

▲체색·흰 우성유전자 마커는 앤더슨 교수와 마리아 요한슨 모라에 의해 발견되었다. 유럽 야생종과 스웨디쉬 요크셔와의 교배에 의한 체색의 유전연구중의 것이다. 현재로서는 DNA 검사에 의해 흰 피부의 지육을 선호하는 시장용으로 색이 섞인 자돈의 생산을 방지할 수 있다.

최신 돼지 유전자 지도

- 홍보부 -



▲리프 앤더슨 교수. "유전자 지도의 진보는 장래의 육종전략에 영향을 미칠 것이다."

돼지의 염색체상 유전자지도 제작의 진전 상황은 당초 예상했던 것보다 훨씬 급속도이다. 현재로서는 거의 완전한 유전자 지도가 5년 이내에 완성될 것으로 예상되고 있다. 유전자 지도가 완성된다면 성장능력과 질병에 대한 저항성 등의 개량 프로그램에 실천적인 응용이 기대된다.

최근 개최된 덴마크의 돼지개량계획 100주년을 기념한 세미나에서는 30개국 350명의 발표가 있었다. 이 중에서 최근 10년간 국제적으로 유전자 지도 제작상 중대한 진보가 이루어졌음이 밝혀졌다. 이 진보 중 몇 가지는 최근 12개월 이내에 이루어진 것이다.

유전자 지도 제작은 세계 각국 20개 이상의 연구시설에서 1989년부터 실시되어 왔는데, 각각의 작성 프로젝트에서는 낙관적인 견해가 확산되고 있다. 프로젝트 발족 당시에는 18개 염색체상(x, y 염색체를

포함한다)의 10만 유전자 중 불과 85개의 위치가 알려져 있는데 지나지 않았다. 그러나 1996년 말까지는 1500개 마커의 위치가 밝혀졌다. 이 중 적어도 1000개는 유전법칙에 따르는 유전자이다.

덴마크 덴브레드사의 세미나에서는 스웨덴의 리프 앤더슨 교수(스웨덴 농업과학대학)가 “오늘날 더욱 상세한 유전자 지도의 제작이 급속도로 진행되고 있다”고 발표했다. 현재 주요한 8개의 유전자 염색체상 위치가 판명되었고 그 중 6개는 작년초에 보고 되었다.

이들은 몇 가지 형질을 조절하는 단일 유전자의 위치이다. 가장 널리 알려져 있는 예는 악성과온증유전자(CRC라고 부른다)로서 제6 염색체상에 위치하고 있으며 PSS에 관계가 있다. 이는 1981년에 보고 되었는데 그 2년 후 대장균의 K88 소화기 수용체 유전자가 제13 염색체상에 발견 되었다. 또한 두 번째 대장균 수용체가 제6 염색체상에 발견 되었고 체색 유전자도 같은 염색체상에 있음을 알 수 있었다. 또한 제8 염색체상에서는 KIT 유전자라고 불리는 우성 백색체색을 조절하는 유전자가 발견 되었다. 독일의 연구자들은 제7 염색체상에 있는 캠퍼스트레마중(피에트렌중에서 드물게 나타난다)의 유전자를 발견했다.

그밖에도 육질에 관한 유전자가 두 개 발견되었다. 하나는 근육중의 글리코겐 농도를 조절하는 유전자로서, 제15 염색체상에 있다. 또 하나는 고 콜레스테롤혈증(혈중 콜레스테롤 농도가 높아지는 질병으로 인간에서는 심장병의 원인이 된다)의 유전자로서 제2 염색체상에 발견 되었다.

앤더슨 교수는 최근의 유전자 지도 제작

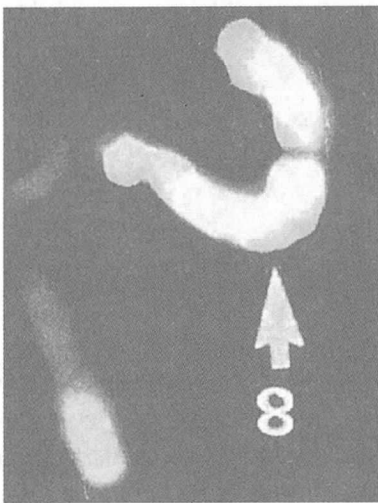
의 속도 향상에는 인간과 돼지의 유전자가 비슷하다는 점이 기여했다고 지적했다. 돼지의 유전자 중 약 90%는 인간과 비슷하다. 따라서 돼지의 유전자 지도 제작에는 국제적인 인간의 유전자 지도 연구의 방대한 정보를 이용할 수 있다.

“본인은 5년 이내에 인간의 유전자가 전부 식별되어 어느 정도 특정지워질 것으로 기대하고 있다”고 앤더슨 교수는 말했다. ‘특정짓다’란 그 유전자가 영향을 미치는 형질이 무엇인지를 알 수 있다는 것이다.

“인간의 유전자 지도와 동시에 거의 완전한 돼지의 유전자 지도도 완성될 것이다”

이것은 하나의 동물에 대한 정보가 다른 종류에 대해서도 응용될 수 있음을 의미한다. 예를 들어 인간의 유전병은 몇 개의 다른 염색체상에 존재하는데, 이 정보는 비슷한 돼지의 유전병의 유전자의 위치를 특정하는데 응용할 수 있다.

덴마크와 노르웨이의 공동 프로젝트에서는 이미 인간의 유전병을 돼지의 유전자 확정에 응용한 예가 있다. 교잡돈의 제 1세대에 흰 돼지를 생산하는 우성 유전자 인자가 발견되고 있다. 인간의 제4 염색체와 돼지의 제8 염색체에는 유사한 점이 있고, 또한 피부의 색소형성이상으로서 인간에게도 전 두부에 흰 점이 나타나기도 하고 복부가 거무스름해지는 유전병이 있다. 또한 마우스의 유전자지도 제작시에 KIT



스웨덴 농업과학대학(SLU)은 돼지와 인간의 유사성을 돼지의 유전자 지도 제작에 이용하고자 하고 있다. 최근에는 돼지의 제8 염색체는 인간의 제4 염색체와 일치한다는 점을 나타내고 있다. 개개의 인간의 염색체는 ‘프로사이트 메트리’라고 하는 방법으로 분리되어 여기에서 추출된 DNA만을 복제한다. 이로써 인간의 개개의 염색체에 특이한 DNA군이 만들어진다. 그리고 돼지의 염색체 중 인간의 것과 일치하는 부분의 측정이 가능하다.

유전자 돌연변이가 인간과 마찬가지로 색소세포에 영향을 미친다는 사실이 알려져 있다. 이들 점에서 KIT 유전자의 돌연변이는 돼지의 체색을 변화시킨다는 점이 지적 되었다.

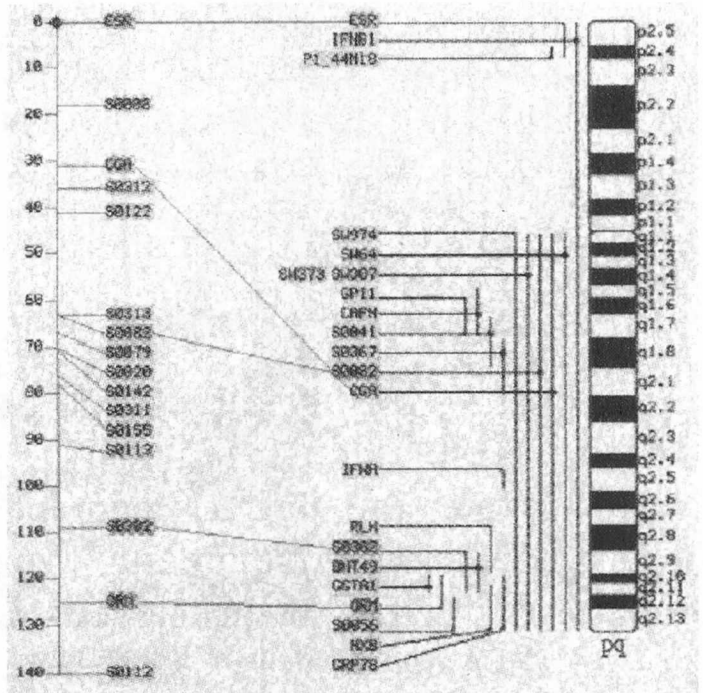
그러나 앤더슨 교수는 “이제까지의 유전자 지도 제작은 단순한 시작에 지나지 않는다”라고 한다. 성장속도 등 경제적으로 중요한 유전적 형질에 관여하는 유전자는 서로 협력하여 작용하는 유전자 군으로서, 이들 염색체상의 위치를 밝혀낼 필요가 있다. 유전자의 성질을 특정하고 계놈을 특징짓기 위해서는 브리더와의 밀접한 협력이 불가결하다.

“돼지의 유전자형은 블랙박스라고 불리워 왔다. 그러나 단독 유전자에 의한 유전의 연구에 의해 블랙박스가 열리고 내부가 공개되기 시작했다. 문제는 좋은 성적에 관한 표현형(체형과 성장능력 등)의 유전자 레벨에서의 지식이다.”

개발 템포는 급속도이다. “DNA 기술은 아직 시작된지 15년밖에 안 되는 새로운 기술이지만, 이후 10년간 극적으로 변화할 것이다”라고 앤더슨 교수는 예측한다. 현재의 분석방법은 한 번에 하나의 유전자 마커밖에 분석할 수 없었다. 그러나 앞으로는 자동화됨에 따라 1회의 대규모 식별로 수만 마커의 분석이 가능해 진다.

이미 최신에 자동분석기를 사용하고 있는 연구자도 있다. 이것은 DNA 칩이라고 불리우는 것이다. 컴퓨터에 사용되는 실리콘 칩과 비슷한 방법으로 만들어지기 때문이다. 작은 DNA 단편을 장치의 표면에서 결합시켜 다른 프로브 군의 배열을 형성한 것이다.

이제 생각해야 할 것은 이러한 종류의 분석방



▲돼지의 계놈지도에서 유전자가 각 염색체상에 어떻게 배열되어 있는가를 나타낸다. 인간의 유전자지도 정보와 비교함으로써 급격하게 진보됨(염색체의 일러스트는 스코틀랜드 로스린 연구소의 PIG BASE에 의해 작성)

법에 의해 무엇을 할 수 있는가 하는 것이다. DNA 칩은 주요한 단독 유전자와 질병에 관련이 있는 유전자 뿐만 아니라 돼지의 성장 속도와 육질에 관한 유전자의 위치도 확정하는 것이 가능하기 때문이다.

돼지와 유전자지도

유전자 지도의 전문가, 스코틀랜드 로스린 연구소의 크리스 하이레이 박사에게 돼지 염색체의 유전자 지도 제작이 코머셜 양돈장에 미치는 영향에 대해 질문해 보았다.

Q 고품질 돼지의 생산은 가능한가?

Q 유전자지도는 현재로서는 개량이 어려운 형질의 선발을 하는데 도움이 된다. 결과적으로 육종프로그램에 의해 생산되는 종돈은 수 년 사이에 더욱 강건하게 시장가치가 높아질 것이다.

Q 질병에 대한 저항성은 증가하는가?

A 브리더는 항병성에 관한 유전자를 조작할 수 있게 된다. 특이한 품종의 대장균에 대한 저항성 유전자는 이미 지도가 제작되어 있다. 그 이외에도 다양한 질병에 대한 항병성을 장래의 돼지는 갖게 될 것이다.

Q 물리적 강건성은?

A 허약 유전자의 배제는 현재보다도 정확하게 할 수 있게 된다. 돼지는 환경에 의한 영향을 받기 어려워진다. 할로겐 감수성 유전자의 진

단·선발은 PSS의 방지로 이어진다.

Q 내용성은 향상되는가?

A 모돈이나 증용돈은 강건성과 다리가 강해지기 때문에 번식돈의 내용연수가 늘어난다.

Q 육질은 향상될 것인가?

A 유전자 지도의 정보에 의해 육질개선의 가능성이 현실화 되었다.

Q 지육의 결합은 감소할 것인가?

A 질병의 감소에 의해 격락하는 지육이 감소한다. 또한 도축장 검사에 의해 폐기되는 돼지도 감소한다. 또한 채색유전자를 조작함으로써 시장에서 선호되지 않는 색의 돼지를 배제할 수 있다.

해 외 화 제

네덜란드, 돼지콜레라 록그룹 공연 위협

- 농민 팬 트랙터 금지 장화 소독 당부

네덜란드 농민들에게 특히 인기를 얻고 있는 네덜란드 4인조 록그룹 '노르말'의 지방 공연이 돼지콜레라 공포로 인해 위협받고 있다.

네덜란드 동부의 켈렘시에서 열린 노르말 콘서트의 조직 위층은 전염성이 매우 높은 돼지콜레라 발생이라는, 음악회와 연관시키기에는 흔치않은 위협을 방지하기 위해 특단의 조치를 취하였다.

노르말의 공연을 구경하기

위해 작업복 차림에 트랙터를 몰고 와 연주회장 주변에 주차시키기 일췌인 농민 팬들은 이번 공연에는 트랙터를 집에 두고 올 것과 가족장화를 소독할 것, 그리고 작업복을 창고에 벗어 두고 올 것 등을 요구받고 있다.

켈렘시 대변인은 "이같은 조치는 이곳 농민들이 돼지콜레라에 감염되는 것을 막기 위해 취하는 조치"라며 "노르말이 상당 수의 농민 팬을 가지고

있기 때문에 그들 역시 주의해야 한다"고 지적했다.

돼지콜레라는 전염된 농장의 오염된 진흙 및 거름과 접촉함으로써 감염될 수 있다. 네덜란드 남동부 지역에서 발생한 돼지콜레라의 추가 발생을 막기 위해 지난 2월부터 지금까지 수백만마리의 돼지도살렸으나 돼지콜레라는 여전히 확산되고 있다.

한편 이 그룹의 한 대변인은 당국의 이같은 조치를 지지하며 인기가 떨어질 것을 두려워하지 않는다면 오�히려 구경꾼들이 더 많이 몰려들 것이라고 장담.