



# 수산물 물류 효율화를 위한 포장 기술 개발

Efficient Packaging Technique for physical distribution of Marine Products

김 지 철 / (사) 한국색채학회회장 · 세종대학교 교수

## 1. 연구개발 과제 개요

### 1. 연구개발 필요성 및 목적

#### 1-1. 필요성

현재 유통되고 있는 수산물 포장용기 규격은 이미 설정되어 있는 표준출하규격과 상이할 뿐만 아니라 국가에서 추진하고 있는 물류 표준규격과도 달라 물류 효율이 상당히 낮다.

따라서 국가표준규격에도 정합하고 물류비를 절감할 수 있는 포장규격으로의 표준화가 이루어져야 한다.

수산물은 어민의 유일한 소득원으로서 소득을 높이기 위해서는 생산증대도 중요하지만 적기에 높은 값을 받고 파는 것도 매우 중요하다.

즉, 상품성 제고를 위해서는 양보다 질이 우선이며 변질없이 양질의 상품을 소비자에게 전달하기 위하여 물적유통시스템(포장·수송·보관·하역)의 첫 단계인 포장표준화가 선행되어야 할 것이다.

정부에서는 수산물 증산차원에서 어획기술, 가공기술 등의 기술적 연구에 중점 지원하여 왔으나, 앞으로는 수산물의 포장표준화, 물류효율화 및 포장기술 개발 연구지원에 역점을 둘 필요성이 커지고 있다.

본고에서는 냉동수산물 및 염장어류 포장 기술 개발을 중점적으로 연구한다.

#### 1-1-1. 기술적 측면

기존 고시된 표준출하규격과 거래단위표준규격 등이 서로 다르고 물류표준화의 개념에도 맞지 않아 범국가적 차원의 물류표준화 추진에 있어서 수산물분야가 걸림돌이 될 수 있다.

물류표준화의 핵심은 파렛트 표준화이며 우리나라는 일관수송체계(ULS)에 맞는 국가표준 파렛트로서 T-11형(1,100×1,100mm) 규격을 채택하고 있다. 따라서 공산품, 농산물, 수산물 할 것 없이 모든 산물의 수송포장 규격을 T-11형 파렛트 규격에 잘 맞는 규격으로 설정하는 것이 포장표준화의 핵심 내용이다.

포장재질면에서도 산지에서는 목상자, 소비지에서는 EPS 상자가 대부분 사용되며 이외에 골판지, 플라스틱, 철재 등의 재질이 다양하고 복잡하게 난립하고 있어 재질 단순화의 필요성도 대두되고 있다.

수산물은 그 자체가 식품이기 때문에 수송·보관 중에 발생하는 균으로부터 변패를 방지하기 위하여 시공하는 포장기술이 매우 중요하다.

따라서 국가 정책에 순응하고 어민의 이익을 보호하기 위해서 포장규격 및 재질의 표준화를 연구하는 것은 수산물의 유통체계 현대화와 보관수명 연장에 크게 기여할 것이다.

### 1-1-2. 경제·산업적 측면

농수축산물 등 일차산물은 예냉과 Cold Chain System을 적용하여 유통과정에서의 손실을 최소화하는 것이 기본적인 방침이므로 pallet의 채택은 필연적이고 이에 맞는 포장규격의 표준화가 선결과제로 떠오르고 있다.

전근대적인 포장방법과 유통과정은 수산물의 가치하락을 초래하여 결과적으로는 어민들의 소득증대를 저해하는 요소로 작용하고 있다.

특히 수출현지에서의 포장유통규격이 맞지 않아 바이어로부터 직접 포장방법과 포장재질 및 포장치수를 제시받는 등, OEM 방식으로 수출하고 있어 많은 어려움이 있다.

수산물 포장표준화가 이루어지면 여태까지 불가능하다고 인식되고 있는 타 산업과의 물류 공동화가 가능해져 물류비의 대폭적인 절감이 가능하다. 예를 들면, 수산물 전용 수송차량 혹은 냉장창고에 필요에 따라 농산물이나 공산품 등의 수송이나 보관이 가능하다.

### 1-1-3. 사회·문화적 측면

지금까지 수산물은 특정 재질의 용기를 많이 써서 비위생적이라는 인식과 외관의 질적 하락으로 소비자들의 불만을 사고 있으나 용기 재질의 다변화 및 표준화에 의해 위생성과 판촉성을 크게 높일 수 있다.

포장표준화에 의한 물류표준화는 수산물 유통 단계를 줄이는데 일조함으로써 어민 소득증대를 촉진할 것이다.

## 1-2. 향후 전망

수산물 포장용기는 물류효율을 높이면서도 수송포장과 소비자포장을 겸용할 수 있는 대표적인 포장규격이 도출될 것으로 판단되며 그 외의 몇가지 표준규격이 더해져서 최대한 단순화된 표준포장규격이 설정될 것이다. 포장재질의 선택도 환경문제와 위생성, 취급의 편의성 등을 감안하고 경제성을 높이기 위하여 회수가 가능한 재질의 용기가 사용될 것이다.

수산물 분야가 물류표준화의 사각지대로 남아 있는 것이 현실이지만 농산물의 경우처럼 적극적인 연구개발 투자가 있으면 빠른 시일내에 낙후성을 탈피할 수 있다.

이로 인하여 우리 수산물도 수출지역에 맞는 포장방법과 포장기술 개발로 안정적 공급만 있다면 수출전망은 밝다고 보고 있으며, 특히 적정 포장 및 물류 효율화를 통한 수산물 포장의 원가 절감 및 품질 보호기능 강화는 수출증대에 기여할 것으로 전망된다. 단지 냉동차량의 적재함 개조, 냉동창고의 Rack 개조 등을 시행할 경우에는 많은 비용이 소요되므로 이에 대하여는 별도의 대책이 요구된다.



### 1-3. 기술도입 타당성

수산물 포장표준화는 새로운 재료의 개발이 아니고 이미 우리 나라에서 상품화되어 있는 재료를 축적된 기술을 통하여 국내 또는 수출지역의 유통조건에 맞게 설계하는 Soft Technology 이기 때문에 새로운 기술 도입의 필요성은 없다. 또한 포장표준화와 포장기술 개발은 연구·개발 투자만 있다면 우리 기술로 우수하게

설계하고 실용화할 수 있는 분야이기 때문에 기술도입의 필요성은 없다.

## 2. 연구개발 목표 및 내용

### 2-1. 최종목표

본연구의 최종목표는 수산물 및 가공제품의 적정포장 재질, 포장설계 개발, 포장표준화를 통

[표 1-a] 연차별 목표 및 주요 내용

구분	목표	내용 및 범위
1차년도 (1999.12~2000.12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 포장·물류 실태조사 및 개발대상 품목선정</li> <li>○ 선어류 포장기술 개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발방향 도출</li> <li>- 적정포장 설계</li> <li>- 간이 시제품제작 및 적입시험 분석</li> </ul> </li> <li>○ 포장·물류 실태조사 및 개발대상 품목선정</li> <li>○ 선어류 포장기술 개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발방향 도출</li> <li>- 적정포장 설계</li> <li>- 간이 시제품제작 및 적입시험 분석</li> </ul> </li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 수산물포장 유통실태조사           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선진국(유럽, 일본)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수송포장 방법 및 규격, 포장기술 수준</li> <li>- 소비자포장 방법 및 규격, 포장기술 수준</li> </ul> </li> <li>○ 국내(수도권 및 지방의 모든 수산물 집하소 및 공판장, 수산물 냉동저장창고)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 유통(수송, 보관)조건</li> <li>- 현행 수송포장 방법, 포장재질 및 치수</li> <li>- 소비자포장 방법, 포장재질 및 치수</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2) 개발대상 품목선정           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차년도 : 선어류</li> <li>- 2차년도 : 냉동어류</li> <li>- 3차년도 : 건어, 패조류 및 기타</li> </ul> </li> <li>3) 개발대상 품목에 대한 포장실태 분석           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수출 및 국내 유통조건 조사</li> <li>- 현재 포장방법 및 포장규격 파악</li> <li>- 국내외 수송수단, 저장창고, 유통기간 판매 조건 등 조사분석</li> </ul> </li> <li>4) 소비자포장 설계개선           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 조사자료 분석·평가 후 개선방향 설정</li> <li>- 품목별 최적 포장단위, 설계개선안 도출</li> <li>- 환경친화적 포장재질 대체 방안 연구</li> <li>- 개선포장 간이 시제품 제작 및 적입시험</li> </ul> </li> <li>5) 수송포장 설계개발 및 시제품 제작           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수송용 포장강도, 적정치수, 적정 재질 등 포장설계 및 개발</li> <li>- 개발안에 대한 제조소별 시물레이션 실시</li> <li>- 문제점 보완 및 최종 설계안 선정</li> <li>- EPS 용기 및 골판지상자 등 시제품 제작</li> <li>- 포장시험 및 설계보완</li> </ul> </li> </ol>

[표 1-b) 연차별 목표 및 주요 내용

구분	목표	내용 및 범위
2차년도 (2000.12~2001.12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 냉동수산물포장기술개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발방향 도출</li> <li>- 적정포장 설계</li> <li>- 간이 시제품 제작</li> <li>- 포장시험 및 설계 보완</li> </ul> </li> <li>○ 개발효과 종합 분석                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 포장의 기능 분석</li> <li>- 원가절감 효과 분석</li> </ul> </li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 개발대상 품목에 대한 포장실태 분석                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수출 및 국내 유통조건 조사</li> <li>- 대상품목의 기존포장 방법 및 규격 파악</li> <li>- 국내의 수송수단, 저장창고, 유통 기간, 판매조건 등 조사분석</li> </ul> </li> <li>2) 소비자포장 설계개선                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 조사자료 분석 후 개선방향 설정</li> <li>- 품목별 최적 포장단위, 설계개선안 도출</li> <li>- 환경친화적인 포장재질 대체방안 연구</li> <li>- 개선안 간이 시제품 제작</li> </ul> </li> <li>3) 수송포장 설계개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 희수용 플라스틱 어상자 설계개발</li> <li>- 개발안에 대한 제조소별 시뮬레이션 실시</li> <li>- 간이시 제품 제작</li> <li>- 포장시험 및 설계보완</li> </ul> </li> <li>4) 포장개발 및 현장적용 개선 효과 분석                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 포장재의 강도 적정여부 분석 및 평가</li> <li>- 작업성, 제품 보호성 등의 적정 여부 판단</li> <li>- 포장비 절감효과 분석</li> <li>- 유통경비 절감효과 분석</li> </ul> </li> </ol>
3차년도 (2001.12~2002.12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 포장규격 표준화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 재질 및 치수표준화</li> <li>- 표준용기 샘플제작</li> <li>- 포장규격서 제정</li> </ul> </li> <li>○ 개발결과 실용화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현장 적용시험 및 보완</li> <li>- 포장용기, 상자 도면 작성</li> <li>- 공청회 실시</li> </ul> </li> <li>○ 사업결과 최종보고                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 보고서 작성 및 설명회</li> </ul> </li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 염장어류 포장표준규격 개발</li> <li>2) 수산물 포장표준규격 종합정리                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소비자용 포장 재질 및 치수 표준화</li> <li>- 수송용 포장 재질 및 치수 표준화</li> <li>- 대상품목의 포장규격서 세부 내용 작성</li> </ul> </li> <li>3) 개발결과 보고 및 실용화 추진                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 최종 포장설계 시작품 간이 샘플 제작</li> <li>- 대상품목의 포장·유통시험 및 결과 분석</li> <li>- 소비자 및 수송포장의 최종 설계 보완</li> <li>- 포장재 발주 및 가공을 위한 구조 도면 작성</li> <li>- 최종결과에 대한 관계자 초청 공청회 실시</li> <li>- 사업결과 종합보고서 작성 및 설명회</li> </ul> </li> </ol>

한 토탈 원가절감으로 수산물 제품의 상품 경쟁력을 향상하는데 있으며 구체적인 내용은 다음과 같다.

- 선어·건어·패조류 포장기술 개발

- 냉동수산물 및 염장어류 포장기술 개발  
- 수송용 및 직거래용 포장규격 표준화방안 제시

- 실용화를 위한 세부방안 제시



## 2-2. 연차별 연구개발 목표와 내용

연차별 연구개발 목표 및 세부내용은 [표 1-a), [표 1-b)와 같다.

## 3. 국내·외 기술개발 현황

### 3-1. 국내·외 관련 연구 현황과 문제점

#### 3-1-1. 외국(독일, 미국 등)

유럽국가의 경우 EU 표준파렛트(1,200×800mm)규격에 맞는 600×400mm 플라스틱 용기를 수산물 포장용기로 대부분 채택하고 있다. 미국은 48"×40"(1,219×1,016mm) 파렛트 규격에 정합하는 여러 가지 재질의 포장용기를 사용하고 있으며 포장규격도 몇 가지를 혼용하고 있다.

식품의 안정성 및 위생성을 고려한 보관수명 연장과 선도유지 등을 위한 포장개발에 역점을 두어, 여러 가지 균(곰팡이, 세균, 벌레 등)으로부터 차단시켜, 장기보존을 위한 포장기법 연구가 꾸준히 추진되어 현재는 상당한 경지에 이르고 있다.

#### 3-1-2. 국내 현황

판매를 위한 소비자 포장보다는 수송·보관수단인 대단위 포장이 주류를 이루고 있으며 일부 기업 또는 어민단체에서 각각 다른 규격의 소비자 포장을 출시하고 있으나 표준화되어 있지 않으므로 물류 효율이 저하되고 있다.

수산물은 산지에서의 냉동·보관용으로 목상자가 주종을 이루고 있으나, 경매 후에는 대부분 폐기하고 있으므로 원가 손실의 요인이 되고 있

으며, 수송 및 판매용 포장으로는 선도 유지를 위하여 EPS(스티로폼) 상자에 다시 포장하고 있는 현실이다.

특히 재래시장에서는 수산물이 무포장 상태로 거래되고 있어 중국산 등의 수입품과 구별할 수 없기 때문에 우리 어민의 소득 손실이 발생하고 있으며, 일부 대형 유통업체가 백화점 판매를 목적으로 자체포장 또는 위탁하여 소비자 포장하고 있으나, 이것은 상품의 고급화로 인한 이익이 어민을 위하는 것이 아니고 유통업체에게 돌아가기 때문에 근본적으로 수산물 유통의 개선책이 될 수 없다.

#### 3-2. 국내·외 기술수준 비교

포장 표준화를 위한 포장설계 기술수준은 국내에서도 지속적인 연구로 상당히 기술축적이 되어 있어 선진국과 비교할 때 크게 차이가 없으나, 문제는 우리나라의 경우 일반 공산품보다도 농수산물 포장이 현저히 떨어지는 데 있고, 그 원인은 다음과 같다.

일반 공산품 포장은 중소기업상품의 수출 경쟁력 강화를 위하여 산업자원부를 통하여 포장개선에 꾸준한 정부의 연구·개발지원이 있었다.

또한 농수산물 상품에 대한 정부지원은 증산을 위한 연구개발에 중점을 두었기 때문에 포장분야는 상대적으로 취약하며 더구나, 국내 수산물에 대한 포장연구 및 지원은 농산물과 비교할 때 극히 실적이 미미함으로 더욱 뒤떨어져 있다.

수산물 포장용기는 선진국의 경우 위생성 및 환경문제로 인해 재질의 단순화, 규격의 표준화가 잘 이루어지고 있으나 우리나라는 모든 종류

의, 포장재료가 다 사용될 뿐만 아니라 표준출하 규격, 거래단위 표준규격 등이 각각 다르게 설정되어 있으며 실제 유통규격은 또 다른 규격으로 통용되는 등 매우 복잡한 상황이다.

수산물 포장은 독일이 기능성과 물류효율성 및 운영시스템의 합리성 면에서 강점을 가지고 있으며 일본은 일관수송체계(Unit Load System)면에서 우리나라와 같은 T-11형을 표준 파렛트 규격으로 채택하고 있다.

## II. 내용

### 1. 냉동어류연구

#### 1-1. 냉동어류용 포장용기 개발

##### 1-1-1. 조사범위 및 방법

조사방법은 냉동수산물의 현황 및 유통특성 분석에 따라 조사대상 및 지역, 조사내용 등을 사전에 설정하고 관련규격 및 자료를 수집하여 분석하였다. 냉동수산물의 포장현황 및 유통특성 파악을 위한 조사표를 작성하고 2차에 걸친 산지방문 [표 2]를 통하여 실태 조사와 수협관계자 의견을 수렴하였다.

[표 2] 조사범위 및 내용

구분	내 용	담당 부서
인천공판장 군산수협 목포수협 여수수협	1. 냉동수산물 포장용기 사용현황 2. 냉동수산물 유통특성 파악 3. 냉동수산물 포장현황 파악 (규격, 종류, 형태, 재질, 사용량 등) 4. 보관 및 수송현황 파악 5. 현장방문 및 의견수렴 6. 선어류 개선상자 의견수렴	판매, 유통, 가공, 사업, 생산

#### 1-1-2. 포장규격 및 재질

냉동수산물 포장규격 표준화를 위하여 산지수협을 방문 조사하여 문제점을 다음과 같이 도출하였다.

##### 1) 냉동수산물 용기종류 및 규격

냉동수산물 포장용기의 경우 냉동오징어에 대한 규격이 명확하게 명시되어 있을 뿐 다른 어종에 대하여는 기존의 나무상자 규격 또는 무포장 상태로 유통되고 있는 것으로 조사되었다.

또한 스티로폼 상자의 경우 부류별, 품질특성에 따라 다양한 규격으로 유통되고 있으며, Cold chain system 체계 미비로 신선도 유지용으로 사용되고 있는 것으로 판단된다. 스티로폼 상자의 규격은 [표 3]과 같다.

또한 냉동수산물용 포장용기(주로 운반 또는 수송용기와 팬)로 플라스틱재질이 사용되고 있는 것으로 조사되었다. 이는 사용자의 요구에 따라 규격이 정해지거나 냉동설비에 따라 다소 차이가 있으며, 수협에서 팬 규격으로 사용되고 있는 용기도 있는 것으로 조사되었다. 현재 사용되거나 유통중인 냉동수산물 포장용 플라스틱용기의 규격은 [표 4]와 같으며 형태는 [그림 1]과 같다.



[표 3] 스티로폼 상자

단량(kg)	규격(mm)	주요 품목
3kg(box)	580 x 350 x 75	갈치
5kg(box)	610 x 380 x 140	갈치, 고등어
	500 x 300 x 100	냉동오징어
8kg(box)	570 x 350 x 90	고등어, 참조기
10kg(box)	580 x 350 x 110	고등어
3kg(box)	220 x 220 x 195	우렁쉥이, 알굴
5kg(box)	355 x 255 x 230	우렁쉥이, 알굴

냉동수산물의 경우 나무상자 포장이나 포장 안된 상태가 가장 많은 것으로 나타났으며 나무상자의 경우 포장치수 규격을 4호 상자를 사용하고 있는 것으로 조사되었다.

[사진 1]은 무포장 상태의 보관창고, [사진 2]는 나무상자 4호 규격 및 스티로폼, 플라스틱을 적용한 경우의 보관현황이다. 무포장 상태의 냉동수산물은 선상 또는 냉동설비(냉동장치 및 팬 규격)를 사용하여 냉동 후 유통 및 보관을 위해 용기 등을 제거한 상태로 판단된다. 무포장 상태인 냉동물은 외부 오염환경에 전체가 노출된 상태로 유통·보관되므로 위생성에 매우 취약한 것으로 판단된다.

[사진 2]의 냉동어류 중 스티로폼 및 플라스틱 상자는 경매, 재입상 후 빙장 또는 냉동을 하기 위하여 가공업체로 보내지거나 유통과정을 거쳐 판매지에 도달하게 된다.

유의하여 살펴볼 것은 플라스틱 상자가 냉동용으로 사용되고 있다는 것이다.

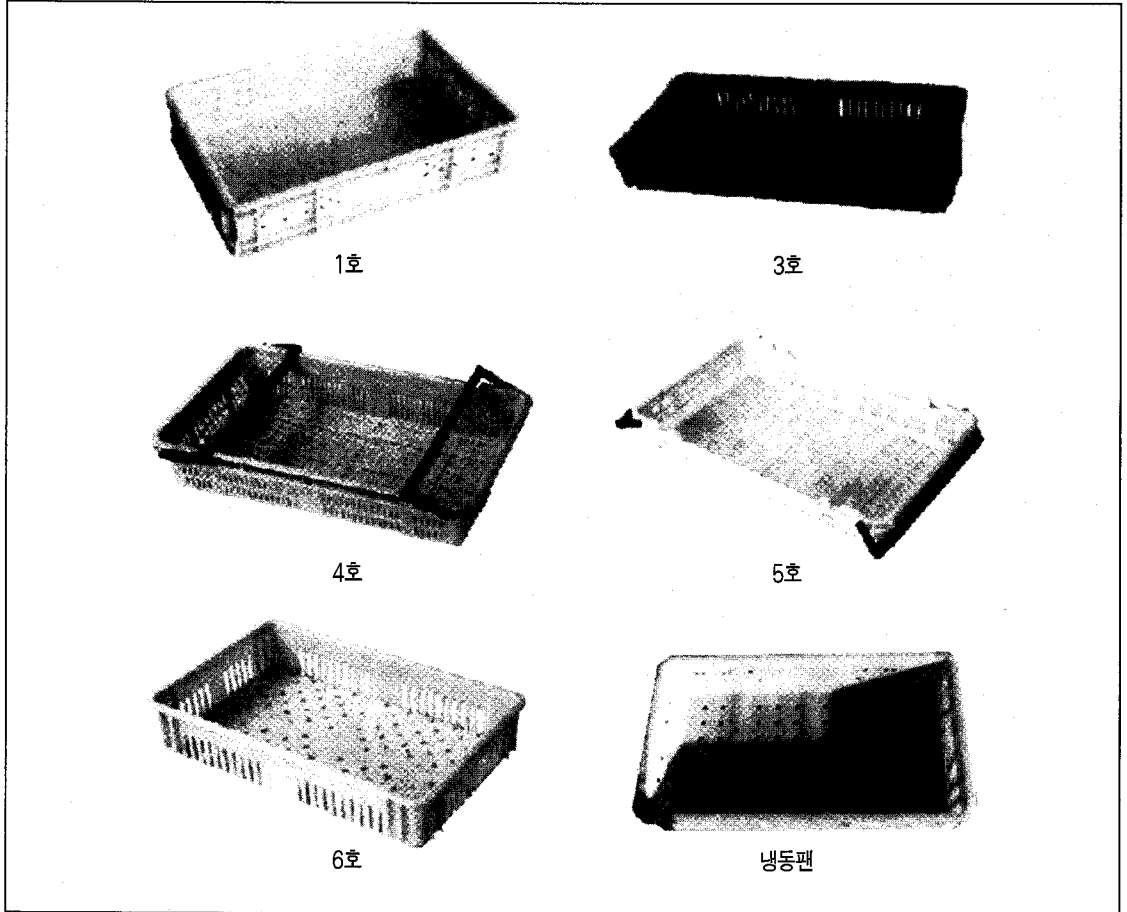
그러나 이 용기의 규격은 단지 고등어 판매 및 경매용량에 맞추어 설정된 것이어서 물류효율성이 매우 떨어진다.

또한 용기의 높이가 높아 용적율이 낮다는 것이다. 물론 냉동에 있어 냉기의 흐름을 원활하게 함으로서 냉동효율을 높이는 효과는 있을 것으로 판단된다. 단, 이는 규격의 설정에 있어 상자

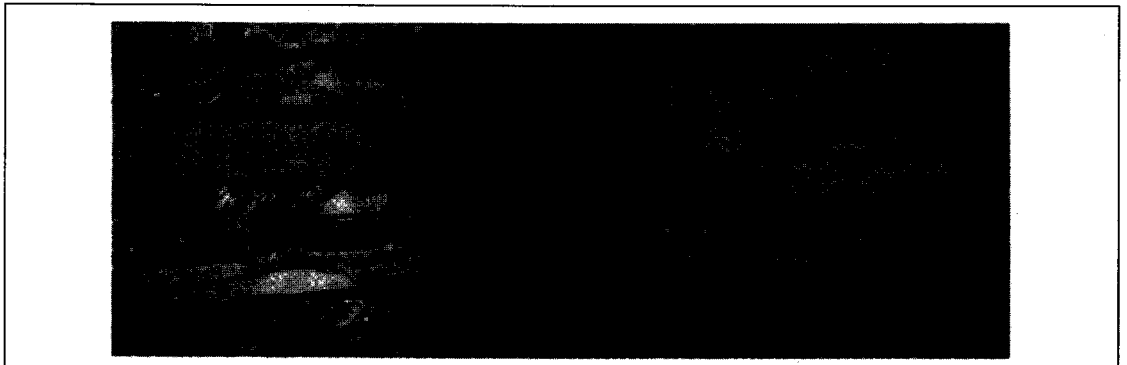
[표 4] 현재 유통·사용중인 냉동수산물 포장용 플라스틱용기 현황

품명	용량	재질	내치수(mm)	외치수(mm)
용기 1	25L	PE, PP	583 x 353 x 120	623 x 397 x 128
용기 3	26L	PE, PP	580 x 363 x 130	617 x 400 x 140
용기 4	13L	PE, PP	520 x 320 x 95	550 x 355 x 100
용기 5	18L	PE, PP	610 x 365 x 90	640 x 400 x 100
용기 6	19L	PE, PP	565 x 350 x 100	595 x 380 x 105
팬 규격	26L	PE, PP	580 x 360 x 130	620 x 400 x 130
	23L	PE, PP	580 x 360 x 120	620 x 400 x 137
	14L	PE, PP	515 x 305 x 95	560 x 340 x 100

[그림 1] 냉동수산물용 플라스틱 유통 용기



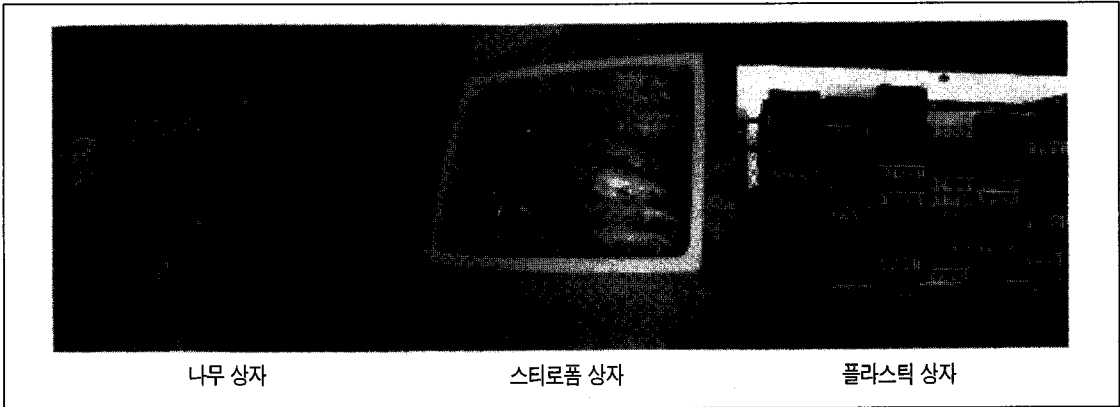
[사진 1] 포장없는 상태의 냉동어 보관 현황







[사진 2] 냉동어 용기포장



의 길이와 나비, 높이 등을 충분히 고려하여 표준 규격으로 설정하여야 할 것이다.

이와 같이 포장규격은 [표 3]에서 보는 바와 같이 어종별 적용규격이 서로 상이하며 규정된 4호 상자(가장 많이 사용) 규격과도 다소 차이가 있는 것으로 조사되었다.

스티로폼 및 골판지상자의 경우 규격이 일정하지 않고 어종별, 제품별, 지역별 등 모두 상이하게 사용되고 있으며 사용자 및 제작사별로 달리 적용하고 있어 규격이 난립되어 있다.

냉동수산물은 선상(원양어업)에서 급속 냉동

되는 경우와 선어류 또는 가공어류는 창고냉동에 의한 경우로 조사되었다.

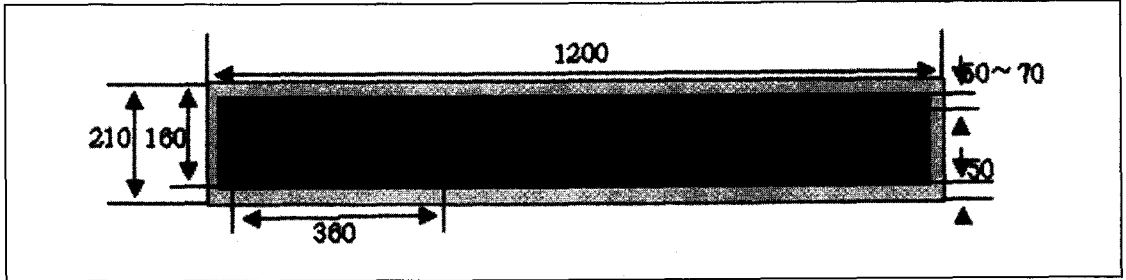
선박에서 냉동하는 경우 팬(플라스틱, 나무, 알루미늄 등)에 어획된 어류를 담은 후 냉동설비(냉동실, 냉동기 등)와 rack을 이용하여 -40~-50℃에서 급속냉동하여 동결한다.

이때 사용되는 rack 및 팬 규격은 어종, 선박, 냉동선박업체 별로 서로 상이한 것으로 조사되었다. 또한 어체의 크기가 큰 것은 별도의 팬을 사용하지 않고 어체 그대로 동결하는 것으로 조사되었다. 각종 팬 규격은 [표 5]와 같다.

[표 5] 어종별 팬 규격(사용업체 및 선박회사 대상 조사)

어종구분	팬 규격(mm, 외치수)	용량(kg, L)	용기재질
오징어	580 x 360 x 100	18~19kg	알루미늄 / 플라스틱
	550 x 330 x 100		
	590 x 360 x 100		
간재미	620 x 400 x 137	-	플라스틱
	620 x 400 x 130		
트롤(병태)	580 x 355 x 90	20kg	알루미늄
	550 x 330 x 100		

[그림 2] 오징어 rack 규격(예)



냉동선박의 냉동방법에 따른 팬 규격은 [표 5]의 결과와 같이 어종별 팬의 규격과 재질 등이 모두 상이한 것으로 나타나 이의 표준화가 필요한 것으로 판단된다.

또한 팬을 적재하여 동결하는 선박의 rack 규격도 선박 및 선박회사, 설비제조사 별로 상이하게 적용되고 있는 것으로 조사되었다. 즉, 어종별 팬의 규격이 상이하고, 사용자의 요구에 맞추어 적절한 용기가 사용되고 있으며, 선박의 rack 규격도 같은 이유로 상이한 것으로 판단된다.

[그림 2]는 오징어의 경우 1단 적재시 rack 규격을 나타낸 것이다. 냉동수산물의 경우는 선어류와는 달리 급속냉동, 냉동보관, 장기유통 등이 포장 및 유통환경으로 작용하므로써 냉동수산물의 포장용기의 사용에 많은 필요요건이 충족되어야 할 것으로 분석되었다.

무포장의 경우는 [사진 1]과 같이 파렛트에 적재되어 유통·보관되고 있다.

이는 선박 또는 냉동회사에서 동결 후 팬의 어체를 쏘아 파렛트 등에 적재하여 보관하기 때문인 것으로 판단된다.

그러나 전어체가 취급·유통·보관되므로 외기 오염원에 그대로 노출되어 신선도 및 위생성

에 문제가 발생할 수 있을 것으로 판단된다.

[사진 3]은 냉동어류가 담긴 냉동팬을 육지냉동창고로 수송하기 위하여 선박에서 냉동차로 옮기는 작업현장을 나타낸 것이다. 사진에서 보는 바와 같이 플라스틱 및 나무상자를 겸용하는 경우도 있다.

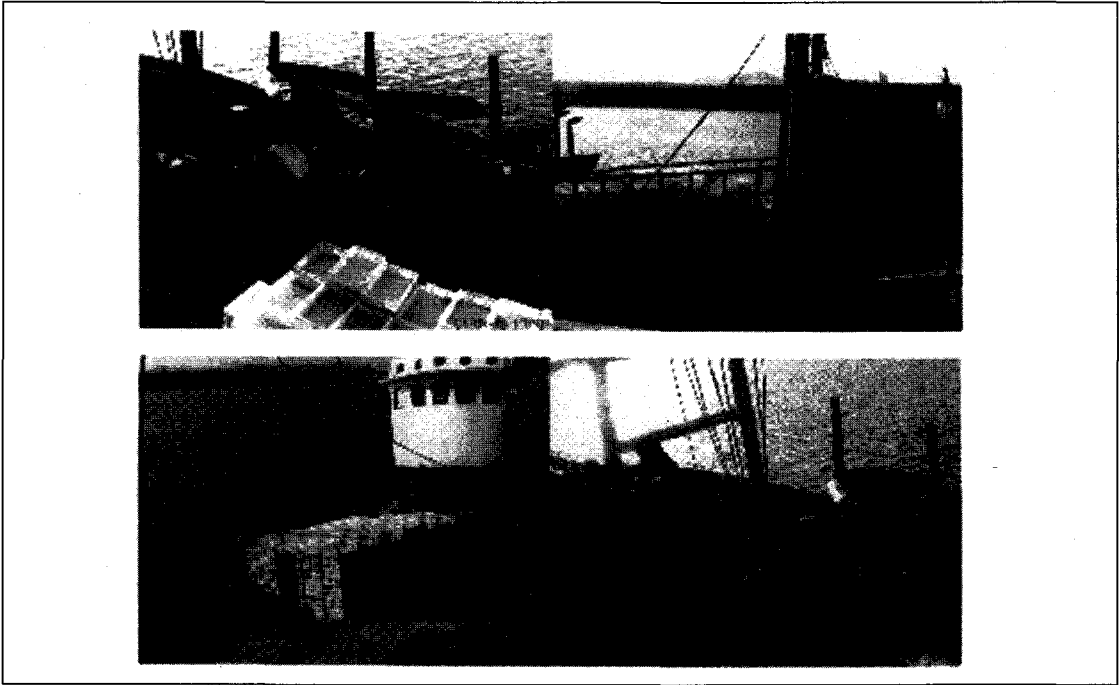
## 2) 포장재료

어상자의 대부분은 나무상자와 스티로폼상자가 일반화되어 가장 많이 사용되고 있으며 냉동물의 경우 유통용으로는 골판지상자 및 나무상자, 무포장 상태이며, 동결용으로는 플라스틱, 알루미늄, 골판지상자가 사용되고 있다. 스티로폼 상자는 산지에서 재 입상과정 중 운송·보냉 처리 및 선도유지를 위하여 사용되고 있다.

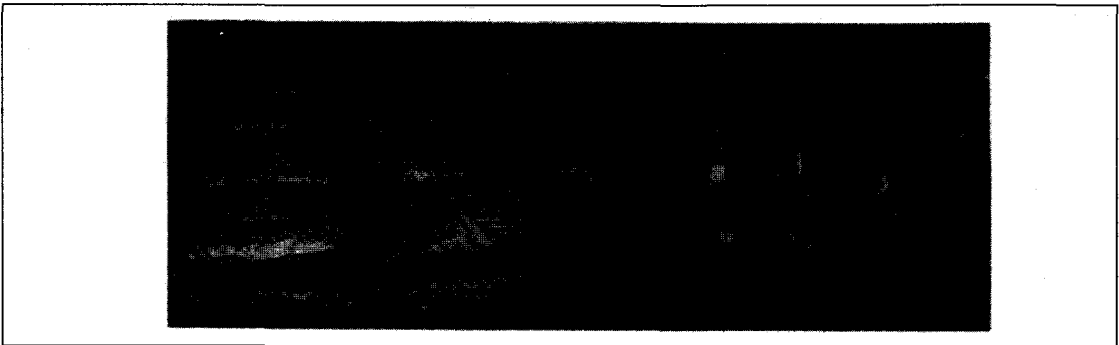
냉동류에 적용되고 있는 골판지상자의 경우는 생산·보관 및 유통의 복잡한 환경에 적응하지 못하고 포장이 훼손되는 경우가 빈번한 것으로 나타나고 있다. 물기가 많은 작업환경, 보관장소의 수분 및 온도변화, 작업횟수 및 방법 등 열악한 환경에서 견디지 못하므로 포장 기능 중 가장 중요한 제품보호의 역할을 제대로 하지 못할 것으로 판단된다.

현재 사용되고 있는 골판지 상자는 일반 골판

[사진 3] 냉동팬 선상 작업현장



[사진 4] 나무상자 및 골판지를 사용한 경우



지상자에 어체의 물기 또는 작업장의 수분이 직접 닿지 않도록 플라스틱 필름 등을 이용([사진 4]의 우측 참조)하여 방지하고 있다. 골판지상자만을 사용할 경우 앞에 언급한 골판지상자의 특성에 따른 파손이 발생할 수 있기 때문이다. 나

무상자 및 골판지를 이용한 냉동수산물 포장상태를 [사진 4]에 나타냈다. 가공명태(냉동)의 경우 골판지상자를 사용하고 있으며, 규격 510×310×100mm, 재질SW(A골, KA210 / S120 / K200), 용량 10kg, 플라스틱 필름을 사용하

고 있는 것으로 조사되었다.

### 3) 포장단위

냉동수산물의 경우도 선어류와 같이 고봉입상 ([사진 2] 및 [사진 4])이 이루어지고 있는 것으로 나타났다.

팬을 사용하여 급속 냉동하는 경우 [표 2]에서 보는 바와 같이 상자 높이 또는 각 어종 및 어체의 크기를 고려하여 여유공간을 확보하고 있는 것으로 조사되었다. 즉, [사진 3]의 좌측과 같이 상자의 중간처럼 배가 블록하게 어체가 담길 경우나 냉동기류의 원활한 통기 등을 고려하여 설계되었다. 냉동어류의 무게 또는 수량을 맞추어 배가 나오게 되는 경우도 있겠지만 고봉입상이 자연스럽게 적용된 경우라 판단된다.

포장단위는 어종별, 제품별로 차이는 있으나 가장 많이 사용되고 있는 나무상자 4호의 경우 20Kg을 적용하고 있다. 포장단위는 Kg 단위이지만 실제 거래에 있어서는 상자단위를 사용하고 있어 제품의 고봉입상 및 속박이가 이루어지고 있는 것이 현실이다. 관습적으로 “4호 나무상자=20Kg=거래단위”로 인식하고 있다. 원양어업협회는 오징어 18kg, 명태 20kg 등의 규격을 사용하고 있다.

냉동문어의 규격 및 포장현황을 예로 들면 다음과 같다.

#### ① 포장규격

- 무게 : 20kg/box(포장 포함 21kg 정도 무게)
- 수량 : 1박스에는 2kg짜리 문어 10마리, 또는 3kg짜리 8~9마리
- 속포장 : 1박스는 포장된 10kg짜리 소박스 2개로 구성

#### ② 냉동방법 : 선상에서 냉동하지 못하고 공장

으로 이동 후 급냉하여 포장

③ 유통과정 : 문어는 계절을 타는 수산물이 아니어서 4계절 반입이 가능하며, 반입된 냉동 문어를 중간상에게 넘기고 중간상은 1차 가공, 즉 문어를 삶은 후 업소에 납품하는 형태로 진행

④ 포장방법 : 동일 박스에 들어가는 문어크기가 서로 상이하여 상품성이 떨어지고 냉동시 과다한 수분을 함유

#### 4) 파렛트

냉동수산물의 경우 파렛트를 많이 사용하고 있는 것으로 나타났는데, 이는 수송, 보관, 취급에 따른 용이성을 부각하기 위하여 사용하고 있는 것으로 판단된다. 사용하고 있는 파렛트 치수는 T-11형 표준 파렛트(1,100×1,100mm)로서, 정부지원(해수부) 또는 수협자체에서 구입 사용하고 있는 것으로 판단된다.

그러나 [사진 1] 및 [사진 2]에서 보는 바와 같이 2가지 경우 모두 표준 파렛트와의 정합성이 없어 파렛트 밖으로 돌출 되므로 보관·이동 등에 따른 무너짐이 우려된다.

또한 [표 3] 및 [표 4]와 같이 스티로폼 상자 및 플라스틱 상자는 냉동오징어를 제외하고는 표준파렛트의 적재효율이 낮은 것으로 분석되었다. 산지의 스티로폼 상자의 경우 단량은 통일성이 있으나, 규격에 있어서는 생산자별로 상이한 것으로 나타났다.

기존사용 포장규격이 표준파렛트에 정합성 있는 규격이 아니므로 표준파렛트의 활용도가 적고 이로 인한 보관 및 화물의 운송, 하역 등의 물류비용이 저효율화 고비용화로 나타나고 있다.

실제로 산지수협의 조사 자료에 따르면 표준 파렛트 및 비표준 파렛트를 모두 합하여도



29,700매/년(2000년 조사자료, 제출 : 관계수협 합계분)으로서 그 사용량이 매우 미미하게 나타났다. 스티로폴 상자는 1회성으로 사용되고 있어 폐기물 발생에 따른 문제가 심각하게 나타나고 있다. 수거가 어렵고 생산자별 규격의 상이 등으로 인한 생산자의 수거회피로 나타난 결과로 판단된다. [표 4] 및 조사자료의 규격은 모두 표준파렛트(1,100×1,100mm) T-11형과 정합성 있는 규격이 아니므로 표준파렛트의 활용도가 적고, 화물운송, 보관, 하역 등의 물류비용의 저효율·고비용이 초래되고 있다.

#### 5) 포장용기 위생성

물기를 계속하여 머금고 있는 나무상자의 경우 비위생적인 유통(재사용, 완전 세척 불가, 산지사용에 따른 바닥면의 직접적인 오염물질 접촉 등) 단계를 거친 후 냉동되어 장기간 보관된 후 다시 수송되어 유통, 소비되는 단계를 반복하기 때문에 더욱 심각하다고 볼 수 있다.

때문에 나무의 특성에 따른 수분 흡습은 어체 보관에 따른 수분이탈 방지에 도움이 된다는 의견이 있으나, 이는 비위생성을 더하고 있다. 냉동수산물용 상시 냉동상태로서 유지되는 관계로 나무상자 수분함유는 큰 의미가 없는 것으로 판단된다. 또한 골판지상자 또는 판지를 사용하는 경우 수분과 낮은 온도 등에서 매우 강도가 떨어지는 재질로서 보호성에 있어 나무상자보다 더욱 열악한 것으로 판단된다.

골판지 포장재의 가장 큰 단점인 수분과의 접촉에 의한 파손을 방지하기 위해 사용된 부재료 플라스틱 필름 등은 포장단계 추가에 따른 복잡성과 재료의 이중부담, 폐기 등에 있어 문제가 있다고 판단된다. [사진 5]은 골판지상자를 이용

한 각종 냉동수산물이며, 냉동어류의 포장 작업하는 과정을 [사진 6]에 나타냈다.

#### 6) 포장규격 개발에 대한 산지수협 의견

냉동수산물용 기존 용기 및 개발 어상자에 대한 사용자 및 사용자 및 작업자, 관리자들(산지수협)의 의견은 다음과 같이 나타났다.

##### ① 기존 냉동 어상자

- 적재, 운반, 물기배출 곤란 등 유통, 보관, 취급 문제

- 오염이 쉽게 발생되며 비위생적

- 나무상자의 경우 1회성 용기로서 회수사용하고 있으며, 수리와 폐기 빈번하게 발생

- 불필요한 포장재로 재 포장 작업시행(플라스틱 필름 + PE 끈 - 경매 후 적재에 따른 어체 손상방지 및 운반 용이성을 위하여 시행, 별도의 작업자들이 시행, 고봉입상 및 작고 유연한 어류의 상자이탈방지용으로 사용)

- 나무상자가 수분을 머금고 있어 어체(물고기)의 수분을 빼앗기지 않으므로 선도유지에 좋다.

- 비위생적이고 작업시 파손이 쉽게 발생한다.

- 갈고리(hook) 사용에 따른 작업의 용이성

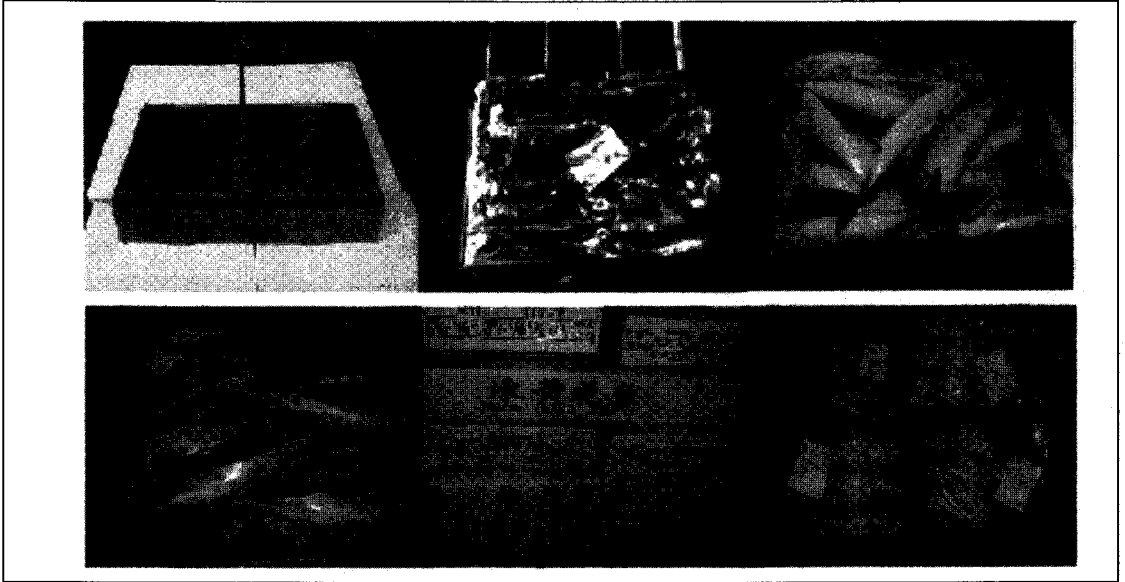
- 조기어류 작업시 탈수 방지를 위하여 플라스틱 필름을 상자하단에 깔고, 입상 후 골판지리상단을 덮고 PE 끈 등으로 묶는 등 복잡한 작업이 이루어지며 원가부담을 안고 있다.

- 나무상자를 재사용함에 따라 비위생임.

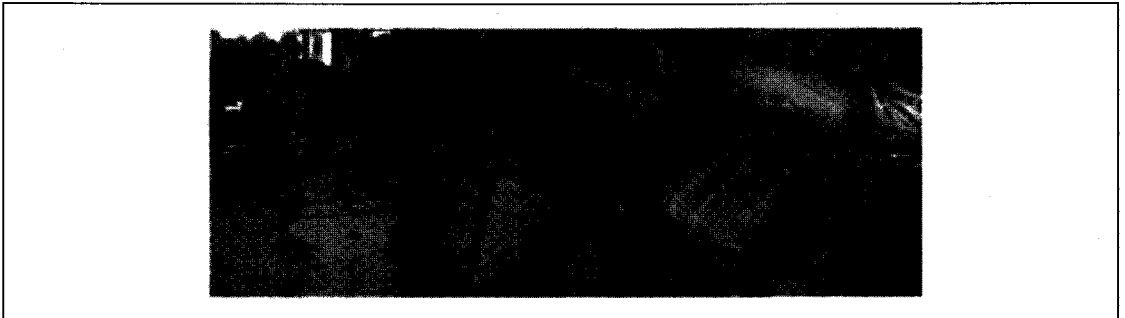
- 경매시 내용물을 보여주거나 바닥에 쏟을 때 매우 불편하고 파손되는 경우가 있다.

- 냉동된 상태의 골판지상자는 형태를 유지할 수 있으나 유통 및 보관 등 환경의 변화가 잦거나 미약한 경우에 형태를 유지하지 못하는 단점이 있다.

[사진 5] 골판지상자에 포장된 각종 냉동수산물



[사진 6] 냉동어류 골판지상자 작업현장



② 개발 냉동어상자

- 급속냉동 사용에 따른 용기 내구성 향상 요함
- 적재, 운반, 물기배출이 쉬운 용기설계 필요
- 오염이 쉽게 발생되지 않고 위생적인 세척 가능한 용기 필요
- 회수사용 가능한 반영구적 재질 개선이 요구됨
- 불필요한 포장재로 재 포장 작업이 없는 용기 필요

- 갈고리(hook) 사용에 따른 작업의 용이성을 고려한 구조 및 형태도출 요함
- 경매시 내용물을 보여주거나 바닥에 쏟을 경우처럼 취급의 용이성 부여 필요

1-1-3. 현황 및 문제점 종합 분석

이상과 같은 규격 및 재질 등 현황과 문제점 등을 종합 분석하면 다음과 같다.



## 세미나

### 1) 냉동수산물 포장현황

#### ① 포장상자

- 재료 : 목재, 플라스틱, 골판지, Styropor(EPS), 직조대, Film, 지류 등

#### ② 포장규격

- 나무상자 : 4호 상자(570×350×90mm, 가장 많이 사용)

- 골판지상자 : 500×310×100(KA/S/K, A 골, 11단 적재) 등

- Styropor : 590×390×150mm(지역별, 어종, 품질별, 생산자 등에 따라 다소 상이)

③ 파렛트 : 1,200×1,000mm, 1,100×1,100 mm, 1,800×900

#### ④ 냉동팬 및 냉동 Rack 규격

어종별 팬의 규격과 재질, 냉동용 rack 또는 보관창고용 설비규격 등 치수 및 포장단위 등이 상이하다. 재료는 플라스틱, 알루미늄 등을 사용하며, 규격은 어종별, 선박 및 사용자별로 매우 상이하다((표 5) 참조).

#### 2) 문제점

① 고통입상, 속박이 : 선어류와 같이 관습적으로 행함

② 유통단위 : 상자단위를 사용

③ 나무상자 및 골판지상자 : 완벽한 세척이 불가하여 비위생적이며 회수 및 재수리사용에 따른 파손률이 높음

④ 폐기물 발생 : 스티로폼, Film 등 발생

⑤ 냉동팬 및 냉동용 rack : 어종 또는 선박, 설비, 사용자(회사)별 규격이 서로 상이하여 호환성이 없음

⑥ 작업횟수 추가로 인한 생산성 저하 및 작업의 불편

⑦ 동결 후 제품의 유통이 무포장 상태인 어종이 많으며, 오염된 환경에 그대로 노출되어 상당히 비위생적임

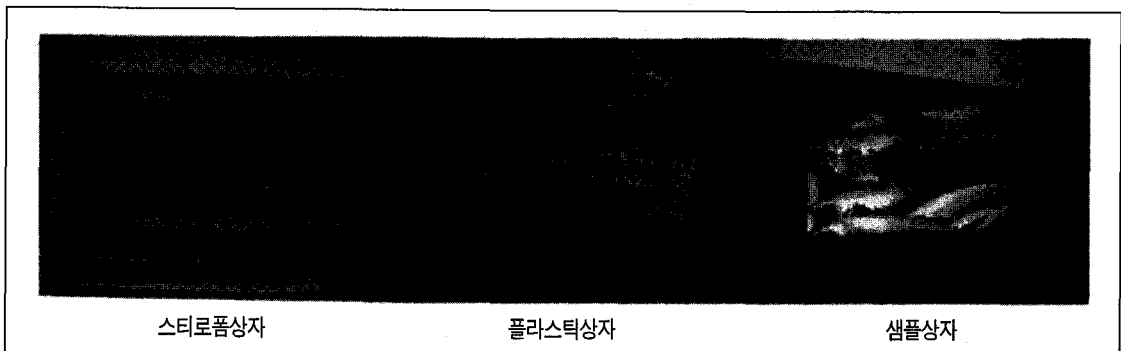
⑧ 기존 냉동팬을 이용한 어류의 표준파렛트 적재효율이 매우 낮다.

⑨ 무포장 상태의 어류는 [사진 1]에서 보는 바와 같이 적재에 따른 비효율성과 무너짐 및 미끄러짐 등 안전상의 문제가 발생할 수 있다.

### 1-1-4. 개선방향 설정

냉동수산물 포장용기의 규격화 및 재질개선은 기존 사용규격을 대폭 정비함으로써,

(사진 7) 냉동어류 적입시험



스티로폼상자

플라스틱상자

샘플상자

- 사용자 취급 용이성 부여(갈고리, 운반, 적재, 취급무게 등)
- 급속냉동에 따른 내한성 및 내구성 이 우수한 재질 선택
- 급속냉동에 따른 냉기의 흐름을 원활히 하여 빠른 작업속도(생산성) 향상 고려
- 부속품 등 사용시 파손 등에 따른 수리가 용이도록 고려
- 거래단위 표준화 및 포장화
- 일관수송체계 구축을 통한 물류비용 절감
- 수송·하역·보관 등의 기계화 작업기반 조성
- 수산물의 상품성 및 위생성 향상
- 속박이 근절 및 어민 수취가격 제고 등의 기대효과를 극대화 할 수 있다.

따라서 냉동수산물 포장용기의 개발방향은 위의 조사결과에 따른 현황과 문제점을 충분히 분석함으로써 다음과 같이 설정하였다.

- ① 국가표준파렛트(T-11형)에 적합한 포장치수 설정(적재효율 90% 이상) : 포장규격화 및 표준화
- ② 급속냉동(냉동팬 규격 등 고려), 냉동온도, 위생적, 환경 친화적, 경제성 등을 고려한 포장재료 선정
  - 급속냉동에 따른 저온에 견딜 수 있는 플라스틱재질 선정
  - 위생적, 상품성, 생산성 및 작업성 제고
  - 냉동팬 규격의 호환성 고려
- ③ 사용 및 취급의 용이성을 고려한 설계
  - 다단 적재된 상태에서 자연 해동시 어찌이 하단 상자로 빠지지 않도록 설계
  - 갈고리를 사용할 수 있도록 갈고리용 걸이부분 설계

[표 6] 냉동어류 적입시험 상자의 규격 비교

구분	규격(외치수, mm)
스티로폼	620 x 400 x 140(고등어 20Kg)
플라스틱	590 x 390 x 205(고등어 20Kg)
샘플상자	550 x 370 x 140(고등어 15Kg)

- ④ 반영구적 회수사용 가능한 포장재질 사용(내한성 및 내구성 향상) : 복합플라스틱 재질
- ⑤ 세척 및 작업성, 적재보관 및 운송의 편리성을 고려한 용기구조 설계 : 고봉입상 관행을 쉽게 고 수 없다는 현실을 고려, 이에 대응하는 포장설계
  - 유통시 적재보관 등에 따른 공간확보 가능한 손잡이 부착형 포장용기 설계

### 1-1-5. 포장시험(적입)

냉동어류 표준상자 규격설정을 위하여 고등어를 대상으로 샘플상자에 적입시험을 시행하였으며 시험장면은 [사진 7], 시험규격은 [표 5]와 같다.

[사진 7]과 [표 6]에 나타난 바와 같이 부산공동어시장의 주종어류인 고등어를 대상으로 적입 시험한 결과 빙장을 요하는 경우 샘플용기의 높이를 높게 설정할 필요가 있음이 분석되었다.

따라서 냉동어류의 표준용기 규격설정은 적입 시험 용기보다 외치수를 기준으로 약 40mm를 상향조정하도록 설정하였다.

기존 사용하고 있는 플라스틱 어상자 치수 규격은 590×390×205로서 물류효율이 상당히 저조하게 분석되었으며 냉동효율을 높이기 위하여 다공성용기로 제작되어 사용되고 있었다. ☐

<다음호에 계속>