

## IV. 육질에 영향을 미치는 비육우의 질병

松本大策

### 서론

비육경영에 있어서 육질향상은 중요한 과제이다. 저비용형 경영에서 도육질은 어느 정도 향상되는 사례가 있지만 저비용형 농장도 최고의 육질을 만들어 내지 않으면 안되고, 또한 어떤 경영자라 하더라도 자기의 경영방식으로 “최고의 육질”을 목표로 하고 있다.

그러면서 한편으로 육질저하를 일으키는 여러 가지 질병이나 代謝異常(대사이상) 발생이 증가하고 있고 경영을 압박하는 커다란 요인이 되고있다. 이러한 질병이 많은 것은 사양관리의 失宜(실의)에 의해 경영자 자신이 만들어 내고 있는 경우가 많다.

바꾸어 말하면 대수롭지 않게 사양관리를 하는 경우가 많기 때문이다. 이번에는 육질을 저하시키는 질병이나 대사이상이 일어나는 구조와 몇 개의 사례에 관해서 개별적으로 대책을 강구해 보자.

#### 1. 비육우의 대사이상은 비타민 컨트롤의 실패와 제1위의 불건전이 주요원인

육질을 저하시키는 질병으로서는 근육수종이나 근육강직(응어리), 그리고 지육전체를 폐기가 원인이 되는 요독증, 간장폐구나 황달에 의한 지육폐기가 되는 간염 등을 들 수가 있다. 이 밖에 비육경영을 압박하는 질병으로서는 기립불능, 골절, 장염이나 돌연사의 원인이 되는 칼슘결핍증 등이다. 이러한 질병이 많은 것은 비타민, 미네랄의 부족이나 제 1위의 대사이상이 원인이 된다. 또한 제1위의 발효와 비타민의 체내에서의 변동은 서로 밀접한 관련이 있다. 이 두개를 중심으로 비육우의 대사이상과 육질의 관련을 생각해 보자.

##### (1) 비타민A의 부족

비타민 A의 부족 원인은 비타민컨트롤 이론의 이해부족이나 컨트롤의 실패이다. 비타민 컨트롤 이론에 관해서는 이미 알고 있으리라 생각되지만 육질향상과 질병경감의 양립을 꾀하기 위한 첫걸음으로써 이 이론이 만들어진 배경 등에 관해서 간단히 논하고 적절한 비타민컨트롤의 방법에 관하여 살펴본다.

1980년대 후반부터는 비육우에서도 혈액검사가 성행되었고 출하시점에서의 혈중 비타민 수준이 낮으면 낮을수록 육질이 좋다고 하는 인식이 퍼졌고, 이것에 의해 비육우에는 비타

민을 주면 안 된다고 하는 극단적인 사양관리가 유행하였다. 이를 위해 많은 농장에서 중기~후기의 혈중 비타민이 고갈하고 중도의 비타민A 결핍증을 일으키는 경우가 다발 하였다. 그 후 효고현 중앙농업기술센터-축산시험장의 오까선생의 연구에서 지방교잡이 비타민의 영향을 받는 것은 지방교잡의 지방전구세포가 분화하는 15~23개월령이고 이 시기에 혈중의 비타민 수증을 저하시키는 것으로 지방교잡의 개선이 기대되고 또한 후기에 다시 비타민A의 수준을 올리는 것이 질병의 경감에 이롭다고 발표하였다. 이 오까선생의 연구에 의거 비타민 컨트롤의 방법이 추천·장려되었고, 출하우의 근육수증은 감소되었다.

최근에는 중기에 비타민 수준이 너무 저하되는 경우를 자주 보게된다. 이 예에 대해서는 후에 개별적인 질병의 항에서 논하기로 한다.

비타민 컨트롤에 의한 지방교잡이 향상되는 것은 많은 연구자에 의해 확인되고 있다. 간단히 말하면 골격이나 근육이 발달하는 전기에는 혈중 비타민 수치를 높이고(90IU/dl 정도) 지방의 지방전구세포가 발달하는 중기(15~23개월령)에는 50~40IU 정도까지 저하시키는 것으로 지방교잡의 개선을 꾀하고 그 후 회복시키는 것에 따라 후기의 비타민 결핍증을 예방한다고 한다. 그러나 소의 체내 비타민 수준은 현장의 여러 요인에 따라 변동을 받는다. 이를 위해 세밀하게 비타민컨트롤을 계획했어도 계획대로 혈중 비타민 수준의 변동을 얻을 수가 없다. 대수롭지 않은 사양관리 실패에 따라 비타민A 결핍증의 다발을 모를 경우도 있다. 이상적이라고 생각되는 비타민A 컨트롤을 실천하기 위해서는 이러한 비타민A 수준에 영향을 끼치는 요인에 관해서 알고 적절한 보정을 할 필요가 있다.

이 비타민A 컨트롤을 어렵게 하는 요인으로는

- ① 도입우의 체내에 축적하고 있는 비타민A 수준의 개체 차
- ② 비육우에 있어서 비타민A의 공급원이 되는 건초나 헤이큐브의 길이 차
- ③ 군 분할 시 등에 있어 스트레스
- ④ 제1위내의 細菌叢(세균총 : 세균무리)의 건전성
- ⑤ 폐렴과 같은 면역계가 크게 활동하는 질병
- ⑥ 여름의 우사 暑熱
- ⑦ 사료 중의 단백질과 제1위내의 암모니아 이용 세균군의 활성 등을 들 수가 있다.

①②에 관해서는 이해했으리라 생각된다. ③은 도입시의 스트레스 등으로 혈액중의 비타민A 수준이 저하되는 것으로 도입 후 2주간에 약 반의 수준으로 저하되고 있는 개체로 많이 보여진다. ④에 관해서는 다음의 제 1위의 항에서 자세히 논하겠지만 제1위내의 세균총이 건전하지 않으면 비타민A의 소모가 빠르다. ⑤의 면역이 활동하는 病氣시는 비타민A의 소모가 빠르기 때문에 폐렴 등을 발병한 송아지에게는 100만 정도의 비타민A제 주사를 추천장려하고 있다. ⑥ 의 서열은 사료 중의 비타민A를 파괴할 뿐만 아니라 체내에서의 비타민A의 소모도 充進한다. ⑦ 에 관해서는 단백질이 높은 사료를 사용하면 혈액중 비타민A 수준의 저하가 빨라서 잘 듣지만 이것은 농장에 따라서도 다르다.

단백질중 DIP(제1위에서 급속히 발효하는 암모니아에 변화하는 단백질)의 비율이 높은 사료를 사용하고 농장에 있어 제1위내의 암모니아 이용균군의 활성이 떨어지는 경우에 보

여지는 건 아닌가 생각하고 있다. DIP는 제1위내에서 암모니아에 분해되어 그 후 암모니아 이용균균에 의해 아미노산으로 재합성 되지만 그 균균의 활성이 낮고 혹은 과량의 암모니아가 생성되는 경우 이용되지 못한 암모니아가 그대로 흡수되어 간장에서 분해된다. 암모니아는 생체에 있어 유해하기 때문에 간 기능을 압박하고 비타민A의 저장이나 RBP의 생성저하 등에 의해 비타민A 이용 효율에 영향이 있지 않을까 추측된다.

RBP라고 하는 것은 간장에 저장된 비타민A가 전신으로 운반되지 못하기 때문에 비타민 A 결핍증이 된다. 단백질(특히, DIP)이 높은 사료를 사용하는 경우에는 구입시기의 조사료 급여를 신경 쓰고 제1위 내의 암모니아 이용균균의 총수를 늘려 둘 필요가 있다.

## (2) 칼슘의 부족

비타민A에 이어 비육우에서 결핍증이 문제가 되는 것이 미네랄의 하나인 칼슘이다.

비육우의 사료에는 칼슘·인의 비율이 不整한 농후사료(칼슘:p= 1:5 정도의 자가배합사료가 많다)가 위주이고 칼슘을 많이 포함한 조사료의 급여량이 적다. 이렇기때문에 비육기간 중은 만성적으로 사료에서 섭취하는 칼슘이 부족하고, 그 부족분은 육성시기에 축적된 칼슘을 용해시키면서 이용하고 있다. 그러나 뼈에서 용출할 수 있는 칼슘의 양에는 한계가 있고, 더욱이 육성시에 농후사료 주체로 사육된 송아지는 뼈에 충분한 칼슘을 축적시키지 못한 경우가 있다. 또한 탈회(脫灰)의 메커니즘의 움직임에는 비타민A가 필요하고 비타민 A 결핍증의 소에서는 탈회의 메커니즘이 잘 움직이지 않는다. 이렇기 때문에 비타민A 결핍증은 동시에 칼슘 결핍이 발병하는 경우가 많이 있다. 비타민A 결핍증에 동반하여 발생하는 칼슘 결핍증은 어느 시점에서 급속히 혈액중의 칼슘수준을 저하하는 것이 특징이다.

칼슘결핍의 증상은 초조하고 신경과민이 되고, 식욕이 저하된다. 또한 결핍이 장기간이 되면 배 주위의 협소가 확인되고 돌연 넘어지고 경련 하는 경우도 있다.

주의하지 않고 방치 할 경우 돌연 넘어져 사망하고 마는 경우도 많다. 또한 칼슘 결핍의 개체의 육색은 질게되는 경향이 보이고, 이와 같은 농장에서는 근육수종의 발생도 많다. 칼슘결핍증의 발생이 보여지는 경우에는 예방으로서 ① 구입 시에 조사료의 다급으로 뼈에 충분한 칼슘을 축적해 둔다. ② 농후사료에 0.3% 정도의 탄산칼슘을 첨가한다. ③ 비타민A의 수준을 조사하고 결핍증이 보여지는 경우에는 비타민A의 보급 등을 들 수 있다.

## (3) 제 1위의 이상

비육우에서 제1위를 말할 시에 우선 기억할 것은 비육우는 제 1위에서 조사료나 밀기울에서 만들어지는 초산을 근원으로 지방을 만들어 낸다는 것이다. 정확히 말하면 초산이 지방의 근본이 되는 세포(지방전구세포)가 증가할 때의 원인이 된다.

지방교잡의 세포가 증가하면, 그 후 지방으로서 저장된 원료는 주로 농후사료에서 대량으로 만들어진 프로피온산이다. 또한 소에 급여되는 단백질 중 DIP라고 하는 부분은 제1위내에서 급속히 발효하여 암모니아로 변화한다. 그 후 암모니아 이용균균이라 하는 미생물의 활동으로 단백질로 재 합성되어 소에 이용된다. 그러므로 구입부터 전기의 기간은 조사

료 급여와 건전한 제1위를 형성하는데 주위를 기울이지 않으면 안 된다.

소는 본래 초식동물이고, 풀이나 볏짚을 소화하기 위해 체내에 200 l 가 넘는 거대한 발효 통을 준비하고 있다. 이 통내에는 발효가 정상이라면 소는 인간 등이 소화할 수 없는 볏짚 등에서도 지방의 근본이 되는 초산이나 프로피온산 등의 유익한 물질을 만들어 내지만 제 1위가 정상으로 활동하지 않게 되면 생체에서 좋지 않은 여러 가지 물질을 만들어내고 만다.

제 1위의 최대발효시기는 생후 8개월 전후이다. 이 시기에는 양질 조사료의 다급으로 건설한 배를 만들어 놓지 않으면 안 된다.

건설한 제 1위는 우선 커다란 용적을 갖고, 강한 제1위 운동을 할 수 있는 건장한 위벽이고, 용모 형성이 양호하여 점막 표적이 없고, 위 내에 미생물의 거처가 되는 루멘매트가 형성되어 있는 것이 조건이 된다. 용적이 없으면 농후사료에 의존할 시에는 식욕이 좋지 않다.

또한, 겨 된장은 뒤섞이지 않으며 곧바로 부패하는 동시에 제 1위도 강한 운동을 하지 않고 위 내에 세균의 건전성은 유지하지 못한다. 루멘매트가 확실하게 형성되어 있으면 제 1 위 미생물이 증가한다.

제 1위 미생물은 제 1위 내에 있는 원충(프로토즈와)이나 세균, 효모 등으로 조사료를 분해하고 초산 등의 유기산을 만들고 제 1위 내에서 DIP로부터 만들어진 암모니아를 이용하여 균체단백질로 재합성하는 활동을 갖는다. 이 암모니아를 이용한 세균군이 적으면 소의 단백질 이용 효율은 저하되고 또한, 이용되지 않은 암모니아는 간 기능을 저하시키는 등 여러 가지 장애를 일으킨다. 더욱이 이용되지 않는 암모니아가 배설되는 석에 의해 뇨의 알칼리화가 일어난다. 비육우의 경우, 요 중에 요석의 구성성분으로 되는 인이나, 마그네슘이 많고, 통상은 농후사료의 다급으로 요가 산성이기 때문에 그 결합이 일어나지 않지만 요가 알칼리로 되면 급속히 요석이 만들어진다.

제 1위가 건설하지 않은 개체에 단백질을 너무 주면 요석증이 증가하는 것은 그 때문이다. 또한, 농후사료를 다급한 비육우에서 특히 중요한 것이 제 1위의 점막 면적이다. 제 1위의 용모가 크면 클수록 점막 면적은 크게 되고 용모의 형성을 촉진하는 것은 섬유류에 따라 점막의 자극에 의한다.

제1위 내에서 만들어진 유기산은 점막으로부터 흡수된 소의 에너지로 되고 지방의 근본이 된다. 그러나 점막 면적이 좁으면 제1위내에서 만들어진 유기산의 흡수가 충분하지 않기 때문에 에너지 이용 효율이 나쁘다. 뿐만 아니라 제1위내에 쌓여 있는 유기산은 제1위 내를 산성화하고 강한 산을 만들기 때문에 제1위내의 산성화를 더욱 더 가속한다. 이 악순환에 의해 제1위과산증이라고 하는 위험한 상태로 된다. 급성 제1위과산증은 전신의 수분이 제1위내에서 히스타민이나 엔도토키신이라고 하는 독물을 만든다. 이러한 것은 비타민 A를 직접 파괴하기도 하고 간장의 비타민A 저장기능에 악 영향을 미친다.

또한, 제염염(로보트병)이나 간염, 근육수종이라고 하는 여러 종류의 질병의 원인이 된다. 비타민A와 아연은 점막의 기능 유지에 중요하게 활동하고 있기 때문에 비타민A나 아연

결핍 시에는 제1위 과산증을 일으키기 쉽고 이 경우 비육우는 급속히 마르는 것이 많다. 제1위과산증 초기의 증상은 변의 불소화물이 많게 혼합되어 있고, 변의 산화가 빨리 되고 황갈색인 비육우의 변이 대변 후 곧바로 녹회색으로 변색이 된다. 이러한 개체가 발견되면 통상 제1위과산증의 처치에 추가하여 백만IU 단위 정도의 비타민A 근육 주사를 실시하면 치료가 빠르고 마르는 것도 없다.

## 2. 기타질병

비타민, 미네랄 및 제1위와 질병에 관계에 대하여 대충 살펴보았으며, 육질의 영향에 미치는 각각의 질병에 관하여 원인과 대책을 생각해 보자.

### (1) 간장폐기가 되는 질병

간장폐기가 되는 것은 간질증 등의 기생충성 간염의 경우, 간농양의 경우, 황달이 보여지는 경우, 鋸屑肝(툽밥간)의 경우가 많다. 구충은 비육 경영에 있어서 반드시 실행해야 할 위생관리의 하나로써 강조하고 싶다.

간농양은 간장에 세균이 塊를 만드는 것으로 위장의 점막이 건강하지 않으면 거기부터 세균의 침입이 일어나고 문맥이라고 하는 간장으로 향하여 혈관의 혈류를 타고 간장에 세균을 운반한다. 이것에 의해 간장에 농양이 형성된다.

황달은 간염 등을 일으키지만 그 외에 타박상 등으로 내출혈 등이 일어난 후에도 간장에서 대량의 혈액이 분해된 결과로 황달이 된다. 타박상 등으로 커다란 혈종이 생기는 경우에는 간염의 치료도 평행하게 실시하는 쪽이 혈종의 치유도 빠르고 속발성의 간염이나 황달에도 예방이 된다. 강하게 추측되고 종래의 비타민A 결핍에 유래한다고 온 鋸屑肝(툽밥간)도 엔도토키신의 투여로 똑같은 증상이 만들어지는 등 실험결과가 나왔다

제1위를 건전하게 보존하는 것은 엔도토키신의 해를 줄이는 의미에서 대단히 중요하다.

### (2) 요독증에 대한 폐기

요독증은 신부전이나 요석증에 의해 요소의 배설이 저하 혹은 정지하기 때문에 근육이나 각 장기의 요소, 질소농도가 상승한 상태이다. 근육 장기에서 요취가나 상품가치가 없게 된다.

요석증의 다발 농장에서는 조기에 발견을 하는 동시에 초기에 배를 만드는 것의 개선이나 사료의 단백질과 TDN의 비율이 다시 고치는 것 등에 의해 요석증의 발생을 예방하는 노력이 필요하다.

### (3) 근육 수종과 응어리(강직)

근육수종은 몇 개의 다른 질병의 총칭으로서 해석되고 있다.

일반적으로 식육검사에서 "즈루"하고 불려지는 것에는 벨트즈레나 뿔의 촉감과 같은 타박상 수종 식육부진시에 지방이 에너지원으로써 사용한 나머지의 교양변성(膠樣變性), 좁은

의미에서의 근육수종인 대사성 수종 등이 포함된다.

근육수종은 후기의 비타민A 결핍 시에 일어나기 쉬운 급성염 증상이다.

비타민A 결핍 시에는 혈관으로부터 수분을 새지 않도록 하는 "무짱" 이라고 하는 물질의 합성이 저하되기 때문에 혈관의 투과성이 높게 되고 근육의 섬유나 세포의 주위에 수분이 모이는 상태가 된다. 이것은 염증의 급성기의 증상이다.

이 밖에 비육우에서 사람의 비타민E 결핍 시에 일어나는 근변성과 유사한 "즈루"를 보여지고 있다. 소의 "즈루" 라고 불리는 것 중에는 비타민E 결핍과의 관계가 있는 가능성을 나타내고 있다. 최근에는 후기에 다시 비타민A 급여 수준을 과도하게 회복시키는 사양관리가 보급되고 있는 것으로부터 일시에 비교하면 감소하였다. 그러나 응어리(강직)는 증가되어온 것 같다. 중기의 비타민A 수준을 과도하게 저하시키면 후기의 비타민A 수준을 회복시켜도 중기에 이미 근육수종은 발생하였고 그 염증을 지연시킬 경우 수종의 부근에 결합류라고 하는 물질이 모여 힘줄과 같게 되고 만다.

이것이 소위 응어리(강직)이다.

이 밖에 승모근에 발생하는 응어리(강직)는 사조의 칸막이가 난아 지속적으로 어깨부위에 타박을 받을 경우에도 발생하기 쉽다. 이와 같이 농장에서는 비타민E나 세렌의 급여량을 늘리면 발생을 억제할 수 있다.

이것은 어디까지나 염증의 회복을 개선시키기 위함이다.

비육우에 있어 비타민A 결핍증으로써 받아들이는 것 중 상당부분은 제1위 엔도토키신의 생산 향진(亢進)과 복잡하게 관련되어 있지 않은가 생각된다. 근육수종도 혈중 비타민A 수준이 고갈되어 있어도 발생하지 않는 농장이 있고, 비타민A 수준이 그다지 낮지 않은 개체에서도 발생하는 것, 그 병리 소견이 상당히 급성리인 것, 반주류 이외의 동물에서는 비타민 결핍에서 근육수종이 일어나지 않는 것, 양에서 엔도토키신의 투여로 근육수종과 유사한 증상이 있는 것 등으로부터 제1위에서 생산된 엔도토키신과의 관련이 추측된다.

응어리(강직)를 일어나지 않게 하기 위해서는 적정한 비타민 컨트롤을 실행하고 중기에 비타민A 수준을 너무 저하시키지 않도록 한다.

또한, 근육수종이 다발 할 경우에는 중기 이후의 소에 비타민A와 비타민E (비타민A 150만IU 이상, 비타민E 500mg) 빵까르쥬 10ml( 强肝劑 )의 근육주사를 하고 칼슘제의 사료 첨가를 하면 계속적으로 발병하는 것을 방지하는 효과가 있다.

#### (4) 스포트(반점)

스포츠(반점)는 이시기에 급격히 높은 혈압이 올라가기 때문에 근육이 작은 혈관이 파괴되어 출혈한 것으로 출하 전까지 식염 등을 사료 첨가하고, 광염의 급여를 계속하고 있는 농장에서 많이 발생하는 것으로 보여진 사례가 있다. 염분은 출하 전까지 급여하면 혈압상승의 원인이 되고 혈관 破綻(파탄)의 요인이 된다. 또한, 근육의 보수력이 높아 조직감이 없게 되기 때문에 후기에 들어와서 급여를 중지하는 것이 좋다.

(5) 연지(軟指)

질병은 아니지만 연지로 고민하는 농장이 많아 원인과 대책을 기술한다. 비육우의 지방의 질(색조와 견고성)은 출하 전 2개월 간의 전분질과 유지의 급여량에서 거의 결정된다. 또한 생균제의 급여도 약간 연지 경향이 된다. 이 경우 지방의 풍미는 좋지만 지육 거래 시에는 과도의 연지는 싫어한다.

연지 경향에 고민하는 경우에는 대매 압축이나 증상 밀기울 등 전분을 많이 포함한 사료의 비율을 늘리면 하얗고 견고한 지방질이 된다. 첨가량은 각각의 기본 사료의 구성에 따라 달라지기 때문에 1일량 200g 정도에서 시험 급여하여 지방질의 변화를 확인하든지 DIP, NFC, CF 등을 포함하여 사료계산을 하지 않으면 안 된다.

(6) 조직감

조직감의 저하는 근육중의 수분이 과다가 원인이 된다. 후기의 염분 급여는 조직감을 저하시킨다. 또한 조직감을 개선하기 위해서는 전분질의 급여량을 늘리고 약간의 제1위 과산 증 경향에 있는 것이 좋지만 위험을 동반하기 때문에 수의사와 같이 상태를 관찰하면서 구성해야 한다.

(7) 암색화와 변색

육색의 암색화는 출하 전 식용부진이나 스트레스에 의해 근육 중에 축적된 글리코겐이라고 하는 에너지원이 소모되는 것에 의해 지육의 PH가 떨어지지 않는 것에 원인이 있다.

또한 제1위를 대표하는 소화기관내의 細菌叢(세균총)이 나쁜 경우에는 육색이 악화된다. 생균제의 급여로 세균총을 갖추어 두면 출하 전에 에너지가 부족하게 되지 않도록 하는 것이 중요하다.

세 균총이 정상이라면 출하 전 2~3일간 1일량 300g 정도의 흑설탕을 구비하면 육색 개선에 효과가 있다. 또한 爪(조 : 발톱)가 긴 소는 장거리 출하를 하지 않고 우사의 암모니아 냄새가 나지 않도록 환기를 하는 등 스트레스 관리에도 주의할 필요가 있다.

칼슘 결핍의 소는 안절부절하고 스트레스에 약하기 때문에 칼슘 결핍에는 주의를 기울이지 않으면 안 된다.

(8) 뇌수종, 호흡곤란, 돌연사

뇌수종은 폐렴에 연속하여 발생하는 것이 많지만 비육우에서는 주로 후기의 소에서 칼슘 결핍등에 동반하고 심장 허약에서 폐수종을 일으키는 경우도 있다. 이 경우의 증상으로는 특히 이상이 없던 소가 갑자기 거품을 물고 호흡곤란에 빠지고 사망하는 것도 많다. 또한 제1위 내에서 토리뿌또판에서 합성된 3-히도로키신도루라고 하는 물질이 폐수종의 원인이 된다고 하는 보고도 있다.

제 1위의 이상에는 주의가 필요하다.

비육우에서 일어나는 돌연사의 원인은 비타민A 결핍증이나 칼슘 결핍증일 경우가 많다. 1

두 발병하면 계속적으로 발병하는 경우도 많다. 우군의 검사를 실시하고 결핍증이 의문시 되는 경우에는 비타민A, D, E 제나 칼슘제의 급여를 실시한다. 칼슘 결핍은 한번의 혈액검사로 발견하지 못하는 경우가 많고 다발 농장의 경우나 식욕부진, 배의 협소가 보여지는 경우 등에는 예방적으로 투여할 필요가 있다.

이와 같이 각 질병에 대해서 종합해 보면 육질을 저하시키는 원인으로써 비타민A나 칼슘 결핍과 지1위를 대표하는 소화기관의 세균충의 문제가 크다고 생각된다.

비육우의 육질을 높이는 노력은 구입 시부터 시작하니 않으면 안되고 구입시의 배를 충실히 만드는 것이 육질 향상과 질병 경감을 위해서 대단히 중요하다.

