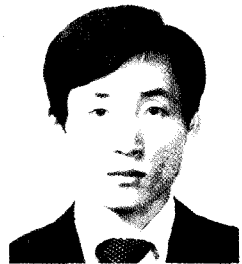


# 유전공학 활용에 의한 양계산업 발전 전망



정일정  
축산시험장 가금과

“인간사회에 양반-상민이 있었듯이 닭사회에도 반닭(班鷄), 상닭(常鷄)하는 반상이 있었다. 수닭이 10여년 늙으면 여느 닭과는 달리 매사에 초연해지는 변종이 생기는데 이를 반닭이라 했다. 모이를 주면 여느 상닭들은 뒤질세라 달려가는데 반닭은 나뭇가지 위에 고고하게 서서 거들떠 보지도 않는다. 두엄티나 하수구같은 지지분한 곳에 간다는 법도 없다. 그래서 집안에 반닭이 생기면 따로 모이를 주어야 하는 세심한 배려를 해야 했다.

의협심도 대단하다. 만약 여느 닭이 강아지에게 쫓기는 것을 목격하면 두 날개를 펴고 달려들기에 강아지도 반닭만 보면 슬금슬금 피한다. 반닭이 닭집에 들어가기 전에 상닭이 들어가지 않으니 대접도 받는다. 그래서 반닭은 잡아먹는다는 법도 없었다.

또 이 세상에서 가장 정확하게 우는 닭으로 한국의 축시닭(丑時鷄)을 친다. 스페인의 닭은 시도 때도 없이 제멋대로 우는 자유주의자라고 말한 것은 세르반테스다. 「명도잡지(明道雜誌)」라는 문헌에 보면 중국닭들은 날씨가 몹시 추우면 해가 산허리에 떠올라도 울지않고 또 달이 밝아도 새벽으로 착각, 군계(群鷄)가 울어댄다고 했다. 서리내릴 때 낳은 달걀로 서리낳을 때 품어 간닭은 여느닭보다 작다. 이 서리닭(霜鷄)만을 따로 길러 다시 서리철에 병아리를 보길 3년하면 그 손자닭은 밥공기안에 들만큼 작아진다. 이 서리닭은 비가오나 날이 추우나 달이 밝거나 어김없이 축시(丑時)에 운다. 그래서 과거공부하는 사람이나 부지런한 사람 배개속에 넣어 기르기도 하고 먼길 떠날 때 조롱 속에 넣어 들고 가기도 했다.

아름답기로는 꼬리가 다섯자나 된다는 장미계(長尾鷄)를 친다. 우리나라 닭에 대한 최초의 기록인 한서(漢書)의 마한전(馬韓傳)에 이 장미계가 나온다. 맛으로나 약용으로든 조선닭은 소문이 나 있었다. 중국문헌인 본초강목 마지(馬志), 본초경(本草經) 등에 약으로 쓰는 닭으로 조선닭보다 나은 것이 없으며, 살이 많고 맛이 좋기로는 조선땅 평택(平澤)에서 나는 닭이 으뜸이라고 했다.

옛날 인도에서 한국을 쿠쿠타 스바라(鷄貴)의 나라라고 했음도 결코 우연은 아니었음을 알 수 있다. 그 계귀의 나라에서 유전공학의 기법으로 보통닭보다 78%나 더 무겁고 큰 슈퍼닭을 만들어 내는데 성공했다 한다. 거위만한 닭이 양산될 날이 머지않은 것이다. 문제는 크다는 것이 반드시 좋다는 등식이 성립되지 않는다는 점이다. 날개한번 칠 수 없는 밀집공간에서 인공사료로 살만 찌는 사육닭보다 깡마른 토종닭을 선호하는 것만 보아도 알 수 있다.

반닭처럼 철학도 있고, 축시닭처럼 과학도 있고, 장미계처럼 아름답기도 하고 또 평택닭처럼 약도 되고 맛도 좋은, 질적으로 닭이 좋아지는 세상인 것을-.”

「이규태코너 '89.8.10. 조선일보에서」

위에서 인용한 내용은 지난 '89년도에 우리나라에서 3배체 닭이라는 유전공학 기법을 이용해 높은 산육능력을 지닌 닭이 개발되었을 때 보도되었던 것이다. 그러나 그후 3배체 닭의 실용화문제에 부딪혀 암탉에 대한 수많은 개체의 배란시각 확인과 약물의 투여에 따르는 어려움이 잇따라 수탉을 이용한 연구가 시도되고 있다.

이것은 유전공학 활용에 의한 양계산업의 발전이 앞으로도 얼마나 힘들고 값비싼 대가를 치뤄야 할 지 감히 아무도 상상하기 힘들 것이라는 것을 증명하는 것이다.

이에 이제까지 국내외에서 연구되었던 유전공학 활용에 의한 닭 생산능력 개량을 위해 시도되었던

연구결과와 앞으로의 양계산업 발전을 위해 계속 노력해야 할 것이 무엇인가를 미흡하나마 제시해 보고자 한다.

## 1. 3배체성 닭 개발

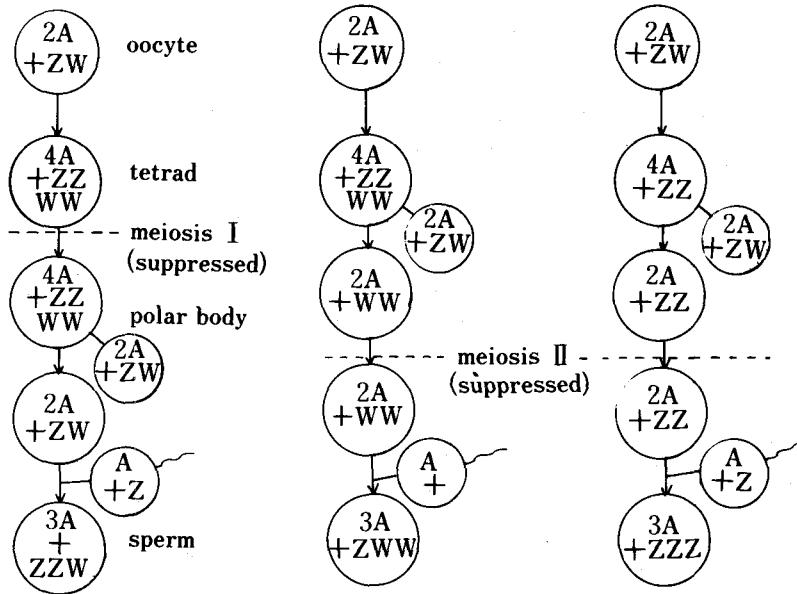
닭의 생산능력은 통계적인 기법을 통해서 우량 개체를 선발하고 이를 교배시키는 육종법에 의하여 많은 성과를 거두었으나 최근에 와서는 통계유전학적인 육종방법으로는 획기적인 개량성과를 얻을 수 없어 새로운 육종방법의 개발이 요구되고 있다.

이와같은 새로운 닭의 개량방법으로는 유전공학적 기법에 의하여 우량한 유전인자를 이식시켜 획기적인 능력의 개량이 이론적으로는 가능하지만 닭을 위시한 모든 가축에서는 어떤 염색체내의 어느 부위에 어떤 유전인자가 존재하는 지 정확히 밝혀지지 않았을 뿐만 아니라 닭의 염색체 중에서 가장 크다는 염색체의 길이도 9/10,000mm로 지극히 작기 때문에 현재의 기술로서는 우량 유전인자의 이식이 불가능하고 가까운 장래에는 실현 가능성이 희박하다.

따라서 닭의 염색체의 수를 증가시킴으로써 체적이 큰 대형닭을 만드는 세포유전학적 연구를 시작하게 되었다.

즉 정상적인 모든 동물의 염색체는 2배체성으로 지금까지의 유전연구는 2배수성의 제한적 범위에서만 이루어져 왔으나 근래의 유전공학적 연구에 의해서는 단순한 자연현상의 이해와 분석을 초월한 새로운 생명체의 생산에 관한 기술의 개발이 이루어지고 있는 것이 국제적인 동향이다.

이미 식물의 염색체 배수성 증가로 생산능력에서 수신패의 향상을 가져올 수 있었던 것은 유전자작용의 배가에 의한 것이라는 유전연구의 기본이론에 따라 가축에서도 유전물질의 배가로 다배수성 개체의 생산에 의한 능력의 유전적 개량을 충분



(그림1) 난자생성과정중 1,2차 감수분열조절시 3배수체 수정란 생산 모형

히 기대해 볼 수 있는 과제임은 이미 오래 전의 관심거리였다.

그러나 가축은 식물과는 다른 유전, 생리적 특성 때문에 해결해야 할 난제들이 많아 어려운 과제로 여겨져 왔지만 Bloom(1970)에 의해서 처음으로 닭에서도 3배수성 개체가 자연적으로 나타난다는 사실이 밝혀지고 이들의 체중은 정상 개체보다 2배 정도 무겁다는 사실도 밝혀졌다. 이러한 보고에서 닭의 배수성 증가는 능력의 개량을 가져올 수 있고 3배수성 개체의 인위적 생산·가능성이 있음은 물론 가축에서 배수성의 증가는 능력개량에 획기적인 연구과제로 인정되고 있는 것이다.

현재까지 인위적으로 개발된 3배수성 닭은 모두

표1. 정상닭과 3배수성 닭의 체중

구 분	4	6	8	14	38주
2A+ZW (g)	282	508	721	1,405	1,810
3A+ZZW (g)	408	730	1,026	1,996	3,200
3n/2n(%)	145	144	142	142	177

암탉의 난자생성과정을 조절하여 2배수성난자와 정상정자의결합으로 유전적 이거나 생리적인 불균형상태에서 야기되는 수정율의 저하도 큰 문제이지만 정확한 배란시간을 찾기 위한 많은 인력과 시간이 소모되어 주로 산란시간이 정확한 산란계를 이용하는데 그쳐 대량의 3배수성 육용계의 생산에 어려움을 겪고 있다.

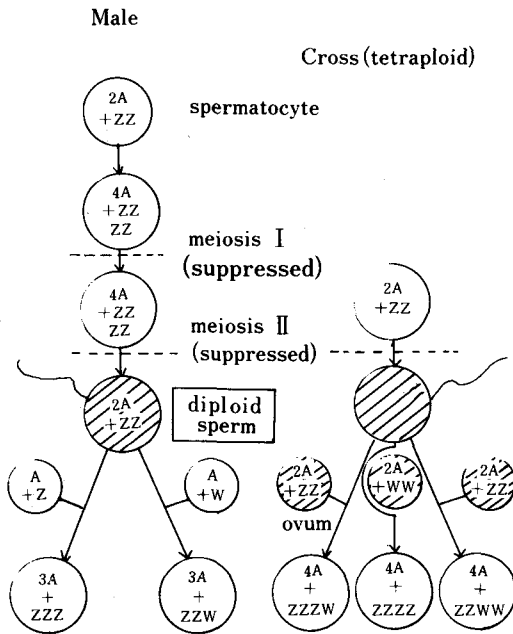
따라서 암탉의 난자생성과정과 수탉의 정자생성과정을 동시에 조절하여 2배수성 배우자 생성에 의한 4배수성 생명체의 생산 등을 이용하여 그림 2와 같은 4배체의 닭을 개발하는 기법을 이용하여 표 2와 같은 연구로 실증해본 바가 있다.

## 2. 체세포융합에 의한 닭 개량

DNA와 non-histone protein의 상호작용에서 나타나는 G-banding방법으로 Z성 염색체의 난각색에 관여하는 유전자와 1번 염색체의 청색 난각의 유전

표2. 수정란에 세포분열억제제 투여후 8~14일령에 관찰한 배수성 정자

구분	0.37mg			0.45mg			0.55mg			0.70mg		
	수정율	2배수성	3배수성	수정율	2배수성	3배수성	수정율	2배수성	3배수성	수정율	2배수성	3배수성
8	100%	100%	—	97.3%	100%	—	100%	100%	—	100%	100%	—
9	92.6	100	—	100	100	—	81.3	100	—	94.4	100	—
10	100	100	—	100	97	3	93.8	100	—	71.0	100	—
11	88.9	100	—	96.2	100	—	63.0	95	5	70.6	95	5
12	89.3	89	11	84.0	100	—	70.8	100	—	76	100	—
13	80	100	—	83.3	100	—	94.4	97.5	2.5	95.0	100	—
14	95.4	100	—	95.8	100	—	100	100	—	95.0	100	—



〈그림2〉 4배수성 수정란 생산 모형

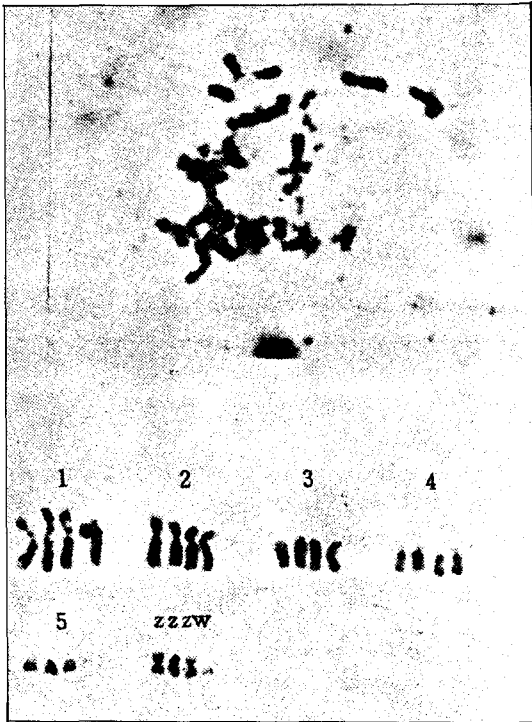


〈그림3〉 4배수체 수정란의 염색체상

자가 위치하는 좌위를 밝힌 Shoffner(1981)의 방법 등에 의한 유전물질의 구명은 물론 염색체의 표식 인자와 능력간의 관계가 서서히 밝혀지고 있는 단계이다.

더욱 정확한 유전인자의 위치를 구명 조작하는

분자유전학의 연구에서 체세포 융합기술이 이용되어 닭의 수정란에 유전물질을 주입해서 4%의 후대에서 이식된 유전인자를 발견한 보고도 있다. 즉 유전자 조작 기술중 중요한 단계인 유전적 vector로서 닭의 원시생식세포를 이용하기 위하여 유전



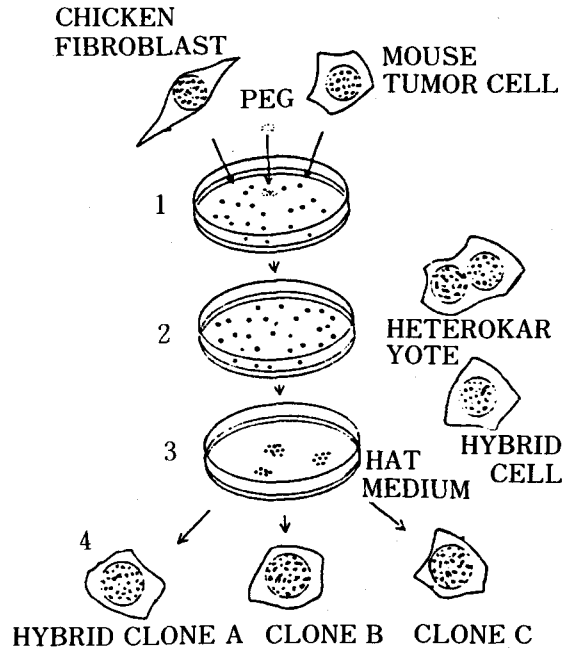
〈그림4〉 4배수체 수정란의 G-band 염색체 상

적 표현인자로서 3배체의 염색체를 가진 원시생식 세포를 정상 host수정란의 성선에서 donor 원시생식 세포의 유전적 표식인자가 발견됨으로써 원시생식 세포를 이용한 닭의 유전자 조작이 가능한 것이다.

이러한 다양한 연구결과에서 염색체 분석, 유전자의 위치 구명 그리고 유전자의 이식 등 3단계가 닭 개량의 집약된 과제임을 알 수 있으며 어느 단계에서든지 능력개량의 근원을 구명할 수 있는 가능성은 무한하다고 판단된다.

### 3. 우측난소 퇴행방지를 통한 능력개량

본래 닭은 오른쪽과 왼쪽에 난소를 하나씩 가지고 있다. 그러나 부화중 태아 발육 5일째부터 14일째 사이에 오른쪽 난소와 수란관은 퇴화되어 없어



〈그림5〉 닭의 체세포 융합 과정

져 버리고 알을 낳을 수 없게 된다.

캐나다 켈프대학에서 연구한 내용을 보면, 먼저 부화중 5~14일령 태아의 오른쪽 난소와 왼쪽 난소에서 각각 단백질 성분을 분석하기 시작하였다. 아마도 이들 단백질 성분의 차이가 퇴화하는 난소와 성숙하는 난소의 원인을 밝혀줄 중요한 단서가 될 수 있다고 생각하였기 때문이다. 난소의 단백질 성분분석 연구는 이제 시작에 불과하기 때문에 현재로는 단백질구성에서 현저한 차이를 찾아내지 못하고 있고, 아마도 미세한 차이에 의하여 결정되는 것 같다. 그래서 아무리 미량이라도 검사할 수 있는 방사성 아미노산을 이용한 단백질 성분 분석 방법도 연구 중이다.

만일 퇴화하는 오른쪽 난소와 발육하는 왼쪽 난소의 단백질 성분차이를 알아낸다면, 오른쪽 난소의 퇴화 원인을 알아낼 수 있을 것이며 오른쪽 난

소의 퇴화를 막을 방법도 발견할 수 있을지 모른다.

오랫동안 양계업계는 산란을 향상을 위해 많은 노력을 경주해 왔다. 만약 2개의 난소가 번갈아가며 난황을 생산할 수 있다면 확실히 더욱 많은 계란을 생산할 수 있을 것이라고 기대해 볼 수 있을 것이다.

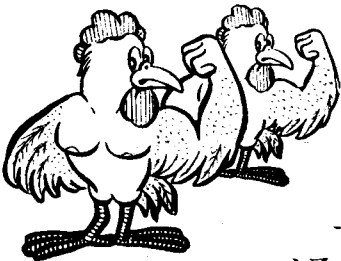
#### 4. 맺음말

지금까지 유전공학의 활용에 의한 닭의 개량에 대하여 몇가지를 제시하였다. 그러나 앞으로도 더욱 많은 연구를 필요로 하는 분야들이 산적해 있다. 즉 첫째로는 종란 그 자체에 대한 성감별이 우선적으로 고려되어야 할 과제라고 생각한다. 모든 산업이 자동화, 성력화되어 가는 첨단과학시대의 진입을 눈앞에 두고 있는 우리로서는 우선 산란계에서 종란의 성감별이 성공한다면 얼마나 큰

인력과 경비, 시간의 절약으로 인한 파급효과가 있을 것인가는 두말할 필요도 없지 않은가!

두번째로는 질병방제를 위한 수많은 vaccination 연구가 진행중이지만 DNA를 분리·고정하여 마렉, 뉴캐슬병 등에 대한 원천적인 자료가 정립되면 질병에 대한 저항성인자를 지닌 개체를 산란능력 또는 산육능력이 우수한 개체와 함께 선발하여 백신접종을 필요로 하지 않는 무균종계를 이용한 양계산업이 또한 우리의 눈앞에 전개될 것이다.

세번째로는 종계의 혈통에 대해 가계별로 이상염색체 발생빈도를 추적하면 부화율, 산란능력 또는 산육능력에서 차이가 있는 개체들을 제외하면 전반적인 능력의 개량이 또한 필연적으로 나타날 것이라 믿는다. 이와같이 통계학적으로 선발·교배 또는 도태할 수 없는 것을 유전공학을 활용하면 한 차원 더 높은 양계산업을 이룩할 수 있게 되어 UR과고를 넘기고 자립의 기반 위에 우뚝설 수 있는 노력이 불철주야 계속되고 있는 것이다. **양계**



## 노계유통 전문업체

유림유통은 각 식품회사 지정업체로서 수시로 도태하는 각종 노계를 수량불문 구입하겠으니 연락주시면 최고의 시세와 신용으로 신속한 해결을 약속드립니다. 귀 농장의 무궁한 번영과 행운을 진심으로 기원합니다.

노계유통의 근대화를 추구하는

# 유림유통

이인석 드림

서울특별시 강남구 도곡동 455-3 두손B/D(2F)

TEL: (02) 578-1130, 1131

FAX: (02) 578-5449