

03

울산 약사동 제방

김대성 학예연구사 : 울산박물관 약사동제방유적전시관



I. 머리말

고대사회에서 국가 형성과 발달은 생산력의 발전에 따른 사회 분화의 전개 속에서 이루어졌다. 예부터 정치의 근본은 농사이며, 먹을 것은 백성들의 하늘이라 하였다. 《三國史記》권제1 신라본기 일성이사금 11년(144)조의 “春二月 下令 農者政本 食惟民天 諸州郡修完堤坊 廣闢田野” 및 권제26 백제본기 무령왕 10년조의 春正月 下令 完固國防 驅内外遊食者歸農” 참조.

농업 생산력의 발전을 이루는 중요한 수단 중 하나가 제방을 비롯한 수리시설인데, 기능에 따라 크게 두 종류로 나누어진다.

하나는 물을 필요한 때에 이용하기 위한 시설이다. 이는 보(洑)와 제(堤)의 형태이다. 보는 물을 논에 대는 시설을, 제는 물을 가두어 두는 저수지 또는 저수지 제방을 말한다.

다른 하나는 물의 범람을 막아 농경지를 보호하기 위한 시설이다. 이 시설을 언(堰)이라 불렀다.

물을 가두는 시설은 청동기시대부터 만들어졌으나, 진정한 의미의 저수지 축조는 고대국가가 형성되는 4세기 이후부터였다.

농업 생산력 증대를 위한 저수지 제방은 흙을 주재료로 사용하는 대규모의 토목구조물인 동시에 기능상 물을 가두어야 하므로, 대규모의 노동력과 자본뿐만 아니라 당시로서의 최신의 토목기술이 필요되었을 것이다.

제방의 발굴조사는 1975년 김제 벽골제의 조사 이래로 제한적으로 이루어져오다가, 최근 몇 년간 제방을 포함한 수리시설의 발굴조사가 증가되고 있는 실정이다.

II. 우리나라 제방유적 현황

현재까지 발굴조사된 대표적인 저수지 제방유적은 삼국~통일신라시대에 축조된 혹은 추정되는 상주 공검지 제방(2005, 2012), 밀양 구위양지(2009, 2012), 제천 의림지(2013)와 조선시대에 축조된 것으로 확인된 당진 합덕제(1998), 제천 유등지(1999)이다. 이외에도 기록상 삼국시대에 축조된 것으로 확인된 영천 청제 등이 있다.

저수지 제방의 입지에 따라 크게 계곡부문에 입지하는 곡지형(谷地型)과 곡저평야에 위치하는 평지형(平地型)으로 나누어 볼 수 있다.

곡지형에 해당하는 것으로는 영천 청제, 상주 공검지, 밀양 구위양지, 제천 의림지, 당진 합덕제, 창녕 감동지 등으로 삼국시대부터 조선시대에 걸쳐 확인되며, 현재의 저수지도 대부분 곡지형이다.

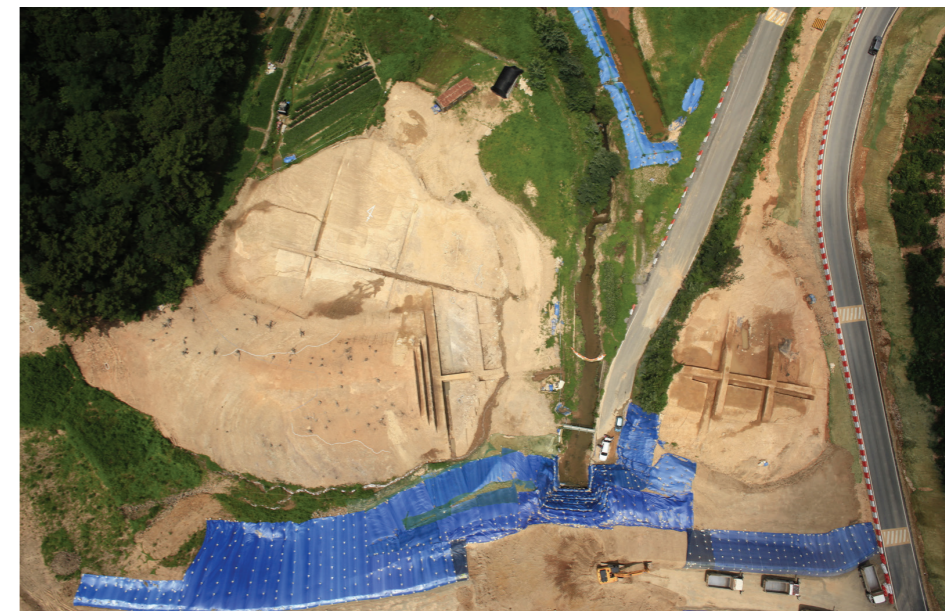
평지형에 해당하는 것으로는 제천 유등지가 있으며, 곡지형에 비해 상대적으로 수가 적다. 주로 상류쪽의 저수지에서 수로를 통해 직접 공급받거나, 상류쪽 저수지에서 내려온 물이 논에 대고, 논에서 나온 물을 다시 받아 저수한 후 다시 주변의 논들로 물을 공급하는 구조이다.

III. 약사동제방 조사

2009년 삼국시대에 축조된 제방유적이 발굴조사되었는데, 바로 울산 약사동제방이다.

위치는 울산광역시 중구 약사동 산 52-1번지(현재, 울산 중구 중가14길 22-28)이며, 현재 울산 혁신도시지구내 근린공원에 복원되어 있다.

동년 9월부터 2011년 1월까지 (재)우리문화재연구원과 (재)한겨레문화재연구원에서 발굴조사하였다.



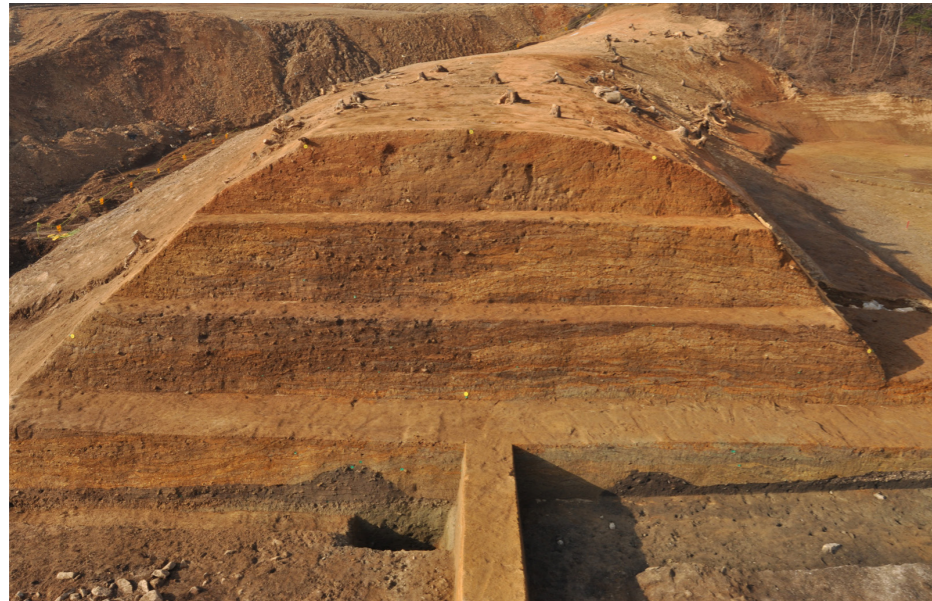
〈사진 1〉 제방 모습(발굴조사 후)

제방은 약사천 양쪽의 가장 가까운 두 구릉을 연결하여 하천을 가로막는 형태로 축조되었고, 하천의 중상류역에 위치하여 하류쪽의 경작지가 확보되는 점으로 볼 때 저수지 제방이다.

평면형태는 일자형으로 추정되며, 길이는 약 155m이다. 종단면형태는 사다리꼴이고, 잔존규모는 독마루 폭은 8~12m, 제방부지 폭은 25~37m, 제방의 높이는 4.5~8m(해발13~22m)이다. 약사천 왼쪽 구릉 상부에서 확인된 구가 여수로일 경우, 만수위는 21.5m이며, 저수면적은 95,153㎡이다.

1) 《三國史記》 권제1 신라본기 일성이사금 11년(144)조의 “春二月 下令 農者政本 食惟民天 諸州郡修完堤坊 廣闢田野” 및 권제26 백제본기 무령왕 10년조의 春正月 下令 完固國防 驅内外遊食者歸農 ” 참조.

- 01. 오로빌댐 여수로 붕괴위기와 복구현황
- 02. 푸에르토 리코 과타하가 댐 여수로 구조적 손상 사례
- 03. 울산 약사동 제방
- 04. 한국 고대의 수리시설
- 05. 댐 주변의 친환경 보전과 활용을 준비할 때



〈사진 2〉 제방 종단면

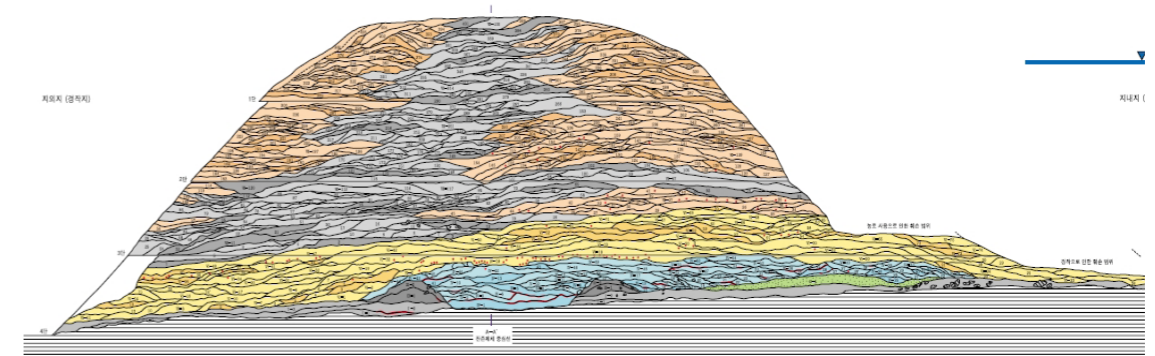
축조공정은 ①기반의 가공 → ②기초조성(연약지반보강) → ③방수로 설치 → ④성토(기초부성토, 제체성토) → ⑤피복 및 호안, 여수로 설치 등 크게 5단계로 구분된다. 기반의 가공은 성토시 접착력을 높이기 위해 구릉 암반을 계단상으로 절토하고, 사면말단부는 기반층을 평탄하게 정리하였다.

기초조성은 투수층 위에 입지하는 제방의 특성상 불투수성의 점성이 높은 점질실트를 두껍게 깔아 지하수를 차단하였다.

심(芯) 조성은 점질실트층의 상부의 일정범위에 패각류를 간 뒤, 흑색 점질실트를 구획하여 횡방향으로 길게 연결되는 종단면상 요철형태의 토심을 제작하고, 심 사이에 초본 및 나뭇가지를 간 뒤 다시 흙을 쌓는 과정을 반복하였다. 심 사이에 가는 나뭇가지를 촘촘히 간 뒤 실트를 채우고 다시 나뭇가지를 까는 단계를 중복한 다음 마지막으로 점성이 많은 실트를 심의 상부 전체에 성토하였다.

본격 성토는 심 위에 역과 실트를 번갈아가며 쌓는 것을 기본으로, 일정단위의 층 역시 역층-실트층의 셋트단위로 정점을 약간씩 달리하면서 성토하였다. 제외지 쪽에는 산지의 생토암반을 굴착한 투수성의 역을 주로 이용하였고, 제내지 쪽에는 역흔입의 실트를 덧붙이는 식의 일정범위의 벽을 성토하는 과정을 반복하였다. 성토에 사용된 흙이 대부분 주변의 구릉부 및 곡부에서 확인되는 흙과 유사한 것으로 볼 때 주변부의 흙을 굴착하여 이용한 것으로 보인다.

여수로 설치 및 피복 마감은 약사천 왼쪽 언덕에서 확인된 제방과 경사면에는 기반암 및 사면 퇴적층을 굴착한 역사다리꼴의 구가 확인되었는데, 제방에서의 구의 위치와 형태상으로 보면 여수호가 분명하다. 제방 축조 공정 중 피복 공정은 반드시 필요한데, 본 제방은 사면 삭평이 심하고, 임야와 농로 이용 및 경작으로 삭평되어 피복양상은 확인되지 않았다.



도면 울산 약사동 제방 종단면도

IV. 축조 공법의 특징

본 제방에서는 고대 토목기술과 관련하여 몇 가지의 공법이 사용되었다.

첫째, 실트의 이용이다. 기초지반 위에 최초 성토된 흙이 점성이 높은 흑색 실트층인 본 제방은 지반누수에 대한 대책으로 불투수성의 점질 실트를 두껍게 깔아 기초지반을 통해 제체내로 침투하는 물을 차단하였다. 성토층 내에서도 역층, 사층과 교차로 실트층이 확인된다.

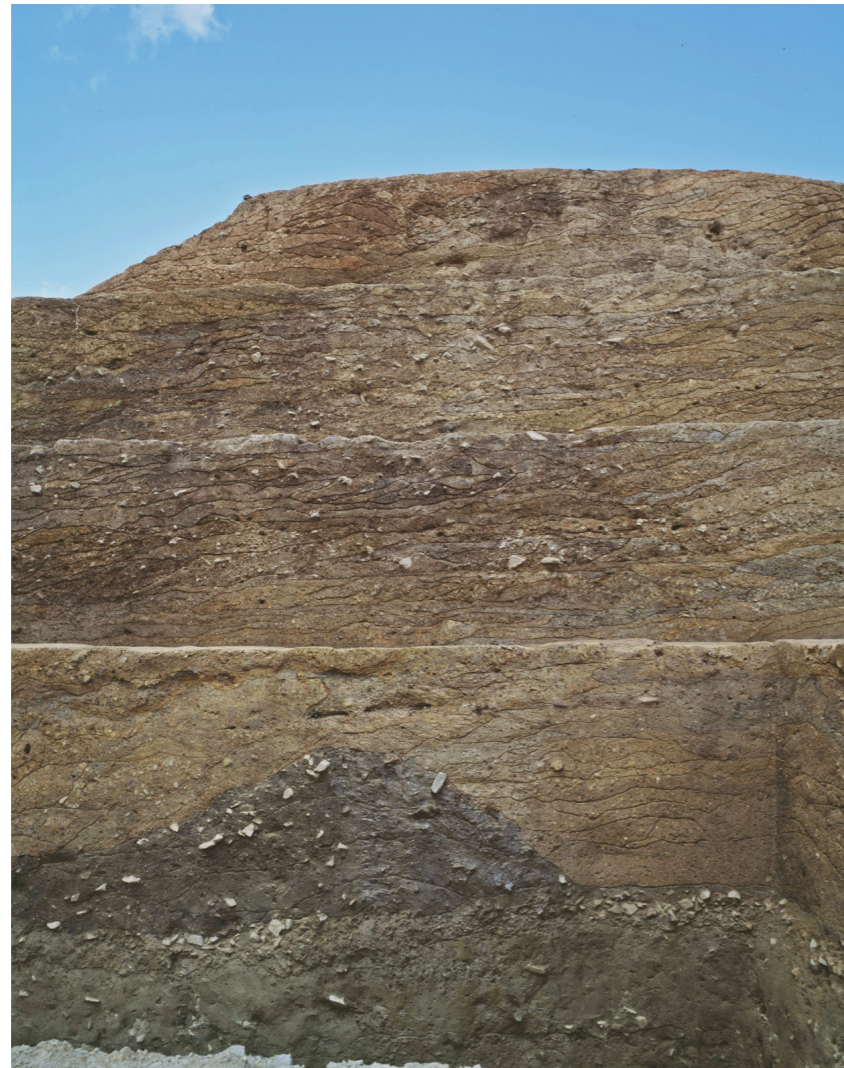


〈사진 3〉 패각층

- 01. 오로빌댐 여수로 붕괴위기와 복구현황
- 02. 푸에르토 리코 과타하가 댐 여수로 구조적 손상 사례
- 03. 울산 약사동 제방
- 04. 한국 고대의 수리시설
- 05. 댐 주변의 친환경 보전과 활용을 준비할 때

둘째, 조개의 이용이다. 점질실트층의 상부에 다량의 굴패각을 두껍게 깔았는데, 그 위치는 담수지 쪽에 국한된다. 패각은 성토흙의 결합력을 높이고, 물의 영향을 받는 담수지 쪽에 깔아 물과 결합하여 응집되면서 지반을 더욱 단단하게 만드는 기능을 하였을 것으로 판단된다

셋째, 심의 제작이다. 점질실트를 일정 축을 따라 양쪽으로 볼록 솟은 심을 쌓았으며 완만한 아치형으로 쌓인 조개층과 이들 심의 정점 높이가 동일하다. 단면상 ‘〰〰〰’의 심 형태로 요철성토하고, 심 사이의 빈 공간에 나뭇가지를 깎 뒤 다시 실트를 깔기를 반복하였다. 요철부의 상부에 성토된 실트층은 완만한 아치형을 이루며 또 다른 큰 심의 형태를 보인다. 이러한 심의 제작은 고대의 토성 및 제방에서도 많이 확인된다.



〈사진 4〉 토심부

넷째, 부엽공법(敷葉工法)이다. 부엽공법은 점성이 많은 흙을 성토하거나 물의 영향을 받은 연약지반에 성토층을 쌓을 때 많이 사용하는 공법이다.

제방에서는 점성이 많은 실트층을 성토하는 층 뿐만 아니라 실트층과 점질 역층 사이에서도 섬유질이 살아있는 나뭇가지를 일정한 간격으로 넣어 성토한 점이 특징이다. 나무를 부설한 방향은 제체의 종축방향과 횡축방향으로 교차되게 성토하였다.



〈사진 5〉 부엽층

다섯째, 차수(遮水)의 대책이다.

현재 교란으로 앞비탈 부분에 마감처리방법과 차수의 방법은 확인되지 않았지만, 뒷비탈 기슭쪽에서 비교적 큰 크기의 각력이 섞인 불투수성의 실트를 아치형의 성토부에 덧대어진 형태로 쌓은 성토범위가 확인된다. 단면상 일정한 폭으로 벽처럼 성토되었고, 제체에 축을 따라 일률적으로 확인되는 점, 불투수성의 실트가 많은 점 등으로 볼 때 차수의 용도로 보인다.

- 01. 오로빌댐 여수로 붕괴위기와 복구현황
- 02. 푸에르토 리코 과타하카 댐 여수로 구조적 손상 사례
- 03. 울산 약사동 제방
- 04. 한국 고대의 수리시설
- 05. 댐 주변의 친환경 보전과 활용을 준비할 때

V. 맺은말

제방은 농업사회의 기반시설로 문헌상 제방 조성과 유지보수를 위한 노력 및 각종 역사서에서 제언조를 두어 상세히 언급하고 있다. 그러나 이런 중요한 시설임에도 불구하고 국내에서의 발굴사례는 많지 않다.

울산 약사동 제방에 대한 조사를 통해 그동안 알려지지 않았던 고대 제방의 축조공정과 토목기술을 파악할 수 있다는 점에서 큰 의미를 지녔고, 그 결과로 2014년에 약사동 제방의 학술적·역사적 가치가 높아 국가사적 제528호로 지정하였다.

제방은 저구릉의 기반암을 계단상으로 굴착, 구지표를 제거하여 성토체의 접착력을 높이고, 종단면 중앙부에 요철상의 토심을 만들어 제방을 구획하는 동시에 제체의 안정화를 높인 점, 저수지가 있는 쪽으로 패각을 깔아 제체를 견고히 한 점, 수분이 적은 역층 내에 나뭇가지를 깔아 수분의 조절을 한 점 등 다양한 토목기술의 집합체인 셈임을 알 수 있었다.

한편, 제방에 대한 문화재 가치 중요성이 대두됨에 따라 한국토지공사에서 제방 속에 전시관을 건축하였으며, 울산광역시에서 전시관을 인수하여 약사동제방유적전시관이라는 이름으로 전시 운영하고 있다.

전시관은 지하 1층, 지상 2층으로 제방전시실, 테마전시실, 2층전시실, 영상실, 체험공간 등으로 구성되어 있는데, 전시관에 오는 관람객들이 전시되어 있는 삼국시대 실제 제방의 단면 모습을 보고 많이 놀라워하고 있다.



〈사진 6〉 약사동 제방 및 전시관 모습



〈사진 7〉 약사동 제방 유적 전시관 내 제방 모습