

일품공예가구 마감기법에 관한 연구¹

- 오일마감재를 중심으로 -

김영주²

A Study on Finishing Technique of woodworking Furniture¹

- Focus on Oil Finishing -

Young-Joo Kim²

ABSTRACT

The modern unique woodworking furniture has been made in earnest from 50 years ago. Some oil from nut such as soybean, walnut and perilla, which is usually used in our common life, has been used as finishing material for the unique woodworking furniture. Recently, woodworking studio business among the whole furniture industry has grown gradually and many woodworkers uses various kinds of imported wood finishing oil. Many woodworkers use the imported finishing oil in the old ways instead of understanding the characters of the various kind of oil and It causes some serious problems in furniture finishing process. Therefore, this study aims at taking theoretical approach in wood finishing oil and presenting correct usage in understanding the types and characters of oil. Resultingly the new method of oil finishing for wood is suggested and this suggestion is to guide woodworkers into the right usage of wood finishing oil.

Keywords: oil finishing, linseed oil, tung oil, bleeding, dry time, a method of brushing, Filled Pore

1. 서 론

1-1 연구목적

근대에 일품목공예 가구가 본격적으로 제작된 것은 약50여 년 전이라고 할 수 있다. 그 당시 일품공예가구의 마감 재료는 일상생활에서 사용하던 콩기름(soybean oil), 호두기름(walnut oil) 들기름(perilla oil) 등 견과를 이용한 기름이었다. 최근에는 가구산업 중에서 목공방이 활성화 되

1. 논문접수: 2010. 03. 26.; 심사: 2010. 04. 29.; 게재확정: 2010. 09. 14.

2. 협성대학교 예술대학 가구디자인학과 Department of Furniture Design, Hyupsung University, Gyeonggi-do 445-745, Korea. (E-mail : dudwn16@naver.com).

면서 해외에서 다양한 종류의 오일이 수입되어서 사용되고 있다. 그러나 그 오일들의 종류 및 특성을 잘 파악하지 못하고 예전에 전통적인 오일을 사용하던 방식대로 사용하고 있어 문제점이 나타나고 있다.

따라서 본 연구에서는 오일마감재의 기본인 아마인유(linseed oil)과 동유(tung oil)를 중심으로 그 특성을 연구하고 그 것을 바탕으로 새로운 마감기법을 연구하고자 한다. 그 연구결과를 일품공예 가구를 제작하는 작가들, 일반인, 학생들에게 올바른 오일사용법을 소개하는데 그 목적이 있다.

1-2 연구범위 및 방법

오일 마감재는 원료에 따라 크게 두 가지로 분류한다. 아마의 씨로부터 추출한 아마인유(linseed oil)과 오동나무 열매에서 추출한 동유(tung oil)로 나뉜다. 이들 오일 마감재에 대한 특징을 연구 분석하고 도장실의 작업 환경부터 목재위에 도포방법, 주의사항, 오일건조까지 실험을 통한 결과를 비교 분석한다. 또한 이들 오일마감재들과 첨가제 혼합을 이용하여 다양한 특성을 가진 오일마감재에 대한 특징 및 사용방법을 알아본다. 사용한 오일마감재는 국내 수입 유통되고 있는 오일마감재 제품들을 통해 알아본다. 그리고 오일마감재를 직접 실험을 해 보면서 경험에 의한 새로운 오일마감기법에 대해 알아본다.

2. 도료 연구

2-1 도료의 정의

일반적으로 도료라는 것은 “유동상태로 물체의 표면에 도포하면 얇은 층이 되고, 시간의 경과와 가열 그 외의 에너지 공급에 의해서, 표면에 부착되고, 교화하여, 물체에 보호와 미관을 부여하는 연속 피막이 되는 것.”으로 정의하고 있다.

도료는 유동상태에서 피도물에 도포된 후 시간과 열, 다른 에너지에 의해서 경화하거나 3차원적인 그물망상 구조를 만들어 고체물질로 변화하는 특성을 가진다.

도료를 물체 표면에 칠하는 것을 ‘도장’이라 하고 칠한 도료의 얇은 층이 경화하는 것을 ‘건조’라 하며, 건조된 연속 피막을 ‘도막’이라 한다. 도장과 건조는 최종 목적인 도막을 합리적으로 가장 좋은 상태로 형성시키기 위한 수단 이다. (강 외 2002.)

2-2 도료의 역사

도료가 인류에게 이용된 것은 동양에서는 옷칠, 서양에서는 올리브유 등의 식물류가 그 뿌리이다. 동양에서는 옷칠이 기원전 2000년경에 이미 발달하기 시작하여 관이나 가구, 집기 등에 사용되었다. 서양에서는 이집트의 피라미드에 있는 미이라 관에 바니시가 칠해져있다는 역사적 실증이 있다. 이는 기원전 2300년~2400년경의 일이다. (www.chem4u.com) 우리나라 도장의 유래는 약 1,400년 전 중국에서 불교가 전래되면서 불상에 도금이나 칠이 필수적으로 이루어 지게 되면서부터다. 초기 도장에 사용된 물질은 천연수지나 식물, 광물에서 채취된 안료, 동물성 단백질을 사용하였다. 1920년 이후 니트로셀룰로스를 합성한 서양의 도료가 수입되어 공예품에 주로 사용

하였다. 세계2차 세계대전 이후 석유화학공업의 발달로 도료가 실용화되었다. (박 2010)

3. 오일 마감재(Oil Finishing) 연구

3-1 오일 마감재(Oil Finishing) 정의

오일 마감재는 목재 표면에 붓이나 형꺠으로 도포하면 오일이 침투하여 목재 안쪽으로부터 목재를 보호하는 마감재이다. 대부분의 오일 마감재는 목재 내부로 침투하는 성질을 갖고 있다. (Fig.1) 그러나 래커(lacquer)나 바니시(vernish), 셸락(shellac) 같은 마감재는 도포 후 바로 굳어 도막을 형성하는 특성을 갖고 있다. 따라서 목재 표면에 마감재가 쌓여 외부로부터 목재를 보호하는 마감재로 사용하고 있다.

오일은 식물, 견과, 물고기 그리고 석유에서 추출되는 천연 물질이다. 아마인유(linseed oil), 동유(tung oil)와 같은 건조유는 공기 중에서 산화되어 액체에서 부드러운 고체로 굳는다. 이런 굳는 성질 때문에 오일을 마감재로 사용할 수 있다. 그리고 오일을 목재 표면위에 도포하면 황변 현상이 일어난다.



Fig. 1. penetration oil

호두나무기름(walnut oil), 콩기름(soybean oil) 그리고 잇꽃기름(safflower oil)과 같은 반건조유는 매우 천천히 굳고 건조하지 않게 굳기 때문에 매우 제한적으로 마감재로 이용할 수 있다. 반건조유는 가격이 싸고 황변 현상이 적게 나타난다. (Flexner 2005) 따라서 일반 시중에 판매되고 있는 오일마감재는 오일의 건조시간과 황변현상을 고려하여 건조유와 반건조유가 혼합된 형태로 판매되고 있다.

3-2 오일 마감재(Oil Finishing) 종류 및 특징

오일 마감재 종류에는 아마인의 씨로부터 추출된 아마인유와 오동나무의 열매에서 추출한 동유. 그리고 폴리머라이즈드 오일(Polymerized oil)이 있다.

1) 아마인유(linseed oil)

아마인유는 아마의 씨로부터 간단하게 추출할 수 있는 오일이다. 천연상태에서 아마인유는 산화(oxidation)과정을 통해 건조됨에 따라 건조시간이 오래 걸린다. 몇 주 또는 몇 달이 걸릴 수 있다. 그러므로 가구 마감재로 사용하기에는 적합하지 않다. 가구 마감재로 사용하기 위해서는 첫째, 금속 건조 촉진제(metallic drier)를 첨가한다. 이런 건조 촉진제에는 금속 소금(salt of cobalt), 망간(manganese) 또는 아연(zinc)을 사용하며 이들은 산화 촉매제 역할을 한다.

둘째, 부분적으로 산화되어 있는 끓인 아마인유(boiled linseed oil)(Fig.2)을 중탕해서 사용한다. 우리가 흔히 사용하는 오일이 바로 끓인 아마인유이다. 목재 색상을 잘 나타내고 오일을 중탕하면 점도가 떨어져서 목재침투가 용이해 진다. 그리고 좀 더 빠른 건조를 할 수 있다. 끓인 아마인유 표면건조는 24시간, 완전건조에는 약 3~4일이 소요된다. 두 번째 도포부터는 오일을 중탕하지 않고 아주 얇게 도포하고 한 시간 후에 남은 오일을 면천으로 닦아낸다.

기공이 큰 목재인 경우는 여러 번 도포를 한다. 그리고 오일을 도포하고 일정 시간 후에 남은 오

일은 닦아내야 한다. 그렇지 않으면 굳는데 매우 오랜 시간이 소모되며 오일이 끈적끈적 하게 된다. 이것은 정제하지 않은 아마인유(raw linseed oil)를 쓰는 것과 전혀 다르지 않다.

도포 후 건조된 도막의 강도는 왁스마감을 제외하고 아마인유 마감재가 제일 약하다.

아마인유 마감재는 도막 두께가 얇고 강도가 약하다. 따라서 마모에 대한 강도가 매우 약하고 물이나 수증기 등에 의해 쉽게 침투되고 얼룩이 지기 쉽다.

아마인유나 끓인 아마인유 어느 것도 외장용 목재의 오일 마감용으로 적당하지 못하다. (Flexner 2005)

2) 동유(tung oil)

오동나무의 열매에서 추출한 오일이다. 오랫동안 중국에서 마감재로 이용하였으며 19세기말 서양에 소개되었다. 동유는 아마인유보다 비싸고 물에 강한 오일이기 때문에 고품질의 바니시는 동유를 이용하여 제작한다. 동유는 도막(coat)을 올리는 각 도막사이에 스틸 울(steel wool)을 사용하여 샌딩을 충분히 해주어야 한다. 그러나 동유 마감재는 도막 강도가 약하고 도막 두께가 얇기 때문에 마모나 습기로부터의 보호는 어렵다. 그리고 도막 표면의 깔끔한 처리가 어렵다. 동유는 3~4 번 코팅(coating) 후에도 얼룩이 보이며 무광이다. 5~6 번 코팅 후에야 충분한 방수효과를 얻을 수 있다. 그리고 반광(semi-gloss)마감을 얻을 수 있으나 아마인유마감 보다는 못하다. (Flexner 2005) 동유는 초벌칠을 할 때 미네랄 스프릿(mineral Spirit)과 1:1로 혼합해서 사용한다.(Fig. 4) 목재에 오일이 침투가 잘 되기 때문이다. 목재 표면위에 동유를 면천으로 충분히 도포하고 충분한 침투가 이루어지도록 하며, 두 번째 도포부터는 순수한 동유(pure tung oil)(Fig. 3)을 사용하여 손으로 계속 문지르면서 도포한다. 그 이유는 체온에 의해 목재 침투가 잘 이루어지기 때문이다. (Richey 2000)



Fig. 2. boiled linseed oil



Fig. 3. pure tung oil



Fig. 4. tung oil(left) & mineral Spirit(right)



Fig. 5. Linseed Oil(left) & Tung oil(right)

동유는 정제하지 않은 아마인유 보다는 빠르게 굳으나 끓인 아마인유 보다는 천천히 굳는다. 동유가 아마인유 보다 오일이 맑으며, 도포하면 아마인유 보다 황변이 없고 목재의 본래의 색을 나타내며, 물에 대한 저항력이 좋다. (Jewitt 2004)

3) 폴리머라이즈드 오일(Polymerized Oil)

아마인유와 동유는 산화(oxidation)과정을 통해 건조되며 굳는 속도가 느리다. 빨리 굳게 하기 위하여 산소가 없는 불활성 기체(an inert gas)속에서 500℃ 정도로 오일의 점도가 높아질 때까지 끓인다. 불활성 기체 속에서 오일을 끓이면 산화 없이 오일분자들이 교차 결합을 하게 되고 후에 산소와 결합할 때 바니시보다 건조 속도가 빠르고 매우 단단하며 광택이 나게 굳는 것이 폴리머라이즈드 오일(Fig. 6)이다. 폴리머라이즈드 오일은 가구에 바르기에는 두 가지 문제점이 있다. 첫째, 오일이 너무 빠르게 건조되기 때문에 도포 후에 남은 오일을 닦아내기 힘들다. 둘째,

바니시처럼 두껍게 바르기가 힘들다. 그리고 시간이 다소 경과한 다음 가느다란 갈라짐(cracking)이 발생한다. 폴리머라이즈드 오일은 작은 소품, 총 개머리판 등에는 아주 좋다. (Flexner 2005)



Fig. 6. Polymerized Oil

Table. 1. dry time of oil finishing

oil종류	linseed oil	boiled linseed oil	tung oil	polyurethane oil
건조시간	3일	24시간	4일	12시간

3-3 대표적 Oil마감재의 특징 및 사용방법

아래 표(Table. 2)는 아마인유와 동유를 기본으로 첨가제를 사용하여 각 오일마감재의 용도 및 특성에 따른 다양한 종류의 오일마감재이다. 오일마감재별로 성분 및 사용목적 및 특징 그리고 사용방법에 대해 정리했다.

Table. 2. feature of oil and use method.

오일 종류	사용목적 및 특징	사용방법
Boiled Linseed Oil	<ul style="list-style-type: none"> -아마인유에 금속건조 촉진제 첨가 -부드러운 원목 마감용. (외부용 오크 제외) -목재의 자연스런 색상을 연출. -더운 바람에서 건조.(건조시간 단축) -중탕해서 사용 	<ul style="list-style-type: none"> -첫 도포는 테레빈 30%까지 희석 사용. -충분히 도포하고 20분 후 면천으로 닦아낸다. -24시간 간격으로 이 전 단계를 1~2회 반복한다. -메시간 남은 오일을 닦아 내다. -결과를 좋게 하기 위해 스틸 울(0000)을 사용하여 표면을 고르게 한다. -마지막 도포는 사용하기 전 3~4일 전에 실시한다. (완전건조) -표면에 손상이 오면 새로운 도포작업을 한다.
Finishing Oil	<ul style="list-style-type: none"> -오일과 바니시가 혼합된 고품질 오일. -실내용 가구, 장난감, 조리대, 식탁, 욕실가구용으로 적당. -목재의 자연스런 색상을 연출. -방수마감, 내마모성에 이상적. -물, 열, 산성음식에 강하다. -코팅횟수에 따라 무광, 반광, 유광처리 가능. 	<ul style="list-style-type: none"> -사용하기 전 목재 표면에 이물질들을 확인 및 제거한다. -오일을 충분히 흔들거나 작업 수 시간 전에 오일 통을 뒤집어 놓는다. -오일이 10분 이상 목재에 침투할 수 있도록 도포하고 그 후에 남은 오일은 면천으로 닦아 낸다. -최소 5시간동안 표면 건조시키고 최소 3회 도포한다. -더 많이 도포할수록 밝은 광채와 내구성을 갖는다. -결과를 좋게 하기 위해 스틸 울(0000)을 사용하여 표면을 고르게 한다. -마지막 도포는 사용하기 전 3~4일 전에 실시한다. (완전건조) -가구의 광택을 위해 왁스마감을 한다. 왁스작업은 수시로 한다.
Pure Tung Oil	<ul style="list-style-type: none"> -목재용으로 우수한 최상급 오일이다. -산화촉진제가 없어 천연이며, 무독성이다. -물, 알코올, 산성음식에 강하다. -내마모성이 강하다. -조리대, 식탁, 식기, 장난감, 인테리어 목재에 이상적. -내, 외부사용 가능. -외부용 오크 사용에 추천. 	<ul style="list-style-type: none"> -사용하기 전 목재 표면에 이물질들을 확인 및 제거한다. -빛이나 면천으로 오일을 충분히 도포한다. -첫 도포는 미네랄 스프릿을 1:1로 혼합해서 사용한다. -20~30분 후 남아있는 오일을 면천으로 닦아낸다. -24시간 건조 후 미네랄 스프릿의 양을 줄여서 혼합 tung oil을 사용한다. -마지막 도포 1~2번째는 순수한 동유를 손으로 문질러 도포한다. -마지막 도포하고 24시간 건조시킨 후 표면에 남아있는 오일을 계속 닦아낸다. -도포횟수는 최소 4회이다. -마지막 도포는 사용하기 전 3~4일 전에 실시한다. (완전건조)

<p>Raw Linseed Oil</p>	<ul style="list-style-type: none"> -방수 목재용, 본래 전통적인 오일마감. -부드럽고 고품격의 마감. -내마모성이 강하다. -다른 오일과 혼합사용 가능. -활엽수, 장난감, 인테리어용용 -프랑스와 폴란드에서 사용하는 전통적 유행유로 사용. 	<ul style="list-style-type: none"> -목재 표면은 깨끗하고 건조 상태가 좋아야 한다. -이전 마감은 정제하지 않은 아마인유를 도포하기 전에 완전히 제거되어야 한다. -첫 몇 번은 적용을 쉽게 하기 위해 테레빈을 30%희석해서 사용하거나 증탕해서 도포한다. -정제하지 않은 아마인유를 가열한 경우에 테레빈유를 희석하면 안 된다. -면천을 사용하여 문질러 목재에 침투시킨다. -20-30분 후에, 깨끗한 면천으로 남은 오일을 닦아낸다. -머칠 간격으로 이 작업을 반복한다. -희석하지 않은 정제하지 않은 아마인유는 마지막 도포작업에 적용한다. -사용하기 며칠 동안 도막이 강해지게 나뉜다. -최소 3회 도포를 추천한다. -결과를 좋게 하기 위해 스틸 울(0000)을 사용하여 표면을 고르게 한다. -만약 표면에 손상이 오면 새로운 도포작업을 한다.
<p>Danish Oil</p>	<ul style="list-style-type: none"> -순수한 동유+ 오일+ 바니시 혼합 -침엽수용에 이상적 -자연스런 목리와 광택효과. -UV필터첨가. 자외선에 의한 변색 방지. -내, 외부용 오일. -물, 열, 알코올에 강하다. -건조가 빠르다. -장난감에 안전하다. 	<ul style="list-style-type: none"> -사용하기 전 목재 표면에 이물질을 확인 및 제거한다. -이전 마감은 데니스 오일을 도포하기 전에 완전히 제거되어야 한다. -브러시나 면천을 이용하여 5-10분 동안 오일이 침투시킨다. -남은 오일을 면천으로 닦아낸다. -최소 5시간 동안 말리고 더 도포를 한다. 최소 3회 도포를 추천한다. -외부용은 4회 이상 도포한다. -최고의 결과를 위해 도막과 도막 사이에 스틸 울(0000)을 이용하여 문지른다. -습기가 많은 곳은 충분한 보호를 위해 더 많은 도포를 한다.
<p>Teak Oil</p>	<ul style="list-style-type: none"> -활엽수용 -동유와 아마인유의 혼합오일이다. -UV필터첨가. 자외선에 의한 변색 방지. -내, 외부용 오일 -정원용가구에 이상적. -장난감에 안전하다. 	<ul style="list-style-type: none"> -사용하기 전 목재 표면에 이물질을 확인 및 제거한다. -이전 마감은 티크오일을 도포하기 전에 완전히 제거되어야 한다. -브러시 또는 면천으로 오일을 바른다. -15분 동안 오일이 침투하기 위해 나뉜다. -남은 오일은 면천으로 깨끗이 닦아낸다. -항상 24시간 간격으로 도포 한다. -마지막 도포는 사용하기 전 3~4일 전에 실시한다. (완전건조) -내, 외부용 목재에 최소 3회 도포를 추천한다. -좋은 결과를 위해 스틸 울(0000)을 이용하여 부드럽게 문지른다. -야외용 가구에는 샌드페이퍼를 사용한다.

3-4 오일 마감재(Oil Finishing) 도포

1) 오일을 도포할 목재 표면을 샌딩(sanding) 처리하여 평활하게 한다. 이 때 사용하는 샌드페이퍼는 #120~#220을 사용하고 특히 마구리면(an end face)은 더 고은 사포(#320~400)를 이용하여 평활작업을 한다. 오일 도포 후에 목재색이 짙어지는 것을 방지할 수 있다.(Fig.7) 오일을 도포하기 전에 에어브러시를 사용하여 목재 표면의 이물질 제거 및 기공을 열어준다.



Fig. 7. Comparison of End Face

2) 깨끗한 목재 표면위에 부드러운 브러시나 보푸라기가 없는 면천으로 오일을 충분히 도포한다. 특히 오일 흡수가 잘 되는 부분은 더 많은 양의 오일을 도포한다. 오일 도포 작업에서 중요한 부분이다. 이 작업은 오일이 목재 속으로 충분히 침투할 때까지 한다.

3) 오일은 목재 속으로 침투하려는 성질을 가지고 있다. 특히, 기공(pore)이 큰 목재는 오일 도포 후에 일정 시간이 지나면 오일은 블리딩(Bleeding)현상으로 인해 목재 표면 밖으로 밀려 나오게 된다. 블리딩현상(Flexner 2005)이란 목재 표면위에 오일을 도포하면 오일은 목재 기공 속으로 침투하게 된다. 일정 시간이 경과되면 기공 속으로 침투했던 오일들이 기공 속에서 발생하는

열에 의해 공기가 팽창되면서 밖으로 밀려 나오는 현상을 말한다. 블리딩현상이 발생하는 원인은 다음과 같다. 첫째, 목재 속에 침투한 오일이 산화작용에 의해 건조되면서 발열 반응이 일어나기 때문에 발생한다. 둘째, 목재 표면위에 도포된 오일을 문지르면 그 마찰에 의한 열 때문에 발생한다. 셋째, 목재가 오일보다 온도가 더 높을 때 발생한다. 넷째, 목재표면위에 오일을 도포한 후 따뜻한 곳으로 옮겼을 때 발생한다.

일단 오일이 굳으면 더 이상 블리딩현상은 일어나지 않는다. 그러나 블리딩현상에 의해 딱지(scab)가 발생했을 경우 스틸 울을 이용하여 딱지가 보이지 않을 때까지 문지른다. 또는 물을 묻혀 샌딩(Wet sanding)을 한다. 호두나무(walnut), 단풍나무(maple)에 적용이 잘 된다. 딱지를 제거한 후에 추가로 오일을 도포를 한다. 그리고 샌드페이퍼 또는 페인트, 바니시 제거자(remover)를 이용하여 딱지를 제거한 후에 다시 오일을 도포한다. (Flexner 2005)

4) 블리딩현상을 방지하기 위해서는 눈메움 작업을 실시한다. 눈메움은 우드 필러(wood filler)를 오일과 잘 혼합하여 목재 기공위에 도포한 후 눈메움 주걱(stopping knife)을 이용하여 눈메움을 메꾼다. 우드 필러가 건조되면 샌드페이퍼를 이용하여 목재 표면 평활작업을 한다. Fig.10, 왼쪽 그림은 눈메 작업을 하지 않은 상태로 기공이 열려있어 자연스런 목리를 보여주고 있으며, 오른쪽 그림은 눈메움 작업을 통해 도막이 얇게 형성되어 반광을 나타내고 있다.



Fig. 8. Bleeding Oil Finishing



Fig. 9. Wood Filler



Fig. 10. Natural Grain(left) & Filled Pore(right)

(Fig.10) 또 셀락(shellac)을 이용하여 눈메를 메꾸기도 한다. 2파운드 컷(pound-cut) 셀락을 두껍게 도포하여 목재의 기공을 메꾸고 샌드페이퍼를 이용하여 기공속의 셀락을 제외한 목재 표면위의 셀락을 제거한다.

5) 오일을 도포하고 약 10분 후에 목재 위에 남아있는 잔여 오일을 먼천으로 깨끗이 닦아낸다. 그러나 오일을 도포하고 시간이 오래 경과되었거나 잔여 오일이 목재 표면에 남아있을 경우에는 오일이 끈적거리며 2차 도포가 매우 힘들어지고 깨끗한 면을 얻지 못한다.

6) 오일 건조는 제조하는 업체마다 금속 건조 첨가제의 종류가 다르기 때문에 다소 차이가 있다. 대부분의 오일의 표면건조는 최단 5시간에서 최장 24시간이다. 따라서 오일의 2차 도포는 목재 표면 건조가 이루어졌을 때 실시한다.

7) 오일 코팅 막과 코팅 막 사이에는 반드시 스틸 울(0000)을 이용하여 목재 표면처리를 해준다.

8) 오일과 바니시가 혼합된 마감재는 3회 이상 반복해서 도포하면 목재 표면에 얇은 도막이 형성되고 일정한 광택을 얻을 수 있다.

9) 목재 표면에 도포된 오일의 완전 건조 즉, 어느 정도의 표면강도를 갖기 위해서는 최종 오일을 도포하고 3~4일 이상 경과되어야 한다.

10) 오일마감은 내구성이 약하다. 따라서 오랜 기간 동안 사용하면 오일 자체가 산화되기 때문에 1~2년마다 오일 도포를 다시 해주는 것이 좋다. 또는 오일과 바니시가 혼합된 마감재를 최종 오일 도포할 때 샌드페이퍼(#400)를 이용하여 물을 묻혀 샌딩(wet sanding)(Fig. 11)을 하고 바니시 또는 셀락 같은 필름 형성 도료를 사용하면 목재 표면에 도막이 형성되어 내구성을 보완할 수 있다.



Fig. 11. wet sanding

3-5 오일 마감재(Oil Finishing) 도포 환경 및 주의할 점

1) 오일 도포작업은 매 시간 오일을 닦아주어야 하기 때문에 첫 번째 오일 도포작업은 이른 아침에 하는 것이 좋다. 그리고 오일 도포작업 기간을 충분히 확보하고 작업을 한다.

2) 오일 도포에는 주위 환경이 중요하다. 첫 번째, 오일을 도포하는 장소는 먼지가 없는 청결한 장소에서 한다. 바닥에 물을 약간 뿌려 닦아내는 것도 좋은 방법이다. 그렇지 않다면 도막위에 이물질이 묻어 좋은 결과를 얻을 수가 없다. 둘째, 실온은 20~25℃가 적합하다. 온도가 너무 낮으면 오일 퍼짐성이 떨어진다. 따라서 붓 작업이 어렵고 건조시간이 길어진다. 특히 겨울철에는 목재 표면 온도를 올려주고 오일은 작업 전 따뜻한 물에 잠시 담가두었다가 사용하는 것도 좋은 방법이다. 습도는 오일 작업에 큰 영향을 주지 않지만 보통 50~65%가 적당하다.

3) 표면 건조가 이루어지기 전에는 분진 발생 및 샌딩작업을 하면 안 된다.

4) 도장작업실은 강한 바람이 부는 곳을 피하고 작업자의 등 뒤에서 순풍이 부는 것이 적합하다. 도포 막의 불순물 방지와 작업자 및 작업장 환기에 좋다.

5) 오일 도포에 사용한 면천은 반드시 물로 완전히 씻어서 자연건조 시킨 후 폐기해야 한다. 만약 오일이 묻은 면천을 쓰레기통에 바로 버리게 되면 밀폐된 공간 안에서 오일이 산화되어 발생하는 열에 의해 자연발화 할 수 있다. 실제로 이 원인으로 인해 화재가 난 목공방이 있었으니 특히 주의해야 한다.

6) 오일을 마감재로 사용할 때 목재를 착색하고 싶다면 염색 스테인(dye stain)을 사용한다. 그러나 원칙적으로 오일은 내구성이 떨어지므로 목재에 착색을 하지 않는 것이 좋다.

4. 오일/바니시 마감재(Oil/Varnish Finishing) 마감 연구

4-1 오일과 바니시의 혼합(Oil-Varnish Blend)

순수한 아마인유와 순수한 동유를 제외한 대부분의 오일마감재는 바니시(varnish)가 혼합되어 있다. 오일과 바니시는 서로 용화될 수 있어 혼합하여 사용할 수 있기 때문이다.

오일 바니시 마감 결과는 오일과 바니시의 특성을 모두 갖출 수 있다. 오일은 부드럽게 굳으며 광택을 죽여주며, 천천히 굳기 때문에 두껍게 도포하기가 힘들다. 바니시는 방수효과가 뛰어나고 오일 보다 빨리 굳으며 경도 및 광택효과가 좋아 목재를 보호하는 특성이 있다.

어떤 종류 오일과 바니시를 사용했는가에 따라서, 또는 오일과 바니시의 혼합 비율에 따라서 각 제품들의 차이점이 있으나 그 차이를 알아내기 힘들다.

바니시 비율이 높을수록 흠(scratch)이나 물, 습기나 얼룩에 강하고 도포는 어려워진다. 오일과 바니시를 1:1로 섞으면서 상황에 따라 비율을 조정할 수 있다.

오일은 아마인유 보다 동유를 사용해야 방수효과가 뛰어나다. 그러나 동유 비율이 높아지면 좋은 마감을 얻기 위한 도포 횟수가 증가시켜야 한다.

희석제는 어떤 오일과 바니시 혼합에 관계없이 미네랄 스프릿이나 테레빈(turpentine)으로 희석이 가능하다. 넓은 면적에 쉽게 도포할 수 있으나 도포막이 얇아져서 여러 번 도포하여야 한다. 블리딩현상이 일어날 수 있다. (Flexner 2005, Jewitt 2004.), 일부 오일마감재 중에는 오렌지 테레빈(orange turpentine) 희석제를 사용하여 오일에서 향기가 나는 마감재도 있다.

4-2 오일/바니시 마감재 정의

오일/바니시는 마감재중 가구 보호와 내구성이 뛰어나다. 바니시는 수지(resin)와 건조유(아마인유, 동유)나 반건조유(콩기름, 잇꽃기름 등)를 섞어 끓여서 만든다. 그리고 금속 건조 촉진제(metallic drier)를 섞어 굳는 시간을 빠르게 한다.

가구마감재는 전통적으로 아마인유를 사용했는데 그 이유는 그 당시 아마인유가 가장 좋은 오일이었기 때문이다. 19세기 후반, 동유가 중국으로부터 서양에 소개되면서 바니시 재료로 사용되기 시작했다. 20세기 중반 화학자들이 반건조유를 변형시켜 건조유보다 더 잘 굳게 만드는 방법을 발견했다. 이들 반건조유들은 건조유보다 싸고 황변현상이 적어 최근에는 바니시 제조 할 때 반건조유를 주로 사용한다.

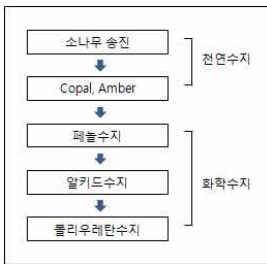


Fig. 12. Change process of Resin

수지(resin)는 예전에 화석화된 소나무송진을 주로 사용하였다. 미국산은 너무 부드러워 사용할 수 없고 동아시아, 뉴질랜드, 아프리카, 북유럽 등에서 생산된 소나무 송진을 사용하였다. 가장 좋은 수지는 카우리, 콩고, 마닐라 등에서 나오는 코펠(copal)이고, 호박(amber)도 사용되었다.

그러나 천연수지는 더 이상 사용되지 않았다. 20세기 초 화학자들은 질이 좋고 언제든지 구입이 가능한 화학수지를 만들기 시작했다. 최초로 개발된 수지는 페놀수지(phenolic resin)이다. 페놀(phenol)과 포름알데히드(formaldehyde)를 섞어서 제조한다. 액체 페놀과 오일을 섞어 끓여서 만든 혼합물은 공기 중의 산소와 접했을 때 산화작용에 의해 굳어진다. 최초의 화학수지인 페놀은 심한 황변현상으로 인해 더 이상 바니시 재료로 사용하지 않고 있다.

1920년대 알코올과 산을 화합하여 폴리에스터 타입의 알키드수지(alkyd resin)가 발명된다. 이 알키드 수지를 오일과 같이 끓여 바니시를 만든다. 알키드수지는 페놀수지보다 싸기 때문에 바니시의 주재료로 사용되고 있다.

1930년대 플라스틱에 많이 쓰이는 폴리우레탄수지(polyurethane resin)가 발명된다. 폴리우레탄수지가 다른 수지들보다 가장 강하다. 순수 폴리우레탄 마감재는 2액형이다. 열이나 습기에 의해 굳어진다. 폴리우레탄 바니시의 근본 재료가 알키드 바니시이므로 도포한 방법이나 굳는 것은 알키드 바니시와 같다. 내구성이 가장 강하기 때문에 현재 가장 많이 사용되는 바니시이다. (Fig.12)

오일과 수지로만 만들어진 바니시는 유용한 마감재가 될 수 있을 만큼 빨리 굳지 않는다. 따라서 굳는 속도를 높이기 위해 금속 건조 촉진제를 첨가한다. 이 건조 촉진제는 촉매제 역할을 하여 산화속도를 빠르게 한다. 금속 건조 촉진제가 발명되기 이전에는 납(lead)을 건조제로 사용하였

다. 그러나 1970년대 건강과 환경보호 문제로 남은 더 이상 건조 촉진제로 사용되지 않고 다른 건조 촉진제로 대체 되었다. 이에 해당 되는 건조 촉진제로는 금속 소금(salt of cobalt), 망간(manganese) 또는 아연(zinc) 등이 있다. 이들 건조 촉진제는 액상 타입의 '제펜 드라이어(japan drier)'라는 이름으로 구입할 수 있다. 건조 촉진제를 따로 구입하여 첨가할 때 굳는 시간만 단축시키는 것이 아니라 바니시를 잘 부서지게 만들어 필요 이상의 건조 촉진제를 사용할 경우 마감 면에 금(crack)이 가기 쉽다. (Flexner 2005)

4-3 오일, 중합시킨 오일(Polymerized oil), 오일과 바니시 혼합, 오일과 셀락 혼합 구분법

오일(아마인유, 동유)은 특유의 건과류 냄새가 난다. 동유가 아마인유 보다 좀 더 자극적이다. 시너(thinner)를 전혀 섞지 않기 때문에 용기에 '석유 증류액(Petroleum distillate)'이란 표기가 없다. 와이핑 바니시(wiping varnish), 오일과 바니시 혼합은 다 같이 미네랄 스프릿을 갖고 있기 때문에 냄새가 비슷하다. 중합시킨 오일(polymerized oil) 은 아주 빠르게 굳기 때문에 쉽게 구분할 수 있다.

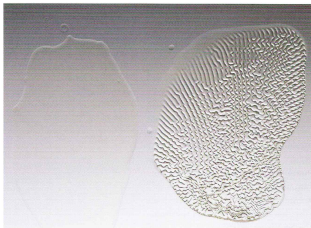


Fig. 13. Wipping Varnish(left) & Oil/Varnish(right)

오일과 바니시 혼합은 천천히, 부드럽게 굳으며, 도포 후 끈적거리기까지 한 시간이상 걸린다. 와이핑 바니시는 도포 후 20분 후에 끈적거리기 시작하며, 단단하게 굳는다.

그리고 유리 위에 오일과 바니시 혼합을 두껍게 도포하면 굳으면서 주름이 생기며, 와이핑 바니시는 아주 두껍게 바르기 전에는 단단하게 굳는다. (Flexner 2005)

목재위에 도막을 형성하기 위해 오일과 셀락 혼합을 면천으로 도포하고 그 즉시 3과운드 컷 오렌지 셀락(orange shellac)을 붓으로 바른다. 스틸 울(0000)로 문지르고 깨끗한 면천으로 닦아내고 천천히 완전 건조시킨다. (Jim Richey 2000)

Table. 3. comparison of oil types

	(pure) oil	wiping varnish	oil-varnish blend	polymerized oil
희석제	thinner를 전혀 섞지 않는다.	mineral spirit	mineral spirit	mineral spirit
도포 후 끈적거리기까지 시간	-	20분	한 시간 이상	아주 빠르게 굳는다.
유리 위 도포 반응	주름이 생긴다.	단단하게 굳는다.	주름이 생긴다.	단단하게 굳는다.

5. 새로운 마감기법 연구

5-1 연마 기법(polishing)을 중심으로 한 새로운 마감기법

각 오일마감재들의 사용방법은 까다롭기는 하지만 위에서 언급한 바와 같이 크게 다르지 않다.



Fig. 14. the linseed oil boiling



Fig. 15. boiled linseed oiling



Fig. 16. Wipe with cotton cloth



Fig. 17. the first oiled



Fig. 18. buffing



Fig. 19. final oiled

그리고 오일마감작업은 소요시간이 매우 중요하다. 따라서 직업 소요시간을 줄이고 표면마감 효과를 좋게 할 수 있는 방법을 중심으로 한 마감기법에 대한 연구결과이다. 이 기법은 작업 경험에 의한 결과이다. 먼저 목재 표면 평활작업이다. 목재표면을 샌드페이퍼 #150~#180까지 연마하고 침엽수(softwood), 활엽수(hardwood) 상관없이 분무기를 이용하여 목재 표면위에 물을 가볍게 뿌려주고 샌드페이퍼 #220으로 연마하면 훨씬 좋은 평활 결과를 얻을 수 있다. 그 다음은 오일과 첨가제의 희석이다. 아마인유는 중탕해서 사용하지만 동유와 같이 미네랄 스프릿을 일정 비율로 희석해서 사용하면 침투성이 좋은 효과를 볼 수 있다. 끓인 아마인유를 부드러운 붓으로 2~3회 도포하고 최종 도포 1~2회는 순수한 아마인유만 도포한다. Fig.14~Fig.19까지는 아마인유 도포 주요과정을 나타내고 있다.

동유 도포방법은 1~2회 까지 미네랄 스프릿을 1:1로 희석하여 도포하고 최종 도포 2~3회는 목재표면에 순수한 동유를 도포하고 손을 이용하여 원을 그리면서 오일을 흡수, 건조시킨다. Fig.20~Fig.25까지는 동유 도포 주요과정을 나타내고 있다.



Fig. 20. the mineral Spirit



Fig. 21. blend the mineral Spirit and the oil 1(1:1)



Fig. 22. the oiling



Fig. 23. the first oiled



Fig. 24. rubbing by the hand



Fig. 25. final oiled

아마인유와 동유는 침투성 오일이므로 무광이며 도막형성이 안 된다. 따라서 자연스런 목리를 나타내기 위한 마감재로 적당하다. 황변현상은 별 차이가 없지만 동유가 아마인유 보다 블리딩현상이 잘 나타나고 황변 현상은 약간 덜하다.

아마인유와 동유를 도포할 때 도막과 도막사이에 평활작업을 한다. 이 때 평활작업 방법이 네 가지 있다. 첫째, 본문에서 소개한 스틸 울(0000)을 이용하여 부드럽게 원을 그리면서 평활작업을 하는 방법이다.(Fig.26) 오일이 침투 한 후 천으로 남은 오일을 닦아내고 스틸 울(0000)을 이용하여 부드럽게 평활작업을 한다. 기공이 많은 목재는 스틸 울사용을 자제하는 것이 좋다. 둘째, 기계 연마(buffing)작업이다.(Fig.27) 그라인더에 수세미(scotch brite)를 부착하여 느린 속도로 가볍

게 문질러주면 마찰열에 의해 오일의 목재 침투성이 좋아 지며, 평활성 및 도포작업 시간절약, 얇은 도막형성으로 인해 다음 도포에 매우 좋은 평활면을 얻을 수 있다. 오일을 도포하고 약 10분 후 기계 연마작업을 한다. 이 방법을 적극 추천한다. 셋째, 표면 마감 처리된 긴 목재를 이용한다.(Fig.28) 도포 한 오일이 어느 정도 침투되면 긴 목재를 양손으로 잡고 오일이 도포된 목재표면을 결 방향으로 문질러준다. 마찰열에 의해 오일 침투성이 좋고 얇은 도막 형성에 도움을 주며 오일 도포작업 시간 단축에 효과가 있다. 넷째, 손대패에서 나온 대패밥을 이용한다.(Fig.29) 오일 도포 후 오일이 침투되면 대패밥을 움켜잡고 부드럽게 원을 그리며 문질러준다. 블리딩현상이 일어날 때 대패밥이 오일을 흡수 해 주므로 이 방법을 사용하는 것도 효과적이다. 오일 침투성이 좋고 목재의 부드럽고 자연스런 목재의 질감을 나타내는데 효과가 좋다. 도포작업 마지막 단계에서 부드러운 브러시 또는 천을 이용하여 얇게 1~2회 도포하고 4일 동안 자연건조시킨다. 표면이 완전건조가 되고 사용목적에 따라 왁스마감으로 마감작업을 마친다.



Fig. 26. steel wool sanding



Fig. 27. buffing



Fig. 28. rubbing with the lumber



Fig. 29. rubbing with the wood chip

6. 결 론

일품공예 가구 마감기법으로 오일 마감에 대해 알아보았다. 오일은 아마인유(linseed oil)와 동유(tung oil)와 같이 천연 식물의 씨와 열매에서 추출된 건조유로서 천연재료를 사용한 친환경적인 가구 마감 재료이다. 아마인유는 금속 건조 촉진제를 사용하여 건조시간을 단축하며, 중탕해서 사용하기 때문에 목재에 오일 침투가 용이하게 된다. 동유는 미네랄 스프릿과 1:1로 희석해서 사용하며 세 번째 도포부터는 순수한 동유를 사용하여 손으로 문지르면서 작업을 한다. 현재 사용하는 오일 제품들은 오일과 바니시, 그리고 시너의 희석 비율에 따라 다양한 제품들이 있다. 건조유들은 반건조유를 혼합해 줌으로서 건조유의 단점인 황변 현상을 줄이고 다양한 종류의 반건조유를 사용한 오일들이 사용목적에 따라 판매되고 있다. 따라서 제조사 제품별로 그 특징이 있기 때문에 사용목적에 맞는 오일제품을 선택하는 것이 매우 중요하다. 그리고 마감결과에 따라 다양한 오일들을 선택할 수 있다. 얇은 도막을 원할 경우에는 바니시가 혼합된 피니싱 오일(finishing oil), 하드 오일(hard oil) 등을 사용하고, 소나무와 같은 침엽수에는 송진을 녹이기 위해 시너비율이 높은 데니시 오일(danish oil)을 사용한다. 특히, 오일의 내구성과 방수효과를 원한다면 오일과 바니시 혼합 계열을 사용하는데 이때 오일은 동유를 사용하며 바니시는 얇은 도막을 형성하고 방수효과역할을 한다. 가구 마감을 위한 오일을 선택하기 전에 가구의 용도 및 사용할 위치, 주재료(수종)의 특성, 그리고 작업 기간을 잘 파악하고 그 특성에 맞는 오일을 선택하는 것이 중요하다. 특히 오일 마감기법은 도포방법이 제일 중요하다. 가구 오일마감작업 중에서 제일 먼저 생각해야 할 것은 마지막 마감작업 기간이다. 미리 충분한 마감작업 기간을 충분히 확

보해 두어야 한다. 그리고 오일 마감 작업 전에 도장작업실 청결상태를 확인해야 한다. 오일작업은 건조시간이 매우 중요함으로 이른 아침에 시작한다. 그리고 건조시간을 단축과 평활 작업을 위해 본문에서 언급한 네 가지 방법을 사용한다. 작업 환경 및 작업자의 취향에 따라 선택할 수 있지만 기계 연마작업 방법을 적극 추천한다. 기계 연마작업은 손쉽게 작업을 할 수 있으며, 건조시간 단축 뿐 만 아니라 평활 효과로 인해 다음 도포과정이 수월하다.

오일마감제에는 장. 단점들이 있다. 따라서 가구의 용도 및 목재의 특성들을 고려한 오일선택이 매우 중요하다.

현재 국내에 유통되고 있는 오일마감제는 대부분이 수입제품이다. 간혹 국내산 오일제품이 있으나 매우 제한적으로 유통되고 있고 활성화가 되지 못한 점은 매우 아쉽다. 우리나라는 예부터 옷칠이라는 좋은 마감 재료가 있었다. 그런 전통을 이어받아 국내에서도 수입제품보다 뛰어난 오일마감제품이 많이 생산되기를 바란다. 오일마감제는 작업환경 및 공정에 따라 일품공예가구에 사용이 한정되어 있지만 이런 단점을 극복하여 양산가구에서도 사용이 가능한 오일마감제가 개발되기를 바란다.

오일 마감제의 사용량은 매년 증가하고 있다. 그리고 편리한 작업 방법과 친환경 제품이라는 큰 이점이 작용하여 다양한 사람들에 의해 손쉽게 사용하고 있다. 따라서 오일의 정확한 용도 및 특징을 잘 파악하고 그 사용법을 익힌 후에 올바르게 오일마감기법을 사용해야 한다.

6. 참고문헌

- 강욱, 김현중, 박병태, 정우양, 조숙경. 2002. 가구공학. 서울대학교출판부.: 239.
- 박조순. 2010. 도장 이론과 실제. 일진사.: 11.
- Jim Richey. 2000. Finishing Methode of Work. Taunton Press.: 11, 17, 20.
- Bob Flexner. 2005. Understanding Wood Finishing. Fox Chapel Publishing.: 74, 75, 77, 79, 81, 152.
- Jeff Jewitt. 2004. Taunton's Complete Illustrated Guide to Finishing. Taunton Press.: 223, 226.
- http://www.chem4u.com/b/view.php?tn=pds_paint&cate=15&start=&page=&pagenum=&sortfield=&sortkey=&keyfield=&word=&pagenum=&id=1