

일본의 유전자변형사료 안전성 확인제도



유전자 변형기술이란

종래의 품종 개량의 제약이나 한계를 넘어, 목적으로 하는 특징을 가진 품종을 효율적으로 작출하는 것을 가능하게 하는 것이 유전자 재조합 기술이다. 어느 생물로부터 꺼낸 유용한 형질을 가지는 유전자를 농작물에 도입해, 그 농작물이 본래 가지고 있는 성질을 바꾸는 일 없이, 새로운 특징을 더하는 것이 가능하다. 재조합체 이용 작물을 만들려면, 목적으로 하는 특징을 발현시키는 유전자를 다른 생물로부터 꺼내, 개량하려고 하는 농작물의 세포의 핵 내에 도입한다. 그 세포를 배양해 목적의 유전자가 도입되고 있는 것만을 선발해 증식시켜, 식물체

를 생성한다. 그 주 목적으로 한 특징이 발현하는 농작물을 선발해, 그 형질이 안정되도록 교배를 반복 실시한다. 따라서 유전자 재조합 기술은 종래의 육종 개량 기술과 최초의 스텝이 차이가 나는 것만으로 본질적으로 동일 선상에 있는 기술이라 말할 수 있다.

유전자변형 이용 사료작물의 재배 상황 미국, 옥수수 1/4이 유전자변형

현재, 미국, 캐나다, 오스트레일리아, 아르헨티나, 멕시코 등 많은 나라들에서, 재조합체를 이용한 옥수수, 대두, 유채, 면화 등이 재배되고 있어 그 작

부 면적은 급속히 증가하고 있다. 옥수수의 경우 미국에서는 옥수수 작부 면적의 약1/4으로 재조합체 이용 옥수수가 작부 되고(2000년), 미국정부에 의해 안전성이 확인되고, 그 대부분이 종래의 옥수수와 같이 유통하고 있다. 따라서 사료원료의 대부분을 해외로부터의 수입에 의지하고 있는 우리나라에서는 재조합체를 이용하지 않는 사료 원료만을 조달하는 것은 불가능에 가까운 것이라고 생각된다.

유전자변형 사료의 안전성 확인

유전자변형기술을 이용하는 경우의 안전성 평가에 대하여, OECD(경제협력개발기구), WHO(세계보건기구)나, FAO(국제식량농업 기구)등에서 안전성 평가를 실시하고 있다. 일본에서도 최선의 과학적 지식을 기초로 「재조합체 이용 사료의 안전성 평가 지침」이 작성되어 있다. 이 지침에 근거해 재조합체 이용 사료의 평가를 해 ①도입하는 유전자와 그 유전자가 만들어 내는 단백질의 안전성이 확인되어 ② 재조합체 이용 작물과 재조합전의 작물의 성분, 형태, 생태적인 특성에 변화가 없는 것을 확인하는 것으로써 기존의 사료와 동일한 정도의 안전성이 확보되고 있다는 판단이 이루어진다.

해외에서 개발되고 상품화되고 있는 재조합체 이용 사료에 대해서는 개발국에서의 안전성을 확인하는 것은 당연한 일이고, 이것

들을 일본에서 수입할 때에도, 농림수산성에 있어 「재조합체이용사료의안전성평가지침」에 근거하는 안전성의 확인을 하고 있다. 또 재배를 목적으로 하는 것이나, 발아할 가능성이 있는 것에 대해서는, 환경 안전성의 평가가 필요한 것으로부터 국내의 격리장에서 재배 실험을 하고 있다. 이와 같이 실험 단계로부터 상품화까지의 각 단계에서의 안전성이 확인된 것만이, 사료 원료로서 이용되게 하고 있다.

● 재조합체 이용 사료의 개발로부터 상품화까지의 안전성 확인 절차는 다음과 같다.

문부과학성 「재조합 DNA 실험지침」에 의거 재조합 농산물의 개발시 실험실(폐쇄계온실)에서 재조합 식물의 작출, 특성 등을 체크 → 비폐쇄계 온실에서 종래의 식물과의 성분, 성질의 비교 하고 나서 → 농림수산성 「농림분야에 있어서의 재조합체 이용을 위한 지침」, 「재조합체 이용 사료의 안전성 평가 지



침」 등에 의거하여 안전성의 확인하는데, 환경안전성의 평가 격리장에서 다른 생물에게로의 영향, 잡초성, 근친종과의 교잡성등의 체크하고 → 사료의 안전성 평가를 실시하는데 사료로서의, 영양성분의 비교, 도입 단백질의 안전성의 평가 등을 실시한다. 그 후 일반장소에서 상업 재배 또는 수입하여 → 상품화하고 있다.

● 재조합체 이용 사료 원료의 안전성 평가 항목의 예

유전자변형 사료원료의 안전성평가의 기본 항목과 환경에의 안전성 및 사료원료로서의 안전성 평가를 하고 있으며, 일본의 유전자변형 사료 및 사료첨가물 안전성 승인 목록은 표 1, 표 2 와 같다

◀ 기본항목 ▶

1. 사용된 농작물의 정보 : 자연계에서의 분포/재배 · 이용의 역사/생식 · 번식 특성 잡초성 · 유해물질의 유무
2. 도입 유전자 등의 정보 : 구성 유전자의 유래 · 기능 · 염기배열, 발현 단백질의 유해성의 유무
3. 재조합체에 관한 정보(유전자 정보) : 작물의 도입 방법/재조합 작물의 육성 과정 도입 유전자의 유전자 안정성과 발현의 안정성

◀ 환경에의 안전성 ▶

재조합체에 관한 정보(환경에 대한 안전성에 관한 정보) : 화분의 비산성 등의 생식특성, 종자의 발아율, 근친종과의 교잡성, 잡초성, 다른 생물의 생육에 미치는 영향 등에 대해 사용한 원의 농작물과 재조합 농작물과의 차이를 조사

◀ 사료 원료로서의 안전성 ▶

재조합체에 관한 정보(사료 원료로서의 안전성에 관한 정보) :

- 유전자 산물의 독성영향
- 영양소(탄수화물, 단백질, 지방질, 섬유질, 아미노산 조성, 지방산 조성 등)
- 유해물질 등에 대해서 사용한 원의 농작물과 재조합 농작물과의 차이를 평가

일본 소비자의 일부는 재조합체 이용 사료의 안전성을 염려하고도 있으나, 실험 단계로부터 상품화가 된 것이 생산, 유통되고 있고, 재조합 유전자인 단백질은 축산물로 이해하지 않는 것이 확인되고 있어 축산물이 우리의 건강에 악영향을 미칠 우려는 없는 것이라고 생각하고 있다. ㉟

표 1. 일본의 유전자변형 사료첨가물의 안전성에 관한 확인을 실시 후 승인목록

| 품목 | 명칭 | 신청자 |
|------|----------|--------------|
| 비타민 | 리보플라빈 | (주) 로슈비타민 일본 |
| 효소제 | 피타아제 | (주) 로슈비타민 일본 |
| | 피티아제 | (주) BASF 일본 |
| 아미노산 | 염산 L-라이신 | (주) 아지노모토 |

표 2. 일본의 유전자변형 시료의 안전성에 관한 확인을 실시 후 승인목록

| 품종 | 명칭 | 신청자 |
|--|----------------------------------|---------------|
| 캐놀라(채종) (15품종) | 라운드업레이디캐놀라 RT73계통 | (주)일본 몬산터 |
| | 제초제 글루포시네이트 내성캐놀라(HCN92) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 제초제 글루포시네이트 내성캐놀라(PGS1) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 제초제 글루포시네이트 내성캐놀라(PGS2) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 제초제 글루포시네이트 내성캐놀라(T45) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 제초제 글루포시네이트 내성캐놀라(PHY36) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 제초제 글루포시네이트 내성캐놀라(HCN10) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 제초제 글루포시네이트 내성캐놀라(MS8RF3) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 제초제 글루포시네이트 내성캐놀라(PHY14) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 제초제 글루포시네이트 내성캐놀라(PHY35) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 제초제 글루포시네이트 내성 캐놀라(MS8) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 제초제 글루포시네이트 내성 캐놀라(RF3) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 제초제 글루포시네이트 내성 캐놀라(PHY23) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 제초제 브로모키시닐 내성캐놀라(Westar-Oxy-235) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 라운드업레이디 캐놀라 RT200 계통 | (주)일본 몬산터 |
| 옥수수 (11품종) | 유전자재조합 Bt11 필드옥수수 | (주) 신젠타사드 |
| | 유전자재조합 옥수수 Event176 | (주) 신젠타사드 |
| | 제초제 글루포시네이트 내성 옥수수(T14) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 제초제 글루포시네이트 내성 옥수수(T25) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 해충 저항성 옥수수 MON810 계통 | (주)일본 몬산터 |
| | 라운드업레이디옥수수 GA21 계통 | (주)일본 몬산터 |
| | 제초제 내성 옥수수 DLL25 | (주)일본 몬산터 |
| | 제초제 내성해충 저항성 옥수수 DBT418 계통 | (주)일본 몬산터 |
| | 라운드업레이디옥수수 NK603 계통 | (주)일본 몬산터 |
| | 해충 저항성 옥수수 MON863 계통 | (주)일본 몬산터 |
| B.t.Cry1F 해충저항성, 글루포시네이트 내성 옥수수 1507계통 | (주)다우케미컬 일본 | |
| 대두 (4품종) | 라운드업레이디대두 40-3-2 계통 | (주)일본 몬산터 |
| | 인산 대두 260-05 계통 | (주)듀폰 |
| | 제초제 글루포시네이트 내성 대두(A2704-12) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 제초제 글루포시네이트 내성 대두(A5547-127) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| 면화 (6품종) | 인가드 면화(531계통) | (주)일본 몬산터 |
| | 인가드 면화(757 계통) | (주)일본 몬산터 |
| | 라운드업레이디 면화 1445 계통 | (주)일본 몬산터 |
| | 제초제 브로모키시닐 내성 면화(10215) | 스토빌 페디그리드시드사 |
| | 제초제 브로모키시닐 내성 면화(10222) | 스토빌 페디그리드시드사 |
| | 인시류 해충 저항성 면화 15985 계통 | (주)일본 몬산터 |
| 사탕수수 (2품종) | 제초제 글루포시네이트 내성 사탕수수(T120-7) | (주)바이엘 크롭사이언스 |
| | 라운드업레이디 사탕수수 77계통 | (주)일본 몬산터 |