선사에 통보하여 수리 또는 적절한 조치가 신속하게 이루어질 수 있도록 하여야 한다.

마지막으로 화주, 선주, 컨테이너터미널에서는 냉동컨테이너 화물손상을 방지하기 위한 업무 매뉴얼을 구축해야 한다. 그리고 주요 국내 선사와 컨테이너터미널에서 수행하고 있는

관리절차를 표준화할 필요가 있다.

후 기

이 논문은 한국해양대학교 2012년도 대외 경쟁력 강화를 위한 연구강화지원사업 지원을 받아 수행하였음

참 고 문 헌

- [1] 광규석, 문성혁, 박병인, 백인흠(2009), 항만운영 관리론, pp. 12-20.
- [2] 김현, 신승식, 송용석(2009), 컨테이너 하역론, pp. 9-11.
- [3] 김태현 외 7인 공저(2007), 전략적 물류경영, pp. 149-151.
- [4] 류동근, 김창수, 윤방섭, 신한원(2009), 해운기업 경영론, pp. 49-51.
- [5] 방희석(2009), 국제운송론, pp. 514-517.
- [6] 배병춘(2003), "컨테이너터미널에서의 冷凍컨테이너 모니터링 시스템 改善方案에 관한 研究", 동아대학교 석사학위논문, pp. 12-15.
- [7] 배철한(2011), "海上運送用 컨테이너 修理費의 改善方案에 관한 研究(貨主責任의 컨테이너 修理費를 中心으로)", 한국해양대학교 석사학위논문, p.59.
- [8] 이인애(2006), "세계 냉동화물의 수송 현황과 리퍼 선대 : 신선화물 시장 中·러시아 중심으로 커진다", 해양한국, pp. 1-4.
- [9] 한국해양수산개발원(1991), 세계 냉동컨테이너 수송의 현황과 전망, pp. 15-17.
- [10] 한국해양수산개발원(1995), 冷凍·冷蔵貨物の 컨테이너化 現況과 向後展望, pp. 61-69.
- [11] 中尾蒨郎, 藪内宏(1977), 國際コンテナ 運送實務指針, pp. 17-18.
- [12] Filina, L., Sergiy Filin(2008), "An analysis of influence of lack of the electricity supply to reefer containers serviced at sea ports on storing conditions of cargoes contained in them," *Polish Maritime Research*, Vol. 15, No. 4, p.96.

원고접수일 : 2012년 10월 31일
 심사완료일 : 2012년 11월 30일
 원고채택일 : 2012년 11월 30일