



필름 서스펜딩 포장 「유리카-고」

Development of “Yurika-go”

大石 高也 / 오이시산업(주) 개발부 부장

1. 「유리카-고」의 개요

「유리카-고」는 오이시산업(주) 필름부문이 개발한 초저밀도 폴리에틸렌필름(50~60 μ m)을 딸기 형상으로 성형, 용기 안으로 매다는 (suspending) 형태가 되도록 팩 용기에 장착한 딸기용기이다.

최근 택배의 이용은 다양한 분야로 확대되고 있는 가운데 가장 상처입기 쉬운 과일의 대표라고 할 수 있는 딸기의 수송에 특히 주의가 필요하다. 특히 3월 이후 온난기의 수송에서는 수송 중 상처 발생이 중요하기 때문에 판매 구역이나 시기 제한 등이 과제가 되고 있다.

그래서 택배편으로도 안심하고 수송할 수 있는 완충용기의 개발에 착수하게 되었다. 개발 초기에 「딸기는 1알씩 형태가 다르니까 포장용기가 각기 다른 형상의 딸기에 맞춰 변화할 수는 없을까?」에 초점을 맞췄다.

딸기의 형상은 각각 다르고 울퉁불퉁하기 때문에 일반적인 완충용 트레이(〔사진 1〕)에 의한 완충으로는 부분적인 완충상태(점으로 접촉)가

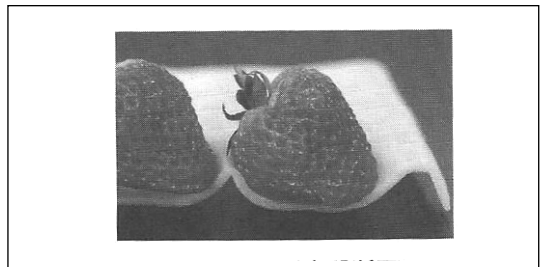
되고, 완충부분에 딸기 무게의 부하가 집중해 상처가 발생된다.

그래서 포장체 자체가 형상을 고정하지 않는 형태이고, 용기가 내용물 형상에 맞춰 구조(내용물에 맞춰 변형)함으로써 내용물과의 접촉 장소가 점에서 면으로 변경, 과일에 대한 부하가 분산되는 구조를 계획했다.

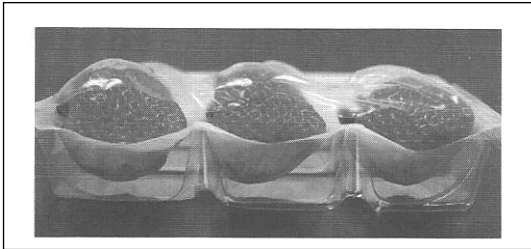
이러한 콘셉트로 설계·작성한 결과(〔사진 2〕 참조), 완충재와의 접촉부분에서 발생하는 「가벼운 상처」의 억제, 수송 중 진동에 의한 내용물 이동(회전)의 감소 등과 같은 효과를 얻을 수 있었다.

이와 함께 딸기 상부에도 같은 사양을 사용해

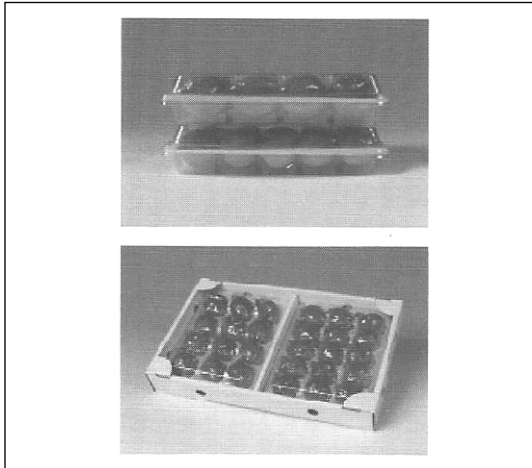
〔사진 1〕 홀(hole)형 용기 단면



[사진 2] 유리카고 단면



[사진 3] 유리카고 A타입



「내충격」, 「내진동」 등의 완충효과를 얻을 수 있었다.

2. 유리카-고 손상방지효과-실제 수송시험방법

2009년 1월, 2009년 3월, 2010년 1월에 후쿠오카현 농업종합시험장에서 도쿄(도쿄도 추오구)까지의 수송시험을 했다.

트럭 수송의 거리는 약 1,100km, 시간(하역에 의한 정지시간은 포함하지 않음)은 약 14시간으

[표 1] (시험) 수송 중 수송환경

구분		2009년 1월	2009년 3월	2010년 1월	
		트럭	트럭	항공기	트럭
온도	최고(℃)	15.0	13.0	14.1	14.0
	최저(℃)	0.0	2.2	0.0	3.0
	평균(℃)	4.6	5.5	3.0	5.6
진동	3G 이상 발생수	4	6	17	11

로, 그 가운데 약 1,000km는 고속도로 등 유료 도로를 사용했다. 항공기에 의한 수송의 경우, 거리가 약 950km로, 약 100km의 트럭수송을 포함해 수송시간은 약 4.2시간이었다.

각 용기에 딸기를 담은 후 골판지상자에 곤포해 택배(트럭 또는 항공기 이용)로 발송, 수송 중의 곤포 내 온도·진동을 측정했다([표 1]).

입하 후에는 바로 개곤해 눈으로 딸기의 상처 면적을 조사했다. 딸기의 모든 표면적을 100%로 해 그 비율(%)을 나타냈다.

또한 각 용기에 담은 딸기 상부에 직경 8mm의 원형 썰을 붙이고([그림 1] 참조), 수송 전후의 사진을 비교해 과일의 수평방향 및 상하방향의 회전각도를 바탕으로 점수를 매겼다(1점/30°). 그 합계값은 1개당 24개~30개를 이용해 구했다.

3. 유리카-고의 손상방지효과

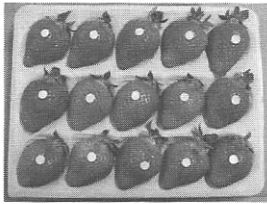
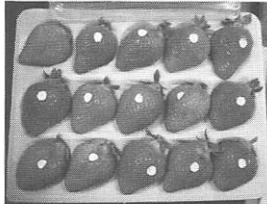
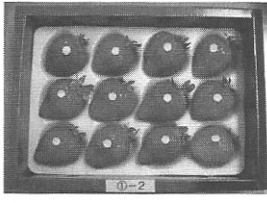
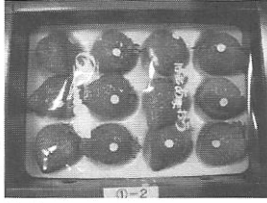
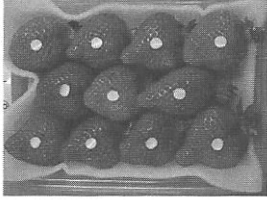
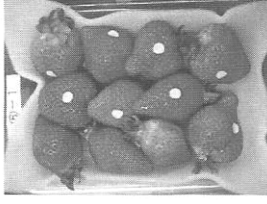
3-1. 수송 환경

[표 1]에 수송 중 온도·진동 환경을 나타냈다.

평균온도는 3.0℃~5.6℃가 딸기의 품질 유지에 적절한 온도환경으로 추이했다. 딸기의 상처



[그림 1] 각 용기별 수송 전후의 딸기 알 상태

구분	수송 전	입하시	딸기 알 상태
유리카고			0.1
홀형 용기			1.1
수평형 용기			3.4

는 진동가속도가 높을수록 커지기 때문에 트럭 주행 시 발생 가속도(0.5~2G)를 넘어서는 3G 이상의 가속도 발생회수를 수송 시 화물취급지표로 이용했다.

3-2. 수송 중 딸기 상태

이와 같은 환경 하에서 실시한 용기별 수송 전후의 사진을 [그림 1]에 나타냈다. 이것은 2009년 3월 시험 결과의 일부로, 모든 수송시험에서 동일한 입하 상황이 확인되었다.

「유리카고」는 다른 용기에 비해 손상이 적었다. 이것은 딸기 형상으로 성형된 필름으로 과일을 위아래에서 감싸서 손상 억제에 효과적이기 때문이다.

[표 2] 실제 수송시험에서 입하 시의 상처발생면적(%)

용기 종류	2009년 1월	2009년 3월		2010년 1월
	트럭	트럭	항공기	트럭
유리카고	6.5	8.9	11.3	1.6
홀형	13.1	33.1	28.9	7.1
수평형	29.5	39.8	44.3	15.7

홀형 용기는 손상이 보였다. 트레이와의 접촉에 의해 상처가 발생, 상처면적이 한층 커졌다.

수평형 용기는 3개 용기 가운데 손상 정도가 가장 컸다.

이는 딸기가 완충·접촉하는 부분이 아래 쪽에 부착한 발포폴리우레탄 시트뿐이라 딸기의 움직임을 억제하는 부분(완충하는 면적)이 작기 때문이다.

[사진 4] 홍콩의 일본산 과일판매장의 상황, 딸기는 후쿠오카현산 「홍(紅)훗페」



사진제공 : 후쿠오카현 경제농업협동조합연합

3-3. 수송 중 손상발생면적

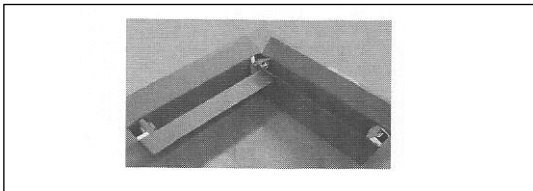
이어서 이 시험의 입하 시 상처발생면적을 [표 2]에 나타냈다.

평가지수는 앞에서 서술한 「손상면적율」에 의한 것이다. 전체적으로 [그림 1]의 손상정도와 같은 결과를 나타냈다.

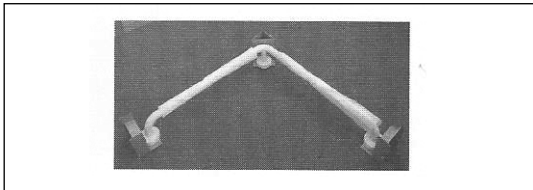
유리카-고의 시험체가 상처 발생이 가장 적었다. 거의 10% 이하의 성적을 거뒀다. 마찬가지로 수평형 용기 시험체의 상처면적이 가장 컸다.

이는 인접하는 과일끼리 접촉하는 경우가 많

[사진 5] 외장상자에 넣은 상태



[사진 6] 적용한 완충재(전체)



고, 접촉부분의 대부분에 경미한 상처가 발생했기 때문이다.

또한 이 용기에서 손상이 발생하면 하부의 발포폴리우레탄시트와의 접촉에 의해 상처가 또 다시 발생하고, 상처면적이 한층 커졌다.

3-4. 시험결과

이상과 같은 실제 수송시험 결과, 유리카-고는 다른 기존 용기와 비교해 수송 중 손상 발생이 억제되고, 그것이 수송 후 상처면적의 감소로 이어진다는 것이 확인되었다.

4. 수출용으로의 활용

일본 농림수산성이 발간한 항공수출물류조사·선선농림수산물·식품의 항공수출촉진에 관한 조사보고서를 보면, 지금까지 딸기를 수출할 수 없었던 이유로 「수출물류에 견딜 수 있는 내장용기가 없음」, 또는 「물류비용이 높다」 등을 들고 있다. 이러한 가운데 「유리카-고」를 사용한 딸기 수출사례가 발생하고 있다.

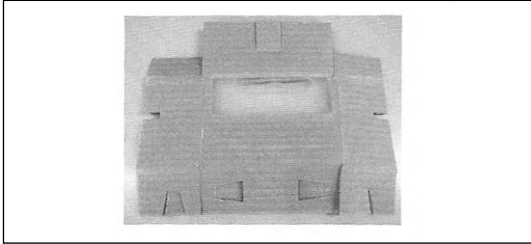
큐슈에서 수출할 시에 대만·홍콩 등 비교적 근거리의 일본 국내와 동일한 포장사양(수평형 용기가 대표적 예)과 함께 사용하는 경우가 많다. 하지만 태국이나 싱가포르 등 원거리 수송이나 국제택배 등에서는 유리카-고를 많이 적용하고 있다.

또한 현재 항공기를 이용한 수출이 일반적인데, 물류비 삭감을 위해 해상운송을 이용한 수출도 검토되고 있다.

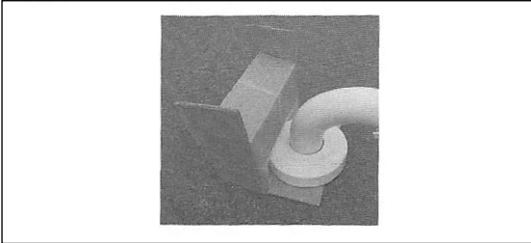
해상운송에서는 항공기에 비해 이착륙 시의 충격은 완화되지만, 수송 시간이 길어지고 그마



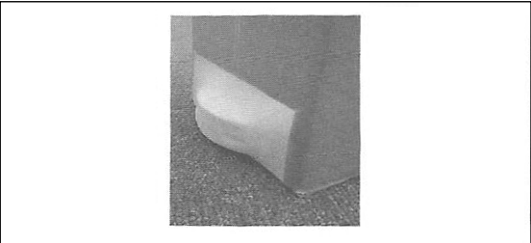
[사진 7] 완충재(조립 전)



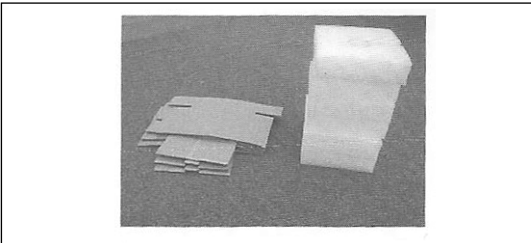
[사진 8] 조립 후 1



[사진 9] 조립 후 2

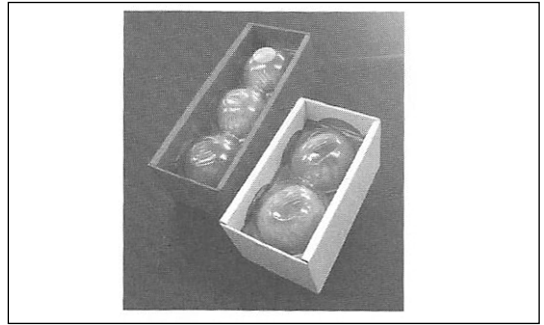


[사진 10] 변경 전후 비교



만큼 수송 중 진동이 가해진다는 문제가 있었다. 그래서 냉장컨테이너나 선도유지기술의 개선이

[사진 11] 과일포장 적용 예 ①



[사진 12] 과일포장 적용 예 ②



함께 검토되고 있다. 그러한 기술에 대응할 수 있도록 유리카-고의 품질도 개선하기 위해 노력하고 있다.

5. 공업제품용도 적용사례

「난간」의 적용 사례를 [사진 5], [사진 6]에 나타냈다.

앞서 언급한 「매다는 타입」의 완충재(유리카-고 사양)의 사양·기능을 살려 공업제품용도로 적용한 사례를 소개한다. 본건은 T사의 「난간」 제품의 제조공정에서 생산성 향상·곤포공정의 효율화를 배경으로 추진한 것이다.

기존에 이용하고 있던 완충재는 [사진 10]의 오른쪽에 있는 발포폴리에틸렌블록을 재단가공한 것으로, 곤포 전 큰 보관공간이 필요한 것이 문제였다.

포장설계에 있어서 가장 주의해야할 부분은 [사진 9]의 필름으로 보호하는 제품 받침대 커버부분(플라스틱제)에 대한 미세한 상처 방지 기능이다.

이 때문에 해당 부분이 외부에서부터 강한 충격을 직접적으로 받지 않도록 하고, 수송 중 진동에 의해 상처가 생기지 않도록 강한 고정력이 필요했다.

그래서 유리카-고 구조를 활용해 골판지 시트와 필름의 접합 사양을 적용, 형상의 검토를 추진하게 되었다.


상기와 같은 조건이나 유의점을 파악하면서 T사의 담당자들로부터 곤포작업과 관련한 여러

의견을 받은 결과, [사진 7]의 완충재를 개발하기에 이르렀다.

제품 곤포는 [사진 7]의 완충재를 조립해([사진 8]) 제품 끝부분·코너부분에 장착하도록 했다. 또한 T사에서는 이 완충재로 변경함으로써 당초 목표로 했던 작업 개선 효과를 거둔 것으로 확인되었다.

6. 마치며

유리카-고는 이번에 소개한 딸기 외에 복숭아나 배, 공업용도의 전개도 진행하고 있다([사진 11], [사진 12]).

또한 동사에서는 펄프몰드, 골판지 등의 소재도 제조하고 있어서 이들 소재를 이용해 새로운 용도를 개발, 물류 개선을 제안해나갈 계획이다. 

사단법인 한국포장협회 회원가입 안내

물의 흐름이 자연스러운 것은 물길이 나아있기 때문입니다.

포장산업이 강건하려면 미래를 내다보는 안목이 필요합니다.

포장업계의 발전이 기업을 성장시킵니다.

더 나은 앞날을 위해 본 협회에 가입하여 친목도모는 물론 애로사항을 협의하여

새로운 기술과 정보를 제공받아야 합니다.

포장업계에서 성장하기 원하시면 (사)한국포장협회로 오십시오.

(사)한국포장협회

TEL. (02)2026-8655~9

E-mail : kopac@chollian.net