



오 봉 국
<서울농대교수·농학박사>

제 4 절 산란능력

산란능력이란 양계에 있어서 가장 중요한 경제적인 형질의 하나로서 지금까지 여러 학자에 의하여 많은 연구가 계속 되어 왔다. 산란능력에 관한 유전양식(遺傳樣式)은 간단하지 않고 여러가지 요소를 포함한 복합적인 형질로 구성되어 있으므로 아직도 산란능력에 관한 유전양식은 확실히 규명되지 못하고 있다.

산란성 육종에 관한 과학적인 연구는 1900년 초에 Gowell과 Peal 씨 등에 의하여 시작되었는데 연대적으로 연구된 과정을 살펴보면 다음과 같다.

1900~1930년 : 초기연구단계라고 할 수 있는 기간으로서 Gowell과 Peal에 의하여 주로 다산계의 개체선발법을 실시하였다. 즉 매세대 초년도 산란수에 있어서 산란수가 많은 암탉을 고르고 수탉은 산란수가 많은 암탉계통에서 수탉을 택하여 교배하였다. 그리고 산란능력은 단순한 형질로서 1~2개의 주유전자에 의하여 지배되는 것으로 생각하여 산란성을 분석하였고 이에 따라 산란에 관계하는 유전자는 적어도 1개 짝은 반성유전(伴性遺傳)을 하는 것이라고 믿게 되어 수탉의 선발을 중요시하게 되었다. 이러한 연구 결과는 개체선발에서는 산란성과 같은 성질은 다량하기가 어렵다는 것을 깨닫게 되었으나 산란의 일부가 반성유전(伴性遺傳)을 한다는 생

각에서 수탉의 선발을 신중히 하게되어 실제 개량에 큰 공헌을 하였다는데 의의를 찾아볼 수가 있다.

1930-1950년대 : 이 시기는 산란성에 대하여 과학적인 분석을 실시하여 기초적 이론토대를 확립한 것이다. 또한 지금까지(1930대까지)의 연구 결과에 대한 재검토와 새로운 육종방법 개발을 모색한 시기이다.

복잡한 산란성을 Goodale과 Hays는 다음과 같이 요소로 분석하여 산란성의 기초이론을 확립하였다.

- (1) 조숙성(早熟性)
- (2) 산란강도(産卵強度)
- (3) 산란지속성(産卵持續性)
- (4) 동기휴산성(多期休産性)
- (5) 취소성(就巢性)

즉 산란 5요소설이란 이들 각요소가 산란능력에 대하여 어떠한 역할과 유전양식을 나타내고 있는가를 연구 검토한 것이다.

5요소의 각형질에 대한 유전과 산란능력과의 관계에 대하여 지금까지 연구된 결과를 살펴보면 다음과 같다.

1. 조숙성(早熟性)

조숙성이란 성성숙(性成熟)의 조만에 대한 말로서 일반적으로 암탉의 초산일령(初産日齡)으로서 표시된다. 지금까지의 연구결과에 의하면 초산일령에 빠른 닭 즉 조숙인 닭일 수록 다산

(多産)하는 닭이라는 것이 알려져 산란능력에 크게 영향하는 형질의 하나이다. 성성숙은 부화계절, 사양관리등 조건에 따라 같은 닭이라도 초산일령에 차를 가져온다.

그럼으로 성성숙의 비교는 조사하고저하는 닭들을 모두 부화계절이나 사양조건을 같이 하여 검토하여야 한다. 성성숙의 조단을 조사평가하는데 있어서 초산일령의 평균치를 사용하는것 보다는 그 계군(鷄群)의 평균산란율이 50%에 도달한 날자를 기준하는 것이 더 정확한 표시방법이라고 할 수 있다. 이유는 평균치를 사용할 경우 어떤 계군의 마릿수가 200수로 구성되어 있다면 개중에는 성성숙이 아주 빨라 120일에 초산하는 닭이 있는가 하면 어떤 닭은 성장도중 질병이나 기타 관리조건이 적당치 못하여 300일만에 초산이 시작되었다면 평균치는 이들 극단적인 닭들로 인하여 계군전체의 초산일령이 모집단의 평균치보다 아주 빨라질 수도 있고 늦어질 수도 있기 때문에 초산일령의 조사기준은 평균치를 사용하지 않고 중앙치(中央値)를 사용하는 것이 관례로 되어 있다.

성성숙의 조단에 관계하는 유전양식에 관한 보고에 의하면 이에 관계하는 인자는 최소 2개가 있으며 그 하나는 상염색체상에 있고 다른 하나는 반성유전을 하는데 서로 호조적(互助的)인 역할을 한다고 믿고 있으며 이외에도 몇개의 유전자가 이형질에 관계할 것이라고 추측하고 있다. 조속성에 관한 유전력은 0.25~0.30정도로서 비교적 환경의 영향을 많이 받는 형질의 하나이므로 조속성을 위한 선발방법으로서는 자매검정이나 후대 검정방법에 의한 선발이 효과적이라 하겠다.

조속성의 표시는 암탉 하나 하나에 대하여는 초산한 날자를 기준으로 하여 수탉에 대하여는 자매의 기록에 기초를 두거나 후대검정을 할 경우에는 딸들의(娘鷄) 기록을 기초로 하여 선발하게 되는데 초산일령에 대한 수탉의 평가는 후대검정을 통한 방법이 가장 효과적이라고 하겠다.

2. 산란강도(産卵強度)

산란강도는 산란 5요소중 산란능력에 미치는 영향중 중요한 요소의 하나로서 일명 이것을 산

란율이라고도 한다.

산란강도란 일정한 산란기간중에 산란을 얼마나 하였는가를 비율로 나타낸 것으로 산란강도의 표시방법(表示方法)에는 여러가지 있으나 대체로 다음의 두가지방법을 주로 많이 사용하고 있다.

첫째는 일정기간중에 산란한 산란율로서 표시한다. 예를들면 A111번 암탉은 9, 10, 11, 12월 4개월간에 68개의 산란을 하였다면 $\frac{68}{122} \times 100 = \text{약 } 57\%$ 의 산란을 하였는데 A112호 닭은 같은 기간에 73개의 산란을 하였다면 $\frac{73}{122} \times 100 = 60\%$ 로서 A112호 암탉이 약 3% 더 산란율이 높았다.

둘째는 일정기간중에 닭들이 산란한 연속산란일수의 장단에 따라 표시하는 방법인데 연속산란일수(連續産卵日數)를 크랏치(clutch)라고 한다. 크랏치의 장단은 개체에 따라 일정하며 유전적이다. 그러므로 다산계(多産鷄)는 크랏치가 길게 비하여 과산계(寡産鷄)는 크랏치가 짧다. 예를들면 A111호닭은 크랏치의 길이가 2~3일인데 A112호닭은 3~4일이고 산란율이 70%인 A113호 닭은 5일정도이다. 이상 2가지 방법중 어느 방법을 택하든 선발효과에는 큰 차가 없다.

한가지 중요한 것은 산란강도를 조사하기 위한 기간을 어느정도로서 하는 것이 유리한가 하는 문제이다. 기간은 길수록 유리하나 초산후 종계를 선발하기 전까지 실제로는 12월말까지의 기간이 될것으로 약 3~4개월간이 될 것이다. 이와같이 조기산란기간을 기준으로 산란강도를 측정 하였을때에는 조기산란율이 높은 개체를 선발하게 되는 유리한 점은 있으나 후기산란율에 대한 선발이 곤란하게 되는 결과도 있다.

산란강도의 유전양식은 복잡하여 몇개의 유전자가 관여 하는지 조차 판단하기 곤란하며 유전력은 중등정도이므로 가계선발법이 유효하다.

3. 취소성(就巢性)

취소성이란 어미닭이 알을 품어 병아리를 까고 기르는 모성애적인 성질을 말한다. 오늘날에 와서는 인공적으로 부란기(孵卵機)로서 알을 까고 육추기(育雛器)로서 병아리를

기 때문에 취소성을 이용할 필요가 없게 되었다. 닭이 취소하는 동안 2~3개월간은 산란을 중지 하게되므로 채란계로서는 취소성을 높히는 경우 산란수가 저하되므로 취소성이 없는 닭으로 개량하고 있다. 오늘날 다산계로 개량된 계통은 거의 취소성을 나타내지 않고 있다. 심지어 검용종이나 육용종에 있어서도 취소성이 없는 닭으로 개량된 계통이 많다.

취소성은 사육온도, 관리조건등에 따라 일어나기 쉬우며 홀몬작용과 밀접한 관계를 가진다. 즉 뇌하수체전엽에서 분비하는 프로락틴(prolactin)에 의하여 일어나며 날반도찌(1949)는 이 성분의 다과에 따라 그닭이 가지는 취소성의 유전자형을 추측할 수 있을 것이라고 하였다.

취소성에 관한 유전인자로는 보통염색체에 존재하는 A와D 2개의 주인자(主因子)의 호조작용(互助作用)에 의하여 나타나며 강하게 또는 약하게 나타난다고 한다. AADD의 경우는 강하게 나타나며 AaDd나 AADd 또는 중간 AaDd의 경우는 약하게 나타나며 aaDD나 AAdd 또는 aadd 등은 나타나지 않는다. 취소성의 조사는 봄 3~6월 사이에 취소하는 회수와 기간의 장단등을 기초로 하여 강약의 정도를 나타낸다.

취소성이 없는 닭으로의 개량은 암탉에 있어서는 일차적으로 개체선발을 실시하고 수탉에 있어서는 취소성이 나타나지 않으므로 자매검정 결과 수탉이 속해있는 자매의 취소여부에 따라 선발 한다. 2차적으로는 가계선발을 실시 한다.

4. 동계휴산성(冬季休産性)

동계휴산성이란 산란초년도에 있어서 11월부터 이듬해 3월에 이르기 까지 연속 4일~7일이 상휴산하는 성질을 말하며 동계휴산성이 없는 닭이 다산(多産)하는 닭이다. 동계휴산성은 환경에 영향을 비교적 많이 받는 성질로서 봄병아리는 대개 8월이나 9월초에 초산이 시작되나 11월, 12월이 되면 자연의 일조시간이 짧아지고 기온이 저하되어 점등양계(點燈養鷄)를 하지 않으면 부분환우(部分換羽)를 하게되는 경우가 있다. 그러므로 부분환우로 인하여 겨울철 휴산하게 되는 닭들이 나오며 또한나는 가벼운 질병에 걸렸을때 외관상으로는 질병상태를 가려내기 어

려운 경우가 있는데 이로인하여 휴산하는 경우도 생긴다. 이와같이 동계휴산은 주로 부분환우계와, 질병 기타 불량한 환경에 스트레스를 많이 받는 닭에서 나타나기 때문에 동계휴산성에 대한 개량은 불량환경에 대한 저항성계(低抗性鷄)를 선택하는 결과가 될것이다. 그러기 때문에 다산계로의 개량에 있어서는 다산성과 밀접한 관계가 적은 동계휴산성과 같은 성질의 개량은 일단 제쳐놓고 우선 다산성과 밀접한 관계를 가지는 요소를 가지고 어느 수준까지 다산성인 닭으로 개량한 다음 동계휴산성을 선발의 기준으로하여 건강하여 겨울동안의 불량환경에서도 쉬지않고 알을 많이 낳는 닭으로 개량할 필요가 있는 것이다.

동계휴산성의 유전양식에 대하여는 확실한 것이 밝혀지지 않았으며 다만 반성유전이나 모체효과의 영향은 인정할 수 없다고 한다. 이에 대한 유전력은 0.1로서 대단히 환경의 영향을 많이 받는 성질의 하나로 밝혀졌다.

5. 산란지속성(産卵持續性)

산란지속성이란 초산일(初産日)로 부터 시작하여 다음 해 가을 털갈이(換羽)가 시작되어 휴산하기 까지의 기간의 장단(長短)을 말 하는 것이다. 산란지속성은 부화계절과 밀접한 관계가 있으며 이에따라 환우시기가 변동되기 때문에 산란지속성의 조사방법으로는 초산일 부터 환우휴산일까지의 길이를 그의 대상으로하는 것보다도 오히려 최종산란월일(最終産卵月日)에 의하여 표시하는 것이 더 효과적이라고 하겠다. 그러나 이방법도 부화시기에 따르는 영향을 면치 못하니 어느방법을 사용하는 간에 유전적 조성의 비교를 위하여는 동일 부화시기내에서 비교하지 않으면 진정한 비교는 어려울 것이다.

산란지속성이 초년도 산란수에 영향하는 바 크며 초년도 산란수와 산란지속성간의 상관계수는 $r=+0.75$ 로서 상당히 높은 정상관(正相關)을 가지고 있다. 그러므로 산란지속성이 있는 닭으로 선발하는것이 다산계선발에 크게 효과가 있다고 하겠다. 그러나 한가지 선발실시에 있어서 문제가 되는것은 산란지속성을 조사하기 위하여

는 이듬해 11월이나 12월까지도 목은닭을 계속 해서 사육하여야 하기 때문에 헛암닭의 수용장소가 따로 필요하게 되어 2층의 성계사 시설이 필요하다는 점과 조년도 초기산란기록을 사용하여 다산계를 선발하고자 할 때에는 취소성과 산란지속성을 조사하지 못하고 중계를 선발하게 되는 결함을 면치 못한다. 만일 산란지속성을 조사하고자 할 때에는 2년에 한번밖에 선발할 수 없으므로 선발의 효과를 저하시키는 결과를 가져온다. 이와같은 장단점을 감안하여 다산계 개량의 초기단계에서는 후대검정과 병행하여 산란지속성도 아울러 조사하여 확실한 다산계의 선발을 실시하고 어느정도까지의 산란수준(년산200개 이상)에 도달하면 그후 부터 조기검정을 실시하는 것이 유리할 것으로 생각 된다.

이상이 유명한 Goodale-Hays의 산란5요소설이며 이에 대한 최근의 연구를 요약하였다. 5요소의 각요소들은 이들 연구자들이 당초의 생각과 같이 비교적 단순한 유전양식을 따르는 것이 아니며 각각의 요소들이 다수인자에 의하여 구성되는 미동인자계열(微動因子系列)에 속하는 형질들이다. 뿐만 아니라 이들 각요소는 독립적이지 아니라 어떤점에 있어서는 공통적인 유전자 작용한다는 것이 알려진 사실이다.

즉 5요소설은 닭의 산란성이라는 특성을 분석 조사하고 이를 이해하는 때에는 큰 도움을 주었으나 닭의 산란성이 과연 우리가 생각하는 바와 같이 이러한 각요소들로 성립되어 있는 것인지 그자체가 의심스러운 것이며 만약에 이러한 각요소들로 구성된 성질의 것이라 해도 각요소가 다수의 유전자를 포함하고 있을 뿐만 아니라 각요소간의 유전자의 공통작용과 잡종강세(雜種強勢)의 유발등으로 사실 이들 요소를 중심으로 육종을 하는데 있어서는 다소간 난관에 봉착하게 되는 것이다.

1950~1970년대 이상 기술한바와 같이 산란성 유전에 관한 요구가 깊게 이루어질수록 더욱 복잡화 되어 미처 생각하던 바와 같이 간단하게 규명하거나 유전양식을 이용한 다산성으로의 개량은 큰 장벽에 부딪치게 되었다. 즉 닭 한마리 한마리의 몸속에 이와같이 복잡한 산란5요소의 형질을 전부 원하는 유리한 인자만을 골라 집적

(集積)시킨다는 것이 거의 불가능하다는 것을 알게된 때문이다.

그러므로 1950년대 부터 새로운 각도에서 산란성에 관한 인자분석과 아울러 미동인자(微動因子)계열에 대한 유전적 해명을 하기위하여 연구개발된 것이 혈액형적인자분석(血液型的因子分析) 방법으로서 품종간 및 계통간의 혈액형의 차이를 규명함과 아울러 같은 계통내에서도 다산계통과 과산계통간의 혈액형의 차이와 F₁에서 나타내는 잡종강세의 현상등을 알고저 시도 하였다. 또 한편으로는 개체의 능력개량보다도 어느 계군의 집단전체의 능력개량에 중점을 두고 집단내에서의 인자의 구성과 작용을 규명하고 어떤 선택이 가해졌을 경우 이에대한 인자의 이동상태를 알므로서 집단을끌고 갈 방향을 찾을 수 있고 인도 할수 있기 때문이다. 그리고 집단내에서 어떤형질의 발현(發現)이 환경과 유전력간의 상대적인 힘과 상호작용등에 관하여 통계적방법을 이용하여 연구개발된 것이 통계유전학(統計遺傳學) 또는 집단유전학(集團遺傳學)이라고 한다.

집단유전학에 의하여 이룩된 육종방법으로서는 유전력(遺傳力)에 대한 추정과 아울러 유전적개량(遺傳的改良量)에 대한 산출과 이에 따른 새로운 선발방법의 개발과 적용등 가축개량에 있어서 많은 공헌을 하였다. 집단유전학에 의한 새로운 육종방법도 오늘날 산란성형질과 같은 경제형질 개량에 있어서는 개량의 장벽에 부딪치게 되었다. 그의 좋은 예가 유전적개량량의 기대치와 실제개량량간에 차가 생기며 또한 집단유전학을 응용하여 개량될 수 있는 여지가 있는데도 불구하고 개량진도가 전연 없다는 것등이 그의 좋은 예의 하나인 것이다.

그러므로 오늘날 육종학자들은 새로운 돌파구를 찾기 위하여 여러방면으로 연구하고있으며 새로 등장된 분야가 행동유전학(行動遺傳學 Behavioral Genetics) 또는 심리유전학(心理遺傳學)이며 주어진 환경여건에 따르는 닭 사회 또는 집단에서의 행동이 생산성과 어떠한 관계울 가지느냐 를 연구하고 이들의 행동이나 심리를 이용하여 환경을 인위적으로 조절하여 춤으로서 생산성을 높여 주자는데 그목적이 있는 것이다.