

한우와 젖소의 개량에

의한 생산성 향상



한우개량부과장
농학박사 이문연

1. 서론

가축을 개량한다는 것은 가축 육종의 개념을 토대로 우리가 이야기 할 수 있다. 즉 가축육종이라는 것은 인류생활에 필요로 하는 방향으로의 가축의 유전적 소질을 개선해나가는 것으로 이는 신품종을 만든다든가 현존하는 종을 유지한다든가 또는 그 종의 유전적 소질을 개량하는 것을 모두 포함하는 의미로 사용된다.

우리가 가축의 생산성 향상을 위하여 개량이라는 말을 쓰게 되는데 여기에서의 개량이라는 낱말은 넓은 의미에서 유전적인 면과 환경적인 면 양자의 개선을 의미하게 된다. 구체적으로 유전적 소질이라는 것은 환경(사양관리등)에 영향을 받기 때문에 유전적 소질을 최대한으로 발휘하도록 하기 위하여는 이런 환경적인 요인이 개선되지 않으면 안되기 때문이다.

가축의 유전적 소질이란 무엇인가?

사람은 물론 가축도 마찬가지로 조상으로부터 독특한 성질이나 외모를 물려받게 된다. 사람에게서는 성품, 인물 또는 두뇌의 능력(I·Q) 등이 자손에 물려지는 것처럼 젖소에서는 아버지, 어머니로부터 젖을 생산하는 능력 또는 젖소로서의 외모를 물려받게 된다. 육우(한우)는 육우대로 살붙임 또는 외모등을 물려받게 되어 이러한 젖의 생산능력, 살붙임, 외모등이 조상과 닮게 되는데 이런것을 우리는 유전적 소질이라고 하며, 특히 이런 유전적 소질가운데도 젖소에서는 젖을 생산하는 능력, 유지율이 있고, 육우에서는 육생산, 번식능력등으로 생산성을 향상시키는데 아

주 중요한 경제형질이 있다.

가축의 경제형질(비유능력, 산유능력)에 대한 환경적 요인이란 무엇인가?

왜 대부분의 학생들 또는 학부모가 보다 좋은 학교로 가려하고 보내려고 하는지 생각해보자. 그 이유중의 하나는 좋은 환경조건이다. 즉 좋은 선생, 좋은 학습분위기, 많은 교육재료 등이다. 동일한 훌륭한 지적 두뇌를 가지고 있는 학생이라도 보다 덜 우수한 선생, 나쁜 학습분위기, 보잘것 없는 교육재료 밑에서 교육받은 학생은 동일한 능력 소유자가 좋은 환경조건에서 교육받은 학생과 비교할 때 경쟁이 가능하겠는가?

이것은 사람에게만 적용되는 것이 아니다. 가축도 마찬가지로 동일한 유전능력을 가지고 있는 젖소를 한 농가에서는 벗짚만 먹이고, 다른 한집에서는 알팔파와 같은 양질의 조사료를 급여하였다면 과연 같은 양의 젖을 생산할 것인가를 생각하여야 할 것이다.

즉 우수한 유전적 소질을 가지고 있으면서도 환경에 의하여 나쁜 영향을 받게되면 그 유전적 소질을 최고도로 발휘할 수 없으며, 아무리 유전적으로 능력이 우수하더라도 나쁜 사양조건 하에서는 제기능을 충분히 발휘할 수 없게되는 것이다.

지금까지 우리는 유전과 환경에 대하여 개략적이나마 그 의미를 파악하였다. 그렇다면 이러한 유전적으로 우수한 가축을 선발하기 위해서는 어떻게 하여야 할까?

예를 들면 고등학교, 대학을 가면서 우리는 수

없이 많은 시험을 치러야 한다. 그러면서 우리는 학적부에 성적기록을 남기게 된다. 이러한 기록은 대학교 갈때 내신성적으로 그 학생의 능력을 평가하게 될 것이다. 학생의 평가는 “기록” 그 자체로 평가된다. 정원은 20명 지원자는 100명인 경우 어떤것을 근거로 100명중 우수한 학생을 뽑을 수 있겠는가? 결국 시험이라는 능력테스트를 통하게 된다.

이와같이 가축에도 우수한 가축이 있는가하면 열등개체도 있다. 이때 가축개량대상이 되는 비유능력, 산육능력의 기록없이 정확하게 그 능력을 분석할 수 있겠는가?

앞에서 간략하게 언급하였듯이 그 능력이라는 것, 즉 유전적 소질이이라는 것은 부모로부터 물려받게 된다. 이미 알고있는 바와 같이 한 개체가 탄생하기 위해서는 아버지와 어머니의 난자가 결합되게 되는데 이때 난자와 정자는 모든 가축의 경제형질의 능력을 발휘할 수 있는 능력을 보유하게 되며 이 유전적능력은 평생 바뀌지 않게 된다. 개체의 능력이 부모의 능력에 의하여 결정된다면 부모 즉 조상이 누구인지를 모르고는 그 자식을 정확하게 평가하기는 곤란하다. 결국 가축의 개량에 의한 생산성을 향상시키기 위해서는 가축 개체의 능력을 알 수 있는 기록이 필요하게 되며 그것을 토대로 개량의 생산성을 도모하게 되는데 그 필수적인 삼요소가 등록(혈통기록), 점정(능력기록), 심사(외모기록)에 의하여 이루어진다는 것이다.

이것은 다음장에 한우(육우), 젖소로 구분하여 이들 가축이 어떻게 하여 개량이 될 수 있고 생산성 향상에 이런 삼요소가 어떻게 활용되는지 알아보기로 하자.

2. 생산성 향상을 위한 한우의 개량

한우의 유전적 형질을 개량하기 위한 방법으로는 역시 기록에 의한 우수개체를 선발해야 한다. 그러나 특히 한우의 경우 사육규모가 매우 영세하고 호당 사육두수가 2~3두에 불과하여

이들의 비교에 의한 선발은 매우 어려운 실정이다.

그러므로 각 농가는 자기가 보유하고 있는 한우의 아버지와 어머니를 기록하고(혈통기록), 개체의 능력(능력기록, 체중 또는 체형측정치)을 발육단계별(매 3개월 또는 매 6개월)로 측정기록하여두고 표준발육 곡선과 대조하여 자기가 가지고 있는 소가 과연 평균보다 높은지 아닌지를 구분할 수 있는 안목을 기른다. 즉 사육농가 자신이 1~2두 또는 다수의 한우를 사육하고 있을지라도 비교적 쉽게 각 개체의 발육곡선을 표준발육곡선과 비교 검토하여 이들을 토대로 선발도태의 지침을 삼을 수 있는 것이다.

가. 한우의 체중과 흉폭·요각폭·곤폭의 표준발육곡선을 이용한 선발과 도태

표1에는 암소에 대한 한우와 일본 화우의 체중과 흉폭, 요각폭, 곤폭의 발육곡선이 제시되었으며 이제 농가에서 소유하고 있는 한우의 발육단계별 기록을 보유하고 있다면 이 발육곡선에 맞추어 단계별기록을 가지고 좌우측의 체중과 하단의 개월령과 마주치는 곳에 점을 찍고 그 상태를 보게되면 자기가 보유하고 있는 소가 전국 평균치가 되는지 여부를 알 수 있게 된다. 그러나 대부분의 소규모 농가에서는 우형기를 가지고 있지 못한 실정이므로 간이 측정척을 준비하여 간이체중을 이용하여야 할 것이다.

표3에는 농가에서도 줄자가 있을 경우 간편하게 간이체중을 구할 수 있는 흉위에 따른 체중을 제시하였다.

이처럼 우형기가 없는 곳에서도 다소의 오차가 있을지라도 과학적으로 자기가 보유하고 있는 소의 체중을 측정할 수 있게 된다. 흉위 및 각체부위 측정법은 그림 1과 같다.

기타 주요한 흉폭, 요각폭, 곤폭 등은 체척계를 이용할 수 있으며 측정하여 표2에 나타나 있는 수치와 비교 우수한 한우를 선발할 수 있다.



나. 종모우(수소) 선택에 의한 한우개량

한우의 체중이나 체형의 유전적인 능력을 개량하는데 있어서의 성공은 한우 또한 젖소와 마찬가지로 종모우의 유전능력에 의하여 좌우된다. 즉 암소와 숫소의 선발강도를 비교하면 숫소인 종모우의 선발 강도는 한우의 경우 200 만두 모집단으로 볼 때 종모우의 숫자가 약 200 여두로 숫소 100 만두 생산으로 볼 때 선발강도는 1%에 훨씬 못미치는 사실로 이의 활용효과는 지대하다. 반면 암소는 대체되는 비율로 보아 70~80%는 항상 보유하고 있어야되기 때문에 상대적으로 암소의 선발에 의한 개량은 숫소에 비하여 현저하게 떨어진다. 이런점에서 종모우 선택에 의한 한우의 개량은 미래의 양축가 자신 및 국내보유 한우개량에 지대한 영향을 미치게 된다.

한우 종모우 후대검정사업은 '87년말 한우개량사업소에서 2차에 걸쳐 종모우를 생산한 실적이 있으며, 검정된 종모우의 내역은 표4에 제시되었다.

표4에서 보는 것처럼 각 종모우는 체중이나 각체 부위의 특성이 서로 다르기 때문에 양축농가 자신은 자기가 필요로 하는 종모우를 선택하기에 앞서 자기가 가지고 있는 암소의 특성을 파악하여야 할 것이다.

예를 들면 자기가 가지고 있는 종빈우(암소)의 체중과 체형중 모든 부위가 표준발육곡선과 비교하였을 때 대부분 우수하였으나 특히 어느 부위가 취약점을 가지고 있는 경우가 있다.

이때에 개량하고자 하는 부위가 가장 바람직하고 나머지 부위는 나쁘게 만들지 않는 종모우를 선발하여 사용하는 것이 좋다.

예를들면 요각폭이 나쁠 경우 요각폭이 가장 좋은 보증 5호(53.76cm)의 정액을 구입, 자축을 생산할 경우 요각폭이 개량된 자축을 기대할 수 있다는 것이다.

다. 종모우선택시 고려하여야 할 점

(1) 근친번식

앞서 말한바와 같이 종모우 두수는 한정되어 있으므로 근친번식의 우려가 있게되는데 이때 혈통의 기록없이 근친번식을 막을 수 없다. 육우에서도 근친번식을 시킬 경우 표5에서 보는 것처럼 주요 경제형질에 대한 퇴화를 방지할 수 없다. 지금까지 계속적으로 거론하였지만 결국 가축의 개량은 정확한 기록없이 과학적으로 이를 개량한다는 것은 불가능하게 된다.

(2) 개량하고자 하는 형질의 수 결정

한꺼번에 모든 형질을 개량한다는 것은 상당히 어려운 것으로 1~2가지 형질을 개량하면서 점차 다음 형질을 개량하는 것이 바람직하며, 개량속도를 빠르게할 수 있다.

즉 1가지 형질을 개량할 때 개량속도를 100%로 볼 때 2가지 형질은 1가지 형질에 비해 70%, 3가지 58%, 4가지 50%로 그 개량속도는 떨어진다.

<표 5> 근친번식의 피해 (근친계수 매 1% 증가시)

형 질	감 소 량 (%)
생 시 체 중	- 172
이 유 시 체 중	- 643
일 당 증 체 량	- 1.5
TDN 섭취 량	- 9.3

라. 기능형질의 중요성

여기서 기능형질이라함은 한우가 평생동안 사육되어지는데 또는 육생산을 위해 사육될 때 우리가 바라는 생산성 향상을 위해 뒷받침하여 주는 형질이다.

이러한 대표적 형질로는 외관상으로 대부분 나타나는 것으로 번식에 중요한 후구의 형태, 무거운 체중을 견딜수 있는 강건한 지체 등이 중요하며, 이들 또한 유전적 소질이 있고, 생산성 향상에 있어 매우 중요한 형질들로서 생애 생산능력, 경제적인 생산수명에 결정적인 영향을 줄

수 있다.

3. 생산성 향상을 위한 젖소의 개량

개량을 통한 젖소의 유전적 소질의 개선 또한 한우와 근본적으로 하등 다를바 없다.

젖소의 주요경제 형질로는 산유능력, 유지율, 생산수명, 외모등이 있으며 특히 산유능력과 유지율은 낙농가에 가장 중요한 소득원이다.

그러나 이러한 산유량, 유지율을 개선하기 위해서는 자기가 보유하고 있는 젖소 개개의 능력을 파악하지 못하고는 합리적인 개량은 도모할 수 없다. 그리고 이러한 개량은 꾸준한 노력으로 장기간 대를 이어가며 개량하려는 의지 없이는 큰 실효를 거두기 어렵다는 것을 염두해 두어야 한다.

젖소는 닭이나 돼지보다 세대 간격이 상당히 길기 때문이다. 이러한 주요 경제형질에 대한 개량에 필수적인 것은 한우편에서 이미 지적한바와 같이 혈통의 기록, 능력의 기록, 외모의 기록 없이는 합리적인 개량을 꾀할 수 없다.

이와 같은 사실을 염두에 두고 보유하고 있는 암소의 생산능력을 향상시키기 위해서는 어떻게 하여야 할 것인지를 객관적으로 살펴보기로 한다.

가. 암소의 우군내 선발과 도태에 의한 개량

젖소의 중요한 생산능력(비유능력, 유지율등)을 개량하기 위하여 제일 중요한 첫번째 작업은 개체별로 식별할 수 있는 작업이 최우선으로 개체별로 고유번호를 부여한다.(예, 등록에 의한 구별, 이표부착등)

둘째, 개체별로 혈통 즉 조상이 누구인가를 기록한다.

셋째, 각 개체별 능력기록(생산능력의 산유량, 유지율등)을 한다.

넷째, 각 개체별 외모심사 또는 선형심사 기록을 한다.

마지막으로 기록된 각 자료를 토대로 각기 보유축 개체별로 능력을 판단하게 되는데 여기서는 세부적인 분석절차는 생략하기로 한다. 이러한 자료에 의거 보유축의 능력에 따라 서열을 정하고 도태와 선발의 기준을 삼는데 암소는 숫소에 비하여 선발되는 비율이 많아 선발의 강도가 떨어진다. 그러나 암소의 장단점을 아는것은 미래 자기가 보유할 대체축의 개량에 아주 중요하다.

서열을 매기는데 기준으로는 성년형 유량, 유지량 또는 빈유지수 등이 있으며 이들의 계산은 다소 복잡하여 전문가의 도움을 받는 것이 필요하다. 여기에 관심이 계신분은 한국종축개발협회에서 '87.2월에 발간한 "산유능력검정성적 분석"을 참고하시기 바란다.

나. 종모우선택에 의한 경제형질의 개량

생산능력(유량, 유지율) 및 체형등에 대한 유전적인 능력을 개량하는데 있어서의 성공은 사용하고 있는 종모우의 유전능력에 따라 좌우된다. 즉 암소와 숫소의 선발강도를 비교하면 숫소인 종모우 선발강도는 모집단의 1% 이하의 우수한 개체가 선발되어 인공수정으로 이용되고 있는 반면 암소는 균일한 우군을 유지하기 위하여 70% 이상은 보유하고 있어야 되기 때문에 상대적으로 선발의 강도 차이에 따라 경제형질의 개량에 미치는 상대적 기여도는 숫소(종모우)의 역할이 지대하여 유전적 개량에 종모우가 차지하는 비율은 암소 약 25%, 숫소가 75% 이상을 차지하여 종모우의 선택은 낙농가 보유 젖소의 미래 유전적 개량에 지대한 영향을 미치게 된다.

낙농가가 정액 또는 종모우를 선정하는 가장 건전한 방법은 후대검정을 필한 종모우 또는 정액을 구입하는 것인데 국내에서는 아직 후대검정사업이 시작단계라 수입된 보증필 종모우 이외는 그 능력이 파악되고 있지 않아 종모우 선택에 상당한 어려움이 있는 것이 현실적이다. 그러나 수입종모우 또는 국내 보증종모우의 정액을 구입하여 사용하는 농가는 자기가 필요로 하는

종모우를 선택하는데 큰 어려움이 없다.

높은 생산능력을 가진 종모우로부터 태어난 낭우는 그 후대에 우수한 유전능력을 전달하여 많은 이득을 주나, 낙농가 개개인은 육종계획, 개량방향이 서로 다르기 때문에 동일 종모우라 하더라도 그 상대적인 가치는 달라지게 된다. 그러므로 구입한 정액으로부터 얻을 수 있는 이익 및 손실을 영향시킬 수 있는 요인을 이해하는 것이 아주 중요하다.

경제적인 측면에서 종모우선택의 바람직한 예를 들면 가장 중요한 것중의 하나는 항시 선발된 종모우 개체의 능력에 따라 육종계획을 설정하지 않고 선발된 종모우 전 그룹에 육종계획을 적용시키는 것이다. 이러한 방법을 상호 보완적인 종모우 선발방법이라고 하며, 이는 어느 한 종모우의 강점을 다른 종모우의 약점과 상쇄시키는 방법으로 선발된 전 종모우가 육종목표에 일치되도록 하는 방법이다.

예를 들면 육종목표에 따라 낭우능력 예상치는 1,400, 유지율 예상치를 0.0, 체형예상치를 0.0 이상 기준을 설정하고 상호 보완적인 종모우를 표 6 과 같이 선발할 경우,

<표 6> 상호 보완적인 종모우 5두의 평균능력

구분	유량	유지율	체형	가격
5두평균	1,432	.00	+ 0.08	6,200원/ST
범위	1,020 ~ 1,728	-0.19 ~ 0.13	-0.5 ~ 0.77	

이들 종모우 개개의 능력은 육종계획에 부적합할지라도 그룹으로 모아 이들의 능력평균은 육종계획에 부합되는 것을 알 수 있다.

그러나 표 7에서 보는 것처럼 각각 목표에 맞는 종모우를 각각 선발한 다음 5두의 평균을 제시한 결과 5두 평균의 육종목표에는 부합되거나 산유능력 예상치를 낮추었음에도 불구하고 정액가격이 스트로우당 25,200으로 상당히 비싸다는 것을 알 수 있다.

<표 7> 개별 선발한 종모우 5두 평균

구분	유량	유지율	체형	가격
평균	1,189	0.05	0.58	25,200/ST
범위	835 ~ 1,413	0.03 ~ 0.08	0.5 ~ 0.77	

이처럼 종모우 개개의 능력에 따라 육종목표를 일치시키려고 할 경우 종모우의 정액값이 상대적으로 고가이기 때문에 이 상호 보완적인 선발방법은 저렴한 정액으로 육종목표를 달성하는데 중요한 종모우 선택 방법중의 하나이다.

특히 알아야 할 점은 대부분 중요형질간에서 서로 +의 상관 또는 -의 상관을 가지고 있기 때문에 종모우 1두가 우리가 바라는 육종목표와 일치하는 경우는 극히 드물며, 이런 종모우가 있다 하더라도 그 가격은 상대적으로 고가이기 때문에 우리는 이러한 점을 인식하여 종모우 선택에서 신중을 기하여야 할 것이며, 여기서도 상당한 생산성 향상을 꾀할 수 있을 것이다.

다. 종모우 선택시 고려하여야 할 점

(1) 근친번식

한우와 마찬가지로 매우 한정된 종모우가 국내의 인공수정에 이용되어지고 있고 종모우의 혈통도 아주 우수한 소수 종모우에 의하여 생산되기 때문에, 종모우는 다를지라도 그 조상에는 동일한 혈통의 종모우가 사용되어 공통종모우를 갖는 자식을 생산하는 경향이 많다. 이는 결국 근친번식이 되는 것으로 이것이 아주 심할 경우에는 막대한 손해를 보게 된다.

표 8에는 젖소의 주요 경제형질에 대한 근친번식에 의한 산유량 및 번식능력의 저하를 볼 수 있다.

결국 이러한 피해를 예방하기 위해서는 개체의 혈통기록을 보존하고 이를 활용할 줄 알아야 하며, 불가피하게 근친번식을 허용할 경우는 근교퇴화되는 양을 감안하여 종모우를 선택하여야 한다.

〈표 8〉 젖소의 유량, 유지량, 체중 및 수정회수에 대한 근교퇴화현상 (근교계수 매 1% 증가시)

형질	근교퇴화량
유량	10 - 95 kg 감소
유지량	0.1 - 2.2 kg 감소
생시체중	0.15 kg 감소
수정회수	0.03 회 증가
폐사율	0.7% 증가

라. 기능형질의 중요성

젖소의 기능형질은 젖소의 가장 중요한 형질인 산유량을 오랫동안 정상상태로 유지하고 개선하기 위한 보조적인 방법으로 이의 개량은 극히 중요하다. 제아무리 머리가 우수하더라도 병약하면 소용없는 것과 마찬가지로 제아무리 산유량이 10,000 kg 이상 내는 젖소라도 유방이 처지고 유두가 나쁘고 뒷다리가 약하다면 이 소는 얼마 못가 도태되어야만 된다.

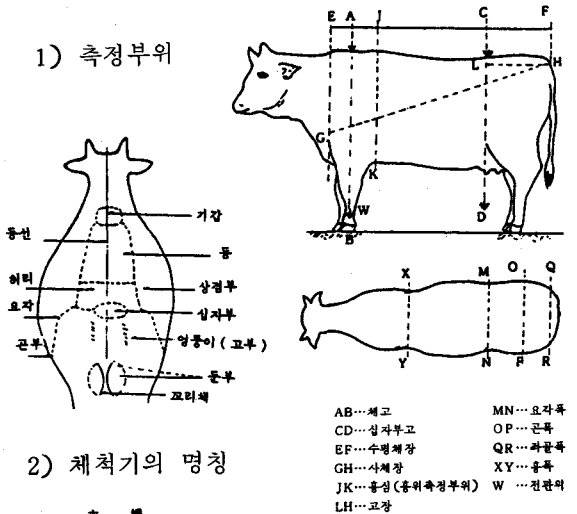
이와같이 젖소의 기능형질은 생산형질이 제 능력을 발휘하여주도록 뒷받침하여 주는 보조형질로 생애 산유량을 높이고 경제적인 수명을 연장하는데 극히 필요하게 된다.

이러한 보조적인 역할을 하는 주요기능 형질로는 키, 강건성, 체심, 예각성, 엉덩이 기울기, 엉덩이 길이, 엉덩이 너비, 옆에서 본 뒷다리, 발굽기울기, 앞유방 붙음성, 뒷유방 높이, 뒷유방 너비, 정중제인대, 유방의 깊이, 유두의 위치등이 있다. 이중에서도 가장 중요한 것으로는 젖소의 특성을 보여주는 예각성, 뒷다리, 뒷유방의 너비, 높이 등으로 이는 유생산량하고 상당히 바람직한 방향으로의 밀접한 상관관계를 유지하고 있음을 알아야 한다.

한우도 젖소와 마찬가지로 그 능력을 향상시키기 위해서는 암소의 관리기록도 중요하지만 종모우의 선택이 암소보다도 더 큰 비중을 차지하고 있다는 것이 확인되었다. 이와 더불어 우리는 혈통을 기록하여 근친번식에서 오는 근교퇴화를 최대한으로 막을 수 있어야 하며 어떠한 생산형질을 완전히 발휘하게 하기 위하여는 이들에 보조적으로 작용하는 기능형질을 개량해 생애 생산능력을 향상시키고 경제수명을 연장하여야 최대의 생산성 향상을 꾀할 수 있다.

결국 이러한 작업은 생산능력의 기록(검정), 혈통의 기록(혈통등록), 기능형질기록(외모심사 및 선형심사)인 개량의 삼요소를 갖추었을 때 과학적이고 합리적인 개량을 꾀할 수 있으며, 가축의 생산성을 향상시키는 저류결임을 명심하여야 되겠다.

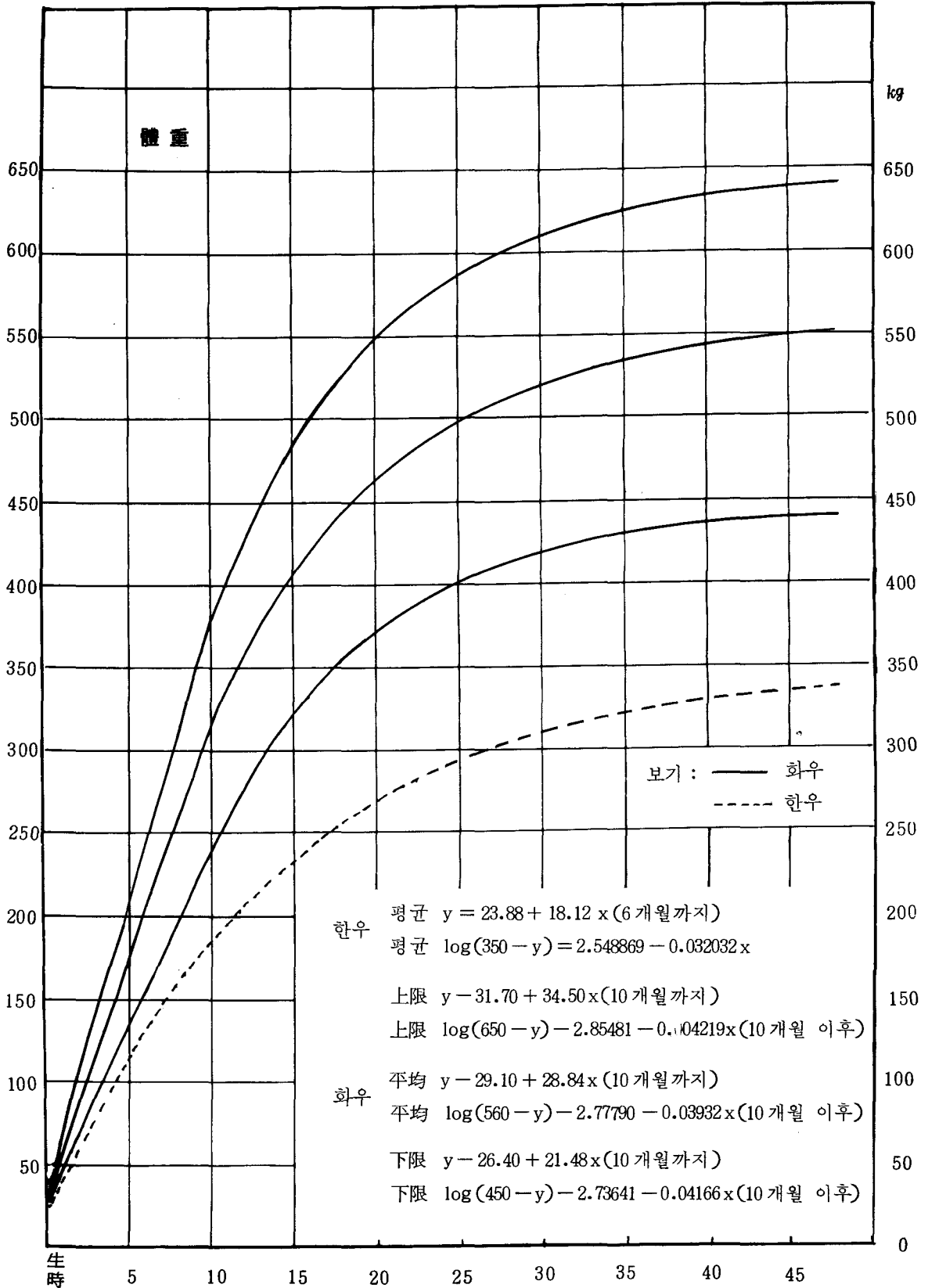
(그림 1) 흉위 및 각 체부위 측정방법

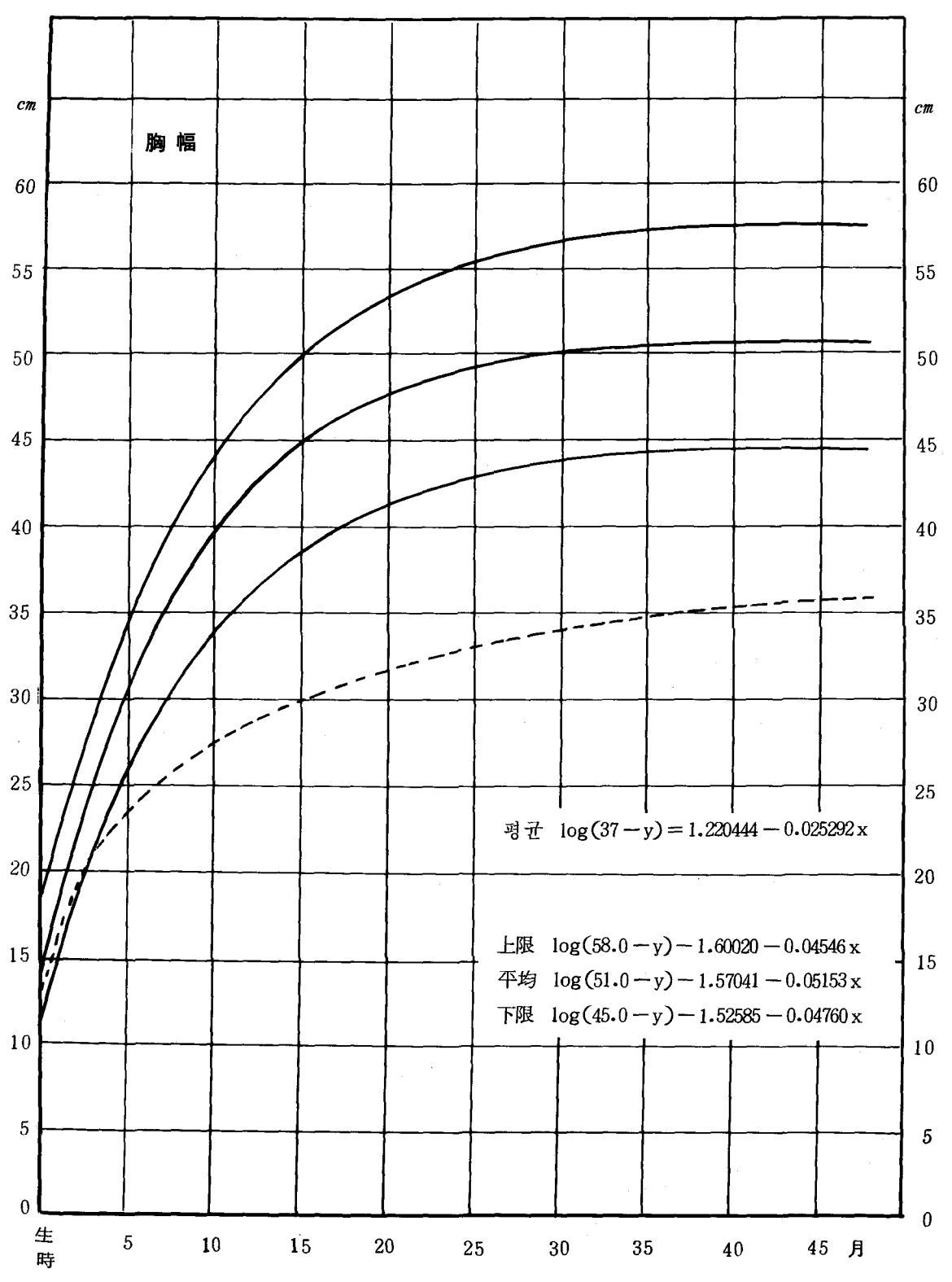


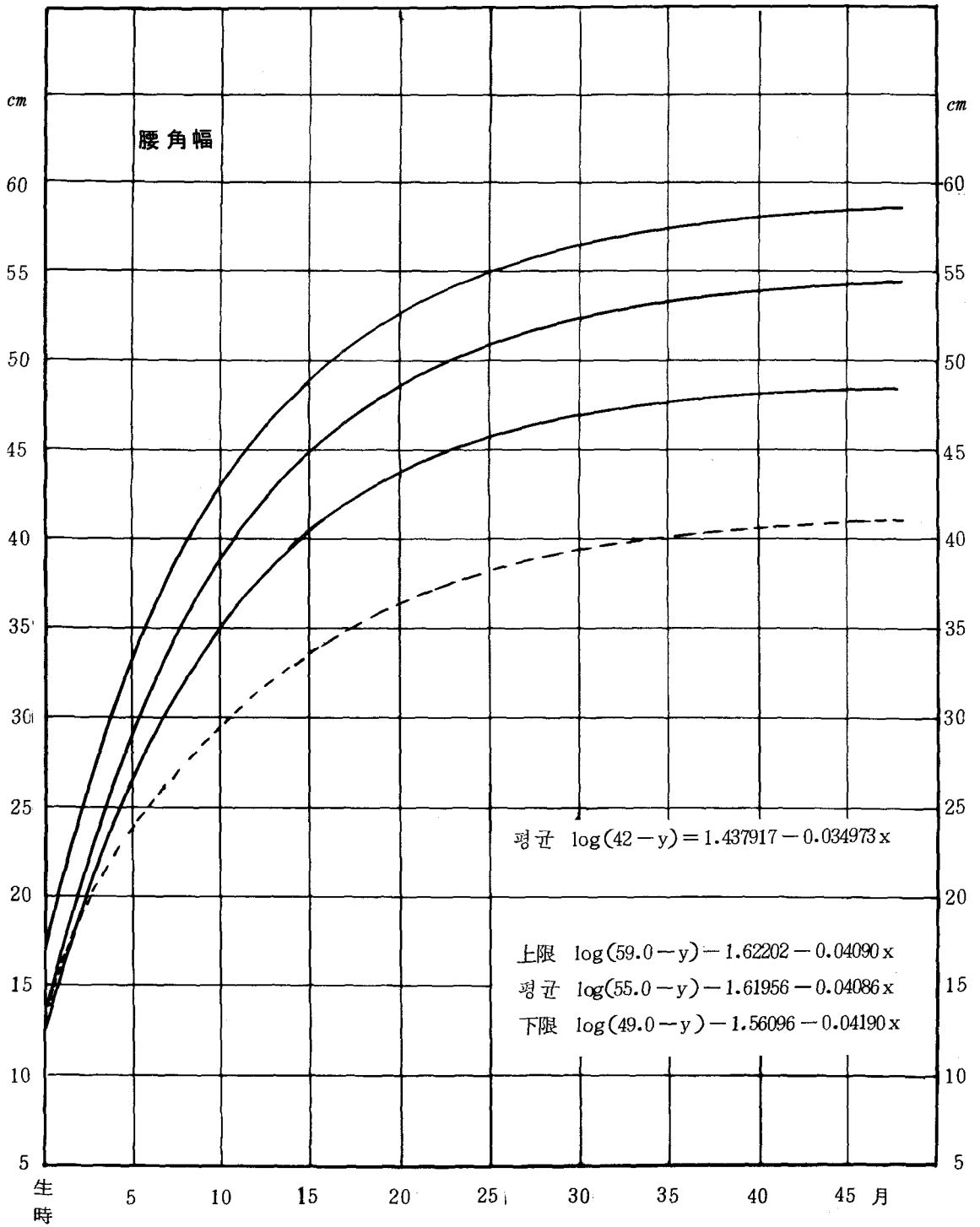
4. 결 론

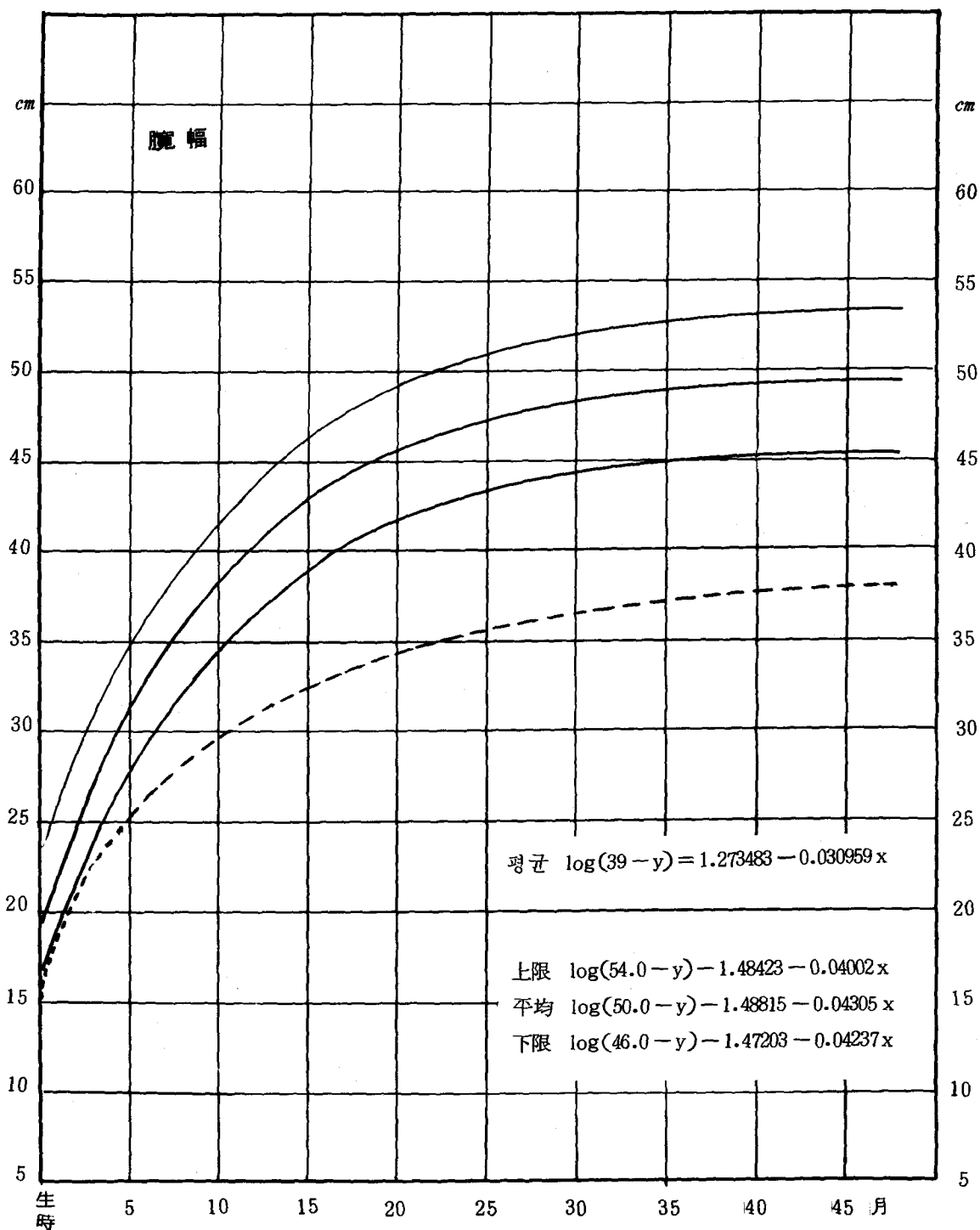
지금까지 살펴본 바로 능력을 향상시키는데 있어서 기록없는 과학적이고 합리적인 생산성 향상을 도모할 수 있는 방법이 없다는 것을 알게 되었다.

표 1. 한우와 화우의 체중과 흉폭, 요각폭, 곤폭의 표준발육곡선









<표 2>

한우 암소의 정상 발육치

개 월	체 중 kg	체 고 cm	십자부 고 cm	체 장 cm	흉 심 cm	흉 폭 cm	고 장 cm	요각폭 cm	근 폭 cm	좌골폭 cm	흉 위 cm	전관위 cm
생 시	23.88	80.30	83.94	51.73	30.90	20.39	24.46	14.59	20.23	9.51	59.83	10.95
1	42.00	83.42	87.48	60.59	33.46	21.33	26.01	16.71	21.52	10.46	70.68	11.29
2	60.12	86.32	90.70	68.56	35.83	22.21	27.45	18.67	22.72	11.35	80.43	11.61
3	78.23	89.00	93.63	75.73	38.02	23.05	28.79	20.47	23.84	12.18	89.20	11.91
4	96.35	91.49	96.29	82.19	40.04	23.84	30.04	22.14	24.89	12.97	97.07	12.19
5	114.47	93.79	98.71	87.99	41.91	24.58	31.21	23.67	25.86	13.70	104.16	12.45
6	132.58	95.93	100.91	93.21	43.65	25.29	32.29	25.09	26.76	14.39	110.52	12.69
7	138.82	97.91	102.92	97.91	45.25	25.95	33.30	26.40	27.60	15.04	116.24	12.92
8	153.84	99.74	104.74	102.13	46.73	26.57	34.25	27.61	28.39	15.65	121.38	13.13
9	167.79	101.45	106.39	105.93	48.10	27.16	35.12	28.72	29.12	16.22	126.00	13.32
10	180.74	103.02	107.90	109.35	49.37	27.72	35.94	29.75	29.80	16.76	130.15	13.51
11	192.78	104.48	109.27	112.43	50.55	28.25	36.70	30.70	30.43	17.26	133.88	13.67
12	203.96	105.84	110.51	115.20	51.63	28.74	37.41	31.57	31.02	17.73	137.23	13.83
13	214.34	107.09	111.64	117.69	52.63	29.21	38.07	32.38	31.57	18.18	140.25	13.98
14	223.99	108.26	112.67	119.93	53.56	29.65	38.68	33.12	32.08	18.60	142.96	14.12
15	232.95	109.34	113.61	121.94	54.42	30.06	39.25	33.81	32.56	18.99	145.39	14.25
16	241.27	110.33	114.46	123.76	55.21	30.46	39.78	34.44	33.00	19.35	147.58	14.37
17	249.00	111.26	115.23	125.39	55.95	30.83	40.28	35.03	33.41	19.70	149.55	14.48
18	256.18	112.12	115.94	126.85	56.63	31.18	40.74	35.57	33.80	20.02	151.31	14.58
19	262.85	112.92	116.58	128.17	57.26	31.51	41.17	36.06	34.16	20.33	152.90	14.68
20	269.05	113.65	117.16	129.36	57.84	31.82	41.57	36.52	34.49	20.61	154.33	14.77
21	274.80	114.34	117.69	130.43	58.38	32.11	41.94	36.95	34.80	20.88	155.61	14.85
22	280.15	114.97	118.17	131.39	58.87	32.39	42.29	37.34	35.09	21.13	156.76	14.93
23	285.12	115.56	118.61	132.25	59.33	32.65	42.62	37.70	35.36	21.37	157.80	15.00
24	289.73	116.10	119.01	133.03	59.76	32.89	42.92	38.03	35.61	21.59	158.73	15.07
25	294.02	116.61	119.37	133.73	60.15	33.13	43.20	38.34	35.84	21.80	159.57	15.13
26	298.00	117.07	119.70	134.36	60.52	33.35	43.46	38.62	36.06	22.00	160.32	15.19
27	301.69	117.51	120.00	134.93	60.85	33.55	43.70	38.88	36.26	22.18	161.00	15.25
28	305.13	117.91	120.27	135.44	61.16	33.75	43.93	39.12	36.45	22.35	161.61	15.30
29	308.32	118.28	120.52	135.89	61.45	33.93	44.14	39.35	36.62	22.51	162.15	15.35
30	311.28	118.63	120.74	136.31	61.72	34.10	44.34	39.55	36.79	22.67	162.64	15.39
31	314.04	118.95	120.95	136.68	61.96	34.27	44.52	39.74	36.94	22.81	163.08	15.43
32	316.59	119.24	121.13	137.01	62.19	34.42	44.69	39.92	37.08	22.94	163.48	15.47
33	318.97	119.52	121.30	137.31	62.40	34.57	44.85	40.08	37.21	23.07	163.84	15.51
34	321.17	119.77	121.46	137.58	62.60	34.71	45.00	40.23	37.34	23.19	164.16	15.54
35	323.22	120.01	121.60	137.82	62.78	34.84	45.13	40.36	37.45	23.30	164.45	15.57
36	325.13	120.23	121.72	138.04	62.95	34.96	45.26	40.49	37.56	23.40	164.70	15.60
37	326.90	120.43	121.84	138.24	63.10	35.07	45.38	40.61	37.66	23.50	164.94	15.63
38	328.54	120.62	121.94	138.42	63.24	35.18	45.49	40.71	37.75	23.59	165.15	15.65
39	330.06	120.79	122.04	138.57	63.37	35.29	45.60	40.81	37.84	23.68	165.33	15.68
40	331.48	120.95	122.13	138.72	63.50	35.38	45.69	40.91	37.92	23.76	165.50	15.70
41	332.80	121.10	122.21	138.85	63.61	35.47	45.78	40.99	37.99	23.83	165.65	15.72
42	334.02	121.24	122.28	138.96	63.71	35.56	45.87	41.07	38.06	23.90	165.79	15.74
43	335.16	121.37	122.34	139.07	63.81	35.64	45.94	41.14	38.12	23.97	165.91	15.76
44	336.21	121.49	122.40	139.16	63.90	35.72	46.02	41.21	38.18	24.03	166.02	15.77
45	337.19	121.60	122.46	139.24	63.98	35.79	46.08	41.27	38.24	24.09	166.12	15.79
46	338.10	121.70	122.51	139.32	64.06	35.86	46.15	41.33	38.29	24.15	166.21	15.80
47	338.95	121.80	122.55	139.39	64.13	35.92	46.21	41.38	38.34	24.20	166.29	15.82
48	339.74	121.89	122.59	139.45	64.19	35.99	46.26	41.43	38.39	24.25	166.36	15.83

< 표 3 >

성별, 영양상태별 간이추정식에 따른 추정체중

흉 위 (C)	♂			♀		
	상	중	하	상	중	하
<i>cm</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>
60	21.5	19.0	17.5	21.0	18.7	17.4
65	26.8	23.9	21.9	26.0	23.4	21.8
70	33.0	29.4	27.0	31.8	28.8	27.0
75	40.0	35.7	32.7	38.3	34.9	32.8
80	47.9	42.8	39.3	45.5	41.9	39.4
85	56.7	50.8	46.6	53.6	49.7	46.9
90	66.6	59.6	54.7	62.4	58.3	55.2
95	77.4	69.4	63.7	72.2	67.9	64.4
100	89.3	80.2	73.6	82.9	78.4	74.5
105	102.3	92.0	84.4	94.5	89.9	85.6
110	116.5	104.9	96.2	107.1	102.4	97.8
115	131.9	118.9	109.0	120.7	116.0	111.0
120	148.5	134.0	122.9	135.3	130.7	125.3
125	166.4	150.3	137.9	151.0	146.6	140.8
130	185.7	167.9	153.9	167.7	163.7	157.5
135	206.3	186.7	171.2	185.6	182.0	175.4
140	228.3	206.8	189.6	204.7	201.5	194.5
145	251.8	228.3	209.3	224.9	222.3	215.0
150	276.8	251.1	230.3	246.4	244.5	236.9
155	303.4	275.4	252.5	269.1	268.1	260.0
160	331.5	301.1	276.1	293.0	293.0	284.7
165	361.2	328.4	301.1	318.3	319.4	310.8
170	392.6	357.2	327.5	344.9	347.3	338.4
175	425.7	387.5	355.3	372.8	376.8	367.6
180	460.5	419.5	384.6	402.1	407.8	398.3
185	497.1	453.2	415.4	432.8	440.3	430.7
190	535.5	488.5	447.8	465.0	474.5	464.7
195	575.8	525.5	481.8	498.6	510.4	500.4
200	617.9	564.4	517.4	533.7	548.0	537.9
205	662.0	604.9	554.6	570.3	587.3	577.1
210	708.1	647.4	593.5	608.5	628.3	618.2
215	756.2	691.8	634.1	648.2	671.2	661.1
220	806.3	738.0	676.5	689.5	715.9	705.9
225	858.5	786.2	720.7	732.4	762.5	752.6
530	912.8	836.4	766.6	777.0	811.0	801.3
235	969.3	888.6	814.5	823.2	861.4	851.9
240	1,027.9	942.8	864.2	871.1	913.9	904.7
245	1,088.8	999.2	915.8	920.7	968.3	959.4
250	1,151.9	1,057.6	969.4	972.1	1,024.8	1,016.3
추정식	Y = 0.00023345 C 2.79125	Y = 0.000188248 C 2.81475	Y = 0.000173313 C 2.81394	Y = 0.000350265 C 2.65702	Y = 0.000192269 C 2.8052	Y = 0.000147619 C 2.85157

※ Y : 추정체중, C : 흉위

< 표 4 >

1987 년도 보증필 종모우 평균능력

(18개월령 ♂)

보증 종모우명	체 고	십부 자 고	체 장	흉 심	흉 폭	고 장	요각폭	곤 폭	좌골폭	흉 위	전관위	체 중
보증 1	123	129	144	68	48	53	43	46	27	190	20	465 kg
보증 2	125	130	144	68	48	53	43	46	26	189	20	473
보증 3	122	126	143	67	47	51	42	45	26	185	19	441
보증 4	123	128	142	67	47	52	43	46	26	185	19	441
보증 5	122	127	143	66	47	53	43	44	26	184	19	441
보증 6	121	127	143	68	46	52	44	45	26	186	20	441
보증 7	122	126	140	67	47	52	44	45	26	186	20	448
보증 8	122	128	144	68	47	52	44	45	26	187	20	446
보증 9	123	128	143	67	47	51	45	45	27	186	20	453
보증 10	122	126	143	67	47	51	43	26	186	186	19	447
보증 11	125	127	147	70	46	52	46	45	28	186	19	470
보증 12	124	127	145	68	44	52	45	44	28	186	19	447
보증 13	124	126	146	68	44	52	45	43	27	185	19	459
보증 14	125	127	146	69	45	52	46	45	28	187	19	451
보증 15	124	127	145	68	44	52	45	45	28	186	19	448
보증 16	125	127	147	70	45	51	45	44	28	186	19	450
보증 17	123	126	145	69	44	51	44	43	27	183	19	439
보증 18	125	128	147	69	45	51	44	44	28	184	19	441
보증 19	124	126	145	67	67	52	45	44	27	183	19	425
보증 20	123	126	145	68	44	51	45	44	27	183	19	437
보증 21	124	127	146	69	45	51	44	44	27	184	19	440

개량은 시간이 오래걸리지만 시작을
하지 않으면 영원히 이룰수 없다.