항균제품의 시장적 배경과 수요동향

이흥구 : 사단법인 한국원적외선협회 연구원

I. 서 론

현재까지 인류는 질병 없는 사회, 건강한 사회를 만들고 유지하기 위해 많은 시간과 노력을 투자해왔다. 그렇지만 아직까지 정복하지 못한 질병이 수없이 많기 때문에 이러한 질병의 원인이 되는 환경 유해 미생물에 대한 제제능력이 중요한 과제로 부각되고 있는 것이 현실이다.

WHO의 보고서(1996)에 의하면, 1995년 전 세계의 사망자수는 5,200만 명이고, 그 원인 중에 미생물 감염증에 의해 사망한 수가 1,700만 명 이상에 달한다는 것이 보고되어 있다. 이 감염증의 내역을 보면 빈도순으로 폐렴, 콜레라, 말라리아, 결핵 및 간염이고, 이들이 전체의 80% 이상을 점하고 있다. 여기에 최근 20년 사이에 에이즈와 에볼라 등 새로운 감염증이 30종류 이상 발생했고, 시급한 대책이 필요하다고 경고하고 있다.

특히 최근에는 각종 내성균(MRSA, MRSE, VRE)에 의한 병원 내에서의 감염의 문제, 여기에 항생물질 내성 녹농균 감염에 의한 욕창, 병원성 대장균 O-157, 비브리오, 살모넬라, 칸피로박타 및 황색포도구균에 의한 식중독, 빌딩 옥상에 설치된 쿨링타워 내의 냉각수에 증식하는 레지오넬라가 원인 균인 폐렴의 문제, 주택 내의 곰팡이 포자가 원인이 되는 小兒 천식, 의약품과 식품의 제조라인에서의 미생물오염에 의한 사고, 공업제품, 주택용 목재, 화장품 등의 미생물오염에 의한 劣化등 유해미생물이 원인이 되는 문제가 많이 발생하고 있다.

이들의 대책으로서, 생활환경 중의 유해 미생물의 효과적 제어가 적극적으로 이루어져야 하며 이러한 제어가 사전에 행해짐으로써 미생물 감염증에 대한 예방이 이루어지게 될 것이다.

이러한 배경으로 '항균'이라는 말이 일반화 되었으며, 이미 다양한 항균제품이 시장에 나와 있다. 그러나 약 이십 여년 전 까지는 그 용도, 유효성, 지속성, 안전성 등이 매우 애매한 상태였던 것이 사실이다. 하지만 최근에는 세계의 각종 협회와 단체에서 국제적 적합성을 고려해, 사용목적과 조건에 맞는 우수한 평가방법을 개발해왔다. 그 결과 사용목적에 따른 유효성(항균력의 유효성), 지속성(제품의 사용에 적합한 지속성) 및 안전성(사람 및 생태계에 대한 안전성, 환경에의 친화성)에 있어서 엄격한 가이드라인을 만들고 이것을 엄수하는 것으로, 보다 우수한 항균제품이 공급되게 되었다.

여기서는 이러한 항균제품의 개요와 종류를 설명하고, 항균제 및 항균제품의 시장적 배경과 과거 및 앞으로의 수요동향을 살펴보기로 한다.

II. 항균의 메카니즘

화학 항균제의 抗菌機構는, 실제 사용하는데는 그다지 문제가 되지 않으나 약제의 선택, 작용시간, 작용온도, 약제 농도의 설정에 참고가 된다.

항생물질은 주로 곰팡이, 방선균이 생산하는 물질이고, 세균류에 대해 강한 저해작용을 나타내지만, 그 항균작용은 지극히 특이적(미생물의 생리기능의 한점을 저해한다)이므로, 작용기구가 상세히 알려져 있다.

그러나 현재 사용되고있는 대부분의 항균제가 화학적으로 합성된 것이고, 그 항균작용은 특이성이 부족하여(미생물에 대해 여러부분을 저해 또는 전체를 변성시킨다), 정확히 작용 구조를 설명하는 것이 대단히 어렵다.

미생물 사멸에 원인이 되는 대표적 기구는 세포막 합성저해, DNA, RNA 및 기타 대사물질 합성저해, 호흡기능저해 등이다. 대표적인 화학 약제가 미생물 세포를 사멸시키는 것은 먼저 약제가 미생물에 접촉하고 세포표층에 흡착해 세포벽과 세포막의 물리적 변화와 생리기능 저해를 일으킨다. 이 작용을 나타내는 전형적인 물질은 제4급 암모늄염과 biguanide이고, 미생물이 약제와 접촉하면 매우 단시간에 세포표층 구조가 파괴된다. 여기에, 세포내에 유입된 약제가 세포조직을 물리적인 파괴 및 기능저해 등을 일으키고 미생물의 재생 능력을 소실 시켜 사멸시킨다. 일반적인 항균제의 이미 알려진 작용기구를 표 1.에 나타낸다.

일반적인 항균제의 작용기구	
고농도의 염류	탈수작용, 효소단백질 변성
알콜류	단백질 변성, 용해, 대사기능 저해
페놀류	세포막파괴, 단백질과 반응하고 변성
할로겐류	효소 단백질과 핵단백질의 치올기의 산화 파괴
포르말린	효소 단백질의 활성기와환원적으로 반응해 응고변성
글루타 알데하이드	세포벽의 치올기, 아미노기와 반응, 핵합성 저해, 단백질합성 저해, 세포막 손상
고급 지방산류	자기용해효소의 유발, 溶菌
저급 지방산류	세포벽의 파괴, 효소저해
제4급암모늄	세포막 세포벽의 손상, 효소단백질 변성, 호흡저해
바이구아나이드	효소저해, 세포막손상, 단백질과 핵산의 변성
兩性계면활성제	세포막, 세포벽의 손상, 효소단백질 변성
은, 동	전자전달계 저해, 세포막 손상, DNA와 반응
은담지 세라믹류	활성산소에 의한 효소단백질의 변성

표1 일반적인 항균제의 작용기구

III. 항균제의 종류

- 현재 제품화 되어있거나 원료상태인 항균제의 종류는 다양하다. 여기서는 크게 유기계항균제와 무기계, 그리고 천연에서 얻을 수 있는 천연계 항균제에 관해서 설명한다.

1. 유기계

유기계 항균제란 유기물을 화학적으로 합성하여 항균력을 나타내는 제제로 유효성은 우수하지만 지속성과 인체나 기타 환경에 대한 안정성이 미흡한 편이다.

요소계

요소를 함유한 약제는 통상 3-요오드화 프로파길

(3-요도화-2-프로피닐기)을 가지고 있는 포비돈 요도등이 있으며 단백질의 산화에 의한 세포파괴의 기작을 가지고 있다. 진균에 높은 살균 효과를 나타내나 자극성, 부식성 등의 문제점이 지적되고 있다.

트리아진계

본래 금속가공유, 압연유, 에멀젼도료에 사용되던 약제로, 수 용해성이 높고, 알카리성에서 중성 영역까지 안전하다. 세균, 효모, 곰팡이의 넓은 범위에 대해 생육억제 효과를 가진다. MIC는 비교적 높으나, 경구 LD50은 mouse에 대해 940mg/kg로 독성이 약간 높다.

알데하이드계

Formalin Glutaladehyde가 주를 이루며 핵산 및 단백질 합성저해, 세포막손상으로 항균력을 나타내며 과민증, 점막등의 자극증상, 불쾌감 등이 문제시되고 있다.

4급 암모늄계

염화벤잘코늄과 염화 벤젠토늄이 주를 이루며 세포막 기능저해, 효소단백질변성등으로 항균력을 나타내며 과민증, 흡착성, 손의 거칠어짐의 문제점이 제시되고 있다.

이소치아졸논계

이들은 용수, 발수계, 도료, 금속가공유, 종이펄프용으로 방균방미용으로 개발된 것이다. 5-Chloro-2-methyl-4-isothiazoline-3-one 및 2-methyl-4-isothiazoline-3-one은 물에대한 용해성이 매우 높다. 이 수용성을 개선하여 지용성으로 하고, 프라스틱 및 섬유용 내첨용으로 한 것이 2-n-Octyl-4-isothiazoline-3-one 및 1, 2-Benzisothiazoline이다. 이들의 약제는 세균, 곰팡이, 효모에 매우 높은 세균활성을 나타낸다. 그러나 경구LD50은 rat에 대해서 457mg/kg(5-Chloro-2-methyl-4-isothiazoline-3-one), 500mg /kg(2-n-Octyl-4-isothiazoline-3-one)이고, 비교적 독성치가 높다. 또, 피부 자극성, 눈에 대한 자극성, 알레르기성도 강하다. 그러나 매우 높은 살균 활성이 있기 때문에 실용농도는 극히 낮다. 살균작용 기구는 단백질합성 및 세포막합성을 저해한다.

2. 무기계

현재의 무기계항균제는 크게 세가지로 나눌 수 있다. 첫째는 은등의 항균성금속이온을 무기담체인 아파타이트, 실리카겔, 저분자글라스, 인산칼슘, 제오라이트, 인산지르코늄 및 케이산칼슘 등에 담지시킨 재료이다. 이 재료의 항균성분은 금속이다. 무기화합물의 역할은 담체이고 직접 미생물세포에 작용하는 것은 아니다. 그러나 항균활성의 발현은 담체인 세라믹스의 성질에 의하여 뛰어난 영향을 받는다. 항균기작은 기본적으로 은이온이 서서히 용출되어 효과를 나타낸다. 은의 항균기구는 아직 확실히 규명되지 않았지만 전자전달계 저해, 세포막손상, DNA와 결합의 세가지 작용기구가 보고되어 있다.

다른 두가지는 세라믹스 자체의 성질을 항균제로써 이용한 점에서 금속계와 다르다. 하나는 산화티탄(TiO^2)를 중심으로 한 산화물광촉매계이다. 코팅가공 등을 실시하고 400㎚전후의 빛을 조사하여 살균하는 방법이 제안되어 있다. 빛을 조사함에 따라 TiO^2 가운데 전자가 여기되고, 이 여기전자(e^-)에 의하여 산소분자가 환원되어 슈퍼옥사이드애니온(O_2^-)이 생성된다. 한편 전자가

빠져 가전자대에서 생성된 정공(h+)은 물분자를 하이드록시래디칼(· OH)이란 활성산소로 변화시킨다. 이 생성된 활성산소종이 산화제로써 살균작용을 한다.

다른 하나는 금속산화물세라믹스에서 세라믹스 그 자체가 항균활성을 갖는 것이다. 이들 재료(MgO, CaO, ZnO, 등)는 빛을 조사할 필요도 없고, 또 천연광석이나 조개껍질의 소성분말등에도 주성분으로 함유되어 있고, 경구접종도 가능하기 때문에 식품이나 환경 등의 분야에도 응용이 기대된다. 또한 상온역에서 세라믹스의 항균활성에 관하여는 원적외선의 비가열효과, 즉 상온에서 원적외선이 미약 에너지의 생리 · 생체적인 효과를 들고 있는 것도 있다. 확실하게 활성산소의 발생이 검출되고 있지만 원적외선과 세라믹스분말에 의한 세포의 손상에는 공통점이 있고, 현재의 실험 결과만으로는 원적외선의 효과를 완전하게 부정할 수 없는 것도 사실이다. 이 상온역의 원적외선효과는 학제간의 종합기초연구를 행할 필요가 있고, 그 연구 축적이 미생물제어에서의 세라믹스 이용을 발전시키는 것이 될 것이다.

3. 천연계

항균제 중에서 천연물로부터 얻어진 천연물계 항균제의 그 유래별 분류와 대표적인 특징과 작용효과에 대하여 정리해보면, 우선 그 분류로 1. 동물 및 어류로부터 얻어진 것, 미생물로부터 , 효소 , 식물 , 천연광물에서 유래한 것으로 나눌 수 있으며 그 특성을 분류하면 다음과 같다.

키친틴, 키토산

키틴 키토산은 주로 게의 껍질에서 채취된 키틴을 원료로 만들어지지만 게의 껍질만이 아니라 새우, 가재 등의 갑각류, 곤충의 껍질, 조개 , 오징어의 경골, 크릴, 버섯과 효모 등 균류의 세포벽 등에 넓게 함유되어있다. 주로 게와 새우의 껍질을 가수분해하여, 탈 아세틸화하면 얻어지며 항균, 항곰팡이 기능이 있다. 보습성이 있고 인체에 대해 저자극성이며 pH컨트롤 기능이 있다. 용도는 섬유가공용 항균방취제, 섬유 내첨용 기능제, 식품 및 화장품 첨가제, 건강식품 등 여러 분야에 이용된다.

프로폴리스

벌꿀이 식물로부터 채집한 수지, 정유물질이며 항균, 항염증 작용이 있다. 그리고, 후라보노이드 항산화작용이 있고 면역부활화작용이 있으며 용도는 식품첨가제, 식품보존제, 건강식품, 건강음료 등이다.

아미노 배당체(配糖體) 화합물

미생물의 일종인 방선균을 이용하여, 발효법으로 제조된 항생물질이다. 곰팡이와 동식물 세포의 발육은 억제하지 않고, 세균에만 작용하는 선택성을 나타내며 넓은 항균 스펙트럼을 가진다. 용도는 섬유가공용 항균방취제 등

히노키치올

노송나뭇잎에 함유된 대표적 항균성분으로 항균 스펙트럼이 매우 넓고 세균, 진균, 스피로헤타, 식물의 병원균에도 효과를 나타낸다. 용도는 섬유용 항균방취용 가공제, 목욕용품, 화장품, 식품첨가물에 적용된다.

쑥엑기스

쑥의 항아토피, 항알레르기 작용도 의류 화장품 등에 응용되고 있으며 자율신경과 뇌의 호라동에도

도움이 있다. 소취, 탈취, 제균작용이 있으며 안전성이 매우 높다. 용도는 섬유용 항균방취 가공제, 한방약, 화장품, 식품첨가물, 건강식품에 응용되고 있다.

알로에 엑기스

약용알로에의 알로에친에 항균, 항곰팡이 작용이 있으며 용도는 섬유용 기능가공제, 화장품, 한방약, 의약품 외용제, 건강식품, 보습제 등에 응용된다.

감초

감초의 주성분인 glycyrrhizin산 디칼슘에 항염증 항알레르기 작용이 있으며 MRSA 대응의 항균 방취효과가 우수하고 안전성이 높다. 용도는 섬유용 항균방취 가공제, 한방약, 식품첨가제, 일지향상제에 쓰인다.

녹차 추출물

폴리페놀류의 항균, 항바이러스 효과가 있고 정균, 소취, 탈취 효과가 있으며 항산화, 항알레르기 효과가 있다. 안전성이 매우 높은 편이며 용도는 섬유용항균소취가공제, 민간약, 건강음료, 식품첨가제, 일지향상제 등에 응용된다.

겨자, 와사비 추출물

향신료의 정유 성분인 아릴이소치오시 아네이트가 강한 항균력을 나타낸다. 비접촉형의 증기상태 에서, 세균과 곰팡이에 강한 억제효과를 가지며 서방제제의 개발에 의해 식품첨가물 등으로 용도가 확대되고 있다. 용도는 식품첨가제, 일지향상제, 식품, 향신료등이다

천연광석 및 세라믹, 천연방사성 희귀광물

천연광석, 미네랄 광석, 세라믹을 미세하게 분쇄하여, 섬유에 내첨 또는 후가공으로 적용 한다. 음이온 효과, 원적외선 효과 등에 의해 생리대사 작용이 촉진되며 항균, 방취, 방진드기, 선도유지 등의 기능이 있다. 용도는 섬유용 내첨 가공제, 섬유용 후가공제, 원적외선용도 등이다.

Ⅳ. 항균제품의 시장적 배경과 수요동향

1. 시장적 배경

최근 일상생활이나 노동작업 환경 중에서, 항균제를 그대로 사용하거나 항균성 화합물로 가공한 제품을 주변에서 자주 찾아볼 수 있다.

이러한 항균제와 항균제품, 항균작용 또는, 항균기능이 부여된 제품 중에서 제균 크리너, 일회용 티슈, 속옷, 타올, 볼펜 등의 항균제품을 사용하는 것이, 젊은 여성 및 남성과 과잉결벽증의 기미를 보이는 사람들의 청결지향과 위생지향으로 붐을 이루고 있다. 이 경향은 항균상품의 제조, 판매사의 고도에 판매전략과, TV나 잡지 등의 매스미디어를 활용한 선전, 판매공세에 의한 것이기도 하지만, 젊은 여성들이 드랜드 중심이 되어 일으키고있는 현상이라고도 할 수 있다.

그러나 근래 수년간 사회의 큰 문제가 되고있는 소위 에이즈, MRSA나 병원성 대장균 O-157외에 VRE(반코마이신 내성장구균), VRSA(반코마이신내선 황색포도상구균), 레지오넬라균, 광우병 병원체 등에 의한 감염, 발병이나 사망에의 공포가, 항균제 및 항균제품에 눈을 돌리게된 원인의 하나로서 적지 않은 역할을 하는 것으로 나타나고 있다. 그리고, 항균제 및 항균제품을 비교적 쉽게 손에 넣을 수 있고, 간단하게 사용할 수 있어 항균제

및 항균제품에 대한 관심이 높아지고, 이것에 집착, 애용하는 사람이 젊은 층만이 아니라 중, 고령층에까지 확대되고 있어 더 많은 소비가 기대되고 있다. 그래서 이 장에서는 항균제품의 일반 시장에 있어서의 위치가 어떠한지 알아보기 위하여, 먼저 항균제, 항균제품이, 왜, 상기 고객들에게 호평을 받고 있는지에 대하여, 그 시장배경과 수요동향을 설명하고자 한다.

처음에 항균제품은 좌변기 세정제 등의 상품에 한정되어 있어서나, MRSA의 원내 감염이 문제가 되면서, 증가하여, 1994년 후반부터, 책상, 타올, 세면도구, 가전제품, 유모차 등에 파급되게 되었다. 젊은 여성을 중심으로 청결지향이 높아가면서, 최근에는 볼펜, 노트, 지우개 등의 문구에 집중하고 있다.

이처럼 청결지향적 국민성으로부터 항균제 및 항균제품은, 생활위생분야, 환경위생분야, 식품위생분야, 노동위생분야, 의료위생분야, 등을 중심으로 하여, 약사위생분야까지, 건축 및 토목분야, 통신 및 운송분야, 공업위생분야, 농림, 축산, 수산분야, 운동 스포츠분야에 이르기까지, 그 사용이 예상되고, 일시적인 붐이나 유행에 머무르지 않을 것이라 생각된다. 특히 원적외선방사량이 높은 무기계 세라믹류의 사용이 크게 기대되고 있다.

이에 항균제(유기계, 무기계, 천연계)의 제품별, 재료별 수요동향을 간단한 도표로서 설명하고자 한다.

2. 수요동향

현재 항균제 및 항균제품의 사용은 여러분야에서 나타나고 있다. 크게 일용품, 섬유제품, 가전제품으로 나누어 각 종류별로 수요정도를 아래 Fig 1.에 나타냈다. 그러나 현재 우리 나라의 이런 사용실태는 조사가 미흡한 것이 사실이다. 아래 자료는 1994년 일본에서 조사한 항균, 항곰팡이 가공제의 사용실태이다.

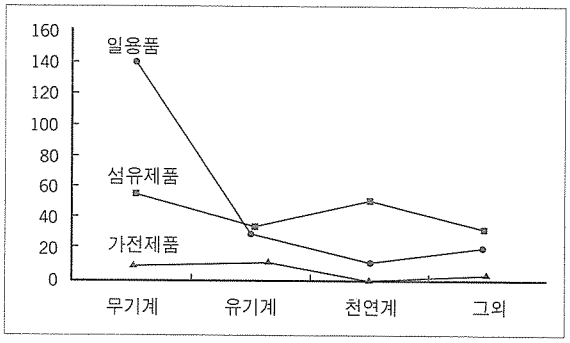

Fig 1. 항균, 항곰팡이 가공제의 사용실태

Fig 1.에서 보는 바와 같이 일용품, 섬유제품, 가전제품 모두에 있어서 무기계 항균제가 가장 큰 비율을 차지하고 있다. 이는 가공제 가공법에 있어서 무기계 항균제는 열안정성이 좋고 내첨법이 증가하고 있으며 마이크로캡슐화등 안전을 위한 고정화 처리기술의 개발이 주원인으로 작용하고 있다고 볼 수 있다.

이러한 무기계 항균제를 종류별로 사용실태를 조사한 자료를 Fig 2.에 나타냈다.

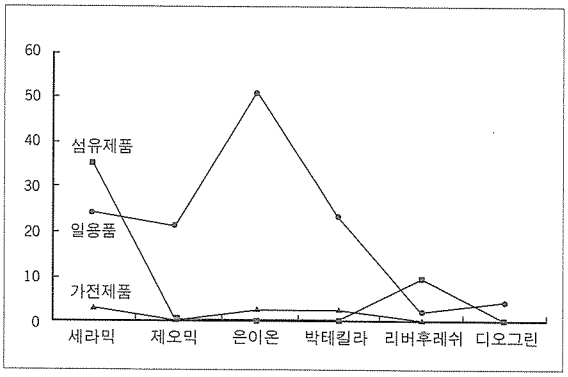

Fig 2. 무기계 항균제의 사용실태

Fig 2.에 나타나듯이 일용품에서는 은등 금속이온을 이용한 것이 주였으며, 섬유에서는 세라믹, 가전제품에서는 은 및 박테킬라 등이 주를 이루고 있다. 그러나 아직까지 가전제품에서의 무기계 항균제 사용은 일반화 되어있지 않다는 결과를 단적으로 보여주고 있다. 그리고 단일 제품으로는 가장 많은 수요를 차지하고 있는 섬유에 대해서 그 사용실태를 살펴보면 아래 Fig 3.과 같다.

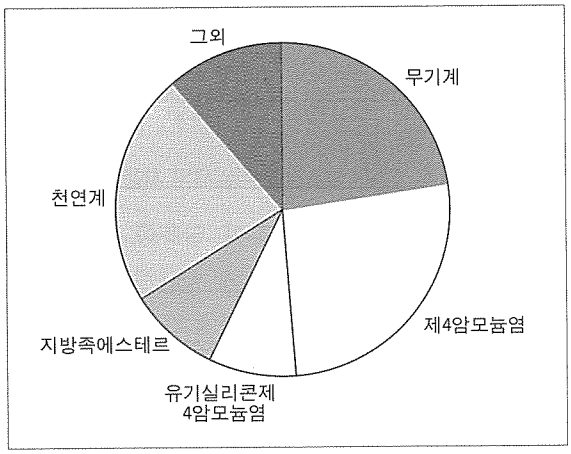

Fig 3. 섬유제품에 대한 항균제 사용실태

Fig 3.에서 보듯 유기계 항균제가 주를 이루고 있지만 원적외선 방사량이 높은 무기계 및 천연계 항균제의 사용빈도가 높은 것을 알 수 있다.

V. 향후 전망과 과제

최근 10년간, 세계적 규모로 국제화, 고도 기술화, 정보화 및 물질의 광역유통화 등이, 상상 이상의 빠른 속도로 진행되고 있다.

그 중에서, 개인의 생활관과 가치관이 변화하고, 생활양식이 다양화하는 중에, 항균제품을 포함하여 생활위생관련 필수품에 있어서도, 품질상태가 엄격하게 따져지게 되고, 여기에 환경문제를 얽히게 하면서, 사회적 국제적 시야에서 "좋은 물건" "안전한 물건"의 재인식이 진행되고 있다.

그래서, 지금부터 21세기로 향하여 초고령화 사회와 쾌적 지향이 진행되는 중에, 의료시설과 노인복지 시설에 있어서 원내감염대책, 노인개호대책과 일상의 의식주생활 환경의 쾌적성, 건강성, 안전성이 현재 이상으로 추구되고, 국민의 질병예방을 주목적으로 한 건강지향은 한층 높아질 것이 예상된다.

특히, 근래 수년간, 미생물과 바이러스에 의한 감염증의 발생에 의한 사망자의 수가 많아지고, 세계에서의 死因의 1/3을 점하게 되어, 지구차원에서 큰 국제문제, 사회문제가 되고 있다. 위에서 기록한 에이즈, MRSA, O-157쇼크 등이 계속된 사회 배경 의해, 20년 전과 비교하여 항균제품의 시장유통이 예상하지 못하였던 큰 규모로 되고, 큰 발전, 전개를 이루어, 각종 항균제품이 일상으로 눈에 띄게 된 것이 사실이다. 그리고 항균제품은, 특히 공공장소와 의료시설등 불특정다수가 모이는 장소에서, 적절한 사용조건으로 공용하여 사용하는 경우, 위생관리, 위생관행과 위생계몽 등을 하는 중에서 그 유용성과 필요성이 생기는 것이 아닐까 생각한다.

따라서 항균제품을 제조, 판매하는 제조자는, 앞으로, 항균효과도 그렇지만, 이들 제품의 안전대책에도 만전을 기하면서, 이들 제품의 생산에 임해야 한다. 그리고, 사용자의 요구와 기대에 충분히 응할 수 있는 품질확보가 되는 제품을 만들어야 하는 것이 가장 큰 과제이며 이 모든 조건에 충족할 수 있게 최선의 노력을 하여야 할 것이다.