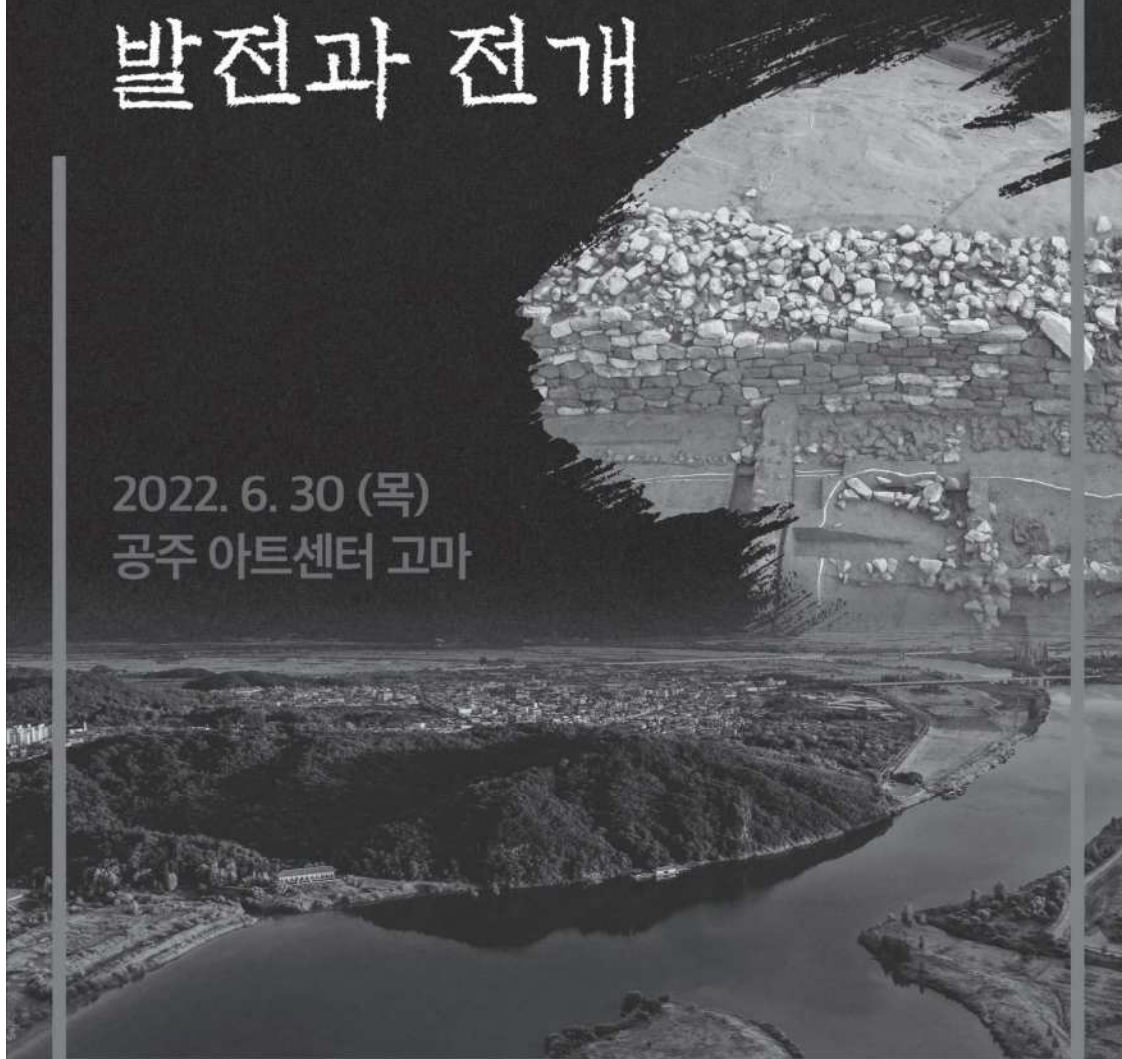


2022 백제왕도핵심유적 학술대회

성곽을 통해 본
고대 토목기술의
발전과 전개

2022. 6. 30 (목)
공주 아트센터 고마



■ 프로그램 ■

2022. 6. 30.(목) | 공주 아트센터 고마

[개회식]

사회: **도의철** 백제왕도핵심유적보존관리사업추진단 학예연구사

10:00~10:20	개회사	최응천 문화재청장	
	축사	김기섭 백제학회장	
10:20~10:45	기조강연	백제의 토목기술과 성곽	성정용 충북대학교 교수

[제 1부] 백제 성곽의 토목기술

10:45~11:10	발표 1	백제 웅진기 대지조성과 성벽축조기술	발표 이현숙 공주대학교박물관 학예연구실장 토론 이보람 국립강화문화재연구소 학예연구사
11:10~11:35	발표 2	백제 사비기 도성의 성곽 축조기법 연구 -부소산성과 나성을 중심으로-	발표 성현화 백제역사문화연구원 문화재조사부 팀장 토론 김대영 국립부여문화재연구소 학예연구사
11:35~12:00	발표 3	백제 사비기 지방도시의 성곽(성벽) 축성기술 연구	발표 최병화 백제역사문화연구원 문화재조사부 부장 토론 이문형 원광대학교 연구교수
12:00~13:00	중식		

[제 2부] 고대 동아시아 토목기술의 비교연구

13:00~13:25	발표 4	고구려 성곽의 축조기법	발표 양시은 충북대학교 교수 토론 백종오 한국교통대학교 교수
13:25~13:50	발표 5	신라 성곽의 축성기법과 변천 -석축산성을 중심으로-	발표 조순흠 서원문화재연구원장 토론 안성현 중부고고학연구소 연구위원
13:50~14:15	발표 6	가야성곽의 축성법 검토	발표 심광주 토지주택박물관장 토론 박종익 前 국립가야문화재연구소장
14:15~14:40	발표 7	중국 고대 판축기술의 변천양상	발표 김봉근 충북대학교 강사 토론 신희권 서울시립대학교 교수
14:40~15:05	발표 8	古代日本における土木技術の変遷 고대 일본 토목기술의 변천	발표 青木 敬 아오키 다카시 國學院大學 고쿠가쿠인대학 토론 이병호 공주교육대학교 교수

15:05~15:30	휴식		
-------------	----	--	--

[제 3부] 종합토론

15:30~18:00	토론		좌장 성정용 충북대학교 교수
-------------	----	--	------------------------

■ 목 차 ■

기조

- 백제의 토목기술과 성곽 _____ 1
성정용 충북대학교

발표

- 백제 웅진기 대지조성과 성벽축조기술 _____ 15
이현숙 공주대학교박물관
- 백제 사비기 도성의 성곽 축조기법 연구 _____ 41
-부소산성과 나성을 중심으로-
성현화 백제역사문화연구원
- 백제 사비기 지방도시의 성곽(성벽) 축성기술 연구 _____ 77
최병화 백제역사문화연구원
- 고구려 성곽의 축조기법 _____ 121
양시은 충북대학교
- 신라 성곽의 축성기법과 변천 _____ 155
-석축산성을 중심으로-
조순흙 서원문화재연구원
- 가야성곽의 축성법 검토 _____ 195
심광주 토지주택박물관
- 중국 고대 판축기술의 변천양상 _____ 243
김봉근 충북대학교
- 古代日本における土木技術の変遷 _____ 267
고대 일본 토목기술의 변천
青木 敬 아오키 다카시 國學院大學 고쿠가쿠인대학

토론문

- 토론문 _____ 293

기조

백제의 토목기술과 성곽

성정용
충북대학교

백제의 토목기술과 성곽

성정용
충북대학교 교수

- I. 머리말(공공구조물로서 토목과 그 의의)
- II. 국가 토목구조물의 핵심, 백제 도성과 그 공간 구조
- III. 백제의 성곽과 축조기술
- IV. 백제 토목유산의 가치와 미래

I. 머리말(공공구조물로서 토목과 그 의의)

토목기술은 과연 무엇일까? 토목공사란 지구 표면을 개조하는 기술로, 산업경제활동의 기반을 구축하여 생활환경을 정비함으로써 인간의 생활을 더욱 편리하고 능률적으로 영위할 수 있는 바탕을 마련하는 공익사업으로 정의될 수 있다(黃垠 外 1986, 1). 토목은 이러한 바탕마련을 위해 목재나 토석·철재 재료 등을 활용하여 도로나 교량·항만·제방·댐·철도·건물·상하수도 등 각종 분야의 건설·구축과 유지공사에 이르기까지(한국민족문화대백과사전 ‘土木’) 실로 그 범위가 광범위하며, 토목기술은 이러한 공사를 가능하게 하는 기술이라 할 수 있다.

우리나라 토목기술의 시초는 불확실하지만, 토목이 자연 구조를 변형시켜 무엇을 얻고자 하는 행위라면 청동기시대 대규모 취락의 구축과 소규모 수리 관개 체계 구축에서 일단 그 연원을 찾을 수 있을지 모르겠다. 한편 고대의 대규모 토목·건축과 성곽 축조를 보여주는 좋은 예는 아마도 《史記》朝鮮傳에 기록된 衛滿朝鮮의 王儉城일 것이다. 이 성은 B.C.109년에 漢나라 武帝가 보낸 군대의 집요한 공세에도 불구하고 1년여 동안 함락되지 않았으며, 중국에는 내부의 반발로 한나라에게 항복하게 되었을 뿐 성은 함락되지 않았다고 한다. 이는 위만조선의 군사력과 함께 도성의 견고함을 구축한 토목기술의 수준을 보여주는 것이지만, 아직 그 실체를 알 수 없는 것이 아쉬울 따름이다.

백제의 경우 문헌기록에 토목기술과 관련된 내용은 그다지 전해지는 것이 없다. 多婁

王 6年(33)에 남쪽 州郡에 영을 내려 처음으로 稻田을 만들고¹⁾ 己婁王 40年(116)에는 '큰 홍수로 인해 수해를 입은 농토를 보수하였다'²⁾는 내용이 있으나, 이는 토지 정리와 보수에 관한 것이어서 토목기술의 실상을 구체적으로 보여주지는 못하고 있다. 한편 辰斯王 7년(391)에 '궁실을 증수하고 인공 산을 만들어 기이한 짐승과 나무들을 심고 길렀다'³⁾는 기록은 한성기 園池 조성의 일면을 보여주고 있으나 구체적인 기술까지 알기는 어렵다. 그런데 한성 말기인 蓋鹵王 21년조(475)에 '흙을 써 성을 만들고(蒸土築城) 안에 궁실과 누각·臺榭 등을 만들었는데 장려하기 짝이 없었으며, 郁里河에서 큰 돌을 캐다 곱을 만들어 父王의 뼈를 改葬하고, 강변을 따라 蛇城 동쪽에서 崇山 북쪽까지 제방에 수목을 식재하였다'⁴⁾고 하여 개로왕대에 대규모 토목공사가 이루어졌으며, 이 때 蒸土築城하여 관측 성벽을 축조하는 기술이 사용되었음을 전해주고 있다.

토목기술의 범위는 매우 광대하지만, 그 실상을 파악할 수 있는 유적 종류는 극히 제한적이다. 특히 현존 유적 가운데 백의 토목기술 수준을 가장 잘 보여주는 것은 아마도 치밀한 도시계획과 대규모 토목공사가 필수적인 도성을 비롯한 성곽축조라 할 수 있으며, 제언은 성곽보다도 오히려 거대한 수압과 세굴현상에 견디기 위한 토목기술 역량이 가장 집중된 사례라 할 수 있다. 성곽은 기본적으로는 적의 침입으로부터 보호하기 위해 돌이나 흙·벽돌 등의 다양한 재료를 사용하여 견고한 담을 높이 쌓아 올린 것으로 '國'이라는 단어의 어원이 나라 사방의 경계(口)를 사람(口)이 창(戈)과 같은 무기를 들고 지키는 모습을 형상화한 것에 그 의미가 잘 표현되어 있으나, 고고학이나 역사학에서는 대개 城郭을 '군사적·행정적 목적으로 쌓은, 내부에 사람이 거주할 수 있는 공간을 가진 구조물'로 인식하고 있다(심광주 외 2019). 특히 고대 도성으로서 성곽의 축조는 단순한 방어 차원이 아니라 이전의 자연발생적 취락(도시)에서 계획도시로의 변화를 상징하는 것이자 이를 만든 정치체의 지향점을 담은 것으로서, 당시 갖고 있던 최고의 토목 기술과 사회 구조가 집약된 결정체라 할 수 있다.

문제는 이러한 구조와 기술적 측면도 중요하지만 이는 하나의 외적 현상으로서, 그 현상이 왜 나타나게 되었을까 그 배후 요인에 대한 고민도 필요하다. 고대 사회의 거대한 토목 구조물들은 공공 구조물로서 이를 만든 개인과 집단의 무언가에 대한 의지가 담겨 있는 것으로서, 토목기술과 그에 의해 표현된 거대한 구조물들은 단순한 생물학적 차원을 넘어 특정 개인과 집단의 '사회적 생존'을 가능케 하는 주요한 수단으로 작동하였던 것으로 이해된다.

1) 多婁王 6年 6月 大雨決旬 漢江水漲 漂毀民屋 秋七月 命有司補水損之田

2) 己婁王 46年(116) 6月 大雨決旬 漢江水漲 漂毀民屋 秋七月 命有司補水損之田

3) 辰斯王 7年(391) 春正月 重修宮室 穿池造山 以資奇禽異卉(《三國史記》百濟本紀)

4) 蓋鹵王 二十一年 吾將爲之 於是盡發國人 蒸土築城 卽於其內作宮室樓閣臺榭 無不壯麗 又取大石於郁里河 作塼以葬父骨 緣河樹堤 自蛇城之東 至崇山之北(《三國史記》百濟本紀)

II. 국가 토목구조물의 핵심, 백제 도성과 그 공간 구조

축성과 관련된 기술은 넓게는 전체 성의 공간 구조 설계·규모 및 형태·城垣 축조 기술 등을 포괄하는 것으로서, 성벽의 축조기법만을 중시하는 좁은 시각에서 벗어나야 한다는 지적(박순발 2021, 10)에 적극 공감한다. 즉 백제의 토목기술과 이를 만든 사회체제를 이해하기 위해서는 성의 공간 구조를 포함한 포괄적인 이해가 중요하다. 가장 계획적인 도시라 할 수 있는 사비 도성의 경우 기본적으로 외곽(나성)으로 둘러싸인 범위가 곧 기본적인 도성역이자 도시 범위라 할 수 있으며, 그 안에서 집중적인 개발이 이루어지고 있다. 그러나 흔히 삶의 영역이라 일컬어지는 기본적인 도성역 바깥으로 죽음의 공간(능산리 왕릉군을 비롯한 거대한 고분군)과 함께 국가 체제 유지와 관련된 중요한 시설인 사원들도 분포하고 있는 바, 이들을 포함한 넓은 범위의 近畿 체제를 상정하기도 한다(박순발 2022). 도성의 범위를 떠나 핵심적인 도성역에 집중적인 개발이 이루어짐은 물론이지만, 도성으로 집중되는 역원과 물류운송체제를 위한 각종 기반시설 마련도 당연히 필요하다. 농사와 능산리 왕릉군으로 통하는 사비성 동쪽 3문지는 도성의 삶과 죽음의 공간을 연결해주는 핵심시설로서, 그 내외에는 잘 닦여진 도로체계가 확인된 바 있으며 사비 도성의 다른 문지 내외에서도 이러한 시설의 존재가 계속 확인될 것이다. 한편 사비 도성을 외부와 연결하는 가장 중요한 수운교통의 출발이자 종착지인 나루와 그 배후에 있는 나루마을의 존재도 상정된다. 현재 사비 도성에서는 부소산성 북문지, 사비성 북성벽 1문지, 구아리에서 이어지는 구드레 일원⁵⁾, 그리고 도성 서남쪽에서 정암리와요지 등과 연결될 수 있는 나루와 그 관련 시설의 존재가 상정되지만 아직까지 이에 대한 구체적인 모습이 확인된 바 없다.

나아가 가장 계획도시라 할 수 있는 사비성 내부의 街路 구획이 일반적으로 예상하는 것처럼 정연한 (장)방향 구획을 가지고 있었던 것일까? 작금 토목기술이 발달한 현대에서도 세종시의 도시기반 구축과 각종 건축이 20여년에 걸쳐 이루어지고 있음을 목도하고 있다. 사비성 내부는 최대 가용 면적이 11km²에 이를 정도로 엄청난 규모에 산지와 저지대가 포함되어, 도성 내부를 한 번에 개발하는 것은 불가능하며, 내부 전체를 한 번에 이어주는 가로망의 상정은 어찌보면 허상에 가까울 수도 있다고 생각된다. 한편 관북리일대와 정림사지를 잇는 사비도성 서편 공간이 왕궁과 관청·사원 등이 자리잡았던 곳으로서, 사

5) 이곳에는 과거 서나성의 존재가 상정되어 그 존부를 확인하기 위한 시굴조사를 실시한 바 있는데, 현재 제방 바로 바깥의 제내지에서 수막새가 출토되는 건물지가 확인되어 그 가능성이 낮아진 바 있다(충남대학교 백제연구소 2000). 한국문화재재단(2020)에서 이 부근을 조사한 결과 사비기의 발과 도로가 확인되어 구교리 금강변의 총적대지가 생활공간으로 이용되었음이 분명하여졌으며, 이 경우 이 부근에 도성 특히 관북리의 주요시설로 향하는 나루가 만들어졌을 가능성이 높아 보인다. 또 관북리 대형 전각건물지가 있는 대지의 서북쪽 끝부분 주차장으로 사용되는 있는 곳에 대한 최근 조사결과(국립부여문화재연구소 2021) 이곳부터 지대가 낮아지고 성토대지를 조성한 듯한 흔적도 확인되어, 관북리-구교리-구드레로 이어지는 도성 이용 전략이 향후 확인될 수 있기를 기대한다.

비 도성 초기부터 가장 중요한 공간으로 지목된 바 있었다. 그런데 관북리 일대가 7세기 전반 무렵에 대규모의 대지 조성이 이루어지고 그 위에 南北大路 등이 조성된 것이 밝혀짐에 따라(김대영 2020), 사비도성은 크게 천도 전후-6세기 후반-7세기 전반 등 최소한 3단계에 걸쳐 내부의 점진적인 개발이 이루어졌다고 봄(심상욱 2022)이 타당하다고 생각된다. 최근 쌍북리에서 대가야토기가 출토된 건물지(국립부여문화재연구소 2020)가 조사되었던 바 이 일대가 천도 초기에 개발되고, 7세기 무렵 관북리일대로 중심구역이 확장되었을 가능성이 높다, 이는 시기에 따라 도성 경관이 변하면서 가로망도 변할 수 있고, 일률적인 가로 구획보다는 구역별 가로망의 존재 가능성도 상정해 볼 수 있다.

한편 웅진 도성의 경우 지리적 특성 상 홍수와 같은 수재에 대단히 취약했고, 이 점도 사비 천도의 주요한 원인 중 하나로 지목되고 있다. 그렇다면 산지와 구릉, 크게 세 군데의 저지대(동북쪽 쌍북리 월함지 일대, 서북쪽 관북리와 구아리 일대, 서남쪽의 궁남지 일원)로 이루어진 드넓은 사비도성에서 치수를 위한 배수 관계 체계는 어떻게 구성되고 작동하였을까? 궁남지는 사비도성 마지막 단계의 저습지 개발을 대변하고 있는 것으로도 볼 수 있는 바, 최근 가탈리일대에서 이루어지고 있는 조사들은 이러한 모습을 밝혀줄 수 있을 것으로 기대된다. 가로망과 도성의 환경오염을 막기 위해 오폐수를 처리하는 하수체계는 상호 떼어 생각할 수 없으며, 이는 배수체계와도 연결될 것인 바, 향후 월함지와 구교리 구드레 일원의 조사에서도 이런 복합적인 구조가 밝혀져야 할 것이다.

도성에서 가장 핵심적인 시설은 무엇보다 최고 권력을 상징하는 왕성(궁)의 존재이다. 그런데 관북리는 물론 쌍북리를 포함한 지역에서 성벽이나 궁장으로 볼 수 있는 흔적을 찾아보기 어렵다. 물론 조사 부족에 기인할 수도 있으나, 익산 왕궁리유적의 궁장을 고려한다면 이처럼 철저히 흔적이 남아 있지 않기는 참 어렵다고 생각한다. 이와 관련하여 『翰苑』 蕃夷部 百濟傳의 “括地志曰 百濟王城 方一里半 北面 累石爲之”의 기록을 토대로 부소산성을 다시금 사비 왕성으로 비정하는 견해(여호규 2022)가 주목된다. 부소산성의 발굴성곽을 보면 북벽은 내부는 토축으로 외부는 석축으로 되어 있어, 사비성 외곽과 동일한 土芯石築을 보여주고 있다. 이에 비해 부소산성 동·서·남벽은 순수한 토축(판축)으로 되어 있을 뿐만 아니라 북벽과는 성벽 폭도 다르게 되어 있다. 이는 부소산성 북벽과 나머지의 기획의도가 다를 수 있음을 시사하는 것이다. 즉 사비성은 부소산성과 사비도성의 외곽이 별개로 기획되고 만들어진 것이 아니라, 먼저 부소산 서쪽 끝자락(금강과 면하는)에서 시작하여 동쪽으로 청산과 능산리 구간을 거쳐 금강으로 이어지는 외곽성이 사비 도성 전체를 두를 수 있도록 기획되고, 부소산성은 이 외곽성의 일부를 북벽으로 삼아 축조된 것은 아닐까? 왕궁이 도성에서 가장 핵심적인 시설임을 감안하면 계획적 천도가 이루어진 사비도성에서 왕궁이 없는 천도는 상상하기 어렵다. 그렇다면 부소산성이 곧 왕궁의

성벽으로 작동하였을 개연성이 높아지는 것이며, 그 크기에서도 왕성을 ‘方一里半’으로 기술한 括地志의 기록과도 부합하게 된다.

그렇다면 천도 초기의 왕궁은 부소산성 내부에 위치하였을 가능성이 높고, 그 유력한 후보지로는 성 내에서 가장 넓은 대지가 있는 군창지 일대를 주목할 수 밖에 없다. 그렇다면 그 초축과 완성 시기는 일단 차치하더라도 사비성 외곽과 왕성(부소산성)은 천도 이전부터 기획된 것으로 봄이 타당하며, 쌍북리 일대에는 왕궁과 연결되는 官司 등 천도 초기의 주요 시설물들이 들어서고 이들을 연결하는 가로망과 배수체계 등이 먼저 집중적으로 구축되었을 것으로 생각된다⁶⁾.

그렇다면 웅진도성의 공간구조는 어떠하였고 어떤 과정을 거쳐 만들어졌을까? 웅진도성은 남에서 북으로 금강까지 이어지는 경사도가 급한 좁은 계곡에 자리하고 있어, 水害에 항상 노출되어 있는 곳이다. 이처럼 일반적인 상황에서 한 국가의 도성이 자리하기에는 모든 여건이 불리한 곳임에도 불구하고 웅진으로 천도한 것은 개로왕의 죽음과 한성 함락이라는 급박한 상황 때문이었음은 물론이다. 그나마 한성기에 渡津과 관련된 시설(성?)이 있기에 천도가 가능하였으리라는 견해가 있으나(박순발 2010), 공산성과 그 주변에서 아직 이를 뒷받침할 만한 것이 확인되지 않고 있다. 그렇더라도 공주의 지형 구조, 급박한 천도 상황과 고구려와의 지속적인 갈등 관계 등을 고려하면 천도 초기 왕궁은 그 규모 여하를 떠나 역시 공산성에 있었고, 결국 공산성은 웅진기 왕성으로 작동하였을 개연성이 높아 보인다. 다만 왕권과 국가가 안정적 상태에 접어들 무렵에는 왕궁이 공산성 바깥으로 확장되었을 개연성(여호규 2018)을 배제할 수는 없다.

일단 입지가 비슷한 ‘공산성=부소산성=왕성’의 개념이 성립될 수 있으나, 사비성벽(외곽-나성)과 같은 구조물은 보이지 않는다⁷⁾. 공주는 남북으로 길고 고저차가 있는 지형적

6) 부소산성 성벽은 폭 4.8m로서 그리 큰 규모는 아니다. 다만 부소산성 내부 면적으로 보아 왕궁은 그 일대에 자리하고 있었을 것으로 봄이 타당할 것이므로, 『翰苑』의 기록대로 부소산성은 왕성의 성벽으로 볼 수 있다고 생각한다.

7) 공산성이 백제 때 웅진성으로 불리웠음은 여러 기록이나 고고학자료로 보아 재론의 여지가 없다. 그런데 사비도성에 대해 중국 기록에서는 ‘固麻城(『周書』「北史」백제전)’, ‘固拔城(『隋書』「北史」백제전)’, ‘固狄城(『翰苑』, 백제전)’이라 불리웠다고 한 반면에, 『三國史記』에는 출골 ‘泗泚’가 지명처럼 나오고 의자왕 20년 나당연합군이 공격할 때 당나라 군대가 都城에 당도했다는 기록만 있어서(백제본기) 사비가 웅진성과 같은 도성 명칭으로 불리웠는지는 사실 명확하지 않다. 다만 성왕이 사비로 도읍을 옮기고(16년 春 移都於泗泚 一名所夫里), 무왕 때는 사비의 궁을 증수하기 위해 웅진성으로 행차한 기록(三十一年 春二月 重修泗泚之宮 王幸熊津城) 등으로 미루어보면, 백제 사람들은 사비를 지역 명이나 도성 명칭으로 사용하였고 ‘固麻城(固拔城)’은 중국에 알려진 사비성의 異稱이었거나 혹은 웅진성의 이칭(『翰苑』所引 括地志에는 웅진성의 이칭으로 나온다)과 혼동된 결과일 수도 있겠다. 즉 백제에서 사비도성은 사비성으로 불리웠을 가능성이 높다는 것이다. 이와 관련해 종래 사비 도성을 감싼 성곽을 羅城으로 부르고 있으나, 그 명칭이 갖고 있는 역사성으로 인한 부적절성이 지적된 바 있어(박순발 2019) 나성을 사비 외곽성으로 부르자는 견해를 제시한 바 있다(성정용·성현화 2022). 사비성이 사비도성 전체를 가리키는 명칭으로 사용되고 부소산성이 『翰苑』에 나오는 왕성이라 한다면, 사비도성은 왕성(부소산성-내성)과 외곽(나성)으로 이루어진 도성체제라 할 수 있다. 외곽은 제도상에서 구분될 수 있는 일반 명칭이고 나성은 역사성이 있는 용어로서 부적합하다고 한다면, 향후 외곽은 그냥 사비(도)성벽으로, 부소산성 성벽은 王城壁으로 부를 것을 제안하고 싶다.

계약 때문에 도성에 걸맞는 체계적인 가로 구획을 실현하기 대단히 어려운 공간으로서 이는 웅진 도성이 갖고 있는 한계라 할 수 있다. 다만 송산리 왕릉원이 웅진 초기부터 왕족의 묘지로 이용되었던 것을 감안하면, 공산성 남문지를 나와 송산리를 연결하는 동서축이 먼저 개발되어 도성 내부의 중심축 역할을 하였을 것으로 생각된다. 향후 공주 시내에서 이러한 동서축을 확인하고 이를 활용할 수 있는 방안이 필요하다.

그렇다면 백제 도성제의 출발이 되었던 한성기 도성의 공간구조는 어떠하였을까? 한성기에는 주로 풍납토성과 몽촌토성을 위주로 도성제에 대한 논의가 이루어져 왔다. 그런데 최근 올림피회관 확장부지 등 몽촌과 풍납토성 주변에 대한 조사에서 마을들의 흔적이 계속 확인되고 있는 것을 보면, 한성기는 기본적으로 2城체제를 근간으로 두 성 사이의 공간을 포함해 도시가 형성되고 이 공간이 기본적인 도성역으로 작동하였을 것으로 생각된다. 다만 서남쪽으로 4km가량 떨어진 석촌동고분군이 한성기 도성역의 기본 범위에 포함되었는지 여부는 불분명하다. 어쨌든 2城을 중심으로 넓게 석촌동 일대까지 지속적으로 개발된 도시 경관과 각종 기반시설들이 들어서 있는 모습을 복원할 수 있어야 할 것이다.

이를 잇는 웅진도성은 웅진성이 왕성이고 제민천을 중심으로 한 남북 계곡이 핵심적인 도성역으로서, 서쪽 송산에 위치한 왕릉역이 생활공간과 분리되어 있음은 분명하지만 왕릉역과 핵심적 도성역 사이를 나누어주는 인위적 시설(사비 성벽같은)은 역시 보이지 않는다. 이로 보아 웅진기까지는 한성기처럼 아직 도성의 경계가 분명하게 설정되지 않았고 이에 따라 경외매장의 개념 또한 성립되었다고 보기는 어려울 것이다. 웅진 도성의 이러한 모습은 천도의 급박성과 지리적 한계, 한성기의 전통 등이 복합적으로 작동한 결과로 이해된다.

이와 달리 사비도성은 천도 당시부터 도성 전체를 감싼 성벽(사비성벽)과 그 내부의 왕성을 설계한 것은 중국의 도성제를 이식한 것이 아니라, 백제가 도성에 대한 방어 기능과 국가 체제에 대한 근본적인 고민의 산물로 이해할 수 있다. 즉 백제 도성제는 한성기의 2성+주변 자연 발생 도시 공간을 포함한 도성제 → 웅진기의 1성+주변 도시 공간을 포함한 도성제 → 사비기의 내성(왕성) 외곽(사비성)을 갖춘 도성제로 변화하였고, 이러한 도성제의 기원과 변화 요인을 외부에서 찾기 보다는 지리적 여건과 정치·사회적 환경 변화에 대한 대응의 산물로 보는 시각도 필요하다.

III. 백제의 성곽과 축조기술

백제에서 흙을 이용하는 기술이 고도로 발달하였음은 사원의 목탑 기초부나 건물지 기초에 사용된 土積心(土積心) 등 다양한 분야에서 잘 보여지고 있지만, 역시 거대 토목 구조물인 토성에 그 모습이 잘 남아 있다. 한성기 성곽유적핵심인 풍납토성은 동성벽이 처음 조사되었을 당시 골조를 포함해 안에서부터 양쪽 바깥으로 확장하는 방식을 통해 구축한 토성벽에서 수평면의 정교한 다짐흔적이 나와 판축의 가능성이 제시되었으면서도 그 축조기술에 적지 않은 의문이 있었다. 또 안식각에 가까운 경사도와 매우 토루 사이의 매끈한 단면의 존재 때문에 판축 후 외면을 삭토하여 구축하였다는 견해도 있었다. 그런데 최근 문지부근의 성벽에 대한 조사에서 판축 구조물이 분명하게 확인됨에 따라 풍납토성은 처음부터 판축틀을 이용하여 축조되었음이 분명해졌으며(이보람 2019; 양숙자의 2021), 이는 백제 토목기술연구에서 중요한 고고학적 진전이라 할 수 있다. 서성벽조사는 대개 단면 조사 위주로 이루어지던 기존의 성벽 조사와 달리 비교적 넓은 범위에 걸친 평면 조사를 통해 성곽 축조와 관련된 다양한 지식을 습득할 수 있었던 점에서 그 의의가 크다고 할 수 있다.

풍납토성의 축조과정에 대해 동성벽의 조사 성과를 토대로 크게 구지표상에 정지층 조성-골조 구축 후 확장해가며 초축 성벽 축조-내축으로 1·2차 증축된 것으로 보았는데(이성준 외 2014), 서성벽에 대한 조사에서도 이러한 축조 과정은 동일하게 확인되었다. 다만 서성벽의 경우 강변에 인접해있는 관계로 자연 제방을 성벽 기저부로 적극 활용하면서 그 내부의 저지대도 부엽공법 등으로 기초를 다져 성벽 기저부로 활용하였음이 밝혀졌는데, 기본적으로 자연제방을 정지 성토한 위에 1·2차 성체가 있고 부엽공법을 활용한 내부 저지대에 3차 성체가 올려져 있으며 3차 성체 내벽에만 표면 보호를 위한 마감 석축이 있는 것으로 파악하고 있다(양숙자의 2021, 도면 3 참조). 최소한 1·2차 성체가 기초 성토층 위에 같이 있고 3차에만 마감 석축이 있는 것으로 파악한 것으로 보아, 서성벽 조사는 단은 1~3차 성체가 증축보다는 일련의 공정상에서 이루어진 것으로 보고 있는 듯하다. 서성벽 조사가 아직 계속되고 있음을 감안하면, 향후 증축인가 공정상의 문제인지가 보다 분명하게 밝혀질 수 있을 것이다.

한편 백제는 토목기술에 관련한 흙의 나라라고 하여도 과언이 아니지만, 한성기 백제 석축성의 存否에 대한 논란도 있다. 과연 백제는 토축만 하였던 것일까, 아니면 석성(石芯石築城)도 축조하였던 것일까?

석축성의 경우 토성보다는 안식각 문제에서 좀 더 자유로워 보다 직각에 가깝고 높게 축성할 수 있는 장점이 있다. 이에 비해 토축성의 일반적인 안식각은 25~40° 내외로서 다

짐 성벽이라도 안식각이 이 범위를 넘기는 어렵다. 풍납토성 동벽의 복원안을 제시한 이성준(2017)에 의하면 1차 성벽을 포함한 외부 각도는 58°를 유지한 것으로 추정하였고, 내부는 1차가 55°, 2차가 51°, 3차가 37°로 점차 낮아지는 모습을 보인다. 판축을 할 경우 직각에 가깝게 쌓아올릴 수는 있다. 그러나 여름철 우기와 겨울철 동결과 해동이 반복되는 우리나라 기후 상황에서 안식각을 벗어나는 토성벽이 유지되기 어려울 뿐만 아니라, 무엇보다 내외부의 표면을 토축 상태 그대로 놓아둘 경우 쉽게 붕괴될 위험이 있다. 이 때문에 풍납토성에서는 내부를 석축으로 보강한 시설이 확인되고 있으나⁸⁾, 오히려 외면 보강 시설이 아직 분명하지 않다. 외부 각도가 58°를 유지하였다면 석축이던 목판이던 보강시설의 존재는 필수에 가깝다고 할 수 있다. 만약 내부와 같이 외부도 석축으로 보강한 것이 확인된다면 풍납토성은 사비성벽과 같이 토심석축성이라 해야할 수도 있다.

이러한 백제 중심지의 성곽 축조 기술 변화와 관련하여 웅진기의 축성양상이 주목되어야 하는데, 공산성의 소위 내성 북벽 부분에서 내부는 토축으로 외부는 석축으로 되어 있어 사비성벽과 유사한 구조를 보이는 점이 주목된다(공주대학교박물관 2016). 한편 부여 가림성의 금년도에 조사한 북성벽에서 토심석축으로 되어 있는 초축성벽이 확인되었는데, 내탁한 토심부의 너비는 9m이고 석축부 너비는 약 3.6m로서 전체 성벽 너비는 12.6m 정도이며 외면은 할석으로 되어 있다(백제고도문화재단 2022). 초축 성벽의 축조 시기를 아직 확인할 수는 없으나 만약 동성왕 23년(501) 가림성 축조기록⁹⁾과 연결될 수 있다면, 이는 최소한 웅진기에는 이미 사비성벽과 같은 토심석축의 축조기법이 이미 확립되어 있었음을 의미하는 것이다. 나아가 이는 공산성의 축조시기를 파악하는데도 오히려 도움이 될 수 있다¹⁰⁾. 결국 이러한 축조기술의 변화가 토심석축의 사비성벽 축조로 이어졌다고 봄이 타당할 것으로 생각된다. 한편 사비성벽에서 보이는 화강암으로 된 석재의 사용 때문에 석축이 통일기에 이루어졌을 것으로 보는 견해도 있다(심광주외 2019). 그러나 사비기 고분에서 화강암을 너무나도 정교하게 가공한 것들이 확인되는 점을 보면, 백제 도성 성벽에서 화강암 성돌이 확인된다고 하여 그 시기를 굳이 늦춰볼 이유가 있을까하는 의문이 든다. 백제는 기본적으로 판축구조물을 이용한 토축 기술이 한성기 초부터 극도로 발달하였지만, 토축구조물을 유지하기 위한 석축 보강도 이미 이루어지고 있다¹¹⁾. 이후 웅진기에 내탁하는 성벽에서도 토심석축의 기법이 활용되고 이것이 사비기로 이어졌다고 생각된다.

8) 보강 석축은 가장 겹치는 부정형 할석을 사용하고 그 내부에는 주로 둥근 자갈을 채운 모습이 확인된다. 이러한 외면 보강 시설이 없는 토축성벽은 기본적으로 안식각 범위를 넘기가 어렵다.

9) 二十三年 秋七月 設柵於炭岬以備新羅 八月 築加林城 以衛士佐平首加鎖之(『삼국사기』백제본기 동성왕)

10) 공산성의 경우 공복루를 가로지르는 성안마을에서 협축식 성벽이 확인되어, 각 성벽의 축조시기와 구조에 차이가 있을 가능성도 있다. 한편 성왕 4년(526) 수증기사에서 처음 웅진성 기사가 등장하는 점으로 미루어 그 이전에는 성벽이 없었던 것으로 보는 견해(김대영 2017)도 있으나, 천도 직후 고구려와의 대립 상황으로 미루어 성벽이 없었던 모습은 상정하기 곤란할 것이다.

11) 풍납토성과 달리 몽촌토성에서는 석축 보강시설의 존재가 아직 확인된 것이 없는데, 구름을 이용하여 축조한 토성으로서 외면을 안식각에 가깝게 유지하였을 가능성도 조심스럽게 예상해볼 수 있다.

한편 부소산성 서벽의 반월루 구간에서는 수직에 가깝게 남아 있는 판축 토루가 확인되어(백제고도문화재단 2020), 사비기 백제 성곽의 토축 기술이 극도로 발달하였음을 잘 보여주고 있다. 다만 이 경우 안식각을 훨씬 초과하는 성벽 내외와 상부 노출 부분을 과연 어떻게 처리하였을 것이지가 문제이다. 서문지 서쪽의 성벽 외부에 기와를 덧댄 모습이 부분적으로 확인되었는데, 초축 당시부터 그러한 것인지 혹은 모든 성벽을 이리 처리한 것인지는 불확실하다. 초기에는 판축틀을 이용한 목판을 그대로 남겨놓았을 가능성도 있으므로, 축조 기술적 측면에서만 뿐만 아니라 부소산성 정비·활용을 위해서도 향후 이에 대한 확인이 중요하다.

성곽은 토성과 석성을 막론하고 입지선정과 기저부 조성-체성 축조-마무리 공정을 거쳐 완성되고 이후 증축 및 보수 과정을 거치게 된다. 최근 이혁희(2022)에 의해 백제 한성기의 토성 축조과정이 잘 정리된 바 있다.

기저부 조성은 저습지의 경우 치환이나 지반보강공법을 사용하고 평지나 능선부는 삭토나 계단식 경지 등의 다양한 공법을 통해 정지가 이루어지고, 토제와 다양한 성토 재료를 활용한 기저부 성토 작업 과정을 거치게 된다(이혁희 2016). 본격적인 체성 축조는 크게 구조물을 이용하여 쌓아올리는 판축기법과 구조물없이 쌓는 성토기법으로 대별하는 것(신회권 2021; 이혁희 2022)에 동의한다. 판축기법은 기본적으로 목재를 이용한 판축 구조물의 존재가 필요하며, 사질과 점질토를 주로 이용하여 넓게 깔은 다음 공이로 한 층 한 층 다짐하는 방식으로 이루어진다. 이에 비해 성토기법은 구조물없이 쌓아올리기 때문에 토제를 이용한 역경사성토 등 기초성토와 같이 비슷한 방식으로 이루어진다¹²⁾.

한편 순수한 토축성과 달리 토심석축성은 대개 구름이나 능선의 사면에 내탁으로 축조되는 경우가 많아 사비성벽에서 볼 수 있듯이 기본적으로 성토기법으로 이루어진다. 다만 사비성벽의 경우 저지대 평지 통과구간도 토심석축으로 되어 있는바, 이 경우는 성벽 바

12) 필자는 판축은 그 용어상 판축 구조물이 있는 것에 한정하여 좀 더 엄격하게 사용할 필요가 있다고 생각하나, 중국의 예들을 고려해 완전한 틀이 없는 경우에도 판축에 포함시킬 수 있는지 여부에 대한 논의는 필요하다. 한편 판축 용어와 관련하여 판축 고정용 목주를 흔히 영정주라 부르고 있는데(신회권 2021), 이는 이 용어를 설명한 『營造法式』의 관련 기록에 대한 약간의 오해에서 비롯된 것으로 생각된다. 『營造法式』의 영정주 관련 원문을 보면 城基開地深五尺, 其厚隨城之厚, 每城身長七尺五寸, 截永定柱(長視城高, 徑一尺一至一尺二寸), 夜叉木(徑同上, 其長比上減四尺)各兩條, 每架高五尺, 橫用紅木一條(長一丈至一丈二寸, 徑五寸至七寸, 謹門臺城及馬面之類准此), 每牌修長三尺, 草蓆一條(長五尺, 徑一寸, 重四兩), 木橛子一枚(頭徑一寸, 長一尺[성의 기조는 길이 5尺이고, 너비는 성벽 폭에 맞추어 굴절한다. 성벽 길이 7.5尺마다, 永定柱(영정주) 길이는 성벽 높이에 따르며, 직경은 1尺에서 1尺2寸에 이른다])와 夜叉木(야차목의 직경은 영정주와 동일하지만, 길이는 영정주보다 4尺 작다)을 각각 2개씩 세우고, 성벽 높이 5尺마다 槌木(橫木) 1개를 설치하며(길이는 1丈에서 1丈2寸, 직경은 5寸에서 7寸에 이르며, 문을 보호하는 웅성과 치 등이 이에 준한다), 牌條 3尺마다 새기줄(草蓆)과 말뚝(木橛子)을 각각 1개씩 사용한다고 되어 있다. 여기에 나오는 영정주를 판축용 목주로 보게 된 것은 竹鳥卓—의 해석에서 비롯되었는데(竹鳥卓— 1970), 이 기록을 보면 영정주와 야차목이 길이가 다르면서도 같은 기능을 하도록 세워진 縱長木(횡장목은 ‘야차목’으로 불리우고 있다)으로서 판축을 위한 목주와는 다르다고 한다. 즉 영조법식에서 언급한 영정주와 야차목, 임목 등은 판축을 위한 목주라기 보다 현대 건물의 철근과 같은 역할로서 다른 구조물에 사용된 용어일 가능성이 있다고 한다(본 자료집의 김봉곤 발표문 참조).

갑쪽에서 역경사 성토를 실시하고 토축 상면을 비스듬하게 만들어 내부에서 쉽게登城할 수 있도록 되어 있다.

가장 초기의 판축 기법은 풍납토성에서 확인된다. 한성기 판축은 판축구조물의 설치와 해체-재설치를 반복하여 축조한 것이 가장 큰 특징으로 보기도 하였으나(이혁희 2013), 최근 서성벽 조사에서 판축구조물을 그대로 잔존시킨 것이 확인되었다(양숙자외 2021). 또 동성벽에 대한 조사를 통해 수직판축 후 사면을 깎아 경사면에 판괴를 덧대어 쌓았을 것으로 보았으나(국립문화재연구소 2013), 처음부터 경사판축구조물을 설치하였을 가능성도 제기되었다(신희권 2014). 그런데 서문지 주변 성벽에 대한 평면 조사에서 이러한 문제들에 대한 중요한 단서들이 확보되었다. 먼저 평면상으로는 기본적으로 '品'자형으로 엇갈리게 판괴를 배치하고, 종횡방향의 판괴들도 높이도 달리하면서 엇갈리게 배치하였다. 이는 판괴의 미끄러짐을 방지하고 상호 결합력을 높이려는 의도로 파악된다. 한편 목주와 판재 등의 판축구조물을 해체하지 않고 쌓아올린 모습이 평면과 층위에서 확인되었는데, 전체 성벽에 걸쳐 판축구조물을 그대로 두었는지는 알 수 없다.

한편 일반적으로 토성보다 석성이 직각에 가깝고 높게 축성되어 있어 보다 위압감을 주는 것이 사실이나, 과연 어느 쪽이 축조 공력이 많이 들고 어려운 것이었는지 얘기하기는 쉽지 않다. 양자는 재료선정부터 축조 전반에 걸친 방법의 차이가 워낙 현격하기 때문이다. 다만 석성의 경우 채석장만 가까이 있다면 재료 선정과 가공·운반이 상대적으로 쉽고, 돌 이외의 재료도 그리 많이 필요하지 않다. 이에 비해 풍납토성과 같은 판축구조물을 이용할 경우 그에 필요한 목재 조달부터 결코 쉬운 것이 아니며, 만약 서성벽과 같이 구조물을 그대로 남겨놓는 방식을 사용하였다면 필요한 목재량과 이를 조달하기 위한 노동력 등은 상상을 초월할 수 있다.

물론 지점마다 성벽 축조양상이 당연히 다를 수 있지만, 일단 단면조사가 이루어지고 높이가 어느 정도 남아 있는 동성벽의 조사 결과를 참조해 목재 소요량을 추정해보자. 서성벽에서 확인된 판축괴의 크기는 현장에서 실측한 바로는 대략 한 변 1.7~1.8m의 방형 평면을 하고 있는데, 성벽 길이가 3.5km임을 감안하면 길이 방향으로 대략 1,944개의 판괴가 필요한 것으로 계산할 수 있다. 판괴 하나의 높이는 1.2m로, 험판 등으로 사용된 판재는 너비 12cm 두께 6cm로 일단 가정하였다. 판축 목주는 동성벽에서 직경(또는 길이) 17cm의 것이 확인된 바 있다. 동성벽의 1차 성벽은 골조와 외피토루, 내피토루(2차레)로 구성되어 있는데, 기저부 성토층에서 약 6.4m 내외 높이로 추정되어 5단 정도 축조가 가능하다. 2차·3차 성벽은 안쪽으로 2차레 정도씩 판축으로 확장되는 것으로 보고, 상부는 판괴 1단씩이 더 올라가는 것으로 보고 계산해보았다.

구분	판괴수	목주수	판재수
1차 중심토루	11	32	380
1차 외피토루	5	10	150
1차 내피토루	10	20	300
2차 토루	14	30	410
3차토루	17	36	520

[표 1] 성벽 한 단면에서의 판괴와 목주, 판재 예상 수량

구분	판괴수	목주수	판재수
1차 중심토루	21,384	58,320	738,720
1차 외피토루	9,720	19,440	291,600
1차 내피토루	19,440	38,880	583,200
2차 토루	27,216	58,320	797,040
3차토루	33,048	69,984	1,010,880
계	110,808	244,944	3,421,440

[표 2] 성벽 전체의 판괴와 목주, 판재 예상 수량

이러한 목재량으로 보아 필요한 나무는 어느 정도였을까? 일반적으로 소나무보다 참나무가 가공이 훨씬 용이한 것으로 알려져 있어, 참나무를 기준으로 대략적인 수량을 파악해보자. 참나무는 최대 20~25m까지 자란다고 하는데, 대략 직경 70~89cm에 높이 15m 정도되는 원시림에 가까운 나무를 벌채한다고 가정해보자. 대개 상부의 가지에 가까운 1/4~1/5 정도를 제외하고 사용 가능하다고 하므로 1.2m 높이의 목주는 최대 10단, 1.8m 길이의 판재는 6~7단 정도 만들 수 있을 듯하다. 그런데 당시 벌채와 가공 도구는 주로 도끼와 자귀여서, 나무 손실율이 절반에 가깝다고 한다. 이를 감안해 직경 17cm의 목주에서 1단에 최대 9개를 만든다면 나무 1그루에 목주는 최대 90개를 얻을 수 있을 것이다. 목주를 위한 최소 필요 나무 수는 $244,944 \div 90 = 2,721$ 그루가 된다. 한편 1.8(길이)×0.12(너비)×0.06(두께)m 크기의 판재를 얻기 위해 1그루에 6단 정도가 가능하다고 본다면, 1단에 최대 35개 정도의 판재를 얻을 수 있고 1그루에서는 210개 정도의 판재를 얻을 수 있겠다. 이 경우 판재를 얻기 위해서는 $3,421,440 \div 35 = 16,292$ 그루의 참나무가 필요하므로, 풍납토성 정체를 축조하기 위해서는 최소 19,000여 그루의 아름드리 참나무가 필요하다는 계산이 나온다.

이는 판축틀을 전혀 해체하지 않는다는 전제에서 나온 것이므로 실제 목재량은 이보다 훨씬 적을 수도 있다. 다만 이러한 엄청난 양의 목재는 도성 주변에서 전부 조달하기는 어려웠을 것이며 한강 상류의 원시림에서 엄청난 양의 나무를 벌채해 강으로 운반한 다음

이를 다시 가공하는 과정을 거쳐야 했을 터이니,¹³⁾ 관측틀을 사용하는 토성은 숙련된 공인들을 조직·활용하는 사회 조직 체계가 확립되어야 가능한 일이라 할 수 있다. 우리는 대개 풍납토성과 같은 성곽의 출현시기와 고대 국가체의 확립을 동일시하고 있으나, 거대한 토성을 축조할 수 있는 사회조직체계가 발달하고 확립됨으로써 이러한 토성의 축조가 가능한 일이라는 점을 염두에 둘 필요가 있다. 한편 석축성과 판축 토성은 기초적인 재료 조달 과정에서부터 상당한 차이가 있을 수 있다.

IV. 백제 토목유산의 가치와 미래

전술한 것과 같이 고대 사회의 거대한 공공 토목 구조물들은 이를 만든 개인과 집단의 무언가에 대한 의지가 담겨 있는 것으로서, 토목기술과 그에 의해 표현된 거대한 구조물들은 단순한 생물학적 차원을 넘어 특정 개인과 집단의 ‘사회적 생존’을 가능케 하는 주요한 수단으로 작동하였다. 이로 보면 백제 토목 유산은 백제라는 정치체를 관통하고 이해할 수 있는 가장 핵심적인 키워드라 해도 과언이 아니다. 나아가 각 지역의 다양한 정치체들을 통합하며 등장한 백제라는 고대국가의 모습을 보여주는 가장 중요하고 가시적인 물질문화유산 가운데 하나가 곧 성곽임은 분명하다. 도성은 국가를 이루고 국가를 상징할 수 있는 다양한 시설물들이 집합된 곳으로서, 그 축조만을 위해서도 사회의 다양한 분야가 동원되고 이를 뒷받침할 막대한 재화가 필요하였으며, 그 배후에 각종 사회체제가 작동하고 있다.

과거의 역사가 현재의 우리를 만들고, 현재 우리의 삶이 미래의 역사를 추동한다고 한다. 과거의 토목유산이 가지는 현재적 가치는 단순히 뛰어난 과거의 유산이어서가 아니라, 우리 삶의 방향성을 제시해줄 수도 있고 경제적으로도 무한한 부가가치를 창출하는 존재이기도 하다. 백제의 토목유산을 현재 되살리기 위해서는 무엇보다 ‘진정성’이 뒷받침되어야 함은 물론이다. 과거 성곽을 정비할 경우 대상 구간을 전부 헐어버리고 새로 쌓아 ‘현대’성을 만들어버리는 것을 종종 목도할 수 있었다. 이는 진정성을 단연 침해하는 것이라 할 수 있다. 그러나 진정성이 담겨 있다고 하여 곧 그 가치가 전달될 수 있는 것은 아니다. 진정성과 함께 어떻게 그 가치를 전달하고 활용할 것인가 ‘활용성’에 대한 진지한 고민도 있어야한다고 생각한다. 나아가 활용을 위해서는 어떻게 가시적으로 보여줄 수 있을까 ‘가시성’에 대해서도 더욱 많은 노력이 필요하다. 우리 기후 환경에서 토성과 같은 토목 구조물의 노후 전사가 쉽지 않은 점이 있지만, 보존 과학 등 다른 분야와의 협력을 통해 적극 검토해볼만 할 것이다.

13) 주변 산지에서 육로로 이러한 양의 나무를 운반한다는 것은 정말 쉽지 않은 일이다.

〈 참고문헌 〉

- 김대영 2020, 「부여 관북리 유적의 변천과정과 사비도성의 전개」, 『百濟學報』34., 百濟學會.
- 김대영 2022, 「왕궁과 이궁, 후원은 어디에?」, 『사비시대를 연 성왕과 사비도성』新編 泗沘百濟史 1, 논형.
- 박순발 2000, 「泗沘都城의 構造에 대하여」, 『百濟研究』31, 충남대학교 백제연구소.
- 박순발 2019, 「백제 도성의 경관」, 『백제왕도』, 백제왕도 학술연구총서 1.
- 박순발 2021, 「풍납토성 축성의 의의」, 『풍납토성 축성기술의 비밀을 풀다』, 국립강화문화재연구소.
- 成正鋪 2007, 「제5장 百濟의 土木技術」, 『百濟의 建築과 土木』, 百濟文化史大系 研究叢書15, 忠清南道歷史文化研究院.
- 성정용 2010, 「동아시아 고대 수리토목기술의 발달과 확산」, 『한국고대의 수전농업과 수리시설』, 서경.
- 성정용·성현화 2022, 「사비도성건설의 첫걸음」, 『사비시대를 연 성왕과 사비도성』新編 泗沘百濟史 1, 논형.
- 심광주의 2019, 「2장 성곽과 토목」, 『한국 전통시대의 토목문명』, 들녘.
- 심광주, 「백제·고구려·신라·가야의 축성법 비교」, 『백제의 산성』, 한성백제박물관
- 신희권 2014, 「관측토성 축조기법의 이해[풍납토성 축조기술을 중심으로]」, 『文化財』제47집, 국립문화재연구소.
- 신희권 2021, 「삼국시대 축성기법의 정의 및 용어정리」, 『풍납토성 축성기술의 비밀을 풀다』, 국립강화문화재연구소.
- 심광주 2007, 「중부 내륙지역 고대산성의 성격과 특성」, 『한반도 중부내륙 옛 산성군 UNESCO 세계문화유산등재대상 선정 학술대회 발표집』, 한국성곽학회.
- 심광주 2020, 「가야 성곽으로 본 토목 기술」, 『가야인의 技術』, 국립가야문화재연구소 개소 30주년 기념 학술심포지엄.
- 심상욱 2020, 「발굴자료를 통해 본 사비도성의 변천과 경관」, 『백제문화』62, 공주대학교 백제문화연구소.
- 심상욱 2021, 「사비왕도 성곽 축조기법」, 『풍납토성 축성기술의 비밀을 풀다』, 국립강화문화재연구소.
- 심상욱 2022, 「사비도성의 개발과 도시확대 과정」, 『사비시대를 연 성왕과 사비도성』新編 泗沘百濟史 1, 논형.
- 양숙자외 2021, 「2021년 풍납토성 서성벽 복원지구 조사성과」, 『풍납토성 축성기술의 비밀을 풀다』, 국립강화문화재연구소.
- 이보람 2019, 「서울 풍납동 토성 서성벽 복원지구 유적」, 『2019년 중부지역 문화유적 발굴조사성과』, 중부고고학회.
- 이승우 2022, 「GIS를 활용한 한성기 백제의 성곽 연구」, 충북대학교대학원 문학석사학위논문.
- 이혁희 2013, 「한성백제기 토성의 축조기법과 그 의미」, 『한국고고학보』제89집, 한국고고학회.
- 이혁희 2022, 「백제 한성기 토성의 축조기술」, 『文化財』제55권 제2호, 국립문화재연구소.

이현숙 2018, 「백제 웅진성의 조사성과와 웅진왕도의 경관」, 『百濟文化』第59輯, 공주대학교 백제 문화연구소.

이현숙 2021, 「백제 웅진기 성곽 축조기법」, 『풍납토성 축성기술의 비밀을 풀다』, 국립강화문화재 연구소.

車勇杰 1988, 「百濟의 築城技法-版築土壘의 調査를 중심으로-」, 『百濟研究』19, 忠南大學校 百濟 研究所.

崔種圭 2007, 「風納土城의 축조기법」, 『風納土城 500년 백제왕도의 비전과 과제』, 풍납토성 발굴 10주년 기념 제16회 문화재연구 국제학술대회 발표요지, 국립문화재연구소.

黃垠 外 1986, 『土木施工學』, 半島出版社.

공주대학교박물관 2015, 「공산성 토성지 발굴조사 보고서」.

국립문화재연구소 2013, 『풍납토성 XⅢ』.

한국문화재단 2020, 『부여 구드래 일원 정비사업부지 내 유적 발굴조사 약식보고서』.

백제고도문화재단 2020, 『부소산성 서문지 발굴조사 학술자문회의 자료집』.

백제고도문화재단 2022, 『부여 가림성 정비사업부지내 유적(8차) 학술자문회의 자료집』.

2022 백제왕도핵심유적 학술대회

성곽을 통해 본 고대 토목기술의 발전과 전개

발표 1

백제 웅진기 대지조성과 성벽축조기술

이현숙
공주대학교박물관

백제 웅진기 대지조성과 성벽 축조기술

이현숙

공주대학교박물관 학예연구실장

- I. 머리말
- II. 공산성의 지형과 유구현황
- III. 대지조성을 위한 토목기술 분석
- IV. 대지조성과 성벽축조기술의 상관성

I. 머리말

백제 웅진기 왕성인 공산성은 백제의 토목기술에 대하여 매우 다양한 고고학적 증거를 품고 있다. 산지 지형을 이용하여 축조한 포곡식 산성과 내부 건물지 등을 조성하는 과정에서 대대적인 지형변형을 동반하는 토목행위가 이루어졌을 것으로 판단된다. 그러나 토목기술의 비약적인 발전이 이루어지기 이전에 인간이 지형을 손쉽게 변형하기 어려운 시대의 토목과 건축은 지형의 이해와 활용이 중요했을 것이다. 따라서 삼국시대 도성과 궁전, 사원의 건설 등 고도의 토목기술은 측량기술을 기초로 진행되었을 것으로 보고 있다.¹⁾

일반적으로 고대 왕성과 궁궐건축의 원형은 고대 중국의 이론적 모델로부터 영향을 받은 건축형식이 대부분이기 때문에, 평탄한 지형을 배경으로 하고 있다는 점에서 입지 선택의 제약이 있다. 즉 평지를 전제로 하여 설정된 배치규범은 구체적으로 적용하기에 지형적 한계가 있는 경우, 부지의 조건에 맞게 구역의 형상과 규모를 조절하는 등 건축에 대한 요구와 조건의 변화에 따라 반영될 수 밖에 없었을 것이다.²⁾ 특히 백제 웅진기 왕성인 공산성은 산지에 자리하고 있으며, 왕도 웅진은 남북으로 좁고 긴 분지상의 지형 중앙을 남북으로 '제민천'이 흐르고 있어서, 지형적 제약이 많은 곳이다. 따라서 백제 웅진 왕도의 공간구성에 있어서 지형의 조정 작업이 매우 필요했을 것이며, 이로 인한 토목기술은 지형에 따라서 다양하게 적용되었을 것이다.

1) 권오영, 2014, 「토목기술과 도성조영」 『삼국시대 고고학개론1-도성과 토목편』, 진인진.

2) 조재모, 2016, 「경사지형과 조선 궁궐의 건축」 『영건-조선 궁궐을 짓다』, 국립고궁박물관 특별전도록.

이에 본고에서는 웅진기 대지조성과 성벽축조기술의 관점에서, 공산성 내 백제 건물지와 성벽에서 확인된 다양한 대지조성을 위한 토목기술을 살펴보는 데 일차적인 목적을 두었다. 이를 기초로 대지조성과 성벽축조 기술의 변화에 대해서도 살펴보려고 하였다.

II. 공산성의 지형과 유구현황

1. 공산성의 지형

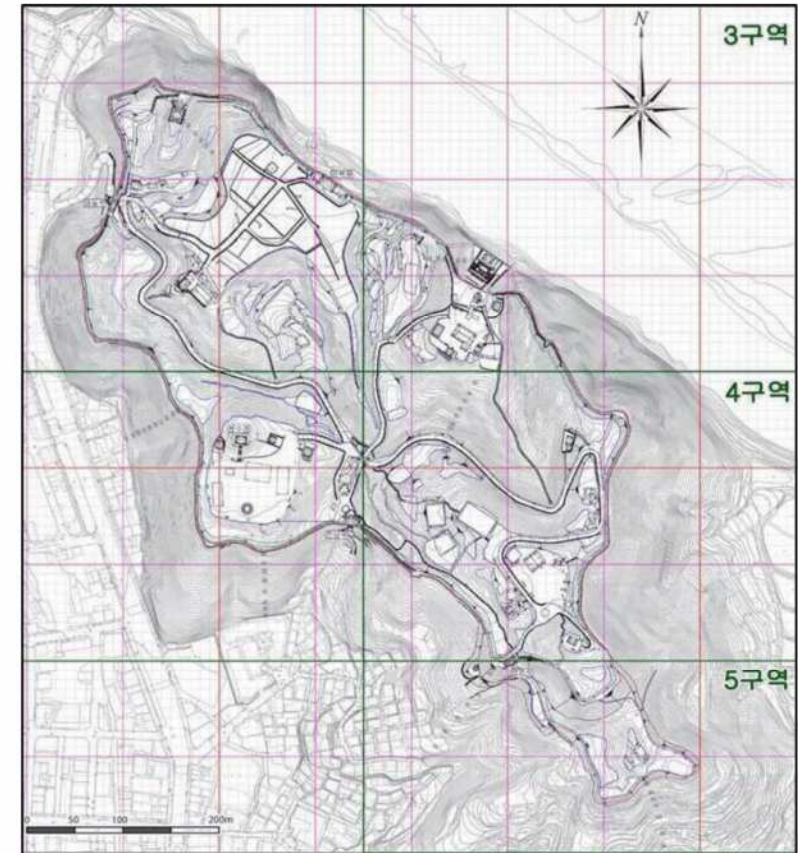
공산성은 공주시의 북쪽에 금강과 맞닿아 있는 표고 110m의 공산에 위치한다. 성벽의 전체 길이는 2,392m이며 면적은 200,000㎡이다. 남쪽에는 공주시가지 있고, 동쪽은 골짜기를 경계로 옥녀봉성이 있으며, 서쪽에는 사적 제475호 정지산유적과 세계유산인 사적 제13호 공주 무령왕릉과 왕릉원이 있다. 공산은 전체가 성곽과 그 관련시설로 이루어져 있다. 현재 남아있는 성벽은 조선시대 이후 개축한 석성으로 확인되나, 구간별로 발굴조사를 통하여 백제성벽의 존재를 확인한 바 있다.

백제가 웅진에 도읍하였던 475년부터 사비로 천도하는 538년까지 약 64년간 도읍지의 거성은 웅진성이었고, 그것이 지금의 공산성이다. 그러나 공산성 축성에 대한 기록은 백제 26대 성왕 4년인 526년의 수리에 관한 기록이 처음이다. 따라서 성왕4년 이전에 이미 축조되었을 것으로 볼 수 있다. 그러나 백제가 웅진에 도읍한 후 다양한 축성 사업을 전개하였음에도, 웅진성인 공산성을 언제 쌓았는지 알 수 있는 구체적인 기록은 확인되지 않는다. 따라서 공산성을 처음 축조한 것이 웅진천도 이전이 아닌가라는 추정도 있지만 확인이 어렵다. 오히려 웅진천도의 정황을 고려하면 공산성은 천도 직후부터 점진적으로 축성하여 모양새를 갖추다가 성왕대에 대규모로 수리한 것으로 보는 것이 타당할 것이다.³⁾

공산의 전체적인 지형은 남동쪽이 높고, 북쪽이 낮아지는 남고북저의 삼태기형을 이루고 있다. 따라서 남동쪽에 표고 110m 광복루 일대의 공산 정상부에서부터 서쪽에 표고 87m의 추정왕궁지가 있는 쌍수정 일대의 산봉우리가 남동-북서방향으로 마주하고 있다. 그리고 이 능선에서 북쪽으로 각각 흘러내린 3개의 능선을 중심으로 동벽과 서벽이 조성되며, 능선 사이의 북쪽 골짜기는 금강을 바라보며 표고 18m내외의 저지대를 이루고 있다. 따라서 공산성은 북쪽은 저지대에 성벽이 가로지르듯이 시설되어 있고, 남동쪽은 고지대의 능선 사면에 성벽이 시설되어 있다.

3) 조재모, 2016, 『경사지형과 조선 궁궐의 건축』 『영건-조선 궁궐을 짓다』, 국립고궁박물관 특별전도록.

공산성에 대한 초기의 연구에서는 동쪽 테뫼식 토성지와 포곡식 석축성으로 구분하였는데,⁴⁾ 천도 이전 웅진지역 재지세력의 존재와 관련하여 테뫼식 토성의 존재를 주목하였다.⁵⁾ 그러나 최근의 고고학적 조사를 통하여 테뫼식 토성지와 포곡식 석축성이 있는 복합식산성의 존재는 확인되지 않으며, 지형에 따라서 토축과 석축이 함께 이루어졌음을 살필 수 있게 되었다.⁶⁾ <삽도 1>



<도판 1> 공산성 현황도

4) 韓部慈恩, 1934, 『公州に於ける百濟の遺蹟』 『朝鮮』 234, 가루베는 이중성의 구조로 설명하였다.

5) 박현숙, 2001, 『웅진 천도와 웅진성』 『백제문화』 30, 공주대백제문화연구소. 웅진천도 이전 담로세력의 존재 가능성을 검토한 견해와, 원삼국~백제 한성기 도진으로서 중요세력의 거점으로 보는 견해도 있다. (박순발, 2003, 앞의 논문).

6) 안승주, 1982, 『公山城』, 공주사범대학박물관.

2. 성벽의 현황

공산성의 성벽 축조는 지형에 따라 커다란 차이를 보이고 있다. 우선 성벽의 축조지점은 구릉의 사면을 지나는 것으로 확인되는데, 동쪽은 토축 성벽이 확인되고 나머지 구간은 대부분 석축성벽으로 확인된다. 성벽의 축적상태는 현재 원상을 남기고 있는 곳이 많지 않으며, 대부분 보수에 의해서 성적이 교체되어 있다.⁷⁾ 성벽이 지나가는 동서남북의 저지대나 마안부에는 각각 금서루, 진남루, 영동루, 공북루의 문지가 있다.

공산에서 남동쪽으로 길게 드리워진 지역은 토성구간으로 알려져 있다. 표고 110m의 공산에서 남동쪽으로 돌출된 구릉의 남향사면의 표고 80m내외 범위에 형성된 완만한 구릉사면을 성벽이 지나고 있는데 토축성으로 확인된다. 그리고 동북쪽 성벽은 표고 85m내외의 능선 급경사면을 지나고 있는데, 석축성이 확인된다. 남동쪽 구간을 제외하면 동쪽성벽은 급한 경사로 인하여 성벽의 축조와 별개로도 자연적 방어공간이 형성되는 지형이기도 하다.〈도판 2〉

북동쪽 모서리는 둔각으로 꺾이는데, 북쪽의 영은사 골짜기에 이르는 지형도 표고 87m에서 25m에 이르기까지 급경사면을 이루고 있다. 그리고 영은사 앞 골짜기의 좁은 구간에는 연못을 만들고 협축의 성벽을 축조하였다. 이후 북쪽의 공북루에 이르는 구간 사이에 표고 43m의 돌출된 구릉이 있는데, 이 지역도 북쪽의 금강변으로는 급경사를 이루고 있다.

공산성 내에서 가장 넓은 평탄지를 이루는 곳은 공북루가 있는 골짜기부분에 해당하는데, 북쪽의 금강변으로 넓게 트여있다. 공북루를 중심으로 북서쪽의 표고 58.2m의 공산정에서 남동쪽으로 흘러내리는 능선과, 동남쪽으로 표고 43m의 구릉에서 북서쪽으로 흘러내리는 구릉이 맞닿으며 표고 18m내외의 저지대를 형성한다. 따라서 이곳 북벽을 지나는 성벽은 협축의 석축성벽으로 이루어져 있으며, 공북루 남쪽 대지와 연결되는 토목공사가 이루어져 있다.

서쪽 성벽은 북쪽의 공산정(표고 58.2m)에서 남쪽의 쌍수정(84m) 일대 추정왕궁에 이르는 산지의 서쪽 사면부를 지나는데, 표고 40m의 마안부를 이루는 곳에 서문지가 자리한다. 서쪽 성벽구간도 지형상 매우 급한 경사면을 이루고 있다. 남벽은 성내에서 가장 높은 곳을 지나는 구간으로, 중앙의 남문지를 제외하면 동쪽과 서쪽에 각각의 봉우리가 모서리를 이루고 있다. 따라서 남서쪽 모서리부분은 쌍수정일대의 추정왕궁지를 중심으로 하여 직각으로 꺾이는데, 이곳에서 동문이 있는 영동루(88m)에 이르기까지 직선으로 연결된다. 추정왕궁지에서는 남쪽의 웅진왕도가 한눈에 들어온다. 서성벽과 마찬가지로 급경사면을 이루고 있으며, 중간에 남문인 진남루가 있다.

7) 안승주, 1982, 『公山城』, 공주사범대학박물관.

공산성의 성벽이 위치한 지형은 남동쪽 토성구간과 북쪽의 공북루와 영은사의 골짜기 일부를 제외하면, 대부분의 지형이 경사도 30%이상의 급경사를 이루고 있다. 따라서 전체 지형상 성벽을 축조하지 않아도 방어가 가능할 정도로 요새와 같은 지형을 이루고 있다. 따라서 성벽이 지나가는 구간은 남동쪽의 완경사면과 급경사면을 이루고 있는 구릉사면부와 저지대 계곡부로 구분할 수 있다. 이와같은 공산성의 지형을 기초로 할 때, 급경사면의 경우 경사도 30%이상의 급경사면을 이루고 있고 주변의 암절이 주로 편마암절로 이루어져 있기 때문에 성선 상부의 평탄지가 매우 좁다. 반면에 남동쪽 완경사면은 완만한 구릉지에 주변의 토양이 석비레층으로 이루어져 있어서, 성벽 축조 대지가 넓게 형성되어 있다. 그리고 곡부 저지대에 해당하는 공북루구간은 지표수의 집수가 가장 많이 되는 곳이기 때문에 대지에 대한 별도의 안전조치가 필요한 곳에 해당한다.

이와같이 각각의 구간마다 성벽의 축조시기에 대한 검토가 필요하지만, 현재까지 확인된 바에 의하면 지형에 따라서 축성방법의 차이를 보이고 있다.⁸⁾ 따라서 공산성은 지역에 따라서 지형조건이 확연하게 차이가 있기 때문에, 성벽의 축성 상태도 남동쪽 완경사면의 토축성, 급경사면의 편축식 석축성벽, 그리고 저지대 계곡부의 협축식 석축성벽으로 구분된다.



〈도판 2〉 공산성 성벽 지형경사각



〈도판 3〉 공산성 내 건물지 현황

3. 건물지의 현황

성내에서 확인된 백제 시설로는 건물지와 저장공간, 저수시설 등이 있다. 이를 정리하면 다음과 같다. 공산성은 크게 보면 광북루와 쌍수정이 있는 2개의 산봉이 돌아 있고, 이 산봉에서 분지된 구릉이 북쪽으로 흘러내리는 지형이다. 따라서 공산성 내 백제건물지

8) 이현숙, 2021, 「웅진기 백제성벽의 축성기법」 『풍납토성의 비밀』, 국립강화문화재연구소.

는 구릉 상부와 사면부, 그리고 저지대를 중심으로 광범위하게 분포하고 있다. 공산성은 역사적 중요성으로 말미암아 일찍부터 관심 및 조사의 대상이 되었고, 현재는 성내의 유적에 대한 계획적인 발굴조사가 이루어지고 있는 상태이다. 그 과정을 간략하게 살펴보면 초보적인 형태지만 이미 일제강점기부터 관심을 가져온 이후에⁹⁾ 이것이 백제의 웅진성 특히 왕성으로 인정되기도 하였다.¹⁰⁾

공산성 내 건물지에 대한 본격적인 발굴조사는 1980년에 임류각지를 비롯한 장대지, 만아루지가 조사되고,¹¹⁾ 북쪽 금강변에서 만하루와 지당이 확인 되면서 부터이다. 이어 1982년에 조선시대 지당에 대한 정밀 발굴조사가 이루어졌고, 1983~84년 영은사 앞 지역에 대한 조사를 통하여 통일신라시대 불상 출토 유적과 조선시대 암문지 및 수구가 확인되었다. 이후의 조사는 백제문화권 개발사업이 본격적으로 진행되면서 성내의 지형 중에 유적이 존재할 것으로 여겨지는 지형을 망라하면서 이루어졌다. 그 첫 번째 대상이 1985~1986년에 실시된 쌍수정 앞 광장의 추정왕궁지이다. 발굴조사를 통해서 백제 추정 왕궁지 관련시설로 판단되는 건물지를 비롯하여 연못, 그리고 저장시설 등이 확인되었다.

이후 1987년 공북루 남쪽 대지의 성안 마을지역 조사를 통하여 조선시대 중군영지와 연못이 부분적으로 조사되었고, 1988년에는 동쪽의 토성지에 대한 조사가 이루어졌다. 그리고 1989~90년에는 광복루 광장에 대한 조사와 북서쪽 사면부에서 28칸 건물지와 12칸 건물지로 분류된 통일신라시기 건물지와 쌍수정 북편대지에서 백제 건물지를 조사하였다. 이후 1991년 서문지 후면에 대한 조사에서 백제 건물지를 비롯하여 용수 저장시설을 확인하였으며, 성안마을 서쪽 사면에서 통일신라 12칸 건물지가 조사되었다. 이후 1993년 영은사 앞 지역의 연못 유적 확인, 그리고 2005년 공북루 남쪽의 대지 내 백제유적층 확인을 위한 발굴(시굴)조사 이후 조선시대 문화층과 백제 문화층에 대하여 단계적인 발굴조사를 진행하였다.

이와같은 건물지의 분포정황으로 미루어 볼 때, 구릉 정상부와 사면부에 분포하는 건물지와 저지대 계곡부에 분포하는 건물지로 구분할 수 있다. 우선 구릉정상부와 사면에 분포하는 건물지는 공산성 남동쪽의 광복루 광장을 중심으로 북서주한 능선 상부에 임류각지와 28칸 건물지, 12칸 건물지가 계단상의 대지에 자리하고 있다. 그리고 서쪽의 쌍수정 일대 추정왕궁지를 중심으로 대규모의 건물지가 자리한다. 저지대에 위치한 건물지는 북쪽 골짜기에 해당하는 공북루 남쪽 대지의 왕궁관련유적과 영은사 북쪽의 연못지가 있다. 저지대에 입지하는 건물지는 구릉사면에 입지하는 건물지와는 달리 대규모의 토목공사를 기초로 대지를 조성하고 있다.〈도판 3〉

9) 古蹟調査委員會, 1917, 『大正六年度古蹟調査報告』, 朝鮮總督府.

10) 輕部慈恩, 1971, 『百濟遺蹟の研究』, 吉川弘文館.

11) 安承周, 1982 『公山城』, 公州師範大學 百濟文化研究所.

III. 대지조성을 위한 토목기술 분석

대지조건의 불리함과 공간의 부족을 해결할 수 있는 가장 적극적인 방법은, 토목공사를 통하여 지형을 깎아내고 평탄하게 만들어 부지를 확장하는 것이다. 그러나 고대 왕궁조성과 같이 대규모의 건축군을 배치하기 위해 전체 지형을 하나의 영역으로 조성하기 위해서 평탄화하고 통합하는 토목공사는 그 작업량이 너무 커서 적극적으로 선택하기에는 한계가 있었을 것이다. 따라서 각각의 지형환경을 기초로 건축군의 배치를 조정하고, 이를 위하여 절토와 성토를 선택적으로 수행할 수밖에 없었을 것이다.

일반적으로 고고학에서 사용하는 대지조성의 개념은 건축학에서의 지정(地定)과 상통하는데, 지정이란 집 지을 터를 만들기 위해 높은 곳은 깎고 낮은 곳은 성토하는 것으로 건물이 조성되는 대지 전체 지반을 보강하는 것으로 이해할 수 있다.¹²⁾ 따라서 지정과 함께 基礎라는 용어도 함께 사용하는데 기초는 지정을 하고 나서 건물이 들어설 자리에 기둥의 침하를 방지하기 위해 지반을 보강하거나 개량하는 개념으로 기둥하부에 존재하는 시설(대지조성, 기단토, 직심)을 모두 포괄하는 개념이다. 따라서 대지조성은 개별건물 뿐만 아니라 건물과 관련된 기타 시설물(도로, 배수로 등)이 조성되기 전에 토지를 구축하는 행위 및 방법을 말하는 의미로 볼 수 있다.

고대 도성건설 과정에서 도시의 공간구성을 위해서는 자연을 변형시키는 대규모의 토목공사가 이루어졌음을 알 수 있다. 저지대 연약지반의 경우 토질개량을 통하여 대지의 안정화를 도모했을 것이며, 경사면을 절토하거나 성토하여 공간의 기능에 맞는 대지를 조성하였을 것이다. 이와 같은 토목기술은 백제의 경우 한성기 풍납토성과 웅진기 공산성, 사비기 부소산성 등에서 다수 확인된 바 있다. 특히 사비지역의 경우 도성을 조성할 때 대규모 저습지 개발이 이루어진 것으로 보이는데,¹³⁾ 대규모 기초공사에도 불구하고 도성 내부의 지면은 상당히 요철이 있었으며, 지질의 유형에 따른 굴곡이 심하여 저지대에는 습지가 형성되어 있었던 것으로 분석되기도 하였다.¹⁴⁾

기존의 연구에서 고대 토목기술은 토질개량과 성토기술로 크게 구분하고 있다.¹⁵⁾ 이에 기초할 경우 저지대 혹은 연약지반의 토질개량은 크게 치환공법과 말뚝 지정으로 구분할 수 있으며, 구릉사면에서 주로 확인되는 토목기술은 절토와 성토기술이다. 성토기술의 경우 교호성토와 판축기법 등을 주목할 수 있는데, 판축기법의 경우 나무기둥과 판을 세우

12) 김왕직, 2018.

13) 박순발, 2003, 『웅진천도 배경과 사비도성 조영과정』 『백제도성의 변천과 연구상의 문제점』, 국립부여문화재연구소.

14) 이성호, 2012, 『역사도시 연구를 위한 고대 지형복원-백제 사비도성을 중심으로-』, 한양대학교석사학위논문.

15) 권오영, 2014, 『토목기술과 도성조영』 『삼국시대 고고학개론1 -도성과 토목 편-』, 진인진

고 점토와 모래 등을 켜켜이 반복해 달구로 다지면서 만드는 형식으로 크게 구분된다. 이와 같은 기술은 주로 구조물의 안정적인 구축을 위한 대지조성 기법이다. 따라서 경사면을 절토, 정지, 성토하여 건축물을 조성할 경우 배수시설이 적게 시설되는 반면, 경사의 고저차에 따른 축대가 반드시 필요하며, 골짜기와 같은 저지대는 부엽공법, 말뚝지정, 압거, 배수시설 등과 같은 연약지반 개량공법이 반드시 수반된다.¹⁶⁾

따라서 공산성 내에서 확인되는 백제의 대지조성은 유적의 성격과 지형별로 구분할 수 있다. 성벽의 경우 구릉사면부의 완경사면과 급경사면에 해당하는 구간과 저지대를 지나 는 구간으로 구분할 수 있다. 그리고 건물지의 경우 구릉 정상부와 사면부, 그리고 저지 대로 구분된다. 따라서 공산성 내 백제의 토목작업은 지형에 따라서 구릉의 정상부와 사면, 골짜기 저지대 등 다양한 장소에서 이루어졌다. 대지조성 기법을 기준으로 축조시기를 구체적으로 구분하는 것에는 한계가 있다. 그러나 골짜기 저지대 구간인 공북루 남쪽 대지의 경우 건물지의 대지와 성벽의 기저부 조성을 위한 성토층이 함께 확인되고 있기 때문에, 공북루 남쪽의 왕궁부속시설 내 대지조성과 성벽축조의 상관성을 살필 수 있는 중요한 자료이다. 이에 공산성에서 확인된 대지조성관련 토목기술의 사례를 지형별로 정리 하면 다음과 같다.

1. 지반개량(공북루 남쪽 왕궁관련유적)

지반개량이란 원지반의 토질을 개량하여 연약한 지반에서는 그 지지력을 높이고 침하의 방지, 수압과 투수성의 감소 또는 제거 등을 목적으로 흙을 치환하거나 다짐, 탈수 등의 처리를 하는 것을 말한다. 흙을 치환하는 공법은 점성토를 사질토로 치환하는 방법으로 구조물의 침하를 감소시킬 수 있다. 따라서 치환공법은 연약지반을 양질의 재료로 교체·보강하여 구조물의 기초를 강화하는 기술이다. 연약 점토지반의 일부나 전부를 모래나 자갈과 같은 조립토로 치환하여 지지력을 증대시키거나, 다짐을 통하여 압밀을 하는 방법, 그리고 나무나 모래말뚝을 설치하여 배수함으로써 지지력을 증가시키는 방법 등이 있다. 풍납토성 경당지구 44호 건물지 축조에서 치환공법이 확인된 바 있다.¹⁷⁾

16) 조원창, 2011, 『백제의 토목기술』, 서경.

17) 권오영, 2014, 앞의 책, 12쪽.



〈도판 4〉 공산성 내 토목기술(1~2-지반개량, 3-성토다짐)

공산성 내 백제 건물지 관련 유적에서 지반개량공법을 확인할 수 있는 유적은 공북루 남쪽 왕궁관련유적과 영은사 앞 연못지가 있는 골짜기 저지대의 유적이 있다. 이 가운데 영은사 앞 연못지의 경우 전체 범위에 대한 발굴조사가 이루어지지 않았으나, 깊은 골짜기의 중앙에 연못을 시설함으로써 주변 대지와 성벽의 안정성을 도모하고 있다. 공북루 남쪽 왕궁관련유적은 발굴조사를 통하여 백제 건물지의 대지와 성벽의 관계를 살필 수 있는 조사가 이루어진 상태이다. 따라서 대지의 안정적인 조성을 위한 치환공법이 확인되는 지역은 2014년 발굴조사된 제7차 조사지역 북쪽 하단의 공북루 서쪽구간과 2017년 조사된 제9~2지점 하단의 공북루 동쪽 구간으로 구분하여 살필 수 있다.〈도판 4-1~2〉

공북루 서쪽구간은 남쪽 상단의 추정왕궁지에서 북쪽으로 흘러내린 구릉 사면의 말단 부에 해당하는 곳으로, 북쪽으로는 금강에 맞닿아 있다. 지형은 완만한 경사면을 이루어 평탄한 저지대를 이루고, 금강과 맞닿는 단구상의 지형에서는 표고 9.5~11.5m내외의 범

위를 기저부로 하여 외성벽이 축조되어 있다. 토층상에서 확인되는 외성벽구간의 퇴적층은 표고 11.5~9.5m이하의 범위까지 잡석다짐과 회색점토층이 혼합되어 다짐층을 이루고 있는 것으로 확인되었다. 층위상 잡석층 하층으로 내성벽에서 연결된 부엽성토층이 연결될 수 있을 것으로 추정되나 확인하지 못하였다. 그러나 외성벽구간에서도 금강변의 지형에 성벽을 축조하기 위해 대대적인 지반개량 작업이 이루어져 있는데, 1차적으로 부엽성토를 통해 저지대의 투수성을 개량한 후, 외성벽의 기저부에 해당하는 구간은 잡석다짐을 통하여 침하를 방지하고자 하였다.

반면에 성내부는 부엽성토층 상면으로 갈색 사질토와 목탄이 포함된 부엽층과 모래층이 10cm내외의 두께로 수평다짐되는 사질토 지반개량공법이 확인된다. 특히 일부 사질토에는 큰 돌이 삽입되어 있다. 모래층을 활용한 사질토 지반개량공법은 수평축토와 경사축토기법이 모두 확인되는데, 남쪽 상단의 안정적인 대지에서 북쪽하단의 저지대쪽으로 경사축토하는 모습을 살필 수 있다. 성토층 내에는 모래 간층과 더불어 석재덩어리가 포함되어 있다.〈도판 4-1〉

부엽층은 지형상 저수시설의 북쪽부터 동서 중심축대 하층을 지나 성벽에 이르는 구간까지 시공된 것으로 판단된다. 부엽층 내부에서 확인되는 퇴적층은 탄화된 초본류 퇴적층으로, 피트조사를 통하여 확인되었기 때문에 말목지정과 같은 구체적인 형상을 정리하기 어렵다. 풍납동토성 서성벽의 경우도 강벽 층적대지에 퇴적된 자연제방을 정지한 후 축조하였는데, 내성벽구간은 지반의 안정화를 위해 부엽공법을 이용하여 대지를 조성한 양상이 확인된 바 있다.¹⁸⁾ 그리고 함안 성산산성에서는 부엽공법에 대한 토목공학적 분석을 통해 연약지반 내 탁월한 하중경감 기능에 대해서 고증한 바 있다.¹⁹⁾

내성벽은 부엽공법 상면에 갈색사질토와 흑색 부엽층을 교차로 성토하여 다짐하여 백제 문화면을 조성하였다. 특히 내성벽의 앞쪽으로 성벽과 부엽층에 직접 맞는 구간의 표고 11~11.8m 내외의 범위에 부정형한 할석을 피복하듯이 쌓아서 기저부를 보강하였다. 그리고 할석의 상면은 암흑색점토로 보강하였는데, 이 점토보강층은 백제 생활면에 노출되지 않는 기초부에 해당한다.²⁰⁾ 부엽공법에 의해 조성된 지반층의 투수층이 성벽에 간섭하지 않도록 한 의도적인 시설로 판단된다. 성벽에 연결된 백제 생활면은 표고 12m내외의 범위에서 안정적인 생활면이 확인되는데, 이 문화층의 서쪽으로 연결되는 성벽의 내성벽에서는 표고 13m의 범위에서 안정적인 기반토를 기초로 문화층이 형성되어 있다.

18) 양숙자, 이보람 외, 2021, 「2021년 풍납동성 서성벽 복원지구 조사성과」 『풍납동성 축조기술의 비밀을 풀다』, 국립강화문화재연구소.

19) 김진만, 2012, 「함안 성산산성 축조기법의 토목공학적 연구」 『함안 성산산성 고대환경복원연구 결과보고서』, 국립가야문화재연구소.

20) 이남석, 2016, 『공산성-성곽발굴조사-』, 공주대학교박물관.

그리고 2011년 조사된 남쪽의 축대 상면에는 표고 13.2m내외의 범위까지 대단위의 성토다짐을 통해 대지가 조성되어 있다. 그러나 이미 조성된 대지 내에서도 연약지반에 대한 조치로 말목지정의 흔적을 확인할 수 있다. 즉 저수시설이 확인된 지역은 안정적인 대지와 성토층이 맞는 구간에 해당하는데, 지형상 집수가 많이 되는 구간으로 판단된다.

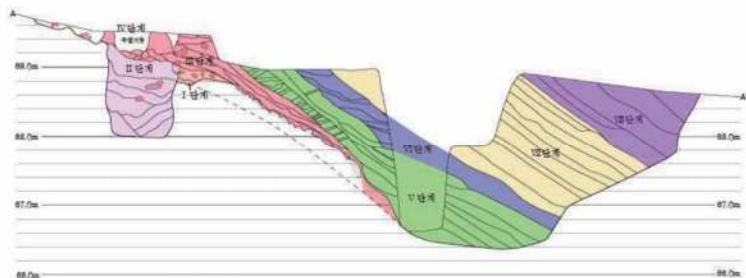
이 지역에 대해서는 지름 25cm이상의 대형 목재를 이용하여 직접 박아서 말목지정을 함으로써, 연약토를 치환하고 지반중의 수분을 탈수하는 지반개량방법으로 사용된 것으로 판단된다. 더불어 말목을 이용하여 외곽 호안시설을 한 저수시설도 대지 안정화를 위한 집수정의 기능을 함께 한 것으로 볼 수 있다. 이는 저수시설을 중심으로 주변지역의 말목지정이 저수시설과 관계 없이 집중적으로 시공되어 있는 것을 통해서 추론할 수 있다.〈도판 5-1〉

공북루 동쪽의 제9-2차 조사지역 하단의 지반개량은 말목지정과 모래다짐을 통한 지반개량 공법이 확인된다. 대상지역은 동쪽의 표고 43m구릉에서 완만한 경사면을 이루며 서주한 능선의 말단부에 해당하는 곳으로, 표고 12m를 기점으로 급경사면을 이루는 저지대이다. 지형상 남쪽 상단의 계곡부에서 집수되는 유수에 맞는 지역임에도 불구하고 석축의 호안시설은 확인되지 않는다. 다만 계곡부 물길에 맞닿은 지역의 기반토가 황갈색 점토층으로 이루어져 있는데, 이는 기반암이 오랜기간 수분에 맞닿으며 풍화된 것으로 추정된다. 물길의 주변에는 불규칙한 간격으로 말목지정이 확인되었다.

공산성 내 백제유적에서 확인된 지반개량기법은 주로 골짜기의 공간을 개간하는 과정에서 집중적으로 확인되는데, 치환공법과 말목지정기법이 있다. 우선 'U'자상의 단면을 이루는 저지대 구간에는 기저부에 집중적으로 부엽성토한 후 지반개량을 위한 사질토 지반개량공법이 확인된다. 반면에 일부 계곡부에 접해있는 안정적인 기반층에 대해서는 수변에 닿는 지역을 중심으로 말목지정을 통하여 세굴을 방지하고 지형을 보강하는 기법이 확인된다. 그리고 주목되는 것은 대지조성과정에서 배수로를 통하여 1차적인 대지 안정화를 도모한 이후, 연약지반에 대해서는 저수시설과 말목지정을 통하여 연약지반을 보강하는 방법이 함께 적용되고 있음을 알 수 있다.

2. 절토와 성토

일반적으로 절토와 성토는 구릉 정상부와 사면에서 확인되는 지형개량과 대지조성을 위한 토목공사에서 주로 확인된다. 대체로 단독으로 사용되기 보다는 구릉의 정상부와 사면의 상단부를 절토한 후, 절토로 인하여 발생한 토양을 이용하여 하단부를 성토하여 대지를 조성하는 것이 일반적이다. 저지대를 제외한 대부분의 지역에서 이루어지는 성토행위는 상면의 절토를 통하여 표토를 제거하고 대지를 안정화시킨 후, 물성이 다른 흙을 쌓



〈도판 5〉 공산성 말목지정(1)과 성토(2-수평성토 3-경사성토), 절토성토(4)

아울러 다진다. 성토지역의 흙은 붕괴 위험을 최소화하기 위해서 다짐공사가 충분히 이루어져야 한다. 반면에 절토는 평지나 경사면을 만들기 위해 지반을 깎아내는 것으로, 구릉 정상부의 경우 평탄하게 깎아내어 대지를 조성하는 경우가 많다. 그러나 구릉 사면의 경우 경사면과 원지반의 안정적인 경사를 위한 안식각을 고려하여 굴광하거나 축대와 같은 시설을 통하여 보강한다.

공산성의 지형은 크게 구릉 정상부, 사면부, 그리고 곡부 저지대로 구분되는데, 이러한 지형에 따라 성벽과 건물지가 확인되는데, 성벽은 대부분 구릉 사면부를 지나고, 건물지는 구릉 정상부와 사면부에 위치하고 있다. 이는 공북루 남쪽 왕궁관련유적에서도 확인되는데, 금강에 맞닿는 북쪽 저지대를 제외하면 대부분 주변의 구릉사면에 연결해서 계단상의 대지를 조성하고 있다. 따라서 공산성 내 성곽과 건물지 축조에 있어서 가장 많이 확인되는 토목기술은 절토와 성토기법이라고 할 수 있다.

건물지 대지조성

건물지에서 확인되는 대지조성 방법으로 절토와 성토기법은 매우 다양하게 확인된다. 평지가 아닌 경사지형을 이루는 지형을 배경으로 할 때 토목공사가 필수적으로 이루어질 수밖에 없다. 이와 같은 지형한계를 극복하기 위한 노력은 백제 이외에 고려~조선의 궁궐 건축에서도 지속적으로 이루어져 왔음을 알 수 있다. 조선 경희궁은 인왕산의 남쪽 끝자락의 험소하고 고르지 못한 지형에 자리하면서, 각 영역 내에서 건축군의 배치를 위한 합리적인 위치 선택과 절토, 성토가 이루어졌음을 알 수 있다.²¹⁾ 공산성과 같은 산지 지형 내에 백제 건물지를 조성하기 위해서도 지형을 깎아내고 평탄하게 만드는 조정작업이 이루어진 것을 확인할 수 있다.

공산성 내 백제 건물지의 대지조성에서 확인되는 절토와 성토기법은, 모든 건물지를 조성하는 과정에서 사용되었음을 알 수 있다. 대부분 구릉의 경사면과 하단부의 완경사면에 건물지가 자리하는데, 대지의 횡방향 너비는 대지 뒤편에 있는 구릉의 지형너비와 유사하지만, 대지의 깊이는 건물지의 규모에 따라서 차이를 보인다. 즉 지형에 따라서 일정하게 균질을 이루어 분포하고 있는 건물지의 형상으로 미루어, 건물의 입지와 기능의 상관성이 있을 것으로 추정된다. 즉 제8차 조사에서 확인된 5단대지의 경우 동향사면의 건물배치와 더불어, 마당지를 갖춘 14호 중심건물지의 존재와 같이 균질을 이루는 대지 내에서 건물의 입지와 대지의 규모는 위계성을 반영한다고 할 수 있다.〈도판 5-4〉

지형을 기준으로 분류할 경우 구릉 정상부와 사면부의 대지조성으로 크게 구분할 수

21) 조재모, 2016, 『경사지형과 조선 궁궐의 건축』 『영건-조선궁궐을 짓다-』, 국립고궁박물관 특별전 도록.

있다. 우선 공산성 남동쪽의 광복루 광장과 서남쪽의 추정왕궁지는 봉우리의 정상부 측면을 절토하여 평탄지를 조성하고 있는 단독의 대지이다. 특히 쌍수정 일대의 추정왕궁지는 표고 87m 봉우리의 남향과 동향사면을 절토하여 외곽을 성토하여 대지를 확장하였다. 남쪽으로 확장한 대지는 추정왕궁지 내 연지와 저장구덩이 관련시설이 자리하고 있으며, 동쪽으로 확장한 대지는, 문궐관련 시설로 추정되는 성토대지를 구성하고 있어서 별도의 기능적 공간을 구성하고 있음을 알 수 있다.

사면부를 활용하여 대지를 조성한 건물지는 구릉 사면부와 공복루 남쪽대지의 저지대에 분포하는 건물지 대부분이 대상이 된다. 구릉 경사면의 중단부나 하단부에 입지한 건물지 대부분이 'L'자상으로 절토한 후 전방부를 성토다짐하여 대지를 조성한 형태이다. 따라서 대지의 하단부에는 1~2단의 석재를 이용하여 낮은 축대를 구축하거나, 배수로와 같은 시설로 구축하는 모습을 살필 수 있다. 저지대의 경우 1차적인 지반개량이 이루어진 상태이기 때문에, 구축된 대지 내에서의 공간구획은 배수로와 도로, 축대 등의 시설을 통해서 구축된다.

건물지와 직접적인 연관이 있는 공간 내 대지조성은 점토와 사질토, 그리고 목탄층을 켜켜이 쌓아서 조밀하게 다진 흔적이 확인된다. 성토단위는 지반개량을 위한 대지조성의 경우 30~20cm내외로 두텁게 확인되는 반면에, 건물지의 대지조성을 위한 성토단위는 10cm내외로 조밀하다. 그러나 판축과 같은 정연한 구조물이나 단위는 확인되지 않는다. 따라서 동일한 대지 내에서 이루어지는 토목기술도 지반개량과 건물지의 대지조성에 따라서 정지함의 정도에 차이가 있음을 알 수 있다.

추정왕궁지 동쪽 성토대지(추정 문궐지)

성토대지는 추정왕궁지 동쪽하단대지는 서쪽 상단의 평탄지를 이루고 있는 추정왕궁지에 진입하는 입구부에 해당하는 곳이다. 해발고도 63.7~74.0m 높이의 사면부에 위치한다. 백제 출입시설로 추정되는 대규모의 성토대지는 추정왕궁지 동쪽 하단대지 전체를 대상으로 하며, 지형에 따라서 적합한 토목기법이 적용된 대규모의 성토행위가 이루어졌음을 알 수 있다. 성토대지는 중앙의 저지대를 중심으로, 남쪽과 북쪽을 높게 성토하여 평탄지를 조성하였다. 특히 성토대지의 상면에서 건물지와 같은 별도의 유구가 확인되지 않는 것으로 미루어, 중앙 저지대의 통행로를 중심으로 좌우의 성토대지가 궤(關)과 같은 형상을 갖추었을 것으로 판단된다.

성토대지의 상면에서 구체적인 윤곽을 확인할 수 있는 유구는 없으나, 성토대지 상단의 평면에서 확인된 성토층의 퇴적양상은 남쪽 성토대지와 같이 20~30cm너비의 피상을

이루고 있다. 이와같은 피상의 성토층은 남동쪽과 동쪽으로 'L'자상의 퇴적양상으로 확인되었으며, 중앙에 해당하는 곳에서는 방형에 가까운 윤곽의 중앙으로 일정 단위의 성토층이 밀집된 형상으로 확인되었다. 즉 성토층의 진행방향이 서쪽에서 동쪽으로 이루어지면 서, 서쪽상단에서 동쪽 하단으로, 그리고 북쪽에서 남쪽으로 성토층이 퇴적되는 모습을 살필 수 있다. 그리고 중앙의 평탄지에서 방형에 가까운 윤곽을 이루는 성토층은 경사방향의 성토평면과는 달리 중앙에 집중된 퇴적상황을 보이고 있다. 이는 성토대지 조성에 있어서 성토의 진행방향과 무게중심의 분산을 통해 안정적 대지를 조성하기 위한 공법을 이해하는데 중요한 자료가 될 수 있을 것이다.

성토대지 평면윤곽에 대한 조사와 더불어 주목되는 내용은 주열시설이다. 이 주열은 성토대지 상단의 해발고도 69~69.5m내외의 기저부 상면을 기준으로 남북방향으로 열을 이루어 시설된 것과 성토대지 북쪽 트랜치 2의 상면에서부터 저지대 출입부 중단의 표고 66m내외의 기저부 상면에 남북방향의 열을 이루어 시설된 주열로 구분할 수 있다. 이와같은 주열은 성토대지 중간에 시설되는 것으로 확인된다. 따라서 성토대지 조성과 더불어 중앙 저지대를 단단하게 보강하기 위한 구획성토와 토목시설로서의 용도를 함께 검토할 수 있다.

성토다짐관련 토목기법으로는 계단식으로 절토하여 안정적인 기저부를 조성하면서, 경사면의 단부에는 구상의 기초를 굴궤하여 성토면의 안정을 도모한 것이다. 그리고 기초성토 이후 상면의 성토과정에서는 토계를 시설함으로써 성토다짐층이 슬라이딩되는 것을 방지하고자 하였으며, 구간별로는 목주를 이용하여 성토단위를 구획하여 보강했음을 확인할 수 있다. 또한 단계별 다짐층에는 회색 니질토와 같은 불투수층을 기준으로 작업단위 공정을 구분할 수 있다.

또한 지형이 급경사면을 이루고 있는 기저부 상면의 성토다짐은 25° 내외의 경사성토를 한 후, 하단의 대지를 수평성토하여 안정화를 도모하였다. 특히 성토단위는 경사성토층이 주로 20~25cm내외로 두텁게 되어 있는 반면에, 단부의 안정화를 도모한 수평성토층은 두께 5~10cm내외의 점토와 사질토를 판축에 가깝게 반복적으로 견고하게 다짐하였으며, 일부구간에서는 하단의 수평성토층에 토류석을 수평으로 놓아서 다짐층을 보강하였다. 이와같이 성토대지의 입지에 따라서 다양한 기법의 성토행위가 이루어졌음을 확인할 수 있다. <도판 5-3>

요컨대 추정왕궁지 동쪽 사면부에 대한 발굴조사 결과 중앙의 저지대를 중심으로 남북쪽 좌우에 300~400cm내외의 깊이로 성토된 대규모 시설이 확인된다. 이는 웅진기 백제 왕궁과 관련된 문궐과 같은 권위건축으로서 高臺시설의 존재를 살필 수 있는 중요한 성과이다. 저지대 중앙부의 약 300cm내외 너비를 중심으로 남쪽과 북쪽에 각각 동서 길이 약

50m, 남북 30m내외의 대규모 성토대지의 존재가 일부 확인된 것이다. 전체 현황에 조사가 필요하지만, 그동안 공터로 인식했던 동쪽하단부가 추정왕궁지 진입부 관련 시설이 있음을 구체적으로 확인할 수 있었다. 따라서 추정왕궁지는 현재의 약 8,500㎡보다 약 5,500㎡가 넓은 약 14,000㎡에 달하는 면적에 동서축의 건물배치를 살필 수 있게 되었다.

이와같은 대규모의 성토대지는 백제 웅진기 왕궁시설의 권위를 유추할 수 있는 중요한 유적이다. 그동안 공산성에서 발굴조사된 상당수의 유구가 대부분 후대의 훼손으로 인하여 권위건축의 구조확인은 물론 구체적인 형상 파악 조사도 어려운 실정이었다. 이에 백제 온조왕조의 '신작궁실 김이불루 화이불치(作新宮室儉而不陋 華而不侈)'를 통하여 백제 왕성의 형상을 추론할 수 있다. 이와같은 내용이 조선의 기본계도를 설계한 정도전이 『조선경국전』을 통해 제시한 조선궁궐의 지향점에서도 확인된다.

“궁원의 제도는 사치하면 반드시 백성을 수고롭게 하고, 재정을 손상시키는 지경에 이르게 도리 것이고, 누추하면 조정에 대한 존엄을 보여 줄 수가 없게 될 것이다. 검소하면서도 누추한 지경에 이르지 않고, 화려하면서도 사치스러운 지경에 이르지 않도록 하는 것이 아름다운 것이다. 검소는 덕이고 사치는 악이니, 사치스럽게 하는 것보다 차라리 검소해야 할 것이다.”²²⁾

라고 기록되어 있다. 또한 도성과 궁전, 고분 등을 축조하는 건축을 하나의 경제활동으로 볼 때, 전통사회의 경제적 기술적 한계를 극복하기 위해 궁궐 영건은 매우 빠르게 진행되었다고 한다.²³⁾ 즉 공사가 길어지면 농번기에 농사를 지을 수 없게 되고, 시공 중에 비바람에 취약한 구조적 한계로 인하여 공기는 매우 중요하다. 백제의 궁전과 고분 등의 축조기록이 구체적이지 않으므로 정확한 시기를 알 수 없으나, 조선시대 궁궐영건과 같이 빠르게 진행되었을 것이다. 따라서 웅진천도 이후 왕성에 대한 초축기록의 부재에도 불구하고 왕궁과 왕성의 조성을 통한, 국가적 안정화 등이 적극적으로 도모되었을 것으로 판단된다. 이와 관련된 모습은 국가차원의 대규모 토목공사라는 행위를 통해서 이해될 수 있을 것이다.

성벽축조

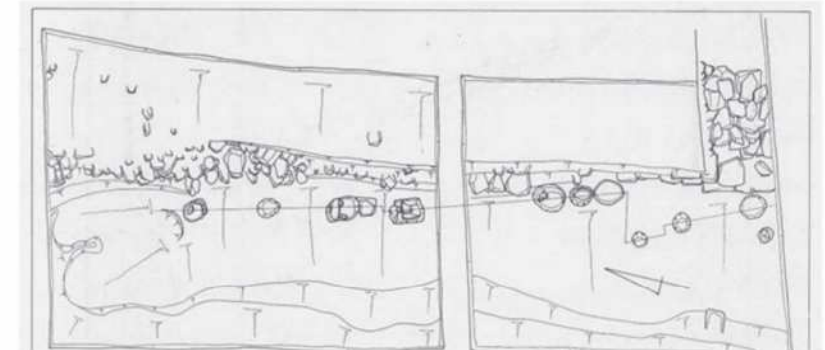
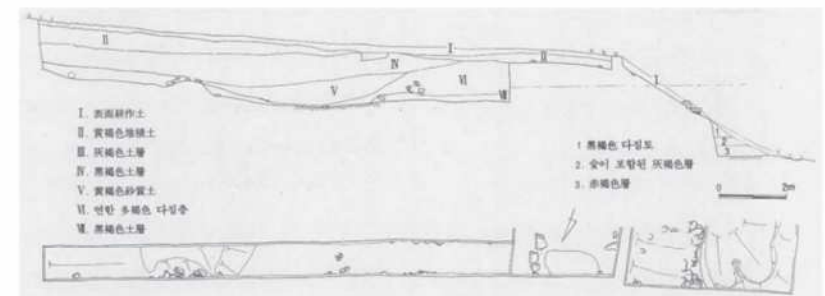
공산성에서 조사된 성벽은 남동쪽 토성구간의 외성1지역에서 토축성의 구조를 확인할 수 있으나, 대부분의 성벽은 구름의 경사면을 'L'자상으로 절토한 후 편축한 구조를 보인다.

22) 정도전, 『삼봉집』 14권, 조선경국전 하, 궁전, 궁원.

23) 최종덕, 2016, 『조선 궁궐 건축, 그 이상과 실제』, 『영건-조선 궁궐을 짓다』, 국립고궁박물관 특별전도록, 창덕궁 주한루는 정조 즉위년(1776) 3월에 임금이 명이 있었는데 9월에 완공했다. 그리고 경복궁의 중건 공사는 고종 2년(1865) 4월 대원대비의 교지가 있는 후부터 4년 12월 까지 약 2년 반만에 대부분 완공된다.

토축성은 기저부 정지와 기초성토로 세분할 수 있다.²⁴⁾ 대상지역은 외성구간에서 가장 낮은 지대이므로 성토하여 토축성벽을 조성하였다. 보고내용에 기초할 때 성벽은 2차레 이상의 수개축이 이루어졌음을 살필 수 있다. 성벽의 저변 너비는 560cm이고 높이는 210cm이다.²⁵⁾

초축의 성은 성 외곽 끝부분에 할석축으로 기석을 놓고 기석의 내면은 판축기법에 의해 흙다짐하여 체성을 구축한 형식으로 보았다. 기석의 상면과 기석에서 안으로 약 400cm의 범위에는 판축에 의한 흙다짐이 있는데, 이 흙다짐은 기석 위는 거의 유실되고 후대에 보축된 다짐층이 있으나, 기석 위에 약 10cm두께의 층이 있는 것으로 보아 기석을 덮는 형식으로 흙다짐 하였을 것으로 보았다. 그리고 주목되는 것은 초축성벽으로 보고된 기석의 전면에서 시설되어있는 주공열이다. 이 주공은 원형과 방향으로 구분되며, 구멍의 바닥에 받침돌로 사용한 초반형의 석재가 그대로 남아있거나, 기둥을 보강했던 것으로 판단되는 석



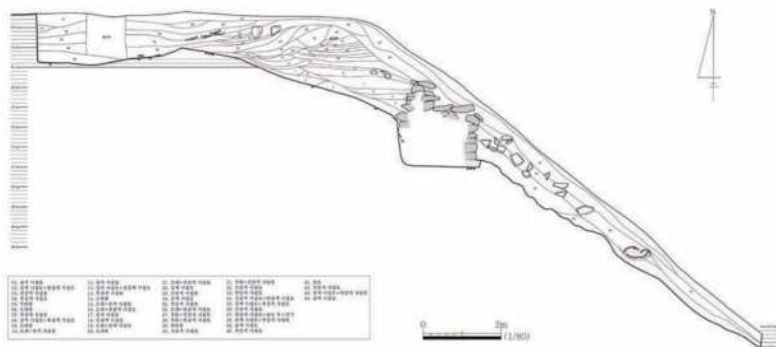
〈도판 6〉 동쪽 외성 1구역 토성구간 평단면도

24) 이현희, 2013.

25) 안승주·이남석, 1990, 앞의 보고서.

재가 기둥구멍 외곽에 세워져 있기도 하다. 부소산성과 백석동토성에서 영정주받침돌이 조사된 예를 주목할 수 있다. 조사당시 성벽과 관련된 기둥을 세운 책공으로, 3개가 군을 이루고 있고 주변에 보조목을 세웠던 것으로 추정하였다. 다만 주목되는 것은 기석의 방향은 북을 기준으로 12° 편서하는 반면에 기둥구멍열은 북을 기준으로 16° 편서하여, 진행 방향이 일치하지 않는다는 점이다.²⁶⁾ 토축성벽구간의 재개축의 흔적을 검토할 필요가 있다.

그러나 이와같은 토축성벽의 흔적은 공산성 내에서 남동쪽 완경사 지형을 이루는 토성 구간에서만 확인된다. 대부분의 지형은 경사도 30%이상의 급경사면을 이루는 상태이므로, 토축성을 축조하기에는 지형적 한계가 있다. 따라서 공산성 내 발굴조사가 이루어진 만아루 북측구간과 외성 5지역과 동북구간, 공산정 구간 모두 편축식의 축성법을 보인다. 성 내부는 평탄면을 이루고 있으나, 외벽은 급경사면을 이루고 있다. 따라서 대부분의 성벽은 구릉의 경사면을 '계단상'이나 안식각을 비스듬히 준 'L'자상으로 절토한 후, 성벽의 기저부를 평탄하게 정리하였다. 기저면은 'L'자상으로 홈을 파고 그 턱에 의지해서 성벽을 쌓은 곳과, 돌출된 기석을 놓고 축성한 것이 모두 확인된다.



<도판 7> 공산성 토성 동북쪽구간 석축성벽

석축 성벽은 외벽의 면석과 뒷채움석, 그리고 토축부의 흙다짐을 동시에 쌓아 올렸기 때문에 성벽의 토축부와 석축부 사이의 절개선이 확인되지 않는다. 이와같은 공산성과 유사한 축조기법이 확인된 성으로는 부여 나성, 가림성, 대전 월평동산성이 있다. 모두 성벽 재료는 석축 30~40%, 흙다짐 60~70%의 구성을 보이는데, 외벽은 잘 다듬은 성돌과 일정부분 뒷채움석을 놓아 편축하고 동시에 안쪽 대부분은 흙다짐하였다.²⁷⁾ 성벽의 축조에 있어서 절토와 성토가 복합적으로 이루어지는 특징을 살필 수 있다.

26) 이현숙, 2021, 「백제 웅진기 성곽축조 기법」, 『풍납토성 축성기술의 비밀을 풀다』, 국립강화문화재연구소.

27) 최병화, 2021, 백령성

IV. 대지조성과 성벽축조기술의 상관성

공산성 내 건물지축조를 위한 대지조성과 성벽축조기술의 상관성을 검토할 수 있는 지역은 많지 않다. 성벽에서는 동쪽 외성구간 5지점의 기저부에서 출토된 5세기 말의 장판형토기를 이용한 웅관의 존재를 주목할 수 있는데, 성벽축조 이전단계의 이해는 가능하지만 절대적 기준으로 활용하기에 한계가 있다. 따라서 공산성 내 대지조성과 성벽축조기술의 상관성을 검토하기 위해서는, 공북루 남쪽대지의 왕궁관련 유적과 성벽의 축조관계를 주목할 수 밖에 없다.

공북루 남쪽 대지 내에서 조사된 건물지는 모두 78기로, 골짜기로 구성된 저지대의 중앙을 성토하여 구축한 대지에 지속적으로 건물지가 자리했던 것으로 이해된다. 건물지는 동일대지를 활용하여 상호 중복되는 경우도 많으며, 동일한 대지를 형성하고 있으나 지형에 따라서 도로와 배수로에 의해 계획된 관계로 건물지와 대지사이의 중복관계를 파악하기 어렵다. 따라서 각각의 조사단계별 공간구성에 있어서 초축된 건물지의 존재와, 단계별 편면지표가 될 수 있는 자료, 그리고 대지와 북쪽 성벽을 연결한 대지의 토층을 기준으로 대지조성과 성벽축조기술의 상관성을 검토해 볼 수 있다.

1. 대지조성의 단계검토

공산성 공북루 남쪽대지 내 대지별 초축된 건물지의 현황은 2011년 조사된 북향구릉의 IV-1호 건물지와 2015년 조사된 동향구릉의 VIII-14, 16호 건물지, 그리고 VIII-7호 건물지가 대표적이다. 이들 건물지는 건물지 상호간의 중복관계를 기초로 선후관계를 살필 수 있어 초축의 건물지로 확인된다.

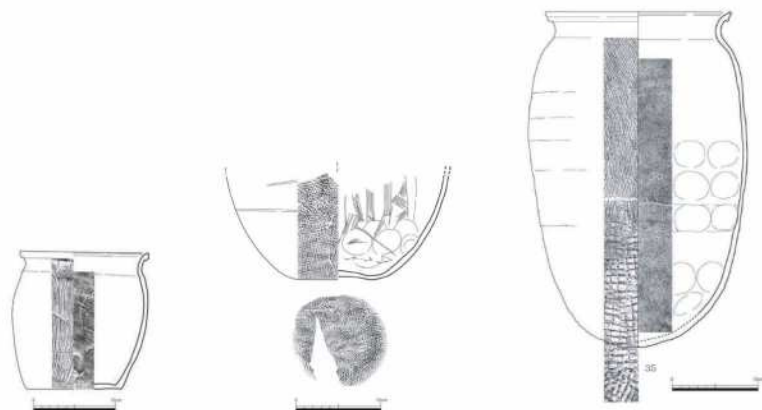
IV-1호 건물지는 표고 50m 내외의 남쪽 구릉에서 북주한 능선 하단부에 위치하는데, 표고 16m 내외의 범위에 입구를 동쪽으로 하여 자리하고 있다. 그러나 이후 IV-1호 건물지 상면에 석축 기반 건물지가 중복 축조되고, 이 기반열이 북단부의 동서중심축대와 연결된다. 따라서 IV-1호 건물지는 북쪽의 동서중심축대보다 먼저 조성된 건물지로 볼 수 있다.

2015년 조사된 VIII-14호 건물지는 동향사면의 대지에 자리하는데, 동쪽 전방부에 넓은 마당지를 갖추고 주변에 부속시설과 별도의 공간을 이루고 있다. 특히 건물지 서쪽 상단의 축대가 3~4차례 이상 개축되었는데, VIII-14호 건물지와 초축된 축대의 장축이 일치한다. 반면에 VIII-14호 상면에 중복된 VIII-15호 건물지는 3차례 이상 개축된 축대와 장축을 나란히 하고 있는 것으로 미루어, VIII-14호 건물지가 동향사면 대지 내에서 가장 이른 시

기에 조성된 것으로 볼 수 있다. 이와같은 건물지 상호간의 중복관계는 동일지역 내 건물지의 축조선후관계는 살필 수 있으나, 공복루 남쪽 대지 전에 범위의 상대적 서열관계는 확인하기 어렵다는 한계가 있다. 따라서 각각의 대지 내에서 출토된 지진구의 분석을 통하여 상대적 선후관계를 살피볼 필요가 있다.

일반적으로 지진구는 대단위의 절토와 성토행위를 통하여 대지를 조성하는 과정에서 지진의례를 시행함으로써 대지의 안정화를 도모하는 과정에서 매납한 것으로 볼 수 있다. 공산성 내 백제 건물지군에서 확인된 지진구는 Ⅷ-14호 동쪽 전방의 마당지 출토 심발형토기와 Ⅷ-7호 건물지 대지 하단의 호형토기 저부편, 그리고 Ⅸ-1지역 3단대지 조성토의 장란형토기와 Ⅸ-2지역 2단대지 조성토 출토 장란형토기와 삼죽기가 있다. 개별 출토유물을 중심으로 축조 단계를 정리하면 다음과 같다.

이 가운데 가장 주목되는 것은 Ⅷ-14호 건물지 전방의 마당지에서 출토된 심발형토기 지진구이다.〈도 8-1〉 지진구로 사용된 심발형토기는 횡침선이 소멸된 승문이 시문된 것으로, 기벽이 얇고 구연부는 고속회전으로 물손질하였다. 정수옥의 편년안에 의하면 한성기 말기의 3단계에 해당하는 기종으로 볼 수 있다.²⁸⁾ Ⅷ-7호 건물지 하층에서 출토된 지진구는 단경호의 저부편으로 격자문이 시문되어 있다.〈도 8-2〉 구체적인 기형을 파악하기 어렵지만, 내부에 양질의 토양이 담겨진 상태로 놓여져 있어서 지진의례의 흔적을 살필 수 있다.



〈도 8〉 지진의례에 사용된 백제토기

①Ⅷ-14호 동쪽 마당지출토 심발형토기 ②Ⅷ-7호 건물지 조성토내 원저호 ③Ⅸ-1지역 3단대지 출토 장란형토기

²⁸⁾ 정수옥, 2011, 「백제 한성기 취사용기에 대한 검토-심발형토기와 장란형토기를 중심으로」 『문화재』 54, 국립문화재연구소.

Ⅸ차 조사에서 출토된 지진구는 Ⅸ-1지역 3단대지 조성토의 장란형토기와 Ⅸ-2지역 2단대지 조성토 출토 장란형토기와 삼죽기가 있다. Ⅸ-1지역 3단대지 출토 장란형토기는 너비 50cm내외로 좁게 굴광한 후 세워져 매납한 것으로, 장란형토기 상면으로 수분이 집적되는 모습을 살필 수 있다. 이 지역은 남쪽 중심도로의 북쪽 측구에 인접한 지역으로, 도로가 둔각을 이루면서 꺾이는 지점에 인접한 곳이다. 따라서 의도적으로 대지안정화를 도모하는 지진의례가 이루어졌음을 살필 수 있다. 이와 유사한 사례로 후행하는 통일신라 시대에 3단축대의 약 50cm 상면에서 지진의례용 청동기가 출토된 것을 살필 수 있다. 장란형토기의 동체에 평행선문이 시문되고 횡침선이 소멸되었다. 동체의 중하위에 굵은 격자문이 시문된 것으로, 짧은 목에 넓게 외반된 구연의 구순은 회전물손질에 의해 정면되어 있다.〈도 8-3〉 이와 유사한 기형으로는 몽촌토성 87-폐기장 출토품을 비롯한 풍납토성 197번지(구미래마을) 가-54호-2호 수혈, 가-4호(국립문화재연구소 2009) 출토품 등이 있으며, 한성말기에 해당하는 것으로 편년된다.

Ⅸ-2지역의 2단대지와 3단대지 경계부에서 확인된 장란형토기는 승문·평행선문만 시문된 것으로, 소형과 대형으로 구분된다. 구연은 넓게 외반한 후 단부에 홈을 돌려 마무리하였으며, 동체를 축약하여 짧은 경부를 성형하였다. 동최대경은 중상단부에 있으며, 저부는 약간 뾰족하지만 둥글게 마무리되었다. 특징적인 것은 대형과 소형의 장란형토기 표면에 모두 평행선문과 사선방향의 선문이 타날시문되어 있다. Ⅸ-2지역의 2단대지 장란형토기(654~656)는 동체상면에서부터 비스듬한 평행선문이 타날된 후 저면은 태선문이 사선방향으로 타날되어 있다. 일반적으로 승문·평행선문(동체)과 격자문(저부)이 시문되는 것과는 차이를 보인다. 기형상 이와 유사한 것으로는 대형 장란형토기의 경우 화성 석우리 맥실9호 주거지출토(기전문화재연구원 2007) 장란형토기가 있으며, 소형 장란형토기의 경우 서천 봉선리유적 3지역 3-1 구역 8호 주거지(충청남도역사문화원 2005) 출토품과 유사하다. 즉 Ⅸ-2지역의 2~3단대지에서 출토된 장란형토기는 기형에 있어서 한성양식과 비교 가능하지만, 주로 늦은 단계의 변형이 많이 확인된다. 반면에 Ⅸ-1지역의 3단대지 조성토 지진구인 장란형토기는 한성백제 중양의 기술적 숙성을 갖춘 것으로, 공복루 남쪽대지 조성에 관한 지표가 될 수 있을 것으로 판단된다.

Ⅸ-2지역의 2단대지 성토층에서 출토된 대형 삼죽토기는 뚜껑이 덮여진 상태로 확인되었다. 대형 삼죽토기의 배신은 완만한 곡면을 이루며 깊게 제작되었다. 뚜껑 받침턱은 배신의 최대경을 완만한 곡면으로 돌출시켜 만들었으며, 구연은 직립과 살짝 내경한 형태를 이루고 있다. 다리의 위치는 배신의 중앙에서 약간 벌어진 형태이다. 대형의 삼죽토기로 유류식의 뚜껑이 있는데, 뚜껑의 드림새는 별다른 굴곡없이 평평하다. 전반적으로 한성기에 주로 성행한 기형을 갖추고 있는데, 이와 유사한 기형으로는 풍납토성 197번지(구

미래마을) 가-35호 수혈, 풍납토성 소규모주택신축부지 북편1지점(142-1번지) 출토품이 있다. 그리고 부여 부소산성에서 발견된 지름 19cm 크기의 삼족토기도 있는데, 한성기 삼족반의 형태를 축소한 것으로 보았다.²⁹⁾ 함께 출토된 뚜껑은 원통형 꼭지가 부착되어 있으며, 드림부의 기형상 풍납토성 197번지 라-105호 수혈에서 출토된 것과 형태상 유사하다. 다만 토기의 재질에 있어서 풍납토성 출토품은 흑색마면에 가까운 반면에, 공산성 출토품은 회백색조의 와질소성에 가깝다. 뚜껑의 형태와 배선과 다리의 위치 등에 있어서 전반적으로 한성양식을 갖춘 상태에서 변형된 것으로 판단된다.

2. 대지조성과 성벽축조의 상관성

공산성 내 건물지의 대지조성과 성벽의 축조관계를 살필 수 있는 지역은 공산성 내 곡부 저지대를 지나는 구간으로, 발굴조사가 이루어진 공북루 남쪽대지를 주목할 수 있다. 이미 앞에서 살펴본 바와 같이 공북루 남쪽대지는 곡부 저지대로 이루어진 곳으로, 다른 지역에 비하여 지반개량이 대대적으로 이루어진 후 유구가 조성된 곳에 해당한다. 따라서 백제 석축성벽과 대지조성의 축조관계는 각각의 조사내용을 종합하여 살필 수 있다.

성벽의 축조에 있어서 지형은 매우 중요한 전제가 된다. 평지지형의 경우 토축성벽의 축조가 공정상 매우 양호한 반면에, 험한 산세에 의지하여 쌓는 성의 경우 석축성벽의 축성은 불가피한 선택일 수 있다. 특히 산사면과 능선 위에 만들어진 산성은 지형의 경사면이 급할 경우 미끄러져 흘러내리는 것을 방지하기 위해 절토면의 안식각을 조정하거나 말뚝지정을 통하여 보강하기도 한다. 따라서 성벽의 축성에 있어서 지형환경은 매우 중요하다.

성벽의 축성 기법에 있어서 한성기와 웅진기는 큰 차이를 보이는데, 이는 성의 입지가 큰 차이가 있다는 점에 기초한다. 즉 한성기 백제 왕성인 풍납토성은 한강변의 충적대지인 평지에 흙을 층층이 쌓아올려 축조한 토성으로, 길이 3.5km 이상의 성벽 폭은 40~50m, 높이 11m 이상의 거대한 규모로 추정되고 있다. 물론 서울 풍납토성 최종성벽 마감석축의 석축양상과 풍납토성 서성벽 서문지 측벽에서 백제 한성기의 석축기술을 엿볼 수 있다. 특히 풍납토성에서는 한강변의 입지적 특징으로 인하여 다양한 크기의 할석과 강돌이 사용된다. 즉 백제 한성기에는 전면석축성곽은 현재에는 찾을 수 없으나, 토축부와 함께 쌓거나 토축성곽이 석축성곽으로 변화한 경우가 일반적이다. 석축성곽 이외의 석축부 또한 토축과 동시에 진행되었기 때문에 석축부의 정교함에 대한 추구가 상대적으로 떨어졌을 가능성도 존재하는데, 토축부와 석축부가 함께 쌓아진 석축산성의 존재와 풍납토성의 마감석축 조성 방식을 주목할 수 있다. 이를 백제 사비기의 사비나성이나 석축산성

의 축조기술과 기술적으로 연결된다고 보고 있다.³⁰⁾ 이와같은 기법은 공산성의 동남쪽 성벽구간에서도 동일하게 확인되는 것으로, 석축부와 토축부의 동시축조 모습으로 확인된다.

몽촌토성은 가장 높은 곳이 표고 44.8m인 잔구상 자연구릉을 이용하여 축조하였는데, 성의 길이는 약 2.3km이다. 낮은 곳은 성질이 다른 토양을 교대로 쌓는 성토방법을 이용하고, 높은 지형은 외면을 삭토하여 급경사면과 단을 이루도록 만들었다.³¹⁾ 이와 같이 성의 입지는 매우 큰 차이를 보이는 풍납토성과 몽촌토성은 적어도 4세기 이후에는 공존하였음을 알 수 있다.

웅진천도 이후 백제 왕성인 공산성은 표고 110m 공산의 지형을 이용하여 포곡식 산성의 형태로, 성의 규모(약 2.4km)와 입지에서 풍납토성보다는 몽촌토성과 유사하다. 그러나 동남벽 일부를 제외한 외곽이 급경사면을 이루고 있는 공산성의 지형과 대부분의 지형이 완경사를 이루고 있는 몽촌토성의 지형은 매우 큰 차이를 보인다. 즉 급경사면이 대부분인 지형조건상 토축성벽을 축조할 수 있는 구간과 그렇지 못한 구간의 비중이 매우 높은 곳이 공산성이다. 반면에 사비기 부소산성은 북쪽 성벽구간에서 석축면이 확인되지만, 2.5km둘레로 성벽을 두른 판축토성의 포곡식 산성이다. 지형상 웅진기 공산성과 상당히 유사해 보이지만, 공산성의 지형보다는 완경사면이 많아서 토축성벽을 구축하는데 어려움이 많지 않다. 따라서 공산성은 한성 - 웅진 - 사비기의 비교가능한 왕성 가운데 유일하게 석축성벽이 주도적으로 확인된다. 대지조성과 성벽의 축성을 비교할 수 있는 저지대 구간에서 확인된 성벽도 석축성벽이다.

공산성에서 확인된 석축성벽은 영은사와 공북루 일대 곡부 저지대에서 확인되는 협축성벽과 동동쪽 성벽구간과 동쪽 봉괴성벽구간 등 능선 사면을 절토한 후 축조한 편축성벽으로 크게 구분된다. 편축성벽의 경우 토성 북동쪽 성벽구간에서 확인된 바와 같이 외석축 내부다짐 형태의 편축식 성벽이 대부분이다. 이와같은 구조로 대표적인 성벽은 부여 나성, 가림성, 대전 월평동산성 등이 있다. 다만 이와같은 성벽의 내부다짐의 경우 판축틀을 조성하기 위한 목주(영정주), 종장목, 횡장목, 판목 등의 흔적이 확인된 바 없다.

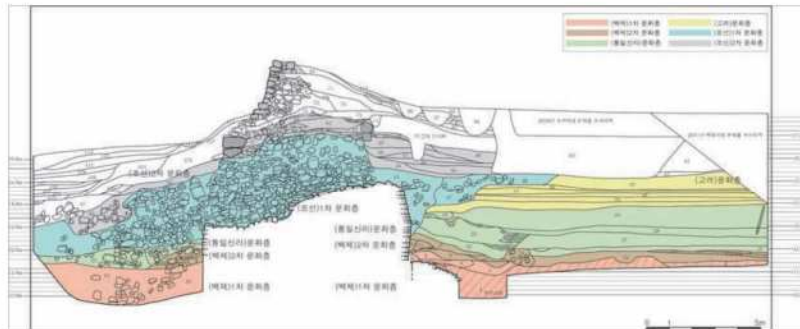
공북루 남쪽 백제 왕궁관련유적과 연결된 저지대에서 확인되는 백제 성벽은 협축으로 조성된 석축성벽이다. 공산성의 북벽에 해당하는데, 조사된 성벽의 규모는 너비 800cm에 잔존높이 350cm이다. 외성벽의 기저부는 표고 11.2m에서부터 확인되며, 기초는 잡석과 점토를 이용하여 보강하였다. 내성벽의 기저부는 표고 11.8~15.3m 내외의 범위에 분포하며, 서쪽으로 약 5m내외의 거리에서 확인된 내성벽의 기저부는 표고 13m에서 확인되어 지형을 따라서 성벽의 기저부가 점점 높아지고 있음을 알 수 있다.

29) 김원룡 외, 1989, 『몽촌토성』, 서울대학교박물관.

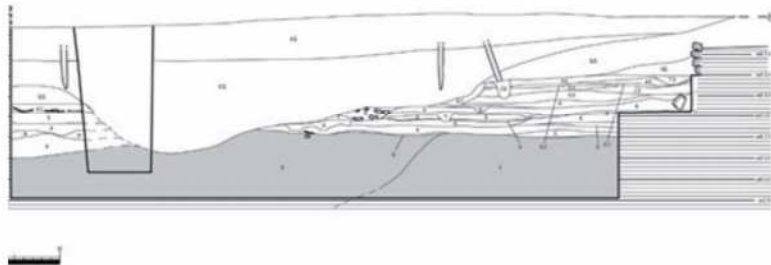
30) 권오영 외, 2021, 『한성기 토목기술연구』, 공주대학교박물관.

31) 김낙중, 2014, 『백제의 도성』 『삼국시대 고고학개론-도성과 토목편-』, 진인진.

내성벽 전방의 백제문화층은 크게 2개의 문화층으로 구분되는데, 내벽에서부터 1문화층은 표고 11.8~11.4m에서 확인되며, 2문화층은 12.6~11.8m로 0.4~0.8m내외의 두께로 확인된다. 즉 내성벽에 인접한 대지보다 안쪽으로 갈수록 점차 낮아지다가, 성벽에서 남쪽으로 약 32m거리에 위치한 동서중심축대 구간에서는 표고 12.5m로 완만한 곡면을 이루며 지형이 높아진다. 중간부분이 훼손되었지만, 남쪽의 동서중심축대를 축조할 당시 곡부저지대를 대상으로 대규모 지반개량을 공바한 토목공사가 1차적으로 이루어진 후, 북쪽 전방의 성벽 축조가 함께 이루어졌을 가능성을 배제할 수 없다. 이는 동서 중심축대하부의 부엽성토층이 성벽 기초부까지 연결되는 모습을 통해서도 확인할 수 있다.〈도판 9~10〉



〈도판 9〉 공북루 남쪽 대지와 북쪽 협축성벽 연결 토층도1



〈도판 10〉 공북루 남쪽 대지와 북쪽 협축성벽 연결 토층도2(도면 반전시킴)

또한 부엽성토층 상면은 갈색 사질토와 목탄이 포함된 부엽층과 모래층이 10cm내외의 두께로 수평다짐되는 사질토 지반개량공법이 확인된다. 부엽성토층은 경사축토흔적이 확인되지만, 지반개량을 위한 사질토 보강층은 수평축토를 통하여 정치하게 보강하였다. 다만 백제문화층의 상면으로 약 2.2m이상의 두께로 성토한 후 말목을 박아서 조성한 통일

신라문화층이 조성되면서 대부분 훼손된 것으로 판단되나, 성벽은 백제 성벽을 지속적으로 재사용하고 있는 것을 알 수 있다.³²⁾

이와 같은 백제 문화층은 2009년 공북루 서편에서 조사된 내성벽에서도 동일하게 확인되는 것이다. 다만 2009년 조사지역은 기저부가 기반암에 기초하여 구상의 흠을 파고 축조한 반면에 2013년 조사된 공북루 서쪽의 협축성벽은 지반개량을 한 저지대 부엽성토층 상면에 성벽이 조성된 점이다. 또한 공북루 남쪽의 대지조성에는 다양한 토목기술이 적용되었다. 우선 구릉 사면을 중심으로 'L'자상의 절토와 성토행위가 반복적으로 이루어지면서 최소한의 노동력을 투입하여 최대한 대지확장을 도모하고 있다. 대지확장과 관련하여 주목되는 구조물은 배수로와 도로, 그리고 동서 중심축대이다. 중심축대 시설에는 원형의 집수시설이 있는데, 축대의 1단 석재와 수평하게 연결되어 집수된 물이 자연스럽게 배출될 수 있도록 설계되어 있는 것으로 보아 대지의 안정화를 위한 노력이 지속적으로 이루어지고 있음을 알 수 있다.

대지 상면에 축조된 백제 지상 건물지는 최대 너비 7~8m내외의 소규모 방형 단독건물로 지상화된 모습으로, 건물의 규모는 측면으로 확장되면서 목구조의 안정성을 도모한 것으로 판단된다. 이와같은 건물지의 분포는 한성의 풍납토성이나 몽촌토성에서는 확인되지 않는 모습이다. 특히 수혈주거지를 기반으로 하는 풍납토성의 일반적인 건물 구조와는 차이가 있으며, 적심건물로 알려진 건물과도 차이를 보인다. 몽촌토성의 경우 향후 발굴조사 내용을 기대할 수 있으나, 지금까지 조사된 내용 중에 구릉 사면의 절토와 같은 대지조성 모습은 확인되지 않는다. 이에 대해서는 향후 조사성곽을 기대할 수 밖에 없다.

요컨대 유구의 중복관계와 지진구를 기초로 대지조성 단계와 성벽축조의 기술적 상관성을 함께 검토하여 백제 웅진기 대지조성과정을 크게 2단계로 구분할 수 있다. 공북루남쪽의 백제왕궁관련유적에서 확인된 건물지는 남쪽의 추정왕궁지에서 북쪽의 능선 하단의 IV-1호 건물지가 있는 북향의 대지와 VIII-7호, 14호 건물지, 그리고 IX-3단 대지가 있는 동향사면의 안정적인 대지를 중심으로 1차적인 대지조성과 건물지 조영이 이루어졌음을 살필 수 있다. 특히 동향사면의 대지와 서문 출입구에서 한성기 말기로 편년가능한 삼발형토기와 장단형토기가 지진구로 매납된 시점은, 적어도 한성양식의 토기생산 기술이 지속되는 단계에 이루어진 행위의 결과로 볼 수 있다. 따라서 웅진천도 초기에 안정적인 지형조건을 갖추고 있는 지형을 중심으로 1단계 대지조성이 이루어졌을 가능성을 검토할 수

32) 『세종실록』 권43, 세종 11년(1429) 2월 도순무사 최윤덕이 세종에게 성곽축조에 대한 기본 방침을 보고하는데, '각 고을에 쓸 만한 옛 성이 있으면 그대로 수축하고, 쓸 만한 옛 성이 없으면 가까운 곳에 새로운 터를 잡아 신축하게 할 것'이라는 내용이 있다. 즉 성이 필요에 의해 지속적으로 재사용되고 있음을 알 수 있다.

있다. 즉 대규모의 지반개량과 지형변경을 동반하지 않고도 대지를 조영할 수 있는 지역을 선정하여 계단상의 대지를 조성하고, 웅진천도 전반기부터 안정적인 대지를 단계적으로 조성하였음을 살필 수 있다.

2단계 대지조성은 IV-1호 건물지를 중심으로 주변지역에 대지를 확장하는 과정에서 이루어진 것으로 판단된다. 즉 IV-1호 건물지가 폐기되고 상단부에 기단석열이 중복되면서 북쪽에 동서중심축대가 확대·조영되는 것을 알 수 있다. 즉 기존에 안정적인 지형을 중심으로 조성되었던 대지를, 주변으로 넓게 확장하는 과정에서 능선 하단부로 성토하거나 축대와 배수로를 이용하여 구획하는 모습을 볼 수 있다. 축대에 연결된 성토대지는 10cm내외 두께로 사질토와 점토, 그리고 탄재를 이용하여 다짐성토를 통하여 보강하였다. 성토대지 내에서 출토된 유물은 없다. 다만 성토대지의 북쪽 단부를 절토하여 축대를 석축하고 있는 것으로 보아, 축조 선후관계는 명확하게 확인된다.

이와같은 대지조성 관련 토층과 함께 검토할 수 있는 것이 북쪽의 석축성벽이다. 곡부 저지대에 위치한 성벽은 너비 800cm의 협축성벽으로, 성벽의 기초가 되는 대지와 남쪽의 대지조성층과 연결되는 모습이다. 성벽의 기저부 부엽층을 모두 확인하기는 어렵지만, 2014년 조사된 내성벽과 연결되는 내부 토층에서는 표고 9.5m 이하 까지도 부엽성토층이 두텁게 확인되는 것으로 보아, 성벽 기초부에도 부엽성토층을 기초로 하여 상면에 잡석과 점토로 보강 한 후 석축하였을 것으로 판단된다.

따라서 저지대 곡부의 성벽축조는 공북루 남쪽 대지의 확장과 함께 단계적으로 조성되었다고 볼 수 있다. 대지조성과 성벽의 축조선후관계는, 안정적인 대지를 기반으로 건물지 중심의 백제문화층이 1차적으로 조성된 이후(1단계), 도로와 배수로, 그리고 동서 중심축대축조와 같은 대규모 토목행위가 이루어지면서 2차적인 대지확장과 성벽축조가 함께 이루어졌을 것으로 추정된다. 이는 동서중심축대 하층의 부엽성토층이 북쪽 성벽구간 하층의 부엽성토층과 연결되는 것에 주목한 것이다.

공산성은 백제 웅진기 왕성이다. 그러나 산지 지형에 입지하는 한계로 인하여 일반적인 왕성 내 왕궁조성을 위한 원칙과 지형조건 사이에서 타협점을 선택하여, 지형을 변경할 수 밖에 없었을 것이다. 따라서 공산성 내 건물을 배치하는 공간의 영역을 획일적으로 구획하지 않고 지형환경을 기초로 기능에 따른 영역을 분리하였음을 검토할 필요가 있다.

2022 백제왕도핵심유적 학술대회

성곽을 통해 본 고대 토목기술의 발전과 전개

발표 2

백제 사비기 도성의 성곽 축조기법 연구 -부소산성과 나성을 중심으로-

성현화

백제역사문화재연구소

백제 사비기 도성의 성곽 축조기법 연구

-부소산성과 나성을 중심으로-

성현화

백제역사문화연구원 문화재조사부 팀장

- I. 머리말
- II. 조사현황
- III. 축조기법 검토
- IV. 맺음말

I. 머리말

부여는 백제 사비기 도성으로서, 백제 말 123년의 역사를 품고 있다. 도성의 외곽으로는 나성을 둘러 경계로 삼았으며, 그 내부의 북쪽 중앙부에 위치한 부소산의 남쪽 대지를 중심으로 왕궁 및 도성의 주요 시설들이 들어서 있다.

부소산성은 추정 왕궁지의 배후에 위치하고 있어 도성 수비, 왕실의 후원, 유사시 도피성 등으로 비정되어 왔다. 백제 때에는 부소산 전체를 아우르는 토성이 조성되어 있고 그 내부에는 다양한 건물지 및 저수조 등의 시설물들이 들어서 있다. 그리고 백제 이후 조선시대에 이르기까지 지속적으로 축조된 성벽과 그 내부 시설이 위치하고 있어 도성 운용을 위해 중요한 사회지리적 위치에 해당함은 명백하다.

도성 경계에 해당하는 나성은 남쪽과 서쪽이 백마강으로 둘러싸여진 사비도성의 북쪽·동쪽으로 축조됨에 따라 도성으로 진입하기 위한 육로를 차단하고 있다. 그리고 그 바깥으로는 소규모 산성들이 환상으로 배치되어, 도성의 외곽 수비진을 형성하고 있다. 지표조사를 통해 백제 성곽 40여 개소¹⁾가 보고된 바 있으며, 그 중 대표적으로 가림성, 석성산성 등 소수만이 발굴조사가 이뤄졌다.

¹⁾ 본격적인 발굴조사가 이루어지지 않은 유적들이어서, 모두 백제 때 축조된 것이라 볼 수는 없다.

이 발표문은 내성외곽의 구조로 이루어진 사비도성의 주축을 이루고 있는 부소산성(내성)과 나성(외곽)을 중심으로 사비기 성곽 축조기법을 이해하는데 그 목적이 있다. 따라서 부소산성과 나성의 발굴조사 현황과 이를 통해 밝혀진 축조기법의 특징을 살펴봄으로써, 사비기 도성의 성과 축조 기법을 고찰해보고자 한다.

II. 조사현황

1. 부여 부소산성

부소산에는 각각 시기를 달리하는 4개의 성벽이 있는데, 부소산 전체를 아울러 조성된 포곡식성과 부소산의 북서봉우리, 남동봉우리를 각각 감싸는 테뫼식성, 그리고 남동봉우리를 감싸는 테뫼식성을 축조하여 조성된 또 다른 테뫼식성이다. 그 중 백제 때 축조된 것으로 알려진 것은 포곡식성으로, 평면형태가 타원형에 가깝고 둘레는 2,495m이다.

부소산성에 대한 조사는 일제강점기 일본 관학자의 고적조사사업의 일환으로 1942년 부소산폐사지를 대상으로 시작되었다. 이후 1978년에는 중서부고도문화권 조사사업의 일환으로 충남대학교 백제연구소에서 지표조사를 실시하였고, 그 후 본격적인 발굴조사는 1980년 국립문화재연구소에 의해 부소산폐사지 재조사와 1981년 군창지에 대한 조사를 필두로 시작되었다. 이후 2002년까지 연차발굴조사를 진행한 후 일단락되었다. 그리고 2020년 백제왕도 핵심유적으로서 부여 부소산성에 대한 조사의 필요성이 제기되어 다시 재개되기에 이르렀다. 그동안의 조사 현황을 살펴보면 아래 표와 같다.

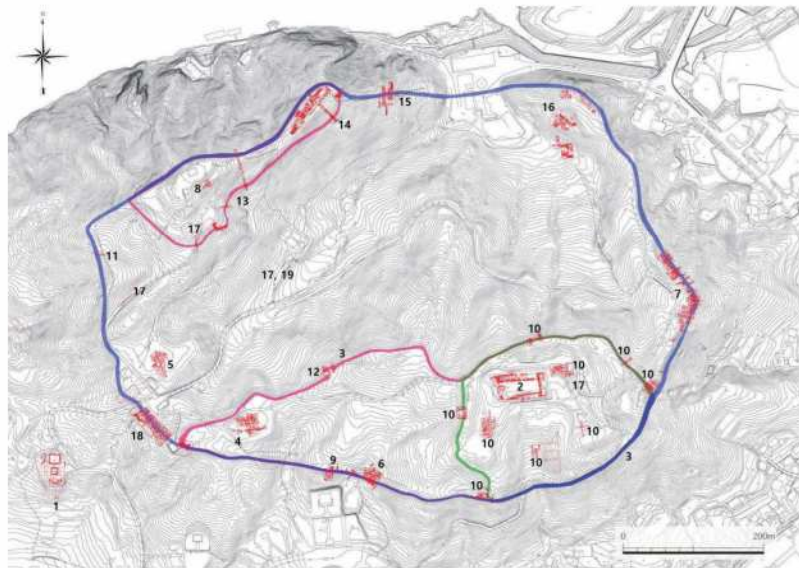
〈표 1〉 부소산성 조사현황

연번	조사 연도	조사명칭	조사내용	참고문헌
1	1980	부소산폐사지	부소산폐사지 조사	국립문화재연구소 1996
2	1981-1982	군창지 조사	조선 초기 군창지, 군창지 하부 백제 주공열	국립부여문화재연구소 2003
3	1982	성벽 보수공사	포곡식성 남성벽 테뫼식성 북성벽	백제 성벽과 수축흔적 확인 동일신라 성벽
4	1983-1984	수혈건물지 및 주변조사	테뫼식성 내부 서측 평탄지 테뫼식성 내부 서측 평탄지 및 포곡식성 남성벽	수혈건물지, 저장공 목책시설 및 저장공, 백제 성벽 및 배수로
5	1985	서문지 주변 조사	와적기단, 석축기단, 석축유구 등	국립문화재연구소 1996
6	1986-1987	남문지 및 주변 성벽 조사	백제 초축 문지와 통일신라시대 수축 문지 확인	국립문화재연구소 1996

연번	조사 연도	조사명칭	조사내용		참고문헌
7	1988-1991	동문지 조사	백제 성벽 및 문지공석, 치성, 추정 장대지, 통일신라 문지 확인		국립부여문화재 연구소 1995
8	1991	사자루광장 남동축 조사	통일신라 건물지 확인		국립부여문화재 연구소 1999b
9	1991, 1999	삼층사 동북편 토성조사	백제 성벽, 치성 확인		국립부여문화재 연구소 1999b
		남문지 주변조사	백제 성벽 및 치성, 통일신라 기반석축 확인		국립부여문화재 연구소 2000
10	1992	군창터 남측 대지조사	원방형 수혈주거지 확인		국립부여문화재 연구소 1997
	1993	군창지 주변 조사	군창지 남측 계곡부	확인 유구 없음	
			군창지 동측 영일루 주변	확인 유구 없음	
			군창지 동편 대지	와적기단, 조선 건물지	
			군창지 동편 테뫼식, 포곡식 성벽 연결부	백제 성벽, 통일신라 및 조선 성벽	
			군창지 동편 성벽	통일신라 및 조선 성벽	
	1994	군창터 주변 성벽 조사	군창지 동편 테뫼식포곡식 성벽 연결부	백제 성벽, 통일신라 치 확인	
			군창지 남편 테뫼식포곡식 성벽 연결부	백제·통일신라·조선 성벽 확인	
			군창지 북편 테뫼식 성벽	통일신라 성벽, 조선시대 수구와 문지	
			군창지 서편 테뫼식 성벽	조선 암거	
11	1994	사자루 남측 토성조사	백제 성벽 조사		국립부여문화재 연구소 1999b
12	1995	군창터 서북쪽 테뫼식 성 북문지 조사	통일신라 북문지 조사		국립부여문화재 연구소 1997
13	1996	사자루 남동편 조사	백제 성벽, 통일신라 성벽, 건물지 확인		국립부여문화재 연구소 1999a
14	1997	사자루 동편 조사	장대지, 통일신라 성벽, 조선 성벽		국립부여문화재 연구소 1999a
15	1998	북문지 서편 주변 조사	백제 성벽 외측 석축시설, 옹벽시설 확인		국립부여문화재 연구소 2000
16	2000-2002	추정 북문지 동편	포곡식성 북성벽 및 성 내부 평탄지	백제 성벽, 원형 집수시설, 수혈주거지	국립부여문화재 연구소 2003
			포곡식성 북성벽 내부	우물, 동서석축(도로축대)	
			포곡식성 북성벽 내부 산사면 평탄지 조사	대지조성, 토기밀집유구	
17	2020	부소산성 긴급발굴조사 (재난방재시스템 구축사업)	사자루 남쪽 테뫼식성벽 조사	통일신라 성벽	국립부여문화재 연구소 2020
			사자루 남쪽 평탄지	굴립주건물, 초석건물	
			궁녀사 남쪽 집수시설 구간	집수시설	
			서문지 주변	백제 성벽 일부 확인	
			군창지 동편 방재선로 구간	와적기단 건물2, 주공군, 도수관	
			사자루 남동쪽 평탄면 및 성벽	통일신라 성벽, 방형 석재	

연번	조사 연도	조사명칭	조사내용	참고문헌
18	2020-2021	추정 서문지 조사	태외식포곡식 성벽 연결부	백제고도문화재단 2022
			서문지 추정지점	
			서문지 추정지점 서쪽	
19	2021	궁녀사 조사	백제/통신~고려 문화층	국립부여문화재 연구소 2021

그간의 부소산성 발굴조사는 모두 19차례에 걸쳐 이루어졌으며, 시기를 달리하여 조성된 4개의 성벽 및 성벽 부속시설(문지, 치, 성벽 내외시설 등), 그리고 성내 평탄지, 부소산폐사지에 대한 조사에 중점을 두고 진행되었다. 그 중 백제 때 축조된 것으로 알려진 포곡식 성벽에 대한 조사도 상당부분 시행되었으며, 발표문의 취지에 맞게 백제 성벽에 대한 조사 내용 위주로 기술하도록 하겠다.



도면 1. 부소산성 조사현황도(표1 연번과 동일)

북성벽 구간은 모두 3지점에 대해 조사가 이루어졌는데, 확인된 성벽의 규모는 폭 470cm, 잔존 높이 400cm 정도이다. 북성벽은 다른 구간과는 달리 토성의 외벽으로 석축이 부가된 점이 특징적이다. 그리고 외벽 석축에 잇대어 성벽 직교방향의 옹벽용 석축시설이 만들어졌고, 성 내측으로는 일정 간격을 두고 석축배수로가 위치한다.

동성벽은 추정 백제 동문지가 확인되었고, 이곳의 성벽 규모는 폭 580~640cm, 최대 잔존 높이 280cm 정도이다. 성벽은 내외측에 판축용 목주를 세우기 위한 구를 시설하고 판축하였다. 특히, 외벽의 판축용 목주공 중 일부(12기)에는 치석된 원형 초석이 남겨져 있어 장대지와 같은 부속시설의 존재 가능성이 제기되기도 하였다. 성 내측으로는 역시 석축배수로(부석렬)가 조성되어 있다. 성 내벽 지점에서 돌지귀 1매가 확인되어 동문지로 알려져 있지만, 정확한 규모나 형태는 확인되지 않았다. 포곡식성과 남동쪽 태외식성이 연결하는 지점은 판축층과 함께 내외측 보강토, 성내측의 석축배수로가 확인되었다.

남성벽 구간은 모두 6지점에 대한 조사가 이루어졌다. 특히 곡부에 조성된 백제 남문지가 확인되었고, 통일신라시대에 들어서 수개축한 양상이 확인되었다. 문과 연결하는 성벽은 석재로 마감하였으며, 그 폭은 약 510cm이다. 특히 성 외벽은 판축용 목주가 세워지는 자리에 원형 초석을 두고 그 초석 사이에 석축하여 마감한 뒤, 그 내부를 판축해서 성벽을 만들었다. 그리고 남문지에서 서편으로 40m 떨어진 지점에서 치 시설이 조성되어 있다. 체성부와 치는 1, 2차 판축으로 이루어져 있으며, 치 규모는 너비 7.4m, 길이 11m이다. 또 포곡식성과 부소산 남동쪽의 태외식성이 연결하는 지점의 성벽 너비는 약 4.9m 정도이며, 기단석축이 부가되어 조성된 태외식성은 백제 성벽의 내외벽에 기대어 그 상부로 축조되어 있다.

서성벽 구간은 4지점에 대한 조사가 이루어졌다. 그 중 그동안 서문지로 추정되어오던 지점에 대한 조사가 최근 이루어진 바 있다. 이 일대는 성 내측으로 평탄면이 조성되어 있는데, 평탄면을 기준으로 북동쪽과 남서쪽으로 연결되는 부소산 내 큰 곡부를 이루고 있다. 그 중 남서쪽을 향하는 곡부로 성벽이 관통하여 지나고 있는데, 이 일대에 대한 발굴조사를 통해 불리한 지형조건에 적용된 성벽의 축조기법이 잘 드러난바 있다. 특히 성벽의 하중을 견고히 받치기 위해 성 외측을 중심으로 흙다짐과 부석을 이용한 기저부 시설을 조성하고, 성벽을 관통하는 석축암거를 축조한 뒤 그 상부로 체성부를 판축해 올리는 양상이 확인되었다. 성벽을 관통하는 석축암거는 성 내벽을 따라 조성된 석축배수로, 외벽을 따라 조성된 구상유구 등과 함께 성내외 우수 처리 시스템을 복원해 볼 수 있는 좋은 자료라 할 수 있다. 서문지 추정지점 서쪽 구간은 판축기법으로 조성된 토성의 내외벽을 기와와 점토를 이용해 피복한 양상이 확인되어 그동안 밝혀지지 않았던 토성벽을 유지하기 위한 기법의 일부가 파악되었다.

2. 부여 나성

부여 나성은 도성의 외곽을 두른 것으로 평면은 부정형에 가깝지만, 도성의 4면을 따라 존재할 것으로 이해하고 그 방위에 따라 북나성, 동나성, 서나성, 남나성으로 명명(홍

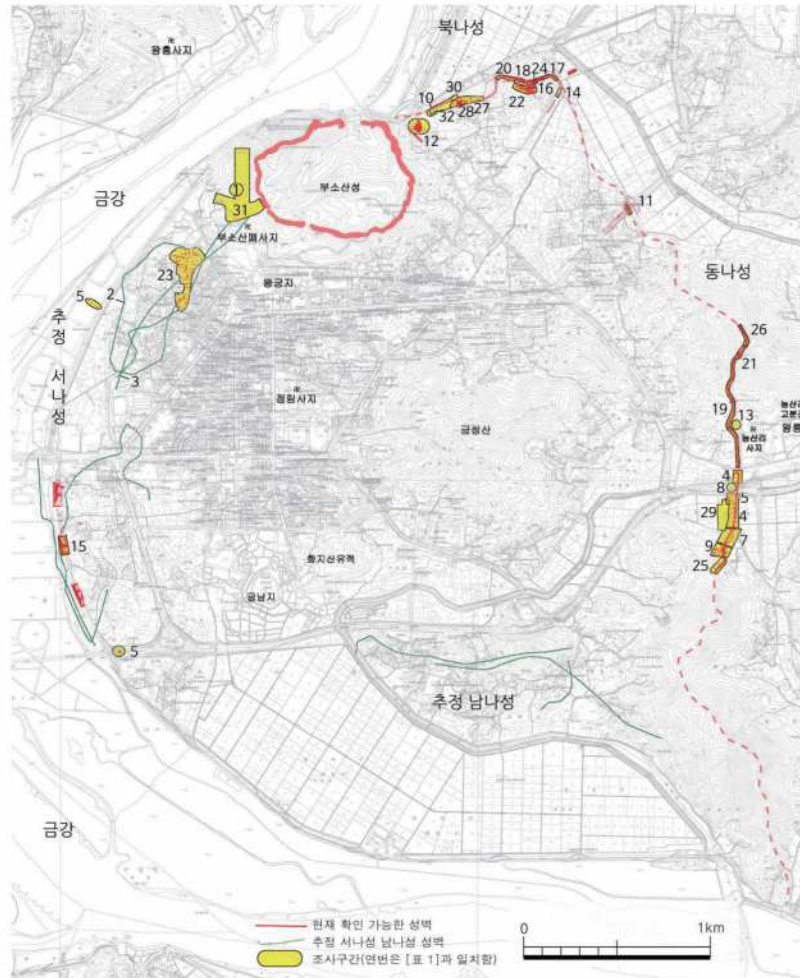
재선 1981, 성주탁 1984, 이도학 2012)되어 불리고 있다. 그러나, 현재까지 지표 및 발굴조사를 통하여 복나성과 동나성의 존재만이 확인되었고, 서나성과 남나성은 그 존재가 명확히 확인되지 않고 있다. 명확하게 실체가 확인되는 나성 성벽의 전체 길이는 6.6km로 성벽선은 부소산성 북문지 동쪽에서 가증천 제방과 청산을 지나다가 남동쪽으로 우회하여 월합지에서 석목리-능산리 산(해발 116m) 정상부까지 이어지고 다시 남쪽방향으로 산사면을 따라 내려와 왕포천을 건너 필서봉(해발 118m)-염창리 산(해발 134m)봉우리를 따라 백마강으로 향하면서 산 끝자락으로 이어지고 있다.

부여 나성에 대한 조사는 1991년 능산리 일대에 대한 본격적인 발굴조사를 포함하여 현재까지 30여 차례에 걸쳐 수행되었으며, 그 동안의 조사 현황을 살펴보면 아래 표와 같다.

〈표 2〉 부여나성 조사현황

연번	조사 연도	조사명칭	지점명	조사내용		참고문헌
1	1978	부여지구유적조사 및 정비계획	전구간	성벽선 제시	서나성과 남나성 인정	충남대학교 백제연구소 1978
2	1981	백제사비성연구	전구간	성벽선 제시	서나성과 남나성 인정	홍재선 1981
3	1984	백제성지연구	전구간	성벽선 제시	서나성과 남나성 인정	성주탁 1984
4	1991, 1993, 1998	부여 나성	능산리 동나성 저지대, 능산리 동문지	성벽 45m, 동문지 1	석축성벽 잔고 2.5m 성벽 잔고 5m	국립부여박물관 2003
5	2000	사비도성	능산리 동나성 저지대, 군수리 서나성 추정 제방	성벽 기저부, 지엽부설시설, 목책, 해자	기저부 확인 서나성 성벽 없음	충남대학교 백제연구소 2003
6	2000	백제사비나성	전구간	성벽선 및 문지 제시	성벽 잔고 4.5m 서나성과 남나성 부정	충남대학교 백제연구소 2000
7	2000	백제사비나성Ⅱ	능산리 동나성 구릉부 (필서봉, 능사 서북쪽)	성벽 90m, 성벽축조이전층 지배기편 출토	석축성벽 잔고 3.0m 성벽 잔고 6.0m	충남대학교 백제연구소 2000
8	2001~2002, 2004	부여 능산리 동나성 내외부 유적	능산리 동나성 저지대	성벽 기저부, 지엽부설시설	기저부 확인	충청문화재연구원 2009
9	2002	백제사비나성Ⅲ	능산리 동나성 구릉부 (필서봉)	성벽 47m, 석축성벽 작업 분단구간	석축성벽 잔고 3.6m 성벽 잔고 4.7m	충남대학교 백제연구소 2002
10	2003	가증천 정비공사 중 수습조사	쌍북리 복나성 저지대 (가증천변)	성벽	석축성벽 확인	-
11	2004, 2007	부여 석목리 나성 유적	석목리 동나성 저지대	성벽32.8m	석축성벽 잔고 2.5m 성벽 잔고 5m	충청문화재연구원 2009
12	2006	부여 쌍북리 현내들 북포유적	쌍북리 북포	건물지, 도로	성벽 없음	충청문화재연구원 2009

연번	조사 연도	조사명칭	지점명	조사내용		참고문헌
13	2007	능산리사지 10차	능산리 동나성	성벽	성벽 흔적 확인	한국전통문화학교 고고학연구소 2011
14	2010	부여 뒷개 유적	쌍북리 동나성	성벽	성벽관련 성토층 확인	부여군문화재 보존센터 2013
15	2010	부여 군수리 경작유적	군수리 서나성 추정 제방	건물지	서나성 성벽 없음	금강문화유산 연구원 2013
16	2011	복나성Ⅰ	쌍북리 복나성 구릉부 (청산)	성벽	성벽 흔적 확인	부여군문화재 보존센터 2013
17	2011~2012	복나성Ⅱ	쌍북리 복나성 구릉부 (청산)	성벽 180m 치	석축성벽 잔고 2.1m 성벽 잔고 4.5m	부여군문화재 보존센터 2013
18	2012	복나성Ⅲ	쌍북리 복나성 구릉부 (청산)	성벽 73m, 명문석	석축성벽 잔고 1.2m 성벽 잔고 3.5m	백제고도문화재단 2014
19	2012~2013	동나성Ⅰ	능산리 동나성 구릉부 (능사서쪽)	성벽 744m, 각자성석	석축성벽 잔고 1.57m 성벽 잔고 4.98m	백제고도문화재단 2015
20	2013	복나성Ⅳ	쌍북리 복나성 구릉부 (청산)	성벽 113m, 개보수구간	석축성벽 잔고 1.56m 성벽 잔고 6.23m	백제고도문화재단 2015
21	2013	동나성 2문지	능산리 동나성 구릉부 (능사서쪽)	문지	동문지 2	백제고도문화재단 2015
22	2014~2015	복나성ⅤⅥ	청산 정상부	건물지, 대지조성	-	백제고도문화재단 2017
23	2015	서나성	구교리 서나성 추정 구릉부	-	성벽없음	백제고도문화재단 2017
24	2016	복나성Ⅶ	쌍북리 복나성 구릉부 치 내측	치, 연화문전	-	백제고도문화재단 2017
25	2016	동나성Ⅲ	능산리 동나성 구릉부 (필서봉)	성벽 120m, 작업분단구간, 기저부 보강시설	석축 성벽 잔고 2.0m 성벽 잔고 5.3m	백제고도문화재단 2018
26	2016	동나성Ⅳ	능산리 동나성 구릉부	성벽 120m 치, 기저부 보강 시설	석축 성벽 잔고 1.9m 성벽 잔고 5.8m	백제고도문화재단 2018
27	2017	복나성 시굴	쌍북리 복나성 구릉부 (가증천변)	성벽	성토층 확인	백제고도문화재단 2020
28	2018	복나성Ⅶ	쌍북리 복나성 구릉 정상부(가증천변)	성벽 건물지	석축 성벽 확인	백제고도문화재단 2020
29	2019	동나성Ⅴ	능산리 동나성 내측부 (필서봉말단부)	벽주건물지, 도로		백제고도문화재단 2020
30	2019	복나성Ⅸ	쌍북리 복나성 구릉-저지대연결부(가증천변)	성벽 7.5m, 기저부 보강시설	석축 면적 최대 10단	백제고도문화재단 2020
31	2020	서나성 시굴	부소산성 서문지 연결 구간	건물지, 대지조성	서나성 성벽 없음	백제고도문화재단 2020
32	2021	복나성Ⅹ	가증천 남안	성벽 60m 문지, 대지조성 평면조사	석축 성벽 잔고 2.1m	백제고도문화재단 2021



도면 2. 부여 나성 조사현황도(표 2 연번과 동일)

부여 나성은 1978년 충남대학교 백제연구소의 부여지구유적조사 및 정비계획안 작성에 따른 지표조사를 토대로 본격적인 연구가 시작되었다. 이때 서나성의 성벽선이 제시되었는데, 이후 나성의 성벽과 소지(沼池)와의 연관성을 고려하여 나성의 평면구조를 이해(홍재선 1981)하면서 남나성의 성벽선까지 제시되게 되었다. 또한 서나성과 남나성은 북

나성과 동나성이 먼저 축조된 이후 각각 범람에 대비하여 순차적으로 조영되었다는 견해(田中俊明 1990)가 제시되기도 하였다. 이와 같은 서나성과 남나성의 존재는 별 이견 없이 이어지다가 2000년 충남대학교백제연구소의 성벽 현황조사를 통해 성벽의 구체적인 현황과 함께 서나성과 남나성의 존재가 부정되기 시작하였다. 또한, 지금까지 서나성의 존재 여부를 확인하기 위한 조사가 수차례 이어졌으나, 모두 성벽과 관련한 체성의 흔적은 없었고, 백제 당시의 기와 건물지(충남대학교박물관 2000)와 경작유구(한국문화재단 2020)등만 확인될 뿐이었다. 이로써 성벽을 갖춘 서나성과 남나성은 당초부터 존재하지 않았을 가능성이 극히 높아졌다.

북나성은 부소산성 북문지 동편부터 청산 동사면 끝자락까지의 구간으로 그 길이는 약 1km 정도이며, 지금까지 10차례 조사가 이루어졌다. 북나성의 성벽은 청산 북사면부 일대의 산지구간을 지나서 가증천 남안으로 이어지는 성벽 약 400m를 확인하였고, 성벽의 잔존 최대 높이는 6.23m, 석축부 면석의 최대 잔존높이는 2.1m 정도 이다. 북성벽구간에서는 성벽과 함께 치 1개소, 청산 정상부의 대규모 건물지군과 함께 2022년도 조사에서 가증천 남안의 평지구간에 위치한 문지의 존재를 새롭게 확인하기도 하였다.

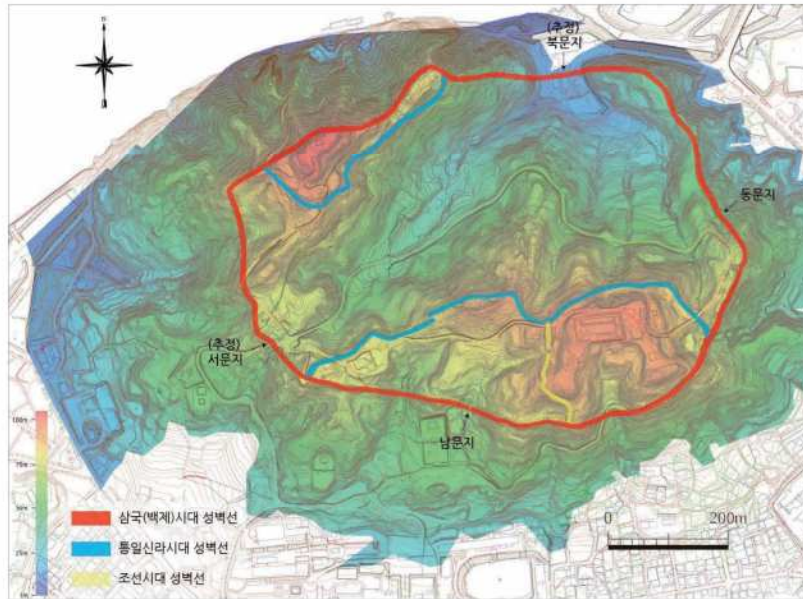
동나성은 청산의 동쪽 모서리에서 능산리산을 경유하여 왕포천-필서봉-염창리 산으로 이어지는 약 5.5km에 해당하는 구간으로 지금까지 성벽에 대한 직접적인 조사는 11차례 정도 이루어졌다. 동나성 구간의 조사는 주로 왕포천 일대의 저습지대 구간과 능사의 서쪽과 필서봉 일대의 산지구간에 대해 이루어졌다. 동나성 성벽은 연장 약 1.45km 정도 확인되었다. 특히 왕포천 일대의 저습지 구간에서는 부업공법이나 말뚝공법 등의 다양한 연약지반 처리 공법 등이 밝혀지기도 하였다. 이와 함께 문지 2개소, 치 1개소 등의 시설이 확인되었고, ‘扶土’, ‘弓土’, ‘白虎口虎’명의 각자성석이 확인되기도 하였다.

Ⅲ. 축조기법 검토

1. 부여 부소산성

1) 입지

부소산을 아우르고 축조된 백제 포곡식성은 북서쪽(사자루 일대)과 남동쪽(군창지 일대)의 두 봉우리와 북동쪽(현재 취수장)과 남서쪽(남성벽 치성 서측)의 곡부를 감싸고 축조되었다. 따라서 성벽이 축조된 지형은 능선에서 가까운 사면과 곡부구간으로 나뉘 살펴볼 수 있다.



도면 3. 부소산 내 성벽의 입지

성벽이 축조된 국지적 지형을 살펴보면 북성벽의 경우 현재 취수장이 들어선 지점이 해발 14m 정도로 깊은 곡부를 이루고 있다. 이곳은 북문지로 추정되는 곳으로 남측에서 내려오는 유수가 모여 북측의 백마강으로 연결된다. 동성벽은 해발 50~70m 정도의 능선에서 가까운 사면에 축조되었으며 추정 백제 동문과 치성, 장대지 등이 확인된다. 남성벽은 남문이 해발 63~68m에서 확인되며 남문 서측 일대는 곡부 지형이다. 이 곡부를 지나면 치성(해발 71~72m)이 확인되는데 남측(사비도성 내부)을 조망하기 적합하다.

서성벽 구간은 현재 부소산폐사지에서 부소산성 내부로 진입하는 통행로가 위치하며 이곳이 서문지로 추정되던 곳이다. 이 일대는 해발 65m 정도이며 곡부에 해당한다. 추정 서문지 지점에서 북서쪽으로 향하는 성벽은 점차 해발 고도가 높아지며 부소산 북서 봉우리(사자루 일대)를 감싸고 조성된다.

2) 기저부

기저부 조성은 성벽 축조에 있어 선행되는 작업이며 동시에 가장 중요한 공정이다. 안정적인 성벽의 유지를 위해서는 정지작업과 함께 지반을 보강하거나 개량하는 공사가 수

반되어야 한다. 따라서 축성이 이루어질 지반의 종류와 지형에 따라 기저부 조성 방식은 다양하게 확인된다.

부소산성의 포곡식성 성벽 축조 시 기저부 조성은 대체적으로 기저면 정리 이후 부분적으로 기저부층이나 기저부시설을 조성하는 과정을 거친다. 주로 흙다짐을 통한 기저부층을 조성하거나, 석재를 이용해 시설하는 방식을 채택하는데, 성벽이 완만한 산사면과 곡부, 급경사면 등 다양한 지형을 지나기 때문에 성벽이 들어선 세부 지형에 따라 다른 방식이 적용되는 것으로 볼 수 있다.

기저면 정리(도면 4)는 대부분 지점에서 기반층까지 퇴적토를 걷어내고 실시하였으며 대체로 원지형의 경사도를 유지하여 삭토하였다. 특징적으로 서성벽 추정 서문지 일대에서는 성벽이 조성될 지점은 원지반이 드러나도록 정리하였으나 성 외측으로는 원지반 상부의 퇴적토를 모두 걷어내지 않고 그대로 활용한 양상도 확인된다.

기저부층 조성(도면 4)은 주로 성벽이 지나는 지점이 곡부, 급경사인 지점에서 확인되는데, 이 과정을 통해 성벽이 들어설 곳에 대지를 조성하고, 성벽의 기반부 높이를 일정하게 유지할 수 있다. 또 성 외측의 경사도를 줄여 성벽의 하중이 외측으로 집중되어 붕괴되는 위험을 줄이기 위한 작업으로 볼 수 있다. 이때 성토층 일부를 보강하기 위한 보강용 석축이 확인되기도 한다. 이는 기저부의 견고성과 응집력을 위해 시설한 토류석으로 판단하기도 한다(백제고도문화재단 2021c).

그리고 판축토루가 조성될 내·외측 가장자리에 도랑 형태의 **구를 시설**(도면 4)하는데 대부분 지점에서 정지된 기반층을 굴광하지만, 기저부층이 조성된 곡부나 급경사를 이루는 지점에서는 전 단계에 마련된 기저부층을 굴광하고 시설하기도 한다. 이 구 시설은 기본적으로 판축토루를 조성하기 위한 목주를 세우고 내부를 채워 목주의 지지력을 높여주는 역할과 함께 성벽 축조의 기준선 역할도 겸한 것으로 보인다.

한편 기저부에 **석재를 이용하여 지반을 보강한 양상**(도면 5)이 곡부 지형을 중심으로 확인된다. 특히, 추정 서문지 지점의 경우, 급경사와 곡부를 이루는 지형적 특성을 보이고 있다. 따라서 다른 구간에 비해 기저부 조성을 좀 더 세심히 마련한 양상을 보여주는데, 성 외측을 중심으로 1차 기저부층을 흙다짐으로 마련하고, 곡부의 동쪽 가장자리에는 석축 암거를 설치해 배수시설을 조성하였다. 그리고 암거의 서쪽, 즉 곡부의 중앙부를 중심으로 경사면을 따라 돌을 이용하여 부석함으로서 기반을 다지고 성 외벽과 일정 간격을 두고 석축단을 마련하였다. 그리고 그 상부로 2차 기저부층을 다시 흙다짐하였다. 남성벽의 남문지 구간(국립부여문화재단연구소 1996)은 20~40cm 정도의 할석을 1m 내외 두께로 채운 양상이 확인된 바 있다.



도면 4. 기저부 정지 및 기저부층 조성 양상



도면 5. 기저부 석재 보강 및 부석층 조성 양상

두 지점 모두 성 외측의 판축용 목주 사이를 4~5단 정도 석축하였는데 석축은 내부에 채운 할석을 마감해주는 역할을 하며, 상부로 판축토루가 들어선다. 결과적으로 지형적으로 유수에 취약하여 배수가 필요한 지점을 중심으로 판축토루의 하중을 버텨내고 침하를 방지하기 위해 석재를 이용한 기초 보강 기법이 채택되었다.

3) 체성부

기저부 조성이 끝나면 판축토루가 들어설 내외 경계에 목주를 세우고 판목(협판)과 결구하여 판축구조물을 설치한다. 발굴조사를 통해 확인된 판축토루의 평면 형태에서 내·외 벽에 반원상의 목주공이 남아있어, 판축구조물은 목주 중앙에 판목을 대는 구조로 이해되고 있다.

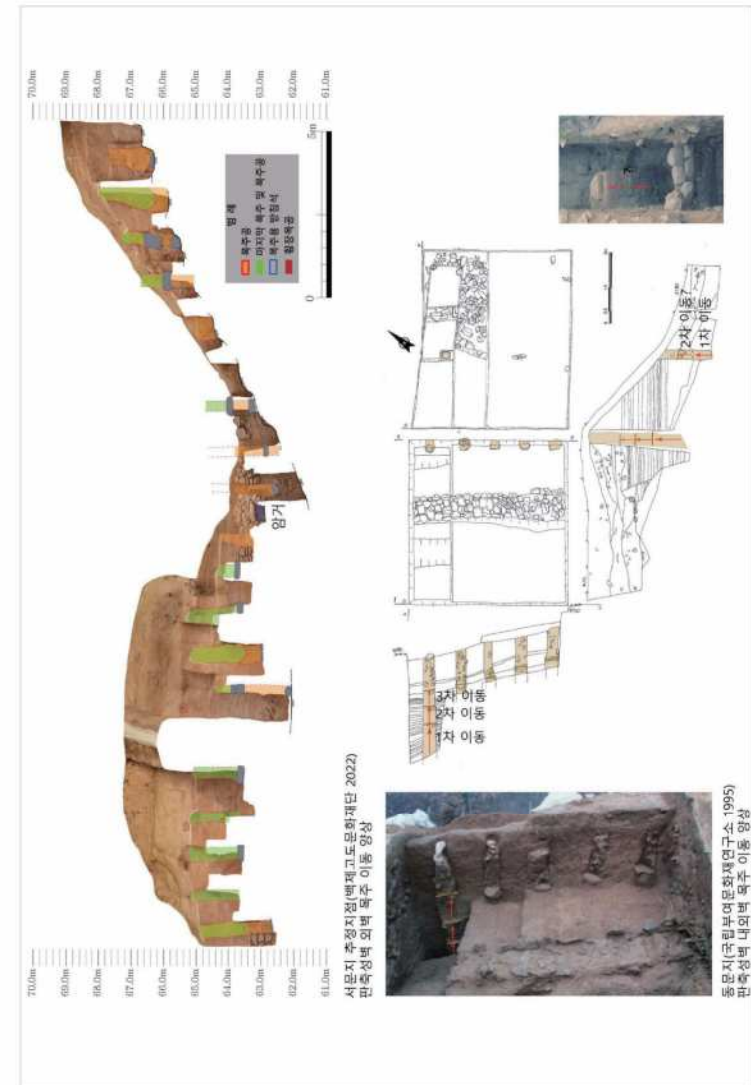
목주는 기본적으로 앞서 설치한 구 시설 내부에 놓이는데 하부 조성 방식은 일률적이지 않으나 더 깊이 파거나, 목주 아래로 돌을 괴어 놓는 방식이 채택되었다. 이는 목주의 수평 높이를 고려하고, 판축시 내부에 쌓이는 흙이 판축구조물에 가하는 힘을 버티면서 지지력을 갖도록 하기 위함이라 할 수 있다.

목주는 지름 25~50cm 내외의 목재를 사용하였다. 목주의 간격은 성벽과 평행 방향으로 약 1.2~1.5m, 직교 방향으로 3.8~5.3m 정도인데, 부분적으로 보조 목주를 배치하기도 한다.

판축구조물은 판목(협판)과 장목을 목주와 결구하여 완성한다. 판목은 판축구조물의 벽을 형성하여 내부의 흙이 밀리는 것을 방지한다. 성벽과 평행하게 설치되는 판목은 성벽의 내·외벽을 형성하는 구조물이며, 성벽과 직교하는 판목은 판축 작업 공간을 구획하므로, 축조 구간 단위의 구분선 역할로 볼 수 있다. 그간 포곡식성 조사에서 성벽과 직교하는 판목 흔적이 확인되지 않아 통일신라시대 테피식성과 구별되는 차이점으로 보기도 하였다(최맹식 1996).

추정 서문지 구간에서 일부 성벽과 직교하는 토층 구분선이 평단면상으로 확인되었는데, 이는 판축토루 하부에서부터 구분되는 것이 아니라 일정한 높이에서부터 구분되어 하부를 1차 판축한 후 그 상부로 판목을 두고 작업 공간을 분리한 것으로 볼 수 있다. 또 추정 서문지 북서편의 부소산성 재난방재시스템설치구간에 대한 긴급 발굴조사(국립부여문화재연구소 2020)에서 성벽과 직교하는 토층 구분선이 평면상에서 확인되었다.²⁾ 아직까지 판축토루의 축조 구간 단위를 판단할 만한 조사 성과는 없으나, 작업구간을 분할하는 판목이 사용되었을 가능성은 높아 보인다.

²⁾ 간단한 긴급 발굴조사로 평면 조사 이외에 더 진행되지 않아 명확하지는 않으나, 현재 이 일대에 대한 조사가 계획되어 있어 차후 결과를 기대해본다.



도면 6. 판축구조물 수직 상승 이동 양상

횡장목과 종장목은 판축작업 완료 후 제거하지 않아(희생목) 판축토루 내부에 그 흔적이 남아있다. 판축토루에 확인되는 횡장목공은 대체로 상하 2단으로 서로 어긋나 지그재그 형태를 띤다. 즉 목주 간격과 동일한 것과 목주 사이의 중간에 위치하는 것으로 나뉘며, 전자는 성벽 내외의 목주를 연결, 어긋나 확인되는 횡장목은 종장목이나 판목 등을 연결한 것이다.

판축토루는 판축구조물 내에 토질이 다른 흙을 층층이 다져 쌓았고 일정 높이를 판축한 후, 판축구조물을 해체하고 내·외측으로 보강토를 마련하여 다시 설치한 것으로 보인다. 이러한 양상은 목주가 점차 상부로 이동하는 과정을 상정할 수 있는데, 대부분의 구간에서 최대 3회에 걸쳐 상향 이동하였다(도면 6).

특히 서문지 추정지점 성벽 조사에서 잘 나타나는데, 목주가 이동하는 높이는 약 40~80cm 정도이다. 첫 번째 판축구조물이 세워지고 1차 판축층이 일정 높이까지 완성되면, 기존의 판축구조물을 제거하기 위해 주변을 굴착³⁾하여 목주를 제거하였다. 그리고 목주가 제거된 자리를 흙으로 다시 채워 지반을 형성한 뒤, 다음 판축구조물을 세워 판축작업을 다시 진행하는데 이 과정에서 성 내·외측의 지반이 전반적으로 상승하는 효과를 보인다. 결과적으로 성벽 판축층 조성과 더불어 성 내의 대지조성이 함께 이루어지고 있다⁴⁾.

한편 판축층의 조성 양상은 성벽 진행방향 토층에서 원지형이 경사를 이루고 있는 구간(동성벽, 서문지 추정지점)의 경우 지세에 따라 경사 판축이 확인된다. 서문지 추정지점의 경우 동측의 급경사 구간에는 경사 판축이, 곡부 구간에는 성토를 통해 성벽 기반부 높이를 수평으로 조정한 후 그 상부로 수평 판축이 확인된다(도면 7). 따라서 성벽이 조성되는 지반의 형태에 따라 수평 판축과 경사 판축이 혼용되었다. 그리고 그 경계에는 분계선 없이 수평 판축층과 경사 판축층이 교호되고 있어 잔존 높이까지는 수평 구간과 경사 구간 사이 판축구조물의 경계는 존재하지 않은 것으로 보인다.

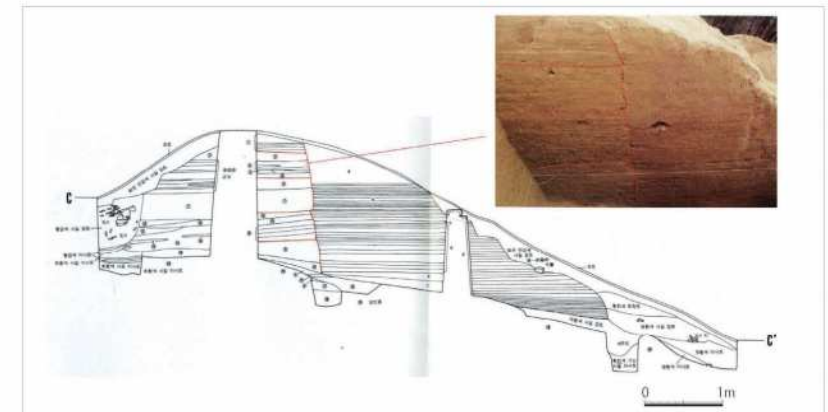
판축 시 기본적으로 물성이 다른 흙을 교대로 쌓았으나, 서로 다른 흙을 혼합하여 사용하기도 한다. 판축의 상하 공정 단위를 파악할 만한 조사 결과는 없으나 남성벽 치성조사에서 체성부와 치성부의 판축토루가 연결한 곳에서 70~80cm 가량의 층 단이 서로 맞물려 축조되어 판축 상·하단 작업 구간으로 추정된다(도면 8). 또 서문지 추정지점에서 토양을 이루는 구성 물질 및 점도, 입도 등을 기준으로 40~60cm 정도 단위의 층군으로 나누어지는데, 판축 상·하단 작업구간으로 판단할 만한 유의미한 결과라 하겠다(도면 7).

3) 목주를 제거하기 위해 주변을 굴착한 양상은 평면상으로 타원형의 수혈과 같은 형태로 확인되고 있다.

4) 이러한 양상을 보이는 지점은 기존 발굴조사 보고서에서도 확인되고 있는데, 여러 차례에 걸쳐 판축된 판축토루로 보고된 바 있다. 대지조성층(내측 보강토) 역시 물성이 다른 흙을 이용하여 얇게 퍼 흙다진 양상을 보이고 있지만, 판축층보다는 정연하지 못하고 크기가 큰 석재나 풍화암반덩어리들이 포함되어 정제되지 못한 양상을 보이고 있어 판축층과는 엄연히 구분해 봐야 할 것으로 보인다.



도면 7. 서문지 추정지점 성벽 진행방향 수평, 경사판축 경계부 단면도(백제고도문화재단 2022)



도면 8. 삼층사 동북면 치성 추정 판축 상·하 작업구간(국립부여문화재연구소 1999b)

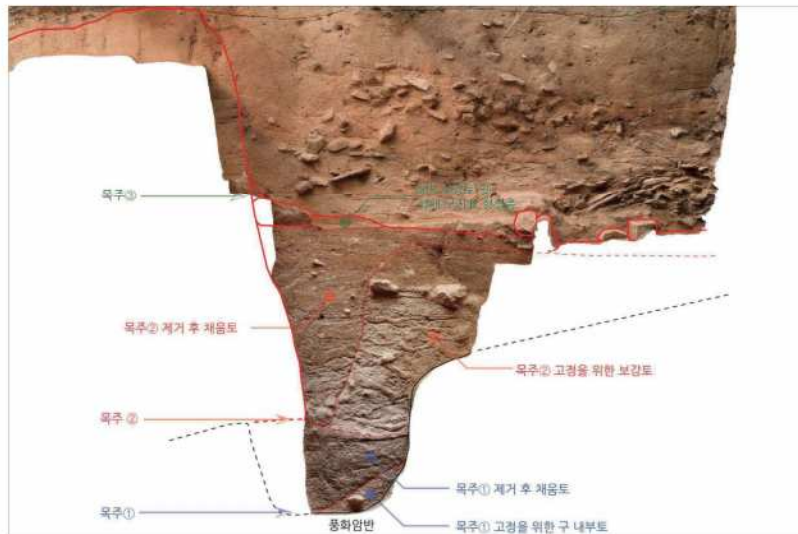
4) 판축토루 내·외측 보강토 및 배수시설 설치

판축토루와 함께 성 내·외측으로 보강토⁵⁾ 및 배수시설이 구축된다. 토성은 흙으로 축성하는 구조물로, 유수에 취약하여 자연적인 붕괴현상이 발생하기 쉽다. 특히 기저부의 경우 물에 대해 가장 취약한 부분으로 이곳을 보강하는 보강토와 함께 배수시설이 축조된다.

5) 보강토는 판축토루의 내·외측면을 성토다짐하여 피복한 내·외피토루와 같은 광의의 개념에서 일맥상통하나, 토루 내·외측을 모두 피복하지 않고 기저부 정도만 보강한 것으로 볼 수 있다. 보강토의 기능 중에서 성 내·외측으로 대지를 조성하는데 이때 대지 조성층까지 모두 보강토란 용어로 포함하여 부르는 것이 적절한지에 대해서는 차후 더 고민이 필요할 것으로 판단되나 판축토루의 기저부를 보강하는 역할에 비중을 두고 보강토라 부르고자 한다.

내측 보강토의 경우 두께의 차이는 있지만 포곡식성 대부분 지점에서 확인된다. 특히 지형에 따라 급경사 구간은 두껍게 확인된다. 이는 보강토가 성 내측의 평탄한 대지를 형성하는 역할도 했기 때문이다. 즉 보강토는 판축토루와 내측 지반 사이를 매우면서 성 내측의 평탄한 대지를 형성하고, 동시에 판축토루의 기저부를 보강하는 역할을 한 것이다 (도면 9).

또 판축구조물의 재설치를 위한 지면을 형성하는 역할도 하는데 판축구조물은 설치와 해체, 재설치를 통해 상부로 일정 간격 수직 상승한다. 이 과정에서 보강토가 조성되어 판축구조물이 상부로 이동할 수 있도록 하는 것이다.



도면 9. 서문지 추정지점 내측 보강토 조성 양상(백제고도문화재단 2022)

배수시설은 포곡식성 내·외측에서 확인되는데, 성 내측에는 석축 배수로가 보강토 상면에 축조된다. 석축 배수로 판축토루 내벽에서 약 1.5~2m의 간격으로 나란하게 확인되며 세부적인 형태는 차이를 보이지만 대체적으로 바닥석을 깔고 양 벽석을 세우되, 성벽에 접한 벽석을 더 높게 조성하였다. 이는 성벽으로 향하는 유수를 차단하고자 하는 목적과 보강토 측면의 기반석축과 같은 역할도 겸한 것이다. 또 내환도의 기능도 한 것으로 보이는데 배수로의 깊이가 낮아 배수만을 위한 목적은 아닌 것으로 보인다.

성 외측의 경우 추정 서문지 구간에서 판축토루 외벽에서 약 1.2~1.4m 간격을 두고 구상유구가 확인되는데, 성 외측의 배수시설로 보인다.



사진 1. 석축 배수로 및 구상유구 조성 양상

5) 성벽의 마감 형태

이상과 같은 공정을 거쳐 성벽이 축조되는데, 초축 성벽의 최종 마감 형태는 내·외벽이 수직에 가까운 벽을 유지하는 구조로 보인다.

이러한 성벽 구조로 판단하는 이유는 성 내·외측의 부속시설인 석축 배수로와 구상유구의 위치가 성벽 외면에서 약 1.2~2m 간격으로 판축토루를 모두 피복하는 내·외피 토루가 존재하기에는 판축토루의 내·외벽 경계에서 너무 가까운 거리에 위치하고 있다는 점이다.

또 초축 이후 성 내측(석축배수로 상부)에는 포곡식성 전역에 와적층이 형성되고 그 상부에는 국지적으로 석축이 조성되는 과정에서 석축의 시설토(기와편 및 토기편이 혼입된 적갈색의 사질점토)가 반원형의 판축용 목주공 내부까지 퇴적되는 양상을 통해서이다. 이는 두 가지 가능성을 시사하는데 먼저 판축토루를 보완하는 층을 제거(이때 목주공 내부에 퇴적된 층도 동시 제거)하고 석축했을 가능성⁶⁾, 두 번째는 석축이 시설되는 시점에 목주공 내부가 비어 있었을 가능성으로, 처음부터 비어있었거나 목주가 남아 있다가 석축

⁶⁾ 성벽 전체를 피복하는 정도의 내·외피 토루가 존재하였다면, 수축 작업시 이를 남김없이 모두 제거해야 하는데, 이는 과도한 노동력을 수반하는 작업으로 효율성이 떨어진다.

단계에 제거되었을 가능성이 있다. 이에 대해서는 석축 보강 직전까지 판축 과정에서 사용된 목주를 제거하지 않았을 가능성도 제기되었다(백제고도문화재단 2021c).

다시 말해 판축토루 내·외측의 부속시설과의 위치, 초축 이후 성벽에 변화 양상 등을 고려해 볼 때 성벽은 판축토루만 축조된 상태에서 수직에 가까운 벽을 유지한 구조였을 것으로 판단된다.

그러나 토성은 유수에 취약하여 세굴의 위험성이 높기 때문에 어떤 방식으로든 피복이 이루어졌을 것이다. 이와 관련하여 추정 서문지 구간의 서쪽 일대 성벽 내외벽에서 점토와 기와를 이용하여 피복한 모습이 확인된다.

상세히 살펴보면 수직에 가까운 성벽 외면에 점토를 바르고 기와편을 세워 붙인 뒤 다시 점토로 피복하였다. 이 피복층은 판축 공정의 마지막 목주를 세운 초석이 놓인 면에서 성벽이 잔존하는 최상단부까지 시설되었다. 이 피복층은 성 벽면을 보호하기 위한 것으로 보이는데 내·외포 토루가 없는 수직벽 구조 가능성을 보여주는 요소 중 하나라 할 수 있다(백제고도문화재단 2022). 이러한 양상은 남성벽 구간 중 남문지 일대에서 부분적으로 기와를 이용하여 성벽을 피복한 양상이 보고된 바 있다.



사진 2. 서문지 추정지점 서쪽 판축토루 외벽 기와 피복 상태



사진 3. 남문지 서쪽 성 외벽 기와 피복상태
(국립부여문화재연구소 2021)

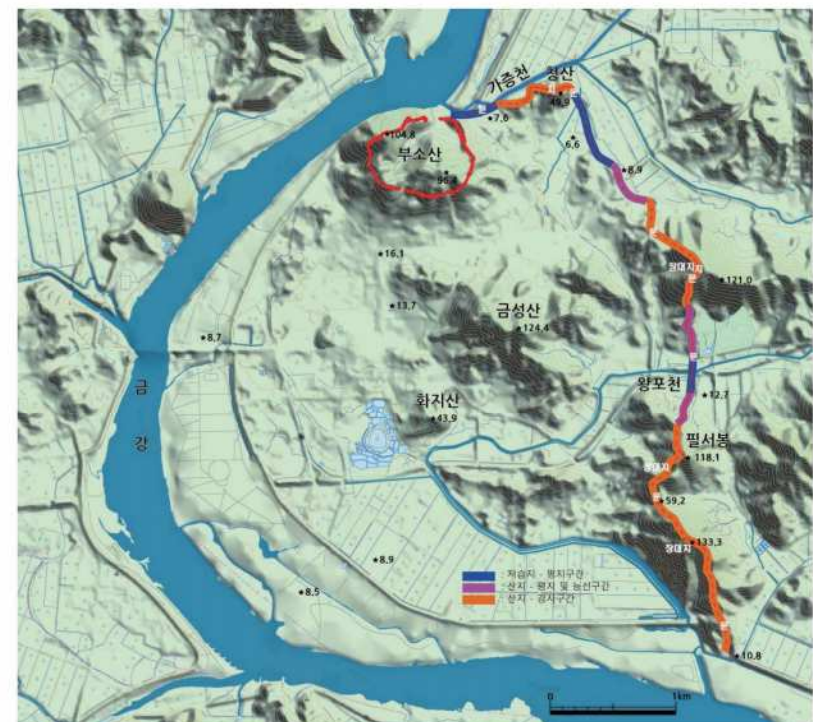


사진 4. 수혈건물지 및 주변조사 남성벽 내측 기와
파복 상태(국립부여문화재연구소 2021)

현재까지 관측토성에 대한 발굴조사 결과, 토성의 내외벽을 피복한 흔적이 확인된 양상은 확인된 바 없고 추상적인 가능성이 제기되었을 뿐이다. 부소산성에 대한 기존 조사에서도 부분적으로 기와를 이용한 피복 양상이 확인된 바 있으나 매우 국지적인 부분으로 전체 성벽에 적용하기에는 무리가 있다. 그럼에도 서문지 추정지점의 서쪽 구간 조사 결과로 보아 남아있는 성벽면 전반적으로 피복된 양상이 확인되고 있어 점토와 기와를 이용한 벽면 피복 가능성을 제기해 보는 바이다. 다만, 이에 대해서는 추후 지속적인 발굴 조사 결과 및 다른 유적 사례를 주목해 볼 필요성이 있어 보인다.

2. 부여 나성

1) 입지



도면 10. 부여 나성의 지리적 입지 모습

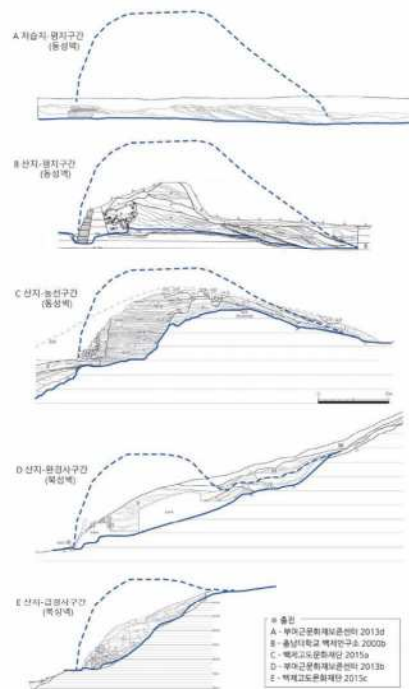
부여 나성은 사비도성을 보호하고 그 경계를 구분하기 위해 쌓은 성벽이다. 도성의 동북쪽 외곽을 감싸는 형상으로 『신증동국여지승람』에서는 그 형태가 반달과 같다고 하여 '반월성'이라고 기록하고 있다. 도성의 경계는 서에서 남에 걸쳐 만류하는 금강을 자연 참호로 하고, 북에서 동으로는 해발 100m 내외의 기복이 있는 산(부소산, 금성산, 필서봉)을 천혜의 장벽으로 하였는데, 이 산봉우리로 이어지게 성벽을 쌓아 금강의 흐름과 서로 대응(關野貞, 1915)하게 하였다.

나성의 성벽은 도성의 북동쪽에 위치한 해발 50m의 청산과 해발 100m 이상의 능산리산이나 필서봉 등의 크고 작은 산과 그 사이를 지나는 가증천과 왕포천이 있는 저습한 저지대 등 급변화되는 지형을 극복하고 조성된다. 성벽은 전체 6.6km 중 동성벽 1.45km(전체 약 5.5km), 북성벽 0.42km(전체 약 1km)가 그간 조사를 통해서 확인되었고, 이에 따른 성벽의 입지별 축조 양상도 밝혀진 상태이다.

성벽의 축조 양상은 공통적인 지형 여건을 가지는 곳마다 약간의 차이는 있지만, 공정상으로 유사한 모습이 확인되며, 이를 구분해보면 세 유형으로 나눌 수 있다. 즉, 해발 7~15m에 위치한 저지대로 주변 하천의 잦은 범람에 의한 저습한 토질을 가지는 저습지-평지구간(가증천 남안, 월함지, 왕포천 일대), 산지 중 능선의 중하단부로 가지능선의 정상부와 그 부근에 성벽이 지나는 산지-평지 및 능선구간(석목리, 능산리 일대), 산사면부에 성벽이 위치하는 산지-경사구간(청산, 능산리산, 필서봉, 염창리 산 일대)로 구분(성현화, 2022)해 볼 수 있는 것이다.

2) 기저부

성벽을 축조할 때 기저부의 조성은 기본적으로 지면을 암반이나 풍화암반층까지 파내는데, 원지형이 경사면일 때는



도면 11. 부여 나성 지형별 축조 모습

7) 전체 성벽의 길이를 기준으로 지형별 길이를 살펴보면 저습지-평지구간 1.39km(21%), 산지-평지 및 능선구간 1.18km(18%), 산지-경사구간 4.02km(61%)로 산지 중 경사구간에 성벽이 가장 길게 축조되었음을 알 수 있다.

계단식으로 깎아내는 삭토법으로 수평을 맞추고 기단석을 올려놓는 방법과 암반층이나 생토면 위에 점토나 모래·잡석을 다진 후 이를 기저부로 삼는 방법(신희권, 2015)이 활용된다. 그리고 성벽 통과 지점의 지반 견고 정도에 따라 기초공법 상의 차이가 확인된다.

저습지-평지구간은 가증천, 월함지, 왕포천 등의 범람으로 인해 발생하는 총적대지로 해발 10m 전후의 연약한 지반에 해당한다. 그래서 습지 토양인 모래나 펄(개흙)을 정지하여 기저부를 약 22~24m 정도 마련한 후 체성을 구축하는데, 이 때 지반 침하방지와 상부 체성의 하중을 지탱하기 위한 부염공법과 치환공법, 무리말뚝공법 등 다양한 연약지반 처리 공법이 적용된다.



사진 5. 탄화목층(국립부여박물관 2003)



사진 6. 부염층(백제고도문화재단 2021)



사진 7. 무리말뚝(충남대학교 백제연구소 2003)



사진 8. 치환공법(부여군문화재보존센터 2013d)



사진 9. 유기물 수혈(백제고도문화재단 2021d)



사진 10. 유기물 수혈 내부 채워진 낙엽류, 초본줄기류(삿자리?), 법씨류

부엽공법은 나뭇가지와 잎을 일정한 간격으로 깔아 지반의 부동침하를 방지하는 것으로 왕포천 주변과 가충천 남안의 저습지 일대에서 확인되었다. 왕포천 일대는 성벽이 하천을 통과하는 지점으로 1991년 조사지점(국립부여박물관 2003)에서는 직경 5~6cm의 나뭇가지를 나란하게 깔아 놓은 탄화목층이 확인되었는데, 이 층 위로 50cm 정도 성토한 후 다시 수목을 까는 방식으로 세 번에 걸쳐 반복하였다. 탄화목층은 성벽 외측 가장자리에 배치한 석축부의 하중을 견디기 위한 것으로 탄화목층 전면에는 20cm의 판석을 깔아 층의 밀림을 방지하였다. 1999~2000년 조사지점(충남대학교 박물관 2003)은 대부분의 채성부가 유실된 지점으로 정지된 기반층과 인공적으로 성토되는 층 사이에 얇은 나뭇가지와 낙엽 등을 2~5cm 가량 깔고 그 위를 20~30cm 정도 성토한 후 다시 부엽층을 까는 방식이 확인된다. 부엽층과 성토층을 반복적으로 깔아주면서 층내의 인장력을 높이고, 채성의 하중을 분산시키면서 방수와 배수를 용이하게 하는 기능을 하였다. 가충천 남안에 위치한 북성벽은 풍납토성 서성벽처럼 강변 층적대지에 퇴적된 자연제방을 정지하여 성벽이 축조되는데, 성 외측의 연약한 지반에 부분적으로 부엽층을 시설한 모습이 확인되었다.

말뚝공법은 동성벽에서 부엽층으로 기저부가 마련된 구간(충남대학교 박물관 2003)의 성벽 안팎 가장자리에 직경이 5~10cm 정도의 말뚝을 약 50~100cm 간격으로 박는 모습이 확인되었다. 말뚝은 대체로 기반토 위의 최초 부엽층까지 박았는데, 이는 성토층 사이의 결합력을 높이면서 성벽 단부가 흘러내리는 것을 방지하기 위한 시설이다.

치환공법은 동성벽 구간(부여군문화재보존센터 2013d)에서 확인되었는데, 정지된 기저부의 성벽 가장자리 아래에 너비 170cm, 깊이 70cm 이상의 도랑을 파고 그 내부에 정지된 기저부와는 물성이 다른 흙을 대신 채워 넣은 양상으로 석축부 하중을 버티기 위한 시설로 보인다. 북성벽 구간(백제고도문화재단 2021)에서는 성 외측 전면에 길이 7.2m, 너비 180cm 크기의 구덩이에 층층이 낙엽류나 초본 줄기류, 볍씨류 등의 유기물을 채워 넣은 수혈이 확인되었다. 지반이 무른 지점에 생성된 구덩이에 유기물을 채워서 지면을 보강한 시설로 보인다.

산지-평지 및 능선구간은 해발 12~40m 부근의 낮은 구릉부나 사면 말단부 일대에 성벽이 축조된다. 평지구간의 경우는 비교적 평평하게 정지하는 반면 능선구간은 표토층을 제거하면서 원지형의 요철면을 유지하여 약 16~18m 너비의 기저부를 조성한다. 성벽 통과 지점이 급경사면이거나 지반이 약한 지점은 기초성토된 층위에 석재나 점성이 강한 흙을 피복하여 석축부의 유실을 방지하였다.

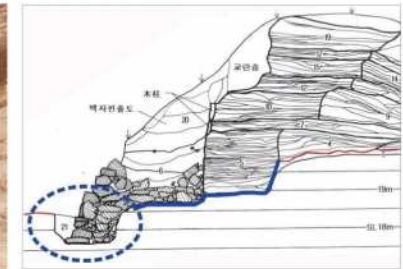
기초성토 이후 성외측의 기저부는 석축부 구축을 위하여 계단상으로 재 굴착한 후 기

초석을 위한 도랑을 성벽의 가장자리를 따라 조성한다. 도랑⁸⁾은 깊이 70cm, 너비 50~100cm 내외로 기초석이 4~5단, 2열정도 쌓을 수 있는 크기이다. 성벽을 축조하고자 하는 곳에 구덩이를 다시 되메워 지반을 강화하는 기술로, 토성을 축조할 때도 활용되는 기초(基槽)와 유사한 역할로 생각된다.

산지-경사구간은 능선상의 경사면에 성벽이 통과하는 구간으로 기본적으로 산지-평지 및 능선구간과 유사하다. 기저부는 좁게는 1.5m 정도, 넓게는 17m 정도 마련되는데, 원지형의 형태를 유지한 채 표토층만 제거하면서 사선 혹은 계단상으로 삭토하여 기저면을 조성한다. 성벽 진행방향의 급경사구간은 여러 단의 계단을 굴착하여 기저부를 조성하기도 한다. 기저부 정지 이후 지반이 불량한 지점은 일부 성토하기도 하고, 이후에 석축부 조성을 위한 도랑을 굴착한다.



사진 11. 동성벽 기초성토(백제고도문화재단2015a)



도면 12. 기저부 계단식 정지 및 도랑 굴착(충남대학교 박물관 2000)



사진 12. 급경사 구간 기저부 굴착(부여군문화재보존센터 2013b)



사진 13. 급경사 구간 기저부 계단식 굴착(백제고도문화재단 2015a)

8) 도랑의 역할은 기본적으로는 석축부의 밀림 및 붕괴를 방지하는 것이지만 이에 겹쳐서 성벽의 진행 방향을 표시해주는 공사 계획선과 같은 역할(성현화 2021)도 겸하고 있다.

3) 토축부

부여 나성의 토축부 조성은 고대 토성의 축조방식⁹⁾과 크게 다르지 않다. 기저부의 경사도에 따라 성벽이 지탱할 수 있는 내탁면이 존재할 경우 성벽은 하단에서부터 석축부와 토축부를 함께 맞물려가면서 쌓는 토석축 동시 공정으로, 능선이나 평지지형처럼 성벽이 내탁할 면이 없는 경우는 내측에 토축부를 먼저 만든 다음 그 외측에 석축하는 선토축 후석축 공정으로 축조된다. 그런데, 2021년도 조사된 북성벽 구간에서는 사다리꼴의 협축으로 석축부를 먼저 만든 다음 뒤편에 토축부를 성토하는 이른바 선석축 후토축 공정도 확인된다.

저습지-평지구간은 왕포천 일대의 동성벽 구간에서는 성 내측으로 45° 경사를 이루면서 성토하는 체성의 하부구조가 확인되었다. 가중천에 연결된 북성벽 구간은 선축된 석축부의 내벽면에 붙여 성토된다. 먼저, 최하단은 명회색 점질토층이 12° 경사로 비교적 두텁게 성토되다가 내벽면의 4단 높이에서 황색 사질점토층을 두껍고 짧게 성토하여 경사각을 높였다. 다시 그 위는 명회색 점질토층이 약 5cm 두께로 얇게 성토되는데 이때 경사는 25° 내외이고 그 상부로는 경사도가 23~27° 내외로 유지되면서 토층 두께도 5cm 내외로 성토되고 회색 점질토와 황색 사질점토가 교차로 성토된다. 사선으로 성토되는 토층 사이에는 토류석으로 활용되었을 것으로 보이는 석재도 확인된다.



사진 14. 토석축 동시 공정 (부여군문화재보존센터 2013b)



사진 15. 선토축 후석축 공정 (백제고도문화재단 2015a)



도면 13. 선석축 후토축 공정(백제고도문화재단 2021d)

⁹⁾ 토축 성벽의 축조 방식은 흙을 쌓아서 축조하는 성토법, 흙을 깎아서 축조하는 석토법, 흙을 층층이 단단하게 다져서 쌓는 판축법 혹은 교호성토법(양시는 2013)으로 구분 할 수 있다.

2021년도 북성벽 조사에서는 성벽의 단면조사와 함께 평면조사를 통해 토축부가 성토되는 공정의 모습을 일부 확인되었다. 2021년 조사지역은 최근까지 강물의 범람이나 경작지로 이용되면서 체성의 상단부분이 유실되었다. 특히 2~3구역은 외면 석축 구지표층을 기준으로 체성의 높이가 약 2m 전후로 남아있는 상태로, 평면상에서 보면 성 내측으로 깊은 'W'자 형태를 띠고 있다. 성토는 선축된 석축부 내벽면에 덧대어 내측 방향으로 경사지게 성토하는 공정으로 일부 토층상에서 20~40° 경사각으로 성토되는 모습이 관찰된다. 이 같은 현상은 석축부 뒤채움석과 토층이 맞물리는 지점을 기준으로 352~512cm 단위로 구분되는데, 성토되는 토축부의 평면의 확장은 일정 거리를 띄우고 석축부에 붙여서 양쪽을 나란히 성토한 뒤 그 가운데를 채우는 방식으로 추정¹⁰⁾해 볼 수 있다. 이와 같은 성토 공정이 구분되는 현상은 기 나성조사구간에서는 볼 수 없었던 모습으로 향후 면밀한 평단면 조사가 이루어져 명확한 축조 공정을 밝힐 수 있길 기대해 본다.

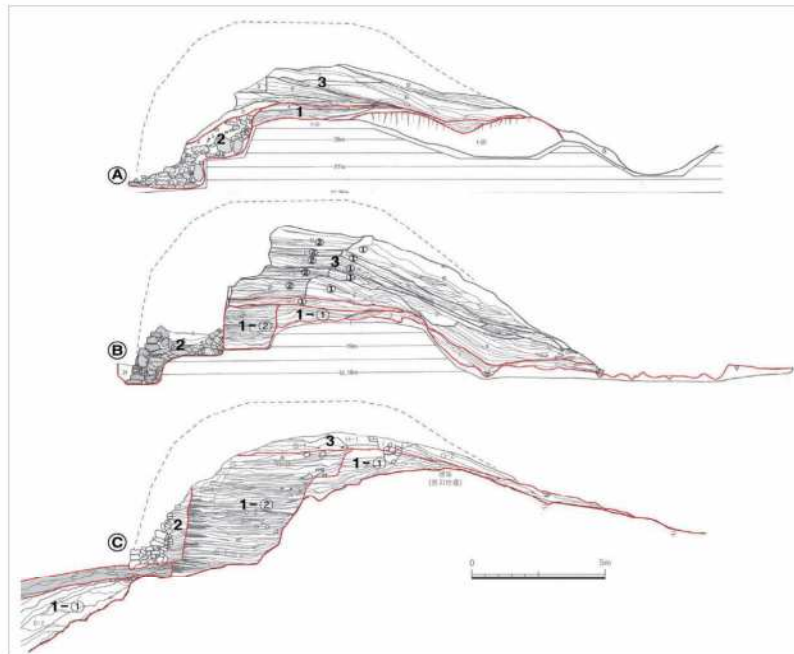


도면 14. 저습지-평지구간 체성부 상면에서 확인된 토축부 성토 모습(백제고도문화재단 2021d)

¹⁰⁾ 성토기법은 구조물이 없기 때문에 평면에서 확인되는 성토 단위가 방향이나 다각형이 아니라 타원형이나 부정형의 형태를 띤다. 그것이 낮은 곳에서 높은 곳으로 순차적으로 연결하기도 하고 일정거리를 두고 양쪽에 먼저 성토를 한 후 그 내부를 채우는 비 순차적 연결도 가정해 볼 수 있다.(이혁희, 2021)

산지-평지 및 능선구간은 성벽의 토축부가 석축이 기댈 수 있는 체성을 마련하는 것이 주된 공정으로 그 단계에 따라 3종류로 분류된다.

- ㉠ 기저부 상면을 경사 성토로 하부 토축부 조성(1) → 계단식 삭토 후 석축(2) → 경사+수평성토로 토축부 상층 조성(3)
- ㉡ 기저부 상면을 경사 성토하여 내측에 하부 1차 토축 조성(1-①) → 외측 계단식 삭토 후 수평 흠다짐 성토하여 하부 2차 토축 조성(1-②) → 하부 2차 토축의 외측 계단식 삭토 후 석축(2) → 석축부와 하부 토축부(1-①, ②)공정 상부로 1공정(경사성토→삭토정지→수평 흠다짐 성토) 반복 조성(3)
- ㉢ 성 내외측의 기저부 상면을 경사지게 기초성토 조성(1-①) → 성 내측 경사성토 토축의 외측 계단식 삭토 → 삭토 조성면에 수평 흠다짐 성토(1-②) → 성토한 토축부의 외측을 삭토 정지 → 석축부 기저부 성토 후 석축(2) → 상부 토축부 조성(3)



도면 15. 산지-평지 및 능선구간 토축부 조성 공정

(㉠충남대학교백제연구소 2000b ㉡충남대학교백제연구소 2000b ㉢백제고도문화재단 2015a 수정 인용)

토축부의 조성에서 판축을 위한 목주나 판재 등의 흔적이 확인되지 않지만, 판축과 유사한 수평 흠다짐의 토층이 확인된다. 이는 성벽의 외면에 목가구가 있었을 가능성도 생각해 볼 수도 있으나, 토축부의 내측은 기댈 수 있는 벽을 만들고, 외측 전면에는 토층 사이마다 점토를 촘촘하게 넣은 토제를 활용하면서 수평상으로 흠다짐 할 수 있는 공법을 활용하기도 하였다.



사진 16. 산지-경사구간 토축부 조성 근경 (백제고도문화재단 2013b)

산지-경사구간의 토축부는 기본적으로 성외측에서 내측으로 가면서 경사지게 하는 역경사 기법으로 성토된다. 이렇게 역경사로 축조되는 것은 성벽의 외면에 가해지는 하중을 아래쪽으로 분산시키면서 지탱해주는 역할을 하였던 것으로 보인다.

4) 석축부

부여 나성에서 석축부가 잔존하는 규모는 면적의 경우 최대 높이 16단 정도¹¹⁾ (약 4.2m)이며, 뒤채움석은 약 3~5m 높이가 잔존¹²⁾ 한다.

석축부는 성외측 기저부에 조성된 구에 크고 작은 석재를 3~7단 정도 쌓아서 기초석을 조성하는데, 지형 여건에 따라서 암반에 얹은 흙을 파거나(착암기법), 성토된 기저부구를 굴착하지 않고 두께가 얇은 석재를 면적보다 10cm 정도 돌출시켜 기단석처럼 조성하기도 한다.



사진 17. 외벽석 석재 양상1 (백제고도문화재단 2014)



사진 18. 외벽석 석재 양상2 (백제고도문화재단 2018b)



사진 19. 외벽석 석재 양상3 (충청문화재단연구원2009b)

11) 동성벽 중 능선리에서 필서봉으로 이어지기 전의 얇은 곡저지대에 구축된 곳으로 지금까지 확인된 면적 중 가장 높게 남아있는 곳이다.(충남대학교백제연구소 2000a)

12) 체성부의 잔존 높이는 성외측 구지표면을 기준으로 보면 대체로 5~6m 내외이다.

면석은 대체로 장방형 할석이 사용되는데, 돌이 치석된 상태에 따라 면석의 4면이 판관하지 못하고 부정형한 석재(사진 19)와 4면을 비교적 판관하게 다듬은 석재(사진 18), 그리고 4면이 판관한 장방형 석재의 가장자리를 정다듬하여 가공한 석재(사진 17)로 구분된다. 성벽의 결구상태는 면석의 4면이 판관한 석재가 사용된 성벽은 수평줄눈을 길게 유지하면서 품자형으로 구축하는 반면 그렇지 못한 석재가 사용된 성벽은 수평줄눈이 짧고 벽석 사이에 켜기돌을 사용하면서 결구시키는 특징이 있다. 한편, 면석의 가장자리가 정다듬된 치석된 석재는 주로 문이나 치와 같은 성내 시설물 주변에 주로 사용된 것으로 확인된다.

면석의 석재는 비교적 규격화된 방형(1:1), 장방형(1:2~3)의 할석으로 크기는 대체로 길이 50cm내외, 높이 30cm내외이지만, 저습지-평지구간의 경우는 길이 100cm내외, 높이 50cm내외의 큰 석재를 사용하기도 하였다.

동나성 구간의 성벽 중 일부는 석재의 치석상태, 크기 및 결구 상태 등에서 구간의 구분이 가능한 지점¹³⁾들이 관찰되어 이를 토대로 24~30m 정도의 작업 분담구간이 설정되었으며, 2021년 복나성 발굴조사 지점에서도 토축부와 석축부가 215~315cm 정도의 간격으로 서로 맞물려서 축조되는 구간 단위가 확인(도면 14)되기도 하였다.

면석은 대체로 67° ~ 75° 사이로 경사각을 유지하면서 구축되는데 이때 면석은 퇴물림쌓기로 경사도를 만들거나, 종단면을 사선으로 가공하여 기울여서 경사도를 만드는 방식이 확인된다. 성벽의 진행방향으로 경사가 급한 구간은 석축을 구축할 때 상부의 하중을 지탱하기 위하여 부분적으로 큰 석재를 배치하거나, 역경사¹⁴⁾로 구축하기도 한다.

일반적으로 석축성벽에서 주로 쓰이는 석재는 견치석처럼 앞에서 볼 때는 장방형이지만, 후면은 뾰족하게 뒷뿌리가 긴 형태의 돌로 면석을 쌓고 적심석(뒤채움석)은 북골돌으로 불리는 얇고 긴 돌을 사용하여 면석과 뒤채움석이 서로 결구되게 축조한다. 하지만 나성에서는 일부 구간에서만 면석과 적심석이 맞물려 축조되는 양상이 관찰되고 대체로 면석의 4면을 정다듬하여 서로 완전히 밀착시키지만, 후면은 특별한 가공이 없어 적심석과의 결구가 맞물리지 않고 있다. 이에 성벽 중에는 면석만 이탈된 구간이 많이 확인되는데 이때 뒤채움석은 흙사 허튼층쌓기 한 것처럼 남아있기도 한다.

¹³⁾ 동성벽(충남대학교 박물관 2000, 12)에서 확인되었으며, 축조경계구간을 기준으로 좌측의 성들은 모따기된 방형의 석재로 수평줄눈을 맞추어 품자로 정연하게 쌓지만, 우측은 모따기되지 않은 장방형의 석재로 불규칙하게 조성된 양상을 보인다. 또한, 동나성 2문지 성벽(백제고도문화재단 2015)에서도 개구부를 중심으로 북쪽 성벽의 성들은 크기가 일정하고 판관하게 치석된 성돌을 사용하여 한단씩 수평하게 구축하는 반면에 남쪽의 성벽은 크기가 일정하지 않고, 모양도 불규칙한 점 등으로 문지 양쪽 성벽의 축조 양상이 서로 다름이 관찰된다.

¹⁴⁾ 지반과 가까운 곳에 위치하는 성돌 상면의 기울기를 의도적으로 조정한 것으로 금경사지대에서 성벽의 하중을 적절하게 분산시키기 위한 것으로 보인다(김세종 2017, 49).



사진 20. 축조경계지점(↑)에 따른 외벽석 조성 상태 비교 (충남대학교 백제연구소 2000a)



사진 21. 역경사기법(백제고도문화재단 2015a)



사진 22. 외벽석과 뒤채움석 결구상태 (충남대학교백제연구소 2000b)



사진 23. 면석과 뒤채움석 잔존 양상 (백제고도문화재단 2014)

IV. 맺음말

이상 부소산성과 부여나성의 축조기법에 대해 공정별로 검토해 보았다. 두 성곽은 방아라는 기본적인 기능을 넘어, 부소산성은 사비도성의 왕성(내성)으로 이해되며 부여나성은 도성의 내외를 구분하는 외곽성의 역할을 겸한 도성의 중요시설물이다. 따라서 두 성곽에는 당시의 토목기술이 집약되었을 것임을 짐작할 수 있으므로 세부적인 축조 기법 검토를 통해 그 일면을 살펴보고자 하였다.

검토 결과 기본적으로 부소산성은 판축기법으로 축조된 토성이며 부여나성은 성의 몸체는 토축, 외형은 석축으로 된 토심석축 성벽이다. 두 성벽은 체성을 이루는 주재료가 흙이라는 점에서 동일하나 토축 방식에 있어 판축과 성토기법이라는 점에서 다르며, 부여나성은 토축부 앞으로 석축부를 두고 있어 석재를 이용하여 성 외벽을 축조하였다는 점이 큰 차이점이라 할 수 있다.

그러나 세부적인 축조기법을 살펴보면 몇 가지 유사한 토목기술도 확인된다.

① 지반을 보강하기 위한 기저부 조성시 석재를 이용한다. 부소산 포곡식성의 서문지

추정지점과 남문지 일대에서 이러한 양상이 확인되며, 동나성 저지대를 지나는 성벽에서도 이러한 기저부 조성 기법이 적용되었다.

- ② 본격적 성벽 조성 이전에 성벽 내외측 가장자리에 도랑 형태의 구를 시설하는 점이 다. 이는 성벽의 축조 경계선, 지반 강화를 위한 기초(基槽), 성벽심과 같은 역할을 역할을 하는데, 판축토성에 해당하는 부소산성에서는 판축구조물을 설치하고 지지하는 역할도 겸한다. 나성의 동성벽 구간에서는 구 내부에 기초석을 놓고 되메워 성벽의 하중 분산 및 지반 강화 역할도 보여지고 있다.
- ③ 채성부의 경우, 세부적인 방식의 차이는 있지만 흙을 이용해 성벽 중심을 구축한다는 점이다. 부소산성의 경우, 판축구조물 설치 후 물성이 다른 흙을 교대로 다져 판축토루를 조성하였는데, 기저부의 경사도에 따라 수평판축과 경사판축이 모두 확인된다. 부여나성 토축부는 내탁면과 지형에 따라 수평성토, 경사성토, 역경사성토 등으로 축조되었고, 일부 구간에서는 수평상의 판축과 유사한 흙다짐의 토층이 관찰되기도 한다.
- ④ 성의 내외벽으로 석축부를 조성한다는 점이다. 부여나성의 석축부 조성은 부소산성의 축조 공정에서는 확인할 수 없다. 그러나 부소산성 판축토루 외벽에도 국지적이지만 석축이 관찰된다. 서문지 추정지점의 경우 기저부에서 성 외측에 석축이 조성되었는데, 이 석축은 이 일대가 곡부인 관계로 유수로 인한 성벽 세굴 방지와 더불어 판축토루 하부의 석재보강 시설의 마감 시설로 기능하였다. 북성벽 일부 구간에서도 판축토루 외벽 전면에 석축이 확인되는데 단면조사가 이루어지지 않아 축조방식은 알 수 없으나, 판축토루 외벽면을 피복한 것이다. 따라서 이 석축은 부여나성 석축부가 갖는 기능 중 성벽을 보호하기 위한 시설이라는 기능적인 면에서는 유사하다 할 수 있다.

이상 성곽의 분류기준에 의해 토성과 석성으로 대별되는 부소산성과 부여나성의 세부적인 축조기술 중 유사한 토목기술을 살펴보았다. 물론 서로 다른 축조기법으로 축성된 두 성곽을 비교하여 유사한 기술을 검출한다는 것이 다소 억지스러울 수 있을 것이다. 그러나 백제 사비기 도성이라는 같은 공간에 중요시설물로서 축성되었으므로 백제 고유의 성곽 축조기술이 적용되었을 것이라는 판단되는 바이다.

이러한 관점에서 부소산성과 부여나성은 기저부 조성에서부터 석축부 구축까지 유사한 토목기술이 적용되었음을 확인할 수 있었다. 그러나 이는 사비기 뿐 아니라 백제의 전반적인 성곽 축조기술의 다각적인 검토를 통해 향후 더 연구해야 할 과제이기도 하다.

〈 참고문헌 〉

『삼국사기(三國史記)』

『신증동국여지승람(新增東國輿地勝覽)』

◎ 단행본

서정석, 2002, 『백제의 성곽』, 학연문화사.

성주탁, 2020, 『백제성지연구』, 서경.

국립부여문화재연구소, 2021, 『부소산성(1981~2002)』, 부소산성 발굴조사 40주년 기념도서.

국립부여박물관, 2016, 『부소산』, 국립부여박물관 특별전.

◎ 논고

關野貞, 1915, 「百濟の遺蹟」, 『고고학잡지』 6-3.

김용민, 1997, 「부소산성의 성벽축조기법 및 변천에 대한 고찰」, 『한국상고사학보』 제26집, 한국상고사학회.

박태우, 2007, 「백제 사비나성 축조에 대한 검토」, 『호서고고학』 16.

백종오, 2011, 「지정공법」, 『한국고고학전문화사전 성곽·봉수편』, 국립문화재연구소.

성정용, 2007, 「백제의 토목기술」, 『백제의 건축과 토목』, 백제문화사대계 연구총서 15.

성정용·성현화, 2022, 「사비도성 건설의 첫걸음」, 『사비백제사 1-사비시대를 연 성왕과 사비도성』, 논형.

성현화, 2020, 「부여 나성의 최신 발굴조사 성과」, 『백제왕도』, 백제왕도 학술연구총서 2.

, 2021, 『백제 사비성벽의 축조양상과 의의』, 충북대학교 석사학위논문.

신희권, 2008, 「중한 고대 축성방법 비교 연구-서산성지와 풍납토성의 비교를 중심으로-」, 『호서고고학』 18.

신희권, 2015, 「한양도성 축조기법 연구-백제 성곽과의 비교를 중심으로」, 『백제학보』 53.

심광주, 2013, 「청주 부모산성과 주변 보루의 축성기법」, 『한국성곽학보』 24집.

심상욱·이미현, 2020, 「扶蘇山城 體城 斷面, 城壁 修築」, 『고대 산성의 수축』, 한국성곽 학회 2020년도 춘계학술대회.

심정보, 1995, 「백제 사비도성의 성곽 축조시기에 대한 고찰」, 『고고역사학지』 11,12합집

, 2012, 「사비도성의 나성 축조기법에 대한 검토」, 『동아시아의 문물』, 중한 심봉근 선생 고회기념논문집.

이미현, 2022, 「부여 『扶蘇山城』의 축조기법과 변천과정 -包谷式城을 중심으로-」, 전북대학교대학원 석사학위논문.

최맹식, 1996, 「百濟 版築技法에 관한 연구」, 『석오 윤용진교수 정년퇴임 기념 논총』.

한병길, 2007, 「포곡식 부소산성 축성의 다양성」, 『한국상고사학보』 제55호, 한국상고사학회.

◎ 보고서

國立文化財研究所, 1996, 『扶蘇山城 發掘調査報告書』

국립부여박물관, 2003, 『부여나성』.

國立夫餘文化財研究所, 1995, 『扶蘇山城-發掘調査中間報告-』.

, 1997, 『扶蘇山城-發掘調査中間報告Ⅱ-』.

, 1999a, 『扶蘇山城-發掘中間報告書Ⅲ-』.

, 1999b, 『扶蘇山城-整備에 따른 緊急發掘調査-』.

, 2000, 『扶蘇山城-發掘中間報告書Ⅳ-』.

, 2003, 『扶蘇山城-發掘調査報告書Ⅴ-』.

, 2020, 『부여 부소산성 -긴급발굴조사 약보고서-』.

부여군문화재보존센터, 2012, 『부여나성 있다. 없다.』.

, 2013a, 『부여나성-북나성Ⅰ』.

, 2013b, 『부여나성-북나성Ⅱ』.

, 2013c, 『부여 뒷개유적』.

, 2013d, 『부여 동나성 평지구간 복원 전 측량 및 입회조사(2차)』.

, 2013e, 『부여 성흥산성 성곽정비복원 사업(발굴) 성흥산성Ⅱ』.

, 2014, 『부여 동남리 202-1번지 유적』.

백제고도문화재단, 2014, 『부여나성-북나성Ⅲ』.

, 2015a, 『부여나성 동나성Ⅰ-능산리사지구간-』.

, 2015b, 『부여나성 동나성Ⅱ-동나성 2문지-』.

, 2015c, 『부여나성-북나성Ⅳ』.

, 2017a, 『부여 구교리 구드래 일원 백제 건물·도로·빙고 유적』.

, 2017b, 『부여나성-북나성ⅤⅥ』.

, 2017c, 『부여나성-북나성Ⅶ-치성벽 내측조사-』.

, 2018a, 『부여나성 동나성Ⅲ-필서봉구간-』.

, 2018b, 『부여나성 동나성Ⅳ-능산리산지구간 치성벽-』.

, 2019c, 『부여나성 북나성 시굴조사-쌍북리 산지구간-』.

, 2019d, 『부여나성(동나성) 5차 발굴조사 약식보고서』.

, 2019e, 『부여나성(북나성) 9차 발굴조사 약식보고서』.

, 2020a, 『부여나성 북나성Ⅷ-쌍북리 산지구간-』.

, 2020b, 『부여나성(서나성) 발굴(시굴)조사 약식보고서』.

, 2021a, 『부여 부소산성 정밀발굴조사 학술자문회의 자료집』.

, 2021b, 『부여 부소산성 발굴조사 1차 약식보고서』.

, 2021c, 『부여 부소산성 발굴조사 1차 학술자문회의 자료집』.

, 2021d 『부여나성(북나성) 10차 발굴조사 학술자문회의 자료집』.

, 2022, 『부여 부소산성 발굴조사 2차 학술자문회의 자료집』.

비전문화유산연구원, 2020 『부여 부소산성 재난방재시스템 구축사업 문화재 참관조사 3차 자문회의 자료집』.

충남대학교 백제연구소, 1978, 『夫餘地區 遺蹟調査 및 整備計劃案』.

, 2000a, 『百濟泗沘羅城』.

, 2000b, 『백제사비나성Ⅱ』.

, 2002, 『백제사비나성Ⅲ』.

, 2003, 『사비도성-능산리 및 군수리 지점』.

충청문화재연구원, 2009a, 『부여 능산리 동나성 내외부 유적』.

, 2009b, 『부여 석목리 나성유적』.

한국문화재단, 2015, 『2013년도 소규모 발굴조사 보고서Ⅴ-충남2·충북·전북-』.