

남한산성의 축성기술

● 심광주 토지주택박물관 운영부장

1. 머리말

고대에서 근대에 이르기까지 국가간의 전투는 대부분 성곽을 중심으로 진행되어 왔다. 따라서 어느 시대를 막론하고 성을 쌓는 것은 영토와 국민을 지키고 국가의 존망을 좌우하는 중대사가 될 수 밖에 없었다. 결과적으로 전 시대를 통털어 가장 많은 인적, 물적 자원이 집중된 토목·건축 구조물은 성곽이라고 해도 과언이 아닐 것이다.

축성築城은 복잡한 토목·건축기술의 복합체이다. 성을 쌓기 위해서는 교통로와 조망권, 풍부한 식수원 등 인문지리 정보에 입각한 입지선정에서부터, 성의 규모와 축성 재료의 선정, 지형측량과 터닦기, 축성재료의 운반, 성벽과 성문·치·여장 등을 포함한 각종 성곽시설물의 구축, 성내부의 각종 병영과 창고시설의 구축에 이르기까지 까다롭고 복잡한 공정이 수반되어야 한다. 또한 성곽축성을 위한 식량과 각종 원자재의 확보와 관리 석수, 목수, 야장冶匠, 와장瓦匠, 니장泥匠 등 각종 기술자와 수 많은 인부들을 일사불란 하게 관리하고 감독할 수 있는 조직이 필요하게 된다. 따라서 성곽의 규모와 축성방법은 축성 당시의 국가 경제와 기술 수준을 이해할 수 있는 중요한 척도라고 할 수 있다.

또한 성곽의 규모와 축성방법은 해당 시대의 전투 규모와 공성무기의 종류에 따라 변화였다. 국가 인구의 규모에 따라 수 천명이 동원되는 전투와, 수 만명이 동원되는 전투에 대응하는 성곽의 규모는 다를 수 밖에 없다. 또한 활이나 창, 투석기 같은 고대의 공성무기를 방어하기 위한 성벽과 발달된 화약무기에 대응하기 위한 성벽의 구조와 축성방법 역시 달라질 수 밖에 없을 것이다.

이러한 측면에서 남한산성은 우리나라 축성기술사의 교과서라고 해도 과언이 아니다. 삼국시대의 축성기술에서부터 조선시대에 이르기까지 각 시기별 성곽의 특징을 하나의 성에서 볼 수 있기 때문이다. 뿐만 아니라 축성과 수축에 관한 기록이 잘 남아있어 각 시기별 특징적인 축성 기술의 편년을 설정하는데 있어서도 결정적인 자료를 제공해 주고 있다. 이 글은 지금까지의 연구를 통하여 밝혀진 축성기술사를 중심으로 남한산성 축성의 역사와 중요성을 재조명해 보고자 한다.

2. 남한산성의 축성기술

● 한성백제와 남한산성

남한산성의 축성사를 이야기 할 때 가장 먼저 언급하게 되는 것이 백제와의 관련성 여부이다. 역사적으로 한강유역을 가장 먼저 차지했던 고대국가는 백제이고, 남한산성의 북서쪽 평야지역에는 백제도성으로 알려져 있는 풍납토성과 몽촌토성이 있으므로 전략적 요충지인 남한산성에 백제의 피난성(避難城)이 있는 것은 당연하다는 생각 때문이다.

그러나 당시 한성백제의 인구 규모로는 둘레 8km에 달하는 성을 쌓고 경영하는 것은 불가능했을 것으로 생각된다. 한성백제의 마지막 왕인 개로왕대에도 도성을 수축하고 궁실을 재건축하며, 선왕의 무덤을 만들고 한강변의 제방을 쌓는 것으로 재정이 고갈되고, 국가의 모든 인적자원을 동원해야 할 정도였다. 또한 3만명의 고구려 군대 앞에 백제의 국경은 순식간에 뚫려버리고, 파죽지세로 한성(漢城)마저 함락되었다. 도성 함락 이후 고구려는 8천명의 한성 주민을 포로로 잡아 갔으며, 문주가 데리고 온 신라 원병의 규모도 1만명 정도였음을 보면 당시 한성백제의 인구는 예상보다 많지 않았을 것으로 추정된다.

또한 기술적으로 당시에 백제성이 있었다고 한다면 목책(木柵)이나 토성(土城)이었을 것이다. 당대 최고의 기술로 만들어진 백제도성도 관축토성이었으며, 남한산성 축성에 사용된 화강암이나 편마암 석재들을 정교하게 가공하여 성을 쌓는 것은 6~7세기경에나 실현가능한 기술이기 때문이다. 목책이나 토성의 경우 축성 입지가 석축성과 달리 능선 정상부를 따라서 구축되는 것이 일반적이다. 그러나 남한산성에는 능선 정상부에서 토루나 목책의 흔적은 전혀 확인되지 않고 있으며, 발굴조사 결과도 백제유물은 행궁 뒤편에서 발굴된 몇 개의 주거유적에서만 확인되었을 뿐이다. 따라서 남한산성이 있는 청량산 일대가 한성백제 시기에 방어용 산성으로 이용되었을 가능성은 거의 없을 것으로 판단된다.

● 대당전투를 위한 주장성 축성- 신라 축성기술의 완결판

《삼국사기》신라본기에 보면 문무왕 12년(672) 주장성(甞長城)을 쌓았다는 기록이 나온다. 성의 둘레는 4,360보였는데 이를 미터법으로 환산하면 8km에 달한다.¹⁾ 이는 남한산성의 원성과 거의 같은 규모로서, 주장성은 당시 신라가 쌓은 최대 규모의 석축산성이었다.

그런데 주장성의 입지는 일반적인 삼국시대의 산성입지와 다르다. 삼국시대의 성은 대부분 조망이 좋은 해발 100~200m 정도의 야트막한 산에 구축되는데 비하여 이곳은 해발 500m가 넘는 산꼭대기에 구축되었다. 또한 삼국시대의 성 중 큰 성에 속하는 한산주성의 규모도 1.5km 정도인데 이 성은 둘레가 8km에 달한다. 주장성의 입지와 규모는 삼국시대의 성보다는 오히려 높고 험준한 산꼭대기에 큰 규모로 성을 쌓는 고려시대나 조선시대 피난성의 축성의 입지와 유사한 점이 많이 있다. 아마도 당시 신라가 방어해야 할 대상이 백제나 고구려였다면 주장성은 쌓지 않았을 것이다.

주장성 축성의 목적은 대당전투였다. 668년 나당연합군에 의하여 고구려 평양성이 함락된 이후 당나라는 당초의 약속을 어기고 한반도를 당제국의 영토에 편입시키고자 하였다. 이에 신라는 당나

1) 《조선왕조실록》선조 30년(1597) 2월 25일자의 내용을 보면, 인조대에 수축하기 전의 남한산성의 규모에 관한 내용이 있는데 둘레가 포백척(布帛尺)으로 17,400여척이라 하였다. 포백척은 단위길이는 대략 46cm 정도이므로 주장성의 둘레는 8km 정도로 환산된다. 《삼국사기》의 1보(步)는 영조척 6척을 기준으로 하였음을 알 수 있다.



도1 북문-동정대구간에서
확인된 추정주장성 성
벽 흔적



도2 연주봉웅성지 내부에서
확인된 화강암으로 다
듬은 추정 주장성 성돌

라에 복속되기보다는 당과의 전쟁을 선택하였으며 당시 신라와 당의 접전지역은 예성강과 임진강 일대였다.

병력의 규모로 볼때 신라는 당의 적수가 될 수 없었다. 당시 신라가 총동원할 수 있었던 병력은 대략 5만명 정도였을 것으로 추정되는데 매초성에 주둔했던 당장 이근행이 이끈 군사의 규모는 무려 20만명에 육박하였다. 병력의 열세가 불가피했던 신라가 선택한 전술은 청야입보(淸野入保)술이었다. 적의 군사가 아무리 많다고 해도 이국(異國)의 군대였으므로 군량미와 병력을 산성으로 옮기고 기회를 보아 적의 후방을 공격하여 보급로를 차단하거나 적이 스스로 물러갈 때까지 기다리는 지구전을 계획하였던 것으로 보인다. 따라서 적이 쉽게 접근하기 어려운 지형을 골라서 대규모의 성을 쌓고 성내에 군수물자를 비축하였다.

주장성의 옛터를 따라 조선시대의 남한산성이 수축되었으므로 주장성의 모습을 복원하는 것은 현실적인 어려움이 있다. 그러나 주장성에는 7세기 후반 신라 축성기술이 집약되었을 것임은 예측이 가능하다. 그리고 뛰어난 신라 축성기술의 가장 큰 증거는 이렇게 큰 규모의 산성을 1년 만에 구축하였다는

점이다. 더구나 주장성을 쌓는데 사용된 성돌은 현지에서 조달한 것이 아니라 다른 곳에서 운반하여 온 화강암 성돌이라는 것은 더욱 놀라운 사실이다.

남한산성이 있는 청량산 일대의 기반암은 선캄브리아기의 흑운모편마암이나 화강암질 편마암이다. 반면 주장성 축성에 사용된 성돌은 대부분 조립질의 화강암이다. 이러한 화강암은 일장산을 포함한 주변지역에는 분포되어 있지 않으며, 가장 가까운 화강암 산지도 직선거리로 10km 정도인 한강 건너 아차산 일대에 분포하고 있다.

주변에서 쉽게 구할 수 있는 흑운모편마암이나 화강편마암 대신에 원거리에서 가져온 화강암 성



도3 행궁터 아래에서 발굴된 통일신라시대 대형 건물지



도4 대형기와와 조선시대 기와의 비교

돌을 사용한 이유가 무엇일까. 시루떡처럼 겉을 이루고 있는 화강편마암은 겉을 따라 쉽게 잘라낼 수 있지만 편마암 성돌은 뒷채움이 충분하지 못하거나 힘의 균형이 깨어질 경우 뒤틀림에 의한 전단 파괴(剪斷破壞)가 쉽게 일어날 수 있다. 반면 화강암은 재질이 단단하여 다듬기가 힘들지만 더 견고하고 치밀한 성을 쌓을 수 있는 장점이 있다. 이처럼 신라의 장인들이 주변에서 쉽게 구할 수 있는 화강편마암 대신 아직 정확한 채석지를 알 수 없는 원거리에서 화강암 성돌을 운반하여 성을 쌓았다는 것은 믿기 어려울 정도이다.

또한 성돌의 형태를 보면 마치 옥수수알 모양으로 하나하나 정교하게 가공한 것들이다. 이렇게 잘 다듬어진 주장성의 성돌은 이후 남한산성의 수축시 상당수가 재활용 되었다.

주장성 성벽은 능선을 따라 구축하였는데 능선 정상부에서 바깥쪽으로 약간 낮은 사면을 ㄴ자 형태로 굴토하거나 암반지역의 경우 층단식으로 굴토하여 터를 닦고, 암반을 굴착하여 턱을 만들고 그 안쪽에 일반적인 성돌보다 3~4배 크기의 지대석을 놓아 지대석이 바깥으로 밀리지 않도록 하였다. 지대석 위에는 너비 30cm 내외 두께 15~20cm 정도 크기의 다듬어진 성돌을 바른층쌓기 방식으로

쌓아올리면서 길쭉길쭉한 돌로 뒷채움을 하여 쌓고 사면과 석축사이의 빈공간은 흙으로 다져서 싸는 편축방식으로 성을 쌓았을 것이다. 성벽이 곡간부를 지나게 되면 성벽은 협축의 방법으로 쌓은 후 성벽 안쪽에는 일정한 높이까지 복토하고 성 밖으로 물이 빠질 수 있도록 바닥을 계단식으로 처리한 성벽통과식 수구를 만들었을 것이다.

실제로 2005년 중원문화재연구원에서 북문과 동장대 사이에 있는 제4암문과 수구지 주변에 대한 발굴조사 결과 지표 아래 4m 깊이에서 주장성의 체성벽으로 추정되는 석축과 배수시설이 확인된 바 있다. 성 바깥쪽의 경사가 급한 곳에는 보축을 쌓아 체성벽을 보강하였으며, 성벽이 능선을 따라 회절하는 부분에는 돌출된 길이가 짧은 치가 있었을 것이다. 성문은 여타의 신라산성처럼 사다리를 타고 올라가야하는 현문식懸門式이었을 것으로 추정된다.

성내에는 발달된 축성기술에 걸맞는 병영과 창고 등 각종 건물이 구축되었다. 그 중 하나가 행궁 발굴과정에서 확인된 통일신라시대의 대형건물지이다. 하궐 앞마당의 지하 1m 깊이에서 확인된 이 건물지는 길이가 53.5m, 너비가 18m에 달하는 규모로 지금까지 산성에서 발견된 통일신라시대의 건물지 중 최대 규모이다. 또한 건물지에서는 기와 한 장의 무게가 20kg에 달하는 대형기와가 사용되었음이 확인되었다. 대형 기와는 사절(絲切)하여 잘라낸 점토판 소지(素地)를 원통형 와통에 감은 후 단판고판으로 두드려서 성형을 하고, 와통에서 빼낸 후 내면에 찍힌 분할계선을 따라서 4매로 분할한 후 소성한 것으로 크기는 다르지만 일반적인 통일신라시대의 기와 제작기법과 다르지 않다.

문제는 이러한 대형기와로 인한 엄청난 지붕 무게를 견딜 수 있는 건물을 어떻게 만들었는가 하는 것이다. 발굴 조사 결과 대형건물지는 지반이 침하되지 않도록 지하 2m 깊이까지 땅을 파내고 할석과 점토를 교대로 다지면서 쌓아 견고한 대지를 조성하였으며, 벽체의 두께를 2m 정도로 두껍게 하여 기둥에 가해지는 힘이 벽체로 분산되도록 하였음이 확인되었다.

조선시대의 수축으로 인하여 전모를 확인할 수는 없지만 이렇게 단편적인 결과만으로도 주장성은 통일신라시대의 토목기술과 건축기술이 만들어낸 토목·건축기술의 정수라고 해도 과언이 아닐 것이다.

● 고려시대의 남한산성 수축과 관리

남한산성에 대한 전면적인 수축기록이 없는 것으로 보아 고려시대에는 통일신라시대의 주장성을 보수하면서 그대로 사용하였던 것으로 추정된다. 고려시대 광주부사를 지낸 이세화의 묘지명에 의하면 1231년 몽고군의 1차 침입시 몽고의 대군이 와서 광주성(廣州城)을 포위하고 몇 달 동안 공격하였으나 함락시키지 못하고 돌아갔으며, 1232년 몽고의 2차 침입시에도 몽고의 주력부대가 광주성을 공격해 왔으나 이세화가 물리쳤다는 내용이 기록되어 있다.

《고려사》에는 공민왕 10년 1361년 홍건적 10만 명이 침입하여 개경을 함락시켜 공민왕이 안동으로 파천하는 상황 속에서 광주에 수레가 머물렀을 때 이곳 아전들과 백성들이 모두 산성으로 올라갔다는 기록이 있다.

고려시대의 산성들은 포천 운악산성과 양평의 함왕성, 충주 대림산성처럼 군사들과 주민들이 입보하여 농성하기에 유리한 높고 험준한 곳에 구축되는 것이 일반적인 특징이다. 광주지역의 산성을



도5 행궁터에서 발굴된
고려시대 건물지

검토해보면 고려시대 산성의 입지여건을 갖춘 곳은 남한산성 밖에 없다. 따라서 고려시대에 광주지역 주민들이 입보하여 몽고군과 싸우거나 홍건적의 난 때 대피한 성은 통일신라시대에 축성된 주장성이었을 것이다.

발굴조사 결과 남한산성의 곳곳에서 고려시대의 기와들이 출토되는 것으로 보아 비록 고려시대에 대대적인 산성 수축은 없었지만, 무너진 성벽을 보수하거나 군포와 창고건물을 수축하는 정도의 관리는 지속적으로 추진되었을 것으로 생각된다. 특히 통일신라의 현문식 성문은 사다리를 타고 오르내려야 하는 불편함 때문에 고려시대 성문의 일반적인 양식처럼 개거식 성문으로 개축하거나 흙이나 돌로 등성시설을 만들어 사용하였을 것으로 추정된다.

● 고대 건축기술을 발전시킨 인조대의 남한산성 수축

조선시대 남한산성 수축은 오랜 시간 동안 지루한 논쟁을 거쳐 이루어진다. 이미 조선 초기부터 남한산성 축성문제가 거론되었으며, 광해군대에는 본격적인 축성논의가 진행되었지만 결국 실행에 옮기지 못하는 못하였다. 인조대에도 수차례 걸친 축성 시도가 있었으나 직접적인 계기가 된 것은 이괄의 난이었다. 이괄의 난으로 말미암아 도성방어대책이 어느 때보다 절실히 요구되었으며, 후금과의 긴장관계 고조로 전쟁의 위기에 직면하게 되어서야 비로소 남한산성 수축이 결정되었다. 이처럼 성을 새로 쌓거나 수축하는 일은 엄청난 국가적 역량을 소모하게 되는 거대한 토목공사였으므로 많은 논란 속에서 신중하게 추진되었다.

남한산성을 전면적으로 수축할 수밖에 없었던 것은 주장성 성벽의 70% 정도가 이미 붕괴된 상태여서 그대로는 방어성으로서의 기능을 하기 어려웠기 때문이다. 이에 따라 인조2년(1624) 수어사 이



도6 인조대에 축성된 남한산성 원성 성벽



도7 남한산성 원성 성벽 단면



도8 원성 성벽에 남아있는 근층안



도9 원성 성벽의 상단부에 남아있는 근층안 흔적

서추曠는 주장성의 옛터를 따라서 남한산성을 전면 수축하는 공사를 단행하였다.

남한산성의 수축과정을 보면 남문과 북장대를 기준으로, 동남성은 이서의 휘하장수인 이회가 맡았으며, 서북성은 도총섭 벽암대사碧岩大師의 책임하에 8도의 승군을 동원하여 쌓았다. 당시 동남성은 지세가 험난하여 기일 내에 성역을 마치지 못하자 공사비를 주색에 탕진한 것 때문이라는 무고를 당하여 이회는 사형에 처해지고 말았다. 원성의 수축공사는 우여곡절 끝에 2년 4개월만인 인조 4년(1626) 11월에 완공되었다.

인조대 남한산성의 축성의 가장 큰 특징은 신축이 아니라 고대의 성터를 따라서 수축되었다는 점이다. 따라서 성의 기지基址가 조선시대 후기 산성의 입지와 약간 다르다. 숙종대 이후에는 능선의 정상부나 정상부에 바로 인접한 지점에 성벽을 쌓지만 남한산성은 능선 정상에서 사면쪽으로 10~20m 정도 아래쪽에 기초를 잡아 성벽의 상단부가 정상부 보다 낮은 대신에 성벽 안쪽에는 넓은 내환도가 형성되도록 하였다.

또한 남한산성 원성에는 4개의 치가 있는데 제1남옹성치와 제3남옹성치, 그리고 연주봉옹성치는 일반적인 치에 비하여 돌출된 길이가 지나치게 짧은 장방형을 이루고 있다. 이러한 형태의 치는 인접한 하남시에 있는 삼국시대 산성인 이성산성의 동벽 모서리 부분에서 확인된 치의 형태와 유사하다.

그리고 남한산성 성벽의 면석 중 상당수는 주장성의 성돌을 재활용한 것으로 추정된다. 남한산성 성돌의 재질은 화강암과 화강편마암으로 대별된다. 그중 화강암 성돌은 크기가 30cm 내외이고 네 모서리와 표면까지 둥글고 정교하게 다듬은 것으로, 크기가 비교적 크고 표면을 납작하게 다듬은 편마암 성돌과 치석방법에서 차이가 있다. 또한 남한산성 일대의 기반암은 화강편마암이며 남한산성의 곳곳에 채석의 흔적들이 확인되는 것으로 보아 조선시대 산성수축에 필요한 석재의 상당수는 가까운 곳에서 구하여 사용했던 것으로 보인다.

남한산성이 주장성을 수축하였다고 하더라도 축성방법에는 조선시대의 토목건축기술이 반영되어 있다. 축성대상지의 지반을 층단식으로 정리한 후 세종대에 축성된 도성처럼 길이 1m 내외의 지대석을 놓고 장방형의 성돌을 정연하게 쌓아올렸다. 지대석 위의 성돌은 두께 20cm, 너비 3~50cm의 크기로 두께와 너비의 비율은 1:1.5~1:2.3 정도이다. 성돌은 네 모서리의 각을 없애고 표면은 판판하게 정다듬을 하였으며, 뒷길이를 길게 하여 사각추 형태가 되도록 하였다.

삼국시대 성돌의 크기가 일반적으로 두께 15cm 내외이고, 두께와 너비의 비가 1:1.32~1:4.8 정도임을 감안하면²⁾ 남한산성 원성의 성돌은 삼국시대에 비하여 두께는 약간 두꺼워지고, 너비는 약간 좁아져서 정방형에 가까워지고 있음을 알 수 있다. 또한 채성벽의 기울기는 삼국시대의 성벽이 70°~80° 정도를 유지하는데 비하여 남한산성의 원성은 60°~70° 정도로 원성의 성벽이 훨씬 더 완만하도록 하여 안정성을 높이고 있다. 치는 삼국시대의 장방형치와 유사하게 짧은 것이 특징이나 치 전면의 양 모서리기울기가 70°내외의 완경사를 이루고 있다. 이러한 축성기술은 암문, 여장, 옹성, 포루 등과 함께 새로운 기술이 적용된 결과라고 생각된다.

뒷채움도 조선시대의 축성기법을 적용하고 있는데, 성벽의 너비에 비금갈 정도로 폭넓게 석축으로 뒷채움 하는 삼국시대의 축성기법과 달리 좁은 범위에만 잡석으로 뒷채움을 하고 그 뒷부분은 점

2) 심광주 외, 2001, 『남한산성 발굴조사보고서』, 한국토지공사 토지박물관, 214쪽

토와 잡석을 교차하여 다짐하는 방법으로 하여 석재 사용을 최소화 하고 있다.

특히 성돌의 크기가 달라지고 있는데 하단부에는 비교적 큰 성돌을 놓고 그 위로 올라가면서 점차 작은 성돌로 쌓아 올렸다. 4개의 성문은 홍예식으로 구축하여 출입이 용이하도록 하였으며, 산성의 곳곳에는 고대산성에서는 없었던 암문(暗門)을 설치하여 긴급한 물자수송과 비밀스런 출입이 가능하도록 하였다. 암문이 있는 곳의 성벽을 회절시켜 돌출되도록 함으로써 암문으로 접근하는 적을 측면에서 공격할 수 있도록 하였다.

성벽 위에는 돌로 만든 여장을 설치하였는데, 여장에는 근총안 하나에 원총안 2개가 대칭이 되도록 설치하였다. 돌로 여장을 만들 경우 타구와 총안의 경사면을 매끈하게 처리하기 어려우므로 총안의 내부는 석회 삼합토로 마감하였다. 제2남용성에서 동문구간을 포함하여 남한산성 곳곳에는 지금도 일정한 간격으로 체성의 상단부까지 내려왔던 근총안의 흔적이 남아있다. 한 타에는 가운데에 근총안 하나와 양쪽에 원총안 두 개가 배치되었으므로 근총안과 근총안의 간격을 통하여 인조대에 수축당시 여장 1타의 크기는 대략 4.4m 정도였음을 알 수 있다.³⁾

3) 이천우, 2006, 『남한산성 축성법에 관한 연구』 명지대학교 산업대학원 석사학위논문, 164쪽

● 새로운 축성기술이 도입된 병자호란 이후의 수축과 용성 축성

병자호란 이후 인조 16년(1638) 남한산성에 대한 대대적인 수축을 단행한다. 병자호란 당시 청군의 화포공격으로 무너진 동문 부근의 성벽에 대한 대대적인 보수공사를 단행하는 한편, 전쟁과정에서 노출된 각종 방어상의 취약점을 보강하게 된다.

인조대의 남한산성 수축의 핵심은 용성 신축과 포루 설치 및 제2남용성치의 수축이라고 할 수 있다. 남격대에 대응하는 남쪽 성벽에는 3개의 용성을 구축하였으며 용성 끝부분에는 각 방향으로 포를 쏠 수 있도록 포루를 구축하였다.

남한산성의 용성은 매우 독특한 구조이다. 일반적으로 용성은 성문을 보호하기 위하여 성문 밖으



도10 병자호란 이후 수축된 남한산성 제2용성지

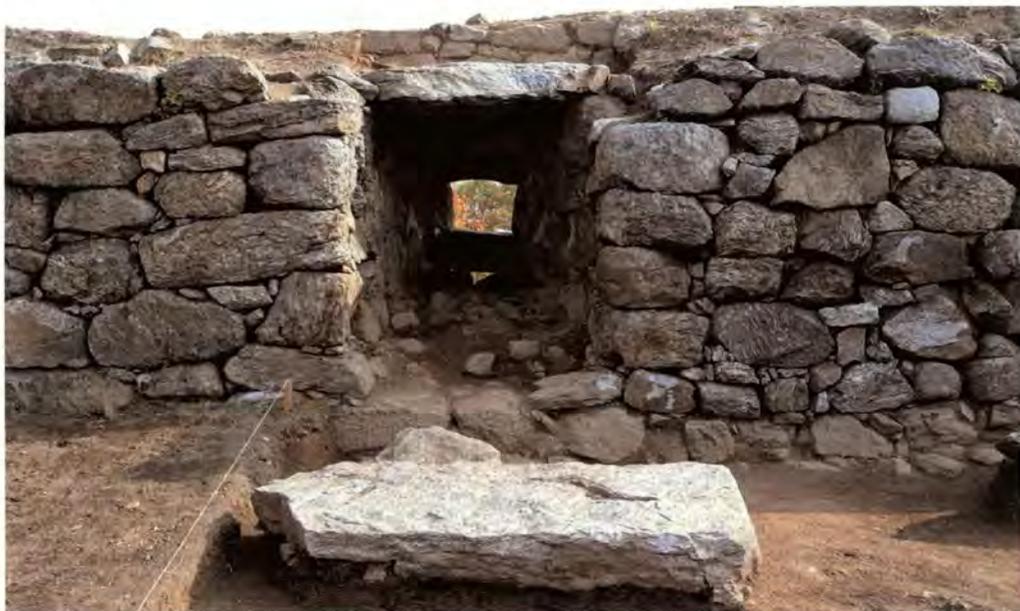
로 반원형이나 사각형으로 돌출시켜 쌓은 구조물을 말하는데, 남한산성의 옹성은 체성벽의 바깥쪽에 길게 돌출시켜 성벽을 쌓아서 옹성이라기 보다는 옹도甬道라고 하는 것이 더 적절할 것이다. 옹성의 상단부는 체성벽의 하단부에 연결시키고 옹성으로 출입하는 암문을 새로 만들었다. 이처럼 체성과 연결시키지 않고 부가적인 성벽을 덧붙여서 방어력을 보강하는 것은 기존의 성제에서는 없었던 새로운 기술이다. 또한 성벽은 체성벽에 비하여 성돌의 크기가 현저하게 크고 다양한 형태의 성돌로 성을 축조하였으며 옹성 모서리부분과 성벽의 경사를 더 완만하게 하여 쉽게 붕괴되지 않도록 하는 것도 기존 성제에서는 확인되지 않는 새로운 기술이다.

이같은 새로운 축성기술은 중국 병서인 칙계광의 『기효신서紀效新書』에 수록된 중국의 축성기술과 임진왜란시 습득한 왜성倭城 축성기술에서 받아들였을 것으로 추정되고 있다.⁴⁾

원성 구간은 병자호란 당시 주로 동문 주변구간이 많이 훼손된 것으로 추정되는데 동성벽 중의 상당구간에서 남2옹성치나 남옹성 성돌과 유사한 축성기법이 확인되고 있다. 성돌은 부정형의 할석을 사용하였는데 남옹성의 경우 너비 40~60cm 크기의 성돌을 면을 맞추어 쌓았으며, 성돌 사이사이에는 10cm 내외의 켜기돌을 많이 끼워넣었다. 이처럼 켜기돌을 활용한 축성기법은 3개의 남옹성과 제2남옹성치에서도 관측되는 것으로 보아 제2남옹성치는 원래 제1남옹성치나 제3남옹성치와 같은 구조였으나 원래의 치를 헐고, 남옹성과 동시기에 길게 내어쌓은 것으로 보인다. 연주봉옹성은 성돌의 크기가 30~40cm 로 남옹성보다 작지만 역시 부정형의 성돌을 사용하고 있으며, 켜기돌을 많이 사용하고 있다는 점에서 남옹성과 동일한 축성법을 보이고 있다. 말단부가 방형을 이루는 제2남옹성과 제3남옹성 및 제2남옹성치의 기술기는 매우 완만하게 구축되어 있다.

임진왜란과 병자호란은 조선의 진법 전술에 결정적인 변화를 초래하였다. 종래의 전술은 활과 창, 칼에 의존하였지만, 조총과 홍이포라는 대구경 화포의 위력을 경험하고 나서 신무기인 조총과 화포를 주무기로 하고, 창검과 궁시가 보조하는 전술개념으로 전환하게 되었다. 이에 따라 산성에도 대

4) 차용길, 1981, 『조선후기 관방시설의 변화과정』 『한국사론』9, 국사편찬위원회, 65-67쪽



도11 남한산성제3남옹성
모루

포를 쓸수 있는 시설이 기본적으로 구비되었다.

남한산성에는 7개소에 모두 28개의 포혈이 설치되었다. 그 중 제1남용성에 설치된 8개의 포혈과 제2남용성에 설치된 9개의 포혈, 제3남용성에 설치된 5개의 포혈, 그리고 연주봉용성에 설치된 1개의 포혈은 모두 병자호란 이후 원성 수축시에 만들어진 것으로 추정된다.

제2남용성 포루 앞에 있는 남용성 무인비에 의하면 1638년 남한산성 수축에 동원된 축성군은 호남지방에서 올라온 궤군 1,000명에 충청도와 강원도의 승군, 그리고 목수, 석수, 야장冶匠, 니장泥匠 등 각종 장인匠人 96명이 참여하였음을 알 수 있다.

● 조선 후기 축성기술의 정점에 이른 숙종대의 외성 축성

병자호란 이후의 수축이 체성벽에 대한 보강이 중심이었다고 한다면 숙종대의 수축은 산성의 취약점에 대한 본질적인 보강이 이루어졌다. 병자호란 당시 남한산성에서 농성한 조선군은 홍이포紅夷砲의 위력을 인식하지 못하였던 것으로 보인다. 청군은 남한산성이 바라다 보이는 봉암과 한봉, 남격대를 점령하고 명나라와의 전투에서 노획한 홍이포紅夷砲로 원성을 공격하였다. 홍이포는 최대사거리가 4~8km이고 유효사거리만도 700m에 달하는 가공할 만한 무기로서, 한봉에서 쏜 포탄이 동벽을 무너뜨리고 남격대에서 쏜 포탄이 행궁 근처까지 날아드는 공포를 경험하게 되었다.

당시 조선군이 보유한 원거리용 화포는 천자총통, 지지총통, 현자총통, 황자총통이 주력무기였다. 그 중 화포의 구경이 11.76cm 로 가장 큰 천자총통에 대장군전을 장착할 경우 사거리는 약 1~1.4km 정도 였으며, 탄환을 장착하면 사거리가 600m 정도밖에 되지 않았다.⁵ 병자호란 이후 홍이포의 위력에 대응할 수 있는 즉각적인 방어책이 필요했지만, 청나라의 간섭으로 인하여 숙종대에 이르러서야 남한산성이 바라다 보이는 봉우리마다 성을 쌓아 원거리 무기에 대응할 수 있는 취약점을 보강하게 되었다. 동벽의 대봉인 봉암과 한봉에는 각각 봉암성과 한봉성을 쌓아 원성에 연결시켰으며, 검단산에는 돈대 형태의 신남성을 구축하였다.

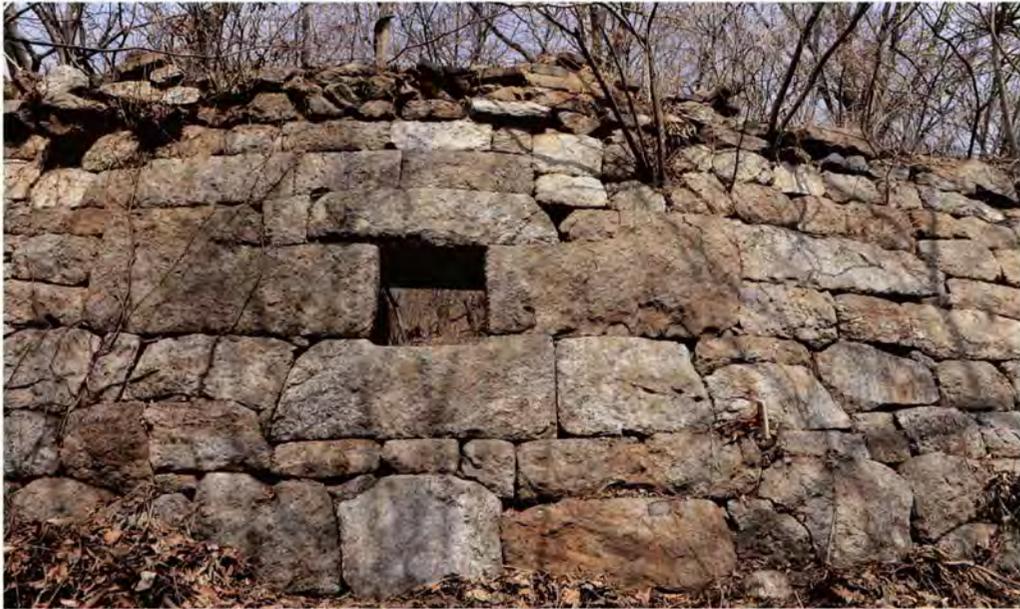
봉암성은 숙종 12년(1686)에 신축되었다. 축성에 사용된 성돌의 크기는 너비가 60~70cm 이고 두께가 30~50cm 이며 두께와 너비의 비가 1:1.1~1:2인 정방형에 가까운 성돌로 정교하게 성벽을 축조하였다. 봉암성의 축성시점은 남용성보다 50년 정도 후의 일인데 그 사이에 조선의 축성기술에 중대한 변화가 있었음을 알 수 있게 해준다.

한봉성은 숙종 19년(1693)에 신축되었으나 숙종 31년(1705)년에 청인이 헐어버린 것을 영조 15년(1739)에 개축하였다. 한봉성의 성벽은 성벽의 중간 윗부분부터 신축 흔적이 확인되는 것으로 보아 아마도 당시 청인이 성벽의 기저부까지 모두 허물지는 않았을 것으로 추정된다.

따라서 한봉성 성벽에는 숙종대와 영조대의 축성기술이 혼재되어 있을 것으로 추정된다. 현존하는 성벽의 높이는 220cm 정도이며, 여장은 거의 전 구간이 훼손된 상태이다. 성돌의 두께는 대략 45cm 정도이며, 너비는 60cm 가 넘는 것도 있다. 한봉성 중에서도 비교적 후대에 개축된 부분이라고 추정되는 제16암문 부근의 성벽은 성돌의 크기와 형태가 좀더 다양한 모습을 보이고 있다.

숙종대는 강화산성(1677), 대흥산성(1676), 문수산성(1694), 가산산성(1701), 북한산성(1711) 등 많은 성들이 신축되거나 수축되는 과정에서 축성기술이 비약적으로 발전하는 시기이다. 철저한 공사계획

5) 민승기, 2004, 『조선의 무기와 갑옷』, 가람기획, 216~220쪽



도12 속종대에 축성된
월암성성벽



도13 평거식으로 구축된
봉암성 망루

과 공사실명제에 의한 책임축성제 및 경험이 풍부한 감독관에 의한 철저한 감독, 발달된 토목기술이 접목되어 견고한 성을 신속하게 쌓을 수 있게 되었다.

속종대의 축성기술의 특징은 표준화된 기술의 정형성에 있다고 할 수 있다. 속종대에 쌓은 성에서는 다양하지만 규격화된 크기의 성돌을 떠서 치석하는 기술, 성 쌓을 터를 잡고 지반을 조성하는 기술, 무거워진 성돌을 운반하여 높이 쌓는 기술, 면석을 쌓아 올라가면서 뒷채움과 내탁부를 조성하는 기술, 할석으로 충안이 있는 여장을 쌓는 기술 등 다양한 기술에서 공통된 모습이 확인된다. 특히 다양한 크기와 형태의 성돌을 조각보를 이어 붙이듯이 그랭이질 하여 인접한 성돌과 밀착되도록 정

교하게 쌓은 숙종대 성벽의 모습은 예술작품을 보는 것처럼 아름답다.

숙종대의 축성 기지基址는 인조대에 비하여 능선 정상부로 이동하게 된다. 능선의 경사면에 의지하여 편축하던 방식에서 내탁부를 성토하여 성벽의 상부가 최정부가 되도록 하여 성 내부와 성 밖의 상황에 빨리 대응할 수 있도록 하였다. 또한 성돌은 정방형에 가까운 장방형으로 다듬었으며 성돌 하나의 무게가 400kg에서 900kg이 넘는 큰 성돌이 사용되었다. 성돌의 뒤뿌리는 최소한 60cm 이상이 되도록 하여 성돌간의 접촉면을 늘림으로써 성벽이 쉽게 붕괴되지 않도록 하였다. 치의 길이도 12m 이상 장방형으로 돌출하도록 하였으며, 성벽에는 포루도 구비하였다.

신축된 성에는 암문을 구축하였는데 원성의 경우 소규모 성에도 홍예식 암문을 구축한데 비하여, 숙종대에 구축되는 성에는 너비 2m가 넘는 암문도 큰 장대석을 인방에 올려놓는 평거식 성문이 일반화되는 양상을 보이고 있다. 이는 전시기에 비하여 무겁고 큰 돌을 다듬고 운반하는 기술이 비약적으로 발달하였음을 의미한다.

● 신소재를 활용한 정조대의 남한산성 수축

남한산성은 정조대에 이르러 다시 한 번 대대적인 수축이 이루어진다. 남한산성은 수원의 독성산성, 안성의 죽주산성과 함께 서로 의지하는 형세를 이루어 도성과 경기를 지키는데 돌로 없는 요충지였기 때문이다. 개축 작업은 정조 3년(1779년) 3월부터 6월사이에 이루어졌다.

정조대의 남한산성 수축의 핵심은 신소재인 벽돌과 대량의 석회를 사용하여 화포공격에도 쉽게 무너지지 않는 견고한 여장을 새로 쌓았다는 점이다. 우리나라에 벽돌은 이미 삼국시대에 제작기법이 도입되어 고분 축조에 주로 사용되었으며, 고려시대에는 건축물이나 탑에 사용되기도 하였으나 조선시대에는 특수한 용도 외에는 벽돌이 거의 사용되지 않았다. 건축공사에 벽돌 사용이 일반화되지 않은 것은 황토의 입자가 거칠어 소성시 켈감이 많이 들고 휘거나 뒤틀리는 현상 때문에 불량률이 높아 제작비용이 많이 들었을 뿐만 아니라 황토지대인 중국과 달리 벽돌을 대신할 수 있는 돌을 손쉽게 구할 수 있는 자연환경 때문이었을 것이다.

조선시대 후기에는 중국에 다녀온 북학파들의 건의에 따라 영조 20년(1744)에는 강화외성을 벽돌로 쌓기도 하였다. 이후 정조 20년(1796) 화성華城 축성과정에서 벽돌 사용의 효용성이 입증되면서 여러 방면에서 벽돌 사용이 급증하게 되었다. 화성 축성 후 3년만에 시행된 남한산성 여장 수축공사에 벽돌이 전면적으로 사용된 것은 이러한 시대적인 배경에 기인하는 것으로 생각된다. 벽돌의 형태도 용도에 따라 다양한 것이 생산되었는데 《화성성역의궤》에는 대소방전大小方甁, 반방전半方甁, 마루벽돌宗甁, 귀벽돌耳甁 등이 수록되어 있다. 남한산성에서는 이러한 형태의 벽돌 외에도 여장 옥개부의 모서리에 사용되는 귀마루벽돌과 총안 상부에 서로 맞물리도록 설치하기 위한 유단식 벽돌이 확인된다.

여장 축조에 벽돌의 사용이 증가하면서 더불어 수요가 급증하게 된 것이 석회다. 석회는 그 자체로는 강도가 약하지만 여기에 황토와 모래를 적당량 배합하여 굳히면 시멘트처럼 단단해지게 된다. 조선 초기에 돌무덤을 만들지 말고 회격묘를 만들라는 태종의 명에 따라 무덤묘곽을 만드는데 주로 사용되던 석회는 숙종대 이후 성벽 여장공사에 본격적으로 사용되기 시작하였으며, 정조대 이후에

6) 86,442석의 석회가 사용된 화성성역(둘레 5km)에 사용된 석회의 양은 9,638석의 석회가 사용된 북한산성(축성 둘레 8km)과 비교하면 화성성역에 단위 길이당 무려 14배나 많은 양의 석회가 사용되었음을 알 수 있다.



도14 벽돌과 석회가 사용된
정조대의 여장



도15 석회로 인해 한 덩어
리로 무너진 봉암성
여장

는 벽돌 사용과 함께 석회의 수요가 급증하게 되었다.⁶

15세기 중엽 《세종실록 지리지》에 기록된 석회산지는 강화와 장단 2개소에 불과했으며, 1757년에 간행된 《여지도서》에는 강화와 함경도 북청, 평안도 구성 등 3개소의 석회산지가 기록되어 있다. 반면 19세기 중엽에 편찬된 《임원십육지》에는 영남과 관동, 관북을 제외한 전국 50여개 군현에서 석회가 생산될 정도로 석회사용량이 급증하였다. 화성華城 성역에 사용된 86,442석의 석회의 공급처를 보면 황해도 금천에서 67,979석으로 가장 많은 양이 공급되었으며, 개성 풍덕, 경기도 안산, 충청도 평신(서산)에서 나머지가 공급되었다.

7) 필자가 시료를 채취하여 단양의 석회석신소재연구소에 분석을 의뢰하여 얻은 결과이다.

8) 科學出版社, 2000, 『中國古代建築技術史』 273쪽

남한산성 여장 수축에 사용된 석회를 어디서 공급받았는지에 대해서는 기록이 남아있지 않지만 남2옹성 여장에서 수습된 석회시료를 분석한 결과 CaO의 함량이 55.4%이고, MgO의 함량이 7.44%로 확인되었는데⁷ 필자가 시료를 채취하여 단양의 석회석 신소재연구소에 분석을 의뢰하여 얻은 결과이다. 추후 지속적인 분석이 이루어질 경우 산지 추정도 가능할 것으로 판단된다.

또한 최적화된 석회 삼합토의 배합비를 구하여야 견고한 구조물을 얻을 수 있다. 청대에 간행된 『영조법식營造法式』에는 최적의 배합비가 석회 4에 황토 6을 섞는 것이라 하였으며, 통상적으로는 석회 3에 황토 7을 섞어서 시공하고 있다. 연구 결과에 의한 최적의 배합비는 석회 1에 황토 9를 섞는 것이라고 한다.⁸ 석회를 많이 섞는다고 강도가 커지는 것이 아니라는 것을 알 수 있다.

현재 정조대 이후 보수공사가 거의 이루어지지 않은 것으로 추정되는 봉암성과 한봉성 여장을 보면 여장 기초부분부터 벽돌 사이사이에 벽돌 두께만큼의 석회 삼합토가 사용되었으며, 특히 여장 옥개부에는 약 20cm 두께로 삼합토를 깔고 옥개부를 올려놓아 여장안으로 물이 스며들지 않도록 하였다. 일부 붕괴된 여장을 보면 한타의 여장이 한 덩어리를 이루고 있음을 볼 수 있다.

남2옹성과 남3옹성에 대한 발굴조사 결과 포루 바닥부분에도 석회사용이 확인되며, 1798년에 유수 홍역이 행궁입구에 세운 2층 누문인 한남루에도 초석을 올려놓은 적심부를 두께 30cm 이상의 강회몰탈로 조성하였음이 확인된다. 따라서 정조대 이후 석회는 토목공사와 건축공사에 광범위하게 사용되기 시작하였음을 알 수 있다.

여장이 벽돌과 석회로 마감을 하게 되면서 체성에 돌로 만들었던 근충안은 용도폐기가 되었으며, 지금도 남문에서 동문사이의 체성벽에는 근충안을 만들었던 흔적이 확인되고 있다.

3. 맺음말

이상에서 지금까지의 조사를 통하여 밝혀진 남한산성의 축성기술에 대하여 살펴보았다. 분명한 것은 남한산성은 국난극복을 상징하는 역사문화유산인 동시에 각 시대의 토목·건축기술이 집약된 기술문화유산이라는 점이다. 그럼에도 불구하고 지금까지 남한산성 축성기술을 복원하기 위한 노력은 미흡했다고 할 수 있다.

그 결과 철저한 고증없이 이루어지는 정비·복원공사로 인하여 성벽의 많은 구간이 원형을 잃어 버리게 되었다. 공사구간마다 복원성돌의 재질과 마감형태가 다를 뿐 아니라 공사 후 몇 년 되지도 않아서 성벽이 붕괴되는 현상이 계속 발생하고 있다.

아울러 현재 여장 복원 공사에 사용되고 있는 벽돌은 강도는 세지만 동파에 약하고, 수분흡수가 안 되 석회와의 접착력이 떨어져 여장 붕괴의 원인되고 있다. 여장내부와 표면마감용 석회의 배합비가 달라서 석회덩어리가 박락될 뿐 아니라 내부는 경화되지 않아 흠처럼 바스라지고 있는 실정이다.

따라서 남한산성의 축성기술을 밝혀낼 수 있는 보다 체계적이고 지속적인 연구조사가 시행되어야 할 것이다. 무엇보다도 주장성(長城)의 흔적을 찾기 위한 노력이 지속되어야 할 것이며, 원성에서 주장성의 성돌로 추정되는 화강암 성돌의 원산지를 밝히는 것은 주장성의 축성과정을 밝히는데 있

어서 매우 중요한 자료를 제공해 줄 것으로 기대된다. 아울러 조선시대에 이루어지는 각 시기별 축성기술을 파악하고, 정확한 정비·복원의 기준을 제시할 수 있도록 각 구간별 상세한 현황조사가 수반되어야 할 것이다. 석재의 종류와 성질의 크기와 형태, 가공정도, 뒤채움 석재의 종류외에도 벽돌의 태토, 소성방법, 석회의 원재료, 배합비, 여장 축조방법 등 총체적인 복원기술 전반에 대한 철저한 기준 마련이 시급하다고 생각된다.

남한산성은 세계문화유산 등재를 기다리고 있는 명실상부한 세계적인 문화유산이 되었다. 따라서 이제부터는 정비와 복원을 포함한 모든 분야에서 세계문화유산에 걸맞는 대우를 하여야 할 것이다. 그리고 그것을 위해서 가장 필요한 것은 남한산성의 관리와 복원을 전담하는 성곽연구소를 만드는 것이라고 생각한다.

참고문헌

- 한국토지공사토지박물관, 2000, 『남한산성 문화유적-지표조사보고서』
- 심광주 외, 2001, 『남한산성-발굴조사보고서』, 한국토지공사 토지박물관
- 이천우, 2006, 『南漢山城 築城法에 관한 研究』, 명지대학교산업대학원 박사학위논문
- 차용걸 외, 2007, 『남한산성-암문(4)·수구지일대 발굴조사』, 중원문화재연구원
- 강진갑 외, 2010, 『숲과 역사가 살아있는 남한산성』, 남한산성문화관광사업단
- 박성형, 2010, 『벽전-우리나라 벽돌건축의 조영원리』, spacetime