



일본에 있어서 돼지육종의 방향 (3)



설 동 섭

(안양가축위생연구소 소장)

4. 돼지의 유전적특성

(3) 종돈에 있어서의 개량효과의 평가

육종개량효과는 단지 비육돈에서 평가되는 것 뿐 아니라, 종돈의 생산과정에서도 평가되어야 할 것이다. 1대잡종 번식돈을 포함해서, 종돈의 육성에 요하는 경비는 비육에서 보아온 요인이 외에, 종돈의 선발비율, 선발시기, 종돈에서 떨어져나간 돼지를 판매하는 시기(자돈으로 팔 것인가 육돈으로 해서 출하할 것인가) 등에 의하여 변한다. 진정한 의미에서의 종돈생산 농가에서는, 종돈에서 제외된 돼지에 요하는 경비는 판매액을 상회하는 것이 보통이고, 그의 적자분은 종돈으로서 판매된 돼지에 의하여 카바-하지 않으면 안된다. 이 관점에서 종돈 1두당의 이익을 구하는 식은 다음과같이 표시된다.

1) 동일군에서 자돈의 종돈을 판매하는 경우

$$Pf = Zf - \{ B_3f + (B_4f - A_3) (1 - Qf) / Qf \} - B_2$$

$$Pm = Zm - \{ B_3m + (B_4m - A_3) (1 - Qm) / Qm \} - B_2$$

2) 동일한 군에서 암컷 종돈자체를 판매하는 경우

$$P = Zf - \{ B_3f + (B_4f - A_3) (2 - Qf) / Qf \} - B_2$$

3. 동일한 군에서 숫컷 종돈자체를 판매하는 경우.

$$P = Zm - \{ B_3m + (B_4m - A_3) (2 - Qm) / Qm \} - B_2 \dots (6)$$

여기서 P=종돈 1두당 이익.

Z=종돈 1두당 가격

B₂=번식돈 상각비

B₃=종돈 1두당육성회비

B₄=종돈으로부터 제외된 돼지 1두당 경비

A₃=종돈에서 제외된 돼지 1두당가격

Q=같은성내에서 종돈으로서 판매한 비율(선발율)

첨자의 f와 m은 각각 암컷과 수컷을 나타낸다. 각항목의 구체적인 내용은 다음과 같다.

a) 종돈 1두당 가격(Z)

여기서는 생산조직전체의 효율을 최종적으로 생산되는 돈육의 생산비에서 평가하고자한다. 따라서, 종돈의 생산비에대한 개량효과는 종돈가격을 인하하고, 일관경영에 있어서 번식돈상각비의 감소로 된다는 관점에서 평가하지 않으면 안된다. 물론 종돈생산경영자체를 생각한다면, 개량효과는 종돈가격자체에 반영하고, 좋은 것은 비싸게 팔리는것이 본래적인 모양이지만, 그것으로는 조직전체에의 개량효과를 최종생산물에서 평가하는 것은 안된다. 여기서는 종돈생산경영에서의 종돈 1두당의 이익은 일정하게하고, 생산비가 감소한것만 종돈가격이 싸게된다고 하였다.

표21. 주요형질을 10% 개량하는데 따라 얻어지는 비육돈 1두당 수익증가량.

(단위 : 원)

지육 가격차	사료 단가	상등물	1일평균 증체량	사료 요구율	모돈 두당 년간비육두수
90	210	306	1050	6,426	2,937
90	240	306	1050	7,544	3,114
90	270	306	1050	8,262	3,291
120	210	408	1050	6,426	2,937
120	240	408	1050	7,544	3,114
120	270	408	1050	8,262	3,291
150	210	510	1050	6,426	2,937
150	240	510	1050	7,544	3,114
150	270	510	1050	8,262	3,291

5. 육종전략

1) 육종개량효과의 경제적평가

(3) 종돈에 있어서 개량효과의 평가

b) 종돈과 종돈에서 제외된 돼지 1두당 경비(B₃, B₄)

선발시까지의 경비는 전 두수 같다고하고,그 경비에 선발후 판매시까지의 종돈(육성돈)의 경비를 가산한것이 B₄가 된다. 따라서 종돈, 종돈제외돈의 판매시기가 언제가되었든지간에 위식은 이용된다. 그러나 현실경영가운데서 이양자를 명확히 구별하는것은 곤란하다. 여기서는 전두수를 105kg까지 육성 또는 비육하고,그 시점까지의 총경비를 전두수로 제하여 종돈, 종돈제외돈(비육돈)을 합하여 1두당의 경비를 구하는것으로 한다. 개별농가의 경영을 문제로 하지 않는다면, 종돈제외돈이 타농가에서 비육이 되었다고 해도, 전체의 효율을 고려하는 위에서는 같은것이다. 이러한 가정에서라면 B₃와 B₄는 같게되어.

$B_{3m} = B_{4m} = B_1 + K_{2m}$, $B_{3f} = B_{4f} = B_1 + K_{2f}$ 로 표현된다. 여기서 B₁은 비육돈 생산으로 표시한 B₁의내용과 같게, K₂는 종돈, 종돈제외돈을 합한 1두당의 종돈생산돈자의 경비이다. 이것은 그림 2에 나타낸 육종경비나 증식경비에 상당하고 육종방법, 증식방법에 따라 다르다. 예를들면 공식의 능력검정 혹은 거기에 준한 검정을 실시하여 선발하는 경우와 비육돈으로서 군사한 가운데서 발육이나 체형에 의하여 선발하는 경우와는 큰 차가 생긴다. 또한 성별에 의한 차이도 고려할 필요가있다.

C) 종돈에서 제외된 돼지의 1두당 가격(A₃)

종돈에서 제외된 돼지를 105kg에서 출하한다고 가정하기때문에, 비육돈에 있어서 개량효과를 평가할때의 A₁과 같아져서, 상등육비율에 영향한다. 선발방법에 의해서, 수컷을 거세하지 않은 그대로 출하하게 되는것이지만,그때문에 생기는 경락액은 여기서는 무시 하였다.

d) 종돈 선발율(Qm Qf)

같은 성별 중에서 종돈으로서 판매된것의 비율을 나타낸다. 성비가 1 : 1 이라하면, 년간의 모돈당 종돈수는 0.5nqm, 0.5nqf 이 된다. 일반적으로 Qm 쪽이 Qf 보다 낮은 수치가 되고, 그것만이 수컷쪽의 가격이 높아진다. 경영내에서 갱신돈의 평가액은 105kg 육돈가격 A1과 같다고한다. 따라서 Qm, Qf는 종돈으로 이용하는 것의 비율이 아니고, 판매하는 것의 비율이라는데에 주의하지 않으면 안된다. 이상의 것으로부터, 번식돈의 상각비를 제외하고 105 kg 시의 종돈생산비는 (b)식을 쓴다.

가) 동일군에서 암수의 종돈을 판매하는 경우

$$A_1 + (B_1 + K_2f - A_1) / Qf$$

$$A_1 + (B_1 + K_2m - A_1) / Qm$$

나) 동일군에서 종빈돈 자체를 판매하는 경우

$$A_1 + 2 (B_1 + K_2f - A_1) / Qf$$

다) 동일군에서 종모돈 자체를 판매하는 경우

$$A_1 + 2 (B_1 + K_2m - A_1) / Qm$$

로 표시된다.

비육돈생산의 경우와 같은모양으로 R=20, Yf=2.5년, Ym=1.5년으로 하면 각 형질의 개량효과에 대한 경제적 평가는, 동일군에서 자웅의 종돈을 판매하는 경우

$$x_1 \cdots 68G_2 \Delta x_1 (1 - Q) / Q$$

$$x_2 \cdots 90G_2 \Delta x_2 / Q$$

$$x_3 \cdots 2,700 \Delta x_3 / x_3 (x_1 + \Delta x_2) Q$$

$$n \cdots 2 (1035.3G_3 + 100,000) \Delta n / n (n + \Delta n) Q$$

동일군에서 수컷 또는 암컷의 종돈자체를 판매하는 경우.

$$x_1 \cdots 68G_2 \Delta x_2 (2 - Q) / Q$$

$$x_2 \cdots 180G_3 \Delta x_2 / Q$$

$$x_3 \cdots 5,400 \Delta x_3 / x_1 (x_4 + \Delta x_3) Q$$

$$n \cdots 2 (1035.3G_3 + 100,000) \Delta n / n (n + \Delta n)$$

Q1 ... (Q) 가 된다. Q는 1보다 작기 때

문에, 전체로서 1두당 경제가치는 비육돈보다 커진다. x1, x2, x3, n가 각각 0.5, 3.4, 0.7, 16의 집단에 있어서, 종빈돈자체를 선발율50%에서 판매한 경우의 주요형질에 대한 개량량의 경제평가를 예요하여 표22에 표시하였다. 사료요구율(x2), 1일평균증체량(x3), 모돈당년간육성비육두수(n)는, 각각 비육돈의 경우 (표21)의 4배로서, 그 상대적 경제가는 변하지 않는다.

그러나 상등육비율(x1)은, 종돈에서 제외된 돼지가격에 반영하고, 종돈가격에는 2차적으로 영향하기 때문에, 다른형질보다 비육돈에 비교하여 상대적으로 낮아진다. 또한 종돈으로 남게 되는 비율이 높아지는것과 함께 경제가가 낮아지는 점에서 다른 형질과 다르다.

이와같이, 상등육비율에 대해서는 약간 달라진 양상을 나타내지만, 전체로 하여보면 개량량의 상대적가치는 비육돈의 경우와 대차없다고 생각해도 좋다. 단지 잡종이용을 실시하는 생산조직에서는 이용하는 순수종간에, 혹은 순수종과 잡종간에 형질에 따라 차이가 있는것이 보통이다. 따라서 문제가 되는것은 생산조직전체의 생산비인데, F1번식돈을 포함한 종돈생산비가 상승해도, 비육돈에 있어서 그 이상의 감소를 얻게되면 육종효과는 높게 평가되기 마련이다. 이점에 대해서는 다음 절 이하에서 검토하도록 하겠다.

한편 (7)식에서 이해되는것과 같이, 종돈으로서 판매되는 비율이 종돈의 생산비에 주는 영향은 크다. 그림 5에 전기집단에 있어서 종돈 1두생산비가 Qf, Qn에 의하여 어떻게 변화 하는가를 나타냈다.

G1=2,100원, G2=120원, G3=240원으로 K2가(K1을 포함) 3만원과 6만원의 경우의 시산이다. 간편하게 하기 위하여 동일군에서 자웅 함께 종돈으로서 육성하는때의 선발비율은 양

표22. 주요형질을 10% 개량함으로써 얻을 수 있는 종자돈 1두당의 생산비 감소액(원)

(종자돈 만을 선발을 50%로 판매하고 나머지의 암컷과 수컷 전 두수를 비육할 경우)

지육 격차	사료 단가	상등육 비율	사료 요구율	1일평균* 증체량	모돈당년간** 육성·비육두수
30	70	306	8,568	1,403	4,020
30	80	306	9,792	1,403	4,262
30	90	306	11,016	1,403	4,503
40	70	408	8,568	1,403	4,020
40	80	408	9,792	1,403	4,262
40	90	408	11,016	1,403	4,503
50	70	510	8,568	1,403	4,020
50	80	510	9,792	1,403	4,262
50	90	510	11,016	1,403	4,503

*. **: 표지와 같음

성별에서 같다고 했다. 그림에서 어떻게 높은 비율로 종돈으로서 판매하는가가 생산비를 내리기 위하여 중요한가를 알수있다. 육종군에 있어서는, 선발비율을 적게하는(선발을 강하게하는)것이 개량속도를 올리기 위하여 필수적인 조건이지만, 피라미트형의 생산조직을 구비해 있으면, 육종군의 두수는 한정되어있는 것이므로 생산비의 총액에 주는 영향은 커지지 않는다. 그런데 증식군은, 두수도 많이 선발을 강하게 하는것은 득책이 아니다. 육종군에서 충분히 개량된 원종돈을 써서 증식군에서는 종돈으로서 마무리하는 비율을 높게 하는것이 번식돈의 생산비를 인하시키고, 나아가서는 육돈의 생산비를 감소시키는 결과가 된다. 육종군을 명확히 구분하는것이 육종전략의 중요한 포인트의 하나라는것이 이해 될것이다.

또한 암컷 또는 수컷의 자체를 종돈으로 이용하는 경우와 양성을 이용하는 경우로서는, 후자 쪽이 생산비가 싸진다. 따라서 3원, 4원잡종 이용에 있어서 다량으로 필요로 하는 F₁모돈에

대해서는 상반교잡(예를들면 LW와 WL)의 이용도 검토할 가치가 있을것이다.

2) 잡종이용방식의 선택

(1) 교잡방식과 잡종강세효과

육종의 목적이 개개의 순수종 개량 자체가 아니고, 잡종육돈을 포함한 종합적인 효율개선에 있는 것 부터, 잡종이용방식의 선택 그 자체가 중요한 육종전략이 된다. 돼지에서 일반적으로 쓰여지고있는 교잡에는 1대잡종, 역교잡, 3원교잡, 4원교잡, 윤환교잡이 있다. 합성품종도 단일품종에 있어서 일종의 잡종이용형태이지만, 합성품종에 대해서는 별항에서 검토하기 때문에, 여기서는 제외하여 둔다.

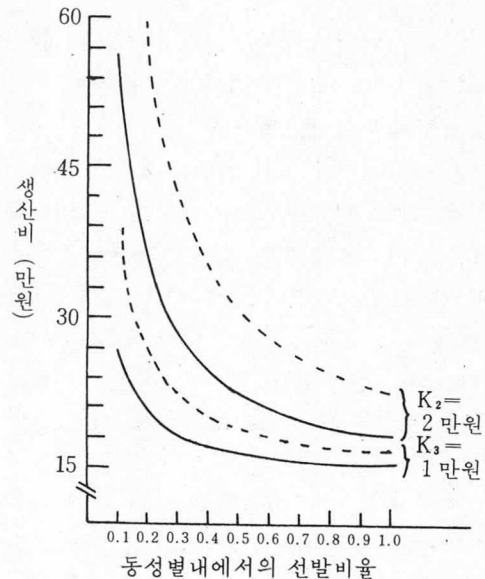
이전에 표15에서 표시한 교잡방식과 잡종강세 효과의 관계를 어떠한 조합에서도 효과는 같다고 가정하면 표23과 같이 정리된다. 또한 동표의 우측에 표시한 유전자의 조환에 의한 손실로는, 교잡에 의한 순수종 혹은 계통에서 보존되어있다. 상위성효과에 의한 우위성이 일실되는 것이다. 즉, 진도태의 과정에서 만들어진 유전자간에 조화된 관계가 교잡때문에 일실되는 것을 의미한다. 그런데 어느정도의 손실이 생기는지에 대해서 구체적인 정보는 고등동물에서는 거의없고, 선발의 방향이 어느 품종에 대해서도 대동소이한 가축에 있어서는 오히려 문제가 되지 않는다는 의견이 많다. 여기서는 이 조환에 의한 손실은 고려하지 않지만, 금후 연구에 의하여 손실의 정도에 대한 정보를 축적할 필요가 있다.

먼저 최초로, 표16에 표시한 잡종강세 효과의 구체적인 수치를 써서, 순수종이용, 1대, 역교잡, 3원, 4원잡종이용에 있어서 기대되는 잡종강세효과와 경제성 비교를 실시하는 것으로 한다. 윤환교잡에 대해서는, 상당히 장기적 관점에 서지 않으면 다른 교잡방식과의 비교는 별로 의미가 없다. 즉, 표23에 나타난 윤환교잡

표23. 교잡방식과 기대되는 각 잡종강세 효과 및 조환에의한 손실

교잡방식	잡종강세효과		조환에의한손실	
	직접효과	모성효과	직접효과	모성효과
1 대 잡 종 A ♀ × B ♂	1	0	0	0
역 교 잡 A B ♀ × B ♂	1/2	1	1/4	0
3 원 교 잡 A B ♀ × C ♂	1	1	1/4	0
4 원 교 잡 A B ♀ × C D ♂	1	1	1/2	0
윤환교잡 3 품종	6/7	6/7	6/21	6/21
4 품 종	14/15	14/15	14/45	14/45

그림 5. 육성돈 1두 (105Kg)당 번식돈상각비를 제외한 생산비



실선 : 동일군에서 자웅을 증돈으로서 육성한 경우.
 파선 : 동일군에서 암컷 또는 수컷자체를 육성하는 경우.

의 기대치는, 이 교잡을 장기간에 걸쳐 계속한 경우에 얻어지는 수치로서, 교잡개시 당초는 3 품종이용의 경우, 1대잡종, 3원잡종, 3원잡종 모돈에서의 역교잡과 세대에 의한 교잡방식이 변화한다. 올인·올아웃에 의한 모돈의 갱신이 되지않는 양돈경영에서는 복수의 품종의 종모돈이 필요하게되고, 경영규모가 적은 농가에서는, 이 교잡방식을 장기간 계속하는것은 거의 없다. 따라서 당초의 수세대에 있어서 쓰여지는 교잡방식의 효과에 의한 평가를 행하는 쪽이 현실적이다.

기대하는 순수종과 잡종의 능력을 표24에 표시하였다. 잡종강세효과의 비교이기 때문에 교잡에 쓰는 순수종의 능력은 전적으로 같다고 하였다. 따라서 잡종강세효과가 발현하지않는 상등육비율은 보완성효과도 무시하였기 때문에, 모돈조합에서 같아진다. 번식공용년수는 강세효과가 강하게 작용하는 강건성, 번식성에 관계하는 형질이기 때문에, 그 효과를 20%로 가정하였다.

(표24) 가정한 순수종과 각 잡종의능력

교잡방식	사료 요구율	1일평균 증체량	년간육성 두수/모돈	번식공용년수 ^b		상등육 비율
				수컷	암컷	
순수종	3.4	0.70kg	15.2두	1.5년	2.5년	50%
1대잡종	3.3	0.74	16.1	1.5	2.5	50
역교잡종	3.35	0.72	17.3	1.5	3.0	50
3원잡종	3.3	0.74	17.8	1.5	3.0	50
4원잡종	3.2	0.74	17.8	1.8	3.0	50

a : 순수종의 능력은 모두 같다고 가정.
 b : 교잡방식에 나타난 육돈을 생산하기 위한 모돈의 능력.
 (다음호에 계속) ◇