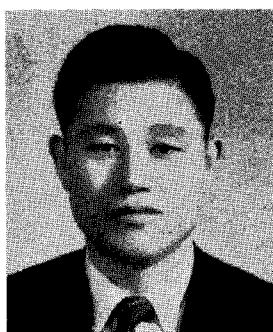


■ 유전공학 어디까지 왔나

유전공학의 양계분야 활용전망



설 동 섭

가축위생연구소장

1. 머리말

유 전공학이 현재 양계분야에 실용적으로 응용되고 있는 것은 없다. 닭의 능력 개량도 아직까지는 전적으로 선발육종 방법에 의존하고 있으며, 1960년대에서 1970년대 사이의 20여년간 눈부신 발전이 있었다는 것은 우리 독자가 다 알고 있고 체험하고 있는 사실이다.

그러나 전통적인 방법만으로 과연 앞으로 어느 정도까지 개량이 가능할 것이며, 거의 벽에 부딪혀 가고 있는 전통적인 선발 육종방법을 대체할 만한 새로운 획기적인 방법이 나올 것인지를 우리 모두 다같이 궁금하게 여기고 있는 점 일 것이다. 그래서 우리가 기대해 보는 것은 현재 모든 선진국이 앞을 다투어 연구에 몰두하고 있는 유전공학기법을 활용해서 닭의 능력을 획기적으로 개량하고, 아울러 닭의 사양관리 및 질병예방치료에 보다 편리하고 효과적인 기술개발이 가능하지 않을까 하는 것이다.

여기서는 현재 양계분야의 발전을 위하여 시도되고 있는 유전공학연구를 비롯하여 아직 착수했다는 보고는 없지만 앞으로 연구개발의 전망이 보이는 몇가지를 생각해 보기로 하겠다.

2. 유전공학기법의 이용가능 분야

양 계분야를 발전시키기 위하여 유전공학기법을 이용할 수 있는 분야를 대별해 보면 다음 몇 가지가 있다.

첫째로 닭의 성장흘물을 생산하는 균을 유전자 조합법을 이용해서 만들어 내는데 성공하면, 공업적으로 대량생산해서 닭의 성장과 산란을 촉진함으로써 양계 생산물의 증산을 기할 수 있고,

둘째로 성장율과 산란성이 극히 우수한 개체의 체세포 핵을 원시난자(原始卵子)의 핵과 바꾸어 넣어서 고능력 닭 개체를 복제(復製) 생산해 내어서 계군의 전체 능력을 고능력으로 올릴 수 있을 것이며,

셋째로 닭의 유전자를 철단, 이식 및 조환(組

換)해서 우리가 원하는 능력을 발휘하는 유전자를 한 닭에 인공적으로 집합시켜 성장과 산란 능력을 획기적으로 향상시키고, 온순하고 관리가 극히 쉬운 닭을 만들어 낼 수 있는 방법을 개발할 수 있을 것이다.

넷째로 닭의 유전자가 집합되어 있는 염색체를 2배, 3배, 4배 등으로 배가시켜서 소위 초생산능력계(超生產能力鷄)를 만들어 냄으로써 닭고기와 달걀을 증산하는 방법도 생각할 수 있으며,

다섯째로 이것은 꿈과 같은 동화의 이야기라고도 할 수 있지만, 부화초기에 있는 수정란 계란의 배(胚)를 잘라서 다른 돼지, 소, 말 등의 배와 접합시켜 소의 알도 낳고 돼지고기도 생산하고 풀도 먹는 희한한 가축을 만든다든지, 닭의 세포와 다른 가축 또는 타조, 황새와 같은 큰 조류의 세포와 서로 융합시켜서 큰 알을 닭과 같이 연간 300개 이상 낳는 새로운 닭을 창조하는 것도 – 앞으로 아주 먼 장래의 이야기이긴 하지만 전혀 불가능하다고 할 수 없는 – 생각할 수가 있는 것이다.

여섯째는 가장 현실적으로 가능한 방법인데 세포융합과 유전자 조작기법을 이용해서 무서운 닭 전염병을 즉각 진단해 내고, 면역이 100%되면서 평생 예방이 가능한 물질을 세균과 병독을 가지고 만들어 낼 수 있을 뿐 아니라, 지금까지 전혀 치료가 불가능한 닭 전염병인 뉴캣슬, 전염성후두기관염, 마렉병 등을 치료할 수 있는 단크론 항체(monoclonal antibody) 및 인터페론(interferon)과 같은 극히 효과가 높은 치료약을 만들어 냄으로써 닭 질병문제를 해결할 가능성도 있는 것이다.

일곱째는 양계산업에서 가장 골치거리인 계분을 유전공학 기법으로 만들어낸 특수한 세균으로 처리함으로써 공해방지를 할 뿐 아니라, 계사내의 환경위생 문제도 깨끗이 해결할 수 있는 세균이 창조될 수 있는 가능성도 크다.

이와같이 유전공학의 잠재력은 닭의 품종개량에서부터 공해문제 해결에 이르기까지 광범

위하게 양계산업에 기여할 것으로 기대되고 있다.

그러면 유전공학연구가 양계분야에서는 현재 어디까지 와 있으며, 앞으로 어떤 방향으로 연구될 것이며, 언제쯤 그러한 연구의 결과가 양계산업에 적용될 것인가 하는 점을 필자 나름대로 유전공학의 주변기술개발속도와 타 분야의 유전공학연구 진도를 참고하여 추측해 보고자 한다.

3. 유전공학연구의 현황과 전망

먼저 가까운 장래에 기대할 수 있는 첫 번째 연구결과는 현재 미국의 유전공학 산업화 연구분야에서 최첨단을 걷고 있는 제네텍(Genentec) 회사에서 소와 돼지의 성장홀몬생산균 축출에 성공한데 이어서 닭의 성장홀몬을 생산하는 대장균을 유전공학기법으로 만드는 중인 것으로 알려지고 있다. 앞으로 3~4년 이내에 닭 성장홀몬이 상업용으로 대량생산 된다면 적어도 1990년대 초기부터는 성장홀몬을 써서 닭의 성장속도를 빠르게 하고, 나아가서 산란율을 획기적으로 높이는 시험이 착수될 것으로 기대된다.

그러나 하나의 난관은 성장홀몬의 투입량을 어느 수준으로 할 것이며, 개체별로 반응 되는 차이를 어떻게 조절할 것이냐 하는 문제이다. 성장홀몬의 투여량이 과다하면 솜같거나 질기고 땁끅한 닭고기가 되어 우리가 이용하기 어려운 것이 될 것이며, 맛도 없게 될 우려가 있기 때문에 실용화되기까지는 상당한 연구가 필요하다. 그래서 이 성장홀몬이 양계농가에 실용화되기까지는 앞으로 적어도 10~15년 정도 소요될 것으로 생각된다.

다음으로 능력이 극히 우수한 닭 개체의 체세포핵을 닭의 원시난자의 핵과 치환해서 고능력 닭을 복사생산하는 기술은 이미 흰쥐의 복제생산실험이 1981년 말에 스위스 제네바대학의 이르멘지 교수에 의하여 성공적으로 이루어진 바 있기 때문에 이 기술이 잘 확립되면 한 계군의

개체를 모두 고농력화하는 문제는 극히 쉬운 일이다.

이 방법은 기존 육종방법으로 개량된 고농력닭을 그대로 복사해서 생산해 내는 것으로서 한 계군을 똑같이 닭은 닭으로 구성시킬 수 있기 때문에 계군관리가 매우 쉬워지는 잇점도 있어서 사양관리면에 기여하는 바도 클 것으로 기대되고 있다. 이 복제생산 기술은 미세 조작기술(micromanplation)만 잘 확립되면 바로 산업화가 가능하기 때문에 이 기술이 정착되면 즉시 우리가 원하는 능력을 가진 닭이 한마리라도 발견되는대로 우리 양계업계에서 이용할 수 있는 것이므로 이것 역시 10년 이내에 복제생산기술개발이 가능하지 않을까 전망된다.

닭의 세포내에 있는 핵의 유전자를 절단, 이식, 치환해서 새로운 고농력 닭을 만들어 내는 문제는 먼저 닭의 세포핵에 있는 모든 유전자를 분석하는 것이 급선무이다. 그래서 각 형질을 지배하는 유전자가 있는 자리를 지도화해서 정확하게 우리가 원하는 유전자를 절단해 낼수 있는 기술개발이 앞서야 한다. 이것이 가능해지면 산란계와 육계를 조합할 수가 있고, 성격교정, 항병성 향상, 체격조절, 왜소체 작출, 기계화에 알맞는 계종개량등 우리가 필요로 하는 대로 또는 의도하는 대로의 닭을 만들어 낼수 있을 것이다. 그러나 각 형질을 지배하는 유전자가 하나뿐이 아니고 여러개일 경우가 많고, 관계유전자가 있는 자리도 한곳이 아니고 여러 장소일 경우가 있으며, 유전자가 극히 복잡해서 말대로 그렇게 쉽게 되는 것은 아니다. 그렇다고 해도 앞으로 20년 이내에는 이러한 조작이 가능하지 않을까 하는 것이 학자들의 의견이다.

닭의 세포내에 있는 염색체를 2~3배 가시켜서 소위 슈퍼닭을 만드는 연구는 이미 미국의 미네소타대학에서 육계에 대하여 수행중에 있다. 자연상태에서 3배체 닭을 발견한 예는 있으나 번식이 안되기 때문에 계속 유지에 실패를 했고, 염색체 조작에 의한 새로운 형태의 닭을

만들어 내려는 노력은 계속되고 있지만 아직 이렇다 할만한 보고는 없는것 같다. 염색체의 배가는 염색체 절단, 이식이 앞서 말한 유전자 이식과 관련해서 개발되는 것이 바람직 하지만, 유전자 조직과 염색체 조직에 의한 새로운 닭 품종의 육성은 이론적으로나 실험상으로는 가능할지라도 실제로 양계농가에 실용화하자면 유전자 또는 염색체 조직으로 창조된 새로운 닭이 농가의 사육환경에 적응되어야 하고 반드시 번식되어야 하기 때문에 기존선발 육종법을 겸하거나 또는 기존육종법의 일부과정에 이 유전공학기법을 부분적이고 점진적으로 도입하는 응용방법이 가장 현실적이고 무리가 없는 것이 아닌가 생각된다. 이렇게 한다면 10년 이내에 유전자 또는 염색체 조직기법이 가미된 닭개량이 가능할 것이다.

다른 가축이나 야생조의 배(胚)와 닭의 배를 접합해서 만드는 키메라는 사실상 현재의 연구 전망으로는 거의 불가능하고 세포융합에 의한 두가지 동물의 혼합형태도 성공 가능성성이 매우 희박하지만 50~60년후 쯤해서 유전공학의 첨단기술이 고도로 발전된 때나가서야 과연 가능할지 극히 의문시된다.

그러나 유전공학기법을 이용해서 닭질병을 알아내는 진단액과 고도의 면역을 부여하는 정제예방약(Subunit Vaccine), 병독성 전염병을 치료하는 인터페론 개발은 이미 가축위생 연구소에서 착수하여 돼지 콜레라를 위시해서 닭 뉴캣슬, 닭 전염성 후두기관염 등의 진단 칫트는 1985년도까지 일선 수의사들도 간단히 수 시간내로 진단해 낼수 있도록 연구개발될 것이다. 병독성 전염병을 치료할수 있는 인터페론도 돼지콜레라의 경우 25,000단위까지 올린 것이 개발되었고, 계속해서 100만단위 이상의 고단유 인터페론을 생산해 내게 되면 임상용으로 시험해 볼만할 것이다.

진단액과 백신개발에 대한 유전공학 이용은 미국의 제네텍 회사가 소의 구제염 백신을 유전공학기법으로 만들어내는데 성공한 1982년 이

래에 갑자기 많이 시도되고 있으며, 진단기술 개발에 큰 진보가 있었다. 앞으로 계속적으로 발전시켜 나간다면 여러 가지 탐침병에 대한 특효약이 개발될 전망은 밝다.

닭에 사용되는 진단액과 백신류 뿐만 아니라 일반동물약품에 있어서도 항생제를 위시하여 복잡한 무기화학성분으로 이루어지는 화학제제 약품도 화학공업적으로 생산하는 것보다 소위 바이오리액타(Bioreactor)의 역할을 하는 특수한 세균을 유전자 조작으로 만들어 내어서 간단한 원료를 세균에 먹이면 동물약품의 원료가 생산되는 시스템개발에도 유전공학이 기여하는 바를 것으로 생각된다. 이미 인체약품에 있어서는 홀몬계통과 같은 생물제제는 물론, 고가인 특수 화학약품과 항생제에 대해서도 이미 상당한 연구가 진행되고 있다. 인체약품의 세계적인 대메이카인 롯쉬(Roche), 시바가이기, 아이씨아이, 엘라이릴리 등 글지의 제약회사들이 서로 앞다투어 유전공학적인 약품생산 체계를 개발하는데 막대한 투자를 아끼지 않고 있으며, 이것이 곧 동물약품업계에도 영향을 미칠 것으로 보인다.

특히 닭의 대군사육에서 가장 문제가 되는 계분처리는 공해방지를 한다는 차원에서 볼 때 긴급한 것이다. 이미 유전공학의 힘을 빌리지 않더라도 닭 분뇨의 악취를 제거하거나, 계분을 분해하는 균이 개발되어서 상품화되고 있고, 생균제제(生菊製劑)도 여러 가지가 나와서 사료첨가제로 쓰여 성장촉진은 물론 계분의 악취제거 작용도 있어서 인기를 모으고 있다. 앞으로 유전공학의 힘을 빌리게 되면 보다 강력한 균을 유전자 조작으로 착출해 내어서 악취제거, 계분분해, 계분건조, 계분비료화, 계분연료화, 계

분사료화 등이 용이하게 될 수 있는 단계에 이르게 될 것이다. 닭의 질병을 예방하고 치료하여 진단해 내는 차원을 벗어나서 계사의 위생적인 유지를 유전공학적으로 생산된 세균이 해 준다고 하면 환경위생문제 때문에 계사를 옮겨 지어야 하는 것도 해결될 수 있을 것이다.

그 이외에도 유전공학이 양계산업에 직접·간접으로 기여할 수 있는 분야는 헤아릴 수 없이 많을 것으로 생각되지만, 이러한 기술개발은 고도의 첨단기술을 요하는 정밀기술에 속하기 때문에 간단히 지금까지의 일반공업에서 보는 것처럼 노우·하우를 쉽게 비교적 값싸게 사서 들여올 수 있는 것이 아니다. 예를 들면 사람 인슈린을 제네텍사에 위탁해서 대량생산할 수 있게 된 미국의 엘라이릴리회사는 이것을 만약 노우·하우로 판다고 한다면 최소한 1억불 이상은 받아야 한다고 주장했다고 한다. 이와 같이 엄청난 가격을 주지 않으면 살 수도 없거니와 만약 빌리는 경우라 할지라도, 최근 럭키개발이 미국의 카이론회사와 계약을 맺은 것을 보면 간염진단액과 백신을 개발하는데 1~2백만불 이상의 투자를 요구할 뿐 아니라 개발된 기술로 생산된 물질에 대해서 판매액의 11~15%의 로열티를 달라는 조건으로 계약한 바 있다.

그래서 비록 유전공학이 양계산업에 기여 할 전망이 크고 잠재력이 많지만 이것이 너무 성급하게 서두른다고 해서 되는 기술이 아니기 때문에 차분히 우리 나름대로 투자를 해서 기술을 축적하면서 부분적으로 또는 점진적으로 유전공학기법을 활용하는 자세로 일보 일보 전진해 나가는 방법으로 꾸준히 노력하면 앞으로 양계산업의 발전차원이 훨씬 높아지고 크게 변모를 가져 올 것으로 믿는다.

○ 휴지 한장 줍는 마음, 맑아지는 우리 가슴
○ 새벽마다 드는 빗자루 하나, 온 세상이 밝아진다