

쇠고기의 특성과 한우의 등급 기준

이 근 상
축산시험장

총 목 차

- 2월. 국내쇠고기의 생산과 소비동향
- 3월. 쇠고기의 특성과 한우의 등급기준
- 4월. 한우의 산육특성과 육질
- 5월. 우량 비육원우의 선발요령과 입식
- 6월. 한우의 성장단계별 적정 사양관리
- 7월. 쇠고기 고급화를 위한 양질조사료의 급여효과
- 8월. 비육우의 거세효과와 실시요령
- 9월. 비육우의 사육환경 개선
- 10월. 고급육 생산우의 적정 출하월령과 체중
- 11월. 쇠고기의 품질향상을 위한 숙성과 저장기술
- 12월. 비육우의 건강진단요령과 주요질병의 예방대책

1. 머리말

우리나라의 한우쇠고기는 세계에서 가장 맛이 좋고 육질도 아주우수하다고 자랑하면서 누구나 선호하고 있다.

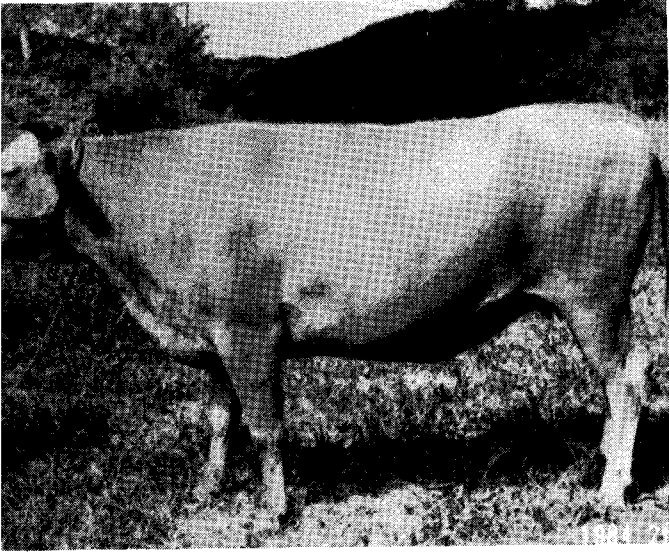
또한 오늘날 개방화시대를 맞이하여 쇠고기의 수입 개방에 대응하려면 지금보다도 더 맛있는 고급쇠고기를 생산하여 소비확대를 시켜야만 국제경쟁력을 높이는 최선의 방안이라고 쉽게 말하고 이것이 공통된 의견으로 집약되기도 한다.

그러면서도 우리들은 한우쇠고기의 특성이나 육질, 그리고 소의 도체등급제도나 등급기준 등에 대해서는 잘 모르고 있는 사람들이 비교적 많다고 본다.

원래 쇠고기는 여러가지의 주요 특성을 갖고 있으며 육질도 단순한 입맛(풍미)만으로만 평가되는 것이 결코 아니고 쇠고기의 연한 정도나 지방교잡상태, 고기의 색깔, 결 그리고 지방의 색깔이나 질 등을 종합하여 결정하는 것이다.

또한 소의 도체등급 기준에도 이러한 단순한 육질만이 아니라 도체의 쇠고기 생산수율등 육량도 중요한 평가지표인 바 생각보다는 결코 쉬운 일만은 아니다.

앞으로는 고급한우 쇠고기를 생산하려는 양축가 뿐만 아니라 양질의 쇠고기를 먹고 싶어하는 소비자들은



우선 이러한 쇠고기의 특성이나 육질 그리고 소의 도체등급 기준등에 대하여 올바르게 잘 이해 할 필요가 있고 이는 대단히 중요한 일이라고 본다.

그리하여 이번호에는 고급 한우쇠고기의 생산자나 소비자들을 위하여 한우쇠고기에 대한 주요한 이화학적이거나 영양학적인 특성과 소의 품종 성별 특성 등을 알아 보고 지난 92년도 7월부터 단계적으로 우리나라에서 처음으로 시행하고 있는 소의 도체등급제도에 대하여 그 요점만을 알아보기 쉽게 간략히 소개해 보려고 한다.

2. 쇠고기의 특성

쇠고기는 우리가 맛있게 먹고있는 육류 중에서도 쇠고기의 특유한 맛(풍미)이 있고 특히 한우쇠고기는 육질의 우수성도 널리 알려지고는 있으나 다음과 같은 일반적인 이화학적인 특성 뿐만아니라 영양학적인 특성도 있으며 쇠고기는 소의 품종이나 성별, 나이, 비육상태, 도체방법이나 지육의 처리방법등에 따른 많은 변화가 일어나고 있다.

가. 이화학적인 특성

쇠고기는 동일한 소품종이나 같은 개체의 소라도 도축을 하게 되면 그 지육은 도축후의 시간이 경과하게 됨에 따라서 일반적으로 일어나는 소위 도체의 사

후 강직현상과 숙성(후숙) 현상등의 이화학적인 특성이 있어서 육질에 큰 변화를 이르고 있다.

(1) 사후 강직현상

도축 직후의 쇠고기는 대체적으로 부드럽고 탄력성도 있으며 보수성(다즙성)도 높아서 육질이 대단히 좋으나 시간이 지남에 따라서 근육이 수축되는 이른바 사후강직현상이 일어나므로서 연했던 쇠고기가 현저하게 질겨지고 탄력성도 떨어지며 다즙성도 급격하게 낮아져서 육질이 떨어지는 특성이 있다.

그러나 이러한 도축의 사후강직현상은 비육우의 연령이나 도축하기 전의 소의 상태, 도축방법 그리고 지육의 해체시기나 온도처리등에 따라서 그 개시 시간이나 강도등이 큰 차이가 생기기도 한다.

일반적으로 도축전에 소의 취급이 난폭하거나 불량하여 스트레스가 심하고 또한 도축후의 도체온도가 높으면 강직 개시시간이 빨라지고 강직의 강도도 심하게 나타나므로서 쇠고기의 품질을 더 떨어지게 하는 원인이 되게한다.

또한 도축후의 지육은 일단 낮은 온도로 빨리 냉각시켜야 되는데 -16°C 이하의 낮은 온도로 급냉을 시킬 때는 쇠고기의 근섬유 수축현상이 더욱 촉진되어 매우 질기게 되며 이와 반대로 도축후 냉각을 시키지 않고 그대로 오래동안 방치시켜 두면 도체의 심부 온도가 40°C 전후까지 되므로서 육색이 나빠질 뿐 아니라 고온에 의한 근육의 수축현상도 촉진되어 쇠고기가 역시 질겨지게 된다. 또한 사후강직전에 동결한 후 냉동저장한 쇠고기를 급속해동시킬 때도 극심한 근섬유의 수축이 일어나서 쇠고기가 질겨지게 되면서 풍미가 몹시 떨어지는 원인이 되기도 한다.

(2) 쇠고기의 숙성현상

쇠고기의 숙성(후숙) 현상은 강직현상의 해제와 비슷한 말인데 앞에서 언급한 도체의 사후강직현상은 일정한 시간이 지나면 쇠고기는 다시 점차적으로 유연해지는 현상을 말한다.

도체의 강직현상이 해제되어 쇠고기가 다시 유연해지면서 육질이 향상되는 숙성중의 변화는 몇가지 원인으로 기인된다고 한다.

첫째는 쇠고기 안에 있는 단백질 분해효소에 의한

근섬유단백질의 분해로 보기도하며, 둘째는 근섬유단백질 분해효소인 칼슘활성 효소가 근원섬유의 구성 단백질을 분해하여 근원섬유가 세분되어 근육의 장력을 저하시켜 연하게 된다는 원인이고, 셋째로는 근육의 강직현상이 근섬유단백질인 액틴과 미오신의 결합에 의한 것인바 강직해제인 숙성은 이러한 액틴과 미오신의 결합력 약화의 원인으로 보고 있다.

아무튼 이상과 같은 쇠고기의 여러가지 이화학적 특성에 따른 육질의 저하는 비육이 잘된 소의 쇠고기보다는 초지나 조사료 위주 사양에 의한 비육도가 낮은 소나 도체중이 적은 소의 쇠고기가 더욱 심하게 나타나는 바 육질이 좋은 고급쇠고기를 더 많이 생산 공급하려면 소의 비육도를 충실히 할 뿐 아니라 출하체중을 더 늘리고 도축한 지육의 저장 가공처리등도 최선의 방법으로 잘 하여야만 된다고 본다.

나. 영양학적인 특성

우리가 맛있게 먹고있는 쇠고기의 식품으로서의 영양적 성분조성을 보면 쇠고기를 생산한 소의 품종보다는 소의 연령이나 성별, 영양상태 등에 따라서 큰 차이가 있으며 동일한 소 일지라도 지육의 부위에 따라서도 큰 차이가 있다. 그리고 같은 부위라 하더라도 비육정도에 따른 피하지방이나 근육사이의 지방상태에 따라서 크게 다르지만 대체적으로 보면 쇠고기의 조성분 중에서도 단백질이나 무기물등의 조성분은 비교적 차이가 적은 편이고 에너지 원인 지방이나 글리코겐의 함량차이의 변동폭은 큰 편이다.

또한 쇠고기의 부위별 영양성분은 표1에서 보는 바와 같이 큰 차이가 있다.

즉 정육에는 쇠고기의 주성분인 단백질함량은 어느 부위보다도 풍부한 편이고 열량도 비교적 많은 편이지만 지방함량은 가장 적은 부위이다. 그리고 등심고기보다도 맛이 있다고 선호하는 갈비에는 단백질은 어느 부위보다도 낮은 편이고 지방함량이 가장 많은 부위이며 족과 꼬리부위에 단백질함량은 비교적 많은 편이지만 족에는 지방함량이 적어 열량함량도 적은 편이고 꼬리에는 이와 반대로 지방함량이 많아 열량함량이 비교적 높은 편이고 칼슘함량도 높다. 그러나 갈비나 족, 꼬리등에는 뼈와 같은 폐기물이 상당량있



도축 직후의 쇠고기는 대체적으로 부드럽고 탄력성도 있으며 보수성(디즙성)도 높아서 육질이 대단히 좋으나 시간이 지남에 따라서 근육이 수축되는 이른바 사후강직현상이 일어나므로 연했던 쇠고기가 현저하게 질겨지고 탄력성도 떨어지며 디즙성도 급격하게 낮아져서 육질이 떨어지는 특성이 있다.



다는 점은 늘 유의해 두어야 한다.

한편 쇠고기 중에는 풍부한 단백질의 성분 함량의 다과보다는 사람의 건강유지와 성장기의 발육등에 필수적인 체내효소나 호르몬의 생성과 항병력이 있는 항체의 생성등에 꼭 필요한 필수아미노산이 많이 함유되어 있다는 점으로 영양학적인 가치가 더 높은 식품이다.

그리고 쇠고기 중에 있는 지방성분도 특히 근육내의 지방함량 등은 훌륭한 에너지원인 고급식품이며 육질을 연하게 하면서 쇠고기의 풍미를 높여주는 특성이 있다. 그러나 일부 소비자들 중에는 동물성 지방 섭취에 대한 필요이상의 과민반응을 보이면서 비만이나 성인병등을 우려하여 쇠고기 뿐 아니라 육류의 기피현상마저도 있으나 우리나라 보다도 육류를 4~5배 정도나 많이 소비하고 있는 외국과는 다른 바 우리나라에서는 크게 우려되거나 문제시 되지 않는다고 본다.

표1. 쇠고기의 부위별 영양성분 함량(%)

구분	폐기물수분	단백질	지방	회분	열량	칼슘	인산	
정육	0	66.99	20.20	11.86	0.66	228.75	8.6	194.4
갈비	32.0	39.90	10.94	16.71	0.40	203.16	11.8	90.5
머리	37.8	42.50	13.50	5.60	0.40	127.03	-	-
족	35.93	41.24	16.37	6.13	0.33	124.09	7.6	125.3
꼬리	20.46	50.34	17.48	11.12	0.60	199.53	16.6	126.9
사골	63.39	6.13	12.0	17.35	0.39	181.47	14.9	222.4

그리고 쇠고기와 같은 동물성 단백질을 충분히 섭취하게 되면 각종 스트레스에 대한 저항력의 증진과 노화현상인 권태증을 막아주고 병후의 체력회복이나 간경변등의 예방 치료효과를 높혀 주고 있다는 점도 밝혀지고 있다.

다. 품종 및 성별 특성

소의 최종 생산물인 쇠고기의 생산수율을 보면 표2에서 보는 바와 같이 소의 품종이나 성에 따라서 차이가 있을 뿐 아니라 이화학적 특성도 약간의 차이가 있음을 쉽게 알 수 있다.

우선 도체중은 역시 육전용 품종인 육용우가 가장 높으며 한우 젓소의 순으로 소의 품종에 따라서 차이가 있어서 뼈를 제외한 정육율도 비슷한 경향으로 나타나서 쇠고기의 생산량은 역시 육우, 한우, 젓소의 순으로 차이가 있다.

그리고 지방육도 육우나 한우간에는 큰 차이가 없으나 젓소는 크게 낮아서 불가식 지방 부위를 제거한 거래정육율은 육우나 한우보다도 젓소가 더 높은 것이 일반적인 특징이다.

한편 성별에 따른 쇠고기의 생산수율을 보면 수소가 암소에 비하여 높으며 뼈와 지방율은 수소보다는 암소가 더 많은 경향이 있다.

그리고 한우의 경우도 고급쇠고기를 생산하기 위하여 권장하고 있는 거세우는 암소와 같이 이제까지 거세를 하지 않은 채 육성비육한 수소보다는 지방함량이 훨씬 높고 근육내 지방의 침착이 잘 된다는 사실이 여러 시험결과에서 잘 입증되고 있다. 그리하여 이러한 특성으로 거세우나 암소 쇠고기가 맛이 더 있게 된다고 한다.

표2. 소의 품종 성별 도체의 구성율(%)

구 분	한우	육우	우육우	우암소	수소	암소
조 사 두 수(두)	159	40	21	81	214	
생 체 중(kg)	470.4	541.1	552.2	470.0	510.8	
도 체 율(%)	58.5	57.3	60.7	56.2	59.1	
정 육 율(%)	82.2	81.2	83.1	82.1	82.4	
거 래 정 육 율(%)	72.6	74.8	73.2	73.0	74.1	
뼈 비 율	12.6	14.0	13.2	13.6	13.2	
정 형 지 방 율	9.9	6.8	10.1	9.1	8.5	
신 장 및 신 장 지 방 율	4.1	2.8	2.4	3.4	3.5	

표3. 소의 품종 성별 쇠고기의 특성

구 분	한우	육우	우육우	한우 비육우		
				수소	거세우	암소
수 분	73.3	74.8	73.4	72.7	69.7	69.2
단 백 질	21.0	20.8	20.9	22.3	21.5	21.6
지 방	4.6	3.5	4.5	3.9	7.6	7.6
근 섬유 직 경	82.8	86.8	106.0	83.2	74.9	72.8
전 단 력	7.3	6.6	7.6	7.8	4.0	4.6
관 능 검 사						
다 즙 성	4.1	4.0	4.1	4.2	4.6	4.6
연 도	4.0	3.8	3.9	3.9	5.1	4.6
풍 미(맛)	4.5	4.2	4.3	4.4	5.0	4.7

3. 소의 도체등급제와 등급기준

가. 도체등급제의 의의와 시행 배경

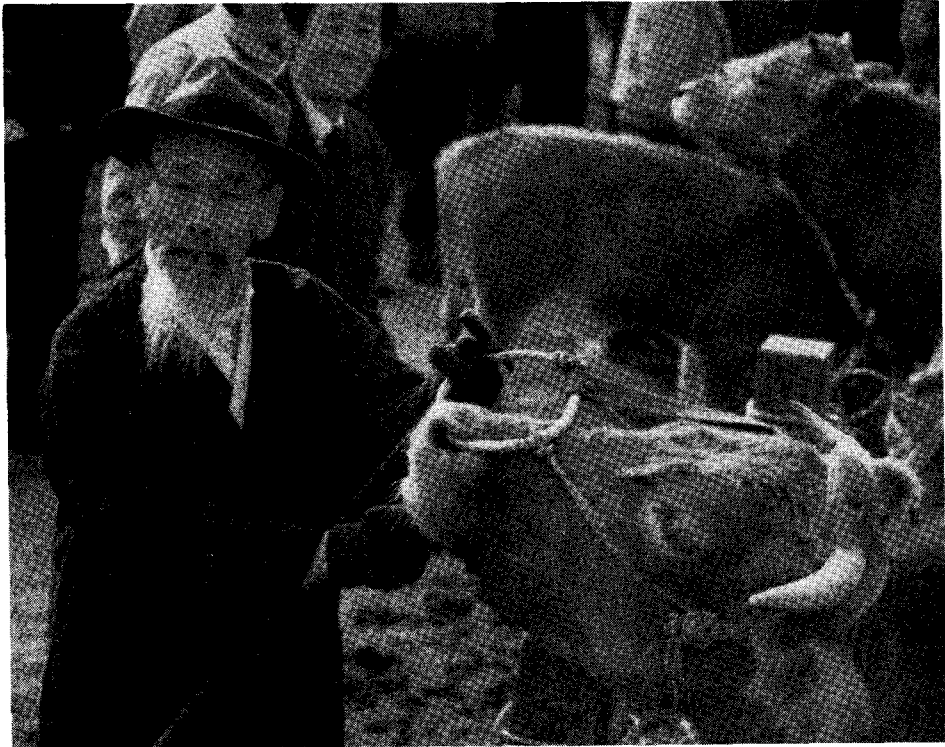
소의 도체등급제도는 원래 쇠고기를 생산하는 양육가 뿐만 아니라 쇠고기를 유통 판매하는 유통업자 그리고 양질의 고급쇠고기를 선호하고 먹으려는 소비자들을 동시에 보호하고 공정거래하기 위한 제도로서 선진외국에서는 오래전 부터 실시되고 있는 제도이다.

그러나 우리나라에서는 지난 '89년도에 소와 돼지의 도체등급기준이 제정되어 지난 '92년 7월부터 겨우 서울의 일부지역에서 처음으로 시범 실시되고 있다.

소의 도체등급기준이 정착될때는 첫째로 생산농가들은 쇠고기의 등급에 따른 공정한 거래가격으로 제값을 받아 소득을 높일 수가 있을 것이며 둘째로 쇠고기의 유통업자들은 통일된 구매기준으로 쇠고기를 사고 팔수 있어서 공신력있는 거래를 할 수 있어서 소비자들로 부터 신용도를 확보할 수 있는 잇점이 있으며 셋째로 일반 소비자들에게는 자기가 선호하는 쇠고기를 구분 선택할 수 있고 질이 좋은 쇠고기가 많이 생산되어 보다 맛있는 쇠고기를 구매할 수 있게 된다. 넷째로 국가적으로 가축의 개량 및 사육기술의 개선으로 양질의 고급쇠고기의 생산이 촉진되어 한우의 국제경쟁력을 높이는데도 크게 기여하게 될 것이다.

나. 소 도체등급기준

소의 도체등급기준은 육질을 평가하는 기준으로서 여러가지 요인들은 있으나 소비자들이 선호하는 방향



에서 설정하기 때문에 각 나라나 시대에 따라서 그 기준은 변하게 되고 차이가 있게 마련이다.

우리나라에서의 소 도체등급기준은 일본의 도체등급기준을 많이 참고하였으나 큰 차이가 있다. 그 내용을 보면 표4와 같이 도체에서 생산되는 쇠고기의 생산수율에 따라서 육량기준은 A, B, C 등 3등급으로 구분하였고 육질등급은 근육내 지방교잡도를 중시한 육질에 따라서 1, 2, 3등급 등 3등급으로 구분하여 결합한 9등급으로 설정되어 있다.

물론 9개 등급이외에도 육질이나 도체의 상품적 결

표4. 소 도체등급의 구분과 표시방법

육질등급 \ 육량등급	1	2	3
A	A-1	A-2	A-3
B	B-1	B-2	B-3
C	C-1	C-2	C-3
	등		외

함이 큰 도체들은 등의로 하여 별도로 구분하여 등의 품을 포함시킬 때는 10등급으로 되어 있는 셈이다.

(1) 육량등급

육량등급은 소도체의 육량 즉 쇠고기의 생산수율과 관련이 깊은 도체측정치인 도체의 등지방두께와 배최장근 단면적과 도체의 중량등을 조사하여 평가하게 된다.

육량등급을 실제적으로 평가할 때는 우선 아래와 같은 육량기준수를 산정 공식에 의거 산정하여 표5의 육량등급기준 범위에 따라서 평가하는 것이다.

이때에 도체가 한우등 육용우일 때는 육량 기준수의 계산치에 1.58을 가산하여 평가한다.

$$\text{육량기준수율(\%)} = 74.80 - (2,001 \times \text{등지방두께})$$

표5. 소도체의 육량 등급기준

구 분	A 등 급	B 등 급	C 등 급
육량기준수율범위	78.0% 이상	75.0-78.0이상	75.0% 미만

앞으로 언젠가는 닥쳐 올 쇠고기의 수입개방에 대응하려면 양축가들은 양질의 고급고기를 되도록이면 많이 생산하고, 소득을 높이려면 쇠고기의 주요 특성을 잘 알아 그 특성에 알맞는 새로운 소사육 기술의 도입이 절대적으로 필요하다. 도체등급 기준의 평가방법도 알아야만 적절한 제값을 받을 수 있을 것이다.

그리고 소비자들도 각자가 선호하고 만족할 만한 양질의 쇠고기를 선별 구입하려면 역시 쇠고기의 주요 특성뿐만 아니라 소의 도체등급 기준을 잘 알고 있어야만 된다.

cm)+(0.075×배최근단면적 cm) - (0.014×도체중량, kg)

육량기준수율에 의거 도체의 육량 등급이 높아지려면 우선 등지방 두께가 얇아져야 하고 도체중량도 되도록이면 커져야 하고 등심의 단면적도 넓어져야 됨을 쉽게 알 수 있다.

(2) 육질 등급

소 도체의 육질등급은 도체를 우선 2분도체로 나눈 후 제 13흉추(갈비)와 제1요추 사이의 배장근 근육(등심)내의 지방 침착정도 즉 근내 지방도에 따라서 등급을 우선 평가한 다음 도체의 육색과 지방색 근육의 조직감(근섬유 및 탄력성) 및 성숙도 등에 의하여 최종 판정을 한다.

쇠고기의 육질등급의 평가는 쇠고기의 육질과 관련성이 크고 외관적으로도 잘 나타나는 요인들에 대하여 육질이 연하면서도 풍미가 좋은 쇠고기는 무엇보다도 근육내지방이 고르고 섬세하게 잘 분포되어 있고 육색은 밝은 선홍색을 나타내며 지방색은 백색 또는 연황색(크림색)을 나타내고 근섬유가 가늘며 근육의 탄력성이 좋은 조직감을 나타낸다는 이론적 근거로서 그 정도에 따라서 1, 2, 3등급으로 구분 판정한다.

(3) 등외등급

정상적인 쇠고기의 생산을 기대하기가 매우 어려운 다음과 같은 도체는 등외급으로 처리하여 별도로 구분한다.

첫째 나이많은 노폐우 도체로서 비육도가 매우 낮은 것을 비롯하여 절박 도살우로서 방혈이 불충분하

거나 심한 오염 및 손상이 된 도체 그리고 하자의 정도가 커서 절제부위가 큰 것과 도체가 극히 외소하거나 나이가 너무 어린 소의 도체들이다.

4. 맺는말

앞으로 고급 한우쇠고기의 생산자 뿐만 아니라 맛있는 양질의 쇠고기를 선별 구입하여 먹으려는 소비자들을 위하여 쇠고기의 일반적인 주요 특성과 소의 도체등급제 시행에 따른 도체등급 기준에 대하여 그 요점을 간략하게 설명하였다. 물론 쇠고기의 특성은 이밖에도 도체나 부분육의 처리나 저장방법 등에 따른 이화학적 영양학적인 변화등 알아 두어야 할 주요 특성들도 많이 있다. 그리고 도체등급 기준에 대해서도 좀 더 자세하게 요인별로 평가 방법등도 있으나 극히 한정된 부분에 대해서만 간략히 설명하였음을 지적해 두는 바이다.

아무튼 앞으로 언젠가는 닥쳐 올 쇠고기의 수입개방에 대응하려면 양축가들은 양질의 고급쇠고기를 되도록이며 많이 생산하고, 소득을 높이려면 쇠고기의 주요 특성을 잘 알아 그 특성에 알맞는 새로운 소사육 기술의 도입이 절대적으로 필요하다. 도체등급 기준의 평가방법도 알아야만 적절한 제값을 받을 수 있을 것이다.

그리고 소비자들도 각자가 선호하고 만족할 만한 양질의 쇠고기를 선별 구입하려면 역시 쇠고기의 주요 특성뿐만 아니라 소의 도체등급 기준을 잘 알고 있어야만 됨을 다시 한번 강조하면서 끝을 맺는 바이다.