

# 비타민C 시료첨가가 비육우의 육질에 미치는 영향

정용호



한우개발부/팀장

## 1. 지방교잡에 관하여

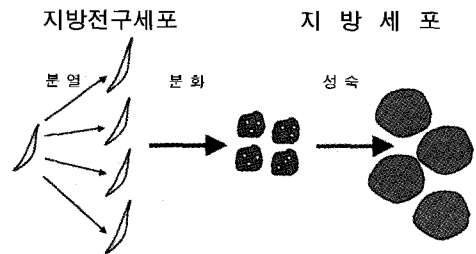
최근 쇠고기의 수요는 건강지향의 적육(赤肉)이 많은 품종이 증가하고 있지만 여전히 지방교잡, 소위 지방(霜降)이 많은 흑모화종 쇠고기가 스테이크, 야키니쿠, 스키야기 등의 먹는 재료로서 선택되고 있으며 지육등급, 가치면에 있어서 우위에 있다.

따라서 흑모화종의 비육에 관해서는 혈통적으로 우수한 밀소를 선발, 선정하고 사양관리에 따라 지방교잡 등의 육질향상을 도모할 수가 있다.

지방교잡은 그림1에 나타내듯이 지방전구세포에서 지방세포로 분화후 지방세포가 지방을 축적하는 것으로 나타나고 있으며 등심 단면을 절단한 면에서는 비육증기에 해당하는 12~24개월령에서 직선적으로 증가하고 있다고 말하고 있다.

지방교잡에 대하여 더욱더 강하게 영향이 있는 것은 유전적인 요인이고 사양관리에 의해 더욱 지방교잡의 향상이 가능하지 않을까 생각하고 있다.

[그림 1] 지방전구세포에서 지방세포로의 분화



## 2. 지방교잡에 영향하는 영양적인 요인

지방세포의 분화에 영향하는 영양적인 요인으로서의 비타민A를 들 수가 있다. 각 시험기관에서의 비육시험에 있어서도 비타민A를

비육증가에 억제하는 것에 의해 근육수중이나 맹목등의 결핍증을 발생하는 것이 없고 지방교잡이 향상되는 것이 확인되었다. 또한 최근에는 배양시험에 의해 비타민C가 지방세포의 분화를 촉진한다는 것이 확인되었다. 그러나 통상적으로 투여해서는 거의 제1위내에서 분해되기 때문에 혈장중의 비타민C 농도가 상승하지 않는다고 보고되고 있다. 따라서 지방교잡의 향상을 목적으로서 사료에 첨가하는 비타민C제는 분해하기 어려운 가공된 것을 사용할 필요가 있다.

비타민C에 관해서는 실제의 비육에 대하여 검토한 예가 적기 때문에 비타민A함량의 억제와 구성, 사료중에 첨가하는 비육시험을 실시하였다.

### 3. 시험방법

시험은 8개월령부터 24개월령사이에서 실시하였다. 시험구분은 [표 1]과 같다. 비타민C첨가구 및 대조구로 하였고 첨가구의 증기에 비타민C를 사료중에 첨가하였다. 또한 급여사료는 [표 2]와 같이 급여하였다.

[표 1] 시험구분

기 간	비타민C		비타민A
	첨가구	대조구	공통
전 기 (6~12개월령)	무첨가	무첨가	사료중(전물중) 7,200IU/kg
중 기 (12~24개월령)	1일에 체중 40mg첨가/kg	무첨가	사료중(전물중) 1,200IU/kg
후 기 (24~28개월령)	무첨가	무첨가	사료중(전물중) 3,600IU/kg

[표 2] 급여사료

(건물%)

구분	전 기 (6~12개월령)	중 기1 (12~18개월령)	중 기2 (18~24개월령)	후 기 (24~28개월령)
농 육수수	37	37	45	50
후 대백	20	20	28	32
사 밀기울	11	11	2	2
표 대두박	11	11	4	5
조 알광파밀	2	2	2	2
사 건조	8	0	0	0
표 볏짚	10	18	18	8
기 락	칼슘제	1	1	1
양 CP	15	15	12	12
분 TDN	78	77	79	83
함 Ca	0.66	0.74	0.43	0.38
량 P	0.61	0.55	0.41	0.47

비타민C의 첨가량에 관해서는 비육우에 투여한 전례가 없기 때문에 후생노동성비타민주약제제조승인기준(성인비타민C 1일최대 약용량2,000mg, 성인의 체중을 50kg으로 가정)을 참고로 하였다.

첨가방법은 4주마다 첨가구의 체중측정결과를 다음의 4주간에 반영하여 1일에 체중40mg/kg을 첨가하였다. 비타민C제는 제1위내에 있어서 분해를 억제하기 위하여 경화대두유지(硬化大豆油脂)로 코팅한 것을(비타민C90%, 경화대두유지10%)사용하였다. 가격은 3,300엔/kg이었다. 사료중의 비타민A함량은 전기 및 후기는 비타민A결핍증을 방지하였고 중기는 지방교잡을 촉진시키기 위해 건물중, 전기 7,200IU/kg, 중기1,200IU/kg, 후기3,600IU/kg으로 하여 양구 똑같이 전기 및 후기는 함량을 높였고 중기에는 억제를 하였다.

공시우는 교토부의 흑모화중 종모우인「菊幸」(부:「菊安土井」, 모의 부:「安幸土井」) 및「綾福」(부:「菊安土井」, 모의 부:「安美土井」)의 거세새끼를 이용하여 각구에 4두씩 계 8두를 공시하였다.

교토부에 있어서 육증가(2000년6월 해석)

### <비타민A이나 비타민C가 지방교잡에 영향을 미치는 이유>

비타민A는 세포의 배양시험에 따라 지방세포의 분화를 억제하는 것이 확인되고 있다. 그 효과는 지방세포특이적 유전자(지방세포의 설계도)의 발현을 억제하고 있기 때문이 아닌가 생각되어진다. 또한 비타민C의 효과는 지방세포분화시에 분비되는 세포외의 매트릭스성분인 글로겐생성을 촉진하는 것에 의한다고 생각된다.

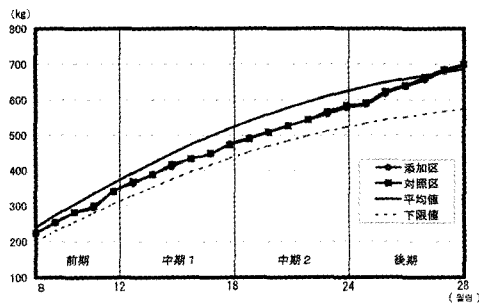
에서는 양쪽 소의 지방교잡의 차이는 소수점 두자리 미만이었으며, 유전적인 영향은 동등하다고 생각되며 개시시 월령 및 평균체중은 거의 같도록 배치하였다.

#### 4. 시험성적

체중은 그림2와 같으며 양구 똑같은 상태로 증가하였고 시험종료시에 있어서 첨가구는  $695.8 \pm 52.1\text{kg}$ , 대조구는  $699.0 \pm 87.1\text{kg}$ 으로 차이는 인정되지 않았다.

또한 통상의 DG에서도 같았고 시험종료시에 있어서 첨가구는  $0.76 \pm 0.06\text{kg}$ , 대조구는  $0.77 \pm 0.09\text{kg}$ 이었다. 따라서 비육중기에 있어서의 비타민C의 첨가는 증체성적에는 영향이 미치지 않는다고 생각된다.

[그림 2] 체중의 추이



※ 평균치 및 하한치는 전국화우등록협회의 흑모화종정상 발육곡선에 의한다.

또한 체고등의 골격발육에 관계하는 부위의 발육도 유의한 차이는 보여지지 않았다. DM섭취량은 [표 3]과 같으며 전기, 중기 및 후기는 양구간의 차이는 보여지지 않았지만 “중기2”에서는 첨가구가 대조구와 비교하여 명확히 감소하는 경향이 보여졌다.

[표 3] 1두당 DM, CP, TDN, NDF 섭취량

구분	첨가구				대조구			
	DM	CP	TDN	NDF	DM	CP	TDN	NDF
전기	6.22	0.95	4.86	1.52	6.15	0.94	4.80	1.50
중기1	6.92	1.03	5.30	1.68	6.66	0.99	5.10	1.62
중기2	6.98	0.81	5.50	1.53	7.67	0.89	6.04	1.68
후기	7.12	0.89	5.94	1.21	7.21	0.90	6.01	1.22
전기간	6.81	0.92	5.40	1.49	6.92	0.93	5.49	1.51

이 원인에 관해서는 명확하지는 않지만 비타민C를 첨가하는 것에 따라 사료에 대한 기호성이 중기후반(중기2)에 저하되기 때문이라고 생각되어진다. 그러나 기호성 저하의 요인이 비타민C 자체인지 또는 코팅한 경화유지에 있는 것인지는 판단할 수가 없다.

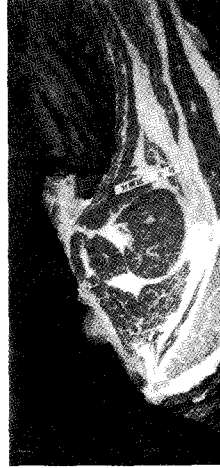
지육성적은 [표 4]와 같으며, 지육등급은 첨가구가 전부 A4, 대조구는 A2 및 A3로 첨가구의 지육등급이 우수하였다. 지육중량은 증체성적이 같았으므로 양구 똑같이 약 437kg이었다.

등심단면적, 갈비두께, 피하지방두께 및 육량지준치는 평균치에서 첨가구가 큰수치를 나타냈지만 유의차는 보여지지 않았다.

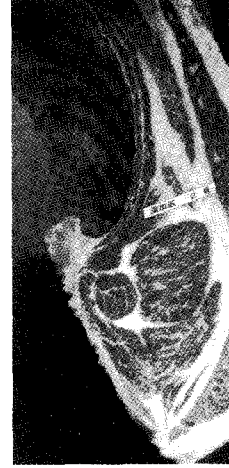
[표 4] 지육성적

	구분	첨가구	대조구
육량	지육중량(kg)	436.9±39.4	436.8±58.0
	등신단면적(cm <sup>2</sup> )	37.5±3.4	54.8±8.4
	갈비두께(cm)	8.6±0.6	7.9±0.8
	외하지방두께(cm)	2.2±0.5	2.0±0.3
	육량기준치(%)	75.1±0.8	74.6±1.2
지방	BMSNo	5.8±1.0	3.3±1.0
교잡	지방교잡등급	4.0±0.0	2.8±0.5
고기의 색채	BCSNo	3.3±0.5	3.3±0.5
	광택	4.0±0.0	3.0±0.0
고기의 조직	등갈	4.0±0.0	3.0±0.0
	조직감	4.3±0.5	3.3±0.5
성숙	성숙도	4.3±0.5	3.3±0.5
	등갈	4.3±0.5	3.3±0.5
지방	BFSNo	3.0±0.0	3.0±0.0
	광택과 질	5.0±0.0	5.0±0.0
	등갈	5.0±0.0	5.0±0.0
		A4 : 4	A3 : 3 A2 : 1
	kg당가(₩)	1,820	1,333

※) 이부호사이에서 유의차가 있음 P<0.05



<대조구의 지육>



<비타민C첨가구의 지육>

BMS No는 첨가구 5.8±1.0, 대조구는 3.3±1.0으로 유의차는 첨가구가 우수하였고 비타민C첨가에 따라 지방교잡의 향상되는 것이 확인되었다.

또한 고기의 광택, 성숙도, 조직감은 첨가구의 평균이 4.0, 4.3, 4.3으로 대조구의 평균 3.0, 3.3, 3.3으로 비교하며 유의하게 우수하였고, 지방교잡과 똑같이 비타민C첨가에 따라 효과가 확인되었으며 이것은 글로겐 생성이 촉진되기 때문이라 생각되어진다.

지방의 BFSNo 및 광택과 질은 차이가 보이지 않았다.

판매가격은 kg단가의 평균에서 첨가구가 1,820엔이고 대조구는 1,333엔으로 유의적으로 첨가구가 높았고, 합계 가격의 평균에 있어서도 첨가구가 82만 502엔이고, 대조구는 58만 9,242엔으로 첨가구가 높게 나왔다.

비육기간중 1두당 투여할 비타민C제 가격은 2만 5천엔이었고, 첨가구와 대조구의 판매가격 차이를 생각하면 육질의 향상에 따라 경제적인 효과는 명확하게 확인되었다.

## 5. 종합

증체성적에 관해서 비타민C첨가구와 대조구의 차이는 보여지지 않았다. 그러나, 첨가구에 관해서는 중기(12~24개월령)에 첨가할 경우 증기후반의 사료섭취량이 감소되고, 그 이상의 계속은 증체에 영향을 준다고 생각되어진다. 따라서 사료의 첨가는 육질의 효과가 기대할 수 있는 중기에 한정하는 것이 증체면이나 경제적인면에서도 유효하다고 생각된다.

지육성적에 관해서는 첨가구가 대조구보다 우수하였고 특히 지방교잡에 관해서 현저하게 차이가 있었다. 따라서 비타민C의 사료첨가에 따라 배양 시험뿐만 아니라, 실제의 비육에 있어서도 지방교잡의 촉진이 일어난다고 생각된다.

또한 더욱이 적은 첨가량에의 효과를 검토하기 위해 현재 비타민C의 사료첨가량을 본인의 20mg으로서 시험을 실시하고 있다.