

방사선 식품조사

이 글은 1996년 일본아이소토프협회와 관련기관이 공동 개최한 '제22회 일본아이소토프·방사선 종합회의'에서 발표된 논문중 일부를 요약하여 연재중이며, 총4회중 세번째 내용임.

I. 미국 조사식품 유통의 현황

조사식품의 소비자에 의한 수용을 촉진하기 위해서는 식품기업 측의 방사선조사 채용과 소매업자에 의한 조사식품 판매가 필수적이다. 미국 플로리다 주에서 굴 종류의 "Co 감마선에 의한 살충을 목적으로 하여 1992년에 설립된 Vindicator사(현재는 FOOD TECHNOLOGY라 개명) 및 1992년 이후 조사식품의 판매를 실시해온 시카고 근교의 식료품 회사인 Carrot Top사는 미국의 식품조사 보급을 리드하는 다채로운 활동을 하는 것으로 잘 알려져 있다. 필자는 작년에 두 회사를 방문하여 최근의 미국 식품조사 동향에 대한 정보를 얻을 수 있었다.

Carrot Top사가 현재 판매에 힘을 쏟고 있는 것은 하와이산의 열대 과실(파파야, 리치(Leich) 등)이다. 하와이는 초파리 오염지역으로 지정되어 있기 때문에 섬 안에서 수확된 농산물을 소독하지 않고 그대로 미국본토에 반입하는 것은 법률로 금지되어 있었지만 방사선조사 처리를 시카고에서 실시한다고 하는 조건부로 본토 반입의 허가가 내려졌다. 현재

Carrot Top 이외에 조사식품을 취급하고 있는 슈퍼마켓 체인은 인디애나 주, 인디애나폴리스의 Marsh, 오하이오 주, Toledo의 Churchills(5점포), 오하이오 주, Tefiance의 Churchills(18점포)가 있어 딸기, 파파야, 리치(Leich), 버섯, 양파의 판매실적이 있다고 했다.

FOOD TECHNOLOGY사에서 현재 조사되고 있는 주요한 식품은 닭고기, 토마토, 딸기, 버섯 등으로 거의 대부분이 Carrot Top사에 공급되고 있다. 또한 오하이오 주의 Caito 슈퍼마켓 체인과의 거래가 있다고 했다. 그밖에 병원식이나 우주식 등도 취급하고 있어 스페이스 셔틀용의 우주식은 모두 이 회사에서 조사되고 있다는 것이었다. 또한 최근에는 시애틀 업자와 협력하여 해외수출용으로 냉동새우, 연어 등의 조사를 하고 있으며, 장래 시애틀에 새로운 조사시설을 건설할 계획이 있다고 했다.

Carrot Top사에 의하면 현재는 조사식품에 관한 뉴스레터를 신문광고로 대체하고, 창구표 시도 최소한으로 하고 있지만 소비자 반응이 매우 좋고 상품이 위생적이고 보기에도 좋아 값이 타당하면 조사, 비조사를 막론하고 잘 팔린다고 했다. 마찬가지로 FOODTECHNOLOGY사

에 대한 마스크롬의 반응도 매우 좋게 되고, 식품업계로부터도 호감을 받게 되었다. 식품업계로부터는 쇠고기의 대장균 0157:H7 말살균을 목적으로 하는 방사선조사의 허가신청도 있었고, 금년 안으로 FDA의 허가를 얻을 수 있다는 전망이라는 것이었다. 그러나 각 기업 레벨로서는 식품조사 도입에 신중하다는 것이 실정이며, 조사식품의 보급에는 아직 시간이 걸릴 것 같다고 했다. 이런 상황을 타파하기 위해서는 조사사업과 함께 식품기업에 대해서도 일반 소비자와 마찬가지로 적절한 교육을 실시하여, 식품조사의 이해를 촉진해야 한다는 것이 중요하다고 이 회사는 인식하고 있다. 이를 위해 Purdue 대학이나 플로리다 주립대학의 식품조사 교육프로그램 작성을 지원하거나 지역 고교생등을 시설에 초대하여 PR을 행하고 있다.

古田雅一(Masakazu Furuta) - 일본 大阪府立대학 첨단과학연구소 조수

II. 브라질 식품照射의 현황

요지

브라질 식품照射 연구는 1968년에 Piracicaba, Sao Paulo의 농업원자력에너지 센터(CENA)에서 개시되었다.

Sao Paulo의 원자력 및 에너지 연구소(IPEN-CNEN/SP)에서는 조사식품의 검지에 관한 연구가 진행중이다. 1973년에 브라질 정부는 식품조사에 관한 규제를 정한 바 있다. 현재 조사하도록 허가된 산물은: 쌀, 가금, 어류 및 어획제품, 감자, 양파, 아보카도, 감, 파인애플, 밀가루, 옥수수, 콩양념, 토마토, 구아바, 오렌지, 레몬, 딸기, 망고, 메론 및 파파야이다. 이밖에 앞으로 승인되도록 권장되고 있는 산물은: 마늘, 사과, 포도, 코피, 치즈,

블루베리, 아세롤라 및 생 과라나이다. 오늘날 오직 1基의 조사시설, "the Empresa Brasileira de Radiacoes Ltda. (EMBRBARAD)가 국내에서 가동되고 있다. 이 회사는 Nordion사의 제품의 JS-7500 조사장치를 운전하고 있는데 현재의 방사능은 약 1,000kCi이며, 살균용 의료기구로 설계된 것이다. 이것은 또한 양념, 건조식품, 보석, 화장품, 목재 및 제약용 원료도 조사한다. 이 플랜트는 하루 24시간 가동하며, 양념과 건조식품이 그 작업의 15%를 차지한다. 과라나 씨앗의 분말도 수출용으로 조사되고 있다. 이밖에 2基의 상업용 방사선 살균시설이 브라질에 있어 독점적으로 나름의 제품을 조사하고 있다.

Olivia Kimiko Kikuchi - 브라질원자력연구소

III. 유럽 식품照射 현황

요약

방사선 프로세싱은 서서히 확대되고 있다. 이를테면 1992년 전세계에서 약 20,000톤의 조미료가 照射된 것이 1994년에는 100,000톤으로 증가되었다. 이 확대는 유럽에서도 비슷하며, 특히 유럽연합이 그러하다. EU 가맹국인 벨기에, 덴마크, 프랑스, 네덜란드 및 영국은 상업적으로 이 프로세스를 이용하고 있으며, 핀란드, 이탈리아 및 스페인은 허가는 나와 있지만 이 프로세스를 이용하고 있지 않다. 그 밖의 EU 7개국은 식품조사를 금지하고 있거나 또는 법률적으로 정하고 있지 않다. 1989년 이후 조정작업이 이루어지고 있지만, 가맹국간의 입장차이로 말미암아 아직 달성하지 못한 상태이다. EU 가맹국이 아닌 유럽 여러나라는 중간정도의 이용을 하고 있으며, 이중 헝거리가 가장 발전되어 있다. 그러나 이 사실은 유럽의 어려운 정치적 상황을

크게 반영하고 있다. 파프리카 (빨간 고추)의 경우 헝거리에서는 살모넬라균 통제를 위한 조사를 하지 않고 있는데, 이것은 엄격하게 식품조사를 금지하고 있는 독일에서의 중요한 시장 상실을 염려하기 때문이다. 일단 우발적이거나 조사된 파프리카가 독일 시장에서 발견되면, 모든 무역상이 헝거리로부터의 수입품에 대해 경계태세를 취하게 된다. 또한 약간의 살모넬라균이 포함된 파프리카가 포테이토 칩스에 포함됐다고 하여 부득이 시장에서 회수해야만 했던 적이 있었는데, 이에 소요된 금액이 US 달러로 수백만불에 이르렀다.

개발 및 실상황이 재검토되고, 방사선처리의 추정량이 계산되고, 몇몇 州의 소비자 수용상황이 조사되고 있으며, 식품조사에 관한 EU의 규제 조화에 있어 예상되는 진전이 논의되고 있다.

Dieter A.E.Ehlermann - 독일영양학연구소

IV. 전자빔을 사용한 농산물 살충과 농산물의 방사선내성

1992년에 臭化메틸로 인해 오존층 파괴가 있다는 것이 밝혀진 이래, 臭化메틸 燻蒸의 대체기술의 개발이 촉진되고 있다. 臭化메틸은 燻蒸제로서 널리 사용되고 있으며 세계 총소비량은 약 75,000톤이다. 그 내역은 토양 소독용이 70%, 곡물, 사료, 목재 등의 살충용이 16%, 생선야채·과일의 살충용이 8%, 구조물의 살충용이 2.7%, 화학공업 원료용이 3.2%이다. 세계 각국은 농산물 살충제로서의 臭化메틸의 대체가 될 새로운 약제의 검색, 기존 약제의 혼합사용, 臭化메틸의 회수, 분해, 재이용에 대해 검토하고 있으며, 이미 기술적으로 몇 개의 방법이 가능하지만 어느 방법도 값비싼 것이어서 아직 결정적인 대체

기술은 없다. 대체기술의 하나가 방사선조사이다.

방사선살충에 관한 연구는 주로 과일·야채의 해충 불임화와 저장곡물의 해충을 살충할 목적으로 실시되어 왔다. 그러나 식물검역처리로서 방사선조사를 이용하게 되면 대상 농산물도 과일이나 곡물 뿐 아니라 자른 꽃가지, 목재, 야채, 묘목, 분재, 종자 등 다양하며, 대상 해충도 나방, 유충, 모충, 진드기, 진디, 介殼虫, 깍지벌레, 삽주벌레, 線虫, 달팽이 등 여러가지이다. 이러한 농산물이나 해충에 대한 방사선의 영향에 관한 연구는 거의 이루어져 있지 않으며, 식물검역처리로서 방사선을 사용하게 되면 각종 해충의 살충선량과 개개의 농산물에 대한 방사선 내성에 관한 데이터를 축적할 필요가 있다. 이것을 목적으로 하여 IAEA/FAO는 1992년부터 식물검역처리로서의 방사선조사에 관한 국제 프로젝트(FAO/IAEA Coordinated Research Programme on Irradiation as a Quarantine Treatment of Mites, Nematodes and Insects Other than Fruit Fly)를 실시하고 있다.

한편 일본에서는 横浜식물방역소가 자른 꽃가지의 전자빔 조사에 대해 검토하고 있다. 그 결과 검토된 모든 해충은 400Gy의 전자빔에 의해 날개가 뜯거나 부화하는 것을 불가능하게 할 수 있다는 것이 밝혀졌다. 한편 대부분의 자른 생화는 400Gy에서는 장해가 나타나지 않지만, 600Gy를 조사하면 장해가 나타난다. 그러나 국화의 경우, 시판중인 자른 꽃가지용 휴대용액이나 糖용액에 담그면 이러한 장해를 방지할 수가 있다. 당이 조사시에 작용하는 것이 아니라, 조사후의 생리대사에 작용하여 방사선장해를 방지하고 있는 것이다.

해충의 살충에 필요한 선량은 약 400Gy이며, 자른 꽃가지의 방사선 내성선량은 400~600Gy이다. 즉 살충에 필요한 최저선량과 꽃

가지의 방사선 내성의 최고선량이 접근하고 있다. 자른 꽃가지의 경우, 공항의 내부 또는 근방에 조사시설을 건설하되 감마선시설보다는 전자선빔 시설 쪽이 바람직하다. 그러나 선량의 허용범위가 좁은 것을 고려하면, 투과력이 있는 10MeV의 전자빔 또는 X선의 이용을 고려하지 않을 수 없다. 아직 해결해야 할 과제는 남아 있지만 오존층을 파괴하는 臭化 메틸 燻蒸의 대체기술로서 전자빔 내지 X선이 크게 도움이 될 가능성이 많다.

林 徹(Toru Hayashi) - 일본식품종합연구소 방사선이용 연구실장

V. 식품조사에의 가속기 이용 현황과 전망

요지

기기 선원에 의한 방사선 프로세싱은 세계적으로 업계의 표준이 되어 있다. 1996년에는 총설치대수가 1000기에 달하여, (180기의 감마선 조사시설의 총출력이 3MW인 것에 비교하여) 총출력이 약 50MW로 되어 있다. 이들 중의 대다수 시설은 낮은 에너지 범위에

있어 케이블의 절연, 가교의 증강, 내지 의료기구의 살균 등 제품의 개선에 사용되고 있다. 식품의 방사선처리에는 보다 높은 투과도, 즉 Codex Alimentarius 규격으로 설정된 10MeV를 필요로 한다.

세계적으로 식품의 방사선처리에 대한 수요가 서서히 증대되고 있어, 시장에 조사식품이 나타나면 때때로 소비자가 수용하지 않을 지도 모른다는 선입관은 잘못임이 판명되고 있으며, 또한 소비자가 일단 실제의 제품을 시식하고자 결정함과 동시에 그 편견은 사라지고 있다. 이와 같이 수요가 증대한다는 것은 방사선처리시설을 건설하는 시장 찬스를 보다 창출하게 하며, 그것은 제동복사를 포함하여 감마선 및 전자빔 어느 것에도 해당이 된다.

그와 같은 기계적 선원의 가능성 및 제약과 감마선시설을 대조하여 논하고 있으며 특히 Codex Alimentarius 규격의 제동복사 정규 에너지에 대한 한도를 현재의 5MeV에서 적어도 7.5MeV로 바꾸는 것에 대해서도 고려하고 있다.

Dieter A.E.Ehlermann - 독일영양학연구소



우리協會에서는 매 분기 발간하는 會報誌에 게재할 기술정보, 국내외소식, 수필, 학술활동, 論壇 및 時論을 모집하오니 회원 여러분께서는 적극 투고하여 주시기 바랍니다.

- 접 수 : 수시
- 보 낼 곳 : 한국방사선동위원소협회 정보관리팀(동위원소회보 담당 : 최윤석)
서울시 강남구 대치동 960-12(과학회관) 우편번호 : 135-280
전화번호 : 566-1092 FAX : 566-1094

※ 채택된 원고에 대하여는 소정의 원고료를 지급합니다.