

부여 부소산사지 출토 치미의 재 복원을 통한 제작기법

Restoration of the Chimi
Excavated from the Busosan
Temple Site in Buyeo and Study
of Its Production Techniques

황현성, 나아영*

국립중앙박물관 보존과학부

Hwang Hyunsung, Na Ahyoung*

Conservation Science Division,
National Museum of Korea

요약

부여 부소산사지 출토 치미는 지난 1978년 부여박물관에서 복원하였지만, 오랜 시간이 지남에 따라 복원재료인 석고가 열화되면서 치미의 무게를 감당하지 못해 부분적으로 심하게 파손되어 있었다. 이를 보강하기 위해 응급으로 에폭시 수지를 사용하여 몸통 내부와 일부 꼬리 부분을 여러 차례 보강한 흔적이 있었다.

전시 기간에 맞춰 치미를 이동하기 위해 상태 점검을 하던 중 치미의 하부 몸통 및 날개 부분의 안정성이 매우 취약하다고 판단되어 다시 복원하기로 하였다. 재 복원하기 위해 치미를 해체하는 과정에서 당시 도공의 제작 방법을 유추해볼 수 있는 여러 제작흔적이 남아 있어 치미의 제작 방법을 연구할 수 있는 좋은 자료로 판단되어 조사하였다.

본 논문은 재 복원을 위해 해체하는 과정에서 밝혀진 부소산사지 치미의 제작기법을 정리하였다. 3차원 기술을 이용해 치미를 스캔한 후 해체 과정에서 살펴본 치미의 제작기법을 바탕으로 수직적이고 경직된 형태를 자연스러운 형태로 수정하고 복원하여 이전 재료를 교체함으로써 복원체의 내구성을 강화하였다. 모델링한 출력물을 본래 편과 접합하고 소실된 형태를 새롭게 만들어 완형으로 재 복원하였다.

주제어 : 부소산사지, 치미, 제작기법, 3차원 기술, 재 복원

Abstract

A chimi(a roof ridge decoration) excavated from the Busosan Temple Site in Buyeo was restored in 1978 at the Buyeo Museum. The gypsum restoration material had deteriorated over time and part of it was seriously damaged and unable to bear the weight of the chimi. The chimi features traces of emergency treatment revealing that the inside of the body and some portions of the tail were reinforced several times using epoxy resin.

A condition survey performed in preparation for its transfer for an exhibition found the lower body and wings of the chimi to be highly vulnerable and it was determined that the chimi needed further restoration. The dismantling of the chimi for restoration revealed several elements that provide clues to the production techniques applied by its makers, so they were subjected to inspection.

This study explores the production techniques used in the chimi from the Busosan Temple Site that were revealed during the process of dismantling it for restoration. The chimi was inspected using 3D scanning and its rigid vertical shape was restored to a natural form based on the production techniques identified during the dismantling process. The existing restoration material was replaced to improve durability. 3D printed elements were produced based on 3D modelling and were joined to the original chimi to correct its shape and fill in the missing parts, restoring the chimi to its original appearance.

Keywords : Busosan Temple Site, Chimi, Production Technique, 3D technology, Restoration

* Corresponding Author :
Na Ahyoung

Tel : 82-2-2077-9437
E-mail : hellolao12@korea.kr

투고일: 2022.03.10. 심사(수정)일: 2022.04.18. 게재확정일: 2022.04.22.

1. 서론

미국 스미소니언 협회에서 2022년 5월 우리문화재 스포트라이트전 “한국의 치미” 전시 대상으로 부여 부소산사지에서 출토된 치미가 선정되었다. 이 치미는 지난 1978년 부여박물관에서 복원을 하였지만, 점차 시간이 지나면서 복원 재료인 석고가 열화되면서 치미의 무게를 감당하지 못해 부분적으로 파손이 되었고 이를 보강하기 위해 응급으로 에폭시 수지를 사용하여 보강을 여러 차례 한 흔적이 있었다. 장거리 이동 시 발생 할 수 있는 진동과 함께 작업 과정에서 발생할 수 있는 작은 충격에도 손상될 가능성이 크다는 판단에 따라 재 보존처리를 진행하게 되었다. 해체하기 전 전체적인 형태는 3차원 기술을 이용해 스캔을 먼저 한 후 기존 형태를 기준으로 이전의 부자연스러운 치미 형태를 데이터 상에서 일부 수정하여 원래 형태와 가깝게 수정하고 이전 복원에 사용했던 석고를 완전히 제거한 후 3D 출력물로 복원하였다. 해체 과정을 통해 이전에 사용하여 두텁게 덮어진 석고 복원재료와 에폭시 수지를 제거하는 과정에서 치미의 당시 제작과정과 기법을 밝혀낼 수가 있었다.

본 논문은 해체과정에서 밝혀진 부소산사지 치미의 제작기법과 3차원 기술을 이용한 재 복원 과정을 정리한 것이다.

앞서 언급하였듯이 3D 데이터를 모델링하여 처리 전 치미의 스캔 데이터와 정합하고 최대한 원형에 가까운 형태로 수정한 후 3D 프린팅한 결과물을 결손된 부분에 접합하고 복원하였다. 처리 전 치미 몸통에 위치한 왼쪽 날개는 13개이고 오른쪽 날개는 12개였으나 오른쪽 하단에 날개를 접합한 흔적이 남아 있어 새롭게 날개를 만들고 좌·우 날개의 개수를 똑같이 맞추어 치미의 형태를 원형에 가깝게 완성하였다.

2. 연구대상 및 방법

2.1. 연구대상

본 연구에서 다룰 치미는 부소산 남서쪽 경사면에 위치한 부소산사지에서 출토된 치미로, 부소산성 1~2차 조사에서 편이 다량으로 수습되었고 수습된 파편 중 동일한 재질의 편을 1978년에 원형으로 복원되었다^[1].

부소산 폐사지의 축조 시기에 따라 치미의 제작 시기는 백제 7세기 전·중반으로 여겨지며 출토 위치를 보아 금당(金堂)의 지붕 위에 올린 것으로 추정하고 있다^{[2],[12]}.

치미는 높이 91.4cm, 너비 73.7cm, 무게 50kg정도이고, 머리, 몸통, 능골, 꼬

리, 종대(縱帶), 돌선(돌대), 날개, 배면으로 구성되어 있다^{(도1),[1]}. 전체적으로 회백색을 띠고 치미 표면은 비교적 매끄럽다.

치미 머리는 지붕과 용마루를 연결하는 부분이므로 아치형이고 아치의 구멍은 배면까지 이어져있다. 머리의 바로 옆 몸통은 전체적으로 층단식으로 제작하였고 층단선이 종대의 음각선과 날개까지 이어져 날개가 확장되는 느낌을 준다. 머리와 몸통 사이 능골은 C자 형태로 휘어져 올라가는 형태이고 능골의 하부는 유단식 수키와 모양으로 제작되었다. 꼬리는 능골의 상부에서 날개의 높이와 비슷하게 휘어져 올라가다가 끝단을 잘린 네모난 단면이다.

종대는 몸통과 날개 사이에서 몸통의 형태가 마무리되고 날개가 시작되는 지점을 이어주는 부위로 몸통의 층단선과 종대의 음각선의 각도가 유사하다. 돌선은 종대에 있는 띠 형태를 말하며 종대와 돌선 사이에 음각선이 새겨져있고 돌선 옆으로 날개가 펼쳐진다. 날개는 치미를 앞면에서 능골을 기준으로 보았을 때 좌, 우 각각 13개, 12개씩 구성되어있다. 배면의 아랫부분은 용마루에 얹혀 마무리하기 위해 철형공(凸形孔)형태로 아치 형태에 다른 반원을 엮어 구멍을 내었다.

배면에는 왕홍사지 치미와 같이 꽃잎 가운데에 원형돌기가 있는 8엽의 단판 연화문 수막새를 부착하였다. 연화문의 직경은 12.8cm로 끝이 살짝 반전되어 올라와 있는 형태와 각 꽃잎의 폭이 넓으며 풍만감이 있는 것으로 보아 백제시대 치미의 전형적인 특징을 잘 나타내고 있으며 연화문의 끝단과 형식, 양감에서 사비기 연화문임을 대변해준다^{[2],[3]}.



도1. 치미 세부 명칭

- (a) 머리
- (b) 몸통
- (c) 능골
- (d) 종대(縱帶)
- (e) 돌선(돌대)
- (f) 꼬리
- (g) 날개
- (h) 배



- (a) 오른쪽 옆
(b) 왼쪽 옆
(c) 앞면
(d) 배면



도2. 처리 전 상태

2.2. 연구 방법

미국 스미소니언 협회(Smithsonian Institution) 프리어·새클러박물관(Freer&Sackler Gallery)에서 개최하는 우리 문화재 스포트라이트전 ‘한국의 치미’ 전시 기간에 맞춰 치미를 이동하기 위해 상태 점검을 하던 중 치미의 하부 몸통 및 날개 부분의 안정성이 매우 취약하다고 판단하였고, 이동 과정에서 발생하는 진동과 충격으로 인해 파손될 가능성이 우려되어 다시 복원하였다.

재 복원하기 위해 치미를 해체하는 과정에서 당시 도공의 제작 방법을 유추해 볼 수 있는 제작흔적이 다수 남아 있어 치미의 제작 방법을 연구할 수 있는 좋은 자료로 판단되어 조사하였고 본 논문에 정리하였다. 특히 3차원 스캐닝을 통해 보존처리 전·후 형상을 디지털 기록화하거나^[11] 3D 프린팅 방식으로 실제 유물의 소실부분을 복원하는 등^[5] 최근 활발하게 사용되고 있는 3차원 스캐닝과 3D 프린팅 기술을 이용한 복원 방법으로 복원재료를 교체함으로써 복원체의 내구성을 강화하고 복원 기간도 크게 단축할 수 있었다.

3차원 원형 모델링과 출력은 국립공주대학교 문화재보존과학과 디지털솔루션 연구실과 함께 진행하였고 스캐너는 Artec사의 Space Spider를 이용하여 텍스처를 스캔하여 데이터를 획득하였고 취득한 데이터는 Artec Studio 15를 사용하여 데이터처리를 진행하였다. 이후 3D Systems사의 Geomagic Touch X와 연동 소프트웨어인 Freeform Plus를 사용하여 해체 전 치미의 데이터를 기반으로 해체한 원형 편을 정렬하였고 치미의 전체 모습이 자연스러운 형태가 되도록 모델링 하였다. 제작한 복원 모델은 플라스틱 필라멘트(PLA)를 사용해 대형 3차원 프린터로 출력하여 복원에 활용하였다.

3. 해체 및 제작기법

3.1. 해체

먼저, 치미의 복원된 위치와 원래 편 부분을 명확하게 확인하기 위해 채색층을 최대한 제거하였다. 복원 부분을 해체한 결과, 대략 1/3가량이 원래의 편이고 나머지 부분은 형태를 추정하여 복원된 것임을 알 수 있었다^[도3(a)].

해체하는 과정에서 내부를 세밀하게 살펴본 결과, 주로 사용된 복원재료는 석고였고 점차 시간이 지나면서 재질이 열화되어 치미의 중량을 이겨내지 못한 상태에서 치미를 이동하면서 파손 되자 이를 응급으로 보강하기 위해 치미 몸통 안쪽에 있는 석고 복원제에 2가지 재료인 에폭시 수지인 SV427과 CDK520으로 여러 차례 혼합하여 덧바른 흔적이 있었다^[도3(b)].

이런 관찰 결과는 1978년 국립부여박물관에서 원형으로 복원한 후, 최근까지 여러 번 보강 과정을 거친 것은 확실하지만 응급처리에 대한 보존처리 기록이 없어 실제 몇 번에 걸쳐 재 보강하였는지 파악하기에 다소 어려움 점이 있다.

과거 복원에 사용된 석고는 흡수율이 17.2%인^[4] 반면 백제시대 경질 기와는 14%로^[10] 석고의 흡수율이 기와보다 높아 경도가 무르고 습기에 약하다. 그러므로 중량급 기와 재질의 복원제로 사용하기에는 적합하지 않아 외형적으로는 안전해보일지라도 실제로는 매우 약한 상태였다. 또한 재 보강처리를 거치면서 치미 내부 몸통과 날개는 석고와 에폭시수지로 인해 복원층과 채색층이 처리 전 두께에 비해 지나치게 두꺼워진 상태였다.

알코올을 사용하여 채색층을 제거하고 복원부위와 본 유물 편의 색상 차이가 명확하게 나타나게 한 후, 전동그라인더를 사용해 복원제인 석고를 잘라내고 치미 편에 접합되어있던 에폭시 수지를 끌과 망치로 제거하였다^(도4).

해체한 후 최종 수습된 편은 몸통에서 6편, 날개와 능골의 상부에서 4편, 배면에서 3편으로 총 13편이다. 머리와 몸통 하부는 복원된 부분이 거의 없고 접합이 제대로 되어있어 해체하지 않았다^(도5). 도5는 수습한 편의 위치를 수습한 순서로 번호를 부여하여 표시한 도판이며 노란색 부분은 실제 치미 편의 위치이고 파란색부분은 재 복원한 편이다.



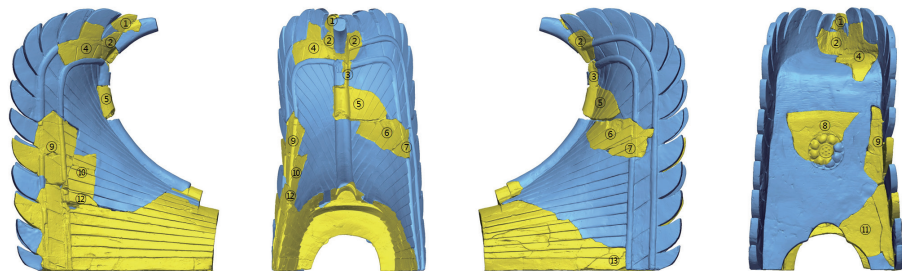
- (a) 채색층 제거
(b) 몸통 내부



도3. 해체 전 상태조사



도4. 해체 과정



도5. 실제 편 위치



도6. 해체 전 · 후(위 : 해체 전, 아래 : 해체 후)

3.2. 제작기법

제작 당시 치미 제작은 크게 4가지 공정으로 이루어졌음을 확인할 수 있었다.

첫 번째는 치미의 뼈대를 구성하기 위해 일정한 두께의 점토 띠를 만들어 테쌓기를 하고 넓은 부위는 점토판을 이어 붙여 대략적인 큰 틀을 제작하였음을 알 수 있었다. 특히 배면과 몸통 내 벽에는 굽은 배 모양이 일정한 간격으로 남아있다. 이는 바닥에 베를 깔고 태토를 판으로 눌러 빚거나 두드려 태토 내에 들어있는 기포를 제거하려 했던 흔적이다.

두 번째는 치미를 구성하는 부위를 부분적으로 완성하고 전체적인 치미 형태를 대략적으로 만들었다.

이어 세 번째는 형태가 갖추어진 치미의 바깥 면과 안쪽 면에 양감을 표현하여 모양을 다듬고 마지막 네 번째는 세부문양을 먹 선으로 구획하여 덧붙이거나 음각하여 장식을 더했으며 종대에 둥근 돌선을 덧붙여 장식을 마무리하였다⁷⁾. 이에 앞서 설명한 4가지 공정을 치미의 부위순서대로 살펴보았다.

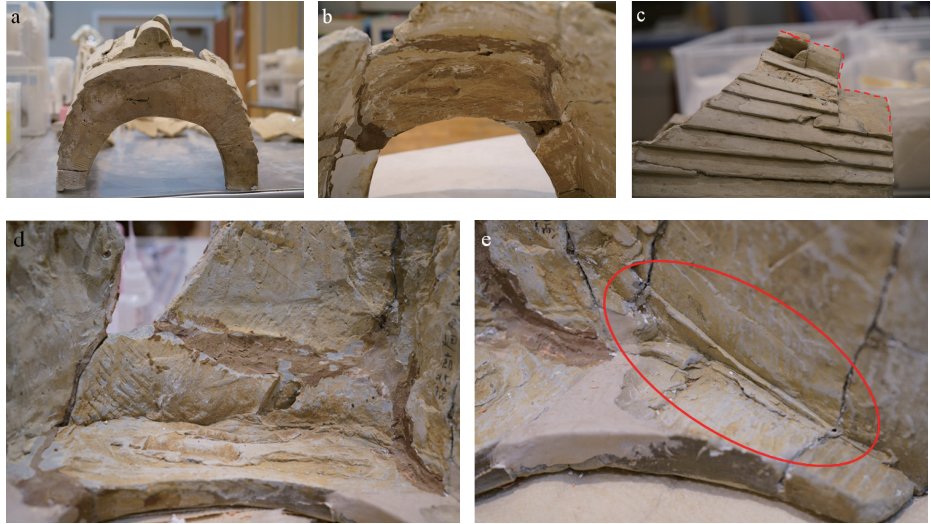
3.2.1. 머리

치미의 가장 앞부분이자 아치형의 구멍으로 용마루와 연결되는 부분이다. 부소산 사지 치미는 도7(a)을 보면 아치형 앞판 바로 위에 능골이 시작되는 부분이 층단형으로 된 유단식(有段式)이다. 머리 부분의 내면을 보면 몸통과 접합하기 위해 아치형 앞판을 점토판으로 만들고 접합하였다. 도7(b),(c),(d)를 보면 흠을 보충하여 보강한 흔적과 함께 보토 한 후 도7(e)과 같이 경계면을 다듬은 칼날선 흔적이 보인다. 이러한 증거는 머리 내부 벽면을 자세히 살펴보면 알 수 있는데 머리의 바깥 면

은 수직으로 절지하여 매끄럽게 다듬은 반면 안쪽 벽면에는 보토한 흔적이 그대로 남아있는 채 표면 정리를 하지 않았다.



- (a) 치미의 머리 부분
(b) 머리 부분 안쪽 면
(c) 유단식(有段式)
(d) 점토 보토
(e) 보토를 다듬은 흔적



도7. 치미의 머리 부분

3.2.2. 몸통

몸통의 하부는 테쌓기 방식으로 점토 띠를 여러 겹 겹쳐 올라가며 만든 것으로 확인된다.

도8을 자세히 살펴보면 몸통 하부의 내면에 가로방향으로 편이 깨져 붙인 접합선이 형성되어있고 형태가 깨진 방향이 가로 방향인 것으로 보아 점토를 수평으로 쌓아 올라가며 만든 것을 알 수 있다.

도9를 보면 점토 띠와 넓은 점토판으로 몸통의 뼈대가 되는 형태를 만들고 태토 위에 판상형의 점토 띠를 덧붙인 것으로 추정된다. 점토 띠를 덧붙일 때 도9(c)처럼 도구나 손으로 표면을 거칠게 만들어 붙이고, 점토를 붙이기 전에 도9(d)와 같이 접합 위치를 표시한 것으로 추정된다.

치미의 형태를 만들 때는 치미를 반으로 나누어 상·하단으로 분리해 제작하고 결합하는 방식으로 제작하는 방식과 일체형으로 제작하는 방식으로 분류해볼 수 있는데^[7], 부소산사지 치미의 경우 치미의 하단에만 본래의 편이 온전하게 남아있고 몸통의 중간부분이 없어 전체적인 작업과정을 유추하기는 쉽지 않은 상태이다. 또한 몸통에 판상형 점토 띠를 붙이고 종료한 시점 또한 형태를 추정하기 불가능한 상태이다.

도10을 보면 몸통 내부 왼쪽 부분을 편평한 도구를 사용하여 일정한 간격으로 태토 표면을 두드린 흔적이 남아있다. 단순히 표면을 다듬기 위해 두들겼다고보다 내부 몸통을 왼쪽 날개 방향으로 눌러 한쪽으로 치우치게 만들기 위한 방법으로 생각한다. 도11과 같이 치미를 위에서 봤을 때 정면에서 좌, 우 몸통의 두께가 각각 1.9cm ~ 2.2cm, 2.2cm ~ 2.3cm로 왼쪽 몸통의 두께가 얇고 방향이 휘어져있으며 오른쪽 몸통은 배면 방향으로 직선을 향한다. 방향이 휘어졌다는 것은 정면에서 눈썹을 중심으로 좌·우로 나뉘었을 때 몸통이 왼쪽으로 젖혀지는 모양새가 된다.

몸통이 뒤로 젖혀져있으면 자연스럽게 날개도 뒤로 젖혀지게 되므로 건물 위에 올렸을 때 날개가 펼쳐지는 느낌을 주기 위해 제작 당시 의도적으로 몸통의 두께를 조절하여 방향을 조절한 것으로 추정한다. 그러므로 부소산사지 치미는 전면에서 보았을 때 건물의 오른쪽 지붕에 설치되었던 치미일 것으로 짐작된다.

부소산사지 출토 치미는 아니지만, 다른 제작 시기나 지역별 치미들을 살펴보면 배면 방향에서 봤을 때 공통적으로 모두 한 쪽 방향으로 휘어진 것을 볼 수 있다. 도12와 같이 기울어진 각도를 보기 위해 바닥에서 중심선을 꼬리까지 수직으로 그었을 때 백제, 신라, 발해 시기의 치미가 모두 몸통에서부터 휘어지거나 위쪽 날개에서 방향이 한쪽으로 기울어져 있다. 도12(b)를 보면 통일신라 시기 법천사지 치미는 몸통의 중앙부분 부터 상단의 날개까지 왼쪽으로 휘어져있다. 그리고 도12(d)의 법천사지 치미의 하부 절단면을 봤을 때 중심선을 기준으로 좌·우 너비가 다르다^{[2],[9]}. 치미의 각도는 가마에서 소성될 때 자연스럽게 휘어진 것이 아닌 당시 도공이 형태를 만들 때부터 의도적으로 용마루 끝에 설치될 치미의 위치에 따라 몸통의 각도를 생각하고 제작하였을 것이다^{[6],[8]}.



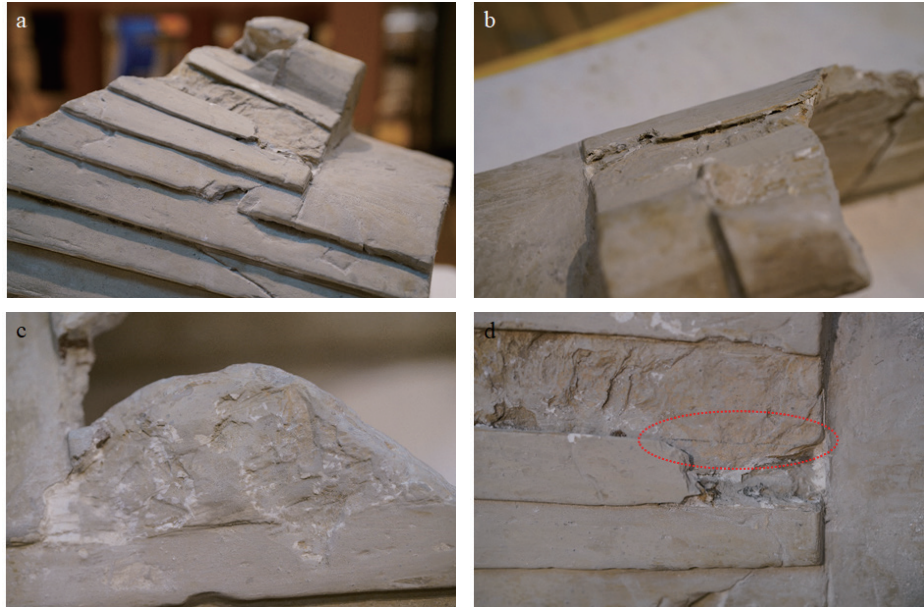
도8. 몸통 내부



- (a) 왼쪽 면 내부
(b) 오른쪽 면 내부

a	b
c	d

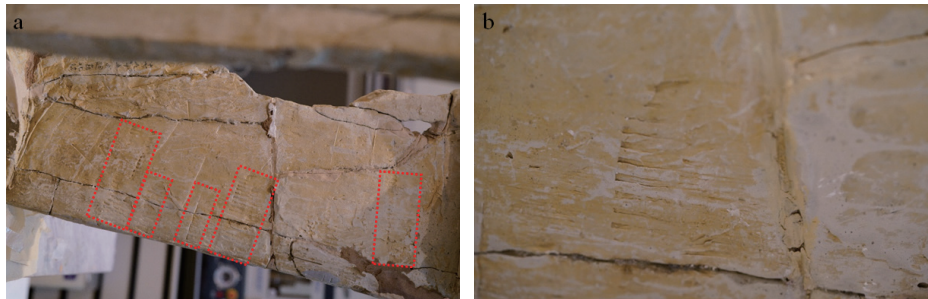
- (a) 층단형 무늬
(b) 판상형 점토 띠
(c) 보토허기 전 표면 성형
(d) 점토 띠 접합 표시선



도9. 몸통 층단형 무늬 표현

a	b
---	---

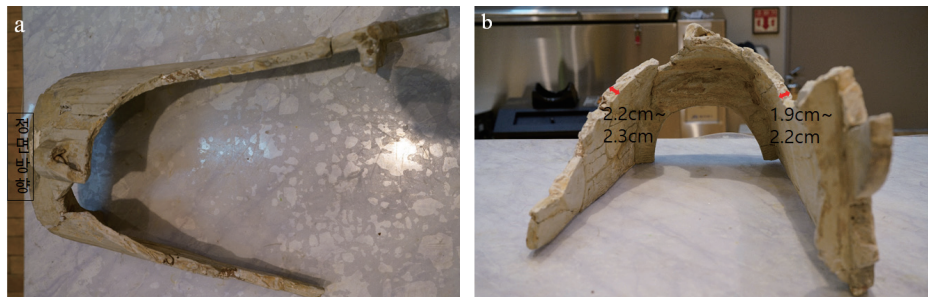
- (a) 타날 흔적
(b) 세부



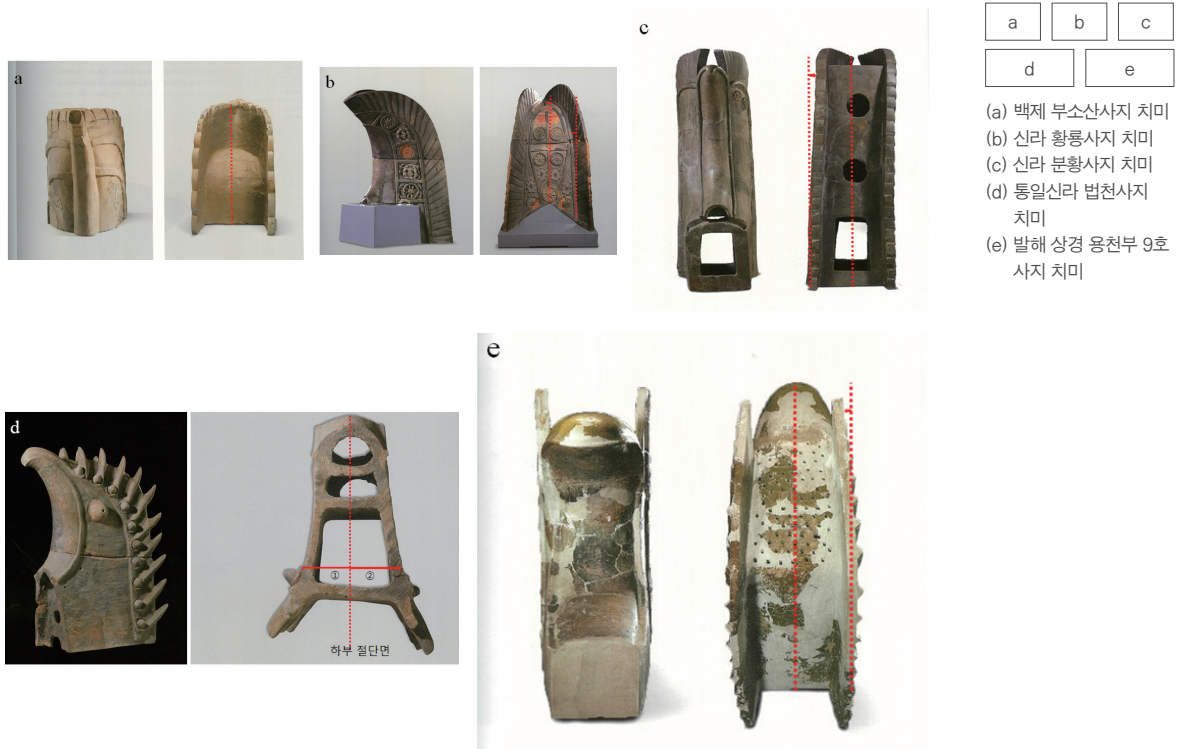
도10. 몸통 내부

a	b
---	---

- (a) 몸통의 방향
(b) 몸통의 두께



도11. 몸통

도12. 지역 및 시대별 치미^[2]

3.2.3. 능골

능골은 치미의 몸통 가운데 위치하며 아래에서 위로 휘어져 올라가는 형태이다. 능골을 만드는 방법은 반원형 점토를 능골의 뼈대에 붙여 올리며 능골의 각도가 휘어지게 만든 것으로 생각한다. 능골 부위의 점토를 원통형의 덩어리 점토를 사용하지 않고 반원형 점토로 가운데 공간을 비우도록 하였다. 이런 공간을 만드는 이유는 형태적으로 몸통의 두께만큼 데쌓기 하여 만들 수도 없고, 덩어리 상태로 점토를 붙이면 치미의 무게가 증가하므로 지붕 위에 설치하였을 때 받을 무게를 줄이기 위해서이다. 능골 가운데 공간을 빈 공간을 만들면 가마 내에서 소성할 때 능골 부분이 터지지 않게 하기 위해 의도한 제작방법으로 생각한다.

능골은 도13(a)처럼 점토를 몸통에 붙여 능골의 각도를 설정하고 휘어지게 만들었다. 설정한 각도에 맞춰 도13(b)과 같이 설정한 너비만큼 미리 음각 표시 선을 그어 만든 흔적이 보인다. 도13(c)을 보면 비어 있는 공간에 점토가 밀려들어간 흔적이 보이는데 이는 능골을 처음 만들 때 점토를 아치형으로 만들어 머리부터 꼬리까지 일체형으로 몸통에 붙인 후 ^[도13(a)-(c)] 점토 덩어리를 비어있는 능골 가장자리를 끼

위 넣어 구멍을 막았다^[도13(a)-②]. 이후 도13(d)과 같이 도구를 사용해 점토를 깎아내어 처음 만들었던 아치형 능골 너비보다 작게 만든 후 옆면도 절지하여 마무리하였다.

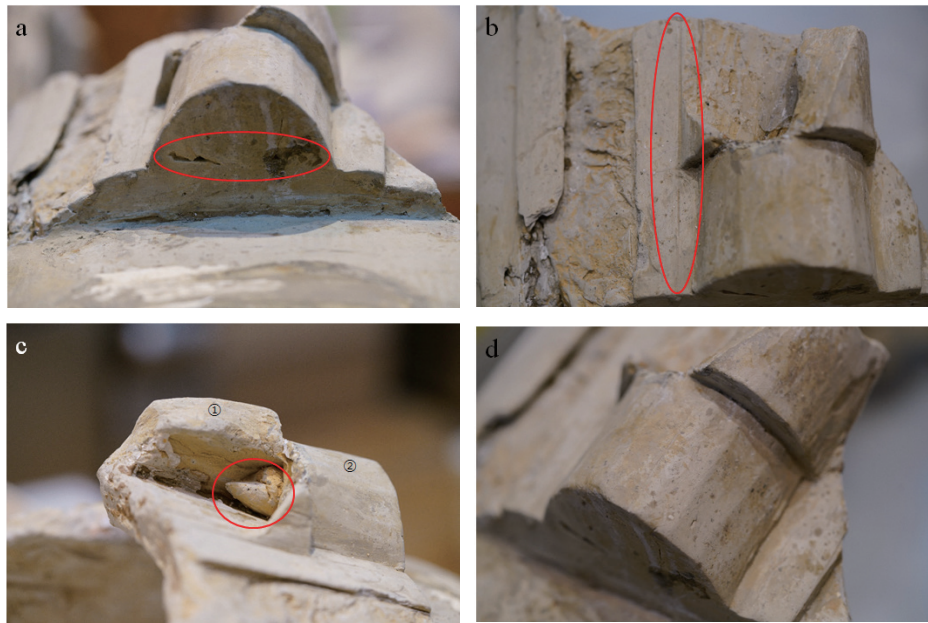
도14는 치미의 상부에 위치한 종대와 꼬리에 인접한 위치로 도5의 ②번 편이다. 도14(a)를 보면 도13(a)와같이 몸통에 반원형의 점토를 접합하였다. 도14(b)를 보면 종대와 능골 사이에 음각선이 보이는데 이를 자세히 살펴보게 되면 당시 제작 순서를 어느 정도는 유추해볼 수 있다. 도14(b)의 아래쪽은 종대부분으로 가운데 볼록하게 튀어 나와 있는 부분이 돌선이다.

아치의 능골이 붙는 면은 편평하게 만들었고 종대와 능골 사이에 도14(b)처럼 칼날선이 보이는데 이는 몸통-종대 순으로 만들고 능골을 붙여야 하는 부분과 맞닿는 종대 모서리를 도구로 다듬은 후 능골을 붙인 흔적이다.

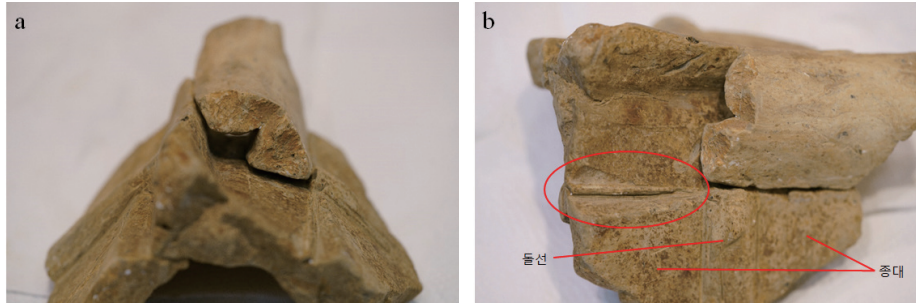
이후 능골을 기준으로 머리에서 배면 방향으로 몸통 태토에 판상형 점토 띠를 붙여 층단형 무늬를 표현하였다.

a	b
c	d

- (a) 몸통에 능골 접합
(b) 능골 너비 표시선
(c) 능골 안 쪽
(d) 깎아낸 흔적



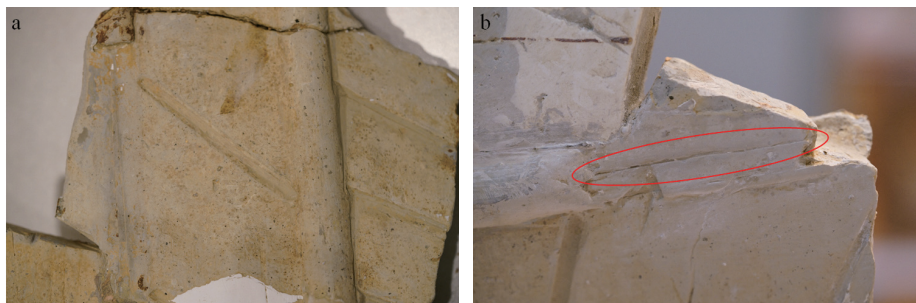
도13. 능골의 세부



도14. 능골

3.2.4. 종대

종대는 몸통과 날개를 구분하는 경계로써 종대에는 몸통과 다른 문양을 배치하였다. 도15(a)를 보면 층단형의 몸통과 달리 평면에 일정한 간격으로 음각선만 표시되어 있었다. 그리고 종대의 좌·우에 2개의 둥근 돌선을 부착하여 몸통과 날개를 구분되도록 하였다. 도15(b)를 보면 종대에 돌선을 접합하기 전에 점토 띠가 부착 면에 잘 붙도록 미리 음각 선을 그어 접합하였다.



도15. 종대

3.2.5. 꼬리

꼬리는 능골이 머리부터 몸통을 거쳐 상부로 가면서 날개와 같은 높이로 마무리되는 끝 부분이다. 앞서 설명한대로 해체하기 전 부소산사지 치미의 꼬리는 능골의 첫 시작점과 같이 단면이 절지되고 매끄럽게 마무리되어 있다. 보존처리 전에 해체한 결과, 꼬리도 석고로 복원되어 있었고 도13(c)처럼 반원의 능골을 마무리하기 위해 점토 덩어리를 밀어 넣은 흔적은 없었다.

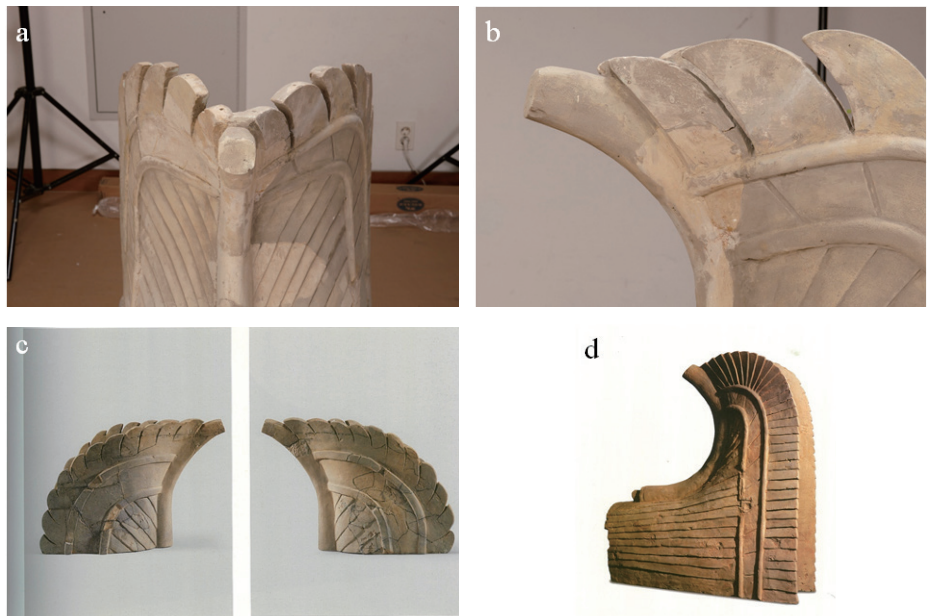
꼬리의 원래 형태가 단면이 절지된 형태인지 확인할 수 없었으나 같은 지역에서 출토된 여러 점의 치미를 보면 꼬리의 형태가 유사하므로 부소산사지 치미도 꼬리

의 끝이 직사각형으로 추정할 수 있다^(도16). 재 복원을 위해 국립부여박물관에서 소장 중인 치미 추정 편 자료를 임시 이관하여 치미 본체와 접합해보던 중 자료 322편들 가운데 꼬리부분과 형태가 동일한 편이 있었다.

자료322는 부소산사지 치미와 같은 출토지에서 발굴된 치미 편들을 모아놓은 자료이다. 도17을 보면 편 의 전면과 상면이 편평하게 마무리된 형태이기 때문에 이전 치미를 복원할 당시부터 같은 출토지에서 나온 편을 보고 형태를 추정하여 완형으로 복원했을 것으로 생각된다.

a	b
c	d

- (a) 꼬리 부분(정면)
(b) 꼬리 부분(측면)
(c), (d) 부소산사지 출토 치미



도16. 치미의 꼬리

a	b	c
---	---	---

- (a) 정면
(b) 측면
(c) 평면



도17. 자료322 치미 꼬리 편

3.2.6. 날개

날개는 치미에서 가장 뒤쪽 부분에 위치하고 있으며 상상 속 동물 ‘치’의 날개를 형상화하여 날개를 활짝 펼친 모습을 표현한 부위이다. 날개 형태는 새의 날개와 유

사하게 끝이 뾰족하게 마무리되어있으며 별도로 제작하여 부착하였다.

도18(a),(b)를 보면 날개를 접합하기 전 중대의 부착 면에 홈을 파 날개를 붙인 후 배면과 붙는 옆면을 물 손질한 것으로 보인다.

도18(c)과 같이 가장 위쪽 날개에는 지붕 위에 새가 앉지 못하게 하는 거작(拒鵲)의 용도로 사용했던 꼬챙이를 끼우기 위한 구멍이 다수 있다.



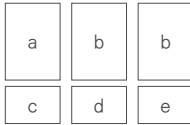
도18. 날개 접합 방법

- | | | |
|---|---|---|
| a | b | c |
|---|---|---|
- (a) 접합 전 홈 파기
(b) 접합 후 마감 처리
(c) 거작(拒鵲) 구멍

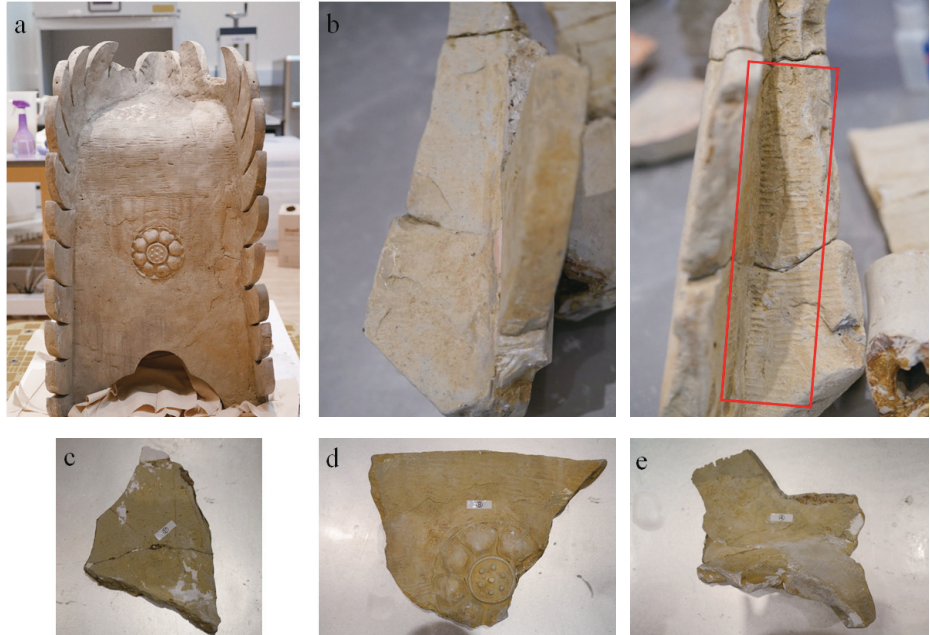
3.2.7. 배

배는 치미의 뒷면으로 능골을 중심으로 좌·우로 벌어지는 몸통의 간격에 의해 분산되는 무게 중심을 잡기 위해 연결하는 부위이다. 도19(b)는 ⑨번 편(羽)의 바깥 면과 안쪽 면인데 배면의 안쪽 표면이 온전하게 남아있는 편이다. 바깥 면은 매끈한 반면 안쪽 면은 일정한 간격으로 눌러진 가로줄이 선명하게 남아있는 것으로 보아 도구를 이용하여 태토를 두들겨 다듬은 흔적으로 보인다.

온전하게 남아있는 배면 편(羽)의 개수가 매우 적은 편이기는 하나 도19(c)의 ⑪번 편(羽)의 한 쪽 단면이 곡선 형태로 다듬어져 있음을 감안하고 배면의 밑 부분이 아치로 되어있었을 것으로 추정하여 이전 복원에서 완형으로 복원했을 것으로 생각된다. 또한 일부 소실된 8엽 연화문수막새가 있는 도19(d)의 ⑧번 편(羽)은 배면의 중앙부에 위치했을 것으로 추정하여 완형으로 복원했을 것이다. 그리고 도19 (e)의 ④번 편(羽)과 같이 위쪽 날개가 붙어있고 아래 방향으로 꺾이는 각도인 편(羽)으로 보아 상부에서 등이 굽어지는 지점을 추정하여 좌·우 대칭으로 복원한 것으로 생각된다.



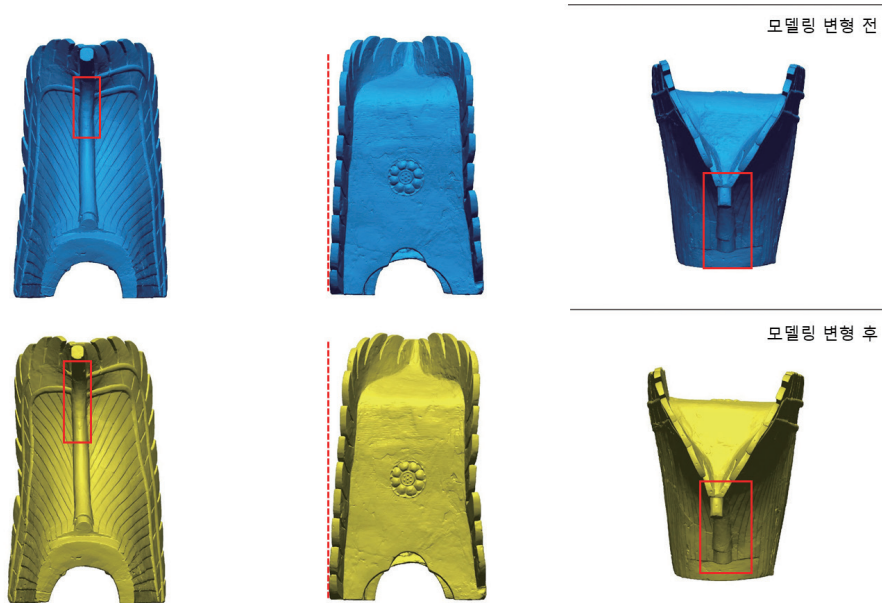
- (a) 치미의 배면
 (b) 9번 편 바깥 면(왼쪽),
 안쪽 면(오른쪽)
 (c) 11번 편
 (d) 8번 편
 (e) 4번 편



도19. 치미의 배면 편

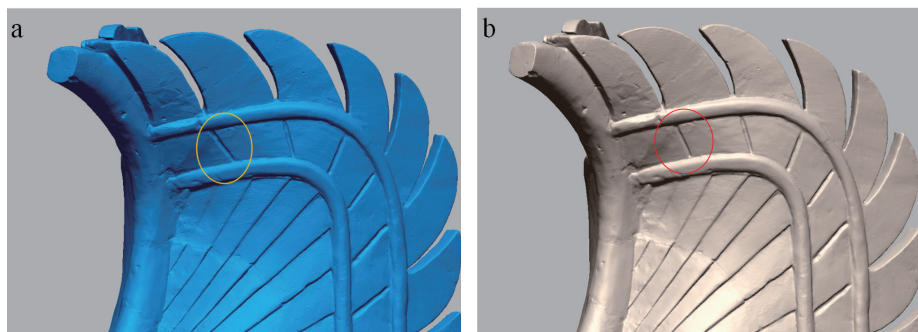
4. 3D 모델링 변형 및 재 복원

치미를 해체하면서 제작기법을 살펴본 결과 이전 복원에서는 치미를 수직으로 서 있어 경직된 느낌을 주던 몸통을 수정해야 했고 용마루 위에 올라간 치미의 날개가 펼쳐지는 느낌이 나도록 몸통을 한쪽으로 기울어지게 만들도록 형태를 수정하여 복원하였다. 다만 넓은 각도로 틀어져 한쪽으로 쏠리는 느낌이 들지 않고 자연스럽게 보이도록 형태를 수정하여 복원하였다. 재 복원은 3D 스캔 데이터를 정합하여 데이터 상에서 형태를 수정하고 결과를 출력한 결과물로 복원하였다. 변형 전·후 차이는 도20에 나타내었다. 변형 전 능골의 방향이 상부로 올라가다가 꼬리가 중앙에 오도록 하고자 종대와 만나는 지점에서 중앙으로 방향이 틀어져 능골이 비뚤어져 보였던 반면, 데이터를 수정하여 비뚤어진 능골을 바로잡기 위해 능골의 방향을 꼬리까지 자연스럽게 이어지도록 몸통과 능골의 각도를 조정하여 자연스럽게 형태를 수정하였다. 배면방향에서 보조선을 그어 봤을 때 변형 전보다 오른쪽으로 살짝 기울어졌고, 전면에서 살펴보았을 때도 꼬리가 비스듬하게 위치하여 자연스럽게 기울어지도록 만들었다.

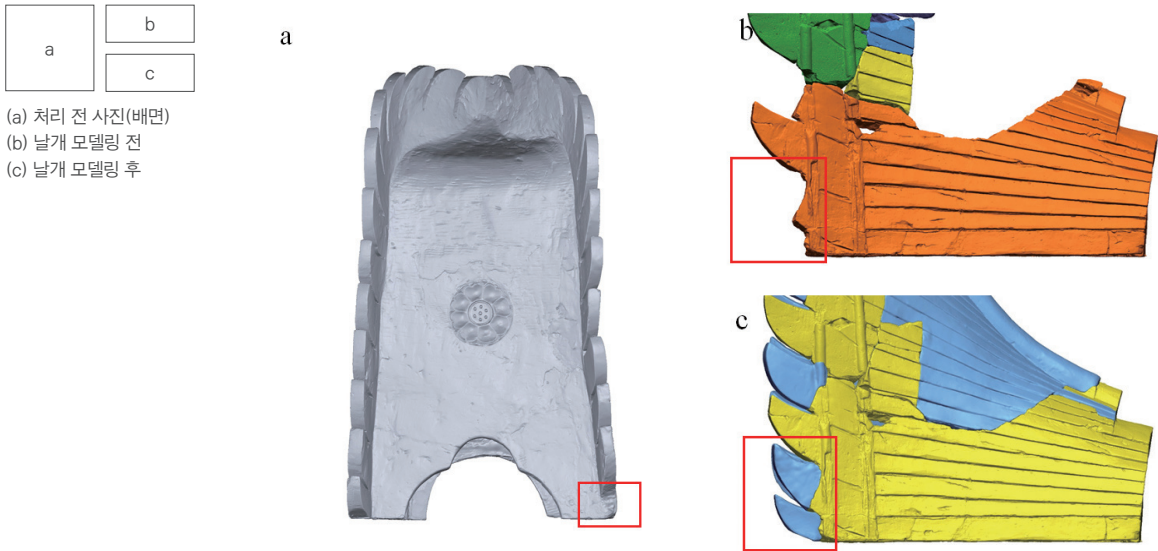


도20. 모델링 변형 전 · 후

또한 상부에 있는 종대와 돌선 사이에 있는 음각선의 각도는 몸통의 층단형 무늬와 날개의 시작점과 연결된다. 도21을 보면 음각선의 각도가 꼬리 쪽으로 치우쳐져 있어 날개와 연결되는 느낌이 나도록 반대쪽 음각선을 참고하여 대칭으로 각도를 수정하였다.



도21. 음각선 변형 전 · 후

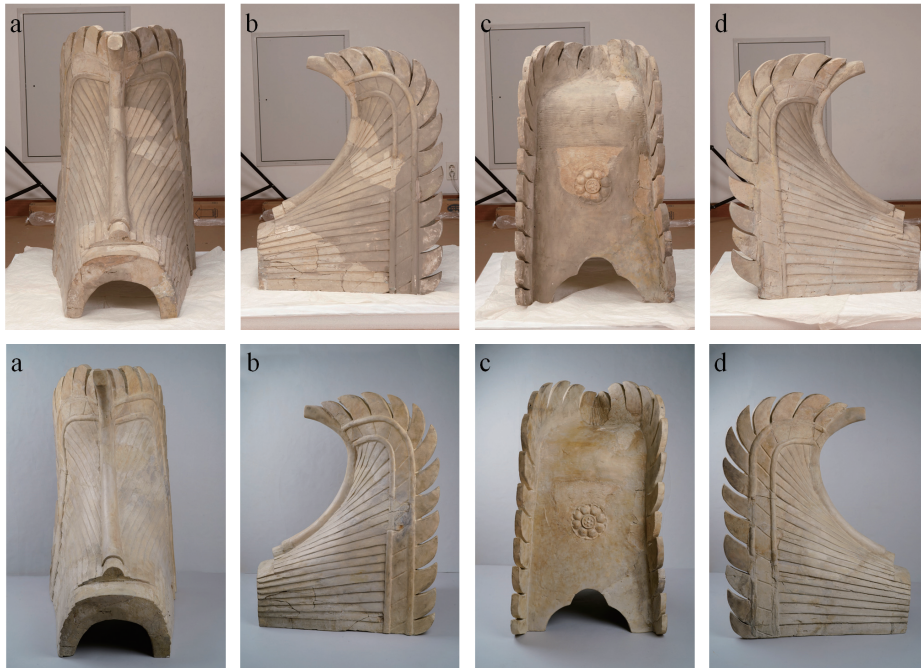


도22. 날개 모델링 전 · 후

처리 전 치미의 날개 개수는 좌 · 우 각각 13개, 12개였다. 도22(a)를 보면 가장 아래쪽에 날개가 있었던 자리에 날개가 접합되었던 파단면이 남아있어 기존부터 날개가 있었음을 추정하고 모델링을 통해 새로운 날개를 만들어 넣었다. 모델링의 전 · 후는 도22(b),(c)에 나타내었다. 위에서부터 12번째 날개는 이전에 복원된 것이고 바로 위 11번째 날개는 유물 본래의 날개이다. 복원된 날개의 크기가 11번째 날개의 너비보다 컸으므로 이번 모델링으로 통해 기존에 복원된 날개 편 크기를 본래 날개편의 너비와 같이 크기를 줄여 13번째 날개가 들어갈 공간을 확보한 후, 새로운 날개를 만들어 좌 · 우 개수가 동일하도록 만들었다.

출력물은 도22와 같이 3등분하여 분할 출력하였고 편이 많이 남아있는 하부부터 배면에 있는 편과, 몸통에 있는 편을 맞춰 넣으면서 상부로 올라가는 방향으로 가접합하였다. 접합하기 전 유물을 대입하여 접합하기에 장애요소가 없는지 확인하고 출력물의 단면에 에폭시 수지(AW106+HY953)를 발라 접합하였다. 출력물에 유물 편을 끼워 넣고 출력물의 파단면과 유물 편의 공극을 에폭시 퍼티(Quick Wood®)로 메워준 후 경화가 되었을 때 전동미세연마기를 사용하여 정형하고 능골이 휘어지는 각도가 본래의 능골 편 너비와 유사하게 기울어지는 방향으로 성형하였다. 꼬리의 단면도 앞서 연구한 바와 같이 절지된 단면으로 성형하여 본래의 색과 자연스럽게 어울리도록 색을 맞춘 후 복원을 마무리하고 무게를 측정하였다.

복원 전과 재 복원 후의 무게를 비교하였을 때 50kg에서 30kg으로 무게가 감소하였는데 이는 석고와 에폭시 수지를 제거하고 플라스틱 필라멘트 재질인 3D 프린팅 출력물로 교체하였기 때문이다. 이로써 유물을 이동할 때 발생하는 중량에 대한 부담감을 줄일 수 있었고 나아가 치미의 내구성도 함께 확보할 수 있었다.



도23. 치리 전 · 후(위 : 치리 전, 아래 : 치리 후)

5. 고찰 및 결론

부여 부소산사지 치미는 지난 1978년 부여박물관에서 복원이 완료되었지만, 오랜 시간이 지남에 따라 복원재료인 석고가 열화되면서 치미의 무게를 감당하지 못해 부분적으로 파손이 되었고 이를 보강하기 위해 응급으로 에폭시 수지를 사용하여 부분적으로 보강을 여러 차례 한 흔적이 있었다.

이렇게 불안정한 상태로 국외 전시에 나갈 수 없다는 판단에 따라 보존처리를 곧바로 시작하게 되면서 우선 3차원 기술을 이용해 스캔한 후 기존 형태를 기준으로 이전의 부자연스러운 치미 형태를 데이터 상에서 수정하여 원래 형태와 유사하게 수정하고 해체를 하였다. 결손 부분은 3D 출력물로 출력하여 복원하였다.

재 복원처리를 위해 두텁게 덮여진 석고와 복원재료를 하나씩 제거 해 나가면서 제작 당시의 치미 제작과정을 하나둘씩 밝혀낼 수 있었다. 또한 기존 복원에

사용되었던 석고를 완전하게 제거한 후 최근 보존과학 현장에서 활발하게 사용되고 있는 3D 프린팅 기술을 이용한 복원 방법으로 복원함으로써 복원체의 내구성과 복원 형태의 정확성을 강화할 수 있었다. 이런 과정 속에서 당시 치미의 제작 방법을 연구하고 재 복원한 과정은 다음과 같다.

첫 째, 해체하는 과정에서 내부를 세밀하게 살펴본 결과, 주로 사용된 복원재료는 석고였고 이를 보강하기 위해 응급으로 석고 위에 에폭시 수지인 SV427과 CDK520으로 여러 차례 덧바른 흔적을 확인할 수 있었다. 치미를 재 복원하기 위해서는 기존 복원재료를 제거한 결과, 몸통에서 6편, 날개와 능골의 상부에서 4편, 그리고 나머지 배면에서 3편으로 총 13편을 수습이 되었다.

둘 째, 치미 제작은 크게 4가지 공정으로 이루어졌음을 확인할 수 있었다. 치미의 뼈대를 구성하기 위해 일정한 두께의 점토 띠를 만들어 테쌓기를 하고 넓은 부위는 점토판을 이어 붙여 대략적인 큰 틀을 제작하였다. 즉 치미를 구성하는 부위를 부분적으로 만들어 표현한 후, 대략적으로 전체적인 치미 형태를 만들었다. 어느 정도 형태가 갖추어진 치미의 외면과 내면에 층단 형태의 양감을 표현하여 모양을 만들어 나가면서 최종적으로 세부문양은 먹 선 등으로 몸통에 직접 구획한 후, 흙을 덧붙이거나 또는 음각하여 장식을 더했으며 종대에는 둥근 돌선을 덧붙여 장식을 마무리하였다.

셋 째, 세부적으로 보면 치미의 머리는 층단형으로 된 유단식(有段式)이다. 치미 머리 부분의 내면을 보면 몸통과 접합하기 위해 아치형 앞판을 점토판으로 만들고 접합하였다. 모서리에는 흙으로 보충하고 그 경계면은 칼로 다듬은 흔적이 보인다.

몸통은 하부에서 상부로 테쌓기 방식으로 점토 띠를 여러 겹 겹쳐 올라가며 만든 것으로 확인된다. 점토 띠와 넓은 점토판으로 몸통의 뼈대가 되는 형태를 만들고 태토 위에 판상형의 점토 띠를 덧붙인 것으로 추정된다. 그리고 몸통 내부 왼쪽 부분을 편평한 도구를 사용하여 일정한 간격으로 태토 표면을 두들겨 태토의 면적을 늘려 몸통을 의도적으로 기울게 만들어 날개가 뒤로 젖혀지는 모양새가 되도록 만들었다. 여러 제작 시기와 다른 지역에서 출토된 치미들을 비교했을 때 공통적으로 몸통이 기울어진 형태를 보이고 있었다. 이는 의도적으로 용마루 끝에 설치될 치미의 위치에 따라 몸통의 각도를 염두에 두고 제작한 것으로 생각한다.

능골은 치미의 몸통 가운데 위치하여 아래에서 위로 휘어져 올라가는 형태인데 아치형 점토를 능골의 뼈대에 붙여 능골의 각도가 휘어지도록 만들었을 것으로 생각된다. 능골을 만들 때 점토를 반원형으로 만들어 가운데 공간을 비우도

록 하였는데 그 이유는 몸통의 두께만큼 테쌓기 하여 만들 수 없었을 것이고 특히 치미가 받는 하중을 줄이고 소성 시 터지기 않게 하기 위해서이다.

종대는 몸통과 날개를 구분하는 경계로써 돌선을 접합하기 전에 돌선이 종대에 잘 붙도록 미리 음각선을 그어 돌선을 접합했다.

꼬리는 능골이 머리부터 상부로 올라가다가 날개와 같은 높이에서 마무리되는 끝 부분이다. 능골의 시작점과 같이 단면이 절지되고 매끄럽게 마무리되어있었다. 비슷한 시기와 같은 지역에서 출토된 여러 점의 치미 편들 중 단면이 절지된 형태의 꼬리 편이 출토되었으므로 부소산사지 치미 꼬리 편과 같은 형태일 것으로 추정한다.

날개는 치미에서 가장 뒤쪽에 위치하고 있으며 새의 날개와 유사하게 끝이 뾰족한 형태이고 별도로 제작하여 부착하였다. 꼬리와 연결한 가장 위쪽 날개에는 거작(拒鵲)의 용도로 사용했던 꼬챙이를 끼운 구멍들이 다수 보인다.

배는 치미의 뒷면으로 몸통의 분산되는 무게 중심을 잡기 위해 연결하는 부위로 바깥 면은 매끈하고 안쪽 면은 일정한 간격으로 태토를 두들겨 다듬은 흔적이 있다. 과거 완형으로 복원할 당시 한 쪽 단면이 곡선 형태로 마무리된 편을 보고 배면의 밑 부분을 철형공(凸形孔)형태로 복원하였고, 날개가 붙어있는 편 안쪽 면이 아래 방향으로 꺾어져있어 상부에서 등이 굽어지는 형태인 치미로 생각된다.

넷 째, 치미를 해체한 후, 제작기법을 살펴본 결과 이전에 복원한 치미 능골 방향이 수직으로 뻗어나가는 형태여서 재 복원에서는 치미의 날개가 펼쳐지는 느낌이 나도록 몸통을 한쪽으로 자연스럽게 기울어지게 만들도록 형태를 수정하였다. 모델링 변형 전의 비뚤어져 보이던 능골의 각도를 데이터 상에서 능골과 몸통의 각도를 기울어지게 조정하였고 머리에서 꼬리까지 비스듬하게 뻗어나가도록 형태를 수정하였다. 또한 상부에 위치한 종대와 돌선 사이에 있는 음각선의 각도를 일부 수정하여 몸통의 충단형 무늬와 날개에 연결되도록 만들었다. 그리고 가장 하단에 날개가 접합되어있던 파단면이 남아있어 이전부터 좌·우 날개가 같은 개수임을 파악하여 모델링을 통해 새로운 날개를 만들어 넣었다.

다섯 째, 모델링을 통해 형태를 수정한 데이터를 출력하기 전에 해체하기 전 스캔한 데이터를 기반으로 분할 출력하여 결손부위에 접합, 복원하였다. 출력물에 유물 편을 끼워 넣고 출력물의 파단면과 유물 편의 공극은 에폭시 퍼티(Quick Wood®)로 메워준 후 경화가 되었을 때 전동미세연마기를 사용하여 표면을 다듬었다. 몸통과 능골 편과 새롭게 만든 날개도 미리 가접합하여 파단면

과 단면에 수정사항이 없는지 확인한 다음 접합하였고 꼬리의 단면도 앞서 연구한 바와 같이 절지된 단면으로 복원하여 본래의 색과 유사하게 색을 맞춘 후 재 복원을 마무리하였다.

석고와 에폭시 수지를 제거하고 플라스틱 필라멘트 재질의 3D 프린팅 출력물로 교체하였기 때문에 재 복원 전에 비해 처리 후의 무게가 현저하게 감소하였다. 이로써 전시를 위해 유물을 이동할 때 전시 담당자가 받을 중량감에 대한 부담감을 줄일 수 있었다. 이런 사례는 앞으로 도자기 유물, 금속 유물뿐만 아니라 경질 토제 대형 유물에 3차원 기술이 활용되어 내구성 강화와 함께 경량화에도 어느 정도 장점이 될 수 있어 중량물 유물의 전시를 위해 이를 적극 활용될 수 있을 것이라 판단된다.

참고문헌

1. 국립문화재연구소, *부소산성 발굴조사보고서*, p37-41, 국립문화재연구소, 민성문화사, 서울, (1996).
2. 국립부여문화재연구소, *치미, 하늘의 소리를 듣다*, p56-113, 국립부여문화재연구소, 디자인공방, 부여, (2018).
3. 국립부여문화재연구소, *치미, 하늘의 소리를 듣다*, 한국 고대 치미의 변천과정, p138, 국립부여문화재연구소, 디자인공방, 부여, (2018).
4. 김현숙, 이해순, 초경석고와 메타카올린 혼합재료의 물성실험 및 적용, *박물관 보존과학* 17, p101-116, (2016).
5. 나아영, 황현성, 보물 제1925호 금강산 출토 이성계 발원 사리장엄구 내 유리제 사리병의 복원 및 안정성 연구, *박물관 보존과학* 26, p25-33, (2021).
6. 박민정, 황현성, 신연홍, 3차원 스캐닝과 컴퓨터 수치 제어 기술을 이용한 왕흥사지 출토 치미의 복원 연구, *보존과학회지* 35(3), p220, (2019).
7. 박소희, 통일신라시대 치미제작법 연구:경주지역 출토품을 중심으로, 경주대학교 대학원, 문화재학과, 석사학위논문, p22-45, (2008).
8. 신연홍, 황현성, 신명희, 허일권, 금강사지 치미의 형태적 특징 및 제작기법 비교 연구, *박물관 보존과학* 20, p39, (2018).
9. 이승강, 조성연, 허일권, 원주 법천사지 토제 치미의 제작기법과 보존처리, *보존과학회지* 35(5), p520-521, (2019).
10. 장성윤, 이찬희, 박대순, 공주 단지리유적 출토 백제 기와의 고고학적 특성, *보존과학회지* 22, p20, (2008).
11. 최효령, 홍성혁, 조영훈, 조남철, 철제 환두부 보존처리 과정의 3차원 디지털기록 및 형상변화 분석, *박물관 보존과학* 25, p85-94, (2021).
12. 홍밖음, 백제 사비기 사찰 출토 치미의 고찰, *백제문화* 59, p190, (2018).