



식품용기 포장재 안전성규정 및 용출시험

이근택 / 강릉대학교 생명과학대학 식품과학과교수

본 내용은 식품의약품안전청에서 시행된 “용출시험의 과학화”에 대한 용역연구개발사업의 연구 결과이다.

1. 머릿말

포장재에 함유되어 있는 유해 물질이 식품으로 용출되는 것을 규제하기 위하여 국내에서는 식품공전에 관련 규정과 실험 방법들이 명시되어 있다. 이러한 국내 규정과 실험방법은 제정 당시부터 거의 대부분 일본 식품위생법의 관련 내용을 전제한 것으로 판단된다.

그러나 1996년 식약청에 용기·포장과가 신설되면서 일부 재질에 대한 기준·규격의 추가 및 개정, 그리고 부분적으로 실험 방법에 대한 개정이 이루어져 왔다. 그럼에도 불구하고 아직 까지도 용기·포장에 대한 국내 기준 규격 및 실험 방법은 선진국의 것과 비교하여 여러 면에서 개선 보완되어야 할 점이 많다고 판단된다.

또한 새로운 포장재가 개발되고 다양한 형태의 포장된 식품이 유통되고 있는 현실에서 현재 국내의 용기·포장에 관한 규정과 용출 실험 방

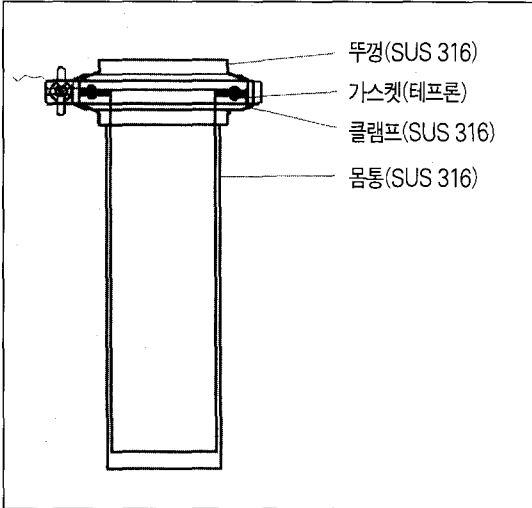
법 등의 개정은 국제적인 조화 차원에서도 필요하다. 이러한 자국내 관련 기준·규격의 정비, 실험방법의 검증을 통한 전 세계적 조화 노력은 오래 전부터 유럽연합에서 시작되어, 미국 그리고 최근 일본에서도 활발히 진행되고 있는 중이다. 따라서 이와 같은 국제적 추세를 쫓으면서 국내 식품 포장재의 안전성 여부를 판단하고 품질 향상을 도모하기 위해서는 국내 용기·포장의 기준·규격에 대한 총체적 점검이 요구되고 궁극적으로는 이의 개선점을 파악하여 관련 규정의 개정이 이루어져야 할 것이다.

본 연구를 수행하는데 있어 우선적으로 국·내외 최신 용출시험 관련 규정 자료를 수집 분석하고 이를 통한 식품공전의 개정안의 방향을 설정하였다. 또한 본 연구의 목표를 달성하기 위하여 시료의 준비 방법을 구체화하고 용출셀을 개발하며 이 셀을 이용하여 얻어진 용출시험 결과를 검증하고자 하였다.

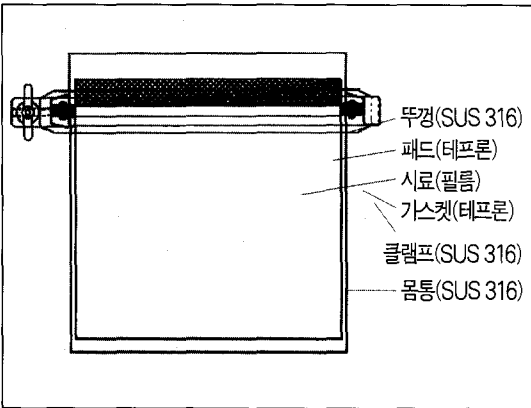
이를 통하여 궁극적으로는 보다 발전되고 국제적으로도 조화를 이루는 식품 용기·포장재의 기준 규격을 마련하여 관련 산업의 수준을 향상시키고 포장된 식품의 안전성을 확보함으



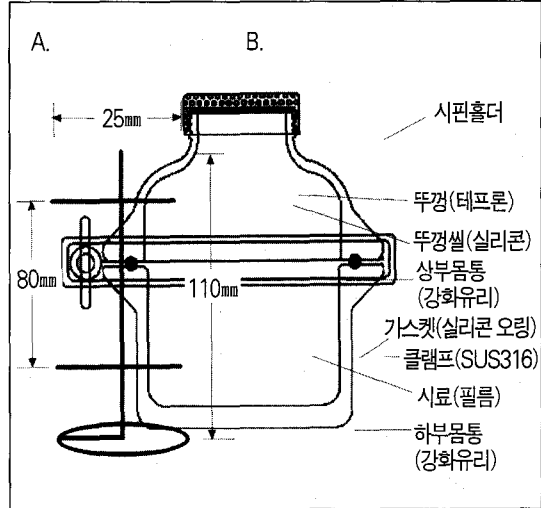
[그림 1] 스텐레스제 양면 용출셀



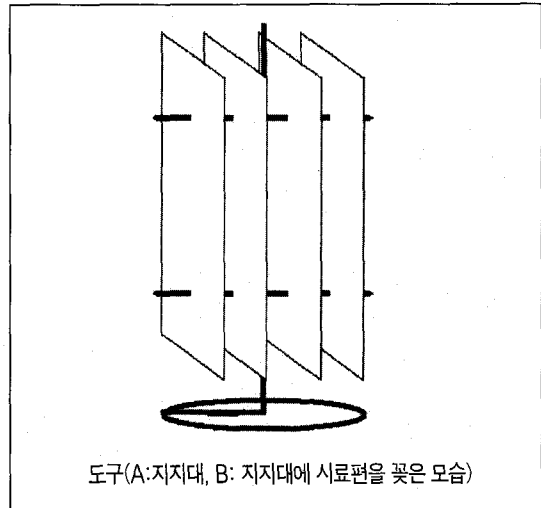
[그림 2] 스텐레스제 단면 용출셀



[그림 3] 유리제 단면 용출셀



[그림 4] 시료편의 지지와 추출을 돕기 위한 보조



로서 국민 건강에 이바지하는데 도움이 될 것으로 기대한다.

2. 국내·외 기술개발 현황

제 1절 최근 각 국가 권역별 이행 관련 규정 및 실험 방법 운용 현황

식품 용기·포장재에는 제조시의 미반응물, 반응부산물 및 다양한 첨가제뿐 아니라 환경으로부터의 오염된 물질이 포함되어 있다는 것을 감안하여야 한다. 이러한 물질들은 식품 자체의 관능적 품질이나 위생적 안전성에 영향을 미침

으로써 소비자 뿐 아니라 관련 산업 차원에서 사회적 문제가 야기될 소지가 있다.

따라서 각 국가에서는 관련 법규를 제정하여 포장재로부터의 위해 물질의 양과 범위를 규제하고 있다.

이와 관련하여 Heckman(1992)은 미국 FDA에서 제한과 규제가 가장 엄격히 가해지는 것이 아마도 식품포장재의 안전성 분야일 것이라고 지적한 바 있다.

그러나 현재 전 세계적으로 적용되고 있는 식품포장재 및 용기에서의 이행관련 규정 및 실험 방법은 서로 일치하지 않는 점이 많을 뿐 아니라 이에 대한 개선책이 요구되고 있는 실정이다(유와 조, 1997).

또한 이러한 각 국가 간의 규정의 차이는 비관세 무역 장벽으로 작용할 소지가 있으므로 가능하다면 국제적으로 조화를 이루는 것이 필요하다고 지적된 바 있다(한국식품위생연구원, 1997).

전체적으로 살펴 볼 때 유럽연합과 미국의 관련 규정 및 실험 방법은 구체적이고 체계적이며 포장재 내 유해 가능 물질에 대한 positive list의 제정 또는 포장재 첨가물의 사용에 대한 사전 승인 제도 등 다양한 방법으로 식품 용기·포장재의 안전성 확보를 위하여 강력한 관리 제도를 운영하고 있다.

이에 반하여 국내에서의 규정 및 실험 방법은 보완되어야 할 것이 많으며, 이는 일본도 비슷하나 일본은 자주 규격을 통하여 이를 보완하고 있는 것이 우리나라와 다른 점일 것이다.

전 세계를 권역별로 유럽연합, 미국, 그리고 일본과 우리나라로 나누어 식품포장재에 대한

안전성 관리 규정과 이행 관련 기준 규격을 다음과 같이 개략적으로 살펴보았다.

1-1. 유럽연합

1992년 12월 31일 유럽이 하나의 시장으로 통합되면서 식품과 접하는 재질과 물품 분야에서도 각 회원 국가 간 무역에서의 기술적 장벽을 제거하고 소비자 건강을 보호하기 위한 법적인 조화 작업을 시작하였다.

따라서 유럽 연합에서는 1976년 식품용기 포장재에 관한 통합 작업을 시작한 이후 1989년 10가지 부류의 용기 포장재에 대한 Framework Directive 준비 작업이 공포되었다. 그러나 현재 재생 셀룰로스와 세라믹에 대하여만 완전히 통합된 directives가 제정된 정도이며 합성수지에 대하여는 첫 directive가 제정된 지 10여년이 넘었음에도 불구하고 아직까지 통합 작업이 진행 중이다.

따라서 아직 유럽연합 차원에서 통합 인정되지 못한 기준 규격은 각 회원국의 자국법에 따라 허가를 받고 이러한 물품이 타 회원국으로 유통되는 것은 "mutual recognition(상호승인)" 하에서 이루어지고 있는 상태이다.

유럽연합 내 통일된 기준 규격은 European Directives로, 그리고 총 이행량과 특정 이행량을 측정하기 위한 실험 방법은 CEN(European Committee for Standardization)에서 European Standard로서 공포되고 있다.

이러한 기준 규격은 아직까지도 유럽연합 각 회원국의 전문가들이 모인 위원회, 예를 들면 TC(Technical Committees), SC(TC의 subcommittees)나 WC(Working group)등에



(표 1) CEN(유럽연합 규격 위원회) 서류의 현재 상황 : 식품과 접촉하는 재질 및 물품

플라스틱으로부터의 총이행량 측정을 위한 유럽연합의 사전규격(European Prestandard; ENV)		
부분	제 목	참조 번호
1	총이행량 측정용 조건 및 실험 방법의 선택을 위한 안내서*1)	ENV1186-1:1994
2	총침지법에 의한 올리브유로의 총이행량 측정 방법	ENV1186-2:1994
3	총침지법에 의한 수성식품모사용매로의 총이행량 측정 방법*2)	ENV1186-3:1994
4	용출셀에 의한 올리브유로의 총이행량 측정 방법	ENV1186-4:1994
5	용출셀에 의한 수성식품모사용매로의 총이행량 측정 방법	ENV1186-5:1994
6	파우치를 이용한 올리브유로의 총이행량 측정 방법	ENV1186-6:1994
7	파우치를 이용한 수성 식품모사용매로의 총이행량 측정 방법	ENV1186-7:1994
8	충진하는 단면 접촉법에 의한 올리브유로의 총이행량 측정 방법	ENV1186-8:1994
9	충진하는 단면 접촉법에 의한 수성식품모사용매로의 총이행량 측정 방법	ENV1186-9:1994
10	올리브유로의 총이행량 측정 방법: 올리브유의 추출이 불완전한 경우에 사용되는 변형 방법	ENV1186-10:1994
11	14C로 표기된 합성 트리글리세라이드 혼합물로의 총이행량 측정법	ENV1186-11:1995
12	저온에서의 총이행량의 측정법	ENV1186-12:1995
13	고온에서의 총이행량 측정법	ENV1186-13:1999
14	이소옥탄과 95% 에탄올을 실험 용매로 이용하는 지방성 식품과 접촉하는 플라스틱으로부터의 총이행량의 대체 측정법	ENV1186-14:1999

서 지속적으로 개정 보완해 나가고 있다. 이러한 기준·규격의 절차는 CEN의 홈페이지 내에 candidate harmonized standards(<http://www.cenorm.be/boss/prodpro/pp012.htm>)에 잘 설명되어 있다.

유럽연합에서 제정된 기준 규격 또는 실험 방법 등은 매우 구체적이고 체계적으로 기술되어 있으며, 미국에서와 달리, 예를 들면 합성수지의 경우 모든 재질에 공통적으로 적용되고 있는 것이 특징이다.

그리고 Synoptic Document는 독일을 비롯한 7개 국가의 자국법에서 식품과 접촉하는 포장재

의 제조에 사용되는 단량체와 첨가제에 대하여 명시된 것을 기초로 하여 유럽연합 내 Scientific Committee for Food(SCF)에 의하여 만들어진 것으로 독성학적 기준치가 제시된 잠정적인 positive list의 역할을 하고 있다(European Commission, 2002). Synoptic Document에 포함된 물질에 대한 자료는 수시로 추가 보완 또는 수정해 나가고 있으나 모든 관련 물질에 대한 데이터를 확보한다는 것이 현실적으로는 매우 어려운 일이다.

참고적으로 사용자가 EU Directives를 보다 잘 이해하고 활용하기 위한 안내서와 지침서

플라스틱으로부터 특정이행의 측정을 위한 유럽연합의 사전규격(European Prestandard: ENV)

부분	제 목	참조 번호
1	플라스틱으로부터 식품과 식품모사용매로의 특정이행 물질의 측정을 위한 실험 방법과 식품모사용매로의 노출 조건의 선택을 위한 안내서	ENV13130-1:1999
2	식품과 식품모사용매에서의 테레프탈산의 정량	ENV13130-2:1999
3	식품과 식품모사용매에서의 아크릴로나이트릴의 정량	ENV13130-3:1999
4	플라스틱에서의 1,3-부타디엔의 정량	ENV13130-4:1999
5	식품모사용매에서의 염화비닐리덴의 정량	ENV13130-5:1999
6	플라스틱에서의 염화비닐리덴의 정량	ENV13130-6:1999
7	식품모사용매에서의 모노에틸렌과 디에틸렌 글리콜의 정량	ENV13130-7:1999
8	플라스틱에서의 이소시아네이트의 정량	ENV13130-8:1999

플라스틱으로부터의 특정이행 특정을 위한 유럽연합 규격(European standard: EN)

Part	Title	Ref. No.
1	플라스틱으로부터 식품과 식품모사용매로의 특정이행 물질의 측정을 위한 실험 방법과 식품모사용매로의 노출 조건의 선택을 위한 안내서	EN13130-1:2001

로써 구체적이고 자세하게 설명한 Practical Guide(European Commission, 2002)가 발행되고 있다.

1-2. 미국

미국에서는 이전부터 식품 위생 차원에서 기구/용기포장의 안전성을 중시하고 기구/용기포장으로부터의 용출물을 간접식품 첨가물로서 식품첨가물과 동등하게 허가인가제로 취급하는 등 독자적인 안전성확보 시스템을 구축해 왔다. 미국에서는 1938년에 제정되었던 Food, Drugs, and Cosmetics(FD&C) Act가 1958년에 식품첨가물 항목을 추가하면서 용기 포장에 대한 규

정의 근간이 되었다(Heckman, 1992).

미국에서의 용기·포장재에 대한 안전성 확보 시스템은 크게 두 가지로 구분될 수 있다. 하나는 종래부터 있었던 식품용기·포장재에 대한 허가청원(Food contact petition: FCP) 제도이고, 또 하나는 2000년 1월 18일부터 도입된 지정(Food contact notification: FCN) 제도이다.

따라서 시중에 유통되는 제품은 Code of Federal Regulation(CFR)의 title 21에 나타난 기준 규격에 적합한 것으로 허가된 것이거나 FCN제도에 따라 신청, 접수 후 지정된 것이어야 한다.



플라스틱으로부터 총이행량을 측정하기 위한 유럽연합의 규격(European Standard: EN)		
부분	제 목	참조 번호
1	총이행량을 측정하기 위한 조건 및 실험 방법 안내서	EN 1186-1:2002
2	총침지법에 의한 올리브유로의 총이행 측정 방법	EN 1186-2:2002
3	총침지법에 의한 수성식품모사용매로의 총이행량 측정 방법	EN 1186-3:2002
4	용출셀에 의한 올리브유로의 총이행 측정 방법	EN 1186-4:2002
5	용출셀에 의한 수성식품모사용매로의 총이행량 측정 방법	EN 1186-5:2002
6	파우치를 이용한 올리브유로의 총이행량 측정 방법	EN 1186-6:2002
7	파우치를 이용한 수성 식품모사용매로의 총이행량 측정 방법	EN 1186-7:2002
8	충진하는 단면 접촉법에 의한 올리브유로의 총이행량 측정 방법	EN 1186-8:2002
9	충진하는 단면 접촉법에 의한 수성식품모사용매로의 총이행량 측정 방법	EN 1186-9:2002
10	올리브유로의 총이행량 측정 방법: 올리브유의 추출이 불완전할 경우에 사용되는 변형 방법	EN 1186-10:2002
11	14C로 표기된 합성 트리글리세라이드 혼합물로의 총이행량 측정법	EN 1186-11:2002
12	저온에서의 총이행량의 측정법	EN 1186-12:2002
13	고온에서의 총이행량의 측정법	EN 1186-13:2002
14	이소옥탄과 95% 에탄올을 실험 용매로 이용하는 지방성 식품과 접촉하는 플라스틱으로부터의 총이행량의 대체 측정법	EN 1186-14:2002
15	이소옥탄과 95% 에탄올을 이용한 신속 추출법에 의한 지방성 식품 모사용매로의 이행 측정 대체 방법	EN 1186-15:2002

이 때 CFR에 따라 허가된 제품은 신청자이외의 사람도 기준 규격에만 적합하면 제조 판매가 가능하나, FCN 제도에 의하여 지정된 제품은 신청자 또는 지정 제조자만 판매 유통시킬 수 있는 것이다.

규제되고 있는 물질에 대한 이행 실험 조건은 '21 CFR'에 규정되어 있지만 규제되고 있지 않은 신물질에 대하여는 FDA의 Center for Food Safety and Nutrition(CFSAN)에서 제정한 "Guidance for Industry: Preparation of food contact notifications and food additive petitions for food contact

substances:Chemistry Recommendations"(FDA, 2002)에 명시되어 있다.

이에 반하여 유럽연합과 일본 및 국내의 규정에서는 규제 여부와 상관없이 동일하게 적용되고 있다는 것이 차이점이다(EEC, 1997; 日本衛生省生活衛生局, 1999; 한국식품의약품안전청, 2001).

식품포장재 등에서의 이행에 관한 규정은 간접적인 식품첨가물(indirective food additives)의 개념으로 CFR의 title 21, Part 170~189에 명시되어 있는데 매우 복잡하여 일반인이 개념을 파악하기가 쉽지 않다.

식품과 접촉하는 플라스틱에 대한 작업 항목과 유럽연합 규격 초안(Draft of European Standard; prEN)에 있어서 진행중인 작업 목록- 제한을 받는 플라스틱 물질

작업 항목 번호	서류 참조 번호	부문	제목	현 단계 (2002년 10월 기준)
00194087		1	G플라스틱으로부터 식품과 식품모사용매로의 특정이행 물질의 측정을 위한 실험 방법과 식품모사용매로의 노출 조건의 선택을 위한 안내서	34 단계 ²⁾
00194089		2	식품과 식품모사용매에서의 테레프탈산의 정량	34 단계
00194093		3	식품과 식품모사용매에서의 아크릴로니트릴의 정량	34 단계
00194094		4	플라스틱에서의 1,3-부타디엔의 정량	34 단계
00194091		5	식품모사용매에서의 염화비닐리덴의 정량	34 단계
00194088		7	식품모사용매에서의 모노에틸렌과 디에틸렌 글리콜의 정량	34 단계
00194092		8	플라스틱에서의 이소시아네이트의 정량	34 단계
00194103	prEN 13130-9	9	식품모사용매에서의 초산, 비닐에스터의 정량	32 단계
00194104	prEN 13130-10	10	식품과 식품모사용매에서의 아크릴아마이드의 정량	32 단계
00194105	prEN 13130-11	11	식품모사용매에서의 11-아미노언더카노익산의 정량	32 단계
00194106	prEN 13130-12	12	식품모사용매에서의 1,3-벤젠디메탄아민의 정량	32 단계
00194107	prEN 13130-13	13	식품모사용매에서의 2,2-비스(4-하이드록시페닐)프로판(비스페놀 A)의 정량	32 단계
00194108	prEN 13130-14	14	식품모사용매에서의 3,3-비스(3-메탈-4-하이드록시페닐)-2-인돌린의 정량	32 단계
00194109	prEN 13130-15	15	식품모사용매에서의 1,3-부타디엔의 정량	32 단계
00194110	prEN 13130-16	16	식품모사용매에서의 카프로락탐과 카프로락탐염의 정량	32 단계
00194111	prEN 13130-17	17	식품모사용매에서의 염화카보닐의 정량	32 단계
00194112	prEN 13130-18	18	식품모사용매에서의 1,2-디하이드록시벤젠, 4,4'-디하이드록시-비페닐의 정량	11 단계
00194113	prEN 13130-19	19	식품모사용매에서의 디메틸아미노에탄올의 정량	32 단계



작업 항목 번호	서류 참조 번호	부분	제 목	현단계 (2002년 10월 기준)
00194114	prEN 13130-20	20	플라스틱에서의 에피클로르하이드린의 정량	11 단계
00194115	prEN 13130-21	21	식품모사용매에서의 에틸렌디아민과 헥사메틸렌디아민의 정량	32 단계
00194116	prEN 13130-22	22	플라스틱에서의 에틸렌 옥사이드와 폴리펄렌 옥사이드의 정량	32 단계
00194117	prEN 13130-23	23	식품모사용매에서의 포름알데하이드와 헥사메틸렌테트라민의 정량	32 단계
00194118	prEN 13130-24	24	식품모사용매에서의 말레익산과 말레익산 무수물의 정량	11 단계
00194119	prEN 13130-25	25	식품모사용매에서의 4-메틸-펜텐의 정량	11 단계
00194120	prEN 13130-26	26	식품모사용매에서의 1-옥텐과 테트라하이드로후란의 정량	11 단계
00194121	prEN 13130-27	27	식품모사용매에서의 2,4,6-트리아미노-1,3,5-트리아진의 정량	11 단계
00194122	prEN 13130-28	28	식품모사용매에서의 1,1,1-트리메틸프로펜의 정량	11 단계

미국에서의 용기·포장재로부터의 용출물의 이행량은 국내, 일본이나 유럽연합에서와 같이 일률적인 이행량 기준치가 제정되어 있지 않다.

만약 식품이 냄새, 맛이나 색에 문제가 없다면 ADI에 따라 안전성을 평가하는 방식으로 각 용기·포장재 개별적으로 기준·규격이 정해지고 있다.

미국 규정에서 용기 및 포장재로부터의 모든 이행 가능 물질을 검사하는 방법은 다른 국가에서와 달리 여러 가지 용매를 이용한 추출과 식품모사용매를 이용한 이행 실험으로 이루어진다.

따라서, 이 개념은 total extractives, total nonvolatile extractives, maximum extractable fraction 등으로 표시되고 있다.

용매를 이용한 추출 시험은 재질의 검사 시 적격 확인을 위한 단기간 추출 시험(end test)으로 이용된다.

미국 규정은 다른 어느 국가에서보다 각 재질 종류별로 구체적인 기준 규격이 기술되어 있다.

그러나 유럽의 것과 비교하여 일관되거나 정돈되지 않은 상태로 기준 규격이 다양할 뿐 아니라 limitation양도 일정하지 않다.

합성수지포장재를 위한 이행 실험은 종이제의 시험 방법에 따른다.

합성수지 재질에 대한 CFR에는 63개의 일회용 또는 반복 사용되는 재질과 22개의 반복해서 사용되는 polymer에 대한 규격 기준이 나타나 있고 합성수지 코팅제 성분 또는 접착제에 대하여는 별도로 기준 규격이 명시되어 있는 것이 특징이다.

그러나 아직도 susceptor를 이용한 전자렌지에서의 가열 경우와 같이 높은 온도 조건에서의 이행 실험 방법 및 기준은 CFR에 수록되어 있지 않다.

식품과 접촉하는 플라스틱에 대하여 진행중인 규격 작업(작업 항목과 유럽연합 사전규격) 목록

작업 항목 번호	참조 서류	배포일	제 목	현 단계 (2002년 10월 기준)
00194077	prEN 14481	2002-05-30	지방 접촉의 정량을 위한 시험 방법	51 단계 ^{*3)}
00194079	prCEN/TS ^{*4)} 14577	2002-10-17	1000 달톤미만의 합성수지 첨가물의 질량 분획의 분포도를 실험하기 위한 방법	51 단계
00194124			식품과 접촉하는 재료와 물품에 대한 분석 방법, 이행 실험과 분석 자료의 검증과 해석	11 단계

^{*3)} 단계의 번호: 11=최초 계획 단계; 32=CEN/TC(유럽연합 규격 위원회/기술위원회)에서 검토중; 34=공식 투표를 위하여 준비중; 51=공식 투표중

^{*4)} prCEN/TS= 규격화/기술적 규정을 위한 유럽연합의 초안

최근 미국 CFSAN에서는 수성과 알콜성 식품의 식품모사용매로 10% 에탄올을 채택하고, 장기간 실온 저장되는 식품에 대한 이행 실험 조건으로 40℃에서 10일간 실시하는 것으로 개정하였는데(FDA, 1995), 이는 미국의 이행 실험 조건을 유럽 연합의 규정과 조화시키려는 의도로 판단된다.

미국 규정에서의 특이한 점은 소위 'Ramsey Proposal' 이라 하는 개념을 도입하여 50ppb 이하의 양으로 식품에 전이되는 물질로서 독성이 확실히 높거나 섭취할 빈도가 높은 물질을 제외하고는 식품첨가물 규정의 사전 공포 없이도 사용이 허가될 수 있다는 것이다.

그리고 새로운 간접적 식품첨가물로 허가를 얻기 위한 전제로서 'Threshold of regulation' 이 있다. 이 개념은 첫째, 식이섭취 농도가 0.5ppb(w/w)이하인 물질일 경우 식품 첨가물

로서의 대상에서 제외되며, 둘째, 식품에 직접 사용하는 용도로 인정된 물질은 만약 제안된 사용 결과가 일일섭취허용량의 1% 미만일 경우 간접적인 방법으로 사용될 수 있다는 것이다 (Gnanasekharan and Floros, 1997).

이와 같이 미국에서는 용기 포장재의 성분 및 첨가물에 대하여 포괄적 규정에 의한 사전 승인 제도, 즉 일부 예외 규정과 면제 조항이 있는 상태로써 유럽보다는 융통성이 있는 positive list에 의하여 운용되고 있다.

1-3. 일본

일본에서의 합성수지 제품에 대한 기준 규격은 합성수지가 기구·용기/용기포장으로서 보급되기 시작한 1959년에 후생성 고시 370호가 제정됨으로서 그 초석이 만들어졌다.

그 후 수 차례의 개정을 거쳐 1982년에 후생



여러 온도대에서 95% 에탄올과 노르말 헵탄으로 실험하기전과 후의 단면용출셀과양면용출셀에서의 무게 차

95% 에탄올							
온도/시간	셀 번호	단면용출셀의 무게(g)			양면용출셀의 무게(g)		
		전	후	차이	전	후	차이
60℃/1시간	1	2418.0	2418.0	0	675.0	675.0	0
	2	2418.0	2418.0	0	728.5	728.5	0
	3	2382.0	2382.0	0	678.0	678.0	0
100℃/1시간	1	2418.0	2418.0	0	675.0	675.0	0
	2	2418.0	2418.0	0	728.5	728.5	0
	3	2382.0	2382.0	0	678.0	678.0	0
120℃/1시간	1	2418.0	2418.0	0	675.0	675.0	0
	2	2418.0	2418.0	0	728.5	728.5	0
	3	2382.0	2382.0	0	678.0	678.0	0
130℃/1시간	1	2418.0	2418.0	0	675.0	675.0	0
	2	2418.0	2418.0	0	728.5	728.5	0
	3	2382.0	2382.0	0	678.0	678.0	0
노르말 헵탄							
온도/시간	셀 번호	단면용출셀의 무게(g)			양면용출셀의 무게(g)		
		전	후	차이	전	후	차이
60℃/1시간	1	2410.5	2410.5	0	666.0	666.0	0
	2	2442.0	2442.0	0	715.5	715.5	0
	3	2372.0	2372.0	0	662.5	662.5	0
100℃/1시간	1	2410.5	2410.5	0	666.0	666.0	0
	2	2442.0	2442.0	0	715.5	715.5	0
	3	2372.0	2372.0	0	662.5	662.5	0
120℃/1시간	1	2410.5	2410.5	0	666.0	666.0	0
	2	2442.0	2442.0	0	715.5	715.5	0
	3	2372.0	2372.0	0	662.5	662.5	0
130℃/1시간	1	2410.5	2410.5	0	666.0	666.0	0
	2	2442.0	2442.0	0	715.5	715.5	0
	3	2372.0	2372.0	0	662.5	662.5	0

단면용출셀 사용시 LLDPE/PE-EMA 필름으로부터 올리브유와 이소옥탄으로의 총이행량

식품포장재	노출 조건	총이행량(mg/dm ²)*		
		Reference	Measurement I ¹⁾	Measurement II ²⁾
이소옥탄	40℃/2시간	15.1±1.0	14.5±0.4	16.0±0.4

* 평균±표준편차

¹⁾ 강릉대학교 ²⁾ 한국생활용출시험연구원

양면용출셀 사용시 나일론과 폴리에틸렌 필름으로부터 95% 에탄올과 3% 초산용액으로의 총이행량

필름	식품포장재	노출조건	총이행량(mg/dm ²)*		
			Reference	Measurement I ¹⁾	Measurement II ²⁾
나일론	95% 에탄올	40℃/10일	2.6±1.0	3.2±0.6	3.6±1.0
폴리에틸렌	3% 초산	40℃/10일	49.4±6.5	51.6±0.4	53.4±0.9

* 표준 필름

¹⁾ 강릉대학교 ²⁾ 한국생활용품시험연구원

성고시 20호로 정비되었으나 그 후에는 일부분 추가되지만 하였을 뿐 그 동안의 과학과 기술의 진보나 사회의 변화에 대응하여 왔다고 말하기는 어렵다.

일본은 유럽연합이나 미국에 비하면 상대적으로 매우 간단한 기준·규격과 실험 방법을 채택하고 있다고 할 수 있으며 우리나라와 유사한 기준·규격이 마련되어 있다고 할 수 있다.

그러나 우리나라와 비교하면 일본에서는 폴리에틸렌위생협회나 염화비닐식품위생협회 등 관련 업종별 협회 차원에서의 자주규격을 마련하여 생산되는 포장재의 안전성 유무를 자체적으로 별도 관리하고 있다는 것이 차이점이다.

이러한 자주 규격은 일본 후생성 고시 기준·

규격에서 미흡한, 그리고 국제적으로 조화되어야 할 부분을 자체적으로 신속하게 수정, 적용시킬 수 있는 시스템으로 운용되고 있다.

1-4. 국내

국내의 용출시험 관련 기준 규격은 식품위생법 제9조 1항 규정에 의거 식품공전 제 6장 '기구 및 용기·포장의 기준 규격'에 명시되어 있다(식품의약품안전청, 2001).

식품공전에는 현재 2002년 9월 입안 예고된 것까지 포함하여 총 39종(번호로는 37번)의 합성수지제 기구 및 용기·포장재에 대한 재질과 용출 규격, 그리고 일부 성분의 시험법이 개별적으로 나타나 있다.



그러나 공전에 언급되지 않은 재질에 대한 공통 기준 규격이 마련되어 있지 않아 불완전한 상태이다.

또한 합성수지의 경우 미국이나 유럽연합에서와 같이 용기, 기구 등에 대하여 별도 세분화된 규정은 없고 단지 재질별로 구분하여 기준 규격을 제시하고 있다.

즉, 우리나라의 용출 시험 관련 규정은 일본 것과 유사점이 많으면서도 일부만을 수용하고 있는 실정이다.

이러한 관점에서 한국식품위생연구원에서는 기구 용기 포장에 관한 국내의 기준 규격을 재검토하고 여러 가지 개선 방안을 제시함으로써 지속적인 규정 개정의 필요성을 역설한 바 있다 (한국식품위생연구원, 1997).

이 연구 결과를 토대로 1999년 1월 일부 용기·포장 기준 규격이 신설되고 개정되었으며, 그 이후로도 지속적으로 새로운 재질에 대한 기준 규격이 보완되고 일부 개정되고 있으나 국내 규정은 아직도 여러 면에서 미흡한 점이 많은 것이 사실이다(이와 이, 1999).

국내 규정은 일본 규정을 근간으로 제정되었지만 일본 규정과 비교하여 용도별, 용기 형태에 대한 세부적인 규제 사항이 명시되어 있지 않고 업계의 자주 규격이 없는 상태로서 포장재 성분 및 첨가물에 대한 세부적인 positive list의 개념이 결여된 상태이다.

포장재 및 용기 등에 사용되는 물질에 대한 규제는 사전 승인 제도가 아니고 완제품을 대상으로 이루어지기 때문에 첨가된 물질의 관리가 어려운 상태이다.

국내 규정상의 총 이행량은 증발 잔류물의 개

념으로 표시되고 있으며 개별 특정 성분에 대한 관리는 극히 일부 물질에 대하여만 이루어지고 있다.

새로운 포장재가 개발되고 포장된 식품의 가열 조리 및 저장 조건들이 다양해지는 추세에 맞추어 포장재와 용기의 안전성 강화를 위하여 이에 합당한 시험 방법과 조건의 설정이 중요하게 대두되고 있다.

그리고 최근 유럽연합의 통합에 따라 미국의 관련 규정도 유럽 연합의 것에 조화시키는 것을 고려한다면 국내 용출시험 관련 규정도 일본 규정을 탈피한 근본적이고 지속적인 재정비가 필요한 단계에 이르렀다는 것을 의미한다.

2. 용출셀의 개발 및 이용 현황

어떤 물질이 음료 용기와 같이 한 가지 특정한 식품포장재에 사용되는 경우라면 포장재를 식품모사용매로 채워 실험하면 될 것이다.

그러나 이 물질이 보다 일반적으로 사용되거나 식품포장재의 표면적이 분석을 할 수 있을 만큼 충분한 추출량이 되지 않을 경우 용출셀을 사용하여 기지의 표면적을 가진 시료를 기지의 식품모사용매 양으로 추출하여야 할 것이다.

용출셀(migration cell)은 현재 전 세계적으로 여러 종류와 형태로 개발, 이용되고 있다. 이러한 용출셀은 기본적으로 간단하고 기체 또는 액체 차단성이 있어야 하며 침출용액과의 반응이 없어야 할 뿐 아니라 이물질을 전이시키지 말아야 한다.

한편 현재 사용되고 있는 많은 용출셀들은 디자인들이 서로 달라 그 결과를 비교하기가 쉽지

않다. 검체의 표면적과 침출용액과의 비율은 가능한 한 크게 되도록 제작되어야 한다. 대부분 국가에서의 기준 규격은 이러한 비율이 실제 조사되는 식품에서의 접촉 비율에 근접할 것을 요구하고 있다(Figge, 1980).

국내 식품공전에 단면 용출법과 용출셀에 대한 내용이 99년 1월부터 용출시험 항목에 추가되었다.

그러나 현재 우리나라와 일본의 용출시험법에 제시되어 있는 용출셀은 구조적으로 조악하고 조작이 불편할 뿐 아니라 용제를 식품모사용매로 사용할 경우 기밀성이 보장되지 않는 등 문제점이 제기됨으로써 개선된 용출셀의 개발이 요구되고 있다.

FDA의 CFSAN에서는 용출셀의 디자인에 다음과 같은 두 가지 특징이 필수적으로 반영되어 있을 것을 추천하고 있는데(FDA, 2002), 이는:

첫째, 기지의 표면적과 두께를 가진 시료편은 유리구슬같은 비활성의 spacer로 분리되어 짐으로서 식품모사용매가 각 시료편 주위로 자유롭게 흐를 수 있도록 해야 할 것이며

둘째, 헤드스페이스는 최소한으로 하고, 기체와 액체 차단성이 유지되어야 한다(그러나, 관심있는 이행 물질이 비활성이라면 헤드스페이스를 최소화시키는 것은 크게 중요한 일 아니다).

그리고, 중요한 것은 셀이 식품모사용매에서의 물질 이동 저항을 야기할 수도 있는 국부적인 용해도 제한을 최소화하기 위하여 부드럽게 진동시켜주어야 한다고 하였다.

미국 FDA의 21 CFR §177.1330에는 스텐레스 플레이트와 볼트 등 그리고 TFE-

fluorocarbon 가스켓으로 구성된 단면 용출셀을 사용하도록 제시되어 있다. 이 셀은 ASTM F 34-02에 자세한 도면과 사용 방법이 기술되어 있다.

한편 FDA의 CFSAN에서 발행된 Guidance for Industry: Chemistry Recommendation(FDA, 2002)에는 Snyder와 Breder(1985)에 의하여 개발된 양면 용출셀의 이용을 추천하고 있다.

이 셀은 ASTM D4754-87 "Standard test method for the two-sided liquid extraction of plastic materials using FDA migration cell"로서 공식적으로 자세한 도면과 함께 제시되어 있다.

그리고, Dow Chemical사에서 개발된 단면 용출셀은 175℃의 온도에서도 식용유를 이용하여 이행 실험을 수행할 수 있다고 보고되어 있다.

Goydan 등(1990)은 Swagelok tube plug과 fitting을 이용하여 스텐레스 튜브 형태의 양면 용출셀을 개발하였다.

이를 이용하여 130℃까지의 온도에서 증류수, 에탄올과 식용유 등의 식품모사용매를 넣고 이행 실험을 하였다.

그러나 Swagelok plug과 fitting은 기밀성은 있으나 반복 사용이 안 된다는 단점이 있다. 그 외 Figge 등(1988), Schwope 등(1987)과 Till 등(1987)이 개발 또는 보고한 용출셀은 대부분 기밀성이 없어 낮은 온도에서의 이행 실험용으로 이용되었다.

유럽연합에서 공식적으로 사용되는 용출셀은 단면셀로서 EN 1186-1의 Fig. C.3에 Tice cell 도면이 제시되어 있다(CEN, 2002a). 그 외 여



러 연구 기관에서 자체적으로 유리나 스텐레스를 이용하여 단면셀을 제작 사용하고 있으며 이 중에서 대표적인 셀들의 종류가 EN 1186-1의 Fig. C.4로부터 C.8에 제시되어 있다.

양면셀로는 공식적 셀은 제시되어 있지 않고 스텐레스 봉에 시료편을 꿰뜨 glass bead를 이용하여 필름 시료편 간의 접촉을 막기 위한 spacer를 두어 유리 vial에 넣는 방법이 미국에서와 마찬가지로 일반적으로 간편하게 사용되고 있다.

이와 같이 유럽연합 및 미국에서 사용하고 있는 각종 용출셀의 경우 단면 및 양면 접촉에 따라 다양한 형태로 제공되나 이들 셀의 경우 일반적으로 침출용액의 기화점 이상의 온도에서 기밀성이 보장되지 않는 단점이 있다.

그런데 전자렌지 및 오븐 가열 식품의 사용이 증가하고 있는 추세에 비추어 이의 가열시 상태를 모사할 수 있도록 100℃이상의 온도에도 내열성, 기밀성과 내압성이 유지되면서 반복적으로 사용할 수 있는 용출셀이 필요함에도 불구하고 아직까지 전 세계적으로 이러한 셀이 개발되지 않은 상태이다.

3. 포장재 시료 준비 및 접촉 방법

포장재 시료는 이미 제조 유통 중인 것을 수거하거나 실험을 위하여 특별히 제작하여 사용되어진다.

시료의 형태와 두께에 따라서 총 접촉 면적과 식품모사용매의 양이 정해지면 실제 사용조건에 따라 실험조건을 설정하고 이행 가능한 물질에 대하여 용출시키게 된다. 따라서 용출 실험의 정확한 수행을 위해서는 시료 준비 과정이 매우 중

요하다고 할 수 있다.

미국 FDA의 21 CFR에는 포장재에서의 추출 또는 용출을 위한 시료 준비 방법에 대하여 별도 항목으로 기술된 것은 없고 단지 일부 재질에서 시료의 준비 과정이 제시되어 있으며 이는 재질별로 일치되지 않고 있다.

이러한 이유는 각 재질에 대한 기준 규격이 오랜 세월을 거쳐 필요시마다 추가 보완되는 과정에서 그 때의 상황에 맞게 제정되어 왔기 때문일 것으로 추측된다.

따라서 유럽연합에서와 같이 시료 준비에 대한 방법이 일관되게 나타나 있지는 않기 때문에 결국 각 재질별로 제시된 방법에 따라 추출 또는 용출 시험을 수행하여야 한다.

한편, 업계에서 새로운 물질이나 첨가제를 사용하기 위한 신고나 허가를 받고자 할 때 필요한 지침 및 안내서로서 FDA/CFSAN에서 발행된 Guidance for Industry: Chemistry Recommendations (FDA, 2002a)에는 "Design of the migration experiment"이란 별도 항목에서 시료의 조성, 두께, 표면적 및 합성수지의 성질 등에 대하여 기술하고 있으나 유럽연합 것보다는 덜 구체적이다.

합성수지 포장재 시료의 접촉 방법은 필름의 면적을 10~20 cm²로 하는 단면 용출법 (single-sided extraction cells 또는 sandwich cells methods)과 여러 장의 필름을 같이 측정할 수 있는 양면 용출법(double-sided extraction cell methods)을 추천하고 있다.

가해지는 용매의 양은 일반적으로 시료 표면적 1 in²당 10 ml, 즉 1 cm²당 약 1.55 ml의 비율

이고, 경우에 따라서는 별도의 비율을 적용할 수도 있다. 시료편은 25 x 200 mm의 경질 유리 제 시험관에 담그거나 특별히 제작된 용출셀에서 접촉된다.

합성수지계 코팅제의 실험은 보편적으로 1갈론 이하의 용기를 대상으로 하며 용기 입구의 1/4인치까지 용매를 채워 접촉시키며, 100℃ 이상의 온도에서 실험되는 경우에는 폭발을 방지하기 위하여 압력술에 용기를 넣고 해당 온도에서 이행 실험을 수행한다.

유럽연합에서의 시료 준비 방법은 매우 구체적으로 세분화하여 기술되어 있다(CEN, 2002). 검체의 준비 방법은 검체의 형태와 종류에 따라 단면 접촉 방법의 경우에는 Tice cell법, filling법, pouch법 등 다양하게 이용된다.

특히 다층필름은 단면 접촉 방법이 추천된다. 한편 양면 접촉 방법은 얇은 필름, sheet, pots 나 containers의 경우 가능하면 검체를 일정 크기로 잘라 스텐레스 rod와 gauze에 꿰어 준비하고, 튜브, 꼭지, 밸브, 필터 등의 경우에는 자르지 않은 상태로 total immersion(총 침지)시키는 방법이 추천된다.

한편 대용량 용기는 filling 방법이 부적합하므로 절단 후 총 침지법이나 Tice cell로 시험하지만 용량이 작은 용기는 직접 식품모사용매를 채워 실험하게 된다. 그리고 뚜껑, 마개나 봉합재는 가능하면 실제 사용조건에 유사하게 시험한다.

검체를 담을 수 있는 용기나 pouch는 실제 용도에 맞는 비율로 식품모사용매를 채우는 것이 일반적이나 이것이 불가능할 때는 절단하여 사용된다.

시료와 식품모사용매의 비율은 1 ml/cm²(양면 접촉)이나 0.5 ml/cm²(단면 접촉)로 제시되어 있다. 다층 필름과 같은 경우에는 단면 접촉이 중요시된다. 따라서 유럽에서는 필름의 사용 특성상 한쪽 면만 식품모사용매에 접하는 경우에는 tice cell method를 적용하고 있으며, 이 외에도 용기의 경우 직접 부어서 용출시키는 filling article method, 봉지 형태로 담아서 실험하는 경우에는 standard pouch method 등의 여러 가지 실험방법을 적용하고 있다(Katan, 1988; Rossi, 1981).

시료의 표면적과 식품모사용매 양과의 비율은 총 이행량 측정 시에는 궁극적으로 식품모사용매를 기화시키고 공시험(blank test)을 행하는 관계로 이행량의 차이는 없을 것으로 보이나 되도록 규정된 면적비율을 지키는 것이 바람직할 것이다.

그러나 특정이행 측정 시에는 이러한 면적 비율에 따라 용매의 침가량에 따른 이행 물질의 희석 효과가 나타나므로 되도록 동일한 조건에서 실험이 행하여지도록 비율을 조정하여야 할 것이다.

4. 연구개발수행 내용 및 결과

제 1절 용출 시험 방법에 대한 자료 분석 및 개정 방향 설정

4-1. 유럽연합, 미국 일본동향 파악

유럽연합, 미국 및 일본에서 현재 적용 및 시행되고 있는 포장재로부터의 용출시험을 위한 시료의 준비 방법 및 관련 규정 등에 대한 자료를 수집하고 이를 분석하였다.



4-1-1. 자료 수집

본 연구를 위하여 자료를 수집한 기관의 인터넷 site 주소와 참고할만한 내용은 다음과 같다.

1) 기관의 명칭과 일련 번호

- ① 기관의 설립 목적 및 역할 또는 활동 분야
- ② 기관의 공식 인터넷 site 주소
- ③ Site에서 얻을 수 있는 정보

2) 유럽연합 (EU: European Union)

① 1993년 11월 1일에 설립되었으며 현재 15개 회원국이 소속되어 있고 회원국간의 정치, 경제 및 사회적 협력을 목적으로 함

② <http://europa.eu.int/>

http://europa.eu.int/comm/food/fs/sfp/food_contact/index_en.html에 들어가면 식품 포장재에 대한 EU directive가 나와 있고 일부는 직접 다운로드가 가능함

3) 유럽연합 표준위원회 (CEN: European Committee for Standardization)

① 유럽연합 회원국 또는 세계 각 국가의 공조를 취함으로써 각 국가의 무역 장벽을 철폐하고 조화를 증진시키기 위하여 규정을 조정하며 기술적인 문제의 합의를 도출하기 위한 기구

② <http://www.cenorm.be>

③ <http://www.cenorm.be/catweb/67.250.htm>에 들어가면 CEN의 식품 용기·포장재에 대한 유럽연합 기준 규격 또는 초안 등에 대한 온라인 자료를 다운로드받을 수 있다.

4) 유럽연합 협력연구센터 (JRC: Joint

Research Center, European Commission)

① 유럽연합 내 건강과 소비자 보호부 (Institute for Health and Consumer Protection)의 한 파트로서, 여러 분야의 협력 연구를 위한 활동 담당

② <http://cpf.jrc.it/>

③ 본 site에서는 유럽연합 내 포장재에 관한 많은 정보를 구할 수 있는 창구라 할 수 있고 다양한 sites로 link가 가능하다.

예를 들면:

① 식품포장재에 관한 법 및 규정 정보: <http://cpf.jrc.it/webpack>

② 식품포장재에 대한 물리화학적 자료 및 이행 실험 방법에 대한 정보 : <http://cpf.jrc.it/smt>

③ 장난감과 어린이용품에서의 가소제 이행에 대한 실험 방법: <http://cpf.jrc.it/toys>

④ Database 자료들 :

Directives Eur-Lex : [http://europa.eu.int/eur-lex/SCF\(Scientific Committee for Food\) :http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/index_en.html](http://europa.eu.int/eur-lex/SCF(Scientific Committee for Food) :http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/index_en.html)

CORDIS: <http://www.cordis.lu/home.html>

5) 미국 식품의약품안전청 (FDA: Food and Drug Administration, USA)

① 1927년 지금의 FDA 체제로 독립 발족되었고 1980년 5월부터 Department of Health and Human Services 소속으로 재편되었으며 식품의약품에 대한 안전성을 관리하는 기구로서 현재 8센터/국으로 이루어져 있음.

② <http://www.fda.gov/>

③ 상기 site에서도 용기 · 포장재에 대한 내용을 접할 수 있으나 FDA에서 발행하는 공식 잡지인 FDA consumer magazine의 인터넷 site인 <http://www.fda.gov/fdac>에 들어가면 다양한 FDA 업무와 관련된 site가 일목 요연하게 정리되어 있으며 쉽게 접근이 가능하다.

이site내에 FDA Manuals and Publications(<http://www.fda.gov/opacom/7pubs.html>)에 들어가면 다양한 자료에 대한 메뉴가 나오는데, 그 중 예를 들어 Code of Federal Regulation(CFR) 검색 데이터베이스로서 <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm>에서는 CFR의 part section 번호를 적어 넣으면 그 내용 전문을 볼 수 있다.

6) 미국 FDA의 식품안전성 및 응용영양센터 (Center for Food Safety and Applied Nutrition, Dept. of Health and Human Services, FDA, USA)

① 미국 FDA의 8개 센터/국 중 한 개 부서로 주로 식품 안전성과 영양에 대한 업무를 관장함. 포장 관련 부서로서 CFSAN의 약자로 표시된다. Office of Food Additive and Safety의 Div. of Food Contact Substance Notification Review에서는 포장재나 첨가물의 지정 업무를 관장하고, Office of Plant and Dairy Foods and Beverages의 Div. of Food Processing and Packaging에서는 포장과 품질 그리고 이행 관련 실험을 수행하고 있다.

② <http://vm.cfsan.fda.gov/>

③ Food Ingredients and Packaging항목의

<http://vm.cfsan.fda.gov/~lrd/foodadd.html> site로 들어가면 식품포장재의 premarket approval과 notification process 및 관련 link site 주소와 정보가 있다.

7) 영국 중앙과학실험실 (CSL: Central Science Laboratory, UK)

① 현재는 Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries(MAFF)에서 재편된 Department for Environment, Food and Rural Affairs(DEFRA) 소속의 행정부서로서 과학적 서비스, 응용 연구와 다양한 공공 및 민간 분야의 소비자에 대한 기술 지원을 제공한다.

② <http://www.csl.gov.uk>

③ 식품포장재로부터의 화학적 이행 (Chemical migration from food packaging)에 대한 분석 실험을 수행하며 외부로부터의 용역 실험도 한다. 가끔 식품포장재로부터의 이행에 관한 보고서 및 뉴스레터가 제공되며, 이 연구소 내 Gilbert박사와 Castle박사는 유럽연합의 포장재 안전성 관련 위원회에서 활발한 활동을 하고 있다.

8) 영국 식품표준국 (Food Standards Agency, UK)

① 식품과 관련한 공공의 건강과 소비자 관심사를 보호하기 위하여 Act of Parliament 2000에 의하여 발족된 기관

② <http://www.foodstandards.gov.uk/>

③ 식품 안전성에 관한 다양한 자료를 입수할 수 있는데 식품 포장재 관련 site로서 <http://www.foodstandards.gov.uk/foodindus>



try/foodcontactmaterialsinfo에 들어가면 식품 포장재에 대한 질의 Q/A를 볼 수 있다.

9) 독일 후라운호퍼 공정공학 및 포장 연구소 (Fraunhofer Institute for Process Engineering and Packaging, Germany)

① Fraunhofer Gesellschaft의 50개 응용과학분야 연구소 중의 하나로서 포장분야를 연구하는 독일 내 대표적인 연구소.

② <http://www.ivv.fhg.de/>

③ 식품포장재로부터의 오염 물질 분석에 관한 한 선두적인 위치를 차지하고 있으며 활발한 산학 연구가 특징인데 유럽연합 포장 관련 위원회에 Franz박사가 적극적으로 참여하고 있다.

본 연구소 site를 들어가면 본 연구소의 연구분야를 파악할 수 있으나 관련 자료는 현재 별로 제공되고 있지 못하다.

10) 국제 생명과학연구소 (ILSI: International Life Science Institute)

① 1978년에 발족된 영양, 식품안전성, 독성학 및 위해평가 관련 연구와 조사, 세미나 개최 및 다양한 대민 간 활동을 하는 비영리적 세계적인 단체

② <http://www.ilsi.org/>

③ 식품포장과 관련하여 조직 내 Packging material task force가 있으며 EU나 FDA와 연계한 연구 사업을 수행하는데 이를 통한 연구보고서가 발간되고 있다.

4년마다 Food Packaging: Ensuring the Safety and Quality of Foods에 관한 심포지엄을 개최한다. 3차 심포지엄이 2004년 11월 17일부터 19일까지 바르셀로나에서 개최될 예정

이다.

<http://europe.ilsi.org/publications>으로 들어가면 포장재 및 안전성에 많은 newsletter와 자료를 입수할 수 있다.

11) Keller and Heckman Co. (USA)

① 미국 워싱턴에 소재하는 FDA 인정 실험 또는 법률적인 허가 절차 대행 및 상담하는 회사

② <http://www.packaginglaw.com/>

③ 의외로 많은 포장재 안전성 관련 자료를 입수할 수 있다. 매년 10월말경 정기적으로 식품 포장재의 기준 규격 및 안전성에 관한 워크샵도 개최한다.

12) Pira International 사 (UK)

① 75년 역사를 가진 포장, 종이, 인쇄와 출판 공업에 관한 상업적 자문 사업을 하는 영국회사

② <http://www.piranet.com/>

③ 포장관련 자료를 제공하고 CEN에서 사용되는 단면 용출셀 개발회사로 포장재 관련 분석 실험 용역도 수행한다.

13) 日本醫藥品食品衛生研究所 (National Health Institute, Japan)

① 우리나라의 식약청과 유사한 조직

② <http://www.nihs.go.jp/>

14) 日本厚生省 (Ministry of Health and Welfare, Japan)

① -

② <http://www.mhw.go.jp/>

——>다음호에 계속