

—선발의 방법—

오 봉 국
 <서울대 농대 교수>

육종(育種)을 위한 종계(種鷄)의 선발(選拔)이란 다음 세대(世代)를 생산하기 위하여 현재 가지고 있는 닭중에서 육종가치(育種價値)가 높은 개체(個體) 또는 가계(家系)를 추려내는 것을 말하며, 선발(選拔)에는 여러 가지 방법이 있으나 근래에는 능력을 위주로 하는 선발이 중요시되고 있는데 여러가지 선발법(選拔法)에 대하여 알아보면 다음과 같다.

(1) 개체선발(個體選拔)

개체선발(個體選拔)이란 개체의 능력만을 기준으로 해서 그 개체의 종계(種鷄)로서의 가치를 판단하여 선발하는 것을 말한다. 즉, 부모(父母)나 자매(姉妹)등 근연관계(近緣關係)가 있는 닭의 능력의 양부(良否)를 무시하고 개체의 표현형(表現型)에만 근거를 두고서 개체의 육종가(育種價)를 추정하는 방법이다.

그러므로 개체선발의 효과(効果)를 올리기 위하여는 그 개체가 가지고 있는 선발대상인 특정형질(特定形質)의 유전력(遺傳力)이 높아야 하며 만일 유전력이 낮은 산란성(産卵性)이나 생존율(生存率)과 같은 형질(形質)에 대하여는 환

경변이(環境變異)가 크기 때문에 표현형(表現型)만을 가지고 그 우수성(優秀性)을 판단하기란 곤란하며 개량(改良)을 위한 선발효과(選拔效果)를 올릴 수가 없다.

또한 산란능력(産卵能力)과 같이 암탉에게만 발현되는 형질(形質)의 개량(改良)을 위하여 수탉에 대한 선발을 할 수 없으며 도체(屠體)에서 측정되는 형질과 같이 개체를 도살(屠殺)하여야만 측정할 수 있는 형질에 대하여서도 개체선발을 할 수 없다. 그러나 유전력이 높은 특정형질에 대하여 개체선발(個體選拔)의 필요성이 있을 시는 가능한한 동일한 사양관리(飼養管理) 조건 밑에서 사육(飼育)된 닭끼리 비교하여 그 중에서 우수한 개체를 골라서 종축으로 쓰는 것이 필요하다.

(2) 혈통선발(血統選拔)

혈통선발(血統選拔)이란 부모(父母) 또는 조부모(祖父母) 혹은 그 이상 먼 조상의 능력(能力)의 양부(良否)에서 그 개체의 유전적(遺傳的) 소질(素質)의 양부를 추정(推定)하여 종계(種鷄)의 가치(價値)를 판단 선발하는 방법을 말한다.

과거에는 혈통에 의한 선발방법이 중요시(重要視) 되어 왔으나 실제 선발에 있어서는 그리 중요하다고 할수없다. 왜냐하면 산란계(産卵鷄)에 있어서 그 혈통이 명확(明確)한 경우라도 대부분은 그 조상(祖上)의 최고기록(最高記錄)이 표시된 계도(系圖)로서 조부모(祖父母)나 양친(兩親)의 가계(家系) 혹은 그 개체, 자매의 능력등을 알 수 없으므로 육종선발(育種選拔)의 자료(資料)로서는 불충분(不充分)하다. 그리고 계통도(系統圖)나 계도(系圖)에 의하여 그 개체의 작출(作出)된 교배양식(交配樣式) 즉 근친교배(近親交配)의 유무(有無), 타계도입(他系導入)의 상태(狀態) 등을 알므로서 근교계수(近交係數)를, 계산(計算)하고 그 무리(群)의 호모(Homo)화의 정도(程度), 제일도(齊一度)를 추정(推定)하고 어느 개체와의 혈연계수(血緣係數)를 계산(計算)하여 유전자형(遺傳子型)의 상사성(相似性)을 알고 선발해도 선조(先祖)의 영향은 대(代)를 거슬러 올라감에 따라 (1/2)ⁿ로 감소되어 일반적으로 3대(三代) 이상 소급한 세대(世代)에 있어서 개체의 영향은 문제가 되지 않게 된다.

(3) 가계선발(家系選拔)

같은 혈연관계를 가진 한 무리(群) 또는 같은 혈연계수(血緣係數)를 같은 가족(家族)의 무리(群)를 가계(家系)라고 하며 여기에는 같은 부모에서 생산(生産)된 전자매(全姉妹), 아버지는 같으나 어머니가 다른 반자매(半姉妹)등이 있다 이와 같은 가족의 무리(群)에 대한 평균치(平均値)

均値)의 차이는 환경변이(環境變異)의 차이를 무시하게 됨으로 유전변이(遺傳變異)의 차이에 의한 가능성(可能性)이 크다. 따라서 전자매, 반자매 등에 대한 무리(群) 평균능력(平均能力)을 비교하여 그 우수한 편을 선발하는 방법으로 산란능력(産卵能力)과 같이 유전력이 낮은 형질(形質)에 있어서 퍼 유효(有效)하며 또 숫놈의 능력(能力)을 그 자매(姉妹)의 평균능력에서 추정(推定)할 수 있다.

(가) 자매검정에 의한 가계선택

자매검정(姉妹檢定)이란 개체의 육종가(育種價)를 자매의 능력에 근거를 두고 종계(種鷄)로서의 가치를 판단하는 것을 말한다. 이 선발법이 개체선발보다 우수한 점은 유전력이 낮은 형질, 즉, 산란성(産卵性)과 같은 형질이나 또는 산란성(産卵性)과 같이 암탉에만 나타나서 수탉의 능력을 알수 없는 것과 같은 형질에 대하여 유효(有效)하게 이용(利用), 할수 있는 것이다. 즉, 그 수탉이 속해있는 자매평균에 의하여 선발될수 있기 때문이다.

가계선발(家系選拔)의 신뢰도(信賴度)를 높이기 위하여는 되도록 많은 자매를 검정하는 것이 유효한데 통계적(統計的) 신뢰치(信賴値)를 얻기 위하여는 전자매(全姉妹)가 적어도 5~10수를 가져야 한다고 한다. 지금 레너(Lerner)씨의 공식을 적용하여 자매검정에 의한 선발법이 개체선발법 보다 유리(有利)하다는 것을 예를 들어 보고자 한다.

그림1에서와 같이 수탉 A₁과 암탉 A₁₃호와의 교배(交配)에서 얻어진 자손(滋鷄) A_{11c}호의 삶

수탉번호	암탉번호	자손번호	남계평균산란수
A ₁	A ₁₁ (251)	A ₁₁₁ (225)	242
	A ₁₂ (260)	A ₁₂₁ (243)	
	A ₁₃ (265)	A ₁₃₁ (182)	
	A ₁₄ (258)	A ₁₄₁ (233)	
	A ₁₅ (248)	A ₁₅₁ (250)	
		A ₁₁₂ (288)	
		A ₁₂₂ (204)	
		A ₁₃₂ (192)	
		A ₁₄₂ (263)	
		A ₁₅₂ (225)	
		A ₁₁₃ (271)	
		A ₁₂₃ (312)	
		A ₁₃₃ (278)	
		A ₁₄₃ (234)	
		A ₁₅₃ (237)	
		A ₁₁₄ (250)	
		A ₁₂₄ (201)	
		A ₁₃₄ (198)	
		A ₁₄₄ (232)	
		A ₁₅₄ (324)	
		A ₁₁₅ (264)	
		A ₁₂₅ (222)	
		A ₁₃₅ (188)	
		A ₁₄₅ (287)	
		A ₁₅₅ (204)	
		A ₁₁₆ = 259	
		A ₁₂₆ = 230	
		A ₁₃₆ = 223	
		A ₁₄₆ = 252	
		A ₁₅₆ = 246	

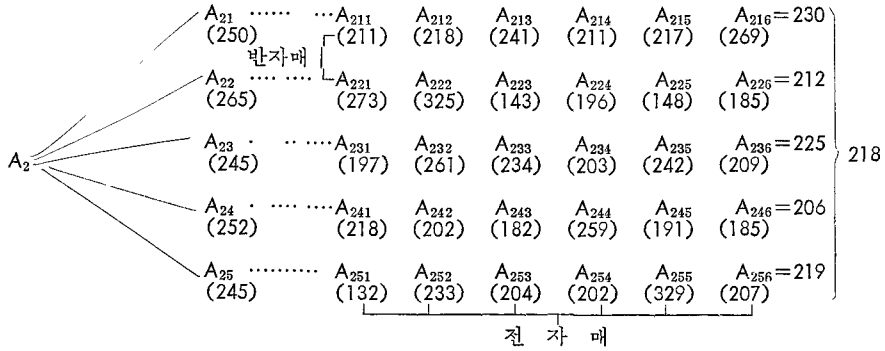


그림 1. 산란능력검정을 위한 가계선택모식도

란 수는 300개이고 수탉 A₁과 암탉 A₁₅호와의 교배(交配)에서 생산된 자손(滋鷄) A₁₅호의 산란수가 250개이다.

또한 A₁₃₆호의 자매평균 산란수를 223개, A₁₅₁호의 자매평균 산란수는 246개였으며 검정한 자매수가 각각 6수(首)였다고 가정 한다면 개체선발인 경우 A₁₃₆호의 닭을 선발하게 되나 자매검정에 의한 선발일 경우 레너(Lerner)씨의 공식을 적용하면 이와 다른 결과를 가져온다. 즉 레너(Lerner)씨의 선발지수공식(選拔指數公式)은

$$\text{선발지수} = \frac{38n}{39+n} (\text{전자매의 평균산란수} - 180) + (\text{개체산란수} - 180)$$

이므로 여기에 상기 수치를 대입하여 보면

$$\begin{aligned} A_{136}\text{호의 지수} &= \frac{38 \times 6}{39+6} \times (223-180) \\ &+ (300-180) \times 5 \times 43 + 120 = 335 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{152}\text{호의 지수} &= \frac{38 \times 6}{39+6} \times (246-180) \\ &+ (250-180) = 5 \times 66 + 70 = 400 \end{aligned}$$

으로서 A₁₅₁호의 자매능력이 우수 함으로 A₁₃₆호의 닭을 선발하는 대신 A₁₅₁호를 선발하게 되는 것이다.

이 방법은 표현형(表現型)이 인자형(因子型)을 대표할 수 없는 유전력이 낮은 형질에 대한 개체선발의 잘못을 교정하고 있으며 위의 공식 중 검정된 자매수를 표시하는 n의 수치가 적을 때는 선발지수치(選拔指數值)가 감소 되는 결과를 가져 오므로 자매검정에 의한 선발을 유효(有效)하게 하기 위해서는 많은 자매수를 검정하는 것이 신뢰도(信賴度)가 높아 진다는 것을

알 수 있다.

그러나 자매검정에 의하여 그 자매가 속한 가계평균능력(家系平均能力)은 추정(推定)할 수 있으나 그 형질이 확실히 유전적으로 호모(Homo)가 되어 자손에게 유전이 되는지는 추정하기 곤란하다.

(나) 후대검정에 의한 가계선발

후대검정(後代檢定)이란 증계후보(種鷄候補)를 교배하여 만든 다음 세대의 닭무리에 대한능력의 평균치에서 양친(兩親)의 능력을 추정하여 선발하는 방법으로서 수탉에서와 같이 산란능력(産卵能力), 취소성(就巢性)등·표현형(表現型)을 볼 수 없는 것이라 든지 유전력이 낮은 형질에 있어서 당대(當代)의 능력만 가지고는 환경의 영향을 많이 받으므로 그 닭이 가지는 유전형(遺傳型)의 양부(良否)를 가려내기 곤란한 형질에 대하여 이 방법을 활용(活用)할 수 있는 장점이 있다. 따라서 후대검정은 유전력이 낮은 형질일수록 그의 선발효과는 다른 선발법에 비하여 크다. 그러나 커다란 결점의 하나는 검정기간이 길며 많은 수(數)의 닭이 필요한데 많은 육종가(育種家)들의 연구 한바에 의하면 한마리의 암탉들을 검정하기 위하여는 적어도 그의 자손(浪鷄)은 6~8 수(首)가 필요하며 한마리의 수탉을 검정하기 위하여는 적어도 30~40 수(首)의 자손(浪鷄)이 필요하다고 한다. 그리고 한계통(系統)의 능력을 검정하기 위하여는 10~15 수(首)의 수탉을 검정해야 한다고 한다. 또한 한 암탉이 선발되어 증계(種鷄)로 사용되기 까지는 평균년령(平均年齡)이 2년이 되므로서

후대검정이 끝나고 번식용으로 사용하기 위하여는 만 4년이 걸리기 때문에 후대검정이 한번 이루어 지는 동안에 자매검정은 2회를 하게 됨으로 주어진 기간내의 개량진도(改良進度)가 높은 형질 즉, 유전력이 높아서 개체선발이나 자매검정으로도 효과를 올릴 수 있는 형질에 대하여는 오히려 개량도를 저하 시키는 결과가 되며 오래 동안 검정하고 있는 닭에 대하여 자유로히 도태 처분 할 수 없다는 점과 많은 시설 노력 기록등이 필요하며 조사정리에 통계적 지식이 필요하다는 것 등도 결점중의 하나라 할 수 있다. 지금 후대검정에 의한 선발법을 그림 1의 모식도를 통하여 소개하여 보면 수탉 A₁과 A₂의 능력간의 비교는 각 수탉에 교배된 암탉에서 생산된 전자손(全滋鷄)의 평균치로서 비교하게 되는데 수탉 A₁에 의하여 생산된 전자손(全浪鷄)의 평균은 242개이며 수탉 A₂에 의하여 생산된 전자손(全浪鷄)의 평균은 218개로서 수탉 A₁이 A₂에 비하여 24개가 더 많음으로서 수탉 선택에 있어서는 A₁을 선발하게 된다. 따라서 수탉 선택에 있어서는 자손 전체에 대한 전자매(全姉妹)와 반자매(半姉妹) 간의 능력을 기초로 하게 되며 암탉의 능력비교는 수탉 A₁에 교배된 암탉 A₁₁~A₁₅에 대한 각각의 자손 즉 암탉 A₁₁의 자손 A₁₁₁~A₁₁₅ 호 까지의 전자손(全浪鷄)를 기초로 하여 다른 암탉의 자손(浪鷄)에 대한 능력을 비교 하여 우수한 모계(母鷄)를 선발하게 되는데 수탉 A₁ 가계에서 비교 하여 보면 암탉 A₁₁의 자손이 산란한 수의 평균이 259로서 제일 우수함으로 이를 선발하게 되는 것이다. 따라서 모계선발(母鷄選拔)은 그 모계에 속한 전자매의 능력에 따라서 선발되는 것이다.

(다) 개체와 가계의 결합선발

산란능력과 같이 유전력이 낮은 형질에 대하여 개체선발로는 대부분의 경우 효과를 얻을 수 없으며 가계선발은 보다 유리한 방법이라는 것을 설명 한바 있다. 그러나 가계선발에만 의존하는 것보다 그것과 개체선발을 조합(組合)한 방법이 보다 효과적(效果的)인 경우가 많으며 이 양자의 결합선발을 오늘 날 많이 이용(利用)하고 있다.

지금 결합선발과 개체선발을 비교해보면 다음 공식에 의하여 결합선발의 우수성이 입증되는 것이다. 즉 개체선발의 효과를 1로 했을때 결합선발의 효과는 다음과 같다.

$$\sqrt{1 + \frac{(n-1)(1-h^2)^2}{(2-h^2)[(2+(n-1)h^2)]}$$

이때 n은 가계를 구성하는 자매수를 표시하며 h²는 유전력을 표시한다

이 공식의 값은 n과 h²의 크기에 상관없이 항상 1보다 크거나 1과 같으며 결코 1보다 작아질 수 없다는 점으로 미루어 보아 결합선발이 개체선발보다 우수하다는 것을 알수 있으며 가계선발의 효과와 비교해 볼때도 가계선발보다 우수하거나 같을 수 있지만 결코 가계선발의 효과보다 낮아지지는 않는다.

이와같은 결합선발법은 유전력이 중등도(中等度)이하 형질인 산란수(産卵數) 초산일령(初産日齡) 등의 형질선발(形質選拔)에 대하여 유리한 선발법이 될 수 있으나 생존율(生存率)과 같이 자매전체의 백분율(百分率)로는 표시할 수 있으나 개체에 대하여는 그 가치를 표현할 수 없는 형질에 대하여는 결합선발이 곤란하고 자매검정에 의한 선발법이 적용된다는 것을 알 수 있다

△△△한국 가금 협회△△△

양계업의 대변 인으로서 양계업의 안정과 이익을 위해 과감한 투쟁과 계몽을 시도하고자 합니다. 도입 원료 가격의 인상으로 파급 되는 제 문제점의 검토 대책을 세우고 이를 실행하자면 양계인 여러분의 지지와 호응이 꼭 필요합니다.