

포석정 시연 관람기

유동훈 (아주대학교 환경도시공학부 교수)

1. 서론

인류가 집단체를 이루어 농경문화생활을 영위하면서 가장 큰 관심사항 중의 하나는 관개배수사업이었다. 이미 이집트에서는 기원전 3200년경 Scorpion 왕정시대에 관개수로로 개발한 기록이 있으며, 기원전 3000년경 Menes 왕정시대에는 나일강의 강물을 수도 Memphis에 공급하기 위하여 댐을 축조한 기록이 있다. 한반도에서 물의 공급이 많이 요구되는 稻作은 서기 33년경에 실시한 기록이 있으나 이미 기원전 1300년경에 稻作을 실시한 것으로 추정되며, 그 당시 많은 관개배수사업을 수행하였을 것으로 추정된다. 신라가 삼국을 통일할 당시인 서기 676년경에는 저수지 개발 및 관개배수사업이 대대적으로 추진되었을 것이며, 물의 흐름 현상에 대한 역학적인 이해와 관개배수 및 송수에 대한 설계 기법 및 공사 기법도 상당한 수준에 이르렀을 것으로 추정된다. 당시 물의 흐름 현상에 대한 우리 선조들의 이해의 폭과 깊이는 문헌상으로 거의 기록된 바가 없으나 당시에 건조된 포석정을 주의깊게 관찰하고 현대 수리학적인 관점에서 살펴보면 그네들의 과학적인 정신과 예술적인 감각의 깊이를 상당 부분 감지할 수 있으리라 여겨진다.

포석정과 같은 곡수유상의 수로는 동아시아권의 국가에서만 발견되는 유적으로서 동진시대 왕희지(307년경~365년경)의 난정서에는 중국 절강성의 소흥이라는 도시의 난정이라는 정원에 있는 곡수유상의 수로에서 시를 읊고 풍류를 즐겼다는 기록이 남아 있다. 이 수로는 현존하고 있는 가장 오래된 곡수유상의 수로이며 KBS 역사스페셜(2001.5)에 소개된 바 있다.

자금성 궁궐내에도 대리석을 음각하여 구성한 곡수유상의 수로가 현존하고 있는 것으로 보아 최근세까지도 이러한 전통이 전해져 내려왔던 것으로 판단된다. 또한 일본 가고시마현 센간엔에서는 현재까지도 매년 1회이상 이러한 곡수유상의 수로에서 전통 제례의식을 갖고 있다.

포석정은 주로 曲水流觴의 연회로 이용하였으므로 과학적인 탐구대상으로 주목받지 못하였던 것으로 사료된다. 서기 928년에는 경애왕이 비빈 종척과 함께 연회를 열고 있다가 후백제 견훤의 내습으로 살해된 장소로도 잘 알려져 있어, 현대인에게 하나의 풍류와 애환의 대상물로만 인식되어 왔다. 그러나 산업혁명 이전에 인류가 보유한 기술과 과학이라 하면 연금술, 항해술, 금속활자제조술, 천문학, 수리학 등 매우 제한되어 있었으며, 그중 수리학은 천문학과 함께 그 당시 주산업인 농업진흥의 차원에서 높은 관심을 불러일으켰으리라 판단된다. 특히 관개배수공학이나 수리학은 일반 서민들의 생활과 밀접한 관련이 있어 모든 왕정의 제일의 통치기술중 하나로서 절대적인 지원과 관심이 있었을 것이다. 따라서 당시의 수리학에 대한 이해의 정도를 파악하는 일은 당시 지배계급의 과학에 대한 관심의 깊이와 통치기술의 숙련성과 정체성을 통찰하는데 밑거름이 되리라 믿어 의심치 않는다.

우선 포석정 수리학을 논하기 전에 현대 수리학의 높이와 깊이를 밝히면, 훌륭한 이론의 개발, 매우 정밀한 관측기술과 컴퓨터기술의 도움으로 많은 현상을 깊이있게 이해하고 정량적으로 분석 해석할 수 있게 되었다. 그러나 단언하건대 포석정 수리현상과 같은 개수로 수리학에 대한 이해와 이의 설계기법은 아직

도 초보단계를 벗어나지 못하고 있다. 개수로 수리학의 가장 중요하면서도 기본적인 관심사항이라 할 수 있는 등류에서의 단면평균유속산정식은 100여년전에 Bazin, Manning, Ganguillet과 Kutter등 여러 연구자들이 다양한 형태의 산정식을 개발하였는데 아직도 광범위한 신뢰성을 획득한 이론식이나 경험식이 마련되지 못하였다. 여러 경험식의 산정치가 조건에 따라 상이함에도 불구하고 각 산정식의 우열을 밝히려는 연구노력도 부족하였을 뿐만 아니라 각 산정식의 형태의 차이점에 대한 검토도 충분히 이루어지지 않았다. 이러한 수준에서 포석정이 함유하고 있는 부등류나 회돌이부분에서 나타나는 난류형상에 대한 해석과 이해는 불충분할 수밖에 없다.

포석정에서 가장 대표적인 수리현상은 두 지점에서 나타나는 회돌이현상(eddy or gyre)이나, 서양에서도 회돌이현상 또는 난류운동에 대한 관심은 포석정이 건조된 680년대로부터 근 800년이나 지난 1490년경에나 나타났다. Leonardo da Vinci는 교각 배후로의 물의 흐름 현상을 주의깊게 관찰하고 관찰사항을 다음과 같이 기록하였다. “수면에서 물의 움직임은 살펴보니, 이들 현상은 곱슬머리카락과 유사하다. 물의 흐름은 두 종류의渦로 형성되어 있다: 하나는 주 수류에 의하여 생성되는데 반하여, 다른 하나는 간헐적으로 발생하는 역회전 흐름에 의하여 생성된다.” 이상의 관찰기록은 현대수리학자들에게 높은 찬사와 감탄을 불러 일으켰으며, 현대수리학에서 ‘horse-shoe vortex’라고 칭하며 현재 교각세굴 등의 현상해석에 기초적인 이해로 널리 인용되고 있다. 이는 질량불변의 법칙과 에너지보존의 법칙으로 해석될 수 있는데 아직 정확한 정량적 해석은 매우 어려운 것으로 알려져 있다. 이상과 같이 Leonardo의 관찰기록에 감격한

이는 포석정에 내포된 당시 우리 선조의 개수로 흐름에 대한 이해와 이해의 벽을 넘어선 처리기법과 예술성에는 어떠한 감탄과 찬사도 부족할 것이다.

II. 포석정의 위치 및 일반구조

사적 1호로 지정된 포석정은 경북 경주군 내남면 배리 남산의 서쪽편 계류와 이어져 있는 작은 숲속에 위치하고 있는 포석정지내에 있다(그림 1). 포석정지 전체 정원의 지형이 약 1/200내외의 경사지에 조성되어 있고 작지만 유역면적에 비하여 충분한 크기로 여겨지는 계류가 바로 옆에 위치하여 포석정을 포함한 포석정지 전체의 배수가 아주 원활히 이루어져 왔던 것으로 보인다. 포석정의 건조년대는 추정할 수 있는 기록이 전혀 없으므로, 단지 당시의 시대 상황과 인근의 안압지 건설년대로 부터 추정할 수 밖에 없다. 안압지도 포석정과 함께 경주 남산 기슭에 위치한 대표적인 수리구조물로서 삼국사기에는 신라가 삼국을 통일한 서기 676년의 2년전인 674년에 대규모 연못을 건설하였다고 기록하였는데 이 연못이 안압지일 것으로 추정하여 왔다. 안압지가 포석정 인근에 위치하여 있으나 수계가 전혀 다른 곳에 위치한 점으로 미루어 보아 안압지의 건설과 포석정의 건조에는 특별한 연관이 있을 것 같지는 않다. 그러나 포석정이 주로 왕의 연회 또는 제례의 목적으로 이용된 점을 고려하였을 때 포석정의 건조년대도 신라가 삼국을 완전히 통일한 직전이나 직후 즉, 안압지의 건설년대와 거의 비슷한 시기인 것으로 추측된다. 또한 포석정 축조에 사용된 석재가 논산 일대에서만 주로 채광이 가능한 황등석이므로 포석정의 건조년대는 적어도 신라가 백제를 완전히 병합한 이후로 보는 것이 타당할 것이다. 포석정의 석재가 논산에서만 채광이 가능한 황등석일 경우 포석정 축조에 백제인의 기술지원도 있었을 것으로 추론되며, 당시 백제인의 수리학도 석탑축조기술만큼이나 매우 발달되었을 가능성도 있다.

포석정이 설치된 포석정지는 면적 약 10,000㎡의 왕의 이궁으로서 주로 연회를 베풀던 곳이며 약 2.3km 상류에 최대저수용량 약 18,000㎥ 내외의 안골샘못

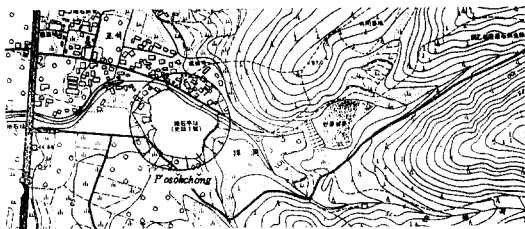


그림 1. 포석정 주변 지형도

이 있어 포석정 이용시 사용수의 주 공급원으로 사용되었던 것으로 판단된다. 안골샘부터 포석정까지는 현존하고 있는 폭 5m 내외의 개수로로 송수하였는지 아니면 소형의 개수로나 관수로를 이용하였는지 불분명하다. 포석정 인근에 포석정보다 높은 지대에 석재로 만들었을 것으로 추정되는 소규모 저수조를 설치하여 송수된 물을 이곳에 일단 저장하였다가 연회에만 물을 공급할 수 있는 장치를 고안하였을 것이며, 중간 저수조로부터 포석정까지는 관수로로 송수하였을 가능성이 높다. 관수로 송수시설은 마지막으로 거북이 형상의 유출시설로 연결되어 포석정으로 물을 공급하였던 것으로 구전되어 오나 이러한 시설은 현재 남아 있지 않다. 포석정 폭수유상이 끝나는 지점부터 안골샘못에서 내려오는 개울까지는 20여m 밖에 되지 않으나 이러한 배수시설도 현재는 남아 있지 않다. 단지 포석정의 주요 본체라 할 수 있는 수로는 거의 완벽한 형태로 현존하고 있다.

포석정의 수로는 측벽을 다양한 크기의 모두 66개의 석재를 세워 조성하였는데, 200mm정도의 높이에 비하여 측벽 석재의 최대폭은 150mm 정도에 이르기 때문에 상당히 안정된 형상을 갖고 있고 모든 구간에서 내측 함몰이 보이지 않는다. 수로 바닥도 동일한 종류의 석재를 사용하였는데 일부 부분적인 파손이 있는 것으로 보아 수로바닥 석재의 두께는 측벽만큼의 두께는 아닐 것이며 약 100mm 내외 두께로 수로바닥과 측벽의 바닥을 모두 포괄하는 형상일 것으로 판단된다. 이는 약간의 토사 굴착으로 쉽게 확인할 수 있으나 본 연구의 주 관심사항은 주로 수리구조에 대한 해석이므로 생략하였다.

Ⅲ. 포석정의 수리구조 및 수리특성

구축된지 1300년 가량이 넘었을 것으로 추정되는 포석정은 일부 부분적인 파손을 제외하고 놀라울 정도로 원형을 그대로 보존한 것으로 보여진다. 특히 포석정지 주위로 홍수시 원활한 배수를 위한 배수로 시설이 충분하여 침수된 적이 전혀 없었던 것으로 사료되며, 포석정 주위의 지반이 견고하여 침하된 흔적도 거의 찾아볼 수 없다. 단지 입구부와 출구부 사이에 수령 200년 가량으로 추정되는 나무가 식목되어 있어 이로 인한 지반의 융기가 약간 있었을 뿐인 것으로 여겨진다. 그러나 이로 인한 융기도 수리적인 특성에 큰 영향은 미치지 않은 것으로 판단된다. 따라서 현존의 포석정은 처음 구축 당시의 원형을 거의 그대로 간직해 왔던 것으로 여겨지며, 본 연구에서 현존의 포석정에 대한 수리학적 해석은 신라인의 수리학에 대한 이해와 기법을 밝히는데 큰 오류를 범하지는 않을 것이다.

‘鰐’가 전복을 의미하듯이 포석정은 그림 2에 제시된 바와 같이 전복 형상을 닮았다. 포석정 전체 형상의 길이는 약 10m이며, 폭은 약 7m이고, 수로길이는 약 22m이다. 수로의 폭은 최소 약 240mm로부터 최대 약 400mm까지 다양한 변이를 보이며, 수로의 평균깊이는 약 200mm이다. 유입점 근처에 위치한 최고 수로 바닥면과 출구점에 위치한 최저 수로 바닥면의 고저차는 약 570mm인데 초반부에 급경사를 이루고, 마지막 부분에는 오히려 역구배를 가지며, 가운데 회돌이 부분은 완만한 구배를 가지고 있다. 이상의 포

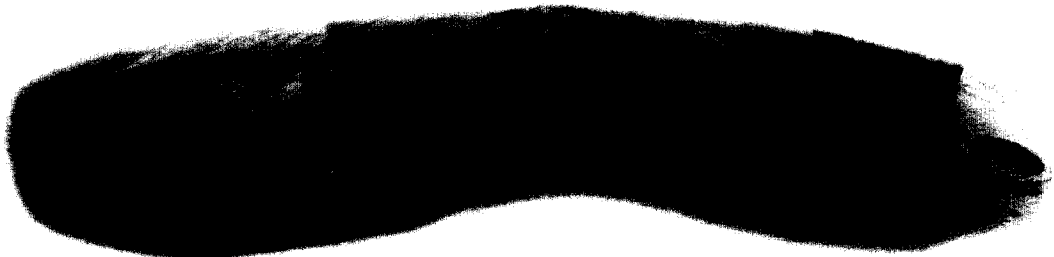


그림 2. 포석정 전경

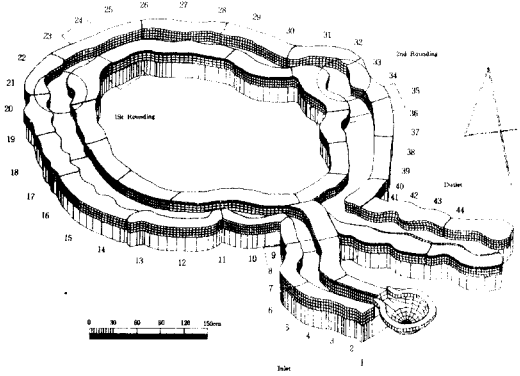


그림 3. 포석정 3차원 투시도

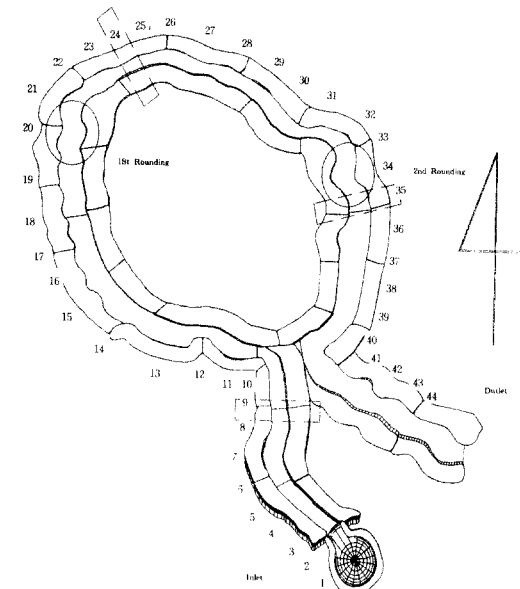


그림 4. 포석정 평면도

석정 구조는 '유입 구간', '초반회돌이 구간', '후반 회돌이 구간' 과 '유출 구간' 등 모두 4개의 구간으로 나누어 논할 수 있을 것이다.

1995년 1월중에 실시한 포석정의 측정 자료에 기초하여 3차원 투시도, 평면도와 포석정 수로 중앙점의 종단도를 각각 그림 3, 4, 5에 제시하였다. 일련번호가 표기된 각 단면의 위치는 2번을 수로 시작점에 두고 0.5m 간격으로 정하였으며, 1번점의 위치는 물받이 중간점으로 정하였다. 주요 회돌이 형성은 20번 단면과 34번 단면에서 이루어지는 것으로 알려져 있다.

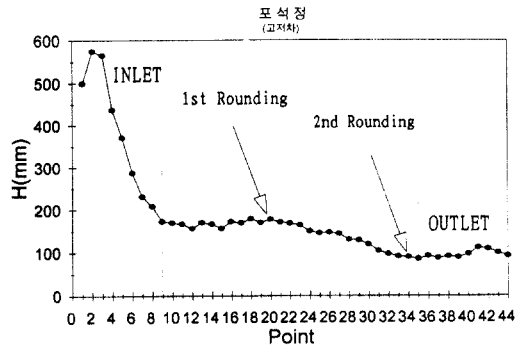


그림 5. 포석정 종단도



그림 6. 단면 3

III-1. 유입구간

1번 단면의 수로바닥고를 기준고 500mm로 취하여 각 단면의 높이를 정하였는데 개수로 시작점인 2번 수로 바닥고는 575mm이고 3번 수로 바닥고는 약간 감소하여 565mm이다. 이후 평균경사 약 1/10의 급경사를 이루어 9번 단면의 바닥고는 173mm에 이른다. 2번 단면부터 9번 단면까지 급경사를 이룬 구간을 유입구간이라 칭하였는데, 이러한 급경사 구간에서 물의 흐름은 매우 강하여 흐름에 상당한 관성력을 부여한다. 경사가 급한 구간에서 유속은 매우 빠르고 수심은 아주 얇게 되는데, 이러한 조건에서 유속은 중력파의 전파속도보다 빨라지므로 射流(super-critical flow)가 발생한다. 2,3,4 구간에서는 유입구간에서 생성 발달된 흐름의 관성력이 수로면과의 마찰력, 완만한 경사와 중간 구간 여러군데에 형성되어 있는 굴곡부로 서서히 감소된다(그림 6). 이러한 저항력을 충분



그림 7. 단면 7

히 감당할 수 있음과 동시에 과도한 외형성을 제어할 수 있도록 유입구간의 경사를 매우 정교하게 결정하였으리라 판단된다. 유입 구간의 평면구성도 단순한 직선이 아니라 7번 단면 근처에서 30° 가량 휘어지게 굴곡을 두었는데 이는 초반 회돌이구간에 들어가는 진입 굴곡부에서 원심력을 어느 정도 감쇄하기 위한 조치일 것이다(그림 7).

III-2. 초반회돌이 구간

유입구간으로부터 초반회돌이 구간에 이르러 수로의 방향이 거의 90° 왼쪽으로 굽이치도록 조성하였는데, 굴절하기 전 9번 단면부터 이미 수로의 경사를 완만하게 형성하고 수로폭도 9번 단면까지 280mm 내외로부터 10번 단면에서는 400mm로 대폭 증가시켜 매우 강한 관성력으로 야기되는 난류형성을 초기에 제어하는 역할을 부여하고 있다. 이후 수로경사는 거의 수평으로 이루어져 있으며 이러한 조건에서 수로의 흐름은 유속이 중력파의 전파속도보다 작은 常流(sub-critical flow)를 형성하게 된다. 굴절은 10번 단면에서 이루어지고 있는데 종단도로부터 뚜렷이 알 수 있듯이 11번 단면 이후 첫 번째 회돌이 형성이 이루어지는 20번 단면까지 바닥고를 波形으로 형성하였으며, 수로폭은 14번, 15번 단면을 제외하고 다시 300mm 내외로 좁혀져 있다. 유입 구간에서 급경사로 이루어진 射流가 완경사 수로를 만나 常流로 바뀌기 전 跳水(hydraulic jump)를 일으키며 도수에 의하여 수력에너지의 일부가 손실되고 이때 흔히 수면파

가 발생한다. 11번 단면부터 20번 단면까지의 波形수로바닥은 이렇게 跳水로 인하여 생성되는 水面波를 자연스럽게 수용하는 역할을 한다.

특히 12번 단면의 바닥고가 157mm인데 반하여 파형 수로가 끝나는 20번 단면의 바닥고는 178mm로 19mm 가량 상승하도록 구성하였으며, 더욱 특기할 점은 14번 단면부터 20번 단면까지 수로 측면의 형태도 파형으로 처리하였다는 사실이다. 초반회돌이 구간 이외의 다른 구간에서는 이러한 파형 측면이 발견되지 않는다. 이는 20번 단면에서 이루어지는 회돌이 형성이 유입구간으로부터 충분한 관성력을 부여받아 야 이루어지나 너무 강한 관성력으로부터 야기되는 바람직하지 않은 외형성을 제어하기 위하여 구성하였을 것이다. 이러한 난류형성의 억제는 일정량의 유체를 함유하여 매우 불안정할 수 있는 부유체의 전복을 방지하기 위하여도 필요하였던 것이다.

또한 대부분의 단면이 내측으로 깊게 만들어져 있으며(그림 8), 회돌이가 형성되는 20번 단면은 내측



그림 8. 단면 15

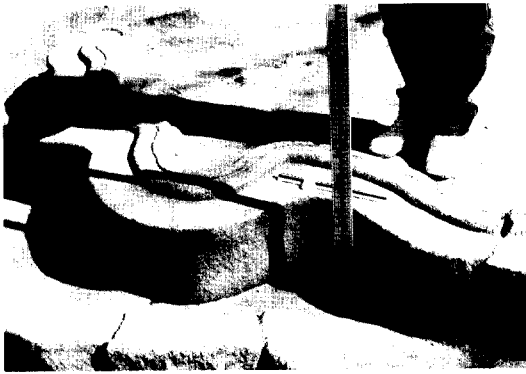


그림 9. 단면 20

함몰이 19mm에 이를 정도로 유난히 심하다. 이는 흐름이 굴곡부에서 원심력을 받아 바깥쪽으로 상승하는 것을 막을 뿐만 아니라 원심력을 감소시켜 회돌이 형성을 뚜렷하게 촉진하는 기능을 하는 것으로 판단된다. 더욱이 그림 8에 제시된 바와 같이 내측의 수로벽면이 약간의 역경사로 이루어져 있는데 이러한 처리도 단순한 미적 취향으로 이루어 졌다기보다 수리학적인 이유, 즉 회돌이 형성의 촉진책으로 만들어진 것으로 추론된다. 회돌이가 형성되는 지점 직후 21번 단면의 수로폭이 400mm로서 20번 단면의 수로폭보다 100mm가량 증대하여 설치한 이유도 회돌이 형성과 무관하지는 않을 것이다(그림 9와 10). 즉, 21번 단면의 폭을 증대하여 흐름의 後流를 막고 회돌이 형성을 저해하지 않도록 한 조치인 것으로 판단된다(그림 10).

Ⅲ-3. 후반회돌이 구간

단면 24번 이후를 후반회돌이 구간으로 분류하였다. 이는 저자의 임의적인 판단으로 유입구간과 유출구간이 만나는 10번 단면과 40번 단면의 대칭되는 위치를 초반회돌이 구간과 후반회돌이 구간의 경계로 정하였다. 초반회돌이 구간에서는 수로바닥과 측면이 파형으로 이루어져 있는 특징을 보인데 반하여 후반회돌이 구간은 수로 측면도 대체적으로 매끄러운 편이며 동시에 약 1/90 정도의 완만한 경사를 이루고 있다. 이러한 완만한 경사는 첫 번째 회돌이 지점을 통과한 즉시 나타나는데 굴곡부를 이룬 24번 단면 근



그림 10. 단면 21

처에서만 거의 수평경사를 이루고 있을 뿐 전구간에서 일관적으로 완만하지만 무시할 수 없는 정도의 경사를 보이고 있다(그림 11). 이는 초반회돌이 구간에서 상당히 감소된 관성력을 점층적으로 재부여하기 위한 것이며, 이 구간에서의 수로 경사도 면밀한 검토 후에 결정하였을 것이다.

두 번째 회돌이는 34번 단면에서 이루어지는 것으로 알려져 있는데 두 번째 회돌이 형성직전에 32번 단면에서 이미 우측으로 거의 90°가량의 급회전을 두어 34번 단면에서 형성되는 회돌이현상을 촉진하는 것으로 보인다. 이러한 사전의 급한 횡굴곡은 첫 번째 회돌이 지점에서는 보여지지 않으며, 첫 번째 회돌이 지점에서는 횡단면이 내측으로 몹시 함몰된 형태로 만들어져 있으나 두 번째 회돌이 지점을 포함하여 후반회돌이 구간의 거의 전 단면에서 내측의 함몰없이 거의 수평한 수로바닥을 형성하고 있다. 이는 재부여된 관성력이 초반 유입 구간에서 형성된 관성력에 비하여 약하기 때문에 내측 함몰 없이 사전 횡굴곡만으로



그림 11. 단면 25

회돌이 형성을 만드는 것이 유리하였기 때문인 것으로 판단된다. 즉, 30번 단면부터 33번 단면까지 회돌이가 형성되는 단면 직전까지 수로폭이 330mm부터 250mm까지 점차로 줄어들게 만들었다(그림 12). 이로부터 두 번째 회돌이 형성은 단면 축소에 의한 유속의 증대가 상당한 기여를 하였음을 보여준다. 더욱이 유출 구간에서는 역구배를 두어 흐름이 빨리 감소되는 것을 방지하였는데 이러한 역구배는 인접 상류구간 즉 후반회돌이 구간에 後流(back water) 효과를 가져다주어 흐름을 상당히 저지하는 효과를 줄 것이다. 이러한 후류에 의한 흐름 저지효과를 어느 정도 감소시키기 위하여도 후반회돌이 구간의 측면을 매끄럽게 처리할 필요성이 있었을 것이며 동시에 내측 함몰이 필요치 않았을 것이다.

Ⅲ-4. 유출 구간

후반회돌이 구간과 유출 구간의 경계도 임의로 수로바닥이 최저점을 보이는 35번 단면으로 정하였는데

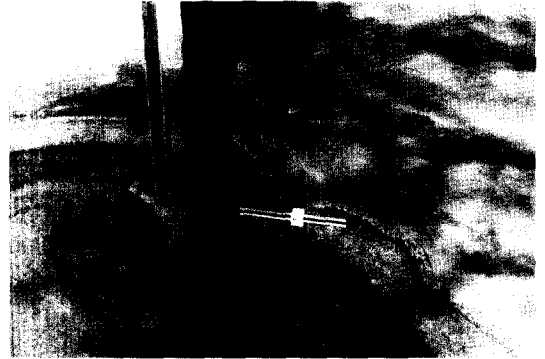


그림 12. 단면 30

이는 두 번째 회돌이가 끝나자마자 유출량 조절이 필요하기 때문인 것으로 판단하여 결정하였다. 유출 구간에서 특기할 사항은 뚜렷한 역구배가 형성되어 있다는 사실이다. 유출 구간의 초반 39번 단면까지 수로바닥이 거의 수평하게 이루어져 있으나 아주 미약한 역구배가 있으며, 39번 단면부터 41번 단면까지 수로바닥고 89mm에서 수로바닥고 112mm로 증가하여 평균경사 약 1/50의 역구배로 이루어져 있다(그림 13과 14). 이 구간에서의 처리와 수치결정은 포석정수로 전체의 수심을 필요한 만큼 유지시켜 주면서 각 구간별로 적절한 유속을 형성토록 하여 각 지점에서의 회돌이 형성을 원활히 재현하도록 하는데 다른 구간의 처리 못지 않게 중요한 것으로 판단된다.

이상 살펴본 포석정의 수리구조는 수리특성과 관련된 형상으로부터 4개의 구간으로 구분하여 살펴보았다. 流體와 浮體의 회돌이 현상을 도모하기 위하여 관



그림 13. 단면 42



그림 14. 단면 44

성력의 증진과 제어를 동시에 꾀하였으며, 수로 경사, 측면 굴곡, 바닥과 측면의 파형·조성 등 다양한 기법을 적용하였다. 또한 수로경사가 급격히 변하는 지점이나 굴곡지점에서 수로폭을 확장하거나 내측 바닥면의 함몰을 조성하여 부유체의 전복을 방지하였다. 이러한 처리법의 적용은 개수로 흐름에 대한 주의 깊은 관찰력과 이해력에 기초하여 추진되었음을 알 수 있다.

Ⅲ-5. 총 괄

현대수리학의 이해에 기초하여 포석정의 수리구조와 수리학적인 특성을 살펴보고 당시 우리 선조의 개수로 흐름에 대한 이해의 깊이, 기법의 우아함과 관측의 치밀성을 엿보고자 하였다. 회돌이 현상을 재현하기 위하여 초반 유입 구간에서 약 1/10의 급경사를 두어 충분한 관성력을 발생토록 하였는데 초반회돌이 구간에서 회돌이 지점에 이르기까지 수로바닥과 측면을 파형으로 구성하여 과도한 관성력으로서 야기되는跳水로 인한 수면파를 매끄럽게 제어토록 조치하였다. 후반회돌이 구간에 들어와 관성력의 재충전을 위하여 약 1/90의 완경사를 두었으며, 측면이나 수로바닥도 매끄럽게 처리하여 두 번째 회돌이 형성을 촉진하였다. 두 지점의 회돌이 형성방법은 판이하게 다르다. 첫 번째 회돌이는 유입 구간에서 생성된 과도한 관성력을 파형의 벽면처리로 제어함과 동시에 수로 내측의 함몰로 원심력이 회돌이 형성에 지장을 초래하는 것을 감소시켜 주는 역할을 부여하였다. 반면에 두 번째 회돌이는 급한 횡굴곡을 사전에 조성하여 전

단계 구간인 초반회돌이 구간에서 점층적으로 감소되어 충분치 않은 관성력으로도 뚜렷한 회돌이를 형성토록 조치한 것으로 여겨진다. 마지막 유출 구간에서는 완만한 역구배를 두어 전구간에 충분한 수심을 유지시켜 줌과 동시에 후반회돌이 구간의 유속을 적절히 조절하도록 하였다.

Ⅳ. 試演觀覽記

KBS 역사스페셜 촬영팀과 함께 금년 3월 중순경 곡수유상의 포석정에서 물을 흘려 보내고 술잔을 띄우는 실험을 관람할 수 있는 기회를 갖게 되었다. 같이 관람하였던 부여 전통문화학교의 정재훈 교수는 90년대초에 시행하였던 시연에 참여한 경험으로 유익한 자문을 주었는데, 그림에도 불구하고 결론적으로 말하면 수리적 특성 재현에는 성공적이지 못하였다.

정재훈 교수의 첫 번째 제안은 수심을 150mm 정도로 충분히 유지하는 것이었다. 소방차의 소방호스로 물을 공급하였는데 유량을 계속할 수도 없었을 뿐더러 유량이 절대적으로 작아 적당한 수심을 유지할 수 없었다. 따라서 수로 종점부 근처에 간이 물막이를 설치하여 100~150mm 정도로 적당한 수심을 유지할 수 있었다. 그러나 전체적으로 유속이 급격히 감속하여 회돌이 현상을 원활히 재현할 수는 없었다. 단지 물막이 설치 직후에는 단면 20 근처에서 적당한 수심을 유지하면서 상당한 유속을 감지할 수 있었는데 이때 회돌이 현상이 분명히 나타났다. 파형의 물길에 의하여 감속시점에서 술잔이 한바퀴 회전한 후 동일 지점에 이르러 가속시점을 만나면 본류에 휩쓸려 가고, 그렇지 않고 감속시점을 만나면 다시 한바퀴 회전을 반복한다.

이상과 같이 회돌이 현상을 재현하려면 적당한 수심과 적당한 유속을 유지하여야 하는데 이는 유량의 적절한 제어로만 가능하다. 최근에 재현한 신라시대의 물시계는 토리첼리의 원리에 의한 유량제어장치를 조합한 것인데, 포석정에 사용된 유량제어 장치도 아마 토리첼리의 원리를 이용하였으리라 추정된다. ●