

홀스타인종 젖소의 체형형질과 장수성

박 신 호(농학박사), 전사무국장

〈서 언〉

우리가 사육하고 있는 젖소는 홀스타인 종이다. 구라파에서는 후리지안이라고도 부르고 있지만, 최근에 와서 미국이나 캐나다의 유전자원의 도입 활용으로 홀스타인-후리지안이라는 명칭을 보다 널리 사용하기에 이르렀다. 뿐만 아니라 홀스타인종하면 유량은 많고 유지율이나 단백질질같은 유성분은 그리 높지 않아서, 예를들면 유지방의 함량은 대개 3.4%~3.5% 정도라고 생각하여 왔으나 화란같은 나라에는 우유생산량이 7,400kg수준인데 유지방 함량이 4.4%, 유단백질함량도 3.5%나 되는 홀스타인 종으로 개량하였다는 사실에 주목해야 한다.

어떤 젖소품종도 마찬가지로 이렇으나 젖소가 가져야 할 효율적 생산을 위한 기본적인 요건은 다음의 세가지로 요약할 수가 있다.

첫째 : 한 유기동안의 산유량이 많아야하고 질이 좋아야 한다.

둘째 : 번식능력이 좋아서 1년에 한번씩 분만해야 한다.

세째 : 경제적 생산수명이 길어야 한다.

이중에서 경제적 생산수명을 장수성이라고도 하는데 이는 특히 기능적체형과 밀접한 관련이 있기 때문에 체형형질과 어떠한 관계에 있는가? 체형형질과 산유량과는 어떤 관계를 가지고 있는가? 하는 것을 검토하여 보고자 하는 바이다.

특히, 지난해(1992년 6월), 헝가리 부다 페스트에서 열린 제8회 세계 홀스타인 협회 총회에서 외모심사중 유기(乳器)에 대한 배점을 40점 이상으로 하기로한 결정된 배경과 내용도 아울러 고찰하여 보고자 하는 바이다.

〈장수성과 체형과 산유량〉

젖소가 산유량이 좋으면서 오랜기간(여러번의 산차)동안 우유를 생산하여 주면 몇산차밖에 착유하지 못한 젖소에 비해서 이익이 훨씬 높다. 즉, 보다 경제적 효율성이 높다는 말이 되는데 이는 주로 다음과 같은 이유 때문이다.

첫째 : 젖소가 착유할 때까지 소요로 했던 사육비용이 여러산차로 나누어져 분산하게 됨으로 생산비용이 절감된다.

둘째 : 대치용 소가 그만큼 적게 소요되니, 팔수 있는 송아지가 많아진다.

세째 : 대체적으로 나이가 많은 소가 생산량도 많은 법이다.(성년형)

물론 여기서 이야기하는 젖소의 장수성이란 젖소의 생물학적 수명을 이야기 하는 것이 아니라 젖소의 경제적인 가치가 있는 기간을 이야기하게 됨으로 젖소의 우유생산량이 줄어들거나 질병에 걸리거나 하면 1차적으로 도태의 대상이 됨으로 젖소의 장수성을 따질때 산유량은 첫번째로 고려해야 할 대상인 것은 논의의 여지가 없다. 그러기 때문에 여기서 논의하고자 하는 장수성은 생산능력은 어느정도의 수준에 있는 젖소들이 생산수명이 길지 못하고 도태되는데 크게 작용하는 체형은 어떤 것이 있고, 그러기 때문에 젖소의 개량에 있어서 주의를 기울여야할 체형에 대해서 생각해 보고자 하는 것이다.

그런데 체형과 산유량과는 정의관계에 있는 것 보다는 부(負)의 관계에 있는 것이 많다. 즉 체형이 우수하다고 판단되는 것이 산유량이 반드시 좋은 것이 아니고 산유량이 높은 젖소들은 오히려 앞유방의 부착이 약하다든지, 유방의 부착길이가 비절이하로 처지는 형

태의 모양을 할수가 있다고 하는데 실제적인 고민이 있게 되는 것이다. 다음표는 미국의 노스캐롤라이나와 아이오아 대학에서 이루어진 연구결과인데 이표를 보면 기능적 체형중에 산유량과 가장 밀접한 정(+)의 상관관계가 있는 형질은 젖소 다운 특징(Dairy form)

뿐이고 앞유방의 부착이나 유방의 길이는 부(-)의 상관관계를 강하게 나타내고 있음을 보여주고 있다.

다른 형질은 거의 상관관계가 없음을 보여주고 있다.

표.1 305일 성년형 산유량과 기능적 체형형질의 유전상관

형 질 명	유전상관	형 질 명	유전상관
키(Stature).....	0.01	앞유방 부착(fore udder).....	-0.23
간건성(Strength).....	-0.04	뒷유방 부착높이(rear udder).....	0.06
체 심(body depth).....	0.07	뒷유방 너비(rear udder width).....	0.16
젖소특징(dairy form).....	0.52	정중제 인대(udder cleft).....	-0.01
엉덩이 경사(rump angle).....	0.13	유방의 깊이(teat depth).....	-0.41
엉덩이 너비(thurl width).....	0.02	유두의 위치(teat placement).....	-0.03
뒷다리 옆모양(rear leg).....	0.06	최종 점수(final score).....	0.06
발굽각도(foot angle).....	-0.06		

이표에서 또 우리가 알 수 있는 것은 유량 형질만을 위주로 해서 젖소를 선발, 개량하면 젖소의 특징은 좋아지나 앞유방의 부착이 나빠지고 특히, 쳐지는 유방이 된다는 사실이다. 그런데 동일한 연구에서 장수성과 기능적

체형과는 어떠한 유전상관이 있느냐? 하는 것을 보았더니 놀랍게도 일반적인 외모와는 별로 관계가 없고 유방에 관련된 형질과는 아주 높은 유전상관이 있는 것을 알수가 있었다.

표.2 기능적형질과 장수성과의 유전상관

형 질 명	유전상관	형 질 명	유전상관
키(Stature).....	0.06	앞유방 부착(fore udder).....	0.42
간건성(Strength).....	0.11	뒷유방 부착높이(rear udder height).....	0.33
체 심(body depth).....	0.09	뒷유방 너비(rear udder width).....	0.28
젖소특징(dairy form).....	0.23	정중제 인대(udder cleft).....	0.34
엉덩이 경사(rump angle).....	0.04	유방의 깊이(teat depth).....	0.44
엉덩이 너비(thurl width).....	-0.03	유두의 위치(teat placement).....	0.28
뒷다리의 옆모습(rear leg).....	-0.02		
발굽의 각도(foot angle).....	0.11	최종 점수(final score).....	0.41

특히 앞의 표에서 산유량과는 부(-)의 상관관계에 있던 앞유방의 부착과 유방의 길이가 장수성과 가장 높은 상관관계에 있는 것을 알수가 있다. 유방이 좋아야 경제적 수명이 길게 된다는 것이다.

계속 개량하여 나가면 개량속도는 빠르는데 그렇게 되면 젖소는 빨리 도태해야 되는 체형의 개량까지도 감안하다 보니 개량의 속도는 줄게되고 계획교배를 한다는 것이 주먹구구식으로는 아니된다는 것을 알게 된 것이다.

이 두가지의 표에서 우리에게서 고민거리가 생기게 된 것이다. 젖소를 산유량에 의해서만

어떤 낙농가가 젖소를 계속해서 유량만을 위주로 해서 개량을 25년간하면 젖소의 특징

은 크게 좋아지고 체심은 깊고, 엉덩이는 더 경사지고 유방은 높고 넓게 부착하고 유방은 처지고 앞유방의 부착이 약한 소가 될 것이라

는 것이다.

미국 홀스타인 협회가 자료를 사용한 분석한 내용은 다음 표3과 같다.

표3. 기능적체형(유기형질)과 산유량 및 장수성 간의 관계

형 질 명	산유량과의 관계	장수성과의 관계
앞유방의 부착	-0.15	+0.24
뒷유방의 부착높이	+0.17	+0.14
뒷유방의 부착너비	+0.23	+0.10
정중제 인대	+0.02	+0.18
유방의 깊이	-0.38	+0.39
유두의 위치(앞유두)	+0.14	+0.08
최종점수	+0.14	+0.12
산유량	1.00	-0.07

앞의 표1이나 표2와는 수치적으로 약간의 차이가 있기는 하지만 비슷한 경향을 보여주고 있다. 그리고 다시한번 유기(乳器)의 중요성을 강조하고 있는 것이다. 이러한 이유로 인해서 몇년전부터 미국에서 사용하는 TPI나 캐나다에서 사용하기 시작한 LPI에는 체형이

외에 유기에 관한 항목을 더 넣어서 계산하고 있는 것이다. 여기서 참고로 TPI나 LPI의 계산 수식을 보면 다음과 같다.

미국에서 사용하는 종합지수는 체형, 능력 지수라고 해서 TPI라고 표시하고 그 계산은 다음과 같이 한다.

$$TPI = \left[3 \left(\frac{PTAP}{19} \right) + \left(\frac{PTAF}{22.5} \right) + \left(\frac{PTAT}{0.7} \right) + \left(\frac{UDC}{0.8} \right) \right] \times 50 + 234$$

여기서 PTA는 Predicted Transmitting Ability이고 P는 단백질, F는 유지방, T는 최종 점수로 나타내는 체형, 그리고 UDC는 유방을 구성하는 체형을 나타낸다.

생산과 체형에 가해지는 가중치는 3:1:1:1이기 때문에 2:1인 것을 알수가 있다. 이러한 비율은 그동안 몇번을 변해서 오늘에 이른 것이다. 유기에 관여하는 형질의 가중치를 보면 다음 표4와 같다.

표4. 유기(udder composite)에 관여하는 형질과 가중치

형 질 명	가 중 치
앞유방의 부착(fore udder atachment)	0.16
뒷유방의 부착높이(rear udder height)	0.16
뒷유방의 너비(rear udder width)	0.12
정중제 인대(udder cleft)	0.10
유방의 깊이(udder depth)	0.30
앞유두의 부착위치(front teat placement)	0.16
계	1.00

한편 캐나다의 종합지수는 생애효율지수라고 하는 LPI를 사용하는데 그 계산방법은 다음과 같다.

$$LPI=6[(6 \times BCAP)+(5 \times BCAF)]+4[(3 \times \text{최종점수})+(4 \times \text{유방점수})+(2 \times \text{발굽 및 다리})+(\text{체적})]$$

여기서 BCA는 Breed Class Average이고 P는 단백질, F는 지방 생산량이다. 그러니까 캐나다의 경우는 생산과 체형의 비율을 6:4로 하고 있기 때문에 미국의 경우보다 체형에 조금더 높은 비중을 두고 있는 것이다.

이와같이 TPI나 LPI는 생산과 체형을 상호 보완한 지수임으로 지침으로써 크게 도움이 될 것이다.

〈앞으로의 외모심사 배점방향〉

지금까지의 세계적인 외모심사에 있어서의 항목별 배점은 일반외모, 유용특징, 체적, 비유기관으로 나누어 대개 각각 30점, 20점, 20점, 30점으로 나누어서 100점 만점으로 하여 오고 있는데 비유기관과 산유량, 비유기관과 장수성의 관련성이 높아지면서 비유기관(乳器)에 대한 배점을 40점이상으로 하는 것에 합의한 바 있음은 앞에서 언급한 바와 같다. 캐나다에서는 이미 다음과 같이 바꾸어서 사용하고 있다.

외모(체적): 20점, 엉덩이: 10점, 지체: 16점, 유용특징: 14점, 유방: 40점, 합계: 100점
미국의 경우로 현재 개정안이 마련되어서 검토중이며 곧 개정될 것으로 전망되는 바 그 요지는 다음과 같다.

1) 외형(Frame) : 15점

엉덩이, 키, 간진성, 등배, 품종의 특징등을 포함시켜서 심사하는데 지금까지 일반외모라

고 해서 30점 배점하던 항목의 한부분이다.

2) 유용특징(Dairy Character) : 20점

지금까지의 유용특징 심사내용과 대상을 그대로 사용한다.

3) 체 적(Body Capacity) : 10점

지금까지 20점을 배점하는 형질인데 이것을 반으로 줄인다.

4) 지 제(Feet and Legs) : 15점

지금까지 다른 심사항목에 포함시켰던 것을 독립시켜서 뒷다리의 옆에서 본 모습, 발목, 발굽, 다리의 뼈 상태등을 심사한다.

5) 유방(Udder) : 40점

선형심사에 나오는 대상형질인 앞유방부착, 유두의 위치, 뒷유방의 부착 높이, 너비, 정중제 인대, 유방의 길이 이외에 앞유방과 뒷유방의 전형, 유방의 부드러움을 심사하는 항목으로 지금까지 30점 배점을 40점으로 올린다.

우리나라에서도 이를 개정하기 위해서 전문위원회에 회부하였으나 교과서등을 고쳐야 하는 문제도 있고 해서 조금더 두고 검토를 하자는 의견이 있어서 뒤로 미루어 졌으나 유기에 대한 배점을 40점이상으로 하는 것이 세계적인 추세이며 전체총회에서 합의 사항임으로 곧 개정되어야 할 것으로 본다.

