

식품포장재 안전 관리

Safety Management in Food Packaging

이 찬 원 / 대상(주) 패키지디자인 팀장

1. 개념

식품은 모든 음식을 말하며 다만, 의약으로 섭취하는 것은 예외로 하는 것을 말한다.

식품위생의 법률적 정의에서 식품위생은 식품, 첨가물, 기구 및 용기와 포장에 대상으로 하는 음식물에 관한 위생을 말한다.

1955년 세계보건기구 환경위생전문위원회에서 정의한 바에 의하면 "식품위생이란 식품 그 자체뿐만 아니라 식품의 생육·생산·제조·유통·소비까지 일관된 전 과정을 위생적으로 확보하여 최종적으로 사람에게 섭취될 때까지 모든 단계에서 식품의 안전성, 건전성 및 완전무결성을 확보하기 위한 모든 수단을 뜻한다"라고 되어 있다.

식생활의 급격한 변화는 필연적으로 식품위생상 새로운 문제를 야기하고 산업의 발전과 도시 집중화로 인한 환경오염이 식량자원을 오염시키는 등 여러 가지 문제가 대두되었다. 식품을 통하여 인간의 건강을 저해하거나 생명을 위협하는 요소로는 병원미생물(전염병), 식중독 원

인균, 기생충 등에 의한 오염과 함께 폐수, 농약, 방사능 오염 등이 있다. 이와 같이 건강 장애에도 경구전염병이나 식중독과 같은 급성의 질병뿐만 아니라 장기간 음식의 섭취에 의한 만성적 건강장애가 문제가 되므로 사전에 철저한 관리를 통한 예방과 시후 수습 대책에 대해서도 만전을 기해야 할 것이다.

사회적 환경의 변화에 따라 소비자의 성향과 패턴이 다양화 되고 더욱 복잡한 양상으로 나타난다. 그렇지만 인간의 소중한 삶의 행복을 추구하기 위해서는 무엇보다도 건강이 제일이다.

건강을 위해서는 비용투자에 관대한 양상을 보이며, 특히 체험형 소비와 환경친화 선호가 높게 나타난다.

포장의 다양한 기능의 확대는 보호성, 경제성 외에 편리성, 위생안전성, 정보전달과 판촉성, 환경친화성 등의 기능이 고려되고 있다.

최근의 식품포장의 트렌드는 사용하기에 편리하고 안전하며, 상품에 대한 정보 제공과 전달력이 우수하고 친환경적인 상품이 각광을 받고 있다.

개개인의 생활방식이 다양해짐에 따라 요구조건이 변하고 핵가족화와 개개인의 식사 내용이 다양하고, 간편한 1회용 포장재가 필요하게 되며 여가와 레포츠 활동이 늘어나게 됨에 따라 반제품, 완제품, 조리식품도 자연적으로 늘어나고 있다. 또한 전자렌지, 오븐렌지 등의 즉석용 포장용기의 기술개발에 따른 간편성과 쉽고 빠르고 사용 편리성 기능이 다양하게 적용되고 있으며 그에 따른 포장재 안전성은 포장재를 취급하는 전문가의 많은 노력을 필요로 하고 있다.

또한 노약자, 장애인 등 소외계층을 위한 포장디자인도 여러 방면에서 이루어지고 있으며 환경적인 측면은 포장폐기물이 지구오염과 환경변화의 많은 비중을 차지하고 있어 포장의 개선과 친환경 소재의 개발이 시급한 문제로 대두되고 있다.

포장디자인의 필수적인 요소가 되어 있는 '친환경 그린' 개념이 디자인 개선을 통한 포장폐기물에 대해 효과적인 관리가 수반되어야 한다.

포장디자인에 있어서는 기술개발과 용기의 경량화, 리필, 신소재선택 및 후가공 처리방법, 포장재료 구조개선, 위생안전성과 사용 후 폐기성을 고려한 디자인 개발도 활발하게 적용되고 있다.

또한 사회적 변화 속에 인스턴트 식품이 범람하고 이에 따라 포장재 또는 포장용기로부터의 위해 가능성이 있는 물질들이 가공, 저장 또는 조리 중에 식품으로 이행되는 문제가 부각되고 있다. 이행된 물질에 의하여 소비자의 건강을 위협하거나 식품의 관능적 품질에 영향을 미친다는 것은 매우 중요한 관심사가 되었다.

이러한 위해 가능물질의 대표적인 예는 스틸

렌 모노머, 다이머, 트리머, 다이옥신, PCB, 비스페놀 A 등 환경호르몬으로 대상물질의 종류, 시험방법, 노출형태, 생체 내에서의 작용 메커니즘 등이 과학적으로 아직 명확하게 밝혀져 있지 않다.

환경 호르몬에 의한 호르몬 교란은 그 영향이 몇 세대 뒤에 나타나기 때문에 실증적인 연구가 쉽지 않다. 환경호르몬은 단기적인 영향보다는 오랜 기간 인체에 축적돼 피해가 나타나는 것이 특징이며 인체유해성에 대해서는 아직 뚜렷한 증거를 찾지 못하고 있다.

웰빙과 환경친화적인 사회변화에 따라 외관적인 패키지디자인과 식품위생 안전성, 사용 편리성, 재활용성, 친환경적 폐기성 등에서 포장재 결정적 요소로 작용하며 포장재가 환경에 미치는 영향에 대해서 포장폐기물 절감을 위한 방향으로 추세가 점차 바뀌어지고 있다.

편의식품과 냉동식품의 증가에 따른 전자레인지용 포장, 규격표준화 포장, 신선도를 유지할 수 있는 고기능성, 고차단성 포장, 환경을 고려한 적정 포장재가 식품포장에 다양하게 적용되고 있다.

식품의 안전성 확보와 품질유지 문제는 소비자 보호와 관련하여 매우 중요하기 때문에 포장분야에서도 체계적이고 심도 있는 연구가 수행되어야 한다.

2. 식품포장재 안전성

식품 포장재와 포장용기는 포장재 구성 성분, 포장재 제조공정에서 첨가된 유기물 성분들과 외부에서 오염된 위해(危害) 관련 성분들이 존



제할 수 있다. 이러한 물질들은 대부분 분자량이 작아 제조과정 중의 미반응물, 단량체와 올리고머(oligomer) 또는 반응부산물 등과 함께 식품 성분과의 이화학적 반응에 의하여 식품으로 이행될 가능성이 있다.

여기서 올리고머(oligomer)는 소중합체라고도 하며 분자량이 대략 1,000 이하의 것을 말한다. 중합 정도가 높은 고분자 화합물 같은 수지상(樹脂狀) 물질이 아니며, 보통의 유기물과 마찬가지로 증류·분리할 수 있고 용액으로 만들 수 있다. 에틸렌이나 스티렌의 올리고머는 보통 유기용매에 녹기 쉽다. 당(糖)의 올리고머는 올리고당이라고 한다.

특히 이러한 물질들은 지방성분이 많은 식품의 포장재 및 용기에서 과다 용출이 우려되고, 전자렌지나 오븐의 사용 증가로 인한 가열식품의 고온에서의 전이되는 이행량이 특히 증대될 가능성이 높다.

식품포장에 사용되는 포장재 및 용기는 재질별로 크게 합성수지(플라스틱)류, 종이류, 금속류(철, 알루미늄), 유리류, 도자기류, 목재류, 섬유류 등으로 나눌 수 있다.

합성수지류는 식품포장에서 가장 많이 사용되는 포장재 및 용기의 소재이며 식품과 직접 접촉하는 비율이 여타의 포장재 및 용기 소재에 비해 가장 높다. 따라서 합성수지류에 대한 위생 안전 법규는 모든 국가들에서 가장 광범위하고도 자세하게 제정되어 있는 편이다. 합성수지류 자체는 고분자 물질로서 무해하지만 중합과 축합 또는 축중합 과정 중 간혹, 미반응물질, 제조과정 중 첨가되는 물질 및 오염 물질들에 의하여 유해성 논란이 되고 있다. 세계 각국에서는 유해성이

인증된 물질들은 제도적으로 잔류 허용치를 설정하여 규제하고 있으며 안전성이 입증된 물질들을 선별하여 사용 허가하고 있다.

합성수지류에서 안전성과 관련하여 가장 관심이 집중되고 있는 물질들은 단량체, 가소제, 안정제나 항산화제 등이다.

최근 학계에서 보고되는 연구 결과들을 보면 선진국에서 조차 지방성 식품이나 고온으로 가열되는 식품의 포장재에서 간혹 규정치 이상의 물질들이 용출되는 경우가 있어 품질상의 안정적 관리가 주목되고 있다.

종이류는 종이 자체의 유독성은 없으나 제조과정 중 오염 물질 및 보관 또는 유통 과정 중 미생물에 의한 유해 물질이 발생할 가능성이 있다.

따라서 국내 관련 법규에서는 종이 또는 가공지 소재에 대하여 비소, 중금속, 형광증백제, 포름알데하이드, 타르색소 및 중발잔류물 등에 대하여 규제하고 있다. 형광증백제는 제품을 하얗게 보이도록 처리하는 약품으로 피부에 부작용을 일으킬 가능성이 있어 발암유발 논란이 일고 있는 물질이다.

고지를 식품포장재에 사용시 이행 가능한 물질인 PCB(Poly chlorinated Biphenyl)는 윤활제, 코팅제, 잉크의 원료 등으로 쓰이며, 1997년에는 세계자연보호-생태보전-기금(WWF - world wildlife fund)에 의해 농약류 43종과, 비스페놀 A 등 유해 합성화학물질 24종의 총 67종에 포함되어 환경호르몬(내분비교란물질)로 지정됐다.

체내에 축적될 경우 유독성이 강하여 식품공전에는 재질 시험에서 규제 대상이 되고 있다. 그리고 Toluene, Benzene, Dioxin, TCA(trichloroanisole - 특정 표백제와 곰팡이가 결합될 때 생기는 복합화

합물로 오염 기준치는 2nanogram /리터), 염소계 표백제 등도 종이재질 포장재에서의 이행 관련 물질로 보고되고 있다.

금속류 포장용기에서는 식품과의 반응에 의한 납, 주석, 철 등의 금속 성분들과 캔 내면에 도료로 이용되는 수지의 첨가물에서 이행이 문제된다.

유리류에서는 크리스탈 제품의 경우 납 성분의 용출이 관심 사항이며, 도자기류에서는 유약에 함유되어 있는 납, 카드뮴, 바륨 등과 같은 중금속류가 문제시 된다.

현대 사회에서 인간은 수많은 유해 물질에 노출되어 있다. 우리가 호흡하는 공기와 섭취하는 식품에도 수 많은 유해 물질이 존재하고 있다. 전 세계적으로 100,000종 이상의 합성화합물들이 시중에 나와 있으며, 해마다 1,000개 정도의 새로운 물질들이 만들어지고 있다. 식품과 접촉되는 포장재질의 생산에는 약 10,000개 이상의 화학물질이 사용된다고 알려져 있다.

그러나 이러한 물질들의 안전성을 검증하기 위한 독성학적인 데이터가 미처 뒤따르지 못하고 있는 것이 사실이다. 내분비계장애물질의 경우만 하더라도 1995년에 와서야 비로소 공식적으로 거론되기 시작하여 그 작용에 대한 연구가 아직 초보적인 단계이다. 현재 식품 용기와 포장재에 사용되고 있는 물질들은 법적으로 안전성이 입증되어 사용이 허가된 것들이지만 간혹 비정상적으로 사용시 허용치 이상으로 유해 가능 물질들의 용출이 문제시된다.

식품포장재의 안전성의 논란이 지속되는 상황에서 지난 2004년 9월 이후 식약청과 제조업체들이 자발적으로 모여 향후 이러한 논란이 지속되는 것을 방지하고자 힘써왔으며, 그 결과 환경

호르몬 논란이 전혀 없는 대체 물질을 2005년 4월부터 사용하기로 하였다.

‘환경호르몬’은 동물이나 사람의 몸 속에 들어가서 호르몬의 작용을 방해하거나 혼란시키는 등 내분비계를 교란시키는 물질을 말하며, 학술 용어로는 ‘내분비계 교란물질(endocrine disrupter)’이라고 한다.

1997년 5월 일본의 학자들이 NHK 방송에 출연하여 ‘환경 중에 배출된 화학물질이 생물체 내에 유입되어 마치 호르몬처럼 작용한다’고 하여 環境ホルモン(간교우호루몬, enviromental hormone)이라고 명명하면서 ‘환경호르몬’이라는 용어가 생겨났다.

인체 호르몬은 수많은 세포와 기관의 정보교환을 돕는 물질로 혈액에 녹아 있다가 특정세포의 수용체에서 작용한다.

이때 화학구조가 체내 호르몬과 유사한 환경호르몬이 대신 이 수용체와 결합하거나 수용체의 입구를 막아버려 인체에 이상을 초래하는 것이다. 체내에서 호르몬은 일종의 통신 역할을 하는데 환경호르몬이 잘못된 신호를 주게 되면 인체의 다른 조직이 잘못된 신호에 따라 조직을 만들어내기 때문이다. 이들 환경 호르몬은 생태계 및 인간의 생식기능 저하, 기형, 성장장애, 암 등을 유발하는 것으로 추정되고 있다.

내분비장애 관련 연구결과 및 사례가 보고된 물질로는 음료 캔의 코팅 물질 등에 사용되는 비스페놀A와 컵라면 용기의 원료로 쓰이는 스티로폼의 주성분인 스티렌다이며, 트리머 등과 플라스틱의 가소제로 쓰이는 프탈레이트 화합물 등이 환경호르몬으로 의심되고 있다.

스티렌 단량체(모노머)는 폴리스티렌의 원료

로 자연계에도 천연성분의 하나로 존재하고 있으며, 사람들이 수 천 년에 걸쳐 먹어온 각종 식물(복숭아, 딸기, 땅콩, 보리, 커피콩, 시나몬 [cinnamon - 향신료 일종] 등)에 포함되어 있다. 이들 식품을 섭취하여 인간의 건강에 악영향이 있다는 보고는 없다.

〈프탈레이트(Phthalate) 종류〉

- DEHP : Di-ethylhexyl phthalate
- DHP : Di-hexylphthalate
- BBP : Butyl benzyl phthalate
- DprP : Di-propyl phthalate
- DBP : Di-n-butyl phthalate
- DCHP : Dicyclohexyl phthalate
- DPP : Di-n-pentyl phthalate
- DEP : Diethyl phthalate
- DINP : Di-iso-nonylphthalate
- DNOP : Di-n-octylphthalate
- DIDP : Di-iso-decylphthalate
- DMP : dimethylphthalate
- MEHP : monoethylhexylphthalate

또한 농약이나 변압기용 절연유로 사용되었으나 현재 사용이 금지된 DDT와 PCB, 쓰레기 소각시 배출되는 다이옥신류, 선박 바닥의 방오제(防汚劑)로 쓰이는 페인트에 의한 해양 어패류의 오염원인 유기주석화합물(TBT) 등이 있고, 기타 합성세제의 원료인 알킬페놀 등이 환경호르몬으로 의심되고 있다.

1977년에 네덜란드와 스위스에서 도시의 쓰레기 소각로에서 다이옥신이 잇달아 검출되었다. 그로 인해 소각로는 엄격한 규제를 받았고,

그 결과 소각로의 개량이 진행되어 대기에 방출되는 다이옥신의 양을 1m³ 에 1pico gram 까지 낮출 수 있게 되었다. PCB(폴리염화바이페닐) 등의 유기염소계 화합물을 태우면 상당한 양의 다이옥신이 나온다는 것이 밝혀져 있기 때문에, 이러한 유기염소계의 화합물만을 처리하는 특별한 소각로도 개발되고 있다.

내분비교란물질 즉 환경 호르몬은 주로 합성 화학물질로서 명확하게 장애물질로 밝혀진 것은 극히 일부분이며, 대부분은 잠재적 위험성이 있는 것으로만 알려져 있다.

환경호르몬으로 인한 부작용으로는 생식기능의 이상, 성비 균형의 파괴, 호르몬 분비의 불균형, 면역기능 저해, 유방암, 전립선암 등 각종 암의 증가 현상이다.

위해 물질들이 많은 소재로부터 여러 가지 형태로 발생하기 때문에 현대인들이 접촉을 전혀 하지 않을 수는 없는 실정이다.

식품 속에 함유된 내분비교란물질은 주로 생물농축을 통해 식품에 축적되거나 식품첨가물 혹은 식품포장재 속에 함유된 물질에 의한 것이 많다. 요즘 특히 문제가 되고 있는 것은 식품포장재에서 용출되는 물질들로서 포장재의 인쇄, 코팅, 합지 등의 가공공정 및 식품포장용기로 사용되어 식품 내에 직접 전이되거나 용출되어 미약하지만 인체에 해를 끼칠 수 있다는 점에서 문제가 되고 있다.

따라서 가능하면 합성용기(특히 코팅된 제품)의 사용을 억제하고 인스턴트 음식을 줄여나가는 것이 한계 허용치를 초과하지 않는 방법일 것이다. 물론 최근에는 생분해성이면서 인체에 무해한 폴리머(polymer) 제품과 코팅제 등이 생화

학적인 방법 그리고 생물공학적 방법을 이용하여 생산되고 있어 앞으로는 이에 대한 불안이 약간이라도 해소될 전망이다.

3. 결론

포장재 안전관리와 관련하여 용기·포장류 제조 영업자는 생산 제품에 대하여 식품위생법 제 19조에 의하여 재질별로 2개월마다 1회 이상 자기품질검사를 받아야 하며 이를 위반시에는 행정처분 등 처벌을 받게 돼 있다.

최근 한국보건산업진흥원에서는 레토르트 포장재를 각 식품업체별로 수집하여 고온가열시 용출되는 위해 요소를 분석하고 한계 허용치에 대하여 심도 있는 연구를 하고 있다.

대상(주)에서는 신제품 및 신규격 제품의 출시의 경우에 자체 식품안전센터의 엄격한 안전성시험결과 합격한 제품만을 출시하고 있다.

최근 WHO는 다이옥신 인체 허용량을 대폭

강화하는 등 환경호르몬에 대한 관심이 전 세계적으로 고조 되고 있다. 하지만 환경 호르몬 문제는 단시간에 끝날 문제가 아닌 듯 하다.

환경호르몬에 대한 파문이 확산 될 경우 식품회사들은 막대한 피해를 보게 되며, 그보다 국민의 안전에 책임을 다하는 자세로 위해 물질에 대한 경각심을 일깨워 주어 건강한 삶을 영위해 나갈 수 있도록 하여야 한다.

식품 포장재와 용기가 소비자의 편리를 도모하는 수단으로 이용되어 현재 이의 사용을 원천적으로 배제할 수는 없는 상황이지만, 소비자 개인의 건강을 위하여는 이러한 포장재의 안전성을 정확히 파악하고 스스로 올바르게 이용하는 인식의 제고가 필요하다.

또한 지금까지 편리하게 써 왔던 플라스틱 용기의 대체품 개발이 조속히 진행되어야 하며, 식품 포장재 및 용기의 유해성을 감소시키는 위생적인 생산 기술의 개발과 이를 지도 및 관리 감독하는 품질관리 노력이 지속 되어야 한다. **ko**

사단법인 한국포장협회 회원가입 안내

들의 흐름이 자연스러운 것은 물길에 나아있기 때문입니다.
포장산업이 강건하려면 미래를 내다보는 안목이 필요합니다.

포장업계의 발전이 기업을 성장시킵니다.

더 나은 앞날을 위해 본 협회에 가입하여 친목도모는 물론 애로사항을 협의하여
새로운 기술과 정보를 제공받아야 합니다.

포장업계에서 성장하기 원하시면 (사)한국포장협회로 오십시오.

(사)한국포장협회

TEL. 02)2026-8655~9

E-mail : kopac@chollian.net