

# 천연페인트의 제조기술과 활용

국립기술품질원

박 사 정 의 식

# 1. 서 론

“Bau-Biologie”(bio-organic architecture)는 지금까지는 외면시하거나 특수한 분야의 학문으로 여겨졌었으나 현재는 모든 과학의 분야 및 생활에서 중요한 개념이 되었다.

Bau-Biologie(bio-organic architecture)와 Bau-Ekologie(ecological architecture)는 서로간에 physical, chemical, biological, psychological, historical & artistic idea가 같다.

이러한 개념은 주거환경에서 가장 기본적인 개념이다.

“Third skin”이라 명명되는 생활 환경에서 더할 수 없이 중요한 개념으로 작용하고 있다. 몸으로 직접 느끼는 환경의 중요성이 점점 더해지고 있으며 Bau-Biologie는 우리의 주거 환경에 기본을 둔 문제이다.

많은 사람들은 보고, 냄새맡고, 접하면서 Bau-Biologie & Bau-Ekologie를 처음으로 느끼게 되나 최근의 주거 환경은 그럴 수 있는 기회들을 차단하고 있다. 이제는 우리가 살고 있는 주거환경이 우리에게 얼마나 많은 영향을 주는가를 심각하게 느끼고 있으며 화학물질로 처리된 주변이 우리자신을 침해하고 있다는 것을 알고 있다.

지난 몇십 년간 습관적으로 해왔던 표면 코팅 물질의 문제가 서서히 나타나고 있다. 화학 공장들은 합성 페인트와 코팅 물질들을 개발하려는 시도를 계속하였고 거대규모의 화학공장들이 점점 더 많아졌다.

합성 페인트는 현재 매우 중요한 산업물질로 등장하였고 예술적인 가치를 대신하는 생산물로 자리잡았다. 이러한 이유로 합성페인트는 중요한 위치를 차지하게 됐지만 반대로 순수하며, 자연적인 물질과 감각적인 개념의 상실이 라는 위험에도 빠지게 되었다.

따라서 Bau-biologie가 천연물질로 돌아가려는 현상의 일부분만을 차지한다는 견해가 존재하지만 궁극적으로는 인류의 존재를 위해서는 Bau-Biologie가 틀림없이 도래하게 될 것이다.

## 2. 표면코팅물질의 분류 및 특징

이러한 논란의 기초를 제공하기 위하여 surface material의 기본 구조를 알아보기로 한다. 거기에는 우리가 알고 있듯이 몇 개의 기본적인 구성으로 되어 있고 천연 및 인공의 구조물 사이에는 차이점이 존재한다.

모든 표면 물질은 binder, solvent, pigment, accompanying substances의 네 가지의 기본 물질로 되어있다. 간단히 요약하면,

- Binder는 표면의 특성을 좌우하며 이름대로 여러 가지 조성물들을 단단하게 결합시킨다. binder는 대개가 고체물질이고 색이 없거나 고유의 엷은 색을 가지고 있다. 드문 경우지만 액상으로도 존재한다.
- Solvents는 쉽게 휘발되고 증발한다. 순수한 용제를 thinner라고 하며 binder를 용해하여 제품의 점도를 일정하게 유지시켜 준다.
- Pigment는 표면물질의 색 및 질을 결정하는 중요한 재료이다. pigment는 자체로는 표면에 붙지 않으며 언제나 binder를 필요로 한다.
- Accompanying substances는 기타의 여러 가지 첨가제이다. 그것들은 기본적으로 무해하지만 방부제나, 살균제, 살충제 등은 건강에 유해하게 작용한다.

이제는 위의 4가지 물질들에 대하여 자세히 알아보기로 한다.

### 2-1 합성수지(Synthetic Binders)

천연의 binder는 헤아릴 수 없이 많다.

모든 천연수지(dammar, mastic, larch-resin등)와 식물성 기름(linseed oil, wood oil, safflower oil등)과 천연 왁스(beeswax, carnauba wax등)이 있고 마지막으로 식물에서 추출한 Gum(gummi-arabicum, tragacanth등)등이 있지만 알려져 있지 않은 binder들이 많이 존재한다. 합성 binder도 여러 종류가 있지만 천연 binder에 비하면 단순한 종류이고 코팅물질로 많이 쓰이는 것으로 아크릴수지와 알키드 수지가 많이 이용된다.

Bau-Biologie의 관점에서 볼 때 현재의 합성수지는 다음과 같은 약점이 존재한다.

a) Poor conductivity

모든 합성수지는 전기 절연체이다. 따라서 공기의 운동으로 인해 정전기장을 형성한다. 강한 정전기장이 심리학적으로 어떤 영향을 주는지는 명백히 밝혀져 있지 않지만 위생학적으로 하전된 표면이 반대로 하전된 먼지입자 및 박테리아의 집합체가 된다.

b) Poor diffusion

합성수지로 coating된 표면은 수증기 및 다른 가스가 스며들지 못한다.

이러한 것이 생물학적 관점이나 건축의 개념으로 볼 때 역작용을 나타낸다. 건강에는 보다 중요한 요소로 작용하는데 내부공간과 외부와의 공기의 흐름이 막혀 내부에 CO<sub>2</sub>의 농도 증가로 인하여 내부의 휘발성 화합물들의 생성을 증가시켜 결국에는 방사선 라돈 가스에 노출되게 하는 결과를 초래한다.

c) Poor absorption

합성수지는 건조된 후에는 물 및 화학물질에 매우 강하게 된다. 이것은 또한 주변환경과의 상호작용을 방해하는 역할을 하기도 한다. 이러한 결과로 합성수지 binder는 다른 종류의 기체가 스며들거나 흡착이 되지 않는다. 따라서 이러한 합성수지 binder로 코팅된 벽과 천장들은 습도의 변화에 적응하지 못하며 냄새를 흡수하지 못한다.

d) Poor 'sensory hygiene'

합성수지 binder는 종종 감각기관의 발달에 심각한 영향을 미치게 된다. 감각기관의 발달은 인체의 구조상 매우 중요한 역할을 하는데 어려서부터 감각이 무더지는 것은 환경 친화적인 인체구조로 자라는데 커다란 악영

향을 미친다.

e) Poor penetration

코팅물질의 안정성 및 수명은 전적으로 표면을 얼마만큼 잘 뚫고 들어가는냐에 달려있다. 일반적으로 많은 물질의 표면은 미세한 기공을 가지고 있어 표면을 뚫고 들어갈 수 있다. 그러나 합성페인트는 근본적으로 고분자 물질로 이루어져 있기 때문에 미세한 공간에 들어갈 수가 없다. 따라서 도장이 겉표면에만 이루어지고 이것이 균열이나 박리의 원인이 된다.

f) Poor elasticity

많은 합성수지들은 원래 상태에서는 딱딱하여 도료로 사용할 수가 없으나 일종의 연화제라 불리는 첨가제에 의하여 도료로 이용되고 있다.

g) Poor toxicological safety

합성수지가 사용된 것은 불과 몇십년밖에 안된다. 따라서 그러한 물질들에 대하여 장기간에 걸친 유해성 검증이 이루어 지지 않았다. 그러므로 환경적인 영향에 대하여 결론을 내리기가 어려운 일이지만 그것들이 인체에 영향을 미치는 것만은 확실하다.

가장 기본적인 영향을 주는 것은 미반응 모노머들이다. 이들이 시간이 경과하면서 외부로 유출되고 이들이 발암물질로 작용하는 것은 인지의 문제이다. 얼마만큼의 모노머 농도가 위험한지는 규명되어 있지 않다.

h) Poor ecological compatibility

합성수지는 재생이 불가능한 원료물질들로 만들어 지며 화학합성반응에 의해 만들어 진다. 수지의 생산과정은 대규모의 화학물질들의 사용으로 인하여 위험하며 많은 에너지가 소비된다. 인도의 Bhopal 참사에서 보았듯이 원료물질에 의한 위험성은 재론의 여지가 없다.

이러한 모든 문제들 때문에 코팅물질들을 건강한 생활환경을 조성하기 위하여 적용하기가 쉽지않다. 또한, 이러한 문제들을 해결하기 위해 또다른 화학물질들을 첨가하게 되고 첨가된 화학물질에 의하여 또다른 폐해를 유발한다.

## 2-2 천연수지(Natural Binders)

자연환경 특히 식물에서 시작되는 Binder들은 그들 스스로 가지고 있는 양호한 물성들 때문에 생산조건이나 환경친화적인 측면에서 우수한 특징들을 나타낸다.

합성수지와 비교를 해서 천연수지의 특성을 간략히 알아본다.

### a) Conductivity

밀랍의 balsam으로 이루어진 표면코팅은 'semi-conducting'이며 전기 부하를 생성하지 않는다. 실제로 표면의 아주 얇은 코팅만으로도 정전기 문제를 해결할 수 있다.

### b) Diffusion

벽면 도장용으로 주로 쓰이는 천연페인트에 대해서 알아보면 합성페인트의 50%에 비하여 95%의 수증기 통과율을 나타낸다. 달리 말하면 천연페인트에 의한 공기 및 환경의 변화는 5%밖에 안된다는 의미이다.

### c) Adsorption

목재표면에 Linseed oil varnish를 칠하면 좋은 흡착체계가 이루어진다. 나무와 oil은 수증기를 흡수하고 점진적으로 이들을 배출하게 된다. 목욕탕이나 부엌의 습기변화에 효과적으로 대응할 수가 있다.

Linseed oil이 물을 흡수하는 것이 약점으로 지적되기도 하지만 긴 안목으로 는 커다란 이익이 된다.

#### d) Sensory hygiene

천연의 물질로 이루어진 코팅재료에 대해서는 감각기관의 발달이나 정서적인 면에서 문제가 될것이 없다.

#### e) Penetration

예를들어, 목재의 표면을 linseed oil에 담가놓으면 그의 모세관 구조에 의하여 수인치 깊이로 oil이 스며들게 된다. 그러나 같은 조건에서 아크릴수지를 시험해보면 그렇지 않다. linseed oil과 나무와의 interpenetration을 고려해보면 목재표면에 천연페인트를 사용했을 시 안정성 및 내후성이 좋은 이유가 설명이 된다.

#### f) Elasticity

천연페인트에는 연성을 부여하기 위하여 연화제를 필요로 하지 않는다. 화학페인트와 달리 천연페인트는 순수한 화학물질들로만 이루어져 있지 않고 여러 가지 혼합물질로 이루어져 있다. 이러한 여러 혼합물중에서 연성 및 탄성을 부여하는 기능을 가진 물질이 존재하게 된다. 페인트의 고유 특성을 나타내기 위하여 천연페인트의 여러 구성 성분중에 일부를 배제하지는 않고 자연스럽게 페인트에 적용하는 노력을 기울이고 있다.

#### g) Toxicological safety

매우 우수한 독성의 안전성 때문에 천연 바인더는 수천년간 사용되어져 왔다. 인간은 오랜 경험으로 인하여 천연의 재료들중 인체에 해로운 것이 무엇인지를 잘 알고 있고, 그러한 요인으로 발생하는 문제점들을 쉽게 해결할 수 있다.

#### h) Environmental compatibility

합성수지에 비하여 천연의 수지가 내구성면에서 떨어지는 것은 사실

이지만 코팅표면에 천연의 원료를 사용해야 하는 당위성을 누구도 부인하지는 않는다. 천연의 바니시를 자동차 및 전신주에 칠해야 되는 것이 그리 절박한 문제는 아니다. 그러나 우리의 주거환경을 고려해보면 궁극적으로 천연 페인트의 이용이 바람직 하다.

### 2-3 Solvents

대부분의 합성페인트는 석유계 용제를 사용하고 있으며 대체적으로 건강에 위해하다. 또한 그것들에서는 가미된 냄새가 난다. 대량으로 생산하는 시설에서는 오히려 용제에 대한 대비책을 세워서 대응하지만 실제로 가정이나 소규모로 작업하는 공간에서의 용제에 의한 폐해는 간과되기가 쉽다. 그러나 천연에서 추출된 오일들(balsam,terpene,citrus peel, alcohol등)은 수천년간 대기중에 존재하던 물질들이다. 그것들은 자연의 현상에 따라 재생산이 가능하며 환경에 오염을 일으킬 염려가 없다.

### 2-4 Pigments

도장 및 도료에서 현재 우리가 보고있는 색들은 수백년전까지는 알려져 있지 않았던 안료들에 의해 만들어지고 있다. 예전에는 천연에서 생산된 안료만이 사용되어져 왔으나 현재는 광물 및 합성 안료들이 사용되고 있으며 색채에 대한 관심 및 요구가 늘어남에 따라 다양한 방법으로 색을 표현하려는 노력이 가해지고 있다. 또한 안료와 염료와의 적절한 조화를 찾아내기가 쉽지 않다. 그러나 천연페인트는 천연의 색 자체를 이용하고 일부의 광물성 안료를 사용하고 있다. 우리의 생활환경에 미치는 요인이나, 감각적인 느낌을 유지하고 인간의 건강을 위하여 가격의 문제는 존재하지만 천연재료를 이용한 색의 표현을 경시해서는 안된다.



## 2-5 Accompanying Substances

코팅물질의 일부 특성을 좌우하는 첨가제들에 대해서 간략히 알아보자. 그들은 회석제로도 사용되고, 건조제, 안정제로도 사용되며 다른 용도로 곰팡이 방지, 박테리아 및 곤충에 의한 피해를 방지하기 위해 사용되는 등 여러 가지가 있다. 이러한 첨가제들은 실질적으로 건강에 많은 영향을 미친다. 대부분의 경우에 자연에는 실질적으로 독성을 가진 것들이 많이 알려져 있지 않으며 그들의 장기간에 걸친 영향을 파악하는 것은 어려운 일이다. 일부의 합성바인더 생산자들은 목재의 저장을 위하여 사용되는 약품들이 페인트의 첨가제에 비해 오히려 인체에 해롭다는 주장을 하고 있기도 하지만 실제적으로는 첨가제들에 의한 위해성 여부가 알려지지 않은 것들이 더 많다.

천연에서 나오는 페인트 및 코팅물질 그리고 표면처리 물질들의 사용을 향수에 젖은 생각이나 현실성이 없다고 말하는 것은 더 이상 논할 이유가 없다. 우리의 생활환경과 조화를 위해서는 당연할 것으로 받아들여져야 한다.

## 3. 수요증가 예상되는 차세대 “천연페인트”

요즈음 사회문제시 되고 있는 유기용제의 폐해에 의해서 대기업 도장 기술자들이 직업병 판정을 받으면서 페인트 제조시 사용되는 유기용제의 독성이 페인트 사용자 및 제조업체에까지 새로운 과제로 떠오르고 있다. 그 대안으로 여러 가지 방안이 떠오르고 있는데 그중 가장 각광받는 대안 중에 하나가 천연페인트 이다.

기존 페인트는 석유화학에서 뽑아 낸 물질들로 제조되는데 비해서 천연페인트는 식물로부터 뽑아 낸 특정원료들을 사용한 천연원료들을 사용하여 공해나 유독가스 등을 전혀 배출하지 않는 것이 특징이다.

이런 유기 페인트는 국내에서는 가격 등의 문제점으로 활성화되고 있지 않으나 선진국에서는 연구가 활발히 진행되고 있으며 독일에서는 몇몇 업체

가 활발히 연구를 하고 있으며 이미 제품화되어서 큰 호응을 얻고 있다고 한다.

현재 독일에서는 수요가 급성장추세에 있다. 독일에서는 연간 50-60%의 성장을 보이고 있어, 현재 추이로 보면 2000년 초반 독일에서는 천연페인트가 전체 페인트 시장의 약3분의 1을 차지할 것으로 예상된다고 한다.

천연페인트의 장점으로서는 화학제품보다 수명이 약5배정도 길고 항변현상이 생나무에 칠할 경우 목재가 숨을 쉬는 호흡기능이 있다고 한다. 또 습도조절이 가능하고 색상에 변화가 적다고 한다. 목재에 천연페인트를 도장할 시에는 가장 큰 장점으로서는 페인트가 목재에 자연스럽게 스며들기 때문에 내스크래치성이 좋으며 목재와 뒤틀림을 방지한다고 한다. 그래서 천연페인트는 환경친화적인 통나무 주택에 매우 적합하다고 한다.

현재 국내에서는 생산이 되지 않고 있지만 환경문제가 점점 사회적으로 이슈화 되어가고 있는 요즘 천연페인트 시장은 느린 템포라도 점차 성장할 전망이다.

국내의 페인트 업계도 이제는 차세대를 위하여 서서히 천연페인트와 같이 공해를 배출하지 않는 페인트에 대해서 연구를 시작해 볼 단계가 다가오리라 예상된다.

#### 4. 환경보호 차원의 천연 페인트

요즘 페인트를 사용하는 도장 기술자들의 유기용제 중독중세가 사회적 이슈로서 수면 위에 떠오르고 있다. 유기용제의 독성에 대해서는 과거에서부터 문제시되어 왔던 것이나 심각한 폐해로 인식되지 못하다가 근래에 와서야 대기업 도장 기술자들의 잇따른 직업병 판정으로 유기용제 중독의 심각성을 깨닫고 있는 것이다.

이에 따라 석유계 유기용제를 사용치 않고 천연원료로만 제조되는 천연 무공해 페인트는 유기용제 중독의 대안으로 떠오르며 세인의 관심이 집중되고 있다. 또한, 1992년에 브라질의 Rio de Janeiro에서 열린 UN 환경회의에서는

"environment & development"가 중요한 의제로 채택되었다.

현재 열대삼림의 1/2이상이 파괴되었고 매년 washington주 크기의 1700만 ha의 삼림이 파괴되고 있으며 인도네시아의 sumatra섬의 palembang도시에 서 많은 양의 삼림이 훼손되고 있다. 이러한 삼림의 훼손은 지구환경의 변화 및 인간 존재의 위협마저 초래하고 있는 실정이다. 천연페인트를 사용하는 것이 이러한 자연파괴를 부채질하는 것으로 오해를 할 수도 있지만 실제로는 자연의 파괴가 아닌 재생산 및 자연으로의 복귀가 가능한 것이 천연페인트의 본 모습이다. 천연페인트의 구성물질 및 이들의 생산과정을 알아보면 충분히 이해가 갈 것이다. 천연페인트의 원료를 간략히 알아보기로 한다.

#### 4-1 원 료

유기페인트는 천연원료 - 즉, 광물이나 식물로부터 만들어지며. 특히 식물원료들은 다시 회복되는 자원이기 때문에 이를 선호하고 있다. 유기페인트를 생산하는 데 사용되는 원료들은 다음과 같이 분류된다.

- 다마르, 낙엽송의 진, 아마인유와 같은 식물의 진과 수지
- 카르노바왁스, 천연라텍스와 같은 식물왁스와 고무, 밀감껍질유와 인디고를 포함한 색소들과 식물엑기스
- 우유카세인이나 밀랍과 같은 동물성 천연재료들
- 백악(초크), 붕사, 황토와 같이 천연 혹은 조제광물들을 이용한다

유기 페인트의 많은 천연재료들은 인간이 그림은 그리기 시작했던 때부터 사용되어 왔다. 석기 시대인들은 흙의 색소들을 이용해서 자신들의 동굴 주 거지 벽에 그림을 그렸으며. 인디고는 4천년 전에 안료로 사용되었고, 인도에서는 3천년 전에 셀락을 사용하기 시작했다.

오늘 날의 유기페인트는 이 고대의 지식에 바탕을 두고 있다. 그후, 집약적인 R&D덕분에 유기페인트는 기술적으로 고급화되어 미래 지향적인 제품이 되었고 천연자원들을 다양하게 개발해 오고 있다. 사용된 원료들은 지속적인 제품의 사용을 위해 현재에 가능한 최상의 컨디션을 제공 해주며 그

래서 “적정수위 개발” (Sustainable development. 자연 자원의 무분별한 착취를 통한 기존의 개발 개념을 폐기하고, 이용가능 자원을 고갈시키지 않을 뿐 아니라 자연의 재생산 주기에 맞추어 적절한 수준의 개발을 유지하는 것)을 촉진시킨다.

이러한 천연페인트의 원료에 대하여 자세히 알아보기로 한다.

### ◎ Dammar resin

열대지방의 낙엽성 나무의 수액이 dammar의 원료이다. 나무껍질을 벗기면 수액이 흘러나오고 이것을 건조시켜 덩어리로 만들어 수지를 채취한다.

Dammar resin은 인체 및 환경에 무해하며 인체기관에 적응성이 좋으며, 전통적으로 아랍에서 레몬차에 섞어 마신다.

dammar 수지의 이용을 알아보면

Waterproof boat & Smoke food, binder to nature paints 그리고 바니시와 풀에 이용되고 있다.

Dammar resin을 계속해서 사용하기 위해서는 그 만큼의 나무를 심어야 하며 dammar의 채취는 나무를 흠집 내어 나무의 수액을 얻기 때문에 목재는 다른 용도로 사용할 수 있다. 즉, dammar의 생산은 숲의 부산물의 일종이다.

### ◎ Shellac

나무에 기생하는 곤충의 분비물로 된 수지를 일컬으며, 곤충이 나무에 붙어서 수액을 빨아들인 후 변환시켜 분비물로 방출하여 두꺼운 resin안에서 곤충의 배아를 외부의 온도 및 침입자로부터 보호하며 1년에 두 번씩 resin을 생성한다. 나무에서 수지를 떼어내어 곱게 빻아 찌꺼기를 제거하고 색소를 물로 씻어낸다. 이것을 ‘grain lac’이라 하고 공기건조시킨다. 이것이 Shellac의 raw material이 된다.

- Shellac의 특징

- ① hard, tough, amorphous resin
- ② good coating quality
- ③ good adhesion to surface
- ④ forms a fine film
- ⑤ high shine and hardness
- ⑥ highly resistant to abrasion and UV rays

- 셀락의 포름알데히드 억제 Mechanism

셀락의 포름알데히드 발산 억제 mechanism은 자세히 알려져 있지 않으나 다음과 같이 추측하고 있다.

셀락은 기체를 통과시키지 않기 때문에 기체로 되어 발산되는 포름 알데히드를 외부로 나오지 않게 한다. 또한, 화학구조적으로 포름알데히드를 잡는다. 그리고 셀락은 알콜을 제외한 여러용제에 용해되지 않는 성질이 있어 내용제성 도료에 사용된다.

- Shellac의 응용

paint, enamel, printing inks and electronics industries에서 주로 hinder로 사용한다.

1940년대에 합성체에 의해서 시장에서 밀려났으나 최근에 다음 분야에서 raw material로 다시 등장하고 있다.

Pharmaceutical에서 coating of pill(알약)으로,

Cosmetics에서 hair sprays, shampoos & nail polish로

Food에서 감귤류의 coating, chewing gum, candy, stamping ink for eggs and cheese casings등으로 사용되어 지고 있다.

### ◎ Carnauba Wax

19세기 중반 유럽에서 만들어 졌으며 carnauba palm (→강변이나 호숫가, 계곡에서 자라는)에서 생성되고 있다. 브라질, ceylon, 에쿠아도르에서 주로 생

산하나 브라질이 대부분을 차지하고 있으며, 10-12 meter의 크기로 자라고 수명은 50년 정도이다. Carnauba palm의 앞에서 습기의 분출을 막아 건조를 막아 주는 역할을 한다. 1년에 10번씩 9월-3월에 걸쳐 잎에 칼자국을 내어 추출하며 잎사귀의 나이에 따라 wax의 색이 구분되며 오래된 잎일수록 검은색을 띤다.

Carnauba wax의 특징 및 이용을 알아보면 very hard, brittle 하며 노란 wax는 독특한 풀냄새가 난다.

High flash point (300°C)와 High melting point (185°C)를 가지고 있으며 polishes, carbon paper, cleanser & plastic industries, shoe polishes & cosmetics, floor & furniture wax 등에 이용된다.

carnauba palm은 환경영향에 저항성이 크며 잎들은 다시 자라나서 지속적인 자연원료가 된다.

### ◎ Natural Latex

Latex는 우유빛 액체뿐 아니라 dispersion & emulsion of natural rubber milk를 포함한다.

탄성고무액은 열대지방의 50개 종류를 포함하여 500종류의 나무가 있다. 대부분이 아열대 지방에서 생산이 된다. 전세계생산량의 50%이상이 Malaysia에서 생산되고 있으며, 고무나무를 기술적으로 tapping하여 buffer milk를 얻는데 1년에 105번, 1번에 30-50g의 latex를 얻는다.

수령 5년째부터 채취를 하지만 가장 좋은 것은 12-13년생의 나무이다.

운반과정중의 안정을 기하기 위하여 희석한 암모니아수를 가하면 농축된다. latex가 탄성이 가장 많을때는 2-3월 사이의 잎이 떨어지는 시기이다.

Latex는 natural wall paint binders, natural adhesives, all purpose children glue & joint fillers, railroad track buffers, suspenders등에 사용되며 washing machine dampers, swim caps, carpets, sound absorbers, boots, conveyer belts, street surfaces, bridge building등에 사용된다.

세계적으로 300,000ton이 생산되고 그 중의 200,000ton은 말레이시아산이 차지하며 현재 세계시장에서의 천연고무 대 합성고무의 비는 3 : 7 이다.

## 4-2 생 산

천연페인트는 “천연유기 화학(Soft chemistry)”이라는 원칙을 지켜가며 만들어지고 있다. 생산공정에 더욱 중요하게 기여하는 것은 기업 자체라기 보다는 오히려 자연인데 그것은 공정이 식물내의 자연적인 광합성에 의한 것이기 때문이다. 태양 빛이 제공하는 에너지를 사용함으로써 이 공정에서는 낙엽 송진이나 잇꽃기름과 같이 매우 복잡한 분자구조를 가진 물질들을 얻어낸다. 그리고 나서 이러한 천연원료들은 최소한의 에너지를 투입하고 단순하고 포괄적인 과정들을 거쳐 생태계를 오염시키는 폐기물들을 만들어 내지 않으면서 천연페인트로 변환된다. 이런 페인트들은 나중에 생태학적 사이클 안에서 완전하게 회복될 수 있다.

이러한 사실은 식물로부터 뽑아 낸 특정원료들을 사용한 생산라인과 석유 화학 산업의 생산라인을 직접 비교 해보면 놀랄 만큼 명백해 진다. 다마르진을 원료로 사용한 생산과정은 모든 주요물질의 라이프 사이클이 자체 완결적 사이클임을 보여준다.

## 4-3 건강을 위한 건물

목재를 보존하고 벽을 칠하고 가구를 보호하기 위해 사용되는 우리들 주위의 많은 합성물질들은 공기 중에 화학공해물질들을 내뿜고 있다. 천연의 목재등을 이용한 유기건물은 이에 대한 제안을 제시한다. 사람들의 건강에 미치는 나쁜 영향은 화학적으로 처리되지 않은 천연 건축자재를 사용함으로써 피할 수 있다. 그것은 친숙한 주변환경, 안락함, 좋은 분위기, 그리고 깨끗한 환경을 제공할 것이다.

천연 페인트는 방안 공기의 질을 상당히 향상시키는 데 공헌한다. 그 페인

트는 순수 천연의, 화학적으로 가공되지 않은 원료들이 들어있으며 그것들의 복잡한 분자구조는 화학적 작용들을 거치더라도 파괴되지 않는다. 이러한 방식으로 고품질 페인트의 생산을 가능하게 하는 특수한 성질들이 보존되는 것이다. 천연페인트의 특징을 간략히 알아본다.

- 뛰어난 전도성은 표면에서 정전기가 일어나는 것을 방지한다.
- 흡습성은 습기로 울퉁불퉁해진 내부를 펴 주는 기능을 한다.
- 천연 산포성은 페인트로 하여금 숨을 쉬도록 해주므로써 기체가 바뀌더라도 변화하지 않게 한다.
- 아마인유와 같은 천연 점착제안에서 발견되는 뛰어난 침투성은 제품의 수명을 오래 가도록 해주는 내부적 결합력을 만들어 낸다.
- 역사가 시작된 이래로 인간의 일부를 이루고 있던 이 원료들은 “진화의 테스트”를 통과했다. 그것은 독성에 대한 안전성을 충분히 마련하고 있다.
- 자연에서 발견되는 색채물질의 염료들은 서로 조화롭게 섞이며 인간의 감각에 상쾌한 느낌을 준다.
- 천연산 페인트는 천연재료들의 특성을 바꾸지 않고 오히려 그 특성을 살려내 준다. 예컨대 나무의 냄새, 감촉, 그리고 모양은 인간의 감각을 부드럽게 자극한다.

#### 4 - 4 비용과 이익

천연페인트가 지나치게 비싼 것이 아니라 “석유 화학”산업에 의해서 생산되는 페인트와 락카가 지나치게 싼 것이다. 후자는 그 비용들의 상당한 부분을 단순히 사회에 떠넘긴다.

훼손된 환경을 피상적으로 복구하고 쓰레기를 처리하고 오존층에 난 구멍 때문에 손상된 건강을 회복하고 기름탱크 사고 뒤에 남겨진 기름으로 오염된 해변을 청소하는 데에 얼마나 많은 돈을 써야 하는지를 생각해보면 그것들의 폐해를 인식할 수 있다.

오염된 강들, 토양과 음식 안에 들어 있는 독성물질들, 그리고 음료수질의



엄청난 저하 때문에 드는 비용도 상당하다. 아무리 많은 돈도 생태계에 가해진 손상을 보상하거나 멸종위기에 처해있는 혹은 멸종되어 가는 동식물을 대신할 수는 없다. 그리고 이렇게 훼손된 환경을 복구하는 비용은 기존 상품의 구매가격에 더해져야만 한다.

천연페인트들은 이렇게 일어나는 손상들을 방지하는 방식으로 생산되고 공정을 거치며 사용된다. 환경에 부담을 주는 대신에 그것들을 폐쇄된 생태적 라이프 싸이클의 한 부분으로서 쉽게 분해된다. 생태계의 평형이라는 측면에서 그것들은 많은 재래 상품들보다 더 싼 것이다. 재래식 페인트의 각단계는 페인트의 색과 타입에 따라 일곱배나 많은 유독성 폐기물을 생산해 내고 있다. 천연페인트를 제조시 폐기물이라곤 최종제품의 약 1%이하만 배출할 뿐이다. 게다가 이 폐기물들은 생분해 되는 것이다.

#### 4 - 5 대량생산

천연원료로부터 독점 대량 생산 제품으로 즉각 전환하는 것이 가능한가에 대한 관심의 목소리들이 있다. 그 원료들을 필요한 양만큼 얻어낼 수 있는지에 대해서는 아무도 알지 못하기 때문이다. 그러나 우리가 사실 어떤 대안을 가지고 있는 것일까? 화학 페인트와 락카는 기본적으로 석유를 가지고 만드는데 이것은 또한 용제, 합성수지, 그리고 염료를 생산하기 위해 필수적인 성분들이다. 현재 우리는 약 백만년 정도 걸려야 만들어질 수 있는 양의 석유를 매년 소비하고 있다. 석유는 화석원료이며, 예상대로라면 지구에서 얻을 수 있는 전체 석유 매장량은 앞으로 최대30년이나 40년 정도를 충족시킬 수 있을 뿐이라고 한다. 그런데도 불구하고 전세계에서 매일 약 1,500개의 새로운 화학약품들이 개발되고 있다.

이러한 화학제품들의 독성을 테스트하는 데에는 5년까지 걸릴 수 있다고 한다.

그래서 고갈되지 않는 재료들과 “적정수위개발(Sustainable development)”에 대한 요구가 점점 늘어가고 있다. 천연 페인트는 미래를 위한 모델이며

본보기이다.

천연 페인트 또한 많은 양의 천연원료를 이용하지만, 자연의 형태, 구조, 재료와 유기체들은 결코 고갈되지 않는다. 게다가 그것들은 개발을 위한 잠재성을 상당히 감추어 두고 있다. 천연 원료들은 독특한 이점들을 가지고 있다.

- 식물들은 중요한 물질들을 만들어 내기 위해 태양 에너지를 사용한다.
- 그것들은 다시 자라므로 자연적으로 새로이 공급되어 보충된다.
- 그것들은 생체분해되는 폐기물들을 만들어 내므로 분해에 따르는 부산물이 없다.
- 그 물질들은 인간이 오랫동안 사용해 왔음에도 고갈되지 않고 있다.
- 그것들은 고품질의 기술적 특징들을 가진다.(즉 식물성 기름은 목재 속으로 깊이 침투하고 천연 라텍스는 뛰어난 접착제이며, 식물성 왁스는 수분에 대한 보호기능을 제공한다.)

이러한 천연페인트의 특징을 이용한 주거환경의 개선 및 자연환경과의 조화로운 생활을 영위하기 위하여 활성화 되어 있지 않은 천연페인트 산업의 각성 및 향후의 준비가 절실히 필요한 때이다. 지구의 자원을 보호하고, 미래의 환경을 유지하는 차원에서 천연자원을 이용한 화합물의 개발 및 사용에 보다 많은 노력이 기울여져야 할 것이다.