

Contents

등급정보 365* _ 2009 June Vol.154

- 32 _ **칼럼**
쇠고기 이력추적제과 관련한 DNA동일성검사의 원리와 의미
- 54 _ **기획특집**
'소 및 쇠고기의 개체식별을 위한 DNA동일성검사방법' 고시
- 68 _ **전문가 심층정보**
2009년 3/4분기 축산관측
- 92 _ **등급판정 우수농가 탐방-소**
2008년 등급판정결과 최우수상 수상 '한우를 농장 - 이화중 농가
- 99 _ **업체탐방**
쇠고기 이력추적제 모범 연계사업장을 찾아서 '롯데마트 창원점'
- 100 _ **등급정보 - 소**
- 115 _ **등급정보 - 돼지**
- 118 _ **등급정보 - 닭고기**
- 119 _ **등급정보 - 계란**
- 210 _ **축산상식**
- 211 _ **쇠고기 이력추적제 / 지역축산소식**
- 223 _ **등급판정소식 - 본부**

칼럼

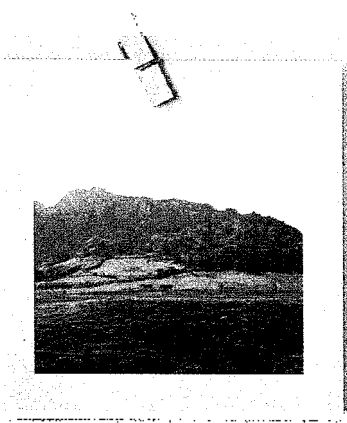


대검찰청 유전자감식실
이승환 실장 / 이학박사

쇠고기의 이력추적과 관련한 DNA동일성검사의 원리와 의미

☉ 세상에 살아가는 모든 사람들은 그 모습이 제각각 다르다. 비록 부모를 많이 닮기는 하지만 모습이 모두 똑같은 사람은 일관성 쌍둥이를 제외하고는 존재하지 않는다. 왜 그럴까? 그것은 일관성 쌍둥이 말고는 모두가 가지고 있는 DNA가 다르기 때문이다. 사람(소, 돼지 등) 다 마찬가지로 부모로부터 정확히 DNA를 반씩 나누어 가지고 있다. 따라서 모든 개체는 부모와 DNA의 반을 닮았고 촌수를 더 해갈수록 1/4, 1/8, 1/16... 등 닮는 비율은 줄어들기 마련이다. 따라서 DNA를 검사하게 되면 이 세상의 모든 개체를 가려낼 수 있다.

모든 개체의 DNA는 서로 다르며(만인부동, 萬人不同) 처음 태어날 대의 DNA지문은 평생 유지되는 특징(종생불변, 終生不變)이 있다. 이런 DNA의 특징을 이용한 과학수사 분야에서는 살인, 성폭행과 같은 사건에서 범인을 지목해 내는데 아주 유용한 수단으로 이용되고 있다. 나아가 일정한 범위의 범죄자들에 대해서는 DNA 검사를 미리 실시하여 전산입력 관리하고 아들이 다시 범죄를 저지르는 경우 바로 검거할 수 있도록 하는 범죄자 DNA데이터베이스 제도까지 세계적으로 브루화 되었다. DNA동일성검사는 'CSI' 영화의 단골 메뉴가 될 만큼 현대 과학수사의 꽃으로 불리고 있다. 이것은 DNA 검사가 가지는 정확성과 높은 식별력 때문인 것은 두말 할 나위가 없다. 소의 경우도 마찬가지이다. 서로 모습이 닮은 것 같아도 그 안에 포함된 DNA는 모두 다르다. 다만 소는 종자 수소가 있어 같은 아버지를 가진 소가 많고 한 어미에서도 사람보다는 많은 개체가 생산되기에 DNA가 서로 엇비슷한 개체는 많아질 수 있으리라 생각한다. 그러나 DNA 검사에 의해 모든 소를 다 가려낼 수 있다는 사실에는 변함이 없다. 따라서 우리



'성산일출봉'
경기지역본부 유희상 대리작

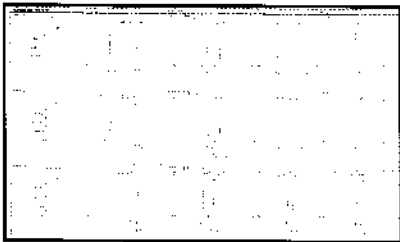
나라에서 사용되거나 도축, 판매되는 소를 모두 구분하고자 한다면 DNA동일성검사를만큼 정확하고 식별력이 높은 것은 없다.

그렇다면 DNA동일성검사는 어떤 부분을 어떠한 방법으로 분석하는 것일까? 그 원리에 대해 간략히 알아보자.

DNA는 동물의 몸을 이루는 세포 속에 들어있는 물질로 그 안에 생명유지에 필요한 모든 정보를 담고 있다. 덩치는 소가 사람보다 훨씬 크지만 DNA를 구성하는 요소인 염기배열의 숫자는 30억 개 정도로 사람과 소가 비슷하다고 한다. 모든 사람이 다 다른 DNA를 가지므로 DNA 전체를 분석한다면 가장 이상적이겠지만, 동일성검사를 위해서 DNA 전체를 분석할 필요는 없다. 보통 STR(short tandem repeat)이란 반복염기배열 부분을 15군데 정도 발해하여서 검사하는데 이 부분을 다 합쳐도 전체 DNA 염기배열의 백만분의 일 정도 밖에 되지 않으며 서로 다른 사람이 동일한 사람으로 잘못 나타날 확률이 거의 0에 가깝기 때문에 과학수사 분야에서는 STR 분석이 동일성검사의 주류를 이루고 있다. 소의 경우도 다르지 않아 DNA동일성검사에는 STR 분석이 세계적으로 주류를 이루고 있다. 간혹 DNA동일성검사와 한우 판별을 위한 DNA 검사란 혼동하여 생각하는 분품이 있다. 개척시범을 위한 동일성검사에는 식별력 면에서 월등히 우수한 STR을 분석하게 된다.

STR을 이용한 동일성 검사의 과정은 이미 보편화된 기술로서 표준 검사방법에 의해 감관하지 수행될 수 있다. 우선 시료를 채취하여 그로부터 전체 DNA를 분리하게 되는데 소의 경우라면 한방울의 혈액이나 2~30개의 털은 될 정도라면 동일성검사를 위한 충분한 양의 DNA를 얻을 수 있다. 실제로 STR 분석을 위해서는 10억분의 1그램 정도의 DNA만 있으면 충분하다. 분리된 DNA는 다음 단계로서 중합효소연쇄반응(PCR)을 거쳐게 된다. 이 과정은 분석대상이 되는 STR 부위만 양적으로 증폭해내는 과정으로 DNA를 복사해내는 'DNA 복사기' 정도로 해칭된다고 할 수 있다. 이 과정을 거치면 수십 개의 DNA 조각들이 얻어지는데 이들 전기영동을 통해 크기별로 나열된 DNA 프로필을 얻을 수 있다.

(그림) 법과학에 사용되는 사람 STR DNA 분석 예



현장감정품
용의자A
용의자B

인간 DNA의 STR DNA 프로필 예시이다. 사건현장 감정물과 동일한 DNA를 가진 용의자는 누구일까? 나열된 DNA 프로필이 현장 감정물과 동일한 '용의자' 임이 확실하다. 결국 사람과 소의 DNA 동일성검사는 STR 부분을 분석한다는 점에서 원리나 방법적인 면에서 같은 것이다.

이제 글을 맺고자 한다. DNA동일성검시에는 상당한 비용이 든다. 이 비용을 감수하고서라도 DNA동일성검시를 수행해야 한다면 그 이상의 기대효과가 있어야 함은 분명하다. '소 및 최고기 이

력추적에 관한 법률'에 의거하여 지난해 12월 22일부터는 소의 경우 사육단계에서 의무적으로 이력추적제가 시행되고 있고 금년 6월 22일부터는 최고기 유통구조상 최종 판매단위까지 의무적으로 확대 시행되게 된다. 이력추적제는 소의 출생에서부터 도축, 가공, 판매에 이르기까지의 정보를 기록·관리하여 위생·안전에 문제가 발생할 경우 그 이력을 추적하여 신속하게 대처하기 위한 제도이며, 국내에서 사육·도축된 최고기류 소비자가 믿고 구입할 수 있도록 해서 한우를 고급 브랜드화 하고 제품가치를 극대화 하는데 그 목적이 있다. 이력추적의 생명은 결국 동일성의 담보이다. 내기 먹고 있는 최고기가 강원도 횡성의 어떤 농가에서 사육된 소라는 것이 확실치 입증될 때 한우의 고급 브랜드화는 가능하다. 이력추적의 생명인 동일성 담보에 DNA동일성검사 만큼 확실한 것은 없다. DNA동일성검사에 상당부분 비용이 소요된다 하더라도 이를 통해 얻는 잠재적 경제효과는 이보다 훨씬 클 것이 분명하다. 이런 이유로 현재는 일부 단계에서만 시행되고 있는 DNA동일성검사가 6월22일 전단계로 전면 확대된다는 것은 너무나 당연한 일이며 한우를 사랑하는 소비자의 한명으로 보직 받기운 일이라 하겠다.

* 본 원고의 내용은 본지의 편집의향과 다를 수 있습니다.