

月精橋址 出土 木材遺物의 保存處理

이창근, 김익주, 김신국

The Conservation of an Woljung Wooden Bridge Structure

Lee, Chang Geun, Ik Joo Kim and Sin Guk Kim

ABSTRACT : An Woljung wooden bridge structure, which assumed to have been built in the unification of shilla dynasty, was excavated at Nam-chun river basin in Kyung-ju. As a result of primary investigation, the weight loss was 70-80% and the volumetric shrinkage was up to 38% without any conservation. Between 1986 and 1991, they were conserved by the two step PEG treatment at the Mokpo Conservation Institute for Maritime Archaeological Finds.

1. 서 언

1986년 경북 경주시에서 통일신라시대에 세워진 月精橋의 복원을 위한 石材 조사 중, 石造橋脚址 하류의 河床에서 橋脚基礎構造物로 판명된 8個所의 목구조물과 석교 하부의 하상을 보호하기 위해 설치하였던 格字型 목재틀이 발견되었다.

문화재관리국은 이 木橋脚 기초구조물 1基와 격자형 목재틀 1基를 수습하여 학술적 가치의 究明 및 전시를 위해 복원하기로 결정하고, 경주시로 부터 이 목재유물을 인수하여 문화재연구소 목포해양유물보존처리소에서 1986년 11월 부터 1992년 8월까지 보존처리를 실시하였다.

河床 1.7~1.9m 깊이의 土砂層에 교각 기초구조물들이 묻혀 있었다. 이들은 모두 8基가 조사되었는데 그중 상태가 비교적 양호한 여섯 번째(Fig.1,2)와 石造橋脚址중 4호 교각지오 南側 橋臺址 사이의 격자형 목재틀(Fig.1,3)을 보존처리 대상으로 수습하였다.

유물에 대한 사진촬영과 略實測을 발굴현장에서 실시한 후, 운송시 목재유물의 손상을 방지하고 공기와의 접촉을 최소화시키기 위해 목재보호상자에 發泡性 폴리우레탄수지를 이용하여 포장하였다. 운반후 즉시 보호상자와 경화된 수지를 제거한 후 목재표면의 이물질을 水流하고 淡水에 침적하였다. 인수유물의 내용은 Table. 1과 같다.

소속 : 목포해양유물 보존처리소

Mokpo Conservation Institute for Maritime Archaeological Finds,

2. 유물의 상태조사

2.1 樹種조사

목재유물에 대한 역사적 고찰 및 복원을 위한 보존처리에 기초적 자료를 얻고자 部材別로 수종을 조사하였다. 각각의 시료로부터 목재의 3단면(橫, 放射, 接線단면) 프레파라트를 제작하고 光學현미경으로 관찰하여 수종을 검색 하였다. 목교각 기초 구조물, 격자형 나무틀과 보존처리대상 외의 收拾材 등에서도 시료를 채취하여 조사한 결과는 Table 2와 같았다.

Table 1. List of finds

Part of object	Pieces	Volume(m ³)
base structure	5	1.44
lattice type structure	7	0.86
unconfirmed	3	0.41
sum.	15	2.71

Table 2. The wood species from the site of Woljung bridge

Wood species	Part of object	Geographical distribution
Pinus Koraiensis	base structure	Korea, Japan, nortueastern part of china
	unconfirmed	
Hard pine	lattice type structure	Korea, Japan

2.2 理化學的 상태조사

보존처리의 방법과 조건을 설정하기 위하여 水浸古木材의 상태변화를 조사하고 이를 健全材의 그것과 비교·검토하였다.

그 결과 最大含水率은 잣나무의 목재表面下 3~4cm까지의 층이 540%, 같은 부위의 體積收縮率은 38%에 달하였다(건전한 상태의 잣나무 生材 함수율과 체적수축율은 84±86%와 9.5% 정도이다). 목재의 骨格物質을 이루는 주요성분인 전섬유소(cellulose+hemicellulose)의 함량이 약1/5로 감소 하였으며 이에따라 重量성 減少率은 70~80%에 달하였다.

월정교지 출토 목재유물은 海洋水侵木材(例:新安海底船, 莞島海底船 등)와는 달리 蟲에 의한 피해를 발견할 수 없었으며, 목재의 心部に 이르기까지 그 피해의 정도가 완만하게 감소하는 양태를 보였다.

Table 3. The process of Polyethylene glycol treatment

Chemicals	Con.(%)	Period
PEG #400	5	1988. 1. 25 ~ 5. 2
	10	1988. 5. 3 ~ 8. 8
	15	1988. 8. 9 ~ 11. 11
	20	1988. 11. 12 ~ 1989. 2. 16
PEG #4000	25	1989. 2. 17 ~ 5. 23
	30	1989. 2. 24 ~ 8. 28
	35	1989. 8. 29 ~ 11. 30
	40	1989. 12. 1 ~ 1990. 5. 19
	45	1990. 5. 20 ~ 8. 21
	50	1990. 8. 22 ~ 12. 23
	55	1990. 12. 24 ~ 1991. 4. 1
	60	1991. 4. 2 ~ 6. 28
	65	1991. 6. 29 ~ 9. 16
	70	1991. 9. 17 ~ 1992. 3. 30

3. 보존처리

2.1과 2.2에서의 材質의 특성 및 유물목재의 크기와 목포해양유물보존처리소의 설비 등을 종합적으로 고려하여 2단계 PEG처리법(低分子量PEG 처리후 高分子量の PEG로 처리)을 적용 하였다. 加濼이 가능한 Stainless 탱크내 처리기간중 PEG용액의 온도는 40~45℃로 유지 시켰고, 5%단위의 단계별 처리기간은 3개월 이었으며 70%까지 처리 하였다.

終了濃度 설정을 위한 실험(표면에서 부터 깊이별로 PEG침투량 측정 및 침투?態에 대한 전자현미경 관찰 등)을 실시하여 PEG #4000, 70%라는 종료점을 설정하였다. PEG수용액으로의 처리가 종료된 유물을 습도조절이 가능한 室로 옮겨서 약 6個月의 기간동안 서서히 습도를 낮추어 평형습도가 55~60%에 달하도록 조절 건조하였다.

건조후 처리목재 표면의 과잉 PEG를 제거함과 동시에, 주로 PEG의 산화에 의해 발생하는 黑化현상을 완화시켰다. 처리결과 수침고목재의 보존처리시 주안점인 전체 적인 치수안정화와 강도보완이 달성되었다. 다만 일부 열화가 극심한 목재표면에서 폭 1~3mm, 길이 5~20cm의 길이방향으로의 割裂이 발생하였다.

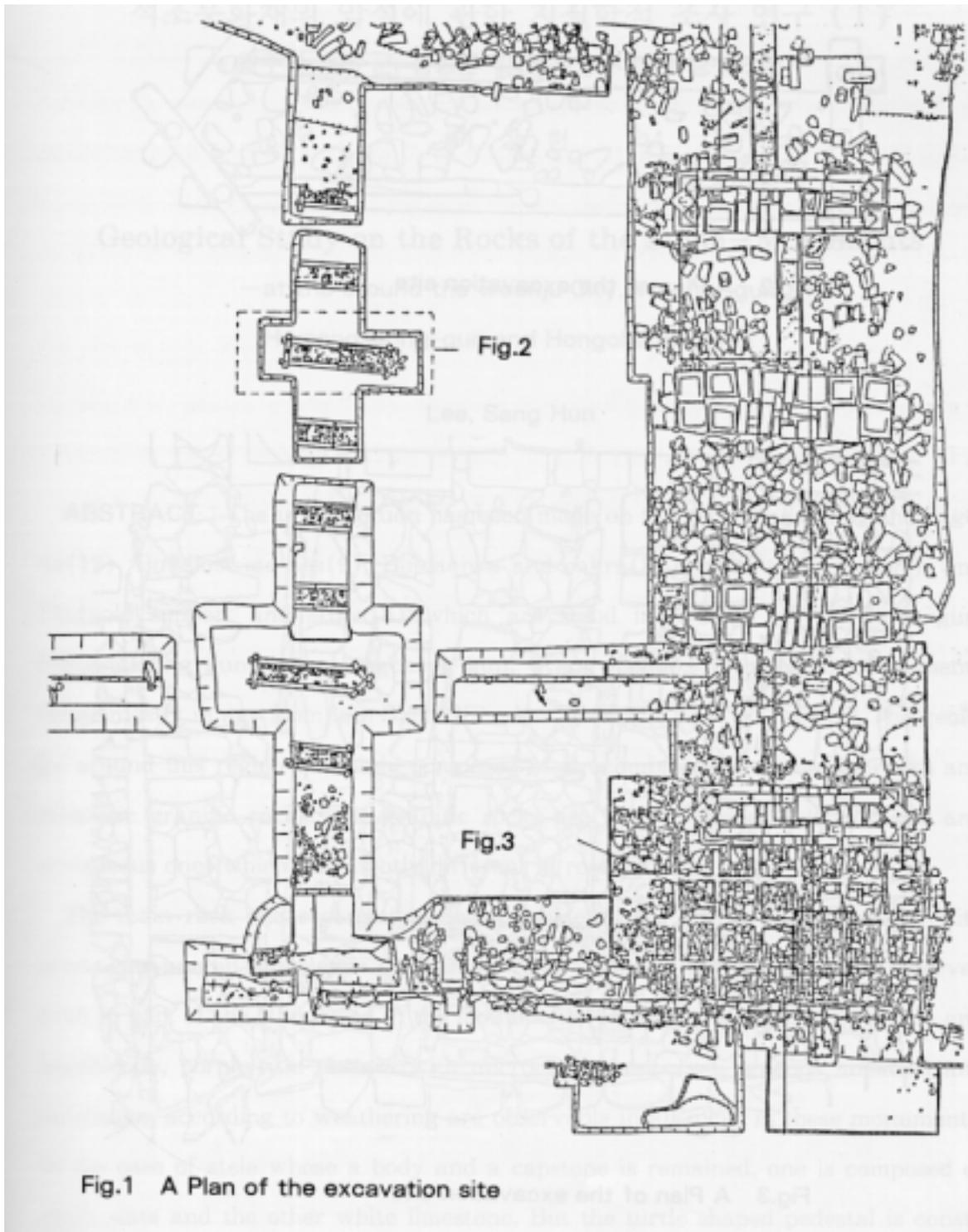


Fig.1 A Plan of the excavation site

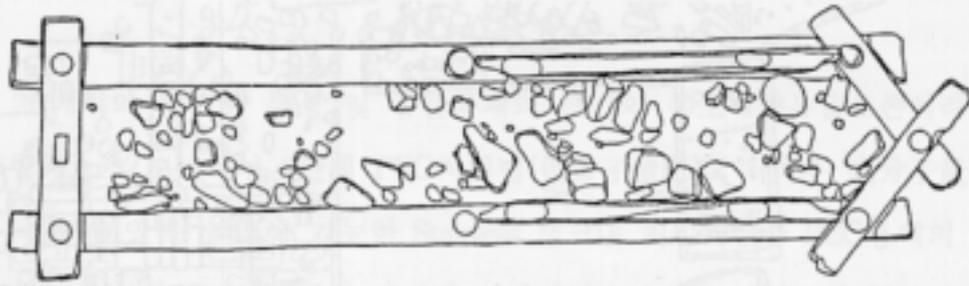


Fig.2 A Plan of the excavation site

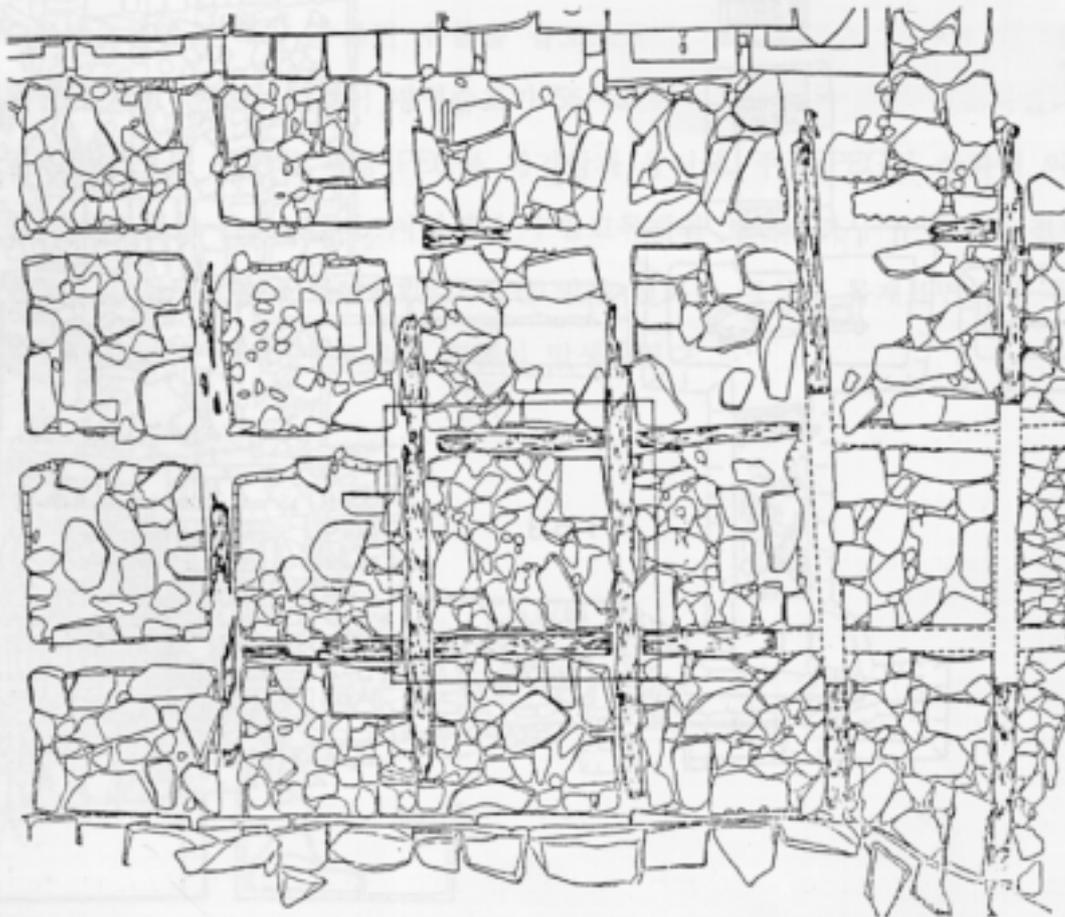


Fig.3 A Plan of the excavation site