
모꾸메가네 기법을 활용한 금속표면 디자인 연구

윤재원

A Study on the Metal surface Design from Mokumegane technique

Jae-Won Yoon

요 약 대부분의 금속 공예가들은 자신의 개념 속에 있는 조형언어를 표현하기 위하여 필요한 재료를 찾고 기법을 연구함으로써 작품을 제작해 왔다. 그 중에서도 금속 공예는 재료의 제한된 색상을 극복하려고 여러 가지 기법을 바탕으로 금속 표면에 변화를 주어 조형적 장식성을 표현했으며 미적 가치를 높이려 노력하고 있다. 이러한 시점에 과거의 전통 기법에 머물지 않고 새로운 방법을 연구해 나가는 작업이 가치 있는 일이므로, 본 연구는 이러한 요건에 맞추어 재료, 도구, 미적 표현의 가능성을 제시하고자 하였다. 이에 본 연구는 전통 금속 공예 기법 가운데 모꾸메가네(Mokumegane)기법을 활용하여 기존에 사용해 왔던 금속재료와 현대의 합금 금속재료를 적층융접하여 금속 표면 색상 표현을 연구하였다. 또한 작업 종류에 따른 문양표현 기법을 제시하여 기계에서 찾아볼 수 없는 금속표면의 무늬를 연구하여 전통 기법의 계승을 발전시키고 동시에 고급공예시장에 대한 객관적 대비에 대하여 모색하고자 하였다.

주제어 : 모꾸메가네, 적층융접, 문양, 색상, 금속표면

Abstract In today's modern society, since the Industrial Revolution took place, still lots of goods have been produced in quantity.

However, human's instinct has been growing bigger and bigger that he or she wants to possess the works or products of scarcity and aesthetic value of a sculpture handmade by craftsmen, not mass-produced with the same design patterns.

Accordingly, it is required that an artist be concerned about the value of figuring out and pursuing an individual's lifestyle, his/her needs and inherent desires.

Moreover, by means of visualization technique, an artist should provide the public with several scenarios about the future, letting them choose the one they want democratically.

Therefore, with the help of Mokumegane technique, one of the traditional metal crafts techniques, which shows certain organic patterns joining different metals, this research aims for the inheritance of traditional techniques and the objective preparation for high-quality crafts market, studying the patterns expressed on the surface of metals, which are hard to find through machines.

Key Words : Mokumegane, Lamination-Diffusion, pattern, Color, Metal surface

1. 서론

1.1. 연구목적 및 의의

금속에서 색채와 문양을 갖는다는 것은 시각적으로

다양한 변화를 유도하여 감정의 표현을 극대화 한다. 이러한 의미로 해서 금속공예에서도 색채와 문양의 개발이 꾸준히 연구되어 왔으며 향상되고 있음을 볼 수 있다.

금속공예에서 표면 무늬 기법은 기원전부터 오늘에

*이 연구는 2012년 광주대학교 대학 연구비 지원을 받아 수행 되었음.

**한양대학교 금속디자인전공 박사과정

***광주대학교 주얼리디자인학과 조교수

논문접수: 2012년 8월 22일, 1차 수정을 거쳐, 심사완료: 2012년 9월 16일

이르기까지 지리적 풍토와 기술적 수준에 따라 다양한 체계로 발전해 나가는 것이 미흡하였으며 현대에 와서 이러한 기법에 대한 조형 표현의 가치가 중요하게 인식되어 지고 있다. 또한 외국의 대학을 중심으로 금속공예 표면 기법에 대한 연구가 활발하여 이론적인 체계가 확립되었으며 많은 금속 공예가들에게 소개되어 발전을 가져오게 되었다. 최근 우리나라에서도 몇 가지 기법이 소개된 바 있으나 지속적이고 실험적인 단계이며 제작에 많은 시설투자자와 시간이 소요되므로 제작이 용이한 새로운 방법이 필요할 시기이다.

본 연구는 이러한 전통적인 표면무늬 기법으로 금속공예기법의 한계를 극복하는 연구이면서 보다 쉬운 제작 접근과 금속공예의 표면 무늬 기법에 다양성을 모색하는데 그 목적이 있다. 금속공예가들에게 많이 알려지지 않은 모쿠메가네(Mokumegane)기법을 이용하여 다양한 무늬 표현을 연구하였고 적층용접의 쉬운 가공방법을 제시하고 지금까지 연구되지 않았던 무늬 표현 방법을 연구 발전시켜 적층의 복합무늬를 포함한 다양한 무늬를 제시하고자한다.

1.2. 연구방법 및 범위

본 연구는 금속공예 기법 중 모쿠메가네(Mokumegane) 기법을 이용하여 색의 대비를 통해 미적인 아름다움을 추구하며 회소성과 높은 부가가치를 얻을 수 있는 다양한 무늬로 표현하고자 한다. 이와 같은 결과물을 제작하기 위하여 다음과 같은 연구내용과 연구범위로 진행한다.

첫째, 모쿠메가네 기법의 일반적인 고찰로 역사와 특징, 제작과정에 대하여 알아본다.

둘째, 전영성이 좋고 색상대비가 잘 이루어지는 비철금속을 사용하여 무늬의 연구에서는 적층용접으로 표현을 위한 과정과 문양 표현을 위한 방법을 다양하게 사용한다.

셋째, 다양한 무늬의 표현을 위해 드릴링, 홉파기, 비틀기, 말기를 하거나 그라인더를 사용하여 복합 형태로 흠을 내는 방식을 사용해보았다.

넷째, 금속공예 기법중 금속 표면 문양 연구에 초점을 두어 전통 기법의 계승과 활용방안의 필요성을 결론으로 제시하였다.

2. 모쿠메가네 기법의 일반적인 고찰

2.1. 모쿠메가네의 역사와 특징

모쿠메가네란 색이 다른 두 가지 혹은 더 많은 종류의 금속들을 적층시켜 열에 의해 완전히 접합된 후에 얇게 판으로 압연하여 정이나 드릴, 줄질 등의 표면 가공한 후 다시 압연하여 결과적으로 금속 표면에 나뭇결무늬와 같은 독특한 표면 문양을 만들어내는 기법을 말한다. 이러한 모쿠메가네 기법은 나무결 금속으로 풀이하여 목금(木金)기법이라 한국어로 통용해서 사용하기도 한다. 약 400여 년 전 일본에서 무사들의 칼을 만들 때, 그 강도를 높이기 위해서, 마치 함판의 원리와 같이 금속판을 여러 켜로 붙여서 칼을 만든 데에서 유래되었다고 한다. 현대에는 주로표면의 장식적인 효과를 위해 금속 공예가들이 이 기법을 이용하고 있다. 그러나 넓은 면을 만들기 위해서는 특정한 설비가 요구되므로, 외국에서는 기성품으로 제작되어 판매되기도 한다. 모쿠메가네 기법은 층을 이루는 금속의 선택과 이들을 붙이는 방법, 그리고 붙인 후에 문양을 만드는 방법 등에 의해 그 효과가 다양해진다.¹⁾

모쿠메가네의 역사는 B.C. 10세기경부터 강한 검을 얻기 위해 금속판을 여러 켜로 붙여서 강도 높은 칼을 만들기 시작하였다. 이는 다마스쿠스²⁾라는 이름으로 중동(페르시아로 추정)에서 시작되었으며 중국, 인도 등 아시아로 전해졌다.³⁾ 이후 일본에서는 모쿠메가네라는 이름으로 1600년대 말부터 1800년대 중반까지 일본 무사(사무라이)문화에 도검 제조장들에 의해 시대적 변화에 맞추어 데코레이션 기술이 개발 되었다. 최초의 모쿠메가네는 에도시대 초기 일본 도호쿠지방 아가타현의 쇼아미텐베이에 의해 제작되었는데 기술개발 초기 상태로 도검의 코등이, 방패에 국한되어 사용하였다. 하지만 1867년 12월 일본의 메이지유신과 함께 폐도령(廢刀令)에 의해 도검의 수요가 급감하여 모쿠메가네의 기술이 쓸모없게 됨으로서 몰락하였다. 메이지(19세기후반)말기에는

1) 전용일, 『금속공예기법』 (미술문화,2006), p.134.

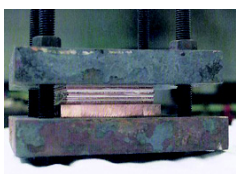
2) 다마스쿠스(Damascus)- 패턴웰딩, 우즈 다마스쿠스로 나누는데 패턴웰딩 다마스쿠스는 "두가지 다른 재질을 적층에서 접어간 것"으로 그 무늬가 두드러져서 보기에 좀더 신기하고 아름다운 형태의 다마스쿠스강이고(현대의 대부분의 다마스쿠스강, 고대부터 존재), 우즈 다마스쿠스강은 한가지 재질을 적층해서 접어간 것으로, 그접어진 층의 경계면이 미세하게 보이는 것이다.

3) 전용일, 2006, 앞의 책, p.134.

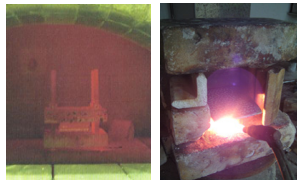
도쿄미술학원(현 도쿄예술대학) 금공 기법부 교수 히라타 무네타카와 그의 제자 요시다에 의해 연구되었고, 동시기 메이지 이후 신도테츠치가 다년에 걸쳐 연구한 노력 끝에 간신히 복원하였다. 요시다는 이전의 기술을 발전시켜 금, 은, 시부이찌⁴⁾, 적동 등 용점이 다른 금속으로 모꾸메가네 제작에 성공하였지만 쇼와(昭和)32년(1957년) 사망과 함께 다시 기법이 전승되지 못하였다. 이후 도쿄기술대학 교수 이토 히로시리가 모꾸메가네를 사용해 작품을 발표하면서 현재에는 니가타현의 타마카와 노부오, 아키타현의 세가이 히로시가 일본의 대표 작가이다.⁵⁾

2.2. 모꾸메가네의 제작과정

모꾸메가네는 여러 층의 금속판들을 서로 붙여서 압력을 가하면서 고온으로 열을 주어 이들의 표면이 서로 녹으면서 붙는 현상을 말한다. 이 용접을 하기 위해서는 압착을 위한 철판으로 만든 틀이 있어야하며, 비철금속을 가열하는 동안 산화되지 않도록 환원방식으로 가열하는 설비로 전기로나 가마(화덕)가 필요하다. 전기로나 가마가 설비 되어있지 않을 경우 내화벽돌을 쌓아 화덕을 만든다. [그림 1], [그림 2]



[그림 1] 조임틀



[그림 2] 가마와 내화벽돌을 쌓아올린 화덕

먼저 재료를 선택한 후 각 판재들을 같은 크기로 절단하여 앞뒤를 사포로 표면을 문지르며 산처리 후 알코올을 이용해 기름때와 이물질을 제거한다. 이때 판재의 두께는 1.0mm~1.5mm가 적당하며 8개 이상의 층으로 쌓아 올리면 된다. 판의 배열을 할 때에 고려할 점은 낮은 용점에서 녹는 금속을 높은 용점에서 녹는 금속사이에 배열하는 것이 적절하다.[그림3],[그림 4]

- 4) 시부이찌(臙銀-四分一)- 75%의 동과 25%의 은으로 이루어진 합금으로 은은한 적색의 표면을 얻을 수 있다. 또, 은, 동의 합량에 따라 시로시부이찌, 조시시부이찌, 나미시부이찌, 쿠로시부이찌로 나뉘어지며 니로(녹청 綠靑)착색에 의해 순서대로 밝은 회색에서 어두운 회색으로 나타난다.
- 5) 다카하시 마사키 기획·감수, 『모꾸메가네교과서(木目金の教科書)』, (일본모꾸메가네연구소, 2009),p.176.



[그림 3] 재료 세척작업



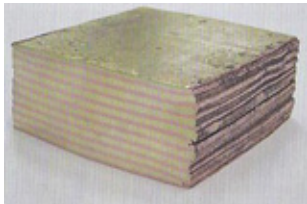
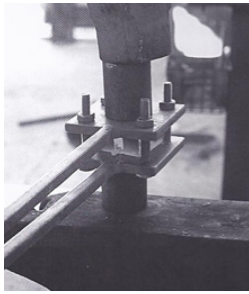
[그림 4] 적층한 재료

땀이 없이 결합되는 모꾸메가네는 산소-아세틸렌토치, 단조용 가열로, 가스로, 전기로를 사용하여 가열할 수 있으나 단조용 가열로의 사용이 작업에 있어서 여러 가지로 용이하다.

판재를 철판으로 만든 틀에 끼워 가열로에 넣고 가열하여 열이 고르게 분포되도록 계속 유지하며, 가열하면 균일하게 빨간 오렌지 빛이 나타난다. 빨간 오렌지 빛의 상태에서 금속의 경계면에서 금속 액체의 흐름이 이루어지도록 계속하여 열을 가한다. 지속적인 열과 압력에 의해 금속판과 판 사이에서 금속 이온이 움직이고, 상호 침투가 되는 확산이 일어난다. 판재가 겹계 공냉상태가 되면 망치나 전동 파워해머로 원래 두께의 반이 되도록 단조 한 후 판재의 거친 면을 적절한 기계 등을 이용해 매끄럽게 다듬어준다.[그림5],[그림6]



[그림 5] 재료 용접 작업

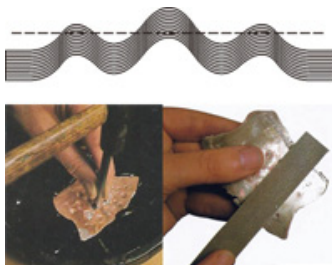


[그림 6] 재료의 단조작업과 용접 된 재료

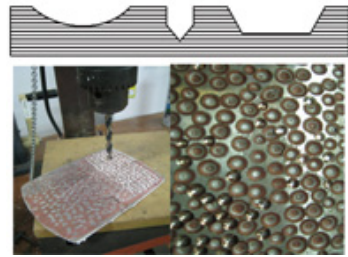
모꾸메가네의 무늬의 구성은 판재 특유의 색상이 층으로 나타내어지는 것을 최대의 효과로 나타낼 수 있도록 판재를 변형하는 것인데 그 우연의 효과를 내기 위한 방법은 판재를 양각으로 가공하는 것과 음각으로 가공하는 것 이렇게 두 가지로 나누어 설명할 수 있다.

양각으로 가공하는 방법은 용접된 재료에 펀치(Punch)나 망치를 사용하여 판재의 표면을 규칙적 또는 불규칙적으로 양각화 하여 돌출된 표면을 평평하게 갈아내어 판재의 층이 노출되게 하는 방식이다.[그림7]

음각으로 가공하는 방법은 금속판을 고정시키고, 조각칼이나 끌을 사용하여 오목한 표면을 만들거나 크고 작은 드릴날로 깊이, 넓이가 다른 구멍을 뚫어 나무의 나이테무늬를 의도하는 방식이다. 음각으로 가공된 판재를 망치로 평평하게 늘리거나 롤러(Roller)를 사용하여 판을 늘려 평평하게 만들어 낸다.[그림 8]



[그림 7] 양각가공



[그림 8] 음각가공

무늬가 구성된 모꾸메가네 판재의 색채는 그 구성요소에서 금속과 그 합금 사이에 이미 색채 대비가 이루어져 있는 상태이다. 여기에서 착색은 다양한 금속으로 이루어져 있으므로 판재의 모든 금속과 그 합금에 따라 각각 다양한 정도에서 착색을 받아들이거나 거부하게 될 수도 있다. 황화칼륨(黃化, Kalium)의 묽은 액은 비철금속 착색의 전통적인 사용방법인데 착색 후 물로 세척하고 천으로 닦아 낸다. 또는 암모니아에 착색할 수도 있으며, 판재에 일본 합금인 사쿠도가 포함되어 있으면 로쿠쇼(Rokusho)를 사용하되, 이때 은판이 판재에 구성되어 있으면 로쿠쇼에 담그기 전에 무늬를 바르면 은색은 변하지 않는다. 착색과정을 거친 후 산화로 인한 색의 변색을 방지하기위해 기름이나 왁스를 얇게 발라주어야 하는데 이는 산화 방지와 은은한 광택을 주는 두 가지 효과를 갖는다.⁶⁾

3. 적층용접의 개념 및 금속재료에 따른 모꾸메가네 색상

3.1. 적층용접의 개념

적층(積層)이라함은 사전적 의미로 둘 이상의 것이 층층이 쌓여 하나의 덩어리가 된다는 의미를 가진다. 이러한 사전적 의미에서 볼 때 모꾸메가네의 형태적 특징을 나타내는 가장 적절한 단어이다.

용접(融接)은 이어 붙일 부분을 가열하여 녹인 다음 이어 붙이는 현상을 일컫는 말인데 국어사전적 의미에서는 용접과 같은 뜻으로 쓰이지만 이를 금속공예적 해석으로 본다면 확산에 의한 용접(Diffusion)이 된다.

적층이 형태적 특징을 설명한다면 용접은 기법적 특징을 설명하는 것이다.

6) 민윤홍, 『철의 적층용접을 이용한 무늬 표현 연구』, 석사학위논문, 서울산업대학교 산업대학원.[2010]p.18, p19.

그러므로 적층융접(積層融接)은 둘 이상의 것이 층층이 쌓여 가열에 의한 확산으로 하나의 덩어리로 용접된다는 뜻이다.






지금까지 모꾸메가네 기법을 설명하면서 적층기법, 단조용접, 단접기법, 확산용접, 접쇠, 적층단조 등의 다양한 언어로 언급되어 하나의 통일된 언어로 표현되어진 예가 없다.

또한 본 무늬 연구과정이 비철 금속을 이용하였고 전통적인 모꾸메가네 기법을 더 발전적인 현대적이면서 독자적인 방법으로 금속표면의 무늬를 표현 하였으므로 적층융접이라 표현하는 것이 합당하리라 생각되어진다.

3.2. 금속재료에 따른 모꾸메가네 색상

구리(Cu)는 연성과 가단성이 좋기 때문에 무늬를 만들 때에 가공이 쉽고 다른 재료와의 결합이 용이하기 때문에 모꾸메가네에서 매우 중요한 재료로 사용되고 있다. 구리는 그 합금에 따라 오동(烏銅, Red Copper), 황동(黃銅, Brass), 백동(白銅, Cupro-Nickel), 사쿠도(Shaku-do), 쿠로미도(Kuromido), 시부이찌(Shibu-ichi) 등이 쓰이며 이러한 합금에 따른 구리의 장점은 모꾸메가네의 무늬에 강한 색상의 대비를 극대화 시켜준다.

〈표 2〉 구리 합금 따른 모꾸메가네 색상

적층융접 금속재료	모꾸메가네 색상
Fin silver + Red copper	
Fin silver + Brass	
Fin silver + Cupro - Nickel	
Fin silver + Shaku-do	
Fin silver + Shibu-ichi	

〈표 1〉 제목모꾸메가네에 사용되는 금속재료

금속명	성분	특징
Copper	99.9Cu	적색 광택으로 전성, 연성 뛰어남
Red Copper	91~95Cu, 1~8Au, 1Ag	흑자색의 구리합금으로 오동(烏銅)이라고 함
Brass	65~80Cu, 20~35Zn	아연(Zn)의 함량이 많아질수록 황색을 띤다
Cupro-Nickel	70~90Cu, 10~30Ni	니켈의 함량에 따라 백색에 가까운 금속성 색을 나타냄
Shaku-do	75Cu, 4~25Au, 5~20Sb	오동과 비슷한 일본전통의 흑자색을 띤 구리합금
Kuromido	97~99Cu, 3~7As	구리와 육안으로 비교할 수 없지만 착색시 특유의 검은색을 나타냄
Shibu-ichi	75Cu, 25Ag	은은한 적색의 구리합금
Fine Gold	99.9Au	전형적인 황금색
Fine Silver	99.9Ag	백색에 가까운 은 특유의 색
Gold 14K	58.5Au, 41.5Cu	은은한 황금색
Sterling Silver	92.5Ag, 7.5Cu	색상은 순은과 거의 흡사하나 단단한 특성을 가짐

4. 문양 표현을 위한 모꾸메가네 작업 과정 연구

〈표 3〉 작업 종류에 따른 문양 표현 기법

	제작 과정	무늬연구결과물
드릴링	적층 융접 피를 지름5mm~12mm 드릴날로 피의 2/3 깊이까지 홈을 낸 후 단조하여 판을 만들고 표면처리 한다.	
	 	문양표현방법

줄을 이용한 홈 파기	삼각 줄이나 조각 정으로 홈파는 방법으로 V자형태의 홈을 금속판의 2/3 깊이 까지 마름모 형태로 홈을 낸다.	
	문양표현방법	
그라인더를 이용한 홈 파기	적층 용접 피를 그라인더를 이용해 V자형태의 홈을 금속판의 2/3 깊이 까지 마름모 형태로 홈을 낸 후 단조하여 판을 만들고 표면처리 한다.	
	문양표현방법	
비틀기	적층 용접 피를 정사각 형태로 길게 단조하여 한쪽을 바이스에 물리고 반대편을 스페너로 잡고 꼬아 돌린 후 단조하여 판을 만들고 표면처리 한다.	
	문양표현방법	
말기	적층 용접된 피의 끝을 얇게 단조 후 그 부분부터 말아 돌리면서 단조 용접하고 단조하여 판을 만든 후 표면처리 한다.	
	문양표현방법	

5. 결론

오늘날 금속 공예는 재료의 제한된 색상을 극복하려고 여러 가지 기법을 바탕으로 금속 표면에 변화를 주어 조형적 장식성을 표현하며 미적 가치를 높이기 위해 많은 연구와 노력을 하고 있다.

이에 본 연구자는 이러한 인간의 심미적 욕구를 충족시킬 수 있는 수작업에 의한 희소성 및 조형미를 가진 금속표면 문양 연구를 제시하고자 하였으며, 이에 대한 방안으로 적층용접을 이용한 금속 무늬표현과 여러 금속재에 따른 금속표면 색상표현을 연구 하였다.

본 연구에서는 이론적 배경을 바탕으로 모꾸메가네 기법에 대한 일반적인 고찰과 그 형성과정에 따른 성질의 차이를 연구하여 적층용접에 가장 적절하면서 무늬표현에 있어서 기본적인 문양표현 방법에 대하여 알아보았으며, 적층용접에 의한 전통기법인 모꾸메가네 기법을 통하여 최대의 결과를 낼 수 있는 효과적인 접합방법을 이끌어 낼 수 있었다.

첫째, 금속의 적층용접이라는 고난이도의 기법을 현대적으로 재해석하여 접합이 쉽게 될 수 있는 방법을 모색하고 제시함으로써 금속공예가들이 조금 더 쉽게 접근하고 시도해 볼만한 기법으로 발전할 수 있는 기틀을 마련하였다.

둘째, 지금까지 알려져 있던 적층용접의 한정적 무늬를 조합하고 변형하여 좀 더 다양하고 조형적인 무늬를 연구함으로써 인간의 심미적 욕구를 충족시킬 수 있는 방안을 제시하였다.

마지막으로 모꾸메가네(Mokumegane) 금속표면의 다양한 색상표현 연구를 위하여 적층용접 금속재료로 은(silver)와 함께 사용되는 다양한 합금금속재를 사용함으로써 여러 모꾸메가네 표면 색상을 가진 결과물의 색상을 얻을 수 있었으며 희귀하고 특이성이 있는 금속 색상을 제시하여 고급화되고 있는 소비시장을 겨냥한 새로운 소재개발의 초석을 마련하였다.

이러한 연구를 통하여 다양하고 특이한 작품 또는 제품들이 개발 될 것이며, 동시에 금속공예가들에게 새로운 방향 유도와 미래 제품의 가치 변화에 사회적 관심을 이끌어 낼 것을 기대해본다.

참 고 문 헌

- [1] 전용일(1994). 금속공예기법, 디자인하우스
- [2] 다카하시 마사키 기획·감수(2009). 모쿠메가네교과서
(木目金の教科書),일본모쿠메가네연구소
- [3] 장운우(1977), 공예재료학, 창미서관
- [4] 엄준상(1984), 금속공예, 미진사
- [5] 정신우(1988), 비철금속의 적층기법을 이용한 목리문의 연구,홍익대학교 대학원 석사학위논문
- [6] 진영섭(1991), 비철금속을 이용한 무늬결 표현기법에 대한 연구, 경상대 산업대학원 석사학위 논문
- [7] 박현택(2003), 한국문양의 디지털콘텐츠 개발과 활용에 관한 연구, 디자인학연구 53, 한국디자인학회, vol 16. no.3
- [8] 민윤홍(2010), 철의 적층용접을 이용한 무늬 표현 연구, 석사학위논문, 서울산업대학교 산업대학원
- [9] Steve Midgett(2000), MOKUME GANE A Comprehensive Study, PRESS

윤 재 원



- 2002년 2월: 한양대학교 일반대학원 금속디자인전공(미술학석사)
- 2006년 2월: 한양대학교 일반대학원 금속디자인전공(박사과정수료)
- 2009년 11월: 영국 Edinburgh University, ECA Jewellery & Silversmithing (석사)

- 2011년 3월~현재: 광주대학교 주얼리디자인학과 조 교수
- 관심분야: 금속공예, 주얼리디자인
- E-Mail: jw0409@gwangju.ac.kr