

# 비육을 위한 乳用 수송아지의 사육

## 홍 보 실

본고는 현재 우리나라에서 홀스타인종 수송아지의 비육사업이 성행되어 있고 또 비육을 시작하는 초보자나 또는 송아지시기에 초기관리소홀로 높은 폐사율로 경영에 불합리를 초래하고 있는 일들이 있어서 수송아지의 신생자우의 생리에서부터 모유기까지의 사양관리에 대하여 육용우의 관리와 위생이란 제목의 일본 단과방송자료(농가를 위한)에서 발췌하여 게재하는 것으로 비육농가에 도움이 되었으면 한다. (편집자)

### 1. 신생자우의 생리

송아지는 약280일간의 임신기간을 지나서 태어납니다만은 이 시점에서는 사람이나 돼지와 같은 단위동물형(單胃動物型)의 영양소의 이용을 행할 수 있는 몸 체계로 되어 있습니다. 그러나 조기이유(早期離乳)를 시킨 후로는 반추동물형(反芻動物型: 되새김질하는 동물)으로 몸 체계가 옮겨갑니다. 이 점이 송아지의 육성문제를 생각할 때 제일 중요시 되는 점이므로 이곳에서 좀더 구체적으로 설명을 드리고자 합니다.

송아지는 면양이나 산양 등과 같이 같은 반추동물로 나누어지고, 네개의 구조적으로 다른 조직으로 되어진 위(胃)를 갖고 있으며 제1위 제2위, 제3위, 제4위라고 이름지어 있습니다. 제1위는 제2위와 연결된 큰 주머니를 형성하고 있고 큰 소에서는 왼쪽 복강내(腹腔內)의 큰 용적을 이 제1, 2위가 차지하고 위내에는 많은 양의 사료를 채울 수 있게 되어있고 미생물의 발효에 의한 가스(메탄과 탄산가스)가 산출되어 집니다. 제3위는 제1, 2위에 비하여 상당히 작고 사료를 저장하는 기능보다 사료를 통과시키는 기능에 보다 적합한 구조를 하고 있습니다. 외견적으로는 둥글고(球狀) 내부에는 제3위엽이라는 주름이 다수 겹쳐 쌓여 있습니

다. 제4위는 사람이나 돼지의 위에 상당하는 부분으로, 제1위에서 제3위까지를 반추위 또는 전위(前胃)라고 부르고 있는데 반하여 제4위는 진위 또는 선위(眞胃·腺胃)라고 하여 구분하기도 합니다. 제1위에서 제3위까지의 위의 표면에는 영양소의 흡수기능을 하기 위해 소유두(小乳頭)가 수많이 돌출되어 있는데 반해 제4위에는 이와같은 소유두가 없고 반대로 제1~3위의 없는 소화액을 분비하는 분비선이 있습니다.

그러면 송아지가 사료를 섭취한 경우에 어떠한 경로로 사료가 위내에 들어가고 소화를 받는가를 생각해 보기로 합니다. 이때 우유나 대용유와 같은 액상사료(液狀飼料)를 섭취하는 경우와 농후사료나 건초와 같은 고형사료(固形飼料)를 섭취하는 경우에는 사료의 유출경로가 달라지는 것으로 이것이 중요한 점입니다. 가령 송아지가 우유를 먹을 때(우유에서나 바켈스에서나 할 것 없이) 우유는 입으로부터 식도를 지나 반추위를 거치지 않고 그냥 지나서 직접 제4위로 들어가는데 반하여 송아지가 건초나 농후사료와 같은 고형사료를 섭취한 때에는 먼저 제1~2위에 들어가고 그 다음에 제3위를 거쳐 제4위로 유출하여 갑니다. 우유를 먹을 때

에 식도에서 직접 제 4위로 들어가는 이치는 식도를 제 4위와 직접 연결시키는 파이프 같은 것이 일시적으로 형성되기 때문이며 이를 식도구(食道溝)의 폐쇄기구라고 칭합니다. 이에 대하여 설명을 드리면 먼저 동물이 포유그릇이나 바켈스 등에 들어 있는 우유를 식별하고 본능적으로 이를 먹고자 하면 조건반사적으로 식도구가 폐쇄되어 우유는 식도로부터 제 4위에 들어가게 되는데 건초나 농후사료를 먹던가 물을 먹을 때에는 이와같은 식도구의 폐쇄기능이 작동하지 않고 이들은 식도로부터 제 1-2위내에 들어가는 것이라고 설명이 됩니다.

그러면 섭취한 액상사료(液狀飼料)와 고형사료와의 그후의 소화흡수에는 어떠한 차이가 있는가 하는 점으로서 앞에서 설명한 바와같이 액상사료는 제 4위에서 처음으로 소화작용을 받는데 반해 고형사료는 제 1~2위내에서 먼저 소화됩니다. 제 4위내에서의 액상사료의 소화의 특징은 먼저 우유성분이 그곳에서 응고되는 일로서 이는 제 4위에서 분비되는 염산과 레닌이라는 효소의 작용으로 우유단백질이 변성하여 고화(固化)하는 현상입니다. 또 제 4위에서 페프신이라는 단백질분해효소가 분비됩니다. 일부의 탄수화물이나 지방도 제 4위내에서 단백질과 같이 가라앉으나 이들은 단백질에 비하여 위내에 머무르는 시간이 보다 짧습니다. 본격적인 소화흡수는 제 4위보다 오히려 소장에서 이루어집니다만 한번에 다량의 우유를 먹어도 그것이 제 4위내에서 고화(固化)되어 비교적 소량씩 소장에 유출되어 소화흡수를 받고 있는데 교묘한 생체의 신비가 있다고 하겠읍니다.

액상사료에 비하여 고형사료의 경우에는 제 1~2위라고 하는 큰 저장 주머니 속에 축적되어 이곳에서 송아지 자체의 효소가 아니고 미생물의 효소작용으로 분해됩니다. 이것을 반추발효라고 합니다. 갓낳아진 송아지의 제 1~2위내에는 아무 것도 들어 있지 않으나 생후 1주일경부터 고형사료(주로 최초에는 건초)를 먹기 시작합니다. 그리하여 점점 많은 고형사료가 채워짐에 따라 미생물의 정착도 본격화하고 제 1~2위내에서의 사료의 분해와 흡수도 진행됩

니다. 이와같은 반추발효는 생후 3주령이 후라도 성우에 가까운 발효치를 보이는 경우도 있어 비교적 빨리 일어나는 것으로 여겨지고 있습니다. 이 반추발효의 특징은 먼저 탄수화물(당이나 녹말, 셀룰로-즈 등)의 저급지방산에의 분해입니다. 이 저급지방산의 주체는 초산, 프로피온산, 낙산의 삼자로서 일반적으로 조사료주체의 사료에서는 초산, 프로피온산, 낙산으로서 그 비율이 60, 23, 17%정도인데 대해 농후사료 주체의 사료에서는 이들이 34, 32, 34% 정도로 되어 조사료주체의 사료에 비하여 프로피온산의 상대비율이 높아진다는 특징을 갖고 있습니다. 그리고 이들 저급지방산은 거의 완전하게 제 1-2위벽에서 흡수됩니다. 특히 제 1위벽에는 용모라고 하는 소유두가 다수 밀생되어 있어 활발하게 저급지방산을 흡수할 수 있도록 되어 있습니다.

다음은 단백질로서 이것은 역시 미생물의 작용으로 분해를 받아, 특히 수용성의 단백질은 분해속도가 보다 빠르고 분해산물의 하나로서 암모니아가 산출(產出)되며 일부의 암모니아는 재차 미생물의 균체단백질(菌體蛋白質)에 재합성됩니다만 일부의 암모니아는 제 1위벽으로부터 흡수됩니다. 그뒤에 일어나는 암모니아의 대사(代謝)는 비교적 복잡하므로 이곳에서 설명은 약합니다만 주목할 것은 우유단백질과 같은 영양가가 높은 단백질은 반추미생물에 의하여 분해되지 않도록 직접 제 4위에 보내지는 기구(식도구(食道溝)의 수축기구)가 존재하고 있다는 자연의 합리적인 체계입니다. 만약 어떤 장애로 인하여 우유가 다량으로 제 1-2위에 유입하였을 때에는 이상발효에 의한 가스산생(產生) 때문에 고창을 일으키고 위험한 상태를 초래합니다. 기타 반추미생물은 비타민 B군을 합성하기 때문에 반추위가 발달한 송아지에는 지용성(脂溶性)비타민의 비타민A, D, E의 보급에만 주의하면 됩니다.

이상에서 신생송아지의 생리에 관련하여, 송아지가 우유주체의 영양보급에서 고형사료 주체의 영양보급으로 전환함에 따라 단위동물형에서 반추동물형으로 소화흡수기구의 변화가 생기는데 대한 설명을 하였습니다만 이곳에서 중

요한 것은 이와 같은 변화의 주역을 맡고 있는 것이 반추위의 발달이라는 것입니다. 이에 대하여는 뒤에 다시 설명을 드리하고자 하며 이곳에서 부연하고 싶은 것은 단위동물형과 반추동물형의 영양소 이용의 질적인 다름입니다. 특히 에너지대사에 있어서 큰 차이에 주목하지 않으면 안됩니다. 단위동물형의 에너지원의 주체는 우유고형물의 약 3분지 1을 접하는 유당과 역시 3분지 1에 가까운 지방으로서 유당은 그리코-스와 가락토-스로 분해되어서 이용됩니다. 한편 반추동물형에서는 전초나 농후사료(인공유 등)에 포함되어 있는 이용성 탄수화물은 거의 완전하게 반추위 미생물에 의해 저급지방산(低級脂肪酸)으로 분해됩니다. 따라서 후자에서는 전자에 비하여 당질 그 자체의 흡수가 거의 없고 생체내에서 보상적인 뜻의 당(그리코-스)의 합성기능이라는 것이 상당히 중요하게 됩니다. 또 그와 동시에 우유에서 인공사육으로 바꾸어 가면 지방(특히 고급지방산)의 공급량도 크게 감소되는 것도 주목하여야 합니다. 이와 같이 영양소의 공급면에서 질적인 변화가 간장을 중심으로한 대사기관에 있어서 기능의 면에 큰 영향을 미친다고 생각됩니다. 조기이유를 행하기 전후의 송아지의 몸속에는 상당히 큰 구조적 및 기능적인 변화가 일어나고 있으므로 될수록 스트레스에 걸리지 않도록 규칙 바르게 사양조건을 설정하는 것이 중요하다고 말할 수 있습니다. 군사(群飼)가 아니고 개별 사육하여 한 마리 한 마리를 주의 깊게 관찰하여 식욕이나 활력에 이상이 없는가를 항상 살피면서 기르는 것이 바람직 합니다.

## 2. 조기이유의 기초지식

송아지와 같은 반추동물에서는 생후 고품사료(조사료든가 농후사료)의 섭취량이 증가함에 따라 반추위의 발달이 일어나고 액상사료(液狀飼料: 우유나 대용유)만을 급여하여서는 반추위의 발달은 이루어지지 않습니다. 앞에서 말했듯이 바와 같이 액상사료는 반추위를 스쳐지나 직접 제 4 위에 들어가는데 반하여 고품사료는 제 1-2 위 내에 축적되어 집니다. 보통 송

아지는 1주령경부터 전초 등을 먹기 시작하여 기호성이 좋은 농후사료(예로 인공유 등) 등을 두어두면, 2~3주령부터 잘 먹을 수 있도록 되어 집니다. 송아지의 조기 이유기술은 될수록 이른 시기부터 송아지에게 기호성과 영양가가 높은 고품사료(인공유)를 급여하여 이 고품사료의 먹새를 높이도록 의도하는 것입니다. 고품사료의 섭취량은 액체사료의 급여량에 의해 영향을 받으므로 액상사료(우유 또는 대용유)의 급여량을 어떻게 요령있게 급여 관리 하는가가 중요한 문제입니다.

송아지에 장기간 우유만을 급여하고 있으면 반추위의 발달이 이루어지지 않으나 고품사료를 먹기 시작하면 그 섭취량과 거의 정비례하여 반추위의 발달이 이루어진다는 것은 이미 말씀드린 바와 있으나 문제는 어째서 그렇게 되는가 하는 것입니다. 이에 대하여 초기에는 조강(粗剛)한 조사료가 반추위에 들어가 반추위를 내부로부터 확장하도록 자극하기 때문이 아닌가고 여러 학자들이 생각하여 왔으나 지금부터 20여년 전에 영국과 미국의 학자들에 의하여 반추위의 발달에 기여하는 것은 조사료 보다 농후사료 쪽이며 특히 제 1~2 위 내에서 산생(産生)되어지는 휘발성 저급지방산의 흡수가 반추위의 발달에 대한 화학적인 자극효과를 갖는 것이 아닌가 하는 견해가 제출되었습니다. 이 경우 반추위 조직은 상피(上皮)와 근층(筋層)의 두 층으로 되어 있으나 반추위 상피의 특히 용모의 발달이 현저하다는 것을 알아 보았습니다. 농후사료는 조사료에 비하여 보다 다량의 저급지방산을 만들므로 저급지방산이 반추위 특히 제 1 위 상피의 발달에 기여한다고 하면 조사료 보다 농후사료를 많이 급여하는 것이 반추위의 발달이 좋아진다고 여겨지며 사실 많은 실험에서 이것이 증명되기도 하였습니다. 송아지가 2-3주령부터 인공유를 먹기 시작하면 이와 함께 반추위의 중량이나 용적이 급격히 증가합니다. 그리고 송아지의 복부에 있어서 반추위가 차지하는 위치도 크게 변하고 큰 소와 같이 왼쪽복강내(左腹腔內)의 대부분을 제 1-2 위가 점하게 되어 집니다. 이미 말한 바와 같이 조기이유에 있어서 해부학적인 변화와 그에 따르는 영

양대사면에서 변화는 타에 볼 수 없을 정도로 큰 것입니다.

고형사료의 섭취에 따라 반추위의 발달이 이루어진다는 것은 설명한 대로이며 조기이유의 문제는 어떻게 고형사료 특히 인공유를 많이 먹이는가 하는 점입니다. 먼저 이유전의 송아지의 액상사료에 대한 식욕을 보면 송아지 자체로서는 그것을 조절하는 능력을 그리 가지고 있지 않은 것으로 송아지는 필요량 이상으로 먹을 수 있는 최대한까지 먹음을 계속합니다. 이와같이 액상사료의 요구량 이상으로 충분히 먹으면 송아지의 고형사료에 대한 식욕은 억제되는 경향이 있습니다. 한편 송아지의 고형사료의 섭취능력은 반추위의 발달에 따라 단계적으로 증가하여 가므로 반추위가 충분히 발달하여 있지 않은 단계의 송아지를 갑자기 이유시켜도 체중 증가에 필요한 양분을 고형사료에서 섭취할 수 없게 됩니다. 그러므로 액상사료의 급여량을 적당하게 조절하면서 고형사료 특히 인공유의 섭취량을 단계적으로 높이고 이제는 고형사료로만으로도 증체에 필요한 영양분을 충분히 섭취할 수 있다고 하는 시점에서 젖을 떼는 것이 필요한 기술이라고 말할 수 있습니다.

그러면 구체적으로 조기이유법에 대하여 설명드리겠습니다. 생후 2~3일은 어미소에서 나오는 초유를 충분히 먹고 1주일경까지는 하루에 체중의 10% 정도의 양에 우유를 먹이도록 합니다.

조기이유의 방법에는 여러 가지가 있습니다만은 이곳에서는 일본 농림성축산시험장이 중심이 되어 작성한 정량급여방식에 대하여 설명드리면 액상사료를 일령(日令)에 관계없이 대체적으로 일정량씩 급여한다는 것으로 표 I에서 표시한 액상사료(대용유)의 반량씩을 아침 저녁 2회, 약 6~7배의 38°C 전후의 온탕에 풀어서 바켈스에 담아 먹입니다. (포유기로 먹여도 됩니다) 인공유의 급여량은 수송아지 육용육성의 경우에는 거의 포식수준에 가깝게 (표 I에 표시한 인공유의 급여량은 암송아지의 조기이유시 급여량보다 높게 되어 있습니다) 그리고 인공유 이외에 반드시 전초를 급여할 필요가 있으며 물은 자유로이 먹을 수 있도록 하는 것이 원

칙입니다. 만약 전초가 없을 경우에는 볏짚이나 엔실리지 등으로 대체할 수 있으나 조사료는 조강한 물리적 성질을 갖고 있어야 하면 분쇄한 것은 바람직하지 못합니다. 일반적으로 전초의 섭취량은 인공유의 섭취량에 10% 전후입니다.

조기이유의 실제에 있어서는 설사에 주의할 필요가 있습니다. 이 설사는 악성인 것과 그렇지 않은 것이 있으며 구별하여 치료할 필요가 있습니다. 전염성인 악성 설사에서는

- ① 체온이 상승하고
- ② 식욕이 떨어지며
- ③ 활력이 없으나

전염성이 아닌 일과성(一過性) 영양성 설사의 경우에는 똥이 설사형태를 띠는 것입니다. 전염성인 경우에는 절식시키고 온수에 항생물질을 첨가하여 먹이고 사육 설비의 소독을 실시해야 하며 후자인 경우에는 사료의 급여량을 1~2회 감소시키는 정도에서 회복되는 예가 많습니다. 겨울철에는 신선한 볏짚 등 깔짚을 충분히 주어 보온에 주의하는 것도 중요합니다. 어느 경우이든 송아지가 설사를 하게 되면 그만큼 증체량이 감소됨으로 사료급여와 관리면에 심분 주의할 필요가 있으며 특히 송아지의 식욕과 활력에 대하여 항상 관찰하는 것이 바람직한 일입니다.

표 1. 조기이유에 있어서 1일당 대용유와 인공유의 급여량

| 일(주)령 | 액상사료 급여량<br>(충진물 g/1일) | 인공유급여량<br>(kg/1일) |
|-------|------------------------|-------------------|
| 7~13일 | 500                    | 0.1               |
| 14~16 | 500                    | 0.1               |
| 17~23 | 600                    | 0.3               |
| 24~30 | 600                    | 0.6               |
| 31~37 | 600                    | 0.9               |
| 38~42 | 600                    | 1.0~1.4           |
| 6~7주  |                        | 1.6               |
| 7~8   |                        | 1.7               |
| 8~9   |                        | 1.9               |
| 9~10  |                        | 2.1               |
| 10~11 |                        | 2.4               |
| 11~12 |                        | 2.7               |
| 12~13 |                        | 3.0               |
| 13~14 |                        | 3.5               |