



청과물의 선도를 장기 유지할 수 있는 'Tanka fresh., Tanka fresh. UV'

Safe and Secure 'Tanka fresh., Tanka fresh. UV'
Enabling Freshness Keeping for Long Period

入江 康雄 / (주)탄카 대표이사

I. 서론

청과물·화훼류시장은 거느 도쿄에 위치해 지방에서의 요구 등에 기인해 지방에서 도시로, 지방에서 지방으로의 원거리 수송이 필요해지고 있다. 지산지소(地產地消)로 2일가량 선도를 유지하면 좋은 청과물·화훼류는 장기 선도 유지가 요구되고 있다. 보냉에 의해 3~4일은 선도 유지가 가능하지만 불충분하다.

이에 국내외에서 끊임없이 요구되고 있는 장기 선도 유지에 대한 연구 개발이 다방면으로 이뤄지고 있다. 식물은 채취 후에도 살아있기 때문에 선도 유지에 어려움이 있다. 다음에 장기 선도 유지시스템인 Tanka fresh.에 관해 서술한다.

1. 선도 유지의 현황과 과제

청과물은 고기나 생선과 달리 채취 후에도 호흡이나 체내 수분을 토출하는 증산이 있고, 이것을 컨트롤하는 것이 선도 유지의 기본이다.

청과물은 보냉만으로는 3~4일이 판매 선도로써의 한계이다. 이를 넘긴 것은 손상이 발생하거나 공급 과다로 인해 폐기돼 사회적 과제가 되기도 한다.

일본 국내에서는 트럭 수송이 주류인데, 장거리 수송이라 고령화 등에 의한 인재 확보, 근로시간 등의 과제가 있다. 이때문에 트럭을 대신할 수 있는 철도나 선박에 의한 수송에도 선도를 확보하는 것이 요구되고 있다.

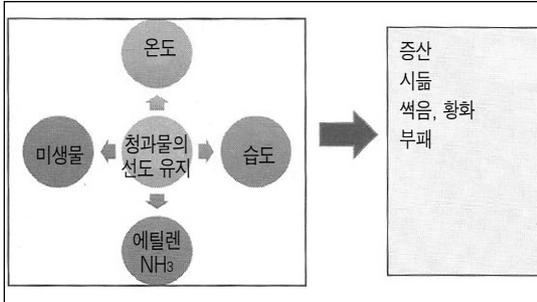
해외에서는 일식 붐이 불고, 아시아의 폭발적인 인구 증가와 도시화로 일본에서부터 신선한 청과물 수출이 늘어나고 있다. 선도 관제로 대부분이 비행기로 수송되고 있지만 비행기는 온도 차이가 커서 선도에 영향이 미칠 수 있고 수송 비용이 높다는 문제가 있다.

생산자에서부터 소비자까지 선도를 유지하기 위해서는 생산자 단계에서의 출하 조정이나 채취 방법, 물류단계에서의 온도 관리나 채취 방법, 판매 단계에서의 채취시간이나 온습도 관리 등 과제가 많다.

청과물의 선도의 요인은 [그림 1]에 나타낸 것



[그림 1] 청과물 선도의 요인



처럼 온도, 습도, 발생 가스, 잡균 등의 미생물은 호흡이나 증산에 영향이 있다. 이들 요인을 각각 컨트롤하는 것이 과제이다.

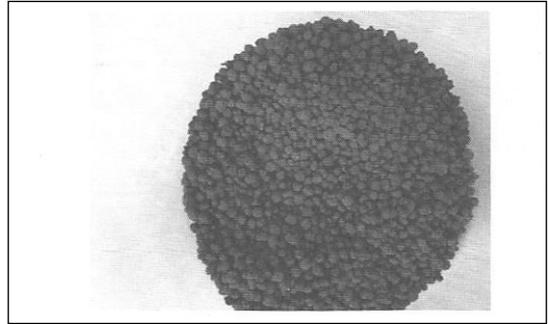
2. 선도 유지의 배경 및 노력

동사는 2012년 3월에 방치죽림, 간벌재 등을 효과적으로 이용하는 것을 목표로 숲 제조회사를 창업했다. 숲 제조공정의 환경 부하 저감을 목적으로 '클로즈드 탄화시스템'을 개발했는데, 숲 생산만으로는 사업화가 어려워 부가가치가 높은 숲 활용법을 모색했다. 청과물의 수송이나 저장 과정에서 필요한 선도 유지에 많은 어려움이 있다는 것을 포착한 후 숲을 원재료로 한 고성능 흡착제를 개발해 청과물의 선도 유지제로 특화했다

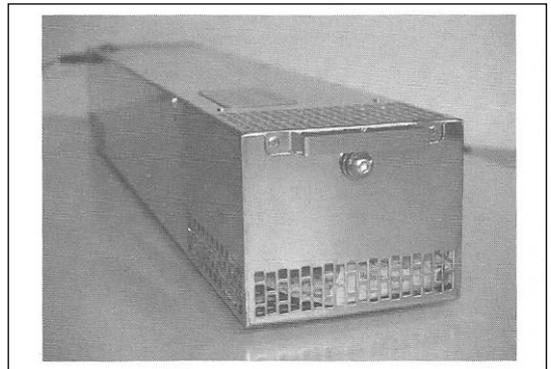
Tanka fresh.[사진 1]은 사용이 끝난 제품으로 만든 혁신적인 고부가가치 흡착제로, 방치죽림에서 대나무 숯과 3번 이상 사용해 더 이상 차로 사용하지 않는 차에서 고농도 카테킨을 추출해 만들었다.

또한 사가현의 특허기술인 산화티탄을 사용한 광촉매로 만든 것이 Tanka fresh. UV[사진 2]

[사진 1] 선도유지제 Tanka fresh.



[사진 2] 선도유지장치 Tanka fresh. UV



로, Tanka fresh.와 광촉매를 조합해 흡착과 분해 작업을 하는 선도유지장치이다.

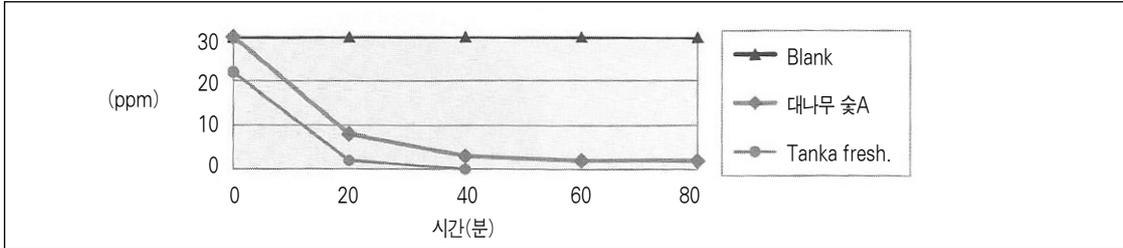
3. 선도유지제 'Tanka fresh.'

Tanka fresh.는 천연유래 재료인 대나무 숯과 차를 주재료로 한 흡착제이다. 10 μ m 이하로 초미세 분쇄한 대나무 숯과 우레시노(嬉野) 차에서 추출한 고농도 카테킨을 겔화한 것과 실리카 등을 조합해 흡착능력이 광범위하게 높다.

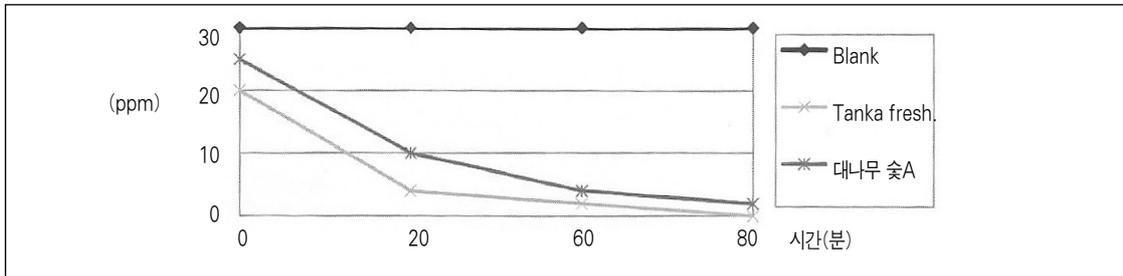
청과물은 호흡에 의한 체내 당분의 소비에 따른 대사로 알데히드가스나 알코올, 성장호르몬인



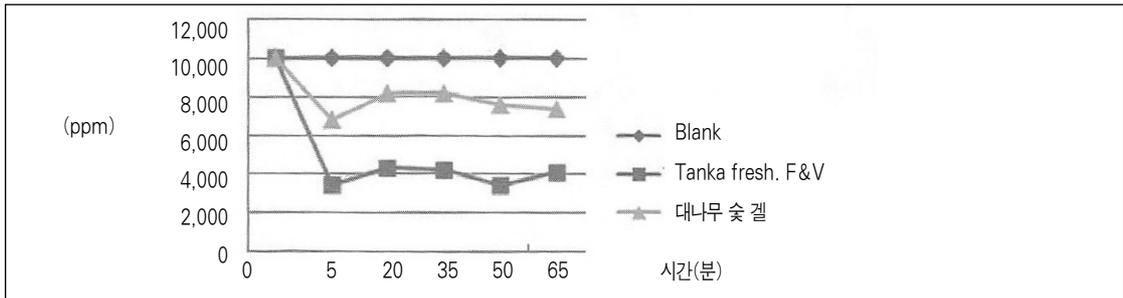
[그림 2] 암모니아가스 흡착시험



[그림 3] 아세트알데히드가스 흡착시험



[그림 4] 에틸렌가스 흡착시험



에틸렌가스나 NH₃(암모니아)가스를 방출한다. 식물은 이밖에 잡균이나 진균에 의한 부패 발생 가스로 청과물 선도에 큰 영향을 미친다.

지금까지 선도 유지와 관련해 호흡과 증산으로 선도를 잃는 것은 주로 에틸렌에 의한 것으로 간주했다.

그러나 에틸렌가스 흡착·분해만으로는 선도 유지가 불가능한 청과물이 많은 것을 알게 됐다.

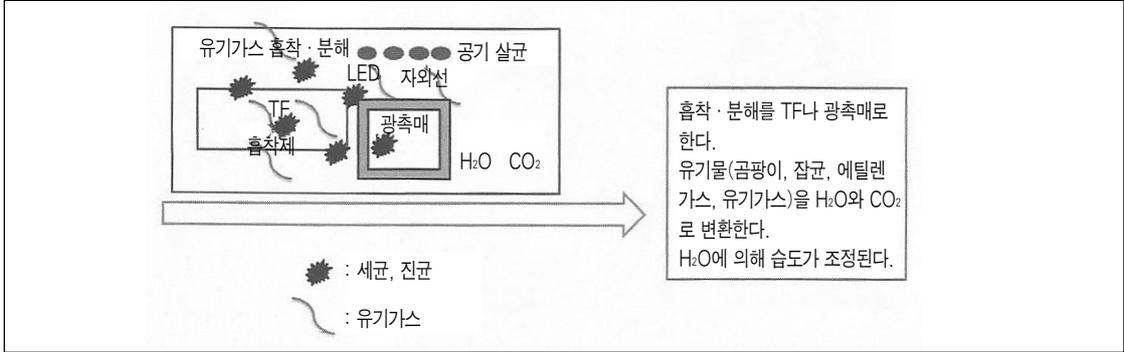
이 때문에 선도를 저해하는 요인인 가스류에 대한 배제방법이 필요하다.

식물은 대기 중의 NH₃를 앞에서부터 방출·흡수하는 성질이 있다(NH₃가스 교환). 특히 C₃ 식물의 광 흡수는 그 대사과정에서 NH₃를 생성하고, 잎의 NH₃ 가스 교환과 관련이 있는 것으로 지적되고 있다.

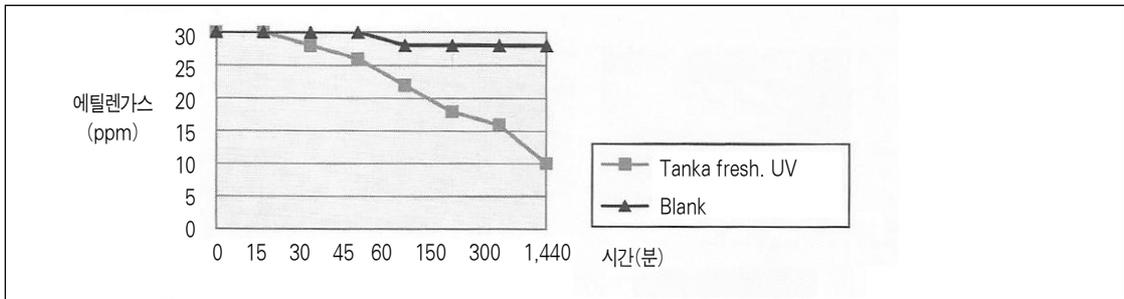
잎의 암모니아에 독성이 있는지를 알아봤는데,



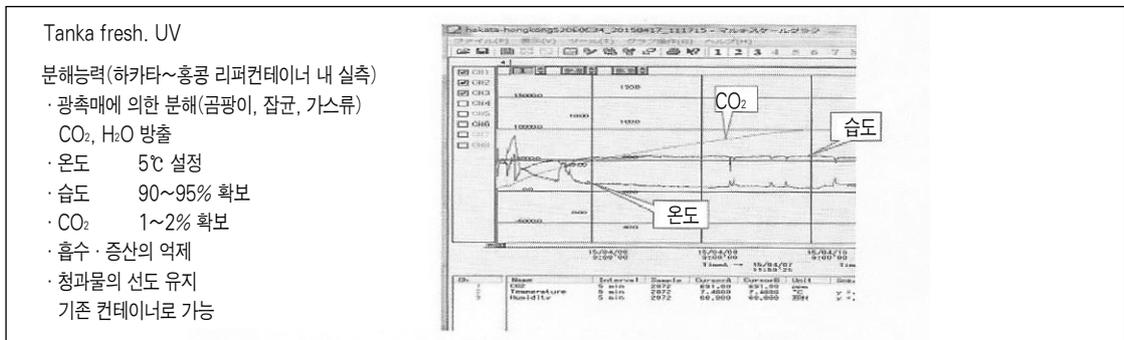
[그림 5] 선도유지장치 'Tanka fresh. UV' 의 모식도



[그림 6] 에틸렌가스 흡착·분해장치 1m³ 챔버



[그림 7] 하카타~홍콩 실증실험 데이터



크로그만(Krogman) 평가법에서는 시금치의 단리(單離) 엽록체를 이용한 실험을 해 NH₃는 강력한 탈공역제(脫共役劑)로써 기능하고, 엽록체의 광인산화 반응(각종 유기화합물, 특히 단백질

질에 인산기를 부가시킨 화학반응)을 저해시킨다는 결과가 나왔다.

또한 성장호르몬인 에틸렌은 과일의 '물듦', '연화'라는 성숙에 관여하고 있다. 이것은 에틸

[사진 3] 보냉트럭의 선도유지효과



렌이 셀룰라아제에 관여하고, 세포벽 조직의 파괴를 유도하기 때문이라고 생각된다.

더욱이 에틸렌은 병원균(곰팡이나 세균 등)의 감염이나 조직에 상해를 입었을 때에 생성되고, 이러한 것에 대한 방어응답을 유도하는 것이라 알려져 있다.

또한 에틸렌은 기체이기 때문에 병해를 입은 식물에 인접하는 다른 식물에도 작용하고, 방어응답을 유도한다.

이들 가스에 대한 Tanka fresh.의 흡착성능을 알아보기 위해 대표적인 가스(암모니아, 아세트알데히드, 에틸렌가스)의 흡착시험 결과를 [그림 2]~[그림 4]에 나타냈다.

암모니아가스, 아세트알데히드가스, 에틸렌가스의 흡착시험에서는 단시간에 흡착할 수 있다는 것을 알 수 있었다. 청과물에 대한 실적은 채소, 과일, 화훼류, 분재에 있다. 결과는 다소 차이가 있지만, 혼재, 온도관리 상태로 7~14일의 선도를 확보할 수 있다.

4. 선도유지장치 'Tanka fresh. UV'

흡착제는 고성능이라 해도 그 흡착능력에 한계가 있다.

이러한 것들에 대해 광촉매 선도유지시스템(대나무 숲과 우레시노 차를 주 재료로 한 흡착제와 사가현 실업기술센터의 기술 지도 하에서 광촉매에 맞춰 구성)은 촉매인 산화티탄에 자외선을 조사해 광촉매로 만든다.

이것으로 모든 유기물을 분해해 CO₂와 H₂O로 바꿔 청과물의 호흡이나 증산을 억제, 선도를 유지했다.

그 결과 무균화나 가스 분해 등으로 청과물의 장기 선도 유지가 이뤄지고 있다. 모식은 [그림 5]에 나타냈다.

1m³ 챔버 내에서 일어나는 선도유지장치에 의한 에틸렌 분해률 [그림 6]에 나타냈다.

30ppm 에틸렌가스의 24시간 후 분해능력은 약 70%였다.



[표 1] 경쟁품과의 비교

구분	TF-UV	CA
선도품질	A	A
비용	A	B
설비규모	작다	크다
습도	○	×
항균	○	×
CO ₂ 농도	1~2%	5%
안전성	○	×

과일도 선도 저하가 없었고, 경도나 식감도 대체로 만족할 수 있었다. 15일간의 선도유지율 94%였다. [사진 3]에 나타났다.

현재 일본에서 홍콩, 싱가포르, 대만에 리퍼컨테이너로 청과물을 수송하고 있다.

또한 특수한 선도유지방법을-dot판인쇄와 공동 연구하고 있다. 수송기간은 2~3주간으로, 95% 정도의 선도유지율이다.

5. 선박에 의한 청과물의 선도 실증

Tanka fresh. UV에 의한 하카타~홍콩 간의 컨테이너 실증시험 시의 데이터를 [그림 7]에 나타냈다.

선도유지장치에 의해 습도는 90~95%로 보통보다 15%정도 상승했다. 또한 리퍼컨테이너로 인해 선도유지일수는 15일, 분해에 의한 CO₂농도는 1~2%였다.

35종 청과물의 실증실험에서 특히 선도유지가 어려운(온도관리만으로는 3일정도) 새싹채소는 15일 경과 후에도 전혀 선도 저하가 없었는데, 2가지 청과물에서 일부 갈변이 생겼다.

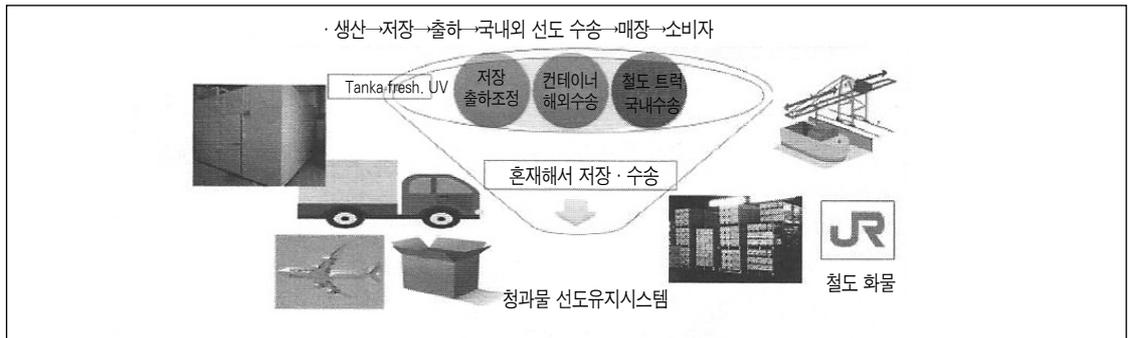
6. Tanka fresh. UV의 30피트 보냉 트럭에서의 성능

사가시에 있는 반보드운수의 보냉트럭에 선도유지장치를 장착하고, 나가노~사가·나가사키로 양배추, 커트채소를 수송하고 있다. 수송기간은 2일정도인데, 전혀 변색, 선도 저하가 없는 고품질 상태였다. [사진 4]에 나타났다.

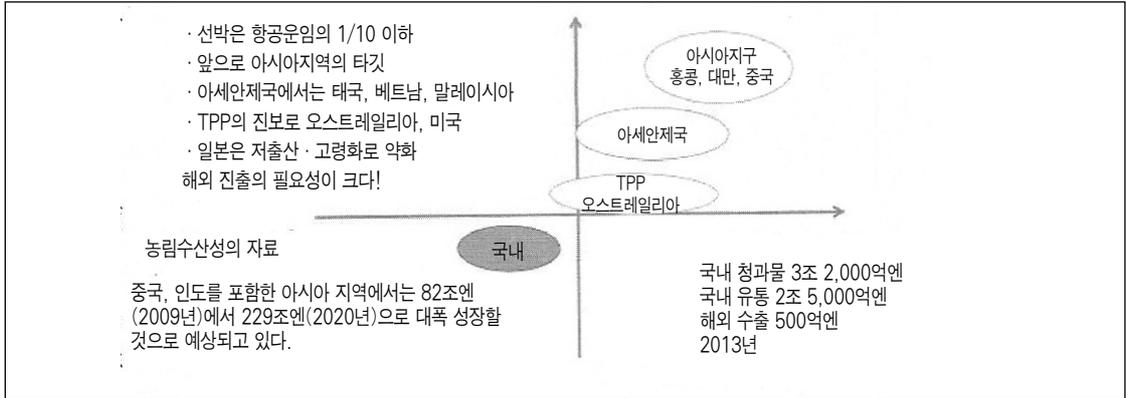
7. 다른 경쟁제품과의 비교

대부분의 선도유지방법(CA방식, 감압저장, 고농도 CO₂ 단시간처리, 전자처리 등)이 있지만,

[그림 8] Tanka fresh., Tanka fresh. UV의 활용



[그림 9] 앞으로의 청과시장



가장 일반적인 CA방식(공기 중의 산소, 질소, 이산화탄소 농도를 조정해 저장되는 청과물의 호흡을 최소한으로 억제하고, 선도 저하를 억제하는 저장방법)과 비교해 [표 1]에 나타났다.

선도 품질은 차이가 없다고 생각되지만, 경제성(설비비, 운전비), 시공성(습도, 항균성, 안전성)에서의 차이는 명확하다.

8. Tanka fresh., Tanka fresh. UV의 활용

생산자에서부터 소비자까지의 청과물·화훼류의 저장이나 수송에서 생산조정이나 출하조정 냉장고, 트럭이나 비행기 카고, 골판지로의 수송, 국내의 선박, 보존창고, 철도화물 수송 시의 활용 등을 생각할 수 있다([그림 8]).

9. 앞으로의 시장

2020년에는 중국, 인도를 포함한 아시아지구에서 식량비가 2009년 대비 약 3배가 되는 299

조엔에 달할 것으로 예측된다(일본 농수성 자료, [그림 9] 참조).

일본에서는 고령화의 과속화로 인구 감소가 예상된다. 이 때문에 앞으로의 시장은 아시아지구, 아세안지구로의 수출을 증대시키는 것이 중요하다. 대량이라서 싸고, 선도 유지가 가능한 것은 일본 농업의 큰 장점이 될 것이다.

중국, 인도를 포함한 아시아 지역에서는 82조엔(2009년)에서 229조엔(2020년)으로 대폭 성장할 것으로 예상되고 있다.

II. 결론

청과물·화훼류의 선도 유지는 상품 로스를 저감시킬 수 있고, 원거리 물류를 가능하게 한다.

또한 모든 청과물이나 화훼류의 선도 유지는 불가능한 상황이지만, 앞으로 더욱 선도 유지의 품질을 향상시키는 것을 목표로 연구하고자 한다.

마지막으로 선도 유지와 관련해 공동연구를 추진하고 있는 dots판인쇄에게 감사를 전한다. ☐