

World's First and Japan's Lightest Cap Made from 30% Plant-Based Materials

## 세계 최초 식물유래 원료 30% 사용한 음료용 경량 캡

高木 雄一 / 산토리 MONOZUKURI 엑스퍼트(주) SCM본부 포장재부

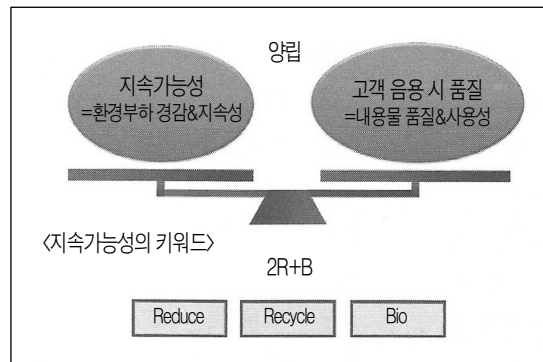
### I. 서론

산토리그룹은 기업 이념인 '사람과 자연과 함께 하다'를 바탕으로 고품질의 상품·서비스를 전달함과 동시에 지속가능한 지구 환경을 차세대로 이끌어가기 위해 다양한 환경 부하 저감활동을 하고 있다.

또한 '물과 살다'를 기업 메시지로 내걸고, 수자원의 지속가능성 실현을 위해 생산공정에서 사용하는 물의 재이용·순환이용과 관련한 기술의 도입, 생산공장의 수원함양(水源涵養)지역에 해당하는 산림의 정비활동 등을 적극적으로 추진하고 있다. 나아가 저탄소기업에 대한 도전으로써 사업활동의 전체 공급망에서의 CO<sub>2</sub> 삭감을 위해서도 노력하고 있다.

한편으로 고객이 제품에 거는 기대는 맛있음·아름다운 외관, 안전·안심, 사용하기 쉬움, 환경에 대한 배려 등 다양하다. 이러한 것들을 기본으로 한 산토리의 포장재 개발은 지속가능성과 고객 응용 시 품질의 양립을 기본 방침으로 하고 있다. 또한 독자의 '2R+B' 전략을 바탕으로 노력하고 있다([그림 1]).

[그림 1] 포장재 개발에서 환경 대응의 개념

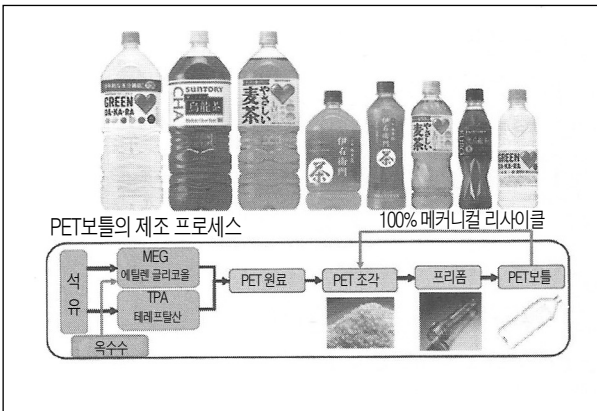


'2R+B'란 수지 사용량의 삭감과 재생소재의 사용에 의해 철저한 자원의 유효 이용을 도모하고, 가능한 범위에서 석유유래 원료를 재생 가능 원료로 대체해가는 개념 (Reduce·Recycle+Bio)이다. 지금까지 청량음료에서는 Reduce(리듀스)에서 보틀 본체뿐만 아니라 라벨이나 캡을 포함한 철저한 경량화를 추진해왔다. 동사

[그림 2] Reduce 활동사례(좌 : 롤 라벨, 우 : 경량 캡)



[그림 3] Recycle 활동사례



는 음료용 PET보틀의 라벨의 주류였던 슈링크라벨\*1을 롤라벨\*2화로 바꾸는 것을 추진, 현재는 일본에서 가장 얇은 12 $\mu$ m 라벨을 도입하고 있다. 또한 캡에서는 어셉틱용 28 $\phi$  직경의 PCO 1810병용 캡에 후크 구조를 적용한 일본 최경량의 2.04g 캡을 도입하고 있다. 이것은 캡 공급사 각사와 협동해 기존 충전설비의

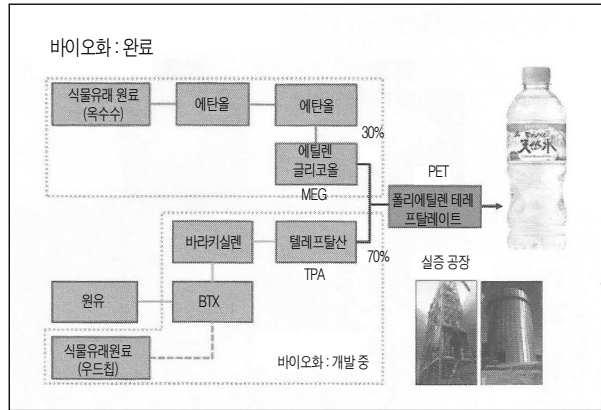
개조비를 최소한으로 억제하고, 일본 어디에서라도 사용할 수 있는 ‘업계 스탠더드’를 목표로 설계한 것이다([그림 2]).

Recycle(리사이클)에서는 일본 최초로 보틀 to 보틀(bottle to bottle)의 메커니컬 리사이클 시스템(mechanical recycle system) \*3을 구축해 시장에서 회수된 보틀을 원료로 한 재생 PET 수지를 50% 사용한 PET보틀을 2011년부터 일부 상품에 대한 도입, 2012년에는 일본 음료업계 최초로 석유유래 원료를 전혀 사용하지 않는, 재생 PET 수지 사용 비율 100%의 PET보틀 도입을 실현했다([그림 3]).

Bio(바이오)에서는 ‘산토리 천연수’ (550ml)에 식물유래 원료를 30% 사용한 PET보틀을 이미 도입했다. 수지유래 원료를 100% 사용한 PET보틀의 개발을 위해 미국 바이오화학 벤처기업 아넬로테크(Anellotech)사와 공동 개발을 하고 있다. 현재 미국 텍사스 주에 위치

\*1 절취선으로 벗기는 타입의 라벨  
 \*2 폴 부착 부분부터 벗기는 타입의 라벨  
 \*3 메커니컬 리사이클이란, 사용이 끝난 제품을 분쇄·세척 등의 처리로 얻은 재생수지를 더욱 고온, 고압 하에서 일정 시간의 처리를 해 재생재 중 불순물을 제거하는 방법

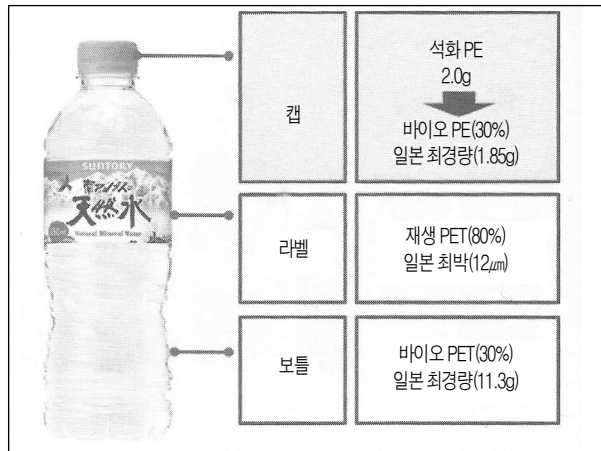
[그림 4] Bio 활동사례



한 PET보틀 원료를 생성하는 실증 플랜트에서 개발을 추진하고 있다. 향후 동사의 '산토리 천연수' 브랜드를 중심으로 식물유래 원료 100% 사용 PET보틀을 도입할 예정이다 ([그림 4]).

## II. 캡 바이오화

[그림 5] '산토리 천연수 550ml' 패키지



이상과 같이 산토리는 독자적 '2R+B' 전략을 바탕으로 포장재를 개발해왔다. 한층 더 노력하기 위해 주목한 것이 음료용 PET보틀로 사용하는 수지 캡의 바이오화이다. '산토리 천연수 550ml'의 패키지는 라벨에 재생 PET를 사용한 일본 최박의 12μm 라벨, 보틀에는 식물유래 원료를 사용한 일본 최경량의 11.3g 보틀을 적용해 지속가

능성을 높였다. 이번에 캡에도 식물유래 원료의 사용, 경량화를 추진할 뿐만 아니라 개선성 향상에도 노력을 기울였다. 그 결과, '산토리 천연수 550ml'의 모든 패키지에서 서스테이너블화를 실현하는 것이 가능해졌다([그림 5]).

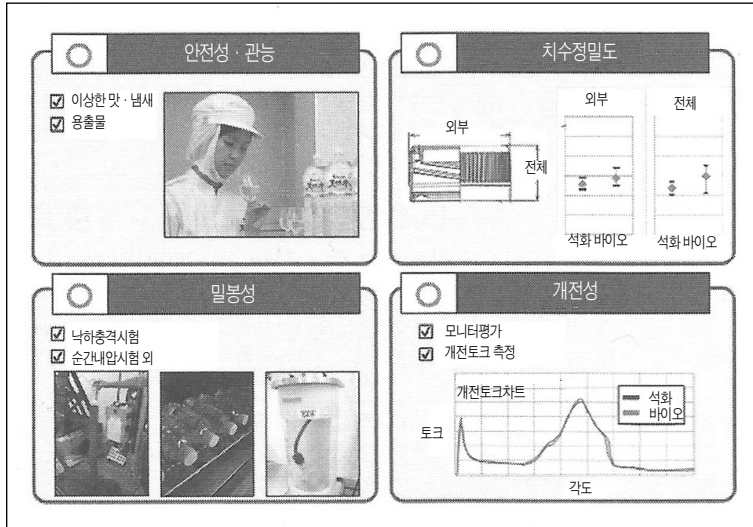
이 캡 도입을 위한 노력을 다음에 서술한다.

### 1. 캡 바이오화의 과제

기존 캡은 석유유래 원료로 제조한 폴리에틸렌(이하 석화PE)을 100% 사용해 제조했지만, 이번 캡에는 석화PE를 70%, 식물유래 원료로 제조한 폴리에틸렌(이하 바이오PE)을 30% 사용했다.

바이오PE는 브라질의 Braskem사가 제조한 것으로, 지금까지 보틀이나 파우치에 대한 적용 사례가 다수 있었지만 음료용 수지 캡에서는 동사가 세계에서 처음으로 적용했다. 동사

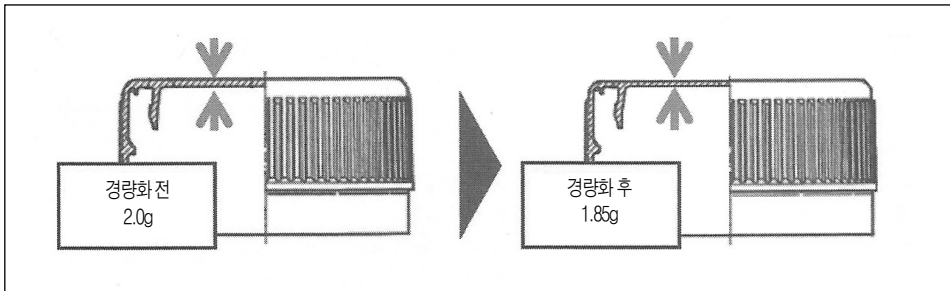
[그림 6] 캡 바이오화의 과제와 결과



에서도 전혀 실적이 없는 재료이기 때문에 유해한 용출물이 없는지, 이상한 맛·이상한 냄새가 없는지 등 내용물에 대한 영향이 걱정되었다. 또한 기존 캡으로 사용하고

있는 석화PE는 캡용으로 선정한 재료인 것에 반해 바이오PE는 범용재이기 때문에 석화

[그림 7] 캡 경량화



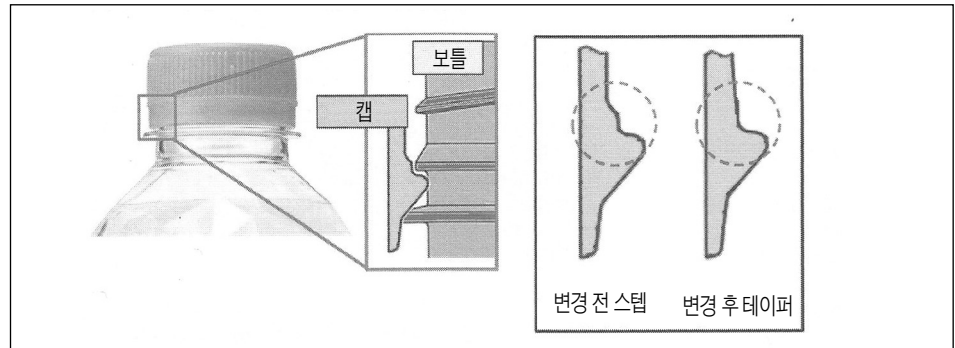
PE와는 수지 자체의 물성이 다르다. 그 때문에 바이오PE를 사용한 경우에 기존 석화PE 100%의 캡과 동등한 성능을 확보할 수 있는지도 과제였다. 구체적으로는 캡 제조 시에 치수정밀도가 나오는지, 밀봉성을 확보할 수 있는지, 개전성(열기 쉬움)에는 문제없는지 등을 들 수 있다.

이것에 관해 안전성평가, 관능평가, 밀봉성시험 등 각종 평가 및 캡 공급사에서의 테스트 등을 통해 바이오PE를 30% 사용한 캡의 적용은 문제없다고 판단했다([그림 6]).

## 2. 경량화 과제

이 캡은 캡 윗면의 두께를 얇게 하는 것으로 기존 2.0g에서 1.85g으로 경량화 했다([그림

[그림 8] 캡 후프 형상의 변경점



7)). 경량화를 해 캡의 강성이 파손되기 때문에 밀봉성 확보가 가장 큰 과제가 된다. 또한 동사의 충전라인에 따라 설비조건이 다르기 때문에 약간의 치수 차이가 밀봉성 및 개전성에 영향을 미친다는 것을 과거 사례를 통해 알 수 있기 때문에 모든 라인에 적합한 것도 요구된다. 이 캡은 충전라인의 테스트와 평가를 반복해 두께 밸런스를 최적화하고, 경량화해도 기존 캡과 동등한 밀봉성을 확보하는 것을 확인할 수 있었다.

### 3. 개전성 향상

후크타입의 캡에서는 캡의 빠짐 방지를 위해 보틀병 입구의 비드(bead)와 캡의 후크를 강하게 간섭시킬 필요가 있고, 개전 시에는 비교적 강한 힘(torque)을 필요로 했다. 이 캡에서는 후크 형상을 기존 스텝 형상에서 테이퍼 형상으로 변경해 저항력을 줄이고, 기존보다 작은 힘으로 개전하는 것이 가능해졌다([그림 8]). 출시한지 반년이 경과했는데, 개전성에 관한 고객의 반응에도 별 문제가 없다.

### Ⅲ. 결과

이 캡은 2016년 9월부터 남알프스 하쿠슈공장에 처음으로 도입하고, 2017년에는 오쿠다이센 너도밤나무숲공장, 규슈 구마모토공장의 산토리 천연수를 포함한 3수원 모두에 도입했다.

또한 이 캡의 적용으로 기존 캡과 비교해 석유유래 원료의 사용량을 약 35% 삭감하고, CO<sub>2</sub> 배출량을 약 27% 삭감하는 것이 가능해졌다.

아직 해결해야 할 과제는 많지만 음료용 수지 캡의 100% 바이오화를 실현하면서 저탄소 사회의 실현을 목표로 하고 있다.

앞으로도 동사는 '2R+B' 전략을 바탕으로 친환경 포장재를 적용하기 위해 더욱 노력해나갈 예정이다. 