

낙농 목장자동화  
어디까지 왔나

## 현실로 대두 되는 무인 착유기

정 공 립 부장 (소우리)

하루 2회에서 3회를 하루도 걸름없이 해야만 하는 착유작업! 분노처리, 사료주기와 더불어 낙농에서 가장 힘든 분야인 착유를 기계가 한다? 얼마전만 해도 “똥 치우는 기계는 없나?” 하던 때가 있었건만 이젠 개방우사가 공급되면서 우상의 슬랏화나, 스크레퍼의 설치로 분노처리의 자동화가 보급되고, 컴퓨터에 의한 자동사료 급여장치로 농후사료의 허실이 없이 알맞게 급여하는 장치가 보급되어 낙농경영에 제일 큰 비중인 사료비의 효과를 극대화 하게 되었다. 비용은 별로 들지 않으면서도, 아직은 많이 보급되지 않는 조 사료 급여의 자동화도 점차 현실화 할 것이고 보면 남은 일은 착유의 전자동화이다.

노동력 없이 착유를 한다? 18년전 미국의 우주선이 사람을 싣고 달에 갔을 때 많은 노인들이 거짓말한다고 젊은 이들에게 야단치던 시절이 있었던 바, 오래 손수 젖소 키우던 어른들이 설명조차 들으려 하지 않을 것이 뻔한 일이 현실로 다가오고 있다. 이놈 저놈 생긴 모양도 다르고 제자리에서 가만히 시키는 대로 따르지도 않는 소들을 어떻게 수도꼭지에서 물받듯이

짜낸단 말인가? 더우기 유방은 설악산이나 금강산의 바위 봉우리 마냥 천태만상으로 생겨서 사람 조차도 꾸그리고 앉아 어쩔 줄 모를 때도 있는데 아프다고 발질하는 놈은 어쩔 것이며, 병걸린 젖 쪽지는 어떻게 하고, 가뜩이나 우유 가져가는 측에선 유질 좋게 하라고 성화인데, 치료한 놈 우유는 또 어찌고! 착유하기 전에 첫 젖 짜기는 어쩌며, 시엠티검사는 또 어떻게 하나? 말도 안된다고 보통사람들로 흑박지를 일이 뻔한 이야기. 로봇착유기!

복잡한 길은 피해가라고 저 하늘 꼭대기에서 알려주는 인공위성이란 놈도 등장하여 벌써 현실화하는 정도를 지나쳐, 드리누워 목적지만 알려주면 데려다 놓고는 다 왔다고 말해주는 자동차도 나온다는데... “그까짓 젖짜는일 못할려고!” 하는 조금은 깨인 사람도 있었지만 그래도 대부분의 사람들이 인정하려 들지 않는 무인 로봇착유기가 과연 가능할까?

이 불가능 할 것 같은 로봇착유기의 원리를 독일의 D사는 지극히 간단한 착상에서 출발하였다. 그동안 간간히 외국의 낙농잡지를 통해 소개 되어오던 방식

즉 유우에 많은 스트레스를 가하며, 유방과 유두가 건 강하여 거의 비슷한 형태의 모양을 지닌 개체만을 골 라 착유해야 하는 네꼭지 일시 착유형의 개념에서 탈 피하여 어떻게 하면 사람이 착유하는 것과 같은 동작 을 지닌 로봇을 만들 수 있을까? 에서 출발하였다. 우 선 유두에 라이너를 하나씩 가져다 붙이는 로봇팔을 개발하는데만 3년이란 세월이 소요되었다. 특히 유두 컵을 붙일 때 이리저리 움직이는 개체의 유두에 라이 너를 정확히 순서대로 붙이는 문제가 가장 난제였다 고 한다. 이런 복잡한 상황에 대처하기 위하여 사람 과 같은 로봇손에는 각종 정보를 알아내고 탐지하는 30여개의 감지기가 부착되어 있다. 개체가 착유물에 들어 오면 먼저 빈손이 유두의 상태와 각 꼭지간의 거 리, 높이, 현재의 위치를 계산한 다음 다시 돌아와서 각기 분리된 유두컵을 하나씩 옮겨 유두에 붙인다. 이 때 개체가 움직이게 되면 먼저 판단한 자료를 기초로 전체가 이동된 방향을 쫓아 정확히 붙이게 된다. 이 방식의 로봇 착유기는 사람과 같은 행동반경을 지니 므로서 기존 사용하던 탠덤 착유틀이나 헤링본 착유 틀에 설치할 수 있고 유온을 측정하여 유선염의 발생 여부를 알아내는 기술은 이미 개발된 상태였으므로 이를 응용하여 분리하는 작업은 기계적인 장치만 필 요했으나, 아직도 많은 난제가 도사리고 있었다.

1. 어떻게 각 개체의 착유시간을 알아내어 지정할 것인가?
2. 어떻게 각 개체를 착유틀로 유도할 것인가?
3. 어떻게 더러워진 유방을 닦아 낼 것인가?
4. 어떻게 유선염이 발생한 개체를 알아낼 것인가?
5. 어떻게 항생제 치료를 한 개체를 알아낼 것인가?
6. 어떻게 유선염걸린 우유와, 항생제 치료를 한 우 유를 분리할 것인가?
7. 어떻게 잡균 침투를 억제 하기위한 착유전 첫젓 은 어떻게 분리할 것인가?
8. 어떻게 착유종료 시점을 알아내어 유두컵을 젓꼭 지로부터 분리할 것인가?
9. 어떻게 출산후 몇일간의 초유를 분리한 것인가?
10. 어떻게 착유전, 착유시 발질하는 문제를 해결 할 것인가?
11. 어떻게 떨어진 유두컵을 다시 붙일 것인가? 등

사람과 같은 로봇손에는 각종 정보를 알아내 고 탐지하는 30여개의 감지기가 부착되어 있 다. 개체가 착유물에 들어 오면 먼저 빈손이 유두의 상태와 각 꼭지간의 거리, 높이, 현재 의 위치를 계산한 다음 다시 돌아와서 각기 분리된 유두컵을 하나씩 옮겨 유두에 붙인다. 이때 개체가 움직이게 되면 먼저 판단한 자료 를 기초로 전체가 이동된 방향을 쫓아 정확히 붙이게 된다.

등.

우선 각 개체에 대한 정보를 보관하고 관리하는 정 보는 컴퓨터 사양관리 프로그램의 내용을 보완하고, 이를 기계적인 장치와 연계하는 하드웨어를 개발하였 다. 이로써

1. 착유한 시간과 착유후 경과시간을 계산하여 2차 3차 착유시간을 설정한다. 착유대기 시간에 농후 사료 자동급여의 급여 간격을 조정하여 급여틀 에 개체가 접근할 때 감지된 개체의 착유여부를 컴퓨터가 결정하면
2. 유도통로 자동제어 장치는 통로를 기계적으로 제 어하여 개체를 착유틀로 유도한다. 이제 착유틀 로 유도된 개체들.
3. 첫번째 유두세척 전용틀에서 로봇팔이 자동으로 유두를 세척하고 대기 시킨다. 탠덤틀에 설치하 는 로봇 착유기의 경우 첫번째 끈이 이 유두세척 실로 전용되게 된다. 착유중이던 어떤 한칸이 비 우게 되면 이 틀로 개체를 유도하여 로봇이 유두 컵을 물리고 착유를 시작하며,
4. 첫젓을 짜내어 분석하고 분리하는 동시에 그 개

체에 관련된 모든 정보가 착유관련 제어 장치에 전달되며, 착유된 우유를 분석하여 유온과 전기적 전도도를 측정하고 일정 분기별 평균 비유 속도와 비교하여 유선염의 여부를 알아내고 이를 컴퓨터에 입력함과 동시에

6. 착유된 우유를 별도의 수집관을 통하여 따로 분리하게 된다. 이렇게 입력된 정보를 컴퓨터 출력 장치를 통하여 관리자에게 알리고 관리자는 이를 기초로 적절한 치료를 하고 그 자료를 해당개체의 자료란에 입력 시킨다.
5. 그럼으로 항생제로 치료된 우유도 분리된다.
7. 4번과 동일
8. 컴퓨터에 입력된 출산 정보에 의하여 관리자가 원하는 초유 분리기간 동안 위의 방법과 동일하게 분리한다.
9. 사람과 같이 뒤의 왼쪽 쪽지로부터 붙여진 유두캡은 쪽지마다 별도로 분리된 감지기의 감지에 의하여 먼저 비유가 끝난 쪽지부터 유두캡의 분리가 이루어짐으로서 기존 착유기에서 특정 쪽지의 비유지연으로 인한 건강한 쪽지의 과착유 문제가 해결되게 된다.
10. 노동력에 의한 착유시에도 가장 문제가 되는 발길질은 부드러운 동작에 의해 자동 제어되는 특수한 발막이 틀이 착유개시와 동시에 제어되도록 설계되어 있다.
11. 착유중 유두캡이 탈락되면 유두캡은 제자리로 돌아오게 되며 착유중 비유상태를 항상 감시하는 로봇팔이 문제가 된 유두캡을 즉시 다시 붙인다.

사람이 아닌 로봇이 착유를 하는 제어 내용을 제외하곤 모든 컴퓨터 관련자료를 현재 사용되고 있는 컴퓨터 사양관리 프로그램이 담당한다. 따라서 모든 개체에 관련된 정확한 정보의 입력이 필수적이다. 산차, 체중, 종부이력, 출산이력, 치료내역, 발정정보 등 컴퓨터가 할 수 없는 부분은 컴퓨터가 측정 기록하고 알려준 내용에 대한 조치와 더불어 정확히 관리하여야 한다.

모든 관련 장치 이를테면 자동사료 급여장치, 유량 측정장치, 체중 측정장치 등과 호환되는 것은 물론이



고, 현재 사용중인 장비들과도 약간의 보완장치와 더불어 사용이 가능하다는 잇점이 있다. 현재 독일내에서 국가기관의 형식승인을 받아 막 공급을 시작한 D사의 로봇착유기의 능력은 1열 4두의 탠덤들에 부착할 때 1일 3회 착유하면서 75두 착유가 가능한 것으로 알려지고 있다.

금년과 내년에는 발견될지 모를 문제점의 보완을 위해 제작사 주변 150km 이내에 있는 희망 목장에서만 시험 판매 운영될 예정이며, 차츰 판매 지역을 넓혀 아시아의 제 국가에는 4~5년뒤 부터 공급할 예정이다. 3년뒤에는 국내의 낙농전시회에 출품할 예정으로 교섭중에 있다. 현재 독일내의 판매가격은 로봇과 부대장치(착유장치)를 포함하여 현지 화폐로 230,000 마르크이며 한화로는 대략 1억 500만원 정도이다. 희망 농가가 있다면 지금 부터 단계적 계획 투자가 요망된다.

우리나라의 일부 목장에서는 벌써 이 로봇착유기의 설치를 염두에둔 1x4 자동탠덤 설비를 하는 곳도 있다. 한가지 빼놓을 수 없는 걱정이 있다면 그동안 낙농가의 노동시간에 일대 변화를 일으켜 여가시간이 늘어나게 됨으로써 그동안 못했던 소비를 증가시켜 오히려 소득이 저하될까 걱정이다. 특히 가족단위의 영농가의 안부인들 걱정이 늘어날지도...