



수산물 상품성 제고를 위한 포장개선 전략

The package Improvement a plan for be left marine a commodity

이명훈 / 한국포장시스템연구소 소장

수산물에 있어서 상품성을 유지한다는 것은 공산품과는 달리 신선도를 유지한다는 데에 더 큰 비중을 두고 있다.

즉 공산품의 경우 상품성을 높인다는 것은 주로 소비자의 구매의욕을 자극할 수 있도록 포장 디자인의 차별화나 제품 자체의 고급화에 주안점을 두는 반면 수산물의 경우, 일부 가공식품을 제외하고는 포장으로 인해 보호성을 높여 보관수명(shelf life) 혹은 신선도를 더욱 연장시키는데에 중점을 두고 있다. 따라서 수산물의 상품성 제고는 어떠한 포장재료를 선택하고 어떠한 포장기법을 적용하는가 그리고 물류과정에서 운반포장의 규격과 강도를 어떻게 유지하는가와 깊은 관련이 있다.

1. 수산물 상품성 저하요인과 대응방안

수산물은 생산조건이 자연환경에 대한 의존도가 매우 크므로 불확실성(비계획성), 계절성 등으로 수급조절이 어렵다. 강한 부패 변질성으로 시간적·환경적·공간적 이동에 제약성이 크며

그에 따른 상품가치 변동이 매우 큰 것이 특징이다.

또한 부패변질성이 커서 대량 신속거래가 요구되며 소비는 소규모 분산적이고 가격이 비탄력적이어서 유통단계가 다단계이고 복잡하다. 수산물의 이러한 특성으로 선도유지를 위하여 산지에서부터 특별한 유통시설이 필요하므로 물적 유통비용이 커질 수밖에 없다.

따라서 선도유지를 위하여 보관·수송에 따른 냉장·냉동시설과 설비가 필요하며 포장에 의한 장기보존 기법과 cold chain system을 도입함으로써 선도유지와 가치향상에 중점을 두고 개발되고 있다.

수산물의 품질저하 요인으로는 세균의 발육, 지방산화, 효소 등이 있다. 효소들의 작용은 가능한 낮은 온도에서 제품을 보존해야만 제어가 가능하다. 이런 점에서 포장은 선적 중 충격으로부터 격리시키는 역할에는 그렇게 큰 도움을 줄 수 없다.

낮은 온도조건은 세균증식을 최소화하는데 필수적이다. 포장은 제품이 노출되는 환경을 조절

함으로써 비로소 세균제어에 기여할 수 있다.

진공포장으로 부패세균이 필요로 하는 대부분의 산소를 억제(지방산화, 산패방지)할 수 있다. 질소와 같은 불활성 가스는 그와 같은 효과를 얻기 위해 포장지 내에 충전할 수도 있다. 부패방지에 효과적인 포장을 위해 높은 차단성 포장필름으로 산소 등이 포장지 내로 유입되는 것을 막을 필요가 있다.

modified되거나, controlled된 대기포장(atmosphere package)의 개념도 최근에 냉장어에 적용되었다.

대부분의 경우, 공기와 이산화탄소를 함유하고 있는 가스혼합물은 포장이나 선적 용기 내에 한번의 modified atmosphere나 연속적인(controlled atmosphere)기준 유지를 위한 투

여를 행한다. 부패세균 방지를 위해 30%~50%나 그 이상의 CO₂수준이 유지되어야 한다. CO₂수준이 너무 높아도 shelf-life 연장에 좋지 못하고 냄새나 색 변화를 초래하여 제품을 산성화시키는 수도 있다.

이러한 이유들 때문에 온도가 엄밀히 조절되는 선적과 저장을 위한 큰 용기에 대해서만 MAP(modified atmosphere packaging)을 시도하는 것이 좋다.

냉동제품의 경우, 미생물 공격에 의한 부패를 하지 않는다 하더라도 지방산화, 효소활성 및 수분이동이 많으면 질 저하를 초래할 수 있다. 잦은 온도변동(냉동창치의 사이클링이 원인이라 생각되는) 없이 낮은 저장 온도를 유지시키는 것이 이런 품질저하 인자의 영향을 최소화하는

[표 1] 수산가공식품의 포장방법 및 형태 종류

구분	제품명	포장재료	포장방법	포장형태
반가공식품	염건어, 염장어, 자·소건어, 건조미역류	PE,OPP/PE NY/PE,KOP/CP	합기포장 진공포장	파우치 트레이 파우치
통조림	어패류 통조림	양철관, TFS관, 알루미늄관	진공 레도르트살균	원형 사각형
훈제품	연어 훈제품 오징어 훈제품	NY/PE, OPP/PE, PET/AL/ CPP 차단성수축 pouch	진공포장	파우치
연제품	판어묵	내축 : 특수셀로판, PVDC, 수축OPP, 외축 : OPP/PE	진공포장, 스팀가열 및 재가열	over wrap
	진공포장 어묵	NY/PE, OPP/PE, KOP/ CPP	진공포장 보일드기열	파우치
	튀김, 구운어묵	PE, PVC, OPP/PE, NY/PE, KOP/PE, 트레이	합기포장	파우치, 트레이
	어묵 소시지 및 치즈 어묵	PVDC	로켓트포장	로켓트



[표 2] 수산제품의 포장방법

구분	포장방법	미생물의 억제	제품
가열전 포장	피복포장(over wrap) 밀봉포장	가열(스팀, 스팀보일드) 레토르트 살균	성형어묵 케이싱 어묵 어육소시지, 치즈어묵
가열후 포장	진공포장 피복포장(over wrap) 합기포장 불활성가스충진포장	가열(보일드) 적외선 및 건열살균 N ₂ , CO ₂ 가스+무균화포장	튀김어묵, 진미어묵, 게맛살 어묵 판어묵 구운어묵, 튀김어묵, 게맛살 어묵 진미어묵, 게맛살 어묵

데 도움이 된다.

단백질 부패에 의해 흐늘흐늘 해짐 보다는 오히려 고무 같은 질긴 조직감을 유발하는 효소영향은 사용되어진 포장형태의 차이에 따라서 좌우되지 않는다. 그러나, 포장으로 지방산화와 수분이동을 효과적으로 제어할 수 있다.

2. 가공수산식품에 사용되는 포장재료

수산가공식품은 유통, 판매시에 품질을 보존하기 위하여 금속관, 유리병, 종이 용기와 플라스틱 포장재료로 포장되어 있다. [표 1]에 수산가공식품의 포장재료와 포장형태에 대하여 나타냈다. 염건제품, 염장제품, 자건(煮乾)제품 등의 일반제품에는 PE, OPP/PE 등의 포장재를 사용한 것이 많다. 고급품에는 NY/PE, KOP/PE 또는 PVDC, EVOH를 차단층으로 한 공압출다층필름 bag으로 진공 포장된 것이 있다. 수산통조림은 양철관, TFS(Tin Free Steel)관을 사용하고 또한 easy open 가능한 알루미늄관을 많이 사용하고 있다.

[표 2]는 수산제품의 포장방법에 대해서 나타내었다. 가열전의 포장에서는 성형어묵과 같이 PVDC나 특수셀로판으로 피복포장 한 후 스팀 살균한 것과, 어육소시지와 같이 밀봉포장한 후 레토르트 살균한 것이 있다. 또한 가열 후의 포장에서는 가열 살균한 제품을 진공포장 혹은 불활성 가스충전 포장하여 장기간 보존하는 경우도 있다.

젓갈 등 일부 발효식품은 플라스틱용기(PVC, OPS)에 포장하는 경우도 있으나, 대부분은 유리병 또는 steal관에 포장한다. 최근 알루미늄 증착 파우치에 포장되어 레토르트 살균한 seafood stew가 사용되고 있으며, 전자레인지 조리가능 연어나 참치죽이 내열성 용기에 포장되어 판매되고 있다. 특히 조리냉동포장 식품과 같은 수산가공식품은 끓는 물에 데우거나 전자레인지로 단시간에 간편하게 조리하는 방법으로 바뀌고 있다.

수산물은 선도유지 및 유통, 보관, 수송, 판매, 소비에 이르기까지 포장화가 필요하다. 1차 가격 형성지인 산지단계에서 선별·포장·저장·

운송 등의 대량유통을 뒷받침할 물적 유통기능 향상과 생산물의 상품성을 높이기 위해 규격화·등급화가 절대적으로 필요하다.

따라서 수산물의 포장은 단순히 운반과 보호를 위해서 시행하기보다는 상품성을 높여 어민들의 소득을 높이는 방향으로 진행되고 있다.

수산물의 포장유형은 어육연제품, 어육소시지, 수산통조림, seafood retort 식품이나 염장어 등의 소비자 포장에는 금속캔이나 플라스틱 포장재료가 사용되고 있으며, 유통용 수송용기로는 나무상자가 가장 많이 사용되고 있다. 특히 열 보존성이 우수한 폴리스티렌 발포체 용기를 선호하고 있으나 근래에는 환경오염 문제로 인해 서서히 퇴조하는 추세이다.

수산가공식품에는 건조, 염장과 같이 처리된 반가공품과 조미, 열처리 등을 행한 완전가공품이 있다. 반가공품에는 염전제품, 수산연제품, 젓갈류 등이 있으며, 이들의 포장기법 중 진공포장과 탈산소제 봉입포장, 그 외 생선어의 포장에 주로 이용되고 있는 가스충전포장이 주로 사용되고 있다.[표 3] 참조

일반적으로 식품에서 자라고 있는 곰팡이나 호기성 세균은 산소가 없는 상태에서는 발육하지 않는다. 이들 미생물의 성질을 이용한 것이 진공포장이라 할 수 있다. 통조림이나 병조림 식품에서는 용기내부를 탈기하던가 진공으로 하여 레토르트 살균시의 잔존공기에 의한 변형이나 유리병의 깨짐을 방지하여 왔다. 또한 이들 식품에서는 용기내부 공기가 없음으로 인하여 잔존 미생물 발육이 억제됨과 동시에 식품 색소의 산화가 방지된다. 식품포장분야에서 말하는 진공포장은 포장용기의 내부가 완전 진공이 되지 못하고 통상 5~10 torr 상태이다. 연어 훈제품이나 전갱이 등의 반 건제품은 차단성 포장재로 진공포장 된다. chamber 내부를 진공포장기에 의해 0.5~8 torr 정도로 감압하여 봉지내부를 탈기하고 입구를 밀봉하는 Chamber식 탈기법을 적용한다.

식품을 진공포장 하는 경우 기술적으로 다음과 같은 점이 중요한 포인트이다.

생선육이나 부정형의 가공식품을 진공포장할 때는 air pocket 이 발생되지 않도록 충분히 탈

[표 3] 생선식품과 가공식품의 가스충진 포장

식품구분	가스의종류	식품명	효과
생육	업소용 생육	N ₂ +CO ₂	미생물 억제와 육색소유지
	소비자용 생육	O ₂ +CO ₂	육색소의 탈색과 미생물 제어
생선어	저민생선	N ₂ +CO ₂	육색소유지와 미생물 억제
조리가공식품	meuniere	N ₂ +CO ₂	맛 유지와 미생물 억제
수산가공품	계맛살 어묵	N ₂ +CO ₂	세균과 곰팡이의 발육억제
	멸치가루	N ₂	육색소의 산화방지



기하고 heat seal 또는 알루미늄 wire로 클립하여, 완전한 탈기와 밀봉을 하여야 한다. 또한 진공 포장된 식품의 재가열시 식육가공품, 수산가공품 등은 진공포장 후 재가열되고 있는 경우가 많다.

재가열 되는 식품은 가열온도가 높을 때나 가열시간이 길 때 액즙분리가 일어나기 쉽고, 포장재료의 파손이나 밀봉부의 박리가 발생하는 경우가 있으므로 주의한다. 진공포장식품의 저온유통과 저온저장은 생선육이나 단백질 가공식품을 진공 포장한 후, 저온에서 유통판매 되는 것이 보통이다. 특히 조리식품은 0~5℃의 저온에서 유통·판매하면 미생물의 발육을 억제할 수 있다.

수산식품은 아직 적당한 포장방법이 미확립된 경우가 많지만 지속적인 연구 개발로 성장발전할 가능성이 매우 높다. 그러나 지금보다 더 많은 수산식품의 판매를 위해선 어항으로부터 멀리 떨어진 장소까지 좀 더 신선한 상태로 유지시킬 필요성이 있다.

그러므로 수산물 포장은 소규모 매점 구입패턴에서 대형매장 구입패턴으로 바뀌는 계기를 제공할 것이고, 좋은 품질, 구매욕구 유발 및 소비자 만족을 충족시킬 것이다.

포장식품은 미생물이나 화학적, 물리적 변화에 의해 품질변화가 일어나므로 차광성, 차단성(gas 등)있는 포장재가 이용된다. 또한 식품의 살균기술이나 포장기법이 사용되며, 아울러 탈산소제와 흡습제가 봉입되고 있다. 생육에 대해서는 stretch 포장된 것이 많고 소비자용에는 차단성이 우수한 포장재료를 사용하고 아울러 탈탄소제를 넣든가, 가스충전 포장하는 경우가

많다.

포장식품의 보존대책으로서 산소 및 수증기 투과에 대한 차단성이 높고, 자외선이나 사용되고 있다. 미생물 제어면에서는 포장후 보일드 가열이나 레토르트 살균, 포장기법에서는 진공포장, 가스충전과 탈산소제 봉입포장 등이 사용되고 있다.

특히 호흡기능이 거의 없는 육류 및 어류의 포장용 필름에 요구되는 성질은 수확 후 호흡기능이 활발한 과일 및 채소류의 포장필름과 거의 유사하나 다른 점은 투습성은 적고 기체투과성이 큰 점이다.

즉, 투습성은 가능한 한 적은 $10\sim 30\text{g}/\text{m}^2 \cdot 24\text{hr}$, 기체투과도는 산소 $800\sim 2,000\text{cc}/\text{m}^2 \cdot 24\text{hr} \cdot \text{atm}$, 탄산가스 $5,000\text{cc}/\text{m}^2 \cdot 24\text{hr} \cdot \text{atm}$ 정도의 것이 적당하다.

3. 품목별 포장방법

1-1. 소비자 포장

1-1-1. 냉장품

혼연수산물 및 계맛살류를 제외하고는 대부분의 냉장수산물은 가공하지 않은 생선어이다. 계맛살류는 햄, 핫도그와 같은 염지 또는 가공육처럼 진공형 파우치에 포장한다. 산소차단성 필름에 포장되었을 때 확실한 위생상의 안전을 위해서 엄밀한 온도조절이 반드시 필요하다.

draw-down mold 포장의 경우 맨 밑바닥의 중간강도의 필름을 가열한 뒤, 제품이 놓여질 공간을 제품자체에 덮어씌워 끌어내릴 수도 있다. 충전 후 표지필름 sheet는 보통 진공하에서 열린 면을 당겨 늘어뜨리고 필름의 끝을 열 봉합

한다. 밀봉포장은 제품위주로 shrink 포장을 하기도 한다. 표면밀착진공포장은 유연성필름이나 sheet들 사이 또는 미리 형성된 유연 필름대 내에 제품을 넣어 진공상태에서 열 봉합 한 뒤 shrink tunnel에 통과시켜 만든다.

대부분의 냉장어와 다른 생선제품은 주로 얇은 투명 form 플라스틱 tray에 넣고 투명한 플라스틱으로 둘러 덮어 씌워 포장한다. 제품이 포장용기 또는 재료의 면에 달라붙는 것을 막을 목적으로 플라스틱으로 덮어씌운 수분흡수성 종이 패드로 수분흡수가 되도록 제품과 tray사이를 샌드위치처럼 썬다.

즉, tray와 제품을 투명필름 한 장에 썬다. 보통 이를 위해 폴리에틸렌이나 폴리염화비닐 등이 사용된다. 이들 필름은 산소에 의해 안정화되는 적색육의 선명한 적색을 유지하기 위해 고산소투과성을 나타내는 것들이다. 비록 그 필름을 통해 비린내가 날 소지는 있지만 보통 수산물에 대해서는 큰 문제는 없다.

반대로, 몇몇 지방어(fatty fish)의 경우 그런 필름을 통해 off-odor를 흡수할 수도 있다. 약간의 투과성을 갖는 필름으로 만들어진 진공포장지에 저장하면 tray내의 생선과 특별히 차이나는 점이 없는 것으로 보고되고 있다. 그러나 수축 tunnel내에서 필름을 과열하여 폼(foam)트레이를 변형시키거나 부러뜨리는 일이 없도록 주의해야 한다.

CO₂를 함유한 수정된 대기를 소비자용 냉장 포장지 내에 치환시키려는 시도는 tray-bag 포장과 단단한 용기에 적용되었다. 보통 투명 플라스틱인 이들 직사각형 용기는 draw mold 기제로 제작되어질 수 있다. 그 단단한 용기의 불록

한 테두리에 유연하고 투명한 sheet를 얹어 열융착 밀봉한다. CO₂ 함유가스는 top 필름을 밀봉하기에 앞서 곧바로 용기내에 주입한다. 냉장어에 대한 이러한 포장형태에 소비자들이 약간 저항감을 갖고 있지만 이런 포장방법이 국내에서 현재 널리 유통되고 있다.

대부분 수산냉장식품의 경우 포장 후 건조상태를 보이는 것은 바람직하지 못하다. 수분흡수성 pad를 사용하면서 0℃ 가까이 또는 그 이하로 일정하게 조절시킴으로써 제품의 촉촉함을 유지할 수 있다. 제품관찰을 방해하는 fog 축적은 이슬 맺힘 형성을 막는 제제(wetting agent)로 그 포장필름의 안쪽 면을 코팅함으로써 막을 수 있다.

굴 가리비와 같은 수산식품의 습식 pack은 주로 금속, 플라스틱 또는 코팅된 두꺼운 종이로 된 모양의 용기에 비틀어 조이거나 주름잡힌 뚜껑을 한 형태이다. 제품은 투명 플라스틱으로 만들어진 그 뚜껑이나 측면 창을 통해 볼 수 있어야 한다.

1-1-2. 냉동품

냉동수산물의 소매포장은 생원료 그대로(새우, fillet 등)이거나 가공·편이 식품류(빵가루 입힌 편, stuffed clam 등)가 대부분이다. 가공하지 않은 수산식품의 포장은 일반적으로 디자인이 간단하고 시각적 배려보다는 기능적인(제품보호 등)면을 중요시한다. 생원료 제품은 전통적으로 소규모 생산수산업체에서 포장해 왔고, 큰 시장을 겨냥한 식품가공회사는 대부분 가공 및 처리수산물을 제조 판매하고 있다.

오늘날 가장 널리 보급되어있는 수산냉동식품



포장형태는 왁스, 또는 플라스틱, 코팅된 두꺼운 종이 및 판지이다.

적당히 밀봉하면 이들 판지는 산소 및 수분 차단성을 지니게 된다. 플라스틱 보호 overwrap으로써 셀로판이나 종이를 다시 코팅하여 이용하는 수도 있고, 그 제품도 또한 추가적인 보호를 위해 내부봉지에 집어넣기도 한다. 이 포장법의 가장 큰 단점은 느슨하게 채웠을 경우 빈 공간이 많이 발생한다는 것이며, 포장지내 수분의 이동으로 성에가 끼고, freezer burn이 생길 수 있다. 또한 산소 차단성이 좋지 않아 산패를 더욱 촉진하는 수도 있다.

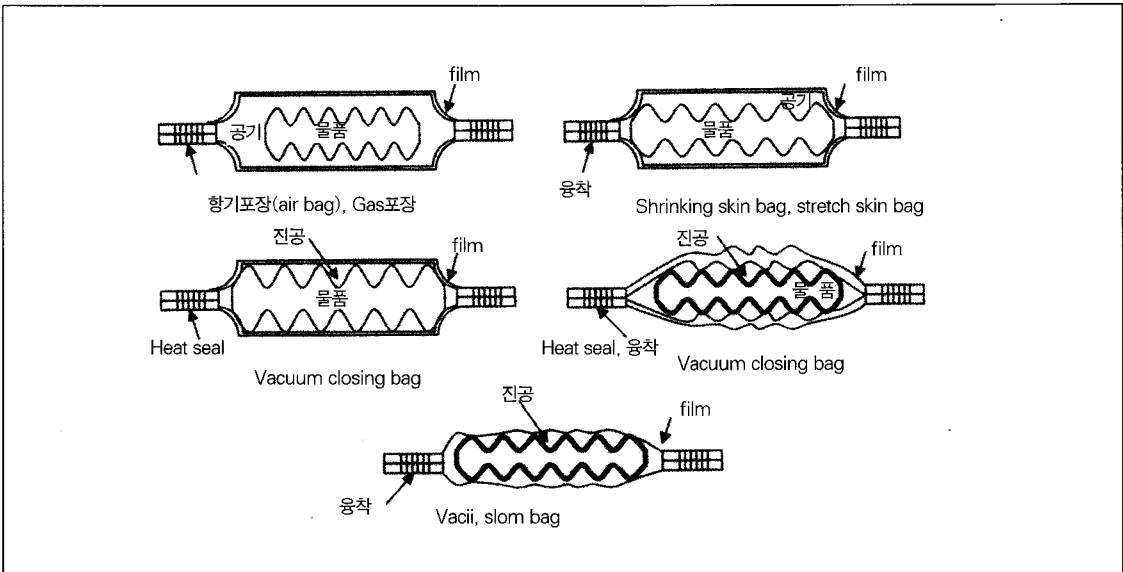
수산냉동식품도 단순 코팅된 셀로판이나 플라스틱bag, 포장지에 포장되고 있다. 이들은 최소 경비 포장법이며, 적정 필름선택과 적당한 밀봉만 가해지면 훌륭한 수분, 증기, 산소 차단성을 겸비하게 된다. 이슬 맺힘으로 인한 성에는 유연

성이 덜한 셀로판 같은 필름이 사용되었을 때 다른 직사각형 모양의 제품과 밀착될 수 없어 특히 심하다.

고차단성, 수축필름 진공포장은 냉동수산물의 가장 좋은 포장방법이다. 빙의(氷衣)를 입히기도 느슨하게 충전된 판지 또는 포장지, 포장수산식품의 freezer burn(수분감소)현상과 같은 것을 줄일 수는 있지만, 포장을 함부로 다루는 과정 중에 그 빙의가 조각이 나거나 벗겨지게 되어 보호기능을 잃게된다. 밀착에 따른 edge 부분 등이 파손된 경우 단지 작은 제품표면에만 산화나 freezer burn이 생기지만, 그 결과로 포장의 나머지 부분이 제품에 밀착하게 된다.

이들 포장재는 가격이 비싸고 몇몇 식료품 포장출하업자들의 경우 지나치게 급격한 온도변화를 주어 포장의 안정성에 문제가 발생할 소지가 있다. [그림 1]과 같이 식품포장형태를 식품과

[그림 1] 식품과 포장재관의 밀착정도에 따른 포장 형태분류



필름간의 밀착정도에 따라 5가지로 분류할 수 있다.

소형냉동어의 경우 빙의를 잘 입히지 않음을 감안할 때 냉동어의 포장시 이런 제품과 포장지 간의 밀착정도를 높인 skin packaging을 적절하게 함으로써 MA포장이나 가스치환포장을 하지 않고도 보다 고품질을 유지할 수 있다.

얇은 막 적층(플라스틱이나 다른 유연필름에 적층된 금속박막)은 차단성과 아울러 보호성도 제공해 준다. 냉동수산물 포장은 궁극적으로 보호성과 편리성을 목적으로 하는 것이다. boil-in-bag pouch (직접 조리가능 봉지파우치)로서, 나일론이나 동일 투명도의 유연필름 또는 박막적층물로 구성되어 있다. 가열하여 먹는 제품들인 소스, stew 요리, 조개스프 요리 등 조리냉동식품에 매우 좋다. 유동성이 적은 수산가공품인 소스를 곁들인 필렛, 어육소세지형 제품들에는 알루미늄이나 보다 새로운 ovenable tray를 사용한다. 알루미늄보다는 ovenable 종이판이 마이크로웨이브나 일반적인 오븐 모두에 적용하기 쉽다. 조리의 간편성은 오늘날 바쁜 생활방식 하에서 가장 바람직한 소비확대 인자로 대두되었다.

1-1-3. 냉동 후 해동제품

냉동 후 해동처리는 계절성 시장 공급과잉을 경감해 줄 수 있고 가변적인 가격과 유동적인 입수를 방지할 수 있다.

냉동 후 해동처리 한 어류는 생선을 판매하기 전까지 빙의를 입힌채 대량 냉동저장용 진공포장을 하였다가 소매판매를 위해 재빨리 해동하여 생선과 똑같은 방식으로 포장하거나, 소매 소

비포장지에 바로 포장하여 냉동하였다가, 동일 포장지 상태에서 필요시 해동하여 냉장 판매하는 것이다.

이방법의 경우 냉동시 및 해동후 냉장제품화했을 때 모두 좋은 품질유지를 위하여 특수한 포장기술이 필요하다. 공기투과성 필름에 신선육 형태의 어류를 포장하기 앞서 냉동 중 품질저하를 막기 위해 빙의를 입혀야만 한다.

1-2. 운송포장

수산물의 유통특성은 계획생산이 어려우며, 품종·규격이 다양하고 부패성이 강하여 선도에 따라 가치변동이 크므로 산지에서부터 특수 유통시설의 구비가 필수적이다. 또한 수산물의 소비는 소규모 분산적으로 이루어지며, 유통참여자가 많고 복잡하다.

품목별로 수집·분산의 유통과정이 전문화되어 있으며, 산지에서 소비지에 이르는 유통관계인들 간에 물량·가격·자금유통 등 연계가 견고하게 형성되어 있다. 생산특성(조기출어, 포획선점 및 짓가림제 등)상 생산지 위판장에서 1차 경매가 이루어지고, 소비지 도매시장에서 2차·3차 경매가 이루어지는 등의 유통특성이 있다.

우리나라의 수산물중 선어류는 유통 및 판매 특성상 수송포장이 주류이다. 어류를 가공하여 유통하는 외국과는 달리 전어체를 용기에 담아 유통 판매되고 있다. 즉, 유통·판매, 선호도 및 취식의 형태가 특이하여 포장기술의 발달은 가공보다 선어류가 많이 이루어 졌다. 수송포장규격은 해양수산부에서 지정 고시한 규격을 사용하고 있으며 종류와 규격이 매우 다양하다.



1-2-1. 국내외 수송포장규격

1) 외국(독일, 미국, 영국 등)

유럽국가의 경우 EU 표준파렛트(1,200×800mm)규격에 맞는 600×400mm 플라스틱 용기를 수산물 포장용기로 대부분 채택하고 있다. 미국은 48"×40"(1,219x1,016mm) 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 두고 여러 가지 균(곰팡이, 세균, 벌레 등)으로부터 차단시킴과 아울러 장기보존을 위한 포장기법 연구가 계속되고 있다. 또한 반복사용이 가능한 returnable box로서 수산물 컨테이너 풀과 접목하여 원활한 운영을 하고 있다.

독일 및 영국의 선어류 포장용기는 [그림 2]와 같다. 독일의 용기는 내용물을 적입 전과 후의 형태가 상이하다.

내용물을 적입하여 적재, 보관, 수송할 경우에는 [그림 2]의 4면을 접어 결속한 형태로 유통

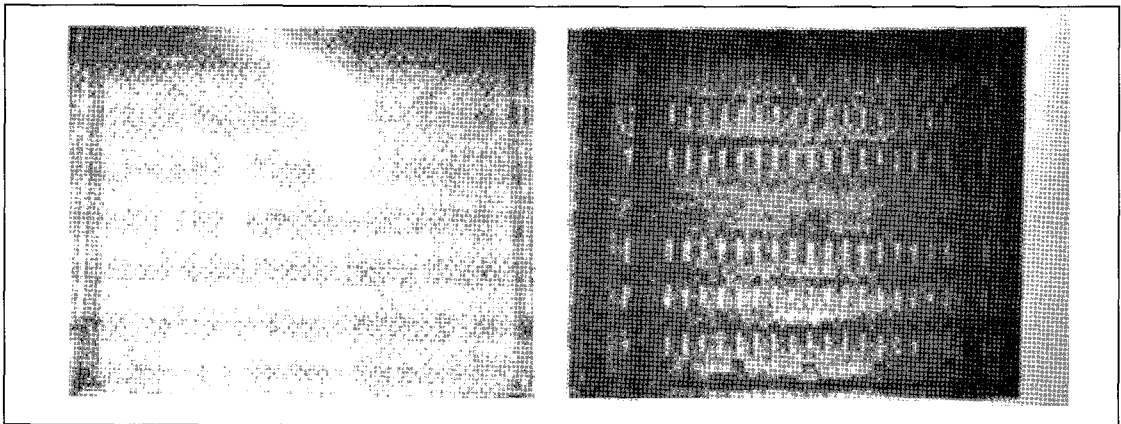
되며, 그림과 같은 상태는 회수시 운반 또는 세척할 경우 등으로서 4면을 펼쳐(절첩식) 적재에 따른 부피를 최소화하여 운송 및 보관용적을 줄여 유통 및 물류비용을 최적화할 수 있는 구조이다. 재질은 LDPE 또는 LDPE+HDPE, PP 등이며 회수 및 반영구적으로 사용 가능하다.

밀면은 수산물의 적입에 따른 유출수 및 오수를 배출하도록 설계되어 있어 오염을 방지하도록 되어있다.

영국의 용기는 선어류 보다는 냉동어류에 적합한 구조로서 용기사용자의 편리성을 최대화하도록 설계되었으며, 적재시 운반손잡이 또는 용기자체 적재가 가능하도록 되어 있다.

물론 빈 용기로 이동시에는 부피가 상당량 줄어 물적 유통비를 최소화하도록 하였다. 수산물 포장은 독일이 기능성과 물류효율성 및 운영시스템의 합리성 면에서 강점을 가지고 있다. 일본은 일관수송체계(Unit Load System)면에서 우리나라와 같은 T11형을 표준파렛트 규격으로 채택하고 있다.

[그림 2] 독일과 영국의 수산물 포장 용기



판매를 위한 소비자 포장보다는 수송·보관 수단인 대단위 포장이 주류를 이루고 있으며, 산지에서의 냉동·보관용으로 나무상자가 주종을 이루고 있다.

어획·경매 후에는 대부분 폐기하고 있으므로 원가 손실의 요인이 되고 있으며, 수송 및 판매용 포장으로는 선도 유지를 위하여 EPS(스티로폴) 상자에 다시 포장되고 있다. 종류별로 다종의 포장재료가 사용될 뿐 만 아니라 표준출하규격, 거래단위 표준규격 등이 각각 다르게 설정되어 있다.

1-2-2. 포장규격 및 재질

현재 우리나라의 수산물 포장 및 용기규격과 표준 출하규격, 거래단위 표준규격과 어상자의 포장규격 및 재질은 “해수부고시 제91-19호”로 규정되어 있으며 [표 4]와 같다.

선어류는 나무상자(4호, 570x350x90)를 가장 많이 사용하고 있으며, 사용형태로는 어획생산, 위판경매, 냉장·냉동보관, 수송, 판매 등 유통경로에 따라 다양하게 쓰인다.

나무상자는 경매후 재입상시 폐기로 되고 있어 수산물 원가상승을 유발하고 있으며, 연간 사

[표 4] 수산물 포장 및 용기 검사 등에 관한 고시(해수부고시 제91-19호)

구분	명칭	내치수(mm) 가로X세로X높이	표준용량(kg)	재질
어상자	1호	520X260X50		목재 골판지 합성수지
	2호	540X280X50		
	3호	570X310X60		
	4호	570X350X90		
	5호	600X360X100		
	6호	700X430X100		
	7호	830X430X100		
홍합	1호용기	272X100X210	5	합성수지류 및 방수골판지류
	2호용기	320X190X190	10	
우렁쉥이	1호용기	210X180X160	5	스티로폼
	2호용기	230X230X225	10	
용기	1호용기	175(지름)X215	5	합석통
	2호용기	180X180X290	10	
	3호용기	234X234X160	10	
	4호용기	234X234X360	20	
바지락 포장	-	310X460	10	면포대
	1호포장	270X500	10	
	2호포장	310X500	10	
	3호포장	450X500	20	
	4호포장	550X600	20	
	5호포장	650X900	40	



용량 23백만개(재활용율 10% 이하)를 사용하고 있다.

또한 스티로폴 상자는 어중별, 고급어중, 품질 특성에 따라 다양한 규격으로 유통, 사용되고 있으며, Cold chain system 체계 미비로 신선도 유지용으로 선호하고 있으나, 사용후 폐기(쓰레기)문제가 심각하다.

어상자의 대부분은 나무상자와 스티로폴상자가 일반화되어 가장 많이 사용되고 있으며 냉동품의 경우 골판지상자 또는 무포장 상태로 유통되고 있다. 스티로폴 상자는 산지에서 재 입상과정 중 운송·보냉처리 및 선도유지를 위하여 사용되고 있다.

어상자(나무)는 형태가 전근대적인 비규격 및 폐목사용 등으로 선도유지가 어려우며, 목상자의 재 사용시 세척문제로 인한 수산물의 부패가

심화되고 있다. 재질은 대부분 국내에서 벌목하여 타용도로 거의 사용이 불가한 소나무, 수입산(소련)소나무 등의 건축자재, 벌목 플라타나스, 버드나무 등도 사용하고 있으나 활엽수의 경우 세척 후 나무의 특성에 따른 뒤틀림 현상으로 사용량은 희박하다.

냉동어류에 적용되고 있는 골판지상자의 경우는 생산·보관 및 유통의 복잡한 환경에 적응하지 못하고 포장이 훼손되는 경우가 많다. 물기가 많은 작업환경, 보관장소의 수분 및 온도변화, 작업횟수 및 방법 등 열악한 환경에서 견디지 못하므로 포장의 기능 중 가장 중요한 제품보호의 역할을 제대로 하지 못하고 있다. 빙장을 필요로 하는 품목들은 나무상자 또는 플라스틱상자와 스티로폴상자에 어류를 담고 그 위에 얼음을 얹는 형태로 유통·판매되고 있다.

[표 5] 생선식품과 가공식품의 가스충진 포장

명칭	재질	규격
어상자	목재	가로면두께 9mm이상, 세로면두께 12mm이상, 밀면두께 6mm이상 다만, 밀면의 두께는 길이 50cm를 초과하는 매 10cm마다 2mm씩 추가하여야 한다.
	골판지	파열강도 13.4kg/cm ² 이상, 내수도(잔존파열강도) 4.5kg/cm ² 이상
	플라스틱	고밀도 폴리에틸렌(HD/PE)
	스티로폼	밀도 0.025g/cm ³
용기	골판지	2중양면, 파열강도 14kg/cm ² 이상, 내수도(잔존파열강도) 5kg/cm ² 이상
	스티로폴	밀도 0.025g/cm ³ 이상
	합석통	두께 0.25mm이상
포장	면포대	면사 100/%
	합성수지포대 (그물망)	폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌(PE) 또는 나일론사로서 실의 굵기 0.3mm이상

1-2-3. 수산물의 포장관련 법규

수산물의 포장 및 용기에 관한 규칙은 해양수산부령 제73호(제정 73. 4. 14 농수산부령제 529호, 개정 98. 9. 26) 및 수산자원보호령 제 28조의 규정에 의하여 수산물의 포장 및 용기의 제한에 관한 사항을 [표 5]와 같이 규정하고 있으며, 포장·용기는 국립수산물검사소검사에서 검사하도록 규정되어 있다.

1-2-4. 수산물 포장규격의 정비 및 개발

수산물의 포장규격 정비 및 개발요건은 그 유통 특성 및 다음과 같은 배경과 필요성을 고려할 필요가 있다.

○ 포장규격 표준화를 통한 물류비 절감 및 유통효율화 필요

- 거래단위(등급, 규격)표준화 및 포장화 추진
- 일관수송체계(ULS) 구축을 통한 물류비용 절감

- 수송·하역·보관 등의 기계화 작업 기반 조성

- 수산물의 상품성 향상 및 속박이 근절로 어민수취가격 제고

- 유통정보의 정확성, 신뢰성 제고

- 신용거래 기반조성

○ 국내외적으로 전개되는 자원절약 및 환경오염 방지의 필요성 대두

○ 소비자 유통시장의 급격한 구조변화에 대응

- 신물류시스템(물류센터) 출현에 대응한 유통선진화 추진

- 대형유통업체 증가, 외식사업 대규모화 등 유통체계의 다원화

1) 포장규격 및 용기설계시 고려요소

수산물 등급규격을 크기, 품질, 특성, 소비자의 기호 등을 종합적으로 고려한 등급 및 포장규격 설정과 보급확대가 요구되며, 생산지 거점 수협으로부터 선별, 가공, 포장, 저장 등 전과정을 직접 표준규격처리 제품화하여 소비자의 대형물류센터, 도매시장, 백화점 등 대량수요처에 직접 출하체계 구축이 필요하다. 산지수협과 어업인의 공동출하 및 표준파렛트, 표준규격화에 대한 인식이 매우 부족하며, 인건비 상승, 교통체증 등 물류환경이 악화되어 물류표준화와 하역기계화를 통한 비용절감이 수산물유통의 핵심과제로 대두되었다.

유통시설과 장비가 표준파렛트에 맞지 않게 건설, 제작되어 운용되고 있으며, 환경보호 차원의 도매시장 쓰레기 발생 부담금제 신설로 비용 부담이 증대되었다.

수산물 포장규격 및 용기의 개발은 지역적 주요산물 및 특성에 따라 약간의 차이를 보이고 있으나 선어류의 경우 포장규격 및 용기설계요소는 다음과 같다. 즉 기존의 나무상자의 단점을 보완한 반영구적·위생적이며, 회수사용 가능한 플라스틱 재질로의 변환이 요구된다.

① 포장규격, 기법 및 재료적 요소

- 제품의 선도 유지 및 보관수명 연장을 위한 포장기법

- 정량포장을 위한 규격화 및 고봉입상 근절을 위한 포장규격

- 국가표준파렛트(T-11형)에 적합한 포장치수(적재효율90%이상)

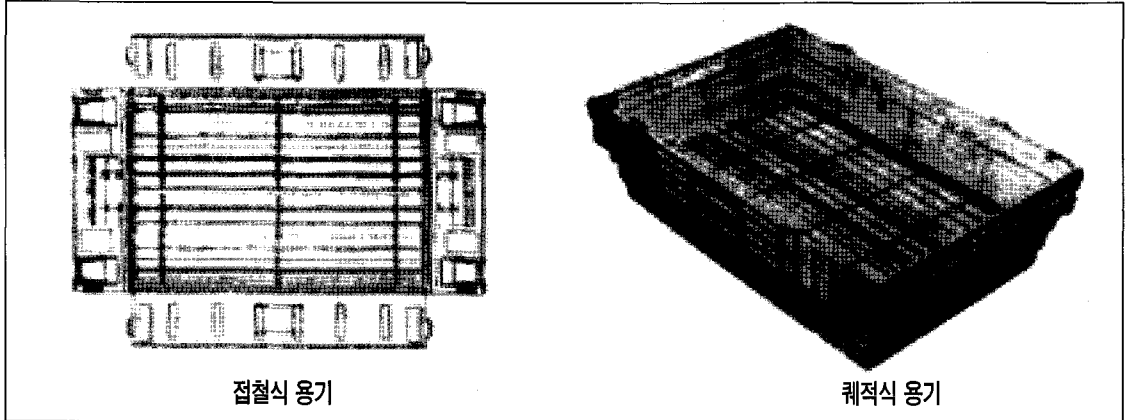
- 반영구적 회수사용 가능한 포장재질(LDPE, LDPE + HDPE 등)



[표 6] 어상자 특성비교

구분	나무 상자	신규 어상자
구조 및 형태	<ul style="list-style-type: none"> ○ 평면상자형 단순구조 ○ 적재시 내용물과의 접촉으로 어체손상 ○ 면상자의 보관 및 수송에 많은 용적 필요 ○ 유출수의 배출구조 설계 곤란 ○ 어류 상자 이탈방지 설계곤란 ○ 파손 및 수리, 폐기 빈번하게 발생 ○ 고봉입상 및 속박이 발생 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 4면펼침형 및 box형(사진 참조) ○ 고정장치 설계로 미끄럼 방지 ○ 빈상자 보관 및 수송에 매우 용이 ○ 조립 및 내용물 적입이 편리성 ○ 작업자의 취급 용이성 부가 ○ 유출수 배출용이 및 외부배출 ○ 어류 입상 후 적재시 어체손상 방지 ○ 고봉입상 및 속박이 방지
재료 및 강도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 원자재 확보난으로 조악한 제품유통 유발 ○ 세척 어렵고 표면 비윤활 ○ 쉽게 파손되고 재사용 어려움 ○ 재사용 및 수리에 따른 강도 저하 ○ 빈상자 보관 및 수송에 따른 비용 상승 ○ 표준 파렛트 적재 효율 낮아 물류비 상승 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 원자재 확보 용이 ○ 세척이 용이한 무공해 소재 ○ 반영구적 재사용 가능하며 자원절약 ○ 내한성, 내구성 강화
경제성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 반복 재사용 불가, 원가 상승 ○ 자원관리의 비효율성 ○ 겹쳐 쌓을 경우 내용품(어체) 손상 ○ 반복 재사용시 수리비 부담과증 ○ 빈상자의 보관 및 수송에 따른 비용 상승 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 반복재사용으로 원가절감 및 효율성 제고 ○ 보관 및 수송에 따른 관리 경비절감 ○ 적재효율 극대화도 물류비 대폭 상승 ○ 빈상자의 보관 및 수송용이
작업성 및 취급성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 갈고리 사용의 용이성 제공 ○ 갈고리 사용 편리성이 고정관념으로 적용 ○ 갈고리 이외의 운반작업이 용이하지 못함 ○ 불필요한 포장재로 재포장 작업시행 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 작업자의 보관취급 용이 ○ 손잡이 설계로 운반용이 ○ 갈고리용 흡설계 사용
위생성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 작업장 오염물질 상자바닥면과 직접 접촉 ○ 오염물질 안착과 세균번식 용이하여 비위생적 ○ 영양가 및 상품가치의 저하 ○ 상자 오염 유출수 하단 어체로 바로 전이 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오염물질의 안착과 번식 예방 ○ 상품가치 향상 ○ 매회 세척하여 회수공급 ○ 작업장 바닥과 상자의 이격으로 이물질 투입 및 오염방지 ○ 적재용 bar 설계로 하단의 어체와 접촉방지

[그림 3] 신규 어상자의 설계도



- 사용 및 회수, 공급, 분실, 파손, 세척, 위생 등을 고려한 시스템

② 용기설계에 따른 고려요소

- 오염 유출수의 외부 배출용이 및 직접접촉 방지
- 빈 용기 적재시 공간 최소화
- 세척 및 위생성을 고려한 용기구조 설계
- 작업 및 취급편리성과 운송 또는 보관의 용이성 및 효율성
- 다단 적재시 무너짐 방지
- 회수 및 반복 재사용에 따른 적정강도(충격, 저온유통, 수작업 등 고려)

2) 포장규격 및 용기의 설계

수산물 중 선어류의 포장용기 규격 및 구조 설계는 해양수산부에서 추진하고 있는 수산물 유통혁신 추진방안의 일환으로 연구되었으며 참고로 도출된 내용을 간략히 기술한다. 주요 연구내용은 앞의 고려요소와 선어류의 물류특성, 표준파렛트와의 정합성, 내용량 및 내용적, 작업환경, 수송수단 및 저장·보관, 적재방법 등 많은 요소를 조사·분석하여 이루어

졌다

연구결과 도출된 용기는 [그림 3]과 같이 절첩식 구조와 궤적식 구조 2가지이다. 절첩식의 경우 운반 및 적재효율성을 높이고 유출수 배출 기능을 하향식 배수가 아닌 직접 배출 구조로 설계되었다.

빈 상자 운반 및 취급, 수송시 펼쳐서 사용하므로 공간을 최소화하는 장점이 있으며, 펼쳐진 상태로 세척하므로써 세척의 용이성 및 위생성을 극대화하고 기본적으로 적재시 무너짐을 방지하도록 설계되었다.

궤적식 용기는 배수구의 순환적 흐름을 유지하며 형태의 단순화를 꾀하였고, 손잡이(갈고리로 끌기 등)는 현장에서 작업이 용이하도록 도출된 구조다. 운송 및 수송 중 발생할 수 있는 외부 충격에 의한 파손을 미연에 방지하며, 열악한 작업환경 및 냉장유통 등에 대비하여 절첩식 보다 구조·강도를 강화한 용기다.

이상과 같은 내용을 종합하여 [표 6]에 구조 및 재료, 경제성, 위생성 등을 간략히 비교하였다. ☐