

국내 국가지정 석조문화재의 현황과 통계분석

전병규, 한민수, 이장준, 송치영

국내 국가지정 석조문화재의 현황과 통계분석

Present State and Statistical Analysis of Stone Cultural Heritage by National Appointment in Republic of Korea

진 병 규, 한 민 수, 이 장 존, 송 치 영
Jun Byung-kyu, Han Min-su, Lee Jang-jon, Song Chi-young

〈ABSTRACT〉

In this study stone heritages of 533 which is to be investigated through the five years for national treasures and treasures from 2001 to 2005 have been analyzed by statistics for types of stone heritages and rocks, level of alteration in order to make full use of guiding principle in conservation management of stone heritages. The ratio of stone pagoda as a percentage of 34.5% in the stone heritages much higher than others and that is composed of granite(83.0%) in the igneous rock. In the weathering index of surface, a 37.5% of the national treasures were classified with the level 4 and 46.3% of the treasure were the level 3 according to state. The present condition of organism distribution take up 30.6% for the level 3 and 22.1% for level 1. In structural stability index, a 40.6% of the national treasures and a 54.2% of treasure were ranked level 3.

I. 머리말

우리나라의 국보 및 보물급 석조문화재의 건조 시기는 선사시대로부터 조선시대에 이르기까지 다양하다. 그러나 대부분은 건조시기가 천년이 넘는데다가 자연적 및 인위적 훼손을 심하게 받고 있기 때문에 원래의 모습이 크게 훼손되어 있으며, 구성암석의 강도도 크게 약화되어 있다. 일반적으로 석재는 내구성 면에서 대단히 우수하다고 알려져 있으나 영구적으로 안전한 것은 아니다.

우리나라 대부분의 석조문화재는 특별한 보호 시설 없이 옥외에 있어 눈과 빗물(산성비), 대기오염, 생물체 서식 등의 영향으로 인하여 전반적으로 심하게 풍화 훼손되어있어 그대로 방치할 경우에는 복구 불능의 상태로 될 위험성도 있다. 이러한 환경적 영향은 쉽게 규제하거나 조절할 수 있는 것이 아

니기 때문에 이들 석조문화재의 손상을 방지하기 위해서는 체계적인 연구와 보존관리가 필요하다.

따라서 2001년부터 5개년 계획으로 전국에 산재해 있는 국가지정 석조문화재의 현황조사와 보존관리 방안 연구를 실시하여 풍화상태, 생물분포 및 구조상태에 대한 육안진단 조사를 실시하였다. 이로써 우리나라 국가지정 석조문화재에 대하여 개략적인 보존현황을 이해할 수 있게 되었다. 또한 이러한 자료들은 앞으로 우리나라 석조문화재에 대한 좀 더 구체적인 보존관리 정책을 세우는데 유용하게 이용될 수 있을 것으로 판단된다.

우리나라 국가지정 석조문화재는 2005년을 기준으로 하여 총 533건으로 전체 국보·보물(1,743건) 중 30.6%를 차지하고 있으며, 국보가 305건 중 64건으로 21.0%, 보물은 1,404건 중 469건으로 33.4%이다. 2006년 10월 현재 국가지정 문화재는 국보 307건, 보물 1445건으로 증가되었고, 그중 석조문화재는 국보 2건, 보물 7건이 증가되었다. 그러나 본 연구에서는 조사하지 못한 국보 2건, 보물 7건을 제외시킨 533건을 대상으로 연구범위를 설정하였으며, 2001년부터 5개년간 조사된 국가지정 석조문화재의 현황을 통계적으로 파악하고, 이들의 보존과학적 문제점을 분석하여 향후 보존·복원에 활용할 수 있는 연구의 방향성을 제시하고자 하였다.

II. 석조문화재의 종류와 현황

우리나라 석조문화재는 미술사 및 건축학적인 의미로 보았을 때 Table 1과 같은 분류체계로 구분할 수 있다(문화재청, 2006). 대부분 하나의 대상으로 지정된 명칭을 가지고 있으나, 분류를 달리하여 하나로 지정된 석조문화재는 앞서나온 명칭에 의한 분류를 따랐다. 보림사삼층석탑 및 석등(국보 제44호)은 석탑으로 분류 하였으며, 인각사보각국사탑 및 비(보물 제428)는 부도로 분류하였다. 또한 해인사원당암다층석탑 및 석등(보물 제518)은 석탑, 용문사정지국사부도 및 비(보물 제531)와 해인사사명대사부도 및 석장비(보물 제1301)는 부도로 분류하였다.

반면, 어떠한 분류를 가지지 못하며 기타로 분류된 문화재는 법주사석연지(국보 제64호), 금산사노주(보물 제22호), 통도사국장생석표(보물 제74호), 의성관덕동석사자(보물 제202호), 운문사사천왕석주(보물 제318호), 운주사석조불감(보물 제797호) 등 여섯 개의 지정 문화재가 포함되었다.

Table 1에서 보는 바와 같이 가장 큰 점유율을 보이고 있는 것은 석탑으로서 석조탑과, 전조탑과, 모전석탑이 모두 포함된 수치이며, 석탑 비율 중에는 모전석탑 4기, 전탑 5기를 포함하고 있지만 이를 제외한 175기 모두 석조탑과 형식의 석탑이다.

Table 1. 석조문화재의 분류

분 류	국 보	보 물	지정된 수	지정문화재비율
석탑	28	156	184	34.52
석비	11	57	68	12.76
석불	0	88	88	16.51
석등	4	21	25	4.69
마애불	4	33	37	6.94
부도	8	52	60	11.26
당간지주	1	27	28	5.25
석교	2	10	12	2.25
석굴	2	0	2	0.38
석빙고	0	5	5	0.94
암각화	2	1	3	0.56
대좌	0	5	5	0.94
석조	0	5	5	0.94
굴뚝	0	2	2	0.38
천문	1	0	1	0.19
천부상	0	1	1	0.19
귀부이수	0	1	1	0.19
기타	1	5	6	1.13
합계	64	469	533	100.00

국보, 보물 지정 문화재에 대하여 그 유형을 분석하여 보면, 불교유물의 비중이 거의 절대적이고, 특히 불교문화에서 예배의 대상이었던 석탑, 부도, 석불, 마애불의 비중이 매우 크다는 점을 알 수 있다. 이는 삼국시대 이후 불교가 공인되어 조선시대까지 불교가 국교였던 것과 국교가 아닌 시대에도 불교가 내세와 관련해서 긴밀한 관계를 유지한 것 등으로 보아 불교문화가 우리 문화에 미치는 영향이 크다는 것을 알 수 있다(홍윤식, 2000). 또한 예배의 대상을 좀 더 신성시 하고 관리와 보존을 잘 한 이유로 지금까지 많은 점유율을 보이는 것이라 할 수 있겠다. 불교 유물 이외의 석조물로서 석비(귀부이수 포함)가 다소 있으나, 다른 석조물의 예는 극히 빈약한 것으로 미루어 보아도 알 수 있다.

석조문화재에 대한 지역별 분포는 경주가 속한 경상북도 지역이 다른 지역보다 압도적으로 높은 비율을 차지하며(Table 2), 특히 석탑, 석불, 마애불, 당간지주, 석빙고가 다른 지역보다 많이 분포하고 있음을 알 수 있다. 이는 경주가 통일신라시대의 수도로 시대적 특성상 불교문화가 가장 활발한 시기

Table 2. 석조문화재의 지역별 분포

분 류	강 원	경 기	경 남	경 북	전 남	전 북	세 주	충 남	충 북	광 주	대 구	부 산	서 울	울 산	인 천	합 계	
국 보	석탑	2	1	13	2	3		1	1				5			28	
	석비	1	2	3				2	2				1			11	
	석등				1	1			1	1						4	
	마애불				2	1		1								4	
	부도		1			3			1				3			8	
	당간지주								1							1	
	석교				2											2	
	석굴				2											2	
	암각화													2		2	
	천문				1											1	
	기타									1							1
국보 소계	3	1	3	24	7	3	0	4	7	1	0	0	9	2	0	64	
보 물	석탑	16	7	21	43	25	8	1	13	11	2	3	1	3	1	1	156
	석비	5	8	3	9	14	3		3	6		1		5			57
	석불	5	3	16	34	5	5		10	6	1	1			1	1	88
	석등	2	3	3	1	1	5		2	2			2				21
	마애불		4	4	12	1	3		2	4		1	2				33
	부도	4	5	4	5	12	3		2	4		3	7	3			52
	당간지주	5	1		8	2	3		6			1	1				27
	석교	2		1		4	1					1	1				10
	석빙고			1	3							1					5
	암각화				1												1
	대좌	2	1				2										5
	석조				1				4								5
	굴뚝													2			2
	천부상				1												1
	귀부이수			1													1
기타			1	1	1	1					1					5	
보물 소계	41	32	55	119	65	34	1	42	33	3	13	1	23	5	2	469	
합계	44	33	58	143	72	37	1	46	40	4	13	1	32	7	2	533	

였으며, 불교의 기반이 정착되어 역사적으로 중앙집권의 영향을 많이 받았기 때문에 볼 수 있다(홍윤식, 1986). 국보급 석조문화재의 지역별 분포에서는 경상북도, 전라남도, 충청남도, 충청북도, 서울 순이며, 석탑, 석비, 석등, 마애불, 부도가 대부분을 차지하였다(Fig. 1). 또한 보물은 강원도, 경상남도, 경상북도, 전라남도, 충청남도에 많이 분포하며 석탑, 석비, 석불, 마애불, 부도가 높은 비율을 보인다(Fig. 2). 각 시도별 상세 분포는 참고문헌에 기록된 보고서에 상세히 기록되어 있다.

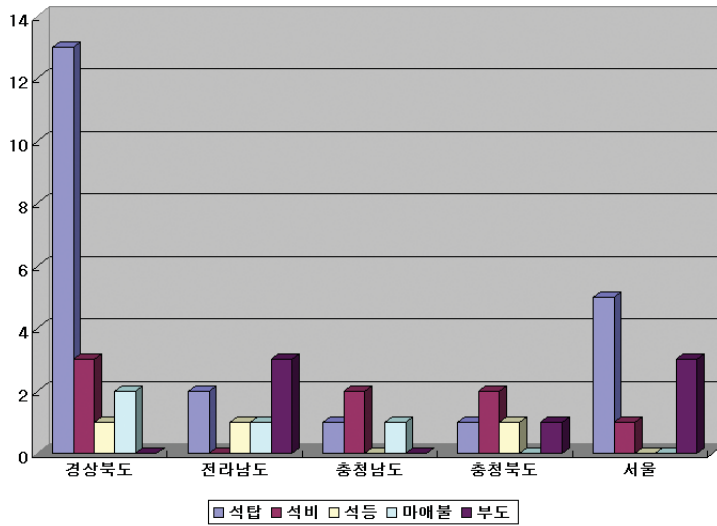


Fig. 1. 지역별 국보의 문화재 종류별 현황

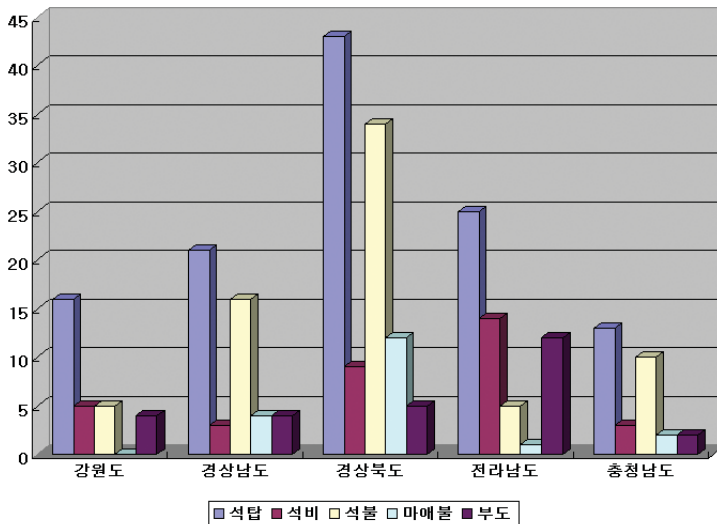


Fig. 2. 지역별 보물의 문화재 종류별 현황

Ⅲ. 석조문화재의 구성석재

우리나라의 석조문화재가 대부분 화강암질암으로 건조되어 있다는 것은 이미 잘 알려진 사실이다. 그러나 보존관리와 보존대책을 세우기 위해서는 전국에 산재되어 있는 석조문화재들의 구성석재에 대한 분포와 그 종류를 파악하고 있어야 한다. 현재 석조문화재에 대한 암석학적 연구는 많이 진행된 상태이나(양희제 외, 2006; 이선명 외, 2006; 이명성 외, 2006; 이정은 외, 2006), 우리나라 석조문화재 구성재질로서의 통계분석은 전반적으로 미비한 상태이다. 지역적으로는 암석유형과 풍화양상 및 지질조사에 관한 연구는 진행된 바 있으나, 범위가 한정적이라는 점에서 개괄적인 분포를 이해하기는 아직 이르다고 할 수 있다(이상현 외, 1992; 1993; 1995; 최석원 외, 1999). 따라서 5년간 조사된 국가지정 석조문화재 533건의 조사 자료를 기초로 석조문화재 구성재질의 통계를 분석하였다.

여기에서는 암석유형의 기본 분류기준인 성인형에 따라 화성암, 퇴적암, 변성암으로 크게 분류하였으며, 각각의 암석명에 따라 분류하여 통계자료를 구성하였다. 벽돌은 암석과 다른 재질임으로 별도로 분류하였다. 또한 성인은 다르지만 같은 구조체로서 하나의 문화재를 이루는 화성암·퇴적암, 화성암·변성암, 퇴적암·변성암 등이 혼용된 석조문화재가 존재한다. 이 경우는 원형을 유지하고 있는 부재의 점유율에 따라 한 종류의 암석명으로 통일하였으며, 아래와 같은 보정 방법을 도입하였고, 정량적인 수치를 얻고자 각각의 분류 기준에 포함시켰다.

석조문화재는 건조될 당시 암석을 한 종류만 사용하지 않는 경우가 있으며, 이를 암석 한 개 단위로 구분하기 위하여 중복된 석재와 이중구성 포함 수라는 항목을 추가 시켰다. 중복된 석재라는 것은 동일한 성인형을 가지며, 암석이 두 개 이상인 수를 말한다. 이중구성 포함 수라는 것은 다른 성인형을 포함하는 경우를 말한다. 예를 들어, 화성암으로 건조된 석탑 중 화강암 하나로 조성된 것과 화강암과 안산암 두 종류로 조성된 것의 수는 화강암 두 개, 안산암 한 개로 지정하며, 원래의 수를 돌리기 위하여 하나를 빼어 주는 방법이다. 이중구성 포함이라는 것도 같은 방법으로 구하였다(Table 3).

화강암은 화학성분이 일정하지 않고 조직과 성분을 조금씩 달리하며 많은 종류의 암석을 포함하게 된다. 또한 조암광물의 상대적 함량에 따라서 암석명을 정하기도 한다. 그러나 여기에서는 조직, 암색, 조암광물에 따른 별도의 세분은 하지 않고 화강암 하나로만 정의하였다.

화성암으로 구성된 석조문화재를 암석별로 세분화 시킨 결과, 석조문화재의 건조에 사용된 암석 중 가장 많이 사용된 암석은 화강암으로 전체 지정 수 대비 70.7%(377건)로 조사 되었다. 화성암 중 화강암의 비율은 무려 83.0%를 차지하고 있으며, 화강암이외에는 화강섬록암과 섬록암이 전체 지정 대비 6.8%와 3.0%의 점유율을 가지고 있다.

퇴적암은 퇴적물의 종류에 따라 크게 쇄설성퇴적암, 화학적퇴적암, 유기적퇴적암으로 나누어진다.

Table 3. 석조문화재 구성석재 분류

성인 분류	암석분류	지정 수	중복된 석재	이중구성 포함 수	구성 석재 수	성인별 지정 수 대비구성 석재 비율	전체 지정 수 대비구성 석재 비율
화 성 암	화강암	345	13	19	377	83.04	70.73
	화강섬록암	30	5	1	36	7.93	6.75
	섬록암	9	7	0	16	3.52	3.00
	안산암	4	1	0	5	1.10	0.94
	각섬암	3	2	0	5	1.10	0.94
	유문암	2	0	0	2	0.44	0.38
	규장암	1	0	0	1	0.22	0.19
	반려암	1	2	2	5	1.10	0.94
	반암	1	1	0	2	0.44	0.38
	빈암	1	0	0	1	0.22	0.19
	섬장암	1	0	0	1	0.22	0.19
	조면암	1	0	0	1	0.22	0.19
	현무암	1	0	0	1	0.22	0.19
회장암	1	0	0	1	0.22	0.19	
화성암 계		401	31	22	454	100.00	85.18
퇴 적 암	사암	19		2	21	42.00	3.94
	응회암	9		6	15	30.00	2.81
	석회암	5		1	6	12.00	1.13
	각력암	3		0	3	6.00	0.56
	셰일	2		0	2	4.00	0.38
	역암	2		0	2	4.00	0.38
	각력응회암	1		0	1	2.00	0.19
퇴적암 계		41		9	50	100.00	9.38
변 성 암	화강편마암	13		4	17	33.33	3.19
	점판암	7		5	12	23.53	2.25
	대리암	4		3	7	13.73	1.31
	훈펠스	4		0	4	7.84	0.75
	편마암	3		1	4	7.84	0.75
	반상변정질편마암	1		1	2	3.92	0.38
	안구편마암	1		0	1	1.96	0.19
	호상편마암	1		0	1	1.96	0.19
	천매암	0		3	3	5.88	0.56
변성암 계		34		17	51	100.00	9.57
기타	벽돌 및 조사불가	18			18		3.38
중복된 석재 보정					-16		-3.00
이중 구성 보정					-24		-4.50
총합계					533		100.00

석회암을 제외하면 석조문화재에 쓰인 퇴적암들은 쇄설성퇴적암에 포함되며, 이들은 다시 수성쇄설암과 화성쇄설암으로 분류할 수 있다. 퇴적암중 가장 많은 분포를 가지고 있는 것은 사암과 응회암이다. 화성암과 같은 방법으로 이중구성 암석을 더할 경우 사암은 42.0%(21건), 응회암 30.0%(15건)로 조사되었다.

변성암은 기존 암석에 변성작용의 어떤 요인이 작용하였는가에 따라 파쇄변성암, 동력변성암, 접촉변성암으로 구분한다. 변성암으로 조성된 석조문화재는 대부분 편마암으로 이루어 졌지만, 구조에 의한 것, 광물성분에 의한 것, 변성과정에 의한 것으로 구분하여 암석명을 분류 할 수 있다. 변성암으로 구성된 석조문화재는 화강편마암과 점판암이 가장 많은 분포를 가지고 있는 것으로 나타났다. 이중으로 구성되어 있는 암석을 포함 시킬 경우 각각 33.3%(17건)와 23.5%(12건)의 비율을 보이고 있다.

성인형별 대표 암석 14개를 석조문화재 유형 분류에 의한 점유율로 나타내었다(Table 4). 앞서 언급하였듯이 화강암으로 구성된 석조문화재가 점유율이 크게 나타나는 것을 볼 수 있다. 화강암은 견고하고 내마모성 및 내구성이 강하며 외관이 비교적 아름다워 석조문화재에 다양하게 쓰인 것으로 사료된다. 또한 국내에 산출량이 많고 균열이 적어 대형재를 얻을 수 있는 특징으로 많은 점유율을 보이고 있다. 화강암 이외에 특징을 보이고 있는 암석은 유문암, 석회암 및 대리암이다. 유문암은 화강암에 상당하는 화학조성을 가지고 있으며, 유리구조를 가지고 있어 결정이 치밀하지 못하므로 강도가 매우 약한 특징이 있다. 이에 포함되는 석조문화재는 선운사도솔암마애불(보물 제1200호) 등이 있다. 석회암은 대리암보다 약하며, 풍화와 산성비에 저항력이 낮은 성질을 가지고 있다. 석회암으로 조성된 석조문화재는 정암사수마노탑(보물 제410호) 등이 있다. 대리암은 석회암이 변성작용을 받아 재결정화된 암석으로서 색과 무늬가 아름다워 건축자재로 많이 이용되며 원각사지십층석탑(국보 2호)이 그 중 하나이다.

두 개 이상으로 구성된 석조문화재는 석비가 다수 포함되는데 귀부·이수 부분은 단단한 화강암질암으로 구성되며, 비신부분은 비교적 가공이 용이한 사암, 점판암 및 대리석으로 가공되어 있다. 예를 들어, 석탑의 경우 광주춘궁리오층석탑(보물 제12호)이 흑운모가 많은 안구상 편마암과 흑운모 화강암으로 구성되어 있다. 1층 탑신까지는 안구상 편마암으로 이루어져 있으며, 1층 옥개석에서 노반까지는 흑운모화강암으로 이루어져 있다.

그 이외에 과거 수리시 동일한 암석으로 대체하지 않은 경우가 있는데, 이것은 원료의 공급지를 밝혀서 동일한 암석으로 교체해 나가야 할 것으로 판단된다.



Table 4. 석조문화재 대표 암석 구성현황

분류	화강암	화강섬록암	섬록암	안산암	각섬암	유문암	시암	응회암	석회암	각력암	화강편마암	점판암	대리암	훈펠스
	지질비율(%) 지정수	지질비율(%) 지정수	지질비율(%) 지정수	지질비율(%) 지정수	지질비율(%) 지정수	지질비율(%) 지정수	지질비율(%) 지정수	지질비율(%) 지정수	지질비율(%) 지정수	지질비율(%) 지정수	지질비율(%) 지정수	지질비율(%) 지정수	지질비율(%) 지정수	지질비율(%) 지정수
석탑	127 690	10 54	7 38	1 05			8 44	2 11	2 11	2 11	10 54	3 16	2 11	
석비	43 632		2 29		1 15		4 59	4 59	4 59		2 29	9 132	4 59	1 15
석불	66 750	7 80	2 23	1 11	1 11		4 46	2 23			4 46			
석등	18 720	6 240	2 80	1 40	1 40								1 40	
마애불	26 703	2 54		2 54		1 27		1 27						1 27
부도	45 750	2 33	3 50		2 33	1 17	3 50	5 83						
당간지주	23 821	5 179									1 36			
석교	8 667						1 83	1 83						
석굴	1 500	1 500												
석빙고	4 800	1 200												
암각화							1 333							2 667
대좌	5 100													
석조	3 600	2 400												
클뚝														
천문	1 100													
천부상	1 100													
구부이수	1 100													
기타	5 833									1 167				
합계	377 707	36 68	16 30	5 09	5 09	2 04	21 39	15 28	6 11	3 06	17 32	12 23	7 13	4 08

IV. 석조문화재의 훼손등급 현황

지난 5년간 이루어진 국가지정 석조문화재에 대한 풍화상태, 생물분포 및 구조 안정성 진단을 통하여 석조문화재들이 처해있는 환경과 훼손상태, 훼손요인 및 훼손기작이 상당히 밝혀지게 되었다. 석조문화재들은 대부분 옥외의 자연환경에 노출되어 있어서 주로 자연환경적 요인과 인위적인 요인에 의하여 훼손되고 있다. 이들 훼손요인은 빗물이나, 대기오염, 수분의 동결작용, 지반 습기침투, 염분 석출, 생물서식, 석재 부재간 결합상태 불안정, 지반 불안정에 의한 구조결합, 암석의 물성과 구조상태, 유수에 의한 침식작용 등이 있다.

이러한 요인들에 의하여 파생되는 석조문화재 훼손도 평가와 보존방안은 현재 연구가 활발히 진행 중에 있다(이찬희와 서만철, 2002; 이찬희와 이명성, 2005; 이찬희 외, 2003; 2005; 김영택 외, 2005). 평가와 보존방안을 세우기 위해서는 현장에서 석조문화재의 현황을 진단하여 그 결과를 기록으로 남겨야 하며, 방법으로는 풍화상태 진단, 생물분포현황 진단, 구조안정성 진단, 지반조사 등이 있다. 또한 각각의 진단을 종합하여 등급으로 산정하는데 이것은 석조문화재를 체계적으로 관리 할 수 있는 하나의 방법이 된다. 5년간 조사된 결과를 종합하여 우리나라 석조문화재의 전반적인 훼손등급 현황을 알아보고 보존방안을 세우는 기초 자료를 제시하고자 한다.

풍화등급 분류기준은 ISRM과 건설교통부 표준품셈의 토질 암반분류기준을 수정한 것이다. 문화재의 특성상 육안 분석을 원칙으로 하여 Table 5와 같이 풍화정도에 따라 세분하였다. 생물분포현황에 대한 조사 기준은 부재별 생물서식양상을 기록하고 이를 분석하여 부위별 생물영향 등급을 기록한다. 1등급은 대단히 미약, 2등급은 미약, 3등급은 보통, 4등급은 정기점검 필요, 5등급은 정밀진단 필요로 분류하였다. 구조안정성 등급은 구조안정성과 지반상태를 종합하여 부위별 등급, 평균등급을 기록하는데 1등급은 아주 안전, 2등급은 안전, 3등급은 보통, 4등급은 정기점검 필요, 5등급은 정밀진단 필요로 분류하여 기록한다.

Table 5. 암석의 훼손등급 기준

등 급	풍화상태	생물분포	구조안전성
0	신선한 암석	-	-
1	대단히 미약한 풍화	대단히 미약	아주 안전
2	미약한 풍화	미약	안전
3	보통	보통	보통
4	정기점검 필요	정기점검 필요	정기점검 필요
5	정밀진단 필요	정밀진단 필요	정밀진단 필요

Table 6. 훼손등급별 현황

분 류	등 급	국 보		보 물		합 계	전체비율
		지정수	비 율	지정수	비 율		
풍화상태	5	10	15.63	35	7.46	45	8.44
	4	24	37.50	126	26.87	150	28.14
	3	17	26.56	217	46.27	234	43.90
	2	9	14.06	73	15.57	82	15.38
	1	0	0.00	10	2.13	10	1.88
	조사불가	4	6.25	8	1.71	12	2.25
합 계		64	100.00	469	100.00	533	100.00
생물분포	5	4	6.25	44	9.38	48	9.01
	4	16	25.00	85	18.12	101	18.95
	3	13	20.31	150	31.98	163	30.58
	2	6	9.38	85	18.12	91	17.07
	1	21	32.81	97	20.68	118	22.14
	조사불가	4	6.25	8	1.71	12	2.25
합 계		64	100.00	469	100.00	533	100.00
구조안정	5	3	4.69	12	2.56	15	2.81
	4	18	28.13	81	17.27	99	18.57
	3	26	40.63	254	54.16	280	52.53
	2	10	15.63	103	21.96	113	21.20
	1	3	4.69	11	2.35	14	2.63
	조사불가	4	6.25	8	1.71	12	2.25
합 계		64	100.00	469	100.00	533	100.00

풍화상태를 종합하였을 때, 3등급과 4등급의 풍화상태 등급이 많은 분포를 차지하고 있다. 또한 석조문화재에 대해 위험단계로 볼 수 있는 5등급도 다수 조사되었다. 각각의 점유율을 보면, 국보는 4등급이 37.5%(24건), 보물은 3등급이 46.3%(217건)로 조사되었다. 이들은 더 이상의 훼손을 막기 위하여 정밀조사와 보존대책이 세워져야 할 것이라고 사료되며, 전체 비율로 살펴봤을 때, 3등급의 비율이 가장 많은 수치를 차지하였다(Table 6).

전국 석조문화재 생물분포현황 등급을 종합하여 보면, 정밀조사가 시급한 5등급이 국보와 보물에서 각각 6.3%(4건)와 9.4%(44건)로 조사되었다. 생물분포 현황을 좀더 자세히 살펴보면 흥미로운 점

을 발견할 수 있는데, 석비와 석불의 경우는 1, 2등급 비율이 각각 58.8%(68건 중 40건)와 71.6%(88건 중 63건)로 조사되었다. 석비와 석불은 보호각이 구성되어 있는 경우가 많아 보호각으로 인한 생물피해에 보다 안전할 수 있다는 것을 수치적으로 보여주고 있다.

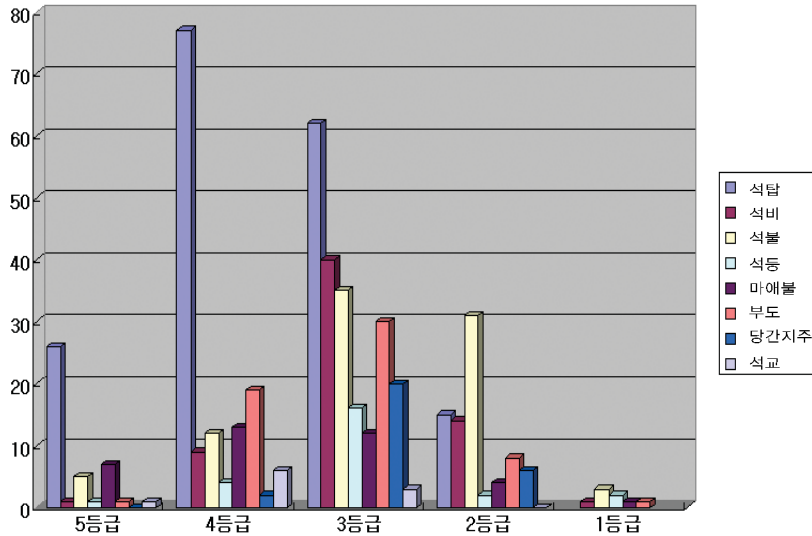


Fig. 3. 문화상태 등급별 분포 양상

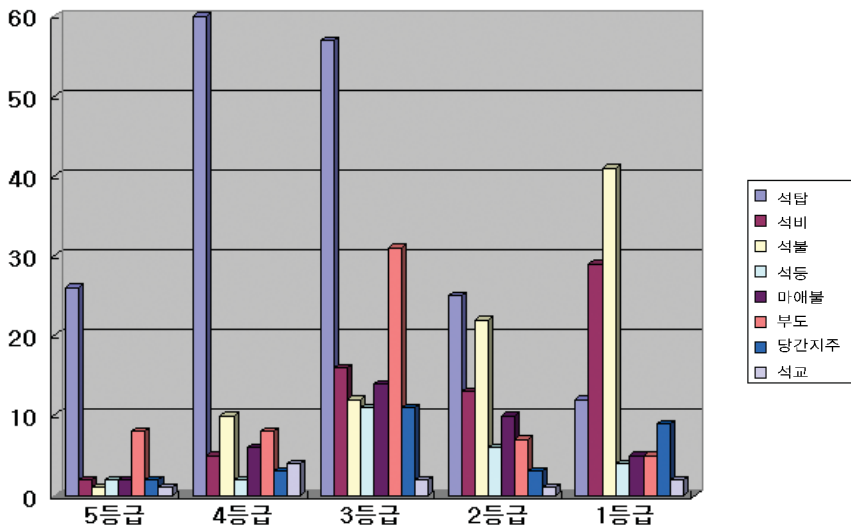


Fig. 4. 생물분포 등급별 분포 양상

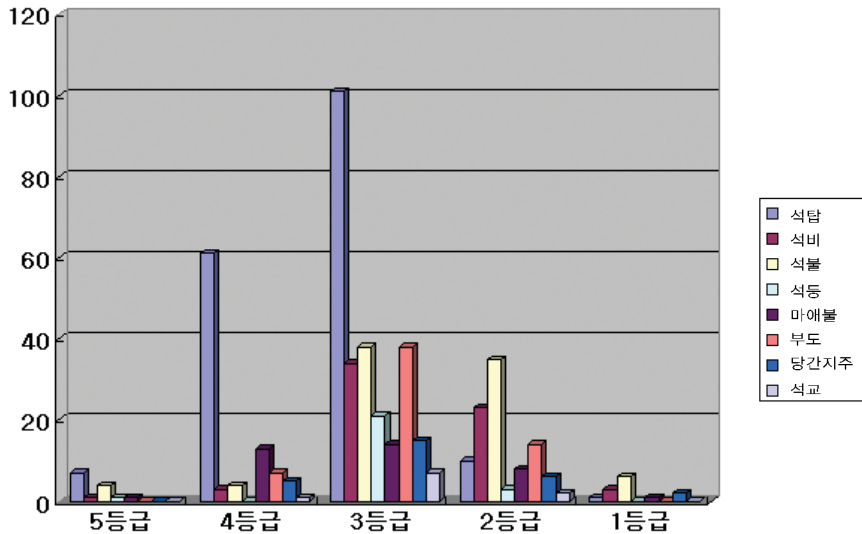


Fig. 5. 구조안정 등급별 분포 양상

구조안정성 등급에 대하여 종합해 보면, 국보와 보물 모두 3등급에 각각 40.6%(26건)와 54.2%(254건)로 절반 이상을 차지하며, 집중되는 것을 볼 수 있다. 구조적인 문제는 최악의 경우 해체 복원까지 해야 하는 경우가 생길 수 있으므로 각별한 주의를 기울여야 할 필요가 있으며, 3등급에 분포되어 있는 석조문화재들의 상태를 정밀 조사하여 4등급으로 발전하지 않게 하는 노력이 필요하다. 또한 5등급으로 분류되는 전체 15건(2.81%)의 석조문화재에 대해서는 최우선적으로 정밀조사를 실시하여야 한다.

종합평가를 위하여 훼손등급별 석조문화재 점유율을 나타내었다. 풍화상태에는 4등급의 석탑이 높은 점유율을 보이고 있으며 전체적으로 4등급과 3등급이 많다(Fig. 3). 생물분포에는 상대적으로 부도가 3등급, 석불과 석비가 1등급에 높은 점유율을 보이고 있고, 전체적으로 3등급과 1등급이 많은 것을 볼 수 있다(Fig. 4). 구조안정성에는 석탑이 4등급과 3등급에 많이 분포하고 있으며, 대부분 3등급에 치우쳐 있는 것을 볼 수 있다(Fig. 5). 또한 석조문화재 중 비중을 많이 차지하는 석탑, 석비, 석불에 대하여 Fig. 6, 7, 8과 같은 훼손등급의 모식도를 작성하였다. 석탑은 풍화상태, 생물분포, 구조안정 모두 3등급과 4등급에 치우쳐져 있는 것을 볼 수 있으며, 석비는 주로 3등급과 2등급에 분포하고, 1등급에도 다수가 포함되어 있기도 하다. 석불도 석비와 마찬가지로 3등급과 2등급 사이에 가장 높은 분포를 보이며, 1등급에도 많이 포함되어 있다.

암석과 풍화상태 등급에 대한 상관관계를 도출 하고자 대표 암석을 풍화상태 등급별로 세분하였다(Fig. 9). 막대그래프는 각 등급에 포함된 암석의 수이며, 선형 그래프는 등급에 따른 암석의 분포율

이다. 모든 암석이 3등급과 4등급에 다수가 포함되어 있다. 화강암의 수가 절대적으로 많아 막대그래프 상에서는 분포율을 판단하기 어려우나, 선형 그래프로 봤을 때, 특정한 암석이 특정한 등급에 치우치는 현상은 찾아볼 수 없다.

지금까지의 석조문화재 풍화에 대한 등급 점유율을 보면 3등급과 4등급이 많은 것으로 밝혀졌다. 이는 보존처리가 시급한 석조문화재가 많이 분포한다고 볼 수 있는 수치이며, 위험도에 따라 보존처리를 실시해야 하고, 만약 심한 풍화로 인해 보존처리가 불가능하다면, 신석재를 이용한 대체복원이 필수적이다. 이를 위해선 원료의 공급지를 밝히는 산지 연구가 수행되어 동일한 암석을 밝혀내고 복원해야 한다. 과거 수리시에 동일한 암석으로 대체 하지 않았던 경우도 산지 연구를 수행하여 동일한 암석으로 대체해야 한다. 현재 산지에 대한 연구는 그 수가 아직 적지만(이찬희 외, 2004; 이명성 외, 2005; 양희제 외, 2006; 조기만과 좌용주, 2005) 이후로 더 많은 석조문화재의 산지를 조사하여 대체석에 관한 보존처리 방안을 마련해야 할 것으로 판단된다.

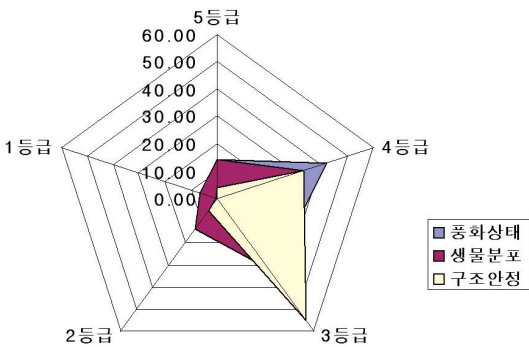


Fig. 6. 석탑의 훼손등급 모식도

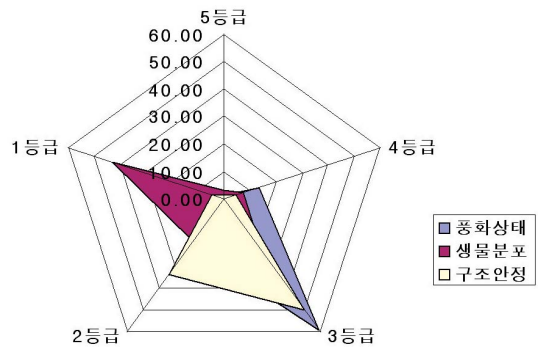


Fig. 7. 석비의 훼손등급 모식도

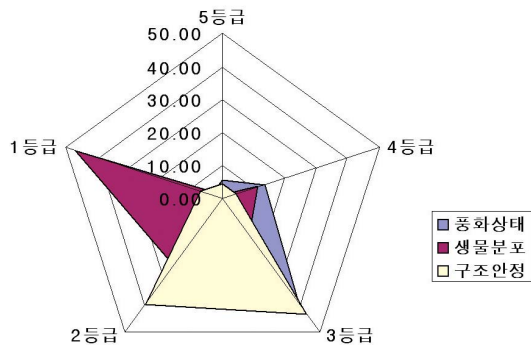


Fig. 8. 석불의 훼손등급 모식도

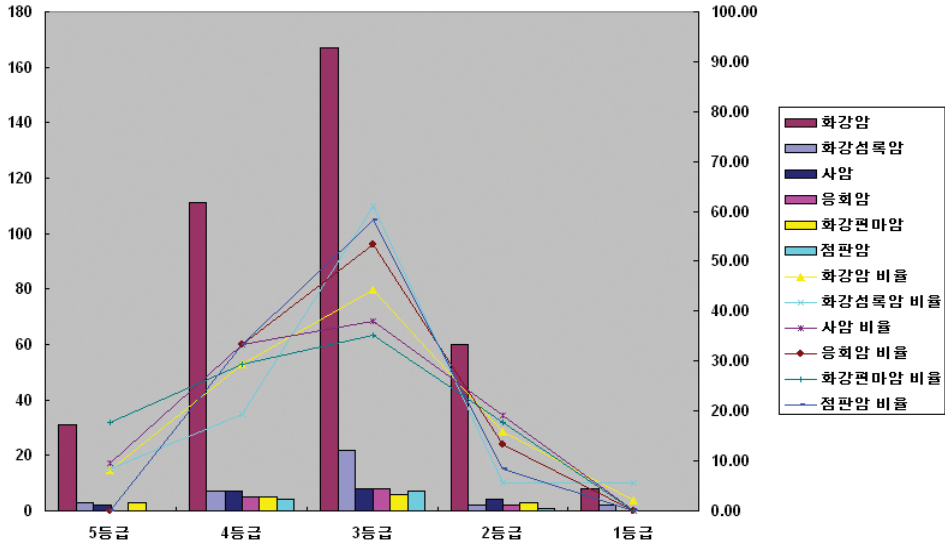


Fig. 9. 풍화상태 등급별 대표암석 비율

V. 맺음말

석조문화재는 대부분 아주 단단한 암석으로 구성되어 있어 1,000여년 이상 동안 많은 자연풍화현상을 견디어 왔지만, 최근 여러 가지 자연적 및 인위적인 원인에 의하여 손상되어 가고 있다. 이에 따른 석조문화재의 보존과 관리가 절실하게 필요하여 2001년부터 5년간 국보와 보물급 석조문화재 533건에 대하여 조사연구 되었다. 본 논문에서는 조사된 533건에 대하여 석조문화재 유형, 암석유형, 훼손등급에 대한 통계적 정리를 실시하여 향후 보존관리 지침으로 활용하고자 하였다. 그러나 한 가지 아쉬운 부분은 훼손등급 산정에 있다. 이는 육안관찰에 의한 등급 산정에 있으며, 개개인이 바라보는 시각에 따라 미세한 차이가 날 수 있다. 앞으로 비파괴적인 기법을 기준으로 정량화시킨 기술을 개발해서 좀 더 정확하고 체계적인 보존관리 지침을 세워야 할 것이다.

또한 국보와 보물은 물론 시도지정 석조문화재에 대해 조사연구가 선행되어야 할 것으로 보이며, 조사 연구된 데이터는 체계적 시스템으로 DB구축을 해 나아가야 할 것으로 판단된다. 구축된 DB는 석조문화재 보존과 관리를 좀더 효율성 있게 진행할 수 있도록 도움을 줄 것이다. 아래는 이 연구결과를 간략하게 요약한 것이다.

1. 2001년부터 2005년까지 조사된 전국 국보와 보물 석조문화재 533건에 대하여 유형, 구성재질 및 풍화정도에 따라 정량적인 통계분석을 실시하였다. 이는 전국에 방대하게 분포되어 있는 석조문화재에 대하여 체계적인 연구를 가능하게 할 것이며, 개괄적인 현황을 파악 할 수 있는 자료이다.

2. 석조문화재 중 가장 많은 비율을 보이는 것은 석탑으로서 국보 28건, 보물 156건으로 전체 34.5%를 차지한다. 또한 불교문화에서 예배의 대상이었던 부도(11.3%), 석불(16.5%), 마애불(6.9%)의 비중도 매우 크다.

3. 국보의 분포가 많은 지역은 경상북도, 전라남도, 충청남도, 충청북도, 서울이며 석탑, 석비, 석등, 마애불, 부도가 많은 분포를 차지하였다. 보물은 강원도, 경상남도, 경상북도, 전라남도, 충청남도에 많이 분포 하며 석탑, 석비, 석불, 마애불, 부도가 높은 점유율을 보였다.

4. 석조문화재의 구성석재 중 가장 큰 비중을 차지하는 것은 화성암으로 그 중 화강암의 비율이 83.0%를 차지하고 있다. 전체 석조문화재를 개별 암석으로 분류 하였을 때, 우리나라 석조문화재 중 화강암을 재질로 사용한 것은 70.7%(377건)였다.

5. 풍화상태 등급, 생물분포현황 등급 및 구조안정성 등급에 대하여 통계조사를 하였다. 풍화상태 등급은 국보 4등급이 37.5%(24건), 보물 3등급이 46.27%(217건)로 가장 높은 분포를 보이며, 생물분포현황 등급은 전체비율로 보았을 때 3등급 30.6%(163건), 1등급 22.1%(118건)로 조사되었다. 구조안정성 등급은 3등급이 국보 40.6%(26건), 보물 54.2%(254건)로 나타났다.

참고문헌

1. 김영택 · 이찬희 · 이명성, 부여 정림사지 오층석탑의 보존과학적 훼손도 평가, 자원환경지질, 38, p.675~687, 2005
2. 남시진 · 조은경 외, 전라북도의 석탑, 국립문화재연구소, p.6~15, 2004
3. 문화재청, 문화재 정보, <http://www.ocp.go.kr>, 2006
4. 양희제 · 이찬희 · 최석원 · 이명성, 익산 미륵사지석탑 구성부재의 암석학적 특징과 석재의 원산지 해석, 지질학회지, 42, p.293~306, 2006
5. 이상현 · 박경립, 석조문화재의 특징과 암석에 대한 지질학적 연구(Ⅰ) -원주시, 원주군, 횡성군 및 홍천군지역-, 보존과학회지, 1, p.40~59, 1992

6. 이상헌·박경립, 석조문화재 보존에 관한 지질학적 연구 -강릉시, 속초시, 명주군, 양양군을 중심으로, 보존과학회지, 2, p.31~62, 1993
7. 이상헌·박경립, 석조문화재의 특징과 암석에 대한 지질학적 연구(Ⅱ) : 경기도 하남시, 양평군 및 여주군을 중심으로, 보존과학회지, 4, p.11~42, 1995
8. 이명성·이정은·표수희·송치영·이찬희, 논산 관촉사 석등의 훼손도 진단 및 기원암의 성인적 해석, 보존과학회지, 17, p.5~18, 2005
9. 이명성·정민호·정영동·이찬희, 경주 서악리 삼층석탑의 훼손상태 및 보존처리, 보존과학회지, 18, p.63~74, 2006
10. 이선명·이찬희·최석원·윤석봉, 서산 마애삼존불상의 훼손상태 및 불연속면의거동특성, 보존과학회지, 19, p.85~98
11. 이정은·이찬희·이명성, 경주 분황사석탑의 풍화훼손도 평가와 보존과학적 진단, 보존과학회지, 18, p.19~32, 2006
12. 이찬희·서만철, 대원사 다층석탑의 지질학적 및 암석학적 안전진단, 자원환경지질, 35, p.355~368, 2002
13. 이찬희·이명성, 우리나라 석조문화유산의 현황과 보존방안, 한국구조물진단학회지, 9, p.13~21, 2005
14. 이찬희·이명성·서만철, 영주 가흥리마애삼존불상의 풍화특성과 불연속면의 안정성 해석, 지질학회지, 41, p.401~413, 2005
15. 이찬희·이명성·서만철·최석원·김만갑, 감은사지 서탑의 풍화훼손도 진단 및 석재의 산지추정, 자원환경지질, 37, p.569~583, 2004
16. 이찬희·이명성·최석원·서만철, 불국사 다보탑의 암석학적 특징과 보존과학적 진단, 지질학회지, 39, p.319~335, 2003
17. 이찬희·정연삼·김지영·이정은, 옥천 용암사마애불의 거동특성 해석과 이차적 훼손, 보존과학회지, 17, p.83~94, 2005
18. 정영호, 석탑, 대원사, p.56~67, 1994
19. 정창희, 지질학개론, 박영사, p.83~265, 2000
20. 조기만·좌용주, 석조문화재의 석재공급지에 관한 연구 -익산 지역에 대한 지형학적 및 암석학적 접근, 암석학회지, p.24~37, 2006
21. 최석원·윤용혁·서만철·김광훈·이찬희, 충남지역 석조문화재의 현황과 보존대책, 충청남도, p.21~31, 1999

22. 한국문화재보존과학회, 석조문화재보존관리연구-경북지역 석조문화재 현황 및 보존방안 연구, 문화재청, p.3~1068, 2001
23. 한국문화재보존과학회, 석조문화재보존관리연구-광주, 전남북 및 제주지역 석조문화재 현황조사, 문화재청, p.3~1816, 2002
24. 한국문화재보존과학회, 석조문화재보존관리연구-서울, 충청남 · 북도지역 석조문화재 현황조사, 국립문화재연구소, p.3~1701, 2003
25. 한국문화재보존과학회, 석조문화재보존관리연구-경남, 울산, 부산 및 대구지역 석조문화재 현황조사, 국립문화재연구소, p.3~1234, 2004
26. 한국문화재보존과학회, 석조문화재보존관리연구-강원도, 경기도, 추가지정 및 누락분 석조문화재 현황조사, 국립문화재연구소, p.3~1406, 2005
27. 홍윤식, 한국의 불교미술, 대원정사, p.51~54, 1986
28. 홍윤식, 문화유산의 전통과 향기, 민족사, p.23~28, 2000