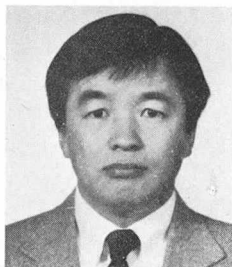


근교계수(Inbreeding Coefficient)



정 영 철

(선진축산(주)전무, 본지
편집위원, 농학박사)

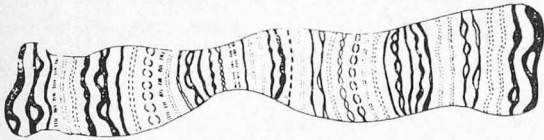
우리는 가축육종을 위하여 근본적으로 두가지 수단을 사용하고 있는데, 그것은 선발과 교배이며 근친교배는 교배수단의 한 방법이다.

근친교배라 함은 어느 가축 집단에서 보다 혈통관계가 가까운 가축간의 교배를 이야기 한다. 좀더 구체적으로 이야기 하자면, 가축개량을 위하여 한 복(服)내의 형제자매(전형매: Full Sib)간의 교배, 아버지는 같고 복이 다른 형제자매(반형매: Half Sib)간의 교배, 딸과 아버지간의 교배 등을 예로 들 수 있다.

●유전정보의 전달: 어느 특정 체형의 특성이나 경제적 형질을 다음 세대로 전달하는 과정은 유전자(Gene)를 통하여 이루어 진다는 것은

우리가 다 알고 있는 사실인데, 그 정보를 지닌 유전자는 세포내의 염색체(Chromosome)내에 존재한다. 또 염색체내에는 DNA연쇄 형태를 갖춘 유전자가 털실타래처럼 꼬여져 존재하는데, DNA연쇄의 밀집정도 등의 요인에 따라서 염색체의 외부는 <그림1>과 같이 검은 줄무늬를 나타낸다. 한 개의 세포내에 한 개체의 전체를 대표하는 일련의 염색체 여러 개가 들어 있는데, 사람의 경우 23쌍, 돼지의 경우 19쌍, 소의 경우 30쌍이 들어있다. 각 염색체는 형태가 다르고, 지니고 있는 유전자도 다르며, 세포가 성세포(즉, 정자나 난자)를 생산할 때는 각 쌍이 반으로 나뉘어져서 교배, 수정시 상대편 성(性)의 동형, 동종의 나머지 염색체와 결합되어 새로운 세포

를 이루게 된다. 따라서 아버지나 어머니가 지닌 어느 특정한 유전자가 자식에게 전해질 수 있는 확률은 $\frac{1}{2}$ 이고, 할아버지나 할머니의 유전자가 손자에게 전해질 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 이 된다.

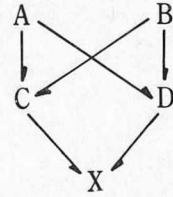


(그림1) 염색체의 외부모양 : DNA 연쇄에 의하여 검은 줄 무늬로 보이는 것이 유전자 및 유전자의 집단이다.

● 근교계수(Inbreeding Coefficient) : 어느 개체가 가까운 인척과 근친교배된 결과 생산되었을 때, 그 근친의 정도를 표현하는 것이 근교계수이며, 그 범위는 수치로 0에서 1 또는 0%에서 100% 범위내에서 표시된다. 따라서 근교계수가 높을 수록 그 개체는 조상과 더 닮게 되는데, 그 이유는 조상의 유전자를 보다 많이 물려받았기 때문이다.

학술적으로 근교계수는 “어느 개체의 염색체 내 일정한 위치의 유전자가 자손의 같은 염색체 내 위치는 동일할 수 있는 확률” 또는 “정자 및 난자가 수정되어 형성된 수정란의 어느 유전자가 조상 어느 개체의 유전자와 동일할 수 있는 확률”로 말할 수 있다. 근교계수는 여러가지 방법으로 측정될 수 있지만 현실적으로 어느 개체의 근교계수를 계산하는 한 가지 방법을 소개한다.

예를 들어서 (그림2)와 같은 교배결과 개체 X의 근교계수를 측정하자면, 계산공식 $F_x = \sum (\frac{1}{2})^n (1+F_A)$ 를 적용한다. 여기에서 F_x 는 개체 X의 근교계수, n는 공통조상의 숫자, F_A 는 최고선조의 근교계수이다.



(그림2) 전형매끼리 교배된 X의 가계도

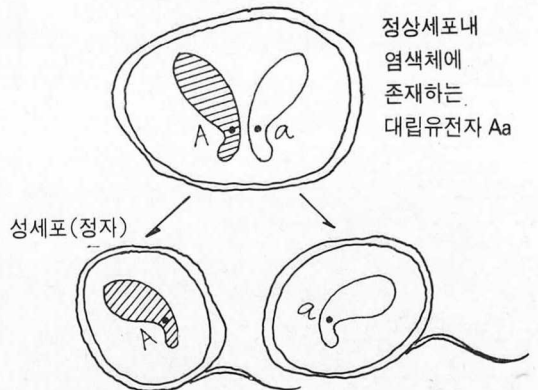
개체 C와 D의 사이는 전형매간이고 그 사이에서 태어난 X의 근교계수를 계산하는 방법은 아래와 같다.

$$F_x = (\frac{1}{2})^3 (1+F_A) \text{ CAD} + (\frac{1}{2})^3 (1+F_B) \text{ CBD} = \frac{1}{4} = 0.25$$

유전자 흐름 경로

단, $F_A = F_B = 0$

그 원리를 따져보면 아래와 같다.



(그림3) 성세포의 증식분화 모식도 : 1쌍의 염색체 내 대립유전자가 성세포(정자)로 증식될 때 반수염색체만 지니게 된다.

예를 들어 A의 유전자 전달경로 CAD를 계산하여 보면 조상 A가 지닌 유전자가 대립유전자 Aa라고 가정할 때(그림3) 그것이 그대로 X에게 전달될 수 있는 확률을 알기 위해서 먼저 그 유전자가 전달되는 경로를 알아야 하는데, 그 경

로는 $A \rightarrow C \rightarrow X$ 와 $A \rightarrow D \rightarrow X$ 의 두 경로이다. 즉, A나 a가 X에 도달하게 되는 각 경로의 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 이 된다. 왜냐하면 $A \rightarrow C$, $C \rightarrow X$ 또는 $A \rightarrow D$, $D \rightarrow X$ 를 지날 때마다 정자나 난자에 염색체의 반씩(즉 A 혹은 a) 주어지므로, 그 유전자가 다음 세대에 전달될 확률은 $\frac{1}{2}$ 이기 때문이다.

따라서, X의 유전자가 A와 동일한 유전자 Aa를 전달받을 확률은 $(\frac{1}{2})^2 \times (\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{16}$ 이 된다. 그러나, 성세포가 무작위로 반의 염색체를 전달하기 때문에 A나 a가 C, D의 어느 쪽으로 가든지 결국 Aa가 되는 확률은 $2 \times \frac{1}{16} = \frac{1}{8} = (\frac{1}{2})^3$ 이 된다. 우연하게도 n은 공통된 조상의 숫자와 동일하기 때문에 $(\frac{1}{2})^3$ 을 이용하여 계산이 용이하다. 그러나, 만일 A나 B가 이미 그 위의 조상으로부터 근친교배가 되었다면 F_A 나 F_B 의 값이 추가되어 근교계수는 더 올라가게 된다.

● 근친교배의 영향 : 근친교배의 결과는 개체가 활력을 잃게 되며 특히, 번식력이 현저히 나빠진다. 예를 들어서, 돼지의 경우 근교계수가 10% 상승됨에 따라서 생식 산자수가 복당 0.14

두 줄어들고 3주시 산자수는 0.34두씩 줄어든다.

● 근친교배의 이용 : 근교계수가 높아질 수록 자식은 부모와 동일한 유전자를 많이 보유하게 된다. 예로부터 대단히 우수한 수퇘지나 암퇘지의 혈통을 계속 보존하기 위하여 의도적으로 근친교배 방법을 사용하여 왔으며, 지금도 미국의 일부 유명한 육종농가는 이 방법으로 우수한 종돈을 생산하고 있다. 요즘 국내에서 추진하고 있는 계통조성도 일종의 근친교배를 이용한 방법이다. 즉 계통조성돈으로 인정받기 위해서는 전 축군 평균 근교계수가 15%~20% 수준이 되어야 하기 때문이다.

한편, 비육돈을 생산하기 위해서는 품종간 교배법을 쓰는데, 이때의 잡종 교배시 얻을 수 있는 잡종강세효과(특히 번식력)는 각 품종의 근친정도(순종정도)가 높을 수록 크므로, 혹자는 근친교배에서 잃는 활력과 번식력은 잡종강세효과로 되찾기 위한 일종의 “저축행위”의 결과라고까지 이야기 하고 있다. ● 養豚

돈육비방 (豚肉秘方)

돼지고기, 이런곳에 좋습니다

● 변비(便秘) 또는 대변(大便)이 말라 아무 약도 듣지 않을 때

돼지 쓸개(膽) 1개를 씻어서 즙을 짜내고 껍질은 버린다. 이 쓸개 즙에 차순가락으로 식초 한술을 넣어 건다. 이것을 관장기(灌腸器)로 항문(肛門)에 깊이 넣으면 된다. 돼지쓸개가 말랐을 때에는 끓인 물 한 컵을 부어 불린 뒤 위와 같은 방법으로 만들면 된다. 이렇게 2~3회 하면 대변은 곧 통하게 된다.

● 신장허약(腎臟虛弱), 유정(遺精), 몽정(夢精), 조루(早漏) 또는 양기허약증(陽氣虛弱症)

수퇘지 콩팥 한 개의 근막(筋膜)을 뜯어 버리고 깨끗이 씻어 볶은 부자(附子)가루 1돈중(3.75g)과 함께 습한 종이에 싼 다음 잣불속에 묻어 익힌다. 다 익으면 이것을 매일 아침저녁 식전마다 한 번씩 장복하면 매우 효력이 있다.