

알기쉬운 비유생리

유우개발부
검정과장 임 병 순

본문은 일본의 낙농잡지 Dairy Japan사에서 발간한 「Udder Health」 책속에서 野附 巖이 쓴 「알기쉬운 비유생리」를 번역하였다.

낙농가 여러분의 낙농업에 조금이나마 도움이 됐으면 하는 마음이다.

● 1kg의 우유를 생산하기 위해서 혈액이 유선을 통과해야 할 양은 약 400~500 l가 필요하다. 따라서, 1일 유량이 40kg의 착유우는 1분간에 11~14 l, 1일에 16~20m³(16,000~20,000 l) 정도의 혈액이 유방을 통과해야 한다. 그러므로, 많은 우유를 생산하기 위해서는 훌륭한 유선조직과 함께 튼튼한 심장, 잘 발달된 혈관계가 필요하다.

● 우유는 24시간 끊임없이 생산을 계속하여 일부는 유선조나 유두조에, 대부분은 유선포의 腔內나 크고 작은 유선중에 남아있어 착유를 기다리는 것이다.

● 따라서 유조중의 우유를 체외로 뽑아내는 것을 착유라고 할 수 있으며, 이런 우유의 배출을 어떻게 하여 훌륭하게 할 것인가가 착유에 있어서 매우 중요한 것이다.

1. 유방의 구조와 유기에 따른 변화

1) 유방의 외관

젖소는 후구의 넓적다리 사이에 커다란 유방을 매달고 있다.

그 형상을 조사하여 보면, 보통은 전유방의 위치가 높고 후유방이 낮다.

송아지가 어미의 배 밑으로 들어가서 머리로 유방을 받으며 유두에 달라붙어 포유하는 정경을 상상해 보면 알 수 있듯이, 유방은 새끼가 가장 빨기 쉬운 위치 및 모양으로 되어 있다.

유방의 경사각도를 조사한 결과에 의하면, 유방과 유두의 경계선은 수평선에 대하여 약 10°의 각도로 앞쪽의 높은 것이 좋다. 이 각도는 나이가 먹을수록 커진다. 유두는 유방의 바닥에서 대개 직각으로 붙어있기 때문에, 유두는 직각이나 전방으로 되어 있다.

따라서 착유시 유두점은 전하방으로 매달리는 것이 합리적이다.

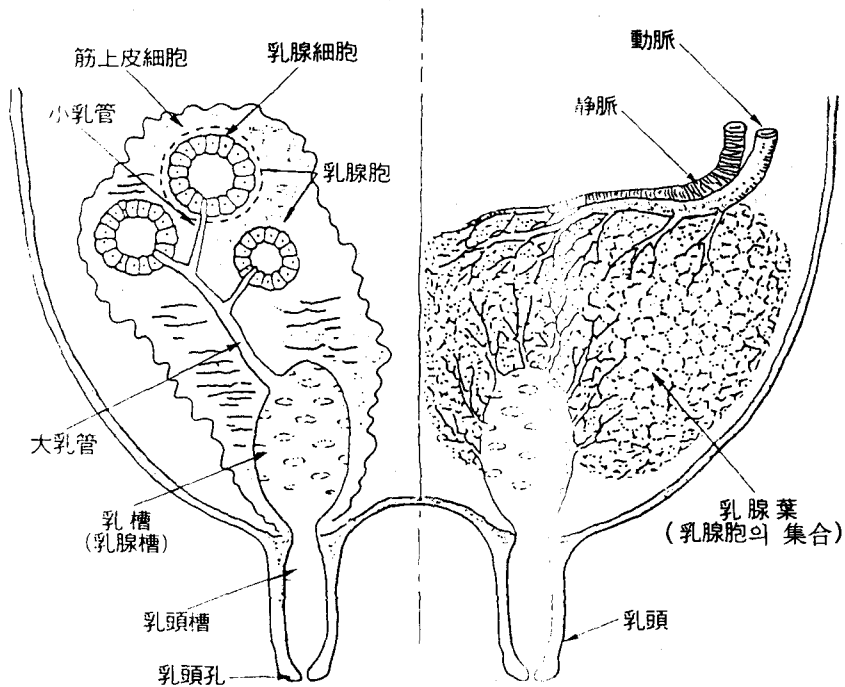
젖소의 유방크기는 연령, 비유의 시기, 유량 등에 의해 차이가 있으며, 착유후에도 10~30kg이 되고, 여기에 우유가 20~30kg 고이게 되며, 큰 것은 어른 1인이 들기 힘들 정도의 무게가 된다.

2) 유방의 내부구조

유방의 내부는 정중제인대라는 얇은 결합조직의 막에 의하여 4개의 분방으로 되어 있다. 각 분방은 서로 독립되어 있으며, 유방내부에서 서로 통하지 않는다. 각 분방의 크기는 좌우는 각각 같지만, 전후는 같지 않고, 후유구 쪽이 발달되어 있으며, 유량비는 4:6 정도의 것이 많다. 따라서, 착유시에 각 분방으로 부터 우유의 유출속도는 동일한 경우 앞유방이 먼저 나온다.

유방내부의 미세구조는 모식도로 표시된 <그림 1>과 같다.

<그림 1> 유방의 구조



우유를 생산하는 유선세포의 크기는 7~10 μ 으로서, 이들 집합의 구상(球狀)의 유선포는 직경이 0.1~0.3mm이고, 가운데는 선포공(腺胞腔)이라는 공소(空所)로 되어 있다.

유선관은 이들(공소)에 연결되어 있는 가는 관으로써, 소유관에는 유선포와 같은 유선세포가 관벽으로 나란하게 되어 있으며, 대유관에는 우유의 생성기능이 있는 유선세포는 없다.

유조는 우유를 저장하는 기구로써 유방내의 것을 유선조, 유두부의 것을 유두조라 부른다.

유선조는 내용적이 100~400 ℓ 의 부정형, 유두조는 30~40ml의 내면이 평활한 공소이다. 따라서 착유시에는 이들 양조(유선조, 유두조)내의 우유를 짜 내보내는 것으로, 4분방의 유조를 합하여도 기껏 2 ℓ 정도이다.

많은 우유는 유선포나 유선관속에 저장되기 때문에 착유에 즈음하여 이들 우유를 유조로부터 어떻게 하여 잘 나오게 할 것인가가 중요하다.

3) 유방의 유기에 따른 변화

출생후, 유선의 발육은 분만전까지 대개 완성된다.

분만후, 유선은 활발히 우유의 생산활동을 개시한다. 보통 비유개시후 2~6주 후에 유량은 최고(피크)에 달하고, 이후 점차로 유량이 감소하여 대개 10개월에서 건유하게 된다.

그동안, 유선의 구조는 어떤 모양으로 변화하는지와, 외관상 유방의 크기는 유량의 변화와 함께 증감된다.

한편, 4분방 내부에 있어서는, 비유중 끊임 없이 유선실질의 유선세포가 탈락하여 우유중에 조금씩 섞여 나온다.

그러므로, 비유말기에는 활동을 멈추는 유선소엽의 수가 조금씩 증가한다. 이어 건유기에 유선중에 남아있는 우유는 역으로 혈액속으로 흡수되고, 유방은 외관상 크게 축소된다. 그리고, 비유를 위해 활동하던 유선조직은 이 기간중에 회복(修復)된다. 이때 임신된 것은

다음 비유기를 위하여 유선조직이 재생되며, 분만까지 완전히 비유준비를 완료한다.

2. 유선세포에서의 우유생성

1) 우유원료의 운반

우유의 원료는 혈액에 의하여 운반된다. 또한 소가 섭취한 사료중의 영양분은 소화흡수되어 혈액속으로 들어가고 그 영양분은 혈액에 의하여 유선세포속으로 운반되어지며, 이곳에서 우유의 성분으로 변화된다.

이러한 우유의 원료는 사료중의 영양분이지만, 혈액을 중매로 유선세포로 운반되기 때문에, 유선조직에서는 다량의 혈액을 보내주는데 필요하다. 보통 1kg의 우유를 생산하기 위해서는 400~500ℓ의 혈액이 유선을 통과하여야 함이 필요한 것이다.

따라서, 1일에 40kg의 우유를 생산하는 고능력우에 있어서, 유방을 경유하는 혈액량은 1분에 11~14ℓ, 1일으로는 16~20m³이 필요한 것이다.

그러므로, 많은 산유량을 얻기 위해서는 우수한 유선조직과 함께 튼튼한 심장과 잘 발달된 혈관계가 필요한 것이다.

2) 유지방의 생성

우유중에 존재하는 유지질의 대부분은 중성 지방이며, 그외에 약간의 인지질이나 콜레스테롤을 함유하고 있다.

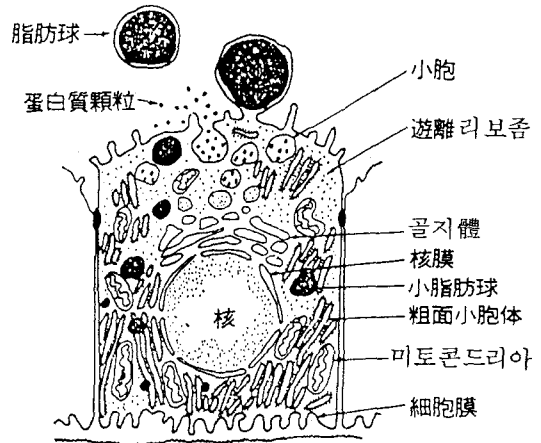
우유중에 있는 성분이 세포내에서 만들어질 때 특정의 원료가 혈액에 의하여 운반되어야 하며, 이 원료는 그 성분의 전구물질이다. 유지방의 전구물질은 지방산과 글리세롤이고, 그 지방산의 약 반질은 短鎖, 中鎖지방산으로, 이것들은 사료중의 조섬유가 반대로 위내에서 Rumen발효를 일으키는 동안 생기는 酢酸이나 낙산으로부터 얻어진다.

그리고, 나머지 반은 長鎖지방산으로, 이들은 사료중의 지방이나 체내의 지방으로 있게 된다. 글리세롤은 체내의 글루코스로부터 만

들어진다. 유선세포중에 얻어지는 지방산은, 유선세포로부터 지방구와 함께 유선포의 腔內에서 방출되는 것으로서 전자현미경으로만 볼 수 있다.

또한 <그림 2>에 의하면, 맨먼저 세포의 기저부쪽에 적은 지방구가 보이고, 다음으로 커다랗게 보이는 그림 윗부분의 지방구는 세포막쪽으로 이동한다.

<그림 2> 유선세포의 모식도



지방구는 세포막에 접하여, 세포막을 터뜨리면 세포의 표면으로 돌출하여, 그 基部가 잘록한 세포공속으로 흘러간다. 이렇게 세포의 크기에 따라 다른 커다란 지방구는, 세포에 손상을 끼치며, 세포밖으로 분비되는 것이다.

3) 유단백질의 생성

우유중의 유단백질은 초유를 제외하고는 주로 카제인으로 구성되어 있으며, 그외에 α -Lacto Albumin, β -Lacto Albumin과 소량의 혈청 Albumin, 면역 Globulin, Protinase 등이 함유되어 있다.

유단백질의 전구물질은 혈액중에 함유되어 있는 약 20종류의 Amino산이다.

이들 Amino산은, 먼저 사료단백질과 그외의 질소화합물이 Rumen 발효에 의하여 미생물 단백질로 만들어져 변하여 소장에서 흡수되는 경로, 다음으로 사료단백질의 일부는 Rumen

발효를 일으켜 직접 소장에서 흡수되는 경로에 의하여 공급되어진다.

카제인은 ??粒狀의 입자구조를 갖기 때문에 배율이 높은 전자현미경으로 볼 때 합성된 카제인을 세포밖으로 방출하는 모습을 볼 수 있다(<그림 2> 참조).

4) 유당의 생성

우유중에 포함되어 있는 당류는 대부분이 유당(Lactose)이고, 극히 소량의 다당류, 당 Amin, 당단백질 등이 함유되어 있다.

Lactose의 전구물질은 Glucose로써, 혈액중의 글루코스는 주로 Rumen 발효에서 만들어진 프로피온산이나 아미노산과 함께 간장에서 만들어진다. 유당이 만들어지는 장소는 유선세포중의 골지(Golgi)체의 위치라고 생각된다.

5) 기타성분의 생성

우유중에는 위에 기록한 3가지 성분외에도 다량의 물과 소량의 나트륨, 칼륨, 칼슘, 마그네슘, 인산, 염소, 구연산 및 비타민 등이 함유되어 있다.

이들 중에서 구연산은 글루코코로부터 생성되며 기타는 유선세포에서 만들어지고, 직접 혈액으로부터 이행하는 乳汁중에서 만들어지는 것이 많다.

그러나, 이들의 이행에 대하여는 불분명한 부분이 많다.

6) 우유의 생성에 필요한 에너지원

유선세포중에서 우유의 각 성분이 생성될 때에는, 에너지공급이 필요하다. 또한, 세포막으로부터 왕성하게 원료의 영양분을 얻어들이는 것이나, 여러가지의 물질을 수송할 때에도 에너지가 필요하다. 이들 에너지는 기본적으로 모두 사료로부터 얻어지는 것이지만, 신체내에서는 ATP라 불리는 물질에 의하여 공급되어진다.

ATP중의 에너지는 체내에서 어느 종류의 물질이 산화되는 과정에서 축적된다.

이 물질에는 여러가지가 있으며, 유선내에

서는 글루코코스가 많이 사용된다.

따라서, 글루코코스는 유선의 중요한 에너지원임과 동시에, 여기서 생산되는 Lactose의 원료이기도 하며, 이 때문에 유선에서는 글루코코스가 많이 소비된다.

3. 유방내로부터 우유를 얻는 조직

1) 우유의 저장과 유방내압(壓)

우유의 생성시기에 대하여 이전에는 포유나 착유할 때 생성되는 것으로 알려져 있었다. 그러나, 만약 그렇다면 반대로 현재 10kg의 우유를搾려면, 이의 400~500배의 4~5m³의 혈액이 일시에 각 분방으로 순환되어야 하므로, 이 설은 잘못이다.

사실은 유선세포에서는 1일 24시간동안 끊임없이 우유의 생성이 계속되는 것이다. 그래서, 이들 우유는 다음 착유까지 고여있게 되며, 이들 일부는 전술한 유선조나 유두조중으로, 대부분은 각 방의 깊숙한 곳에서 우유가 생성, 방출되며, 유선포의 腔內나 크고 작은 유관중에 남아있게 되는 것이다.

이에 따라 우유는 계속하여 생성되며, 그들이 유방내에 남아 있어, 착유후 시간이 경과함에 따라 유방내압은 차차 높아지게 된다.

내압의 상승곡선은 유방의 유효용적과 우유의 생성속도에 따라 다르지만, 보통 착유후 수시간까지는 상승이 완만하고 8~12시간 후부터 상승이 급속하다.

한편, 우유의 생성속도에 따라 유방내압과 깊은 관계가 있으며, 유방내압이 높을수록 생성속도는 지연된다.

따라서, 유방내압이 어느 높이에 달하면, 우유의 생성은 정지되고, 경우에 따라서는 생성된 우유가 혈액속으로 다시 역흡수되는 수도 있다.

그러므로, 1일중 빈번한 착유는 유방 내압을 높지 않게 하고, 우유의 생성이 억제되지 않으므로써 합계유량은 증가하게 된다.

일반적으로 12시간간격의 2회착유를 8시간간격의 3회로 착유하면 합계유량은 20%정도

증가된다.

그렇지만, 실제낙농경영에 있어서는 착유회수를 늘리는 것은 노력이 많이 들고, 또한 소의 장애가 다발하며, 가급적 노동생산성과 합리적인 소의 생산성을 고려할 때, 착유회수는 특별한 소 이외에는 2회 착유하는 것이 좋다.

2) 우유의 이동과정

유선세포에서 생성된 우유는 <그림 3>에 의한 과정을 거쳐 체외로 배출된다.

즉, 착유후부터 다음 착유까지 유방내의 유선세포에서 끊임없이 생산된 우유는 대부분이 유선포나 가느다란 유선관중에, 꼭 스폰지가 물을 저장하는 것처럼 남게 된다. 여기까지는 소자신중에서 일어나는 일들이다.

<그림 3> 우유의 생성후, 체외로 나오기까지의 과정

場 所	乳 移 動 過 程		
血管	牛乳의 生成	乳汁은 血液으로부터 營養分을 공급받아 主로 乳腺胞속에서 만들어진다.	소의 역할
乳腺胞 乳腺管	牛乳의 貯溜	牛乳는 主로 乳腺胞나 乳腺管에서 搾乳까지 저장된다.	소의 역할
乳槽	牛乳의 排出	搾乳時에 乳腺胞나 乳腺管으로부터 乳槽를 눌러 나오게 된다.	소와 사람의 공동작업
體外	搾 乳	乳槽속의 牛乳를 體外로 내 보낸다.	사람의 역할

다음으로, 착유가 개시되면, 먼저 유조중의 우유가 나오고, 계속하여 유선관이나 유선포중의 우유가 스폰지를 짜는 것처럼 유조에서 밀어내어 이로부터 체외로 배출된다. 이 일은 소나 사람에게 있어서나 비슷하다. 소와 사람의 공동작업에 의하여 보다 잘 될 수도 있다.

우유의 배출은, 착유시 여러가지 자극에 의하여 일어나며, 자극을 좋게 하는 것이 순조로운 비유를 일으키기 위한 비결이다.

유조중의 우유를 체외로 내보내는 것을 착유라 생각하지만, 사실은 우유의 배출은 순조롭게 일으키게 하는 것부터가 착유라 할 수 있다.

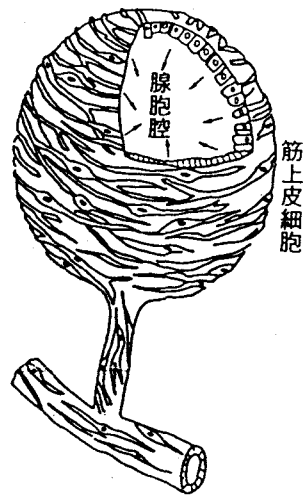
3) 우유의 배출기구

우유배출의 과정은 신경Hormone에 의하여 지배된다. 또한, 착유시에 소에 대한 유방의 세척, 마사지 등의 착유자극이 가해지면 그 자극은 신경을 일깨워 시상(視床)하부, 하수체에 전달되고 하수체로부터 유즙 배출을 위한 Hormone이 분비된다.

이 Hormone은 옥시토신과 함께 곧바로 혈액속으로 들어가 심장을 경유하여 유방으로 운반되어 진다.

한편, 유선조직에는 유선포나 소유관의 표면에 근(筋)상피세포가 있으며, 특수한 수축조직이 있다(<그림 4> 참조).

<그림 4> 유선포의 외경모식도



注: 乳腺胞의 周圍는 上皮細胞로 둘러 싸여있다. 이것이 收縮하게 되면 腺胞腔이 內壓이 높아져 우유가 나오게 된다.

이것은 젖소의 생각으로 수축되는 수의근과는 다르며, 자극에 의해 방출되는 옥시토신의 작용에 의하여 어느 정도의 수축이 일어나게

된다. 혈액에 의하여 운반되어진 옥시토신에 의해, 그 세포는 수축을 시작하며, 유선실질의 우유를 유조쪽으로 밀어내게 되는 것이다.

4) 착유자극과 조건반사

우유의 배출을 불러 일으키는 여러가지 일반적인 착유자극은 유두를 맛사지하는 방법이 있다. 이의 주된 방법은 깨끗한 수건을 이용하여 유방을 맛사지하는 것과, 유두캡을 장착하고 빨아들여 맛사지를 일으키는 것이 있다.

그러나, 어떤 특정의 조건부 자극에 의하여도 옥시토신이 분비되기도 한다. 이것을 조건 반사라 하며, 그 조건에는 여러가지의 것들이 사용되어진다.

예를 들면, 착유전에 사료를 급여한다든지, 착유기구를 보여주고, 소리를 들려주는 등의 조건자극을 주는 것과 같이 자극을 줌으로써 반사적으로 우유의 배출을 일으키는 것이다.

일반적으로 일정한 형태로 정해진 조건을 그 순서나 방법을 바꾸면, 조건반사로서의 기능이 약해지며, 우유의 배출이 나쁘게 된다.

착유전이나 착유중에 소를 놀라게 하든지 고통을 주는 것도 아드레날린을 분비시켜 우유의 배출을 저해한다.

따라서, 조건반사를 일으키는 자극을 바꾸는 것과, 소를 흥분시키는 것등은 착유시에 주의해야 할 점이다.

4. 乳頭孔의 역할

1) 유두공의 구조와 우유의 배출

유두하부의 선단에는 우유의 출구에 해당하는 관상(管狀)의 구멍이 있다. 이를 유두공 또는 유두관공이라 부른다.

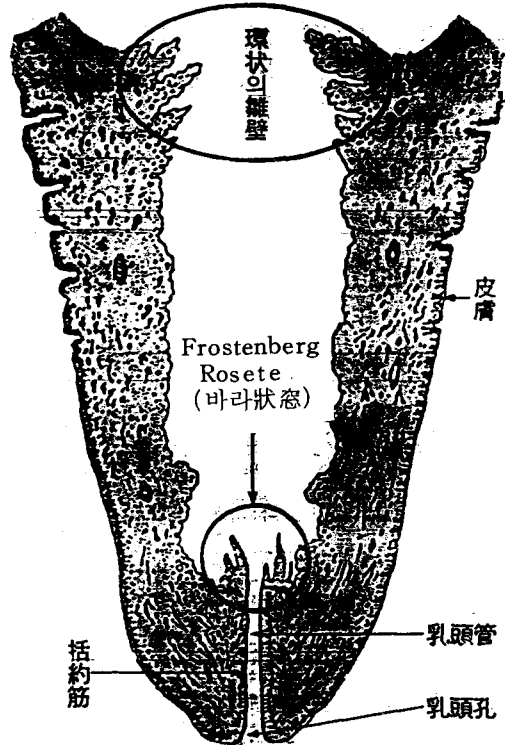
이 관은 고리모양의 팔약근에 의하여 둘러싸여 있고, 긴 것은 8~12mm, 직경은 3mm 전후이다.

그리고 <그림 5>에서 보는 바와 같이 유두관의 상단에는 Frostenberg Rosete(꽃잎 모양)가 있어, 팔약근의 움직임에 따라 유조로

부터 우유의 흘러내림을 막아주고, 외부로부터의 이물질 침입을 방지한다.

이러한 유두공의 구조는 착유시 우유의 배출과도 깊은 관계가 있다.

<그림 5> 유두단면도



일반적으로 우유의 배출이 좋은 유두의 소를 「다루기 쉬운 소」, 나쁜 소를 「매끄럽지 못한 소」라 하며, 이들은 주로 유두공의 유효공직경(有効孔直徑)에 따라 좌우된다.

즉, 착유시 유두내의 압력차가 일정한 경우(착유기 사용시 사용하는 진공도가 같은 경우), 우유가 통하는 관의 넓이 상태가 큰만큼 유효공직경이 크지 못하므로, 우유의 배출은 매끄럽지 못하다. 이 유효공직경은 유두공의 직경과 팔약근의 강건성에 따라 결정된다.

유두공의 유효공직경은 소에 따라 차이가 크며, 같은 소에서도 유구에 따라 어느정도 다른 것이 있다.

우유의 배출이 너무 느린 소는 작업능률상 좋지 않다. 또 너무 빠른 소는 유방염에 감염

되기 쉬운 소이다.

착유시간에 대한 규정은 없지만, 최근에는 착유하는 시간이 빨라져, 4~5분에서 착유가 종료되는 소가 많다.

소의 구입이나 판매, 도태시 등에 우유의 배출속도 등, 착유성을 심분 고려하여 소를 선발, 우군전체의 능력수준(Level)을 높일 필요가 있다.

또한, 일반적으로 같은 소에서 유구에 따른 우유의 배출속도의 차이는 적으나, 유두의 상처, 유방염에 감염됐던 병력의 유두는 「매끄럽지 못한」 것이 많다. 이런 경우, 그 유두가 우유를 다 내릴때까지 착유를 계속하면 먼저 우유를 내린 유두는 과착유가 되어, 진공장해를 받기 쉬우므로 주의가 요망된다.

2) 착유시 유두공의 개폐

착유시 착유자극이 가해지기 이전의 유방내 압은 겨우 3CmHg 정도에 불과하나 착유자극이 가해지면 4~10CmHg에 이른다.

개체에 따라 빨리 우유를 내리기 시작하는 소가 있는가 하면, 이 정도의 유두내 압력차이에서는 유두공이 닫힌채로 있는 소가 많다.

다음으로, 착유기의 유두컵을 장착하여 우유가 나오기 시작하면 파이프속으로 흘러 들어가나, 실제로는 유두공으로부터 우유의 배출은 간헐적으로 나왔다. 멈췄다를 계속 반복한다.

또한, 유두컵내의 유두공은 착유중에 상호 번갈아 작용하는 박동리듬의 흡인기에 개공(開孔)하여 우유가 나오고, 뒤 반질의 마사지기에는 유두공은 닫혀 우유의 유출은 정지된다.

그러면 여기서 흡인기에 유두공이 열리는 상황을 알아보자.

유두내로부터 우유를 내보낼 때의 「힘(力)」은 말할 것도 없이 유두내외의 압력차이다. 이 압력차가 어느 정도 될 때 우유가 나오기 시작하는 것은 주로 유두공의 괄락근의 강건성에 의하여 결정된다. 약한 소에서는 수 CmHg, 강한 소는 20cmHg 이상으로 폭이 크

다. 따라서, 착유자극이 가해지며 우유를 내리는 소는 전술한 바와 같고, 역으로 괄락근이 강한 소는 좀처럼 우유를 내리지 않는다.

또한, 착유기는 착유중, 우유의 유출이나 공기의 유입에 의하여 진공도가 떨어지며, 흡인기에는 유두선단부의 라이나내 진공도가 28~30CmHg를 유지하도록 만들어졌으며, 괄락근이 너무 강한 소에서는 착유가 매끄럽지 못한 것이다.

다음으로, 맛사지기의 상황을 알아보자.

맛사지기에는 유두컵의 박동실내가 정상압(대기압)으로 되므로써 라이나가 미끄러져 유두선단부는 일시적으로 진공도가 낮아진다. 유두는 라이나 벽으로부터 밀려 미끌어지며, 유두공은 그 압박에 의해 완전히 폐쇄된다. 즉, 유두선단부의 진공저하로, 라이나에 의한 압박등 물리적인 힘에 의해 유두공은 폐쇄되는 것이다. 이 시기에 유두 전체가 라이나에 의하여 맛사지를 받게 되는 것이다.

3) 세균감염에 대한 유두공의 방어기구

유방염에서, 유방내의 감염병 병원균감염은 때로는 유두공을 경유하여 침입한다.

유두공에는 그의 침입을 방지하기 위한 몇 가지 특징을 볼 수 있다. 그 중에서 가장 중요한 것은 <그림 5>에 표시한 Frostenberg Rosete다. 이 부분은 항균물질을 함유한 게라틴(Gelatin)을 분비하며, 이것이 유두공을 둘러싸 착유로부터 다음 착유까지의 사이에 외부로부터의 세균침입을 방지하는 것이다.

또한, 이 부분은 <그림 6>에 나타난 바와 같이 미로모양으로 커다랗게 구부러져 있어 대단히 복잡한 구조이며, 세균이 물리적으로 침입하지 못하도록 되어 있다.

어린 소보다 노령우쪽이 감염되기 쉬운 것은, 착유시에 그 조직이 손상될 가능성이 많기 때문이다.

따라서 조정불량의 기계사용이나 과착유등 유두공의 파괴를 일으킬 조작을 하지 않는 등 적절한 착유를 행하는 것이 절대 필요하다.

또한, 유두공의 해부학적 특징은 유전한다

는 것이다.

<그림 6> Frostenberg Rosete 단면도



5. 유량·유질에 영향을 미치는 요인

1) 유전적인 비유능력의 차이

젖소는 품종에 따라서 유량이나 유성분 조성이 다르며, 동일품종내에서도 개체간의 차이가 크다. 일본에서 사양되고 있는 젖소의 99% 이상을 차지하고 있는 Holstein종에 있어서도, 유량은 1유기(305일)에 4,000~5,000kg 정도로부터 20,000kg을 넘는 개체도 있다.

또한 유지율에서도 3%도 못되는 것부터 4%를 크게 상회하는 것까지 그 범위는 상당히 넓다.

이러한 차이는 어떻게 일어나게 되는지, 그 원인은, 유전자 조성이 바뀌고, 사양환경이 바뀌에 따라 일어나는 것이다. 즉, 이러한 차이에는 유전에 의한 부분이 얼마만큼 있음을 알 수 있고 유전율에 있어서도 유량은 0.2~0.4, 유지율은 0.5~0.6, 무지고형분율은 0.4~0.5가 된다. 따라서, 젖소개체간의 유량차이(편차)의 원인은, 유전적 소질이 바뀌에 따라 일어나는 부분이 20~40%이고, 나머지 60~80%는 급여사료의 양이나 질, 기상환경 등 사양방법에 따라 일어남을 알 수 있으며, 또한 유지율이나 무지고형분율의 개체간 차이는 유전에 의한 부분과 사양방법에 의한 부분이 거의 반반

임을 알 수 있다.

젖소의 유전적 소질의 개량에 대하여는, 현재까지 종모우의 후대검정 사업이나 유용우란 검정등이 진일보되고 인공수정이나 수정란이식 기술의 진보와 함께, 비유능력의 비약적인 개선을 보였다.

또한, 사양방법의 개선에 있어서도 사양관리 방법의 검토가 있으므로써 유량의 증가나 유성분의 향상이 도모되었다.

따라서, 이후에도 더욱더 이들의 개선이 있어야 됨을 생각하여야 한다.

2) 유기에 따른 생리적 변화

젖소는 분만후에 비유를 개시하여 착유의 계속에 의하여 비유를 지속한다. 비유기간은 대개 10개월이며, 이동안에 유량이나 유성분이 변화한다.

먼저 유량에 대하여 알아보면, 1일 비유량은 분만후 급속히 증가하여 2~6주 후에 최고 유량(피크)에 달한다.

그 후는 서서히 감소하여 1일 몇 kg정도밖에 나오지 않게 되며, 착유를 중지하여 건유하게 된다. 이동안의 유량의 변화를 그래프로 나타낸 비유곡선을 보면 1비유기중의 비유기간, 총 유량, 최고일유량, 최고일까지의 일수, 비유의 지속성 등을 알 수 있다.

비유곡선은 소에 따라 차이가 있으며 최고일유량이 많은 비유의 지속성이 좋은(유량의 감소율이 적은) 소가 능력이 높은 소가 된다.

다음으로, 유성분의 변화에 대하여 알아보면, 1비유기중의 유성분 변화는 상당히 크며, 특히 초유와 그후의 우유와 구별되어지는 비유초기의 우유는 성분조성에 커다란 차이가 있다.

초유는 외견상 진하고, 끈적끈적한 황색의 액체로 단백질을 많이 함유하며, 특히, 면역글로부린(Globulin) 함량이 높으며, 날짜가 경과함에 따라 상유(常乳)에 가깝게 된다.

초유는 자우를 위한 우유이며, 자우에 있어서 상당히 중요한 우유가 되고, 분만후에 자우에게 충분히 급여할 필요가 있다. 또한 초

유는 분만후 5일까지 납유를 금지해야 한다.

초유가 지난후의 상유기(常乳期)때 유질의 변화는 유지방을, 유단백을 및 탄수화물유은 유량의 변화와 반대로, 유량이 많을 때는 감소하는 경향이 있다.

따라서, 분만후 5주간 정도까지는 감소가 계속되고, 그 후는 서서히 상승하며 말기에 현저히 상승한다. 여기에 비하여 유당유은 비유초기에 높고, 그후 점차 감소하며, 그의 변화는 타성분의 변화보다 적다.

3) 연령·산차에 의한 변화

비유량은 일반적으로 초산때 적고, 산차를 거듭함에 따라 5세(3~4산)정도까지는 증가하고, 그 후도 8세(6~7산)정도까지는 조금씩 증가하나, 그 후는 조금씩 감소한다.

한편, 성분조작은 연령, 산차와 깊은 관계는 없으나 일반적으로 유량이 적은 것은 비교적 농후하고, 연령, 산차가 늘어남에 따라 유량의 증가는 둔한 경향을 나타낸다.

유량이 연령의 늘어남에 따라 증가하는 것은, 어느 연령까지는 체중이 증가하고, 유방이나 소화기등 몸의 체기관이 성장을 계속하는 것과 관계되는 것으로 볼 수 있다.

또한, 9세이후의 유량감소는, 이빨이나 제관절, 유방등의 기능장애에 의한 영향이 크다고 생각되어지며, 이것들이 건강한 경우는 유량의 감소가 적은 것이다.

4) 계절에 의한 변화

계절이 바뀔때 따라 유량이나 유성분 조성이 변화한다. 일반적으로 여름부터 초가을에 걸쳐 유량이 감소하며, 유지율이나 무지고형분율도 떨어진다.

또한 지역에 따라서는 겨울에 유량이 감소하는 경향이 있다. 이러한 변화의 원인은 복잡하여 단순히 말할 수 없다.

생각해 볼 때 원인은 3가지가 있다.

첫째는, 더위, 추위의 직접작용으로써, 하계의 고온, 다습 등의 더운 열기 조건이 우체의 정상적인 생리기능을 바꾸며, 비유기능 장애

를 일으키는 경우나, 겨울의 추위가 에너지 손실을 증가시켜, 유량의 감소를 초래하는 경우 등이 있다.

둘째, 더위의 간접적 영향으로 사료의 질과 양의 변화에 의한 것이 있다.

또한 한여름에는 풀의 생육이 나빠져 하고(夏枯)되어, 질이 나쁜 조사료가 급여되며, 조사료의 부족을 초래하고, 따라서, 유량이 떨어지며, 유지율이나 무지고형분율이 저하하기도 한다.

또한 겨울철의 저장사료(엔실리지)의 질과 양도, 유량이나 유성분 조성에 커다란 영향이 있다.

세째의 원인은 번식계절과의 관계에 있다.

여름철에 더위가 심한 지역에서는 여름부터 가을에 이르기까지는 중부시키기 어려워 봄분만보다 가을 분만우가 많게 된다. 그러므로, 여름에 비유최고기를 맞는 소는 적게 된다. 역으로 비유후기의 소가 많게 되어 여름 출하 유량이 감소한다.

또한, 북해도에 있어서 겨울에 문제가 많게 되는 것은 봄부터 여름 사이에 분만하여, 야초(잔디)가 있는 여름철과 비유최고기를 맞추기 위하여 중부시키기 때문에 여름의 출하 유량이 증가한다.

이러므로, 번식시기가 언젠가의 원인에 따라 조절할 경우, 시기에 의한 유량, 유질의 차가 있는 계절의 변화에 따라서 맞출 수 있는 것이다.

5) 사료의 영향

사료의 급여량과 급여사료의 질은 유량, 유성분 조성과 관계가 상당히 깊다.

일반적으로, 사료의 변화에 따른 유량의 증감과 무지고형분율의 증감은 서로 비례하여 일어나며, 유지율은 유량, 무지고형분율과 반대로 나타난다.

사료의 섭취양분내에 에너지 섭취량이 부족하면 유량은 감소하고, 무지고형분율도 저하하나 유지율은 상승한다.

단백질 섭취량이 부족하여도 위와 같은 변

화가 온다.

또한 이들의 섭취량을 증가시키면 유량과 무지고형분율은 올라가지만 유지율은 떨어진다.

다음, 조사료와 농후사료의 비율 및 조사료 급여량의 영향에 대하여 알아보면, 농후사료를 다량 급여하여 사료중의 조섬유율이 감소될 때, 유량과 무지고형분율은 올라가지만 유지율은 떨어진다.

반대로, 조사료를 다량 급여하여 조섬유율이 높아지면 유량과 무지고형분율은 떨어지지만 유지율은 올라간다.

따라서, 조사료와 농후사료의 급여비율은 60:40 ~ 40:60으로 하고, 또 급여사료의 조섬유율을 15~17% 이상으로 할 필요가 있다.

6) 착유방법과 영향

착유방법의 良否는 유질에 대하여 상당히 큰 영향을 미친다.

이경우 유질의 변화는 성분적 유질외에 세균수의 다소에 따라, 위생적 유질 및 유방염 같은 이상유적인 유질의 변화가 나타난다.

이러한 비유생리와 관계되는 것은 성분적 유질이므로, 여기서는 착유방법과 유지율의 관계에 대하여 언급하기로 한다.

착유개시후 점차로 나오는 우유는 처음부터 끝까지 동일조성이 아니며, 더우기 유지율은 크게 변화한다.

소에 따라 차이는 있으나, 유지율은 나중에 나오는 우유에서 높다.

즉, 착유개시후의 유지율은 1% 전후이고 끝착유의 우유는 6~12% 정도까지 높다. 이밖에 착유간격이 길어도 유지율은 떨어진다.

또, 주간에 분비되는 우유는 야간에 분비되는 우유보다 유지율이 약간 높고, 동일간격으로 착유하여도 저녁착유의 우유가 아침착유의 우유보다 유지율이 높은 경향이 있다.

7) 유방염등 질병의 영향

젖소가 질병에 걸렸을 때, 유량, 유성분 및 우유중의 체세포등에서 변화를 볼 수 있다.

유방염에는 가벼운 것으로부터 중증까지 각각의 단계가 있으며, 유량의 감소, 성분조성의 저하 및 체세포수 증가의 정도등 일정하지 않다.

임상증상이 없는 잠재성 유방염(아임상형 유방염이라 함)에서도 일반적으로 유량의 감소와 함께 무지고형분율의 저하, 회분율의 상승이 특징적으로, 무지고형분율에는 특히 유당율의 저하가, 또한 회분율에서는 나트륨과 크롤의 증가가 현저하다.

유방염에 감염된 소의 우유가 짠맛이 나는 것은 이 나트륨과 크롤 즉, 식염이 증가하기 때문이다.

이들 전해질 성분의 양을 가지고 유방염의 정도를 판단하는 방법과 체세포 수의 측정에 의한 방법등이 쓰여지고 있으며 오늘날 광범위한 유방염 예방을 위한 대책으로 이용되어지고 있다.

육류등급 실시하여

양축능가 보호하자!