



가리비 조개 선도유지 용기 개발

Development of Modified Atmosphere Packaging for Scallop

加納隆司 / (주)에이테크노디자인 대표

1. 서론

아오모리현의 가리비 생산량의 90% 이상이 가공용 원료로 쓰여지며 나머지 핏감은 몇 %에 지나지 않는다. 최근 가리비 생산자 가격은 떨어지고 있어서 활조개의 공급 촉진에 의해 가격의 형상과 안정화를 꾀할 필요가 있다.

1. 현 상황

아오모리현에서는 산 조개를 목상자에 넣어서 시장에 출하하는데, 목상자는 위생적이지 못한 점에서 위생면으로 뛰어나고 가리비의 선도가 유지되는 용기를 개발을 했다.

2. 용기의 검토

목상자, 측면에 슬리트가 있는 컨테이너 상자, 아래 네 모서리에 구멍이 뚫린 스티로폼 상자에 가리비를 넣어 20℃ 전후 실내에 보관, 하루 뒤에 가리비의 활력을 측정하였다. 활력측정을 1일

후로 하는 이유는 중앙 도매 시장 경유로 출하하는 경우, 출하에서 판매까지의 하루가 걸리는 것을 고려했기 때문이다[사진 1].

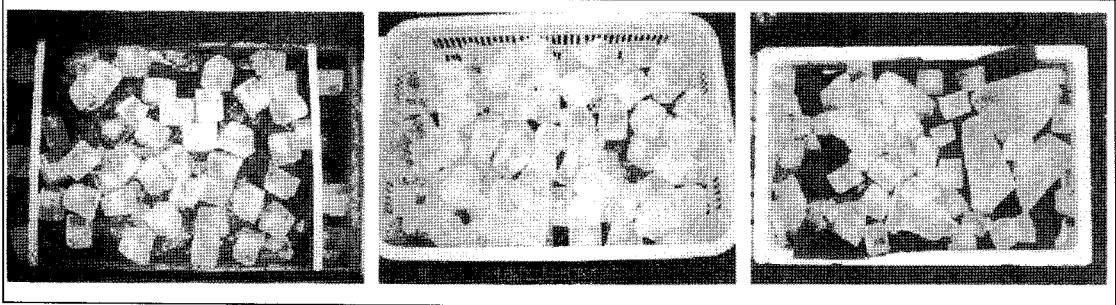
그 결과 전체의 94%가 좋아서 가장 활력을 유지하는 용기는 목상자라는 것을 알 수 있었다.

이어서 좋은 것은 전체 84%가 양호한 컨테이너 상자이고, 스티로폼 상자는 72%로 가장 낮은 값을 나타내었다. 목상자, 컨테이너 모두의 공통점은 통기성이 좋다는 점이 있으므로, 소재를 불문하고 통기성이 좋은 용기라면 가리비의 활력을 유지할 수 있을 것으로 생각하였다.

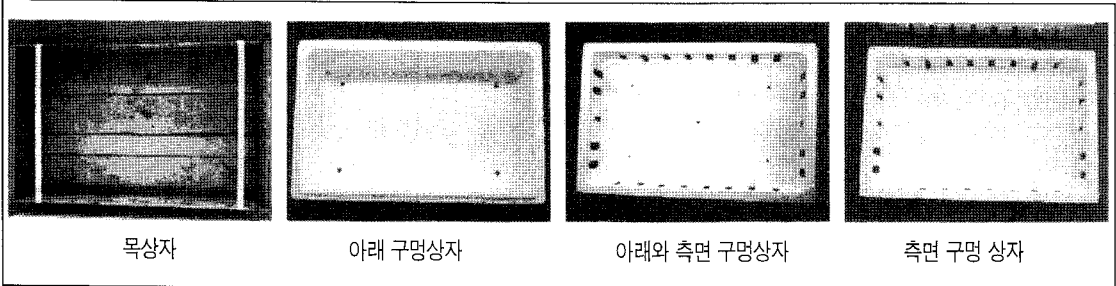
또 목상자는 현재 리사이클하는 업자가 있어서 한 개 상자당 약 100엔으로 수산업자가 이용할 수 있다.

컨테이너 상자의 리사이클 시스템도 조사하였지만 컨테이너 리스의 경우 목상자처럼 싸게는 무리이며, 파손되었을 경우 목상자는 수리가 가능하나 컨테이너는 가능하지 않다는 점에서 컨테이너 리사이클 시스템을 확립하는 것은 대단히 어렵다. 이 점에서 스티로폼 소재로 통기성이 좋고 강도가 있는 용기를 개발했다.

[사진 1] 가리비 활력 측정



[사진 2] 시험 1 용기



3. 개발시험

1) 시험 1

① 목적

가리비를 목상자와 스티로폼 용기에 넣어 1일 후의 가리비 활력 등을 비교한다.

② 용기

[표 1], [사진 2]에 나타나는 대로, 목상자, 스

티로폼 상자의 아래 구멍, 아래와 측면 구멍, 측면 구멍만의 용기 4종류

③ 방법

각각의 상자에는 가리비 2년생을 50개씩 수용하고, 자기식 수온계(엔히트 컴퓨터社 stowAway TidbiT)를 설치한 후 위에 얼음을 놓고 실온 $15 \pm 2^\circ\text{C}$ 방에 보관하였다. 그리고 측면에 뚫은 구멍의 길이는 57mm, 폭은 20mm 얼음은 모든 상자에 1회째는 4kg씩, 2회째는 3kg씩, 3회째는 목상자와 아래 구멍 상자 용기에 6kg씩, 아래와 측면, 측면만 구멍 상자 용기에 8kg씩, 녹기 전에 넣었다.

1일 후 각 용기에서 무작위로 40개씩 추출, 활력을 폐각 개체, 외투막만의 반응개체, 반응하지 않는 개체 3단계로 나눠 측정한 후, 조개길이, 전중량, 연체부 중량을 측정함과 함께 상자 내의 온

[표 1] 용기 소재, 안치수, 내용적

소재	개구부위	안치수(mm)	내용적(l)
나무	-	580×350×110	22.3
스티로폼	아래구멍	510×310×141	22.3
	아래와 측면구멍	580×350×110	22.3
	측면구멍	580×350×110	22.3



[표 2] 용기별 가리비의 길이, 전중량, 연체부 중량, 연체부 가공비율 평균치

용기 종류	길이(mm)	전중량(g)	연체부중량(g)	연체부가공비율(%)
시험개시	124.9	200.3	84.8	42.2
목상자	124.4	186.8	80.1	42.9
아래구멍상자	125.3	184.8	79.5	43.0
아래와 측면	124.9	183.8	78.6	42.6
측면만의 상자	126.6	189.1	81.1	42.9

도를 비교하였다.

④ 결과

보존 용기별 1일 보존 후의 활력을 측정 한 결과를 [그림 1]에 나타낸다.

폐각 한 개체는 개시시가 40개체, 목상자와 측면만의 구멍 상자 용기가 38개체, 아래만의 구멍상자 용기가 19개체, 아래와 측면 구멍상자 용기가 37개체로 스티로폼 용기라도 통기성이 좋으면 목상자와 같은 활력을 유지한다는 것을 알았다.

각 용기에 넣은 가리비의 길이, 전중량, 연체부 중량, 연체부 가공비율은 [표 2]에 나타내는 바와 같이 목상자와 세 종류의 스티로폼 용기와는

별 차이를 느낄 수 없다.

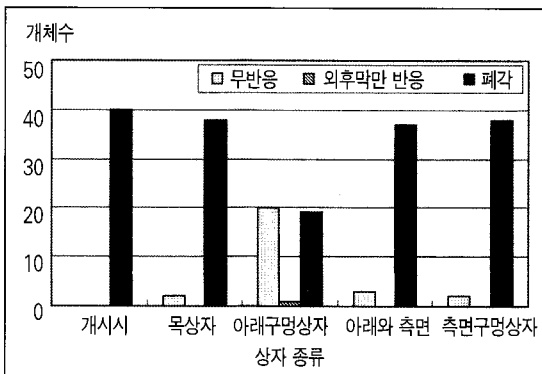
용기내 최저 온도는 [그림 2]와 같이 목상자가 3.6℃, 나머지 3종류가 각각 2.0℃, 2.6℃, 3.2℃로 간격이 많은 용기일수록 높은 경향을 나타내었으며 또 시험 종료시에는 측면에 구멍을 뚫은 2개 용기 내의 온도는 4.8~5.5℃로, 다른 두 종류의 용기보다 조금 높아서 얼음이 녹아 있었다. 이 원인은 측면의 구멍폭이 넓었기 때문으로 생각된다.

2) 시험 2

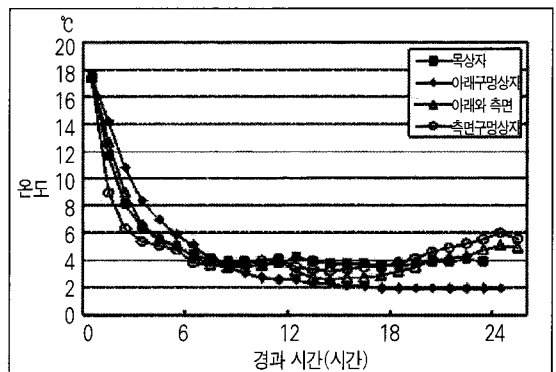
① 목적

스티로폼 용기의 측면 구멍의 폭을 바꾸어 하루 뒤의 가리비 활력 등을 비교한다.

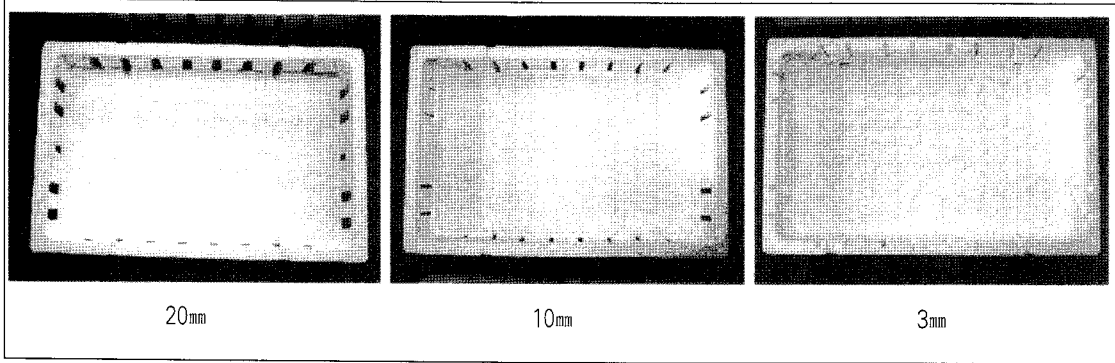
[그림 1] 각 용기에 1일간 넣은 가리비의 활력



[그림 2] 각 용기 내 온도



[사진 3] 시험 2 용기



② 용기

내치수 580×350×110mm 스티로폼 용기의 측면에 길이 57mm, 폭 20mm, 10mm, 3mm 세 종류의 구멍을 뚫은 것(사진 3)

③ 방법

각각에 전술한 자기식 수온계를 설치 후 가리비 2년씩 50개씩을 넣고, 그 위에 그린패치를 깔아 얼음을 넣어 실온 15±2℃의 방에 보관하였다. 그리고 얼음은 어느 상자든 1회째는 4kg, 2회째는 3kg, 3회째는 8kg씩 넣었다.

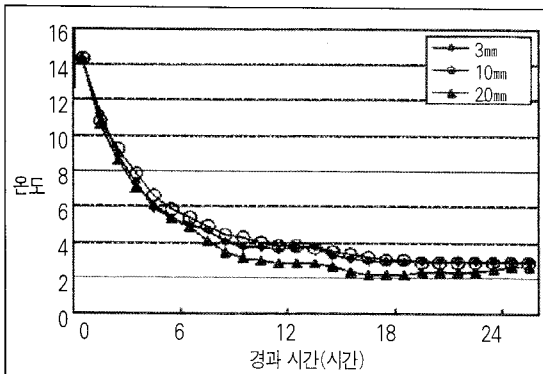
1일후 각 용기에서 무작위로 40개씩 추출하여

전술한 바와 같이 길이, 전중량, 연차부 중량을 측정함과 함께 남은 얼음의 중량을 계측하고 동시에 상자내의 온도를 비교하였다.

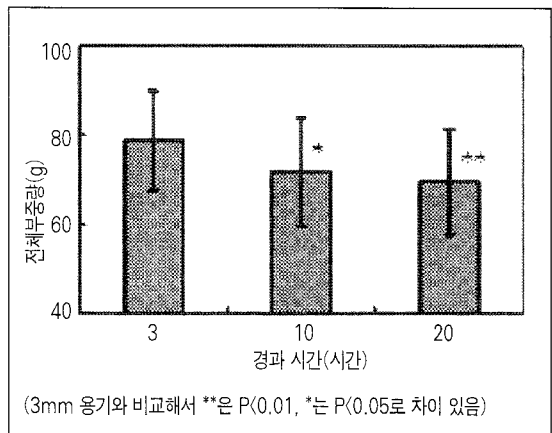
④ 결과

용기내 최저 온도는 [그림 3]에 나타내는 바와 같이 구멍폭이 넓은 20mm 용기가 2.2℃로, 다른것(3mm 3.0℃, 10mm는 2.9℃)보다 조금 낮으며 남은 얼음의 중량은 폭 20mm 용기가 3.1kg, 10mm의 것이 3.8kg, 3mm의 것이 4.1kg으로 폭이 넓은 용기는 얼음이 녹기 쉬워서

[그림 3] 구멍폭이 다른 용기 내의 온도



[그림 4] 각 용기에 하루 동안 넣은 연체부 중량



(3mm 용기와 비교해서 **은 P<0.01, *는 P<0.05로 차이 있음)



[표 3] 용기별 가리비의 길이, 전중량, 연체부 중량, 연체부 가공 비율 평균치

측면 폭(mm)	길이(mm)	전중량(g)	연체부중량(g)	연체부가공비율(%)
개시시	124.2	209.7	84.0	40.0
20	121.0	168.1	69.6	41.3
10	121.6	173.2	71.8	41.4
3	123.3	180.5	78.8	43.7

온도가 저하된 것으로 생각되었다.

각 용기에 넣은 가리비의 길이, 전중량, 연체부 중량, 연체부 가공비율을 [표 3]에 나타낸다.

연체부 중량 이외에는 각 용기간의 차이는 없었지만 연체부 중량은 폭 3mm 용기에 비해서 10mm, 20mm 용기에서는 감소하였다(그림 4).

이 원인은 구멍폭이 넓은 용기는 통기성이 너무 좋아서 가리비의 보수량이 감소했기 때문으로 생각된다. 그러나 시험 1에 있어서 목상자와 측면에 구멍을 뚫은 용기간의 연체부 중량에는 거의 차이가 없었다. 이것은 가리비에 직접 얼음을 넣었기 때문에 녹은 물이 영향을 끼친 것으로 추측되었다. 또 활력을 측정된 결과, 어느 상자든 모든 조개가 폐각하였지만, 조개를 관찰한 결과 [사진 4]와 같이 구멍폭이 20mm 용기에서는 조개가 열려있는 개체가 보였으나 3mm 용기는 완전 폐각한 개체만으로 활력을 보다 좋게 유지할 수 있다는 것을 알았다.

이 때문에 측면 구멍의 폭이 좁고 물이 잘 빠지게 하도록 밑내측에 요철을 넣어 물이 스무스하게 밖으로 빠져나오도록 밑에 배출구를 뚫은 용기를 개발하였다.

3) 시험 3

① 목적

목상자와 개발용기를 비교한다.

② 용기

내치수 580mm×350mm×118mm, 내용량 24.0 l의 목상자와 내치수 510mm×310mm×180mm, 내용량 28.5 l 이고 측면길이 변에 6개, 짧은 변에 2개의 슬리트를 뚫은 개발용기(사진 5)

③ 방법

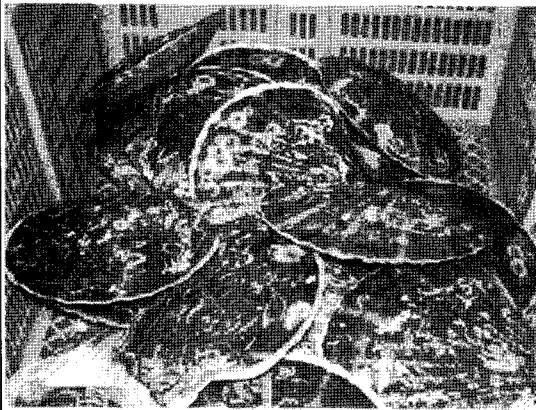
전술한 자기식 수온계를 넣은후 가리비 2년생을 10kg씩 넣고 그 위해 OPP 시트를 깔아 얼음을 넣어 실온 15±2℃의 방에 보관하였다. 그리고 얼음은 각각 1회째는 4kg, 2회째는 3kg, 3회째는 6kg씩 녹기전에 추가하였다. 1일 후 각 용기에서 무작위로 상하 20개씩 추출, 활력을 폐각 개체, 폐각하지 않는 개체 2단계로 나누어 측정된 후 사이즈를 계측, 상자내의 온도를 비교하였다.

④ 결과

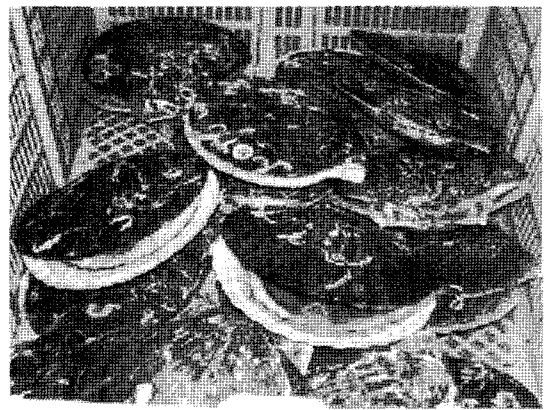
목상자와 개발용기의 활력을 비교한 결과, 목상자의 하부에서 추출한 개체에서 폐각하지 않은 것이 5% 보였으나, 목상자의 상부 및 개발용기 전부에서는 폐각하였다.

이 점에서 목상자의 하부는 물빠짐이 나쁘지만 개발용기는 물빠짐도 좋아서 목상자보다 활력 유지에 뛰어나다는 것을 알았다. 각 용기에 넣는 가리비의 길이, 전중량, 연체부중량, 연체부 가공비율은 [표 4]에 나타내는 바와 같이 각 용기간에 큰 차이는 없었다. 용기 내의 온도는 [그림 5]에

[사진 4] 관찰 결과

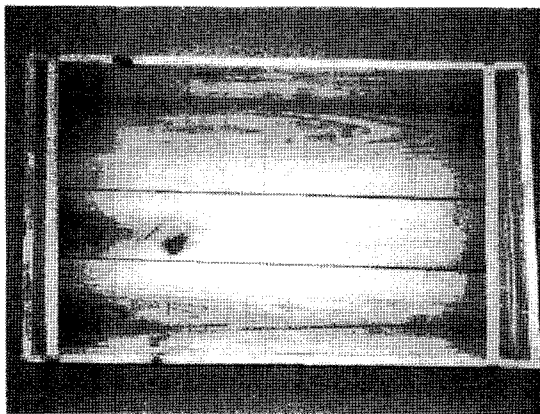


구멍폭이 3mm 용기에 하루동안 넣은 가리비

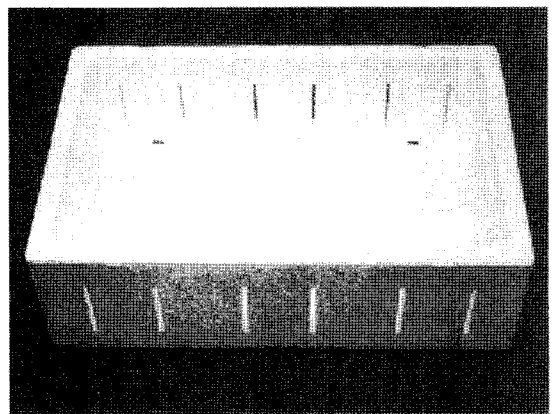


구멍폭이 20mm 용기에 1일간 넣은 가리비

[사진 5] 시험 4 용기



목상자



개발용기

나타내는 대로, 목상자 내부는 7℃ 전후, 개발용기 내부는 서서히 저하되어 3.0℃로 안정하였다. 시험 1에서 아래만 구멍을 뚫은 종전의 용기 내부는 2.0℃로 안정되어 있지만, 개발용기는 목상자보다 보냉성이 뛰어나서 종전의 용기와 손색이 없는 온도를 유지할 수 있음을 알 수 있었다.

4. 스트로폼제의 개발 용기

전술한 시험 결과를 검토, 개량을 거듭한 결과, 대단히 뛰어난 용기를 개발할 수 있었다.

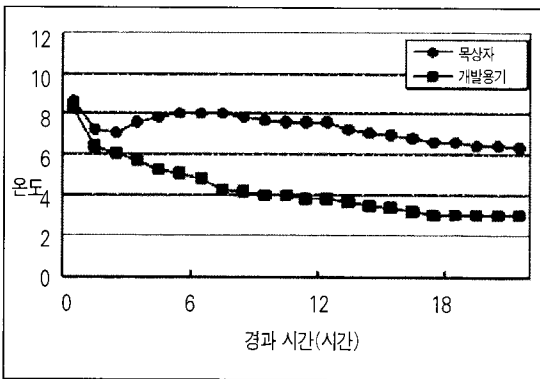
통기성을 극복하고 배수성도 가미할 수 있었다[사진 6].



[표 4] 목상자와 개발 용기의 가리비 길이, 전중량, 연체부 중량, 연체부가공비를 평균치

용기 종류	길이(mm)	전중량(g)	연체부중량(g)	연체부가공비율(%)
목상자	107.1	119.0	54.2	45.4
개발용기	105.5	114.8	52.1	45.3

[그림 5] 목상자와 개발용기 내부 온도 추이



목상자에 비해 적재 안정성도 좋고, 평가중이 걸리지 않기 때문에 적재 강도도 강하다.

그러나 스티로폼 용기의 측면에 세로홈을 뚫는 것은 고도의 금형구조나 성형기술이 요구되어 금 후에는 코스트면에서의 연구가 필요하다.

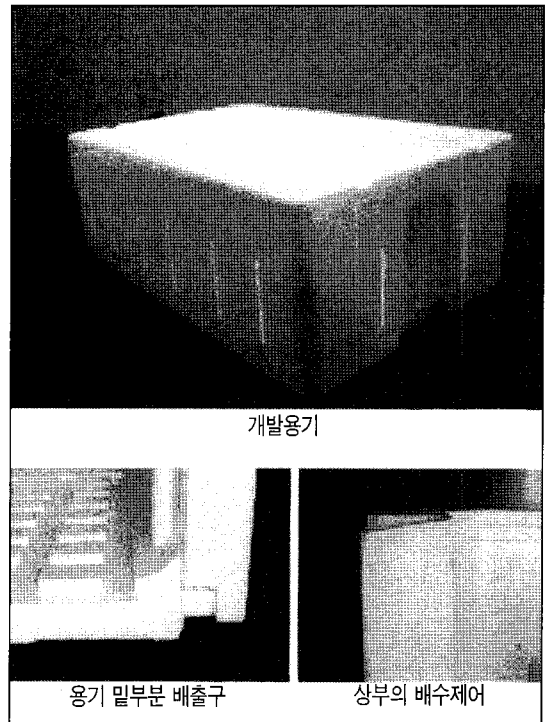
5. 마무리

이번호는 신선한 조개의 공급 촉진을 꾀할 필요가 없다는 점에서 가리비의 측량 방법, 수송방법 등에 관한 기술개발을 하는 사업 속에서 선도 유지 용기의 개발 과정을 소개하였다.

그리고 그밖에 시트, 장거리, 수송 등에 관해서도 시험을 하여 방향성을 나타내었는데, 이들에 관해서는 추후 별도의 기회에 소개하고자 한다.

이 실험은 아오모리현 수산 종합연구센터 증양

[사진 6] 스티로폼 용기 개발



식연구소에서 자료를 제공 받았으며 아오모리현 수산 종합연구센터 증양식 연구소 사업보고(제 35호) '2004년 가리비조개 공급촉진사업', 아오모리현 수산종합센터 증양식 사업보고(제36호) '가리비 공급촉진사업'에서 많은 부분을 인용하였다.

또 동북용기공업(주)의 많은 협력을 받은 점, 지면을 빌어 감사를 드리며 이후 다른 연구에 있어서도 많은 개발을 함께 해 나갔으면 한다. [ko]