

초음파의 별난 이용법



김 정 흠 교수
고 려 대 학 교

1917년 포울 량주방에 의해 처음으로 실용적인 초음파발전기가 발명된 이래 초음파는 그 본래의 목적에도 음파탐지기로서 안개가 짙은 해상에서 선박을 찾아내기도 하고 적 잠수함의 탐지에 쓰이는가 하면 어군탐지기로서 어업에 크게 공헌하고 있다.

또 초음파는 의학에서도 응용되어 요새는 임부가 초음파 CT(단층촬영장치)란 기계를 써서 병실에 누운채 자기 자궁속에 들어있는 태아의 성별판단은 물론 태아의 운동까지도 살살이 들여

다 볼 수가 있다.

또 초음파는 겨울날 건조한 방안에 뽀얀 수증기(김)를 내뿜어 줌으로써 방안의 습기를 조절해주는 기습기로서, 또 팬히터의 연료분무화 장치로서 또는 식기의 세척기로서도 널리 사용되는등 그 응용은 우리 생활과도 밀접한 관계를 갖고 있다는 이야기는 지난호에서 자세히 논한바 있다.

그런데 그 초음파는 이런 이런 이용외에 별난 이용도 많다.

그 몇가지를 소개해 보기로 하겠다.



맥주와 초음파

초음파는 맥주병의 타전공정에서도 중요한 역할을 하고 있다.

저장탱크에서 보내져온 맥주액은 콘베이어벨트를 타고 내려온 맥주병에 충전되면서 탄산가스의 역방향의력을 받으면서 정해진 양만큼 채워진다. 그리고 즉시로 타전기에 보내져 왕관을 씌워 밀폐시킨다.

그런데 이 충전의 종료에서 타전까지의 극히 짧은 순간이지만 맥주는 상압에 노출된다. 이때 대기중의 공기가 병 상부의 빈 공간으로 침입한다.

그 결과 그대로 병마개(왕관)를 뒤집어 씌워 타전을 하면 맥주가 출하된 후 오랜 시간이 경과할때 알콜이 산화가 된다던가 또는 기타의 원인으로 맥주의 맛이나 품질에 커다란 변화를 일으킬 수가 있다.

이것을 해결하기 위해서는 맥주액 속에 녹아있는 탄산가스를 무슨 방법을 쓰던간에 분출시켜 병의 윗쪽에 침입한 공기를 내쫓으면 된다.

그래서 옛날에는 낙킹(knocking)방법이라 해서 금속제의 망치를 써서 콘베이어벨트에 실려 타전기 쪽으로 흘러가는 병을 두들겨 그 충격으로 발포를 시켰다고 한다.



그러나 이 방법은 당연한 일이겠지만 유리병이 깨질 확률이 많고 또 작업자에게도 위험하다.

또 맥주병을 제때에 때리는데 숙련도도 필요하였다. 그러나 초음파를 이용하면 손쉽게 자동

화시킬 수가 있다.

즉 맥주를 병에 채운 직후 병의 밑바닥에 초음파를 쬐어주면 급격히 맥주액이 부풀면서 발포현상을 일으켜 수없이 많은 탄산가스거품이 병밖으로 분출하게 된다.

그결과 왕관을 씌우기 직전까지 병목 윗부분에 침입한 공기를 재빨리 내쫓을 수가 있다.

이 원리를 쓰기 위해서는 초음파진동자를 콘베이어벨트를 타고 이동중에 있는 병 밑바닥에 살짝 대기만 하면 된다.

그결과 작업이 손쉽게 이루어지는 것이다.

다만 초음파진동자를 직접 접촉시키면 병이 깨지는 수도 있으므로 병의 밑바닥과 진동자사이

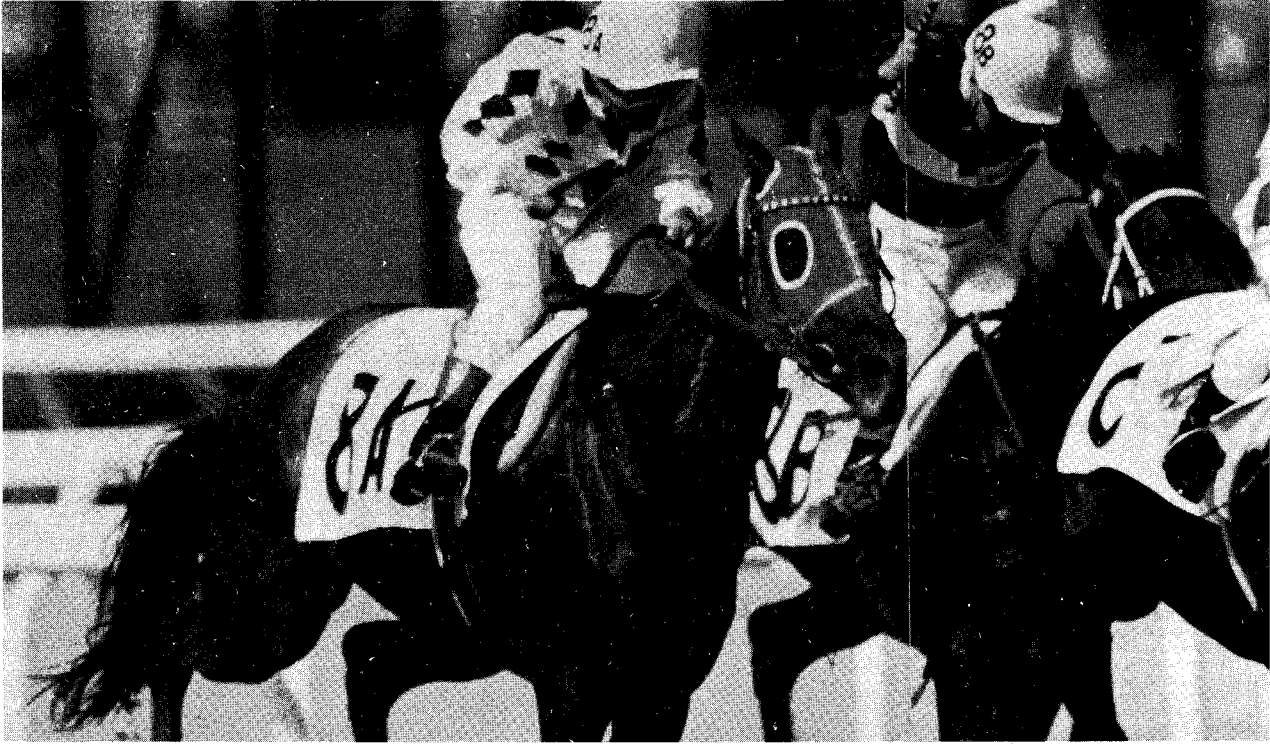
에 살짝 물을 뿌려주면 된다.

현재 이 방법은 여러 맥주회사에서 사용하고 있다.

이 방법은 맥주액의 상태라든가 콘베이어벨트의 속도 등등이 변하는 경우에도 자동적으로 그 변화에 맞게 초음파출력을 조절할 수가 있어 편리

하게 이용된다.

또 망치로 기계적으로 병을 때리던 원시적방법과 달라 맥주병이 깨지는 일도 없고 얼마든지 고속으로 타전공정을 진행시켜도 된다.



또 같은 원리에 의해 타전완료 후 맥주나 청량음료병에 초음파를 쬐어주면 마개(왕관)가 잘 안 났었다거나 또는 병에 구멍이 생겨 맥주액이 누출되는 경우 탄산가스의 거품이 일어 쉽게 불량품을 찾아낼 수가 있다.

맥주맛을 더해주는 초음파맥주발포기

또 같은 원리를 응용한 것에 초음파맥주발포기란 것도 상품화되어 있다.

아시다시피 맥주는 거품맛으로 마신다해도 과언은 아니다.

즉, 이 거품이야말로 맥주맛의 생명인 것이다.

눈요기 때문은 아닌 것이다.

시험삼아 맥주의 거품을 걷어내고 마셔보면 달갑지 않은 쓴맛과 맥아의 냄새, 그리고 알콜의 콕 찌르는 듯한 자극을 느낀다. 그런 것을 이 거품은 부드럽게 해주는 역할을 한다.

사실 쓴맛은 그냥 마시면 맛없게 느껴진다.

그러나 거품이 일고 있으면 맥주의 쓴맛이 완화된다.

거품이 있으면 그 부피만큼 맥주와의 사이에 공간이 생긴다.

그리고 그 공간부분만큼 맥주의 쓴맛이 직접 혀에 닿는 것을 막아준다.

쉽게말해 맥주의 쓴맛에 대한 쿠션역할을 해주는 셈이다.

또 같은 이유로 이 거품은 알

콜이나 맥주의 좋지않은 냄새나 맛도 부드럽게 해준다.

그래서 중요한 것은 맥주는 컵에 따를때, 될수록 거품이 잘 일도록 따르는 것이 중요하다.

그런데 전세계의 대부분의 맥주회사는 8℃전후에서 거품이 가장 이상상태로 일도록 양조되어 있다. 따라서 맥주는 8℃가 되도록 컵에 부은후 거품이 사라지기 전에 단숨에 마실때 가장 맛이 있는 것이다.

그래서 맥주를 컵에 부었을때 8℃가 되게 하기 위해서는 (방안의 온도는 보통 여름이건 겨울이건 25~30℃인 경우가 많은만큼) 냉장고에 컵과 더불어 맥주병은 6℃나 7℃정도로 냉각시켜 두는



것이 알맞다.

그래야 25~30℃방안에서 맥주를 뺏을때 그 온도가 8℃쯤 된다.

이보다 온도가 낮아지면 거품이 적게 일어 맛이 없다.

또 이보다 온도가 높아 12℃이상이면 거품은 많이 일지만 거품의 크기가 크고 부글부글 커져서 맛이 없어진다.

8℃일때 거품의 크기는 작으면서도 많이 일어나 이때가 가장 맛있게 된다는 것이다.

이런저런 이유로 맥주는 컵의 1/4이나 1/5정도의 거품이 일게끔 따를때 가장 맛있게 느껴진다고 한다.

그러나 이런 세심한 주의에도 불구하고 맥주를 컵에 부은채 오

래 놓아두면 거품은 평평 터지면서 사라진다. 그러면 맥주맛은 다시 떨어지게 된다.

이것을 해결하기 위한 것이 바로 초음파맥주발포기였던 것이다.

거품이 사라진 컵의 맥주에 밖으로부터 초음파를 살짝 쬐어주면 순간적으로 잔 거품들이 많이 일어나 맥주는 다시 제맛을 되찾게 된다.

특히 생맥주통에서 컵에 맥주를 따를때는 이 장치를 쓴다.

이렇게 뜻밖에도 초음파는 맥주당에게는 크나큰 기여를 하고 있었던 것이다.

초음파는 악용도 된다

쥐에 18kHz(킬로헤르츠)에서 25kHz의 초음파를 조사시키면 그 소리 때문에 쥐는 도망을 친다.

그래서 과일가게 등에서는 비싼 딸론을 쥐에게 짹어 먹히지 않기 위해 초음파를 실내에 발사시켜 쥐를 쫓아버리는 초음파 쥐격퇴기를 장치해 놓는데도 있다고 한다.

그런데 동물들이 이렇게 특정주파수의 초음파를 싫어한다는 사실을 이용하여 짹짜미(미리 짜고서 하는 엉터리 시합)에 응용한 사건이 영국에서 발생해서 센세이션을 일으킨 일이 있다.

수년전 영국의 아스콧트경마장에서 경기중의 말에 쌍안경속에 장치된 초음파총으로 초음파를 발사해서 뛰고 있던 우승후보 넘버원의 말을 넘어뜨린 짹짜미 사건이 일어났다는 뉴스가 소개된

일이 있었다.

이것은 공중으로 발사된 강력한 초음파는 사람이나 동물에게 미치는 영향이 크며 특히 경기마 처럼 감수성이 높은 동물의 경우 충분히 있을수 있는 일이었다.

그 후 영국에서는 이 사건을 해결하기 위해 법정에서 실험이 행해졌다고 한다.

증언자로서 초음파총 때문에 우승후보경주마에서 내던져진 스타키기수가 관계자들이 지켜보는 앞에서 3마리의 말에 차례로 탄 후 쌍안경에 내장된 초음파총앞에 섰던 것이다.

그랬더니 3마리중 두마리는 갑자기 엉뚱한 방향으로 뛰어 갔고, 나머지 한마리는 뒷걸음만 쳤더라는 것이다.

그결과 초음파총이 실제로 유효하다는 것이 입증되었다고 한다.(일본 조일신문, 1990년 11월 8일 기사)

아시다시피 초음파는 진동수가 수만Hz에서 수천만Hz의 고진동수를 갖기 때문에 지향성이 매우 높아 쌍안경으로 겨누어 쏘면 원거리에서도 어느 특정 경주마에게만 초음파가 쬐이도록 할 수가 있었던 것이다.

물론 이런 부정한 짹짜미에 초음파가 이용되어서는 아니 되겠지만 사람들에게 해를 주거나 익은 곡식을 먹어치우는 비둘기나 까마귀 또는 사슴이나 멧돼지등의 해를 막기 위해 공중초음파를 이용하는 방법이 어찌면 유효할지도 모른다.