

- IAEA 消息 -

照射食品의 貿易에서 原則合意

제네바에 모인 대표들은, 해당국가의 당국에 의하여 엄격하게 규제되어 있는 조사식품의 무역 승락에 관한 일련의 원칙에 합의하였다.

이 합의는 1988. 12. 16, 조사식품의 승락, 규제 및 무역에 관한 국제회의에서 채택된 최종 문서에 따라 얻어진 것이다. 54개국, 11개 국제기구에서 정부당국자, 과학자 및 소비자대표자 등 200명 이상이 참석하였다. 이 회의는 IAEA, FAO(식량농업기구), WHO(세계보건기구) 및 국제무역센터가 공동으로 개최하였다.

이 문서는 법적으로 확정되지 않았지만, 식품조사의 세계적인 발전에 기여할 것으로 보고 있다.

1주일간에 걸친 토의에서 대표자들은 잘못 전해지고 있는 식품조사의 이익 등에 대하여 일반인에게 정확히 알리는 것이 중요하다고 강조하였다.

이 회의의 성명증에서 WHO의 자멸차장보는, 식품조사에 대한 부당한 거절은 이 기술에 대한 이해가 결여되어 있기 때문이며, 많은 이익이

있다고 생각하고 있는 국가에서의 이용을 방해하고 있는 점이 있다고, 그의 생각을 표명하였다.

이 회의에서 중국, 프랑스, 동독, 케냐, 영국, 미국 및 소련 등 거의 모든 국가의 대표는 식품조사의 이용에 대해서 강력한 지지를 나타내었다. 이들 국가들은 특정한 식품에 대한 조사를 이미 인정하고 있는 35개국에 속하고 있다. 한편, 호주, 덴마크, 서독, 뉴우질랜드, 스웨덴, 스위스 등의 대표는 태도를 보류하였다.

IAEA의 지페리토 연구 아이소토탄담당사무국장장은, IAEA는 다른 공동개최조직과 협력하면서, 식품조사에 관한 각국 국내규칙의 조정을 하기 위한 역할이 증가되고 있다고 언급하였다.

또한 그는 70개국에서 식품조사의 적극적인 연구개발프로그램이 진행되고 있다고 지적하면서, 식품에 붙어있는 병균의 영향이나, 수확후 식품의 광범한 손실을 경감시키기 위한 동기술이 갖는 가능성에 대하여 주로 관심이 있다고 언급하였다.

- 日本消息 -

食品照射研究結果

— 日科技廳原子力局技術振興課 —

1. 머리말

원자력이용의 보급·확대에 따라 방사선도 공업, 농업, 의료 등 다방면의 분야에 이용되고

있고, 국민생활이나 복지향상에 공헌하고 있다. 이 가운데에 방사선을 이용한 기술의 하나로서 식품照射技術이 있다.

食品照射란 문자 그대로 식품에 γ 선이나 전자선 등의 방사선을 조사하고 기술로서 식품의 發芽방지, 살균, 살충, 熟度調整 등의 효과를 얻을 수 있다. 이 방법을 종래의 식품저장·처리방법, 예를 들면 가열살균이나 약제처리와 비교해 보면, 첫째 대상인 식품을 가열할 필요가 없기

때문에, 식품이 갖고 있는 본래의 색깔이나 맛, 그리고 냄새에 손상을 주지 않고, 조사후에도 신선한 상태로 저장이 가능하다. 또 살균, 살충, 발아방지를 위한 약제처리가 필요 없기 때문에 残留藥劑에 의한 식품위생상의 불안이 없다는 것 등의 이점이 있다. 또한 설비측면에서 보면 방사선이 갖는 투과성에 의하여 포장식품, 식품을 담은 상자채 처리할수 있고, 냉동식품을 해동시키지 않고 처리할수 있기 때문에, 전공정을 연속적으로 컨베이어시스템에 의한 작업을 할수 있다는 특징이 있다.

日本에서는 日本原子力委員會가 1967년 9월, 식품조사의 연구개발은 식품의 손실방지, 유통의 안정화 등 국민의 식생활합리화에 크게 기여한다고 보고, 이것을 「原子力特定總合研究」로 지정하면서 「食品照射研究開發基本計劃」을 책정하였다. 이 계획에는 대상품목으로서 감자, 양파 및 쌀의 3품목이 선정되고, 식품조사연구를 원활히 실시하기 위하여 「食品照射研究運營會議」를 설치하는 것이 결정되었다. 그 후, 1968년에 대상품목으로 밀, 비엔나소시지, 수산어목제품 및 굴의 4품목이 추가되어 대상품목은 합계 7품목으로 되었다. 이 계획에 근거를 둔 연구개발은 크게 나뉘어서 조사기술의 개발이나 조사의 유해판단을 포함한 조사효과의 연구와 영양시험, 만성독성시험, 세대시험, 變異原性시험의 건전성 연구의 두가지分野로 실시되었다. 연구개발체제로서는 조사효과의 연구에 대해서도 農林水産省付屬機關, 厚生省附屬機關, 日本原子力研究所, 日本아이소토포스 협회 등에서, 건전성의 연구에 대해서는 厚生省附屬機關, 食品藥品安全센터 등에서 각각 실시되었다.

食品照射研究運營會議에서는 이들 연구의 종합적인 추진을 도모하여 왔는데, 감자에 대해서는 1971년, 양파는 1980년, 쌀 및 밀은 1983년, 비엔나소시지 및 수산어목제품은 1985년, 그리고 굴에 대해서는 1988년 3월에 각각 연구성과를 정리 원자력위원회에 보고하여, 7품목에 대한 조사의 유효성 및 건전성이 확인되었다. 따

라서 여기에 이들 7품목에 대한 연구개발의 개요를 소개한다.

2. 7品目に 대한 研究成果의 概要

1) 감자의 發芽防止

일본에서의 감자 수요는 식생활의 양식화에 따라 증가하고 있다. 또 감자는 비교적 보존성이 좋기 때문에, 야채류가 귀한 계절에도 그 부족을 채워주므로 중요시하고 있다. 그러나 감자는 저장중의 발아나 위축 등의 소모에 의한 손실량이 많다고 생각된다. 또 야채가 귀한 시기에 수요의 불균형에 의한 가격의 등귀도 생각할 수 있다. 따라서 수확한 감자를 방사선처리하여 발아를 방지시키면, 장기안정공급의 확보와 품귀시에 가격의 안정화를 가능케 하여 국민의 식생활개선에 크게 기여할 것으로 보고 본 연구가 실시되었다. 본 연구에서는 발아방지를 위하여 ^{60}Co γ 선을 조사시켜, 조사효과를 밝히는 동시에 그 건전성을 평가하였다.

그 결과, 감자에 7~15krad의 ^{60}Co γ 선을 조사시킴으로써, 그 맛이나 냄새등 식품으로서의 품질을 유지하면서, 실온에서 수확후 8개월 동안 발아를 방지할 수 있다는 것이 확인되었다. 또한 조사한 감자의 건전성에 대해서는 유도방사능이 확인되지 않았다는 것, 조사감자와 비조사감자와의 사이에는 영양성분의 변화는 거의 없었다는 것, 위생화학적으로 문제시되는 것이 없었다는 것, 원숭이, 쥐 등을 이용한 단기독성시험, 만성독성시험, 차세시험에서 15krad까지의 선량에서는 문제시되는 점이 없었다는 것등의 연구결과를 얻었다.

2) 양파의 발아방지

양파는 수확후 1~3개월에서 싹트기 시작하는데, 싹튼 양파는 상품으로서의 가치가 떨어지기 때문에, 냉장하여 발아를 억제시킴으로써 공급의 안정화를 꾀하고 있지만, 이것에는 많은 비용이 든다고 생각된다. 또 냉장에서는 발아를

방지할수 없기 때문에, 냉장고에서 출하하자 곧바로 썩든다는 유통상의 문제도 있다.

그래서, 수확한 양파를 방사선처리로 발아를 방지하고, 장기간동안 저장할수 있게 된다면, 시장으로의 안정공급을 꾀할수 있다고 생각되어, 본 연구에서는 양파의 발아방지에 대한 ^{60}Co γ 선 조사의 효과를 밝히는 실용적인 조사기술을 개발하는 동시에, 조사한 양파의 건전성을 평가하였다.

이 결과, 양파에 2krad에서 15krad의 ^{60}Co γ 선을 조사해 주면, 품질의 손실없이 실온에서 수확후 8개월 동안 발아를 방지할수 있다는 것을 알았다. 또 조사양파의 건전성에 대해서는 유도방사능, 영양가의 변화, 위생화학적 영향 및 독성의 관점에서 검토되었지만, 문제시되는 점은 확인되지 않았다.

3) 쌀, 밀의 살충

일본에서는 쌀, 밀은 일반인의 주식이며, 그 수요량의 대부분을 쌀은 국내에서 생산하고, 밀은 수입에 의존하고 있다. 쌀, 밀은 가공 또는 소비될 때 까지는 각각 창고에 저장되며, 쌀은 그 기간이 1년 이상으로 될 때가 있다. 해충에 의한 쌀, 밀의 食害는 이 저장기간에 발생하는 것이며, 해충에 의한 食害를 방지하기 위해서, 종래는 창고의 밀폐화에 의한 침입방지 및 일부에서는 침입해충을 가스로 훈증(燻蒸)하여 살균하는 대책을 쓰고 왔지만, 식품위생상 및 창고 관리 등의 경제성측면에서 문제점이 있었다. 따라서 본 연구에서는 이와같은 문제점을 해결하고, 해충에 의한 食害를 방지하기 위하여 ^{60}Co γ 선을 쌀, 보리에 조사시켜, 해충을 살충 또는 不妊化시키는 동시에 조사한 쌀, 밀의 건전성을 평가하였다.

이 연구에서는 쌀, 밀에 20krad정도의 γ 선을 조사시켜, 바구미 등 쌀벌레를 살균, 불임화시킬수 있었다. 또 조사한 쌀, 밀을 이용한 영양시험, 독성시험 등 각종 시험결과, 50krad까지의 선량에는 쌀, 밀의 식품으로서의 건정성에는

손실이 없었다. 그러나 이 선량에서 쌀의 밥맛, 밀의 가공적성에 미치는 영향에 대하여 검토하였더니, 쌀은 대상시료의 품종에 따라 조사에 의하여 밥맛이 변하는 것이 있었고, 밀은 제면적성에 저하가 있었다.

이상의 결과에서, γ 선조사에 의한 쌀, 밀의 살충에는 20~50krad 정도의 선량을 사용하여 품종 및 용도에 유의하면서 시행하는 것이 타당하다고 생각된다.

4) 비엔나소시지의 살균

햄, 소시지 등의 식육가공제품은 최근 급속히 소비가 증대한 식품이다. 이들 축산제품은 주년적으로 생산되어 전국에 유통, 판매, 소비되고 있고, 비엔나소시지는 이 식육가공제품의 생산량에서 차지하는 비율은 크다. 그러나 비엔나소시지는 그것을 담는 껍질로 양창자를 이용하고 있고, 그 내용량에 대하여 표면적이 크다는 이유로, 다른 대형 소시지에 비하여 세균류에 의한 오염의 영향을 받기 쉽고, 보존성이 두드러지게 낮다. 비엔나소시지의 부패는 표면이 눅눅해지면서 갑자기 일어나는데, 이것으로 인하여 품질보존(맛)기간이 짧아지고, 유통 및 소비단계에서 손실의 우려가 있다. 눅눅해지는 것과 부패를 방지하고, 맛을 오래동안 유지하기 위해서는 그 원인이 되는 미생물을 살균하는 것이 중요하다. 따라서 본 연구에는 비엔나소시지에 ^{60}Co γ 선을 조사시켜, 눅눅해지는 것과 부패살균에 의한 살균을 방지하고, 저장기간의 연장을 꾀하는 동시에 비엔나소시지의 건전성을 평가하였다.

그 결과, 질소가스분위기속에서 비엔나소시지에 300~500rad의 방사선을 조사하면, 품질에 손상없이 눅눅해지는 것을 억제하여 부패세균을 대폭적으로 멸균할수 있음을 알았다. 또 조사한 비엔나소시지를 사용한 영양시험, 독성시험 등 각종 시험 결과, 조사에 의한 비엔나소시지는 식품으로서의 건정성에 손실이 있음을 발견하지 못 하였다. 그러나 이 선량영역으로 조사한 후

10°C로 저장해도 포장재료의 산소투과성이 높으면, 소수 생존한 호기성세균 및 효모가 번식하여 부패의 원인이 되기 때문에, 산소투과성이 적은 포장재료를 사용해야 한다.

이상의 결과에서, 비엔나소시지를 방사선살균하여 저장기간을 연장하기 위해서는 산소투과성이 적은 포장재료를 사용하고 질소가스로 봉입한 후, 300~500krad의 γ 선을 조사시켜, 10°C 정도의 온도에서 저장하는 것이 적당하며, 이렇게 하면 저장기간을 3~5배 정도 늘일수 있다는 것을 알았다.

5) 수산어묵제품의 살균

수산어묵제품은 생선꼬치, 어묵류, 오뎅, 튀김, 생선햄·소시지등의 총칭이며, 원료인 생선을 갈아서 성형하여 찌는 방법으로 가열처리한 수산가공식품이다. 원료인 생선의 종류는 매우 다양하며, 제품은 주년적으로 생산하고 있으며, 전국적인 규모로 유통, 판매 및 소모되고 있다. 수산어묵제품의 품질유지기간은 제품의 종류에 따라 다르지만, 비교적 짧다. 따라서 유통이나 소비단계에서 손실되기 쉽다는 것이 문제이다. 수산어묵제품의 품질열화는 주로 세균의 번식에 의한 것으로서, 이것을 방지하기 위해서는 이들의 미생물을 살균하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 어묵에 방사선을 조사시킴으로써 부패세균에 의한 부패를 방지하고, 저장기간의 연장을 시도하고 동시에, 조사한 어묵의 건전성을 평가하였다. 사용한 선원은 ^{60}Co γ 선이다. 어묵의 주원료인 진이긴 생선을 냉동시킨 것도 검토하였다.

그 결과, 300krad 정도의 γ 선을 조사시키면, 품질에 손상없이 부패세균을 대폭적으로 살균할수 있다는 것을 알았다. 또한 조사한 어묵의 식품으로서의 건전성에도 이상이 발견되지 않았다. 그러나 300krad의 조사에서는 부패세균의 일종인 bacillus는 어묵속에 생존하기 때문에 20~50°C 이상에서 저장한 경우에는 이 세균의 번식으로 단시일내에 부패가 시작되었지만, 10°C 정도의 온도하에서 저장하면, 조사시키지 않는

경우는 저장기간이 10일 정도의 것이, 조사시킴으로써 저장기간이 20일 정도로 연장된다는 것을 알았다.

이상의 결과에서, 어묵을 방사선살균하여 저장기간을 늘이기 위해서는 300krad 정도의 ^{60}Co γ 선을 조사시킨 후, 10°C 정도의 온도에서 저장하는 것이 적당하며, 이렇게 하여 저장기간이 2~3배 정도 연장할수 있다는 것을 알았다.

6) 굴의 표면살균

굴은 유통, 저장중에 그 표면(껍질)에 붙은 푸른곰팡이, 초록곰팡이 등의 발생으로 변질한다. 본 연구의 실사가 검토되었던 시점에서의 추정에서는, 곰팡이발생에 의한 소모는 전생산량의 5%정도라고 보았다. 그리고 굴의 저장기간을 연장시킴으로써 과즙공장에 원료의 안정공급을 피할수 있고, 굴표면에 발생하는 곰팡이는 방사선조사로 살균할수 있다고 생각하였다. 본 연구에서는 굴의 표면에 투과력이 약한 전자선을 조사시킴으로써 곰팡이의 발생을 억제시키고, 저장기간의 연장을 시도하는 동시에, 조사한 굴의 건전성을 평가하였다.

이 결과, 굴의 표면에 100krad의 전자선을 조사하면 품질의 손상없이 곰팡이를 대폭 살균할수 있다는 것이 밝혀졌다. 또 전자선을 조사한 굴에 대하여 영양시험, 독성시험 등 각종 시험의 결과, 식품으로서의 건전성이 손상될 만한 현상은 발견할수 없었다. 그러나 조사후, 실온에서 저장한 경우에는 곰팡이발생의 억제효과가 작고, 저장후에 껍질의 색깔변화가 있는 것도 발견되어, 저온저장이 필요하다는 것, 전자선의 에너지가 0.5MeV 이상인 경우, 에너지와 색깔변화의 발생과의 사이에 상관관계가 있음을 알았다.

이상의 결과에서, 굴의 표면을 전자선 조사에 의하여 살균하고, 저장기간을 연장하기 위해서는 0.5MeV 에너지의 전자선을 이용하여 150krad로 조사한 후, 저온저장하는 것이 적당하며, 2~3개월간의 저장이 가능하다는 것이 밝혀졌다.

腦의 內部를 立體畫像化

— 日本에서 新型포지트론CT開發 —

일본의 放射線醫學綜合研究所는 1989년 2월 8일, 포지트론 CT를 사용하여 뇌속의 도파민(신체운동 등에 관계되는 신경전달물질)受容體분포의 입체화상화에 성공하였다고 발표하였다.

放醫研, 千葉大, 松 photonics와의 공동연구에 의한 것으로서, 신경전달물질의 하나인 도파민수용체에 대한 생체뇌속에서의 분포상태가 高解像力포지트론 TC로 밝혀졌고, 손이 떨리거나 걸음을 어렵게 하는 등의 파킨슨증후군을 초래하는 난병인 線條體黑質變性症의 진단에 길잡이가 될 것이라고 한다.

포지트론CT를 사용한 핵의학진단에는 지금까지 포도당을 이용한 뇌내국소의 에너지대사측정(뇌활동 mapping)이나 탄산가스를 이용한 뇌내국소의 혈류측정등이 있고, 암이나 뇌혈관장애 등의 질환의 진단에 활용되고 있다.

최근에는, 뇌본래의 기능인 신경정보전달에 직접 관련되는 신경수용체나 산소활성의 측정이 가능케 되어 주목을 받고 있다.

선조체흑질변성중에 대해서는 해부검사의 결과, 뇌속의 신경핵인 선조체의 신경세포가 장해를 받고 있다는 것이 밝혀졌지만, 지금까지 생체뇌를 직접 평가할 수 있는 방법이 없어서, 그 진단은 임상소견에 의존하지 않으면 안되었다.

이를 위하여 放醫研에서는 新技術開發事業團에서 松photonics에 개발위탁하고 있던「高解像力포지트론CT장치 SHR-1200」의 개발에 있어서, 임상시험의 일환으로서 도파민D₂ 수용체에 특이적으로 결합하는 방사성약제를 표지함성하여 핵의학 진단방법을 연구하였다.

그 결과, 지금까지의 포지트론CT를 사용한

방법으로는 선조체의 내부구조까지는 알 수 없었지만, 등장치로서는 그 중의 尾狀核과 被殼의 구별을 명확히 할 수 있게 되어, 線狀體黑質變性症 환자를 조사해 본 결과, 특히 피각중의 도파민 수용체가 정상인에 비하여 두드러지게 감소하고 있다는 것이 판명되었다.

더우기 가로방향뿐만 아니고, 세로방향의 분해능도 우수하여 3차원적인 화상처리도 가능하게 되어, 線條體를 입체적으로 나타내는데 성공하여 위치관계의 파악이 가능하게 되었다.

放醫研에서는 이들 성과에서 선조체흑질변성증의 핵의학진단방법에 실마리가 된다고 하고 있다.

廢棄物保管施設增設

— 日原研·東海研 —

日本原子力安全委員會는 1989. 1. 26, 日本原子力研究所 東海研究所의 원자로설치변경에 대하여 「문제 없음」이라는 답신을 매듭지었다.

이번 변경은 東海研究所에 저·중준위 고체폐기물보관폐기시설 II의 증설과 高速爐監界實驗裝置(FCA)의 저장능력을 올리는데 있다.

「보관폐기시설 II」는 현재 있는 「보관폐기시설 I」과 같은 시설을 증설하는 것으로서, 지하 1층, 지상 3층의 철근콘크리트건물이다. 약 420 0m²의 연면적을 가지며, 200ℓ/드럼통을 약 180,000개 및 중량콘테이너 약 50개(200ℓ/드럼 통 2000개분)의 보관이 가능하다. 원자로운전에서 발생하는 고체폐기물 5년분 이상을 보관할수 있는 능력을 가진다.

FCA의 변경은 동시설이 보유하고 있는 Pu연료를 모두 보관할수 있도록 하는 것이다. 저장능력을 250kg에서 330kg으로 증대시키고, 이와 함께 Pu연료수납용기를 220개에서 305개로 변경하는 것이다.