

삼국사기를 통해 본 한국 고대의 자연재해와 가뭄주기*

윤순옥** · 황상일***

The Natural Hazards and Drought Periodicity in Korea during the Ancient Times Based on Samguksaki*

Soon-Ock Yoon** · Sangill Hwang***

요약 : 삼국사기 신라본기를 통하여 고대(BC 57~AD 935)에 발생한 가뭄, 홍수, 역질, 메뚜기의 내습 그리고 지진 등 자연재해 기록을 유형별로 분석하여, 각각 인간생활에 어떻게 영향을 미치고 상호 관련되어 있는지 검토하였다. 농업생산에 가장 크게 영향을 미친 것은 가뭄이며, 홍수의 영향은 미약하였다. 고대에는 곡저평야에 경작지를 만들며 하천 범람으로부터 안전한 공간에 도시와 마을을 조성하였으므로 대부분의 홍수가 파괴적인 재해는 아니었다. 메뚜기 떼는 가뭄이 발생한 시기에 출현하는 빈도가 높았다. 고대의 역질은 기근, 홍수, 가뭄과 관계 없이 발생한다. 이것은 당시 수인성 전염병이 주기적으로 발생하였으며, 통일 이후 도시화로 인해 수도에 인구가 집중되면서 전염병의 발생이 지속적으로 증가하였다. 신라 천 년 고대 동안의 가뭄 현상은 두 번의 주기가 인정되며 대략 500년의 시간 간격으로 발생하였다.

주요어 : 삼국사기, 고대 가뭄주기 500년, 자연재해

Abstract : Records on natural hazards such as droughts, floods, smallpox and attacks of grasshoppers are classified and analyzed during the Ancient Times(BC 57~AD 935) based on the Historical Records of the Three Kingdoms Age(Samguksaki main record), and influences on human activities and relationships of each natural hazard are studied. The strongest influences on the agricultural productivity were the drought and the influences of floods were weak. The most floods were not destructive hazards because the cultivated lands were distributed in the valley plains and the towns and villages were constructed in the area free from the floods during the Ancient Times. The attacks of grasshoppers have the high frequencies with the droughts. The smallpox of the Ancient Times has no relationships with the dearth, floods and droughts. This means that the waterborne infections happened periodically and after the unification, the infectious diseases happened continuously due to the urbanization leading the concentration of population on the capital. Two cycles of droughts are recognized, and they happened with the time intervals of approximately 500 years during approximately 1000 years in Shilla dynasty.

Key Words : historical records of the three-kingdoms age, ancient drought periodicity of 500 years, natural hazards

* 이 연구는 기상청 기상지진기술개발사업(CATER 2009-2314)의 지원으로 수행되었습니다.

** 경희대학교 이과대학 지리학과 및 기초과학연구소 교수(Professor, Department of Geography and Research Institute for Basic Sciences, Kyung Hee University), soyoon@khu.ac.kr

*** 경북대학교 사회과학대학 지리학과 부교수(Associate Professor, Department of Geography, Kyungpook National University), hwangsi@knu.ac.kr

1. 서론

1) 문제제기 및 연구목적

한반도는 북태평양 기단, 오호츠크해 기단과 시베리아 기단이 만나는 경계에 위치하여 장마, 집중호우, 냉해, 상해 등 다양한 기상현상이 발생하며, 여름에는 태풍이 내습하므로 이상기후로 인해 기상재해가 발생할 가능성이 높다. 강수량이 전년에 걸쳐 고르게 내리지 않아서 강수량의 연변화가 크며, 산지가 넓게 분포하므로 지역에 따른 지형적 특성도 영향을 크게 미쳐 자연재해가 자주 발생한다. 특히 영남지방은 태백산맥과 소백산맥으로 둘러싸여 있는 분지일 뿐 아니라 지형적으로 바람의지에 위치하여 우리나라에서 가장 건조한 지역이다.

과학지식과 기술 수준이 낮았던 고대 동안 인간 활동은 자연재해와 기후변화 등 자연환경의 영향을 많이 받았음은 주지의 사실이다. 가뭄이나 한발, 홍수, 역질 그리고 메뚜기의 내습 등과 같은 자연재해는 고대의 주민들에게 가장 중요한 농업에 영향을 주어, 곡물생산의 감소를 초래하였을 것이다. 이와 같은 곡물생산량의 부족은 국가시스템이 제대로 작동할 때에는 극복할 수 있었지만, 그렇지 못한 시기에는 사회적인 동요를 유발하며 정치적인 불안정성을 높였을 것이다.

위정자들은 농업생산을 제고하고 자연재해를 줄이기 위하여 농업용 치수에 많은 관심을 가졌으나, 고대 동안 하천제방이나 저수지 축조가 대규모로 이루어진 사례는 많지 않다. 제천의 의림지, 상주의 공검지, 김제의 벽골제, 영천의 청제 등이 고대에 축조된 관개시설로 알려져 있는 정도이다. 현대적인 기계가 발명되지 못하여 모든 토목사업들이 가축과 사람의 노동력으로 이루어졌으므로 한계가 있었을 것이다.

이러한 환경에서 이상기후에 의한 가뭄, 홍수, 메뚜기를 비롯한 곤충의 증가로 말미암아 발생하는 흉년과 이로 인해 나타나는 기근이나 역질은 당시 사람들에게 신체적으로 많은 피해를 끼쳤으며 정신적으로 큰 충격을 주었을 것이다. 고대에는 교역량이 많지 않고 교통수단과 도로사정이 열악했으므로 기근이 닥치면 농업

생산이 많은 지역에서 그렇지 못한 곳으로 곡물운송이 원활하지 못하여 정치, 사회적으로 그 파급효과가 현재보다 훨씬 더 컸을 것으로 짐작된다.

관개 체계가 잘 갖추어지지 못한 시기에 농업은 전적으로 기상에 의존하여 이루어졌을 것으로 생각되지만, 고대 동안 발생한 한반도의 기상재해 및 자연재해를 분석한 연구는 거의 없다. 삼국사기에서 기후 및 기상자료를 추출하여 한란, 건습에 관한 시계열적 분석(김연옥, 1983)을 시도하거나, 삼국시대 동안 발생한 가뭄과 호우 현상을 정리하여 삼국시대 영호남 간의 기후 차이 등을 분석한 연구(박창용 · 이혜은, 2007) 정도가 있을 뿐이다.

고대의 농업에 대해서는 문헌자료나 고고학적 자료가 충분하지 못하지만, 청동기시대부터 본격적으로 시작되었던 농경은 고대에 이르러 철제도구들이 보급되면서 기술적인 측면에서 상당히 발전했을 것으로 추정된다. 그러나 수전의 경우 개별 농경지 규모가 현재보다 현저하게 작았으며 범람의 피해가 거의 일어나지 않는 곡저평야에 주로 입지하였다. 밭의 경우도 선상지, 하안단구, 해안단구, 구릉지의 완경사면에 조성되었으며, 범람원에서는 인공제방이 거의 없었으므로 자연제방 일부를 제외하면 경작지를 조성하지 않았던 것으로 생각된다.

신라는 거의 천년 동안 경주를 중심으로 발전하여 성장하다가 쇠퇴한 고대국가이다. 고대의 문헌들이 대부분 현존하지 않으므로 자연재해의 전체적인 모습을 파악하는데 한계가 있다. 그러므로 삼국시기에 기술된 자연재해와 관련된 모든 기사를 정리한 자료에 의존하는 수밖에 없다.

본 연구에서는 삼국시기 신라본기를 토대로 BC 57~AD 935년까지의 992년간 발생한 자연재해 기록을 유형별로 분석하고, 각 재해들이 인간생활에 어떻게 영향을 미치는지와 자연재해의 상호 관련성을 검토하였다. 그리고 가뭄과 한발 기록을 기초로 고대 한반도에서의 건조 및 가뭄주기를 추정하였다.

2) 연구방법

본 연구에서 파악한 고대 자연재해의 내용은 삼국사

기에서 확인한 것이다. 이 문헌은 고려시대인 1145년 경주 출신 김부식이 현재는 전하지 않는 다양한 고대 문헌들을 조사하여 당시 있었던 중요한 사실들을 기록한 것이다. 고대사 연구자들에 의하면 삼국사기는 고대가 아닌 후대에 만들어졌으므로, 정치적인 내용은 기록된 시대의 정황을 고려하여 다소 다르게 표현했을 가능성이 있다고 본다. 그러나 자연환경에 대한 기록들은 대체로 정확한 것으로 인정된다.

본 연구에서는 삼국사기에 기록된 자연재해를 가뭄 및 한발, 홍수, 역질, 지진, 메뚜기의 내습, 기근 및 흉년으로 구분하여 정리하였다. 기근과 흉년은 전쟁과 같은 사회적인 요인으로 인해 발생할 수 있으므로 자연재해로 보기 어려운 측면이 있으나, 신라시대 동안

에는 전쟁과 관계되어 발생한 근거는 거의 없으므로 모두 자연재해에 포함하였다.

삼국사기에서 신라는 공식적으로 BC 57년부터 AD 935년까지 지속되었으며, 대체로 상대, 중대, 하대로 구분된다. 거의 천 년 동안 무수히 많은 자연재해가 있었지만, 규모가 대단히 큰 사례만 기록하였으므로 매년 자료를 검토하는 것은 통계적으로 의미를 부여하기 어렵다. 그러므로 신라가 지속된 992년을 50년씩 한 단위로 20개 시기로 구분하였고, 각 시기 동안 발생한 자연재해의 종류를 계량화하여 시기별로 그래프를 작성하였다. 다만 제 1시기는 BC 57년부터 BC 15년까지로 50년에 미치지 못한다(표 1).

표 1. 신라시대 자연재해 빈도

시기	연대	가뭄		흉년		역질		홍수		메뚜기		지진	
		횟수	%	횟수	%	횟수	%	횟수	%	횟수	%	횟수	%
1	BC 57-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	BC 14-AD 36	2	3	1	3	1	6	1	3	1	6	1	2
3	AD 36-85	1	2	1	3	0	0	0	0	0	0	1	2
4	AD 86-135	3	5	2	6	1	6	3	10	2	11	4	7
5	AD 136-185	3	5	2	6	2	12	1	3	1	6	1	2
6	AD 186-235	3	5	1	3	0	0	3	10	0	0	1	2
7	AD 236-285	4	7	2	6	0	0	1	3	1	6	0	0
8	AD 286-335	6	10	1	3	0	0	1	3	1	6	2	4
9	AD 336-385	2	3	2	6	0	0	2	6	0	0	0	0
10	AD 386-435	3	5	3	8	1	6	0	0	2	11	4	7
11	AD 436-485	2	3	1	3	2	12	5	16	0	0	2	4
12	AD 486-535	3	5	1	3	0	0	3	10	1	6	1	2
13	AD 536-585	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
14	AD 586-635	3	5	1	3	0	0	1	3	0	0	1	2
15	AD 636-685	0	0	0	0	1	6	1	3	0	0	3	5
16	AD 686-735	4	7	1	3	1	6	3	10	1	6	10	18
17	AD 736-785	2	3	2	6	1	6	1	3	2	11	11	20
18	AD 786-835	9	15	11	31	2	12	2	6	3	17	6	11
19	AD 836-885	2	3	3	8	5	29	3	10	2	11	3	5
20	AD 886-935	5	8	1	3	0	0	0	0	1	6	3	5
합계		59	100	36	100	17	100	31	100	18	100	55	100

2. 고대 자연재해 특성

삼국사기에서 자연재해로 판단되는 내용을 가뭄, 기근(흉년), 홍수, 역질, 지진, 메뚜기 떼 등으로 분류하고, 시기 및 횟수, 그리고 시기별 빈도(%)를 각각 그래프로 작성하였다(그림 1~6).

1) 가뭄

현대 기상학에서 가뭄은 무강수 계속일수가 20일 이상으로 지속되는 상태를 의미한다. 그 발생률을 지역별로 조사하면 포항을 비롯한 남부 동해안 지역이 90%로서 가장 높다. 단순히 가뭄을 강수량과 무강수 기간만으로 정량적으로 표현할 수 없지만, 토양수분 상태를 기온의 함수로써 증발산량을 계산하고 관측된 강수량을 이용하여 주어진 지면에 대한 물수지를 계산한다면 토양수분과 물 부족량, 수분 변화량 등을 구할 수 있다.

물 부족이 가장 심하게 나타나는 달은 8월로서, 우리나라는 북태평양 고기압의 영향권에 들어가므로, 여름 장마가 그치고 본격적인 여름 날씨가 되면 기온이 높아지고 증발량이 많아진다. 반면 강수 횟수와 강수량이 감소하기 때문에 물 부족 발생률이 가장 큰 곳은 포항을 중심으로 하여 강릉과 대구를 남북으로 잇는 지역이다. 우리나라에서 가뭄이 가장 많이 발생하는

곳은 동해안 포항 일대로 10년에 1.9회이다.

영남지방은 지형적 특성으로 삼국사기에 기록된 자연재해 가운데 가뭄의 빈도가 가장 높다. 조선시대 500년 동안 약 90회에 달해 5~6년 주기로 크고 작은 가뭄이 있었으며, 1960~1994년 동안에도 9번 기록되어 평균 4~5년에 한번 발생하였다(기상청 기상연구소, 2004).

고대에 가뭄이 가장 많이 발생한 때는 8, 18, 20시기로서 각각 6회, 9회, 5회가 발생하였으며, 1시기와 15시기를 제외하면 각 시기의 50년 동안 대체로 2~4회 나타났다. 가뭄은 홍수에 비해 빈도가 높으며 각 시기에 걸쳐 대체로 고르게 발생하여 총 59회를 기록하였다. 이것은 평균 17년에 한 번 발생한 것으로, 조선시대와 현대의 평균 발생 빈도에 비해 상당히 낮은 것이다. 고대 기후가 현재와 크게 다르지 않았을 것이므로 삼국사기에 기록된 것은 대규모 가뭄 또는 보다 심각한 가뭄이었을 것으로 짐작된다.

경주를 중심으로 하는 영남지방의 가뭄은 지형 특성과 밀접하게 관계된다. 편서풍 지역의 바람의지에 위치하므로 서쪽에서 접근하는 기류가 소백산맥의 지형적인 영향과 편 현상으로 같은 위도의 서해안 지방에 비해 강수량이 적고 기온도 더 높다. 특히 봄철에 서쪽에서 오는 이동성 저기압이 이 영향을 크게 받으므로 봄철과 가을에 강수량이 적다.

가뭄은 영남분지 규모에서는 동시에 영남지방 전체에 영향을 미치며, 발농사 중심의 고대 농경에 매우 큰

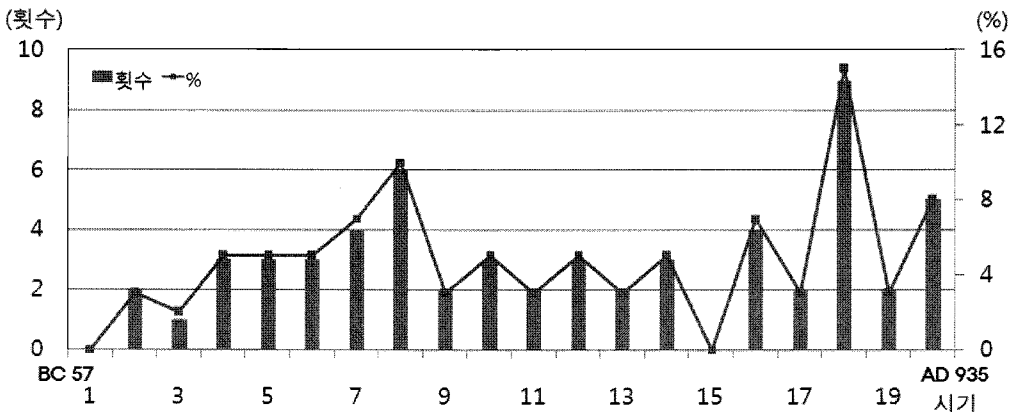


그림 1. 한반도 고대 가뭄 빈도

피해를 주었을 것으로 생각된다. 지형적으로 낙동강 본류보다 지류에서는 하천이나 유역분지의 규모가 작았으므로 용수를 구할 수 있는 가능성이 낮아 가뭄의 강도는 더욱 컸을 것이다. 그 피해는 산지의 식생이 상대적으로 좋았던 고대 초기보다 통일신라시대에 더욱 컸을 것으로 생각된다.

고대 동안 59번의 대규모 가뭄이 있었으므로 평균 3회/시기 발생하였다. 평균보다 가뭄 빈도가 높았던 시기는 7, 8시기와 16, 18, 20시기이다. 7과 8시기(AD 236~335)는 신라가 고대 국가로서 기틀을 확립하던 때이다. 한반도에 있었던 고구려, 백제와 정치, 군사적 대립이 심하지 않았으므로 국가 존립에 영향을 받지 않았다. 16시기(AD 686~735)는 신라가 삼국을 통일한 직후에 해당하며 20시기(AD 886~935)는 고대의 마지막 시기이다. 18시기(AD 786~835)는 삼국통일 후 약 100년이 경과한 때로 통일신라시대의 전성기로 볼 수 있다.

특히 18시기에는 9회에 걸쳐 5 내지 6년마다 대규모 가뭄이 발생한 것이므로, 가뭄이 매우 빈번하여 피해도 엄청나게 컸을 것이다. 두 번째로 가뭄빈도가 높았던 시기는 8시기(AD 285~335)로 6차례 발생하였다. 거의 8년에 한 번씩 강도가 높은 가뭄이 발생한 것이다. 그리고 고대의 마지막 시기에도 5차례의 가뭄이 있었다.

2) 흉년

고대의 기근이나 흉년은 당시 사람들에게는 생존의 문제였다. 영양부족으로 면역성이 크게 떨어지므로 감염의 위협에 노출되며, 극단적인 경우에는 이듬해 농사에 쓸 종자까지 없애야하므로 그 여파는 장기적이며 생존에 영향을 미쳤을 것이다. 실제로 고대 동안 사람들은 상시적인 곡물 부족에 노출되었을 것이다. 농업 기술이 낮았으며, 병충해를 막을 수단과 부족한 비료 등 농업 생산량에 영향을 미치는 요소들이 너무 많이 결여되어 있었으므로 풍년보다는 흉년의 가능성이 더 높았다. 이것은 체계적인 농업기술에 대해 서적이 출판되고 농업에 대해 많은 정보가 축적된 조선시대에도 빈번한 흉작과 기근으로 유민이 발생하였으며, 수많은 아사자가 발생한데서 추론할 수 있다. 특히 고대에는 농업을 거의 전적으로 소와 인력에 의해 충당하였는데, 삼국이 심하게 대립하던 시기에는 전쟁이 자주 발생하고 국가가 요구하는 여러 가지 사업에 동원되어 많은 노동력이 징발되었으므로 농업 생산력은 낮은 수준에 머물렀을 것이다.

고대 동안 흉년이 가장 높은 빈도로 발생한 것은 18시기(AD 786~835)였다. 모두 열 한 차례 흉년이 발생하여 4 내지 5년에 한 차례 큰 재해를 겪었다. 이것은 고대 전체 흉년의 30%에 해당한다. 그 이전 11~17시기 350년 동안 여섯 차례의 흉년이 있었던 것에 비하면, 18시기 신라 사람들의 삶은 대단히 어려웠을 것이

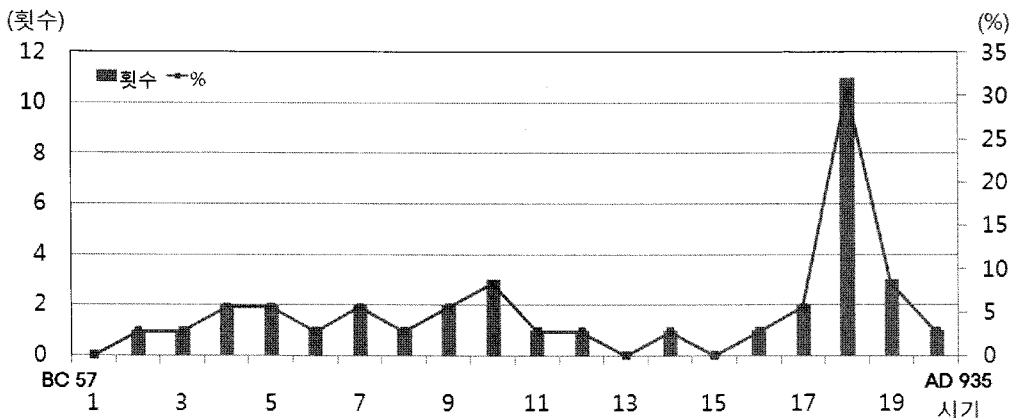


그림 2. 한반도 고대 흉년 빈도

다. 10시기와 19시기에도 세 번의 흉년이 있었으나, 대부분 시기에는 두 차례 이내의 흉년이 발생하였을 뿐이다. 25년 내지 50년 마다 발생하는 흉년이나 기근은 충분히 감내할 수 있는 수준이었을 것으로 생각된다.

전체적으로 고대 동안 흉년이나 기근의 발생빈도는 후기의 18, 19시기를 제외하면 그 빈도가 그리 높지 않다. 이것이 고대 동안 농업에 유리한 기후가 연속되었는지, 농업 기술의 진보로 곡물생산이 충분하였는지, 치수를 통해 자연재해에 적절하게 대응한 데 기인하는지, 또는 다른 원인이 있었는지 검토되어야 할 것이다. 이와 같은 현상은 흉년이나 기근의 기준이 현재와 다른 것에 기인하는 것으로 생각되며, 삼국사기에 기록된 사례들은 특별히 심한 흉년으로 인해 사람들이 기근에 시달렸던 경우였다고 판단된다.

3) 역질

역질은 대규모 전염병 창궐 등의 현상을 의미하며 고대 동안 17회 발생하였다. 역질은 홍수나 가뭄 등으로 인해 식수가 오염될 경우에 발생할 가능성이 크다. 당시의 하수 체계와 화장실 형태 및 배설물 처리에 대한 고고학적 자료가 거의 없으므로 논의에 한계가 있으나 역질의 발생시기가 봄인 경우가 많은 것으로 볼 때, 갈수기의 지하수 오염으로 인한 수인성 전염병일 것으로 보인다.

아울러 봄은 식품품 재료와 곡물이 가장 부족한 시

기이므로 영양부족에 의한 면역성이 떨어지는 시기가기도 하다. 따라서 역질이 발생하면 면역성이 낮은 노인과 어린이들이 가장 크게 영향을 받았을 것이므로 빈도에 비해 그 피해는 매우 컸을 것이다.

역질은 4~5시기(AD 86~185), 10~11시기(AD 386~485), 15~19시기(AD 636~885)에 주로 발생하였으며, 대체로 한 시기 당 1~2회 정도에 해당한다. 이와는 대조적으로 3시기, 6~9시기, 12~14시기에는 전염병이나 유행병이 나타나지 않았다. 이와 같이 주기적인 역질의 창궐은 인구의 증가와 이로 인한 환경파괴 및 수질오염의 순환과 관계있을 가능성을 시사한다. 즉, 역질이 발생하여 인구가 감소하고 지방으로 분산되어 경주의 인구감소를 초래하였다면, 환경은 다시 복원되면서 다시 인구가 증가할 때까지 수인성 전염병의 가능성이 낮았을 것으로 추정된다.

삼국 통일(15시기) 이후에는 마지막 시기를 제외하고 역질이 지속적으로 발생하였다. 이것은 통일 이후 경주 지역에 인구 집중이 지속되고 이에 따라 도시 위생상태가 열악하여 주거 환경이 나빠진 데 기인한다고 생각된다. 한편, 19시기(AD 836~885)에는 무려 5회 발생하여 10년에 1번 정도 역질이 있었을 정도로 빈도가 매우 높았다.

4) 메뚜기 떼

메뚜기의 폭발적인 증식으로 인한 피해는 반건조 기

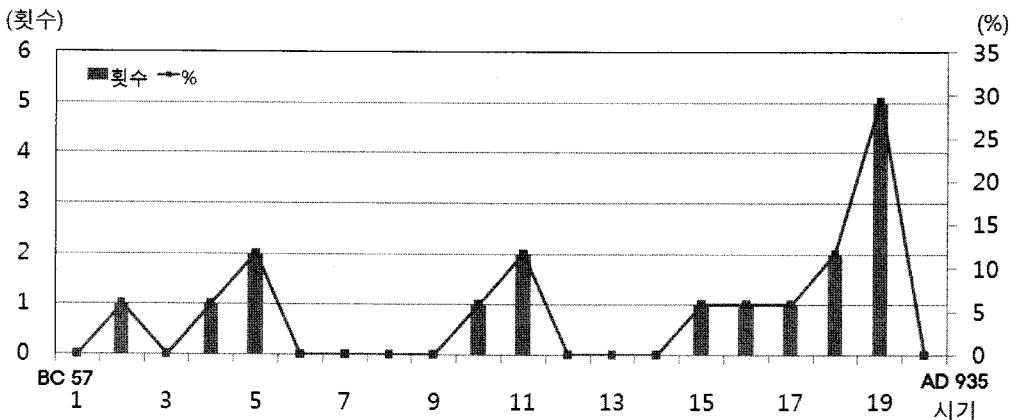


그림 3. 한반도 고대 역질 출현 빈도

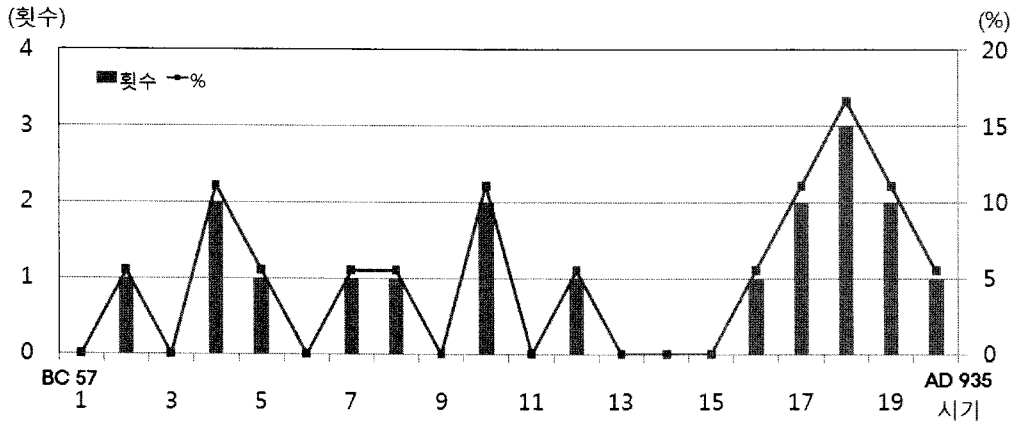


그림 4. 한반도 고대 메뚜기 떼 출현 빈도

후 지역에서 주로 보고된다. 현재 농약을 주기적으로 살포하는 우리나라에서 거의 없는 현상이지만, 고대 동안 18 차례 발생한 것으로 기록되어 있다. 메뚜기 개체수가 어느 정도였는가에 대해서 자세한 기술이 없으므로 재해의 정도를 추정하는데 한계가 있으나 이것을 구제할 마땅한 약품이 없었던 고대에는 작물이 성장하는 상당한 기간 동안 그 피해에 노출되었을 것으로 생각된다. 그리고 메뚜기는 이동성이 크므로 재해지역이 국지적이 아니라 상당히 광범위한 지역이었을 것이다. 이렇게 볼 때 메뚜기에 의한 농작물의 피해도 상당하였다고 추정된다.

5) 홍수

그림 5에서 홍수 횟수와 빈도를 제시하였으며 고대에 홍수는 31회 발생하였다. 대부분 음력 4월, 5월, 7월에 발생하여, 장마전선이 한반도에 머무는 시기와 태풍의 내습으로 홍수가 발생하는 기간에 해당한다.

영남지방의 홍수자료에 의하면, 1963~1983년에 홍수는 7, 8, 9월에 각각 33%, 26%, 19% 발생하였으며, 대체로 장마기간과 태풍이 내습하는 시기에 해당하고 호우성 강우와 관련된다(배상운, 1986). 홍수위의 최대 peak는 7월 중순에, 2차 peak는 8월 하순에 나타났다. 우리나라 홍수의 양상은 국지적인 집중호우로도 자주 발생하지만, 영남지역 정도의 범위에서는 낙동강 유역 전체에서 발생한다고 보아도 무방할 것이다.

삼국사기에서 홍수의 규모를 정확하게 파악하기는 어렵지만, 홍수는 현재 자연재해 가운데 피해액이 가장 높다. 최근에는 범람원 상에 하도 폭을 좁혀 하천 양안 거의 전 구간에 걸쳐 인공제방이 높게 축조되므로 하천의 수위가 크게 높아지면 유로 가운데 어느 지점의 인공제방이 붕괴된다. 또한 집중호우가 끝나고 본류의 하천 수위가 낮아질 때까지 지류 쪽 범람원에는 자연적인 배수가 어려워 오랫동안 침수되므로 피해는 대단히 커진다. 아울러 범람원에 취락이나 축사과 같은 건물들이 입지하면서 피해액을 늘리기도 한다.

한편, 홍수는 고대 동안 농업에 큰 피해를 주지 않았을 가능성이 크다. 현대에는 하천 범람원에서 하도의 양안에 높은 제방을 쌓고 나머지 범람원을 경작지로 이용하지만, 당시에는 매 여름마다 상시로 범람하는 공간인 중류부와 하류부의 범람원은 애초에 경지로 활용하지 않았다. 즉, 고대에는 하천을 연하여 인공제방을 축조하기 어려워 재해의 위험이 큰 범람원에 경작지를 만들 가능성은 크지 않고, 홍수의 위험이 거의 없는 자연제방이나 구릉지 사면과 같은 보다 안전한 장소에 취락과 경작지를 확보하였다. 특히 유역분지가 작은 낙동강의 지류하천은 수위상승이 있어도 침투유량이 통과하면 수위가 하강하므로 대파 작물을 심을 시간적 여유가 어느 정도 남아 있으므로, 범람 시에도 피해는 대단히 크지 않았을 것으로 생각된다.

그러나 통일신라시대 경주 부근에서는 상황이 달랐던 것 같다. 경주분지를 흐르는 하천 가운데 유로 길이

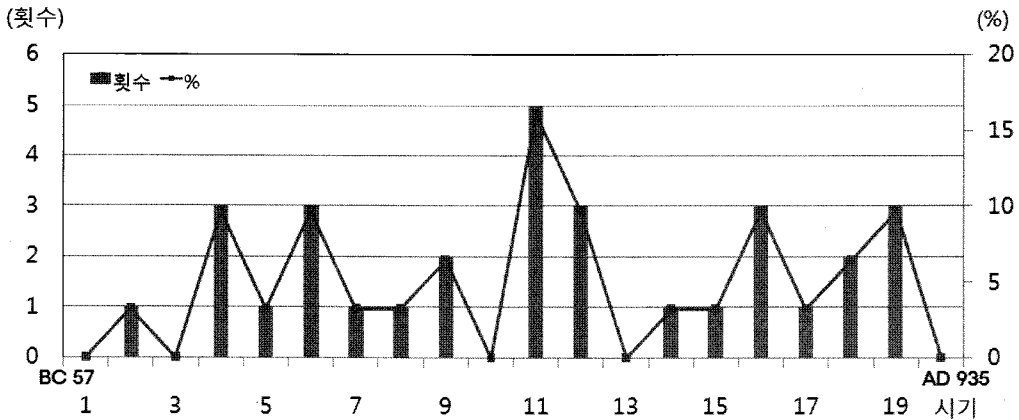


그림 5. 한반도 고대 홍수 빈도

가 가장 길고 유역분지가 넓은 것은 형산강이다. 북한과 남천은 이 하천의 지류로서 왕경의 북쪽과 남쪽 경계가 된다. 경주 왕경 부근의 북한과 남천 하류부, 그리고 형산강의 중류부 사이에 있었던 왕경은 고대 동안 인구 밀도가 대단히 높았으므로 당시 사람들은 범람원 가운데 수십년 내지 백년 정도의 간격으로 발생하는 홍수시에 물에 잠기는 구역일지라도 인간 활동 공간으로 이용하였을 가능성이 높다(황상일, 2007). 따라서 재해의 영향을 피하기 어려웠을 것으로 생각된다.

삼국사기에 기록된 홍수는 대부분 왕경을 중심으로 발생한 것이다(황상일, 2007). 경주 주변의 형산강, 남천, 북한 가운데 형산강은 안강 부근에서 상습적으로 수위가 상승하여 범람하지만 주민생활에 재해를 유발하지 않았고, 남천은 재해의 위험이 거의 없는 하천이므로, 이 두 하천의 범람은 삼국사기에 기록되었을 가능성이 거의 없다. 다만 “나라의 서쪽에서 범람이 있었다(國西大水)”는 기록이 내해 이사금 3년(198년), 자비 마립간 12년(469년), 진평왕 11년(589년), 현덕왕 6년(814년)에서 확인되는데, 이것은 낙동강 본류의 범람을 기술한 것으로 생각된다.

그러므로 삼국사기의 고대 홍수 기록 대부분은 경주의 중심부를 서류하는 북한이 범람한 것으로 판단된다. 이 가운데 선상지 하천인 북한 하도 내에 홍수가 발생하여 취락과 인명의 피해를 유발한 경우는 일곱 차례로서 규모가 상당히 큰 홍수를 기록하였으므로 50

년 내지 150년의 시간차로 발생하였다. 나머지 이보다 규모가 작았던 홍수는 산사태를 수반하거나 다소의 재해를 일으켰으나 그 피해는 그리 크지 않았을 것으로 생각된다. 이러한 홍수는 농업보다는 수도의 가운데서 발생한 인재이므로 정치, 사회적 파장이 큰 재해로 생각된다.

6) 지진

지진은 직접적으로 농경에 영향을 주는 것이 아니다. 그리고 매우 짧은 시간에 현상이 종료되므로 농경지 훼손 정도는 제한적이지만, 지진의 규모가 큰 경우에는 가옥 등을 파괴하므로 경제적인 손실이 클 수 있다. 산사태를 발생시키면 하천의 하상을 높여서 홍수의 위험 가능성을 증대시킬 수 있다. 아울러 지진은 국지적으로 발생하므로 가뭄과 같이 광범위한 지역에 걸쳐 전면적으로 영향을 끼치지 않는다. 이런 맥락에서 지진의 발생은 해당 지역을 제외하면 재해 자체의 현실적인 위험보다는 이것이 미치는 정신적 충격이 훨씬 더 커서 정치, 사회적인 파급 효과가 나타날 가능성이 있다. 땅이 갈라져서 물이 솟아나고, 지진으로 산이 무너지는 현상은 과학적인 지식이 결여된 당시 사람들에게는 충격적으로 받아들여졌을 것이다.

한반도에서 발생하는 지진은 그 규모가 대단히 크지 않고, 큰 규모의 지진도 발생하는 시간 간격이 매우 길다. 그럼에도 불구하고 지진이 발생하면 좋은 건축 재

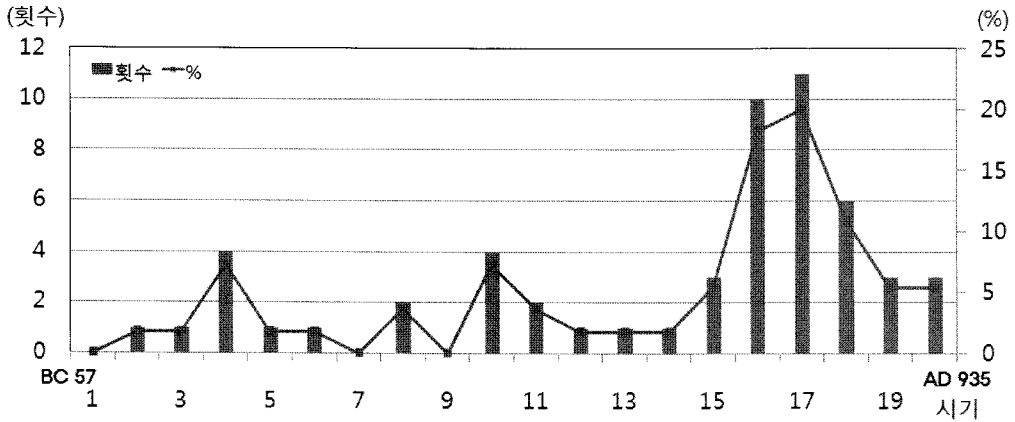


그림 6. 한반도 고대 지진 빈도

료를 이용하여 잘 지은 건축물은 견딜 수 있으나, 서민들의 주택에는 큰 충격을 줄 수 있다는 점에서 심각한 재해가 된다.

양산단층성과 울산(불국사)단층선이 통과하는 경주 일대에는 고대 동안에도 무수히 많은 지진이 발생하였을 것이다. 삼국사기에는 55회의 지진이 기록되어 있다. 4시기, 10시기에 각각 4회 관측되었으며 16시기부터 18시기까지 150년 동안 27회 발생하였다. 현재, 우리나라에서 한해 발생하는 지진이 대단히 많은 사실로 볼 때, 삼국사기에서 확인되는 지진은 규모가 대단히 큰 것과 피해가 많았던 사례를 기록했을 것이다.

3. 고대 자연재해의 상호 관련성과 가뭄주기

사료에 기록된 자연재해 자료에서 한반도 고대의 가뭄이나 한발, 기근 및 흉년, 상해, 홍수, 메뚜기, 지진 등 재해의 전모를 상세하게 파악하는 데에는 한계가 있다. 본 장에서는 이들 개개의 자연재해의 상호 관련성을 기초로 인간생활에 미친 영향을 검토하였다. 또한, 기상재해 가운데 가장 빈번하게 발생하였고, 관계 시설이 완비되지 못하고 강우에 의존하여 농사짓던 시기에는 광범위한 지역에 심각한 피해를 주었던 가뭄 현상에 대하여 현재까지의 기존 연구 성과와 함께 가

뭄의 빈도와 주기성을 살펴보았다.

1) 자연재해의 상호 관련성

가뭄은 비정상적인 건조 기상이 아주 오랫동안 지속되어 작물 성장이나 물 공급 등 물수지에 심각한 불균형을 초래하는 상태를 의미한다. 삼국사기에 기록된 가뭄의 발생 시기는 대체로 봄과 여름이다. 이 시기는 사람들이 작물을 파종하고, 작물이 성장하는 때이므로 수분공급은 절대적인 조건이 된다. 봄과 가을에 발생하는 가뭄은 작물 수확량에 절대적으로 영향을 미치며, 가뭄과 기근 및 흉년의 상호 관련성을 검토하여 확인할 수 있다. 고대 동안 가뭄은 59회 발생하였으며 기근과 흉년이 36회 발생하였다. 가뭄과 기근 간에 관련성이 높은 것으로 추정되는 기록만도 약 20회에 달한다. 이것은 가뭄이 있었던 해에 기근이 있었거나, 가뭄이 있었던 다음해에 기근이나 흉년이 발생한 경우이다. 따라서 가뭄은 고대 동안 곡물 및 농업 생산에 가장 크게 영향을 미친 기상현상이었던 것으로 파악된다.

일반적으로 홍수는 현재 대표적인 자연재해이다. 홍수를 일으키는 원인은 집중호우와 태풍이다. 호우는 좁은 지역에서 단기간에 대량으로 내리는 강수를 의미한다. 우리나라 하천의 유역분지는 규모가 작다. 하천은 대부분 짧고 바다로 유입하는데 비해 분수계의 해발고도는 상대적으로 높아 강우가 내리면 단기간에 유

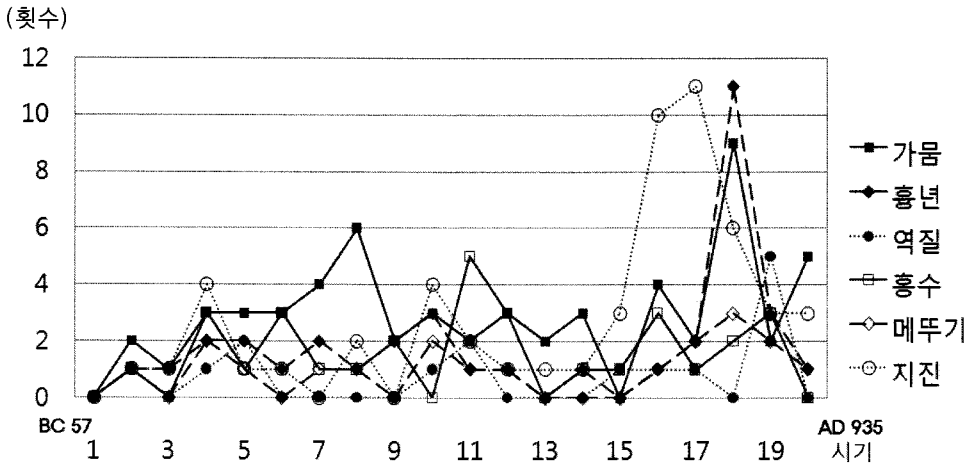


그림 7. 한반도 고대 자연재해 빈도

출된다. 따라서 하천의 수위는 강우에 신속하게 반응하여 급격한 상승곡선을 그리며 침투유량에 도달한다. 그러므로 홍수시 범람원이 침수되는 기간은 그리 길지 않다. 다만, 강한 하천에너지에 의해 범람원이 침식되고 이후 퇴적되면서 원래의 지형을 변화시킨다. 그러므로 범람원에 조성된 경작지는 홍수로 인해 대부분 유실된다. 이와 같은 이유로 고대동안 침수의 위험이 있는 범람원이 경작지로 이용되었을 가능성이 거의 없다.

홍수는 고대 동안 31회 발생하였다. 삼국사기 기록 가운데 홍수에 의해 기근이 발생하였을 가능성이 있는 것은 108년, 814년의 경우이다. 108년은 같은 해에 홍수와 기근이 겹치며 814년의 홍수는 815년의 기근과 관계가 있을 것으로 추정된다. 한편 홍수는 역질을 유발하였을 것으로 추정된다. 483년, 867년, 870년에는 홍수와 역질이 동시에 발생하였다. 홍수와 메뚜기 떼의 출현이 동시에 있었던 것은 797년, 853년 2회가 있었다. 따라서 홍수와 기근의 관계는 느슨한 편이다.

메뚜기 떼의 출현은 홍수가 일어난 때보다 가뭄이 있었던 시기에 발생한 경우가 더 많다. 18년, 313년, 497년, 769년, 788년, 921년에는 이 두 가지 재해가 동시에 출현하였는데, 이 가운데 497년, 769년, 921년을 제외하고, 나머지 시기에는 기근이 함께 발생하였다. 797년과 853년에는 홍수와 메뚜기 떼가 함께 발생하였다.

고대에 발생한 재해들은 상호 관련성이 큰 경우도 있지만, 관계가 약한 경우 경우도 있다. 즉, 가뭄은 기근이나 한발과 관련성이 크지만, 홍수는 기근과 큰 상관관계를 보이지 않는다. 이것은 삼국사기에 기록된 홍수가 경주 북천의 하도내 홍수일 가능성을 제시한 연구결과와 조화를 이룬다.

기근과 역질도 상호 관련성이 있으나 다소 약하다. 기근에 의해 면역성이 떨어지면 전염병에 걸릴 확률이 높아지지만 15차례 나타난 역질이 기근과 관계된 것은 4번이다. 기근과 역질이 같은 해에 있었거나 또는 한 해 전에 발생한 기근과 관계되는 역질의 사례는 796년, 833년, 841년, 873년이다. 한편, 714년, 795년, 832년은 가뭄이 있었으며 동시에 역질과 유행병이 발생하였다. 지하수 유량이 줄어들면서 수질이 악화되었을 것으로 추정되나 가뭄이나 한발 횟수에 비추어보면, 가뭄과 역질 사이의 상호 관련성은 낮은 편이다.

한편 역질도 홍수보다는 오히려 가뭄과의 관련성이 더 크게 나타나는데, 강수량이 감소하면 우물의 수위가 하강하여, 위생상태가 나빠지거나 지하수가 오염될 가능성이 높아져 수인성 전염병이 발생한 것으로 추정된다. 일반적으로 집중호우 등에 의해 강수량이 증가하면 하수나 오수에 의해 지하수가 오염될 가능성이 커지고 지하수 유동이 증가하여 충분한 방수시설이 구비되지 못한 화장실의 오수로 인해 지하수가 오염된다.

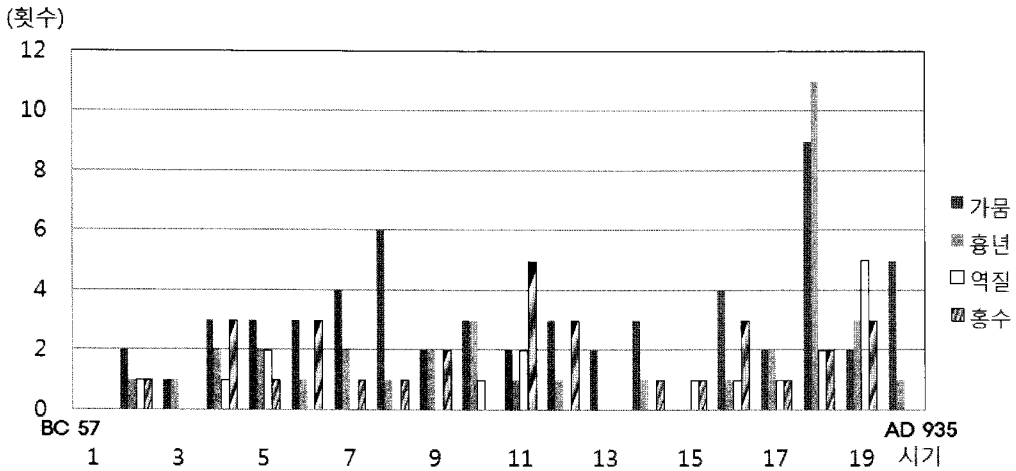


그림 8. 한반도 고대 가뭄과 흉년, 역질과 흉수 빈도

경주의 고고학적 발굴결과에 의하면 한 가옥 내에 우물이 두 개 또는 세 개가 조성된 경우가 있을 정도로 우물의 밀도가 높았다. 이와는 대조적으로 아직 화장실로 확인된 유구는 없다. 이것은 당시 사람들은 지표면에서 깊게 판 화장실을 만들지 않았을 것을 생각된다. 이와 같은 사실들은 고대의 역질 대부분이 수인성 전염병이었으므로 이에 대한 대책으로 하수시설을 정교하게 하였으며, 화장실은 수시로 비울 수 있는 체계를 만들었을 것으로 추정된다.

지진은 55회 발생하였는데, 4, 10, 16, 17, 18시기에 빈도가 높았다. 지진은 기후특성과 관련성을 찾기 어렵고, 한반도의 지진 규모도 크지 않아 농경에는 심각한 피해를 주지 않으나 국지적으로 가옥이나 도로 파괴 등 심리적인 영향은 무시할 수 없었을 것이다.

2) 고대의 가뭄주기

고대에 있었던 기상현상 가운데 가장 빈도가 높았던 재해 현상은 가뭄이었다. 가뭄의 정도는 수분 부족 정도, 기간 그리고 가뭄 피해 지역의 크기 등으로 판단하며, 건조기상재해의 대표적 현상으로 볼 수 있다.

따라서 가뭄이나 한발은 최근 전 세계적으로 그 위험성을 경고하고 있으며, 많은 학자들은 가뭄의 특성을 이해하기 위한 방법의 하나로서 가뭄주기에 대한 연구가 집중적으로 이루어지고 있다. 전 세계의 기상

자료를 분석하여 도출한 DAI(Drought Area Index)로서 20년 주기설(Cook *et al.*, 1997), EDI(Effective Drought Index)로서 124년 주기(Byun and Wilhite, 1999) 등이 제시되었다. 또한, 해 또는 달의 주기로 11년과 더블링 22년설(Mitchell *et al.*, 1979), 미국 남서부 지역에서 나이트를 이용하여 20년과 70년 주기를 밝힌 경우(Scuderi, 2003)와 홍수와 가뭄주기로서 240년과 200년 및 4년과 2~3년 주기(Zhaoxia *et al.*, 2003)가 보고되어 있다. 그리고 6,000년간의 워싱턴 북부 호수 라미나층의 가뭄기록에서 50년 주기(Abbott and Nelson, 2005)와 양쯔강의 자연재해에 관한 문헌 기록을 분석하여 홍수/가뭄주기를 16.69년, 5.09년과 10.47년으로 주장하였다(Jiang *et al.*, 2005). 한반도에서도 가뭄 및 건조 기상재해는 주기적으로 발생하였으며, 가뭄주기는 32년, 92년, 228년의 기존의 설과 최근 6년, 12년 또는 38년과 124년의 가뭄주기도 보고되었다(변희룡 등, 2008; Byun *et al.*, 2009).

삼국사기에 기록된 자연재해 자료를 이용하여 한반도 고대 가뭄이나 한발과 같은 건조기상 현상을 상세하게 파악하는 데에는 한계가 있다. 즉 기계로 관측되거나 일정한 기준을 가지고 지속적으로 얻은 기상자료가 아니므로 정량적으로 처리하기 어렵다. 다만 삼국사기 기록이 소략하지만 대단히 긴 기간 동안의 자료이므로 아마도 가뭄의 장주기를 파악할 수 있을 것으로 생각된다. 아울러 고대 동안 한반도의 기후가 전체

적으로 현재와 크게 다르지 않았을 것으로 생각되므로, 이러한 장주기는 의미있는 자료가 될 것이다.

삼국사기에 기록된 고대 건조기상 자료를 분석한 결과, BC 57부터 AD 935년까지 약 1,000년 간 발생한 가뭄이 자연재해 가운데 가장 인간생활에 광범위하고 심각한 피해를 야기하였다. 최근 연구(Byun *et al.*, 2009)에서는 한반도의 가뭄 주기 가운데 124년의 장주기는 예외없이 출현한다고 주장하고 있으나, 삼국사기 자료에서 이러한 주기를 확인하는 것이 매우 어려웠으며, 124년의 장주기조차 확인되지 않았다.

그럼에도 불구하고 신라시대의 가뭄 기록을 통하여 7, 8시기와 18시기 두 번 뚜렷하게 가뭄빈도가 높아지는 것을 인정할 수 있었다. 정확한 주기인지에 대하여는 문헌자료가 없으므로, 퇴적층에서 분리한 자료들을 통해 지속적으로 보완되어야 하겠지만, 고대에는 대략 500년 주기로 가뭄 빈도가 크게 증가하는 시기가 존재했다고 생각된다.

4. 결론

삼국사기 기록으로 고대 동안 가뭄과 한발을 중심으로 하여 홍수, 지진, 역질, 메뚜기떼 등의 자연재해 현상과 흉년 및 기근과 같은 인간생활과의 관계를 살펴보고, 재해간의 상호 관련성을 파악하였다. 또한 전 지구적인 기후온난화로 인한 기후변화의 경향을 파악하는 일환으로 최근 많은 학자들에 의해 제기되고 있는 한반도의 가뭄주기가 고대에 어떤 양상으로 발생하였는가를 가뭄 장주기 관점에서 검토하였다.

첫째, 가뭄은 기상재해 가운데 가장 빈번하게 발생할 뿐 아니라, 관계시설이 완비되지 못하고 강우에 의존하던 고대에 광범위한 지역에 심각한 피해를 주었다. 가뭄이 있었던 해에 기근이 있었거나, 가뭄이 있었던 다음해에 기근이나 흉년이 발생한 경우가 많았다. 가뭄은 고대에는 농업생산에 가장 크게 영향을 미친 기상현상이었다.

둘째, 고대 동안 홍수의 피해는 현재처럼 크지 않았으며 기근과의 관련성도 미약하였다. 이것은 고대인들

이 홍수의 위험이 있는 범람원을 경작지로 이용하지 않았으며, 형산강 유역의 특성상 홍수가 발생하더라도 범람원이 물에 잠기는 기간이 길지 않으므로 작물에 심각한 피해를 주지 않기 때문으로 파악된다.

셋째, 메뚜기 떼의 출현은 홍수가 일어난 때보다 가뭄이 있었던 시기에 발생한 경우가 더 많으며, 가뭄과 함께 곡물생산의 감소에 영향을 미쳤던 것으로 파악된다. 그리고 삼국사기 홍수 기록이 대부분 경주 부근에서 일어난 것으로서 피해가 큰 것은 경주 북천의 하도 내 홍수였다.

넷째, 기근과 역질은 서로 상관관계가 있으나 다소 약하다. 삼국사기에 나타난 역질이나 유행병은 대부분 가뭄이나 홍수와 무관하게 발생하고 있다. 이것은 당시 역질이 수인성 전염병이기 때문이며, 통일 이후 발생빈도가 높아지는 것도 도시화가 진전되면서 생활환경이 악화되었음을 시사한다. 또한 지진은 기타 자연재해 현상과의 관련성이 매우 낮다.

다섯째, 삼국사기 기록이 소략하여 가뭄의 단주기를 확인하지 못하였으며, 124년의 장주기도 확인할 수 없었다. 그러나 신라시대에 적어도 두 번의 가뭄이 빈발했던 시기가 있었으며 그 시기들 사이의 간격은 대략 500년이었다.

참고문헌

- 기상청 기상연구소, 2004, 한국의 기후, 두솔, 서울.
- 김연옥, 1983, “한국 고대의 기후환경-삼국사기 기후자료의 분석-지리학의 과제와 접근방법,” 석천 이찬박사 회갑기념논집, 231-273.
- 박창용 · 이해은, 2007, “삼국시대의 가뭄 및 호우에 관한 연구,” 기후연구, 2, 94-104.
- 배상운, 1986, 낙동강 유역의 홍수 특성 분석, 경북대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 변희룡 · 이순주 · 최기선 · 이상민 · 김도우 · 추성호 · 이지선 · 이미경 · 조현정 · 이보라, 2008, “주기로 본 한반도의 다음 대 가뭄,” 한국기상학회 학술대회 논문집, 142-143.
- 윤순옥 · 전재범 · 황상일, 2001, “조선시대 이래 한반도 지

- 진발생의 시·공간적 특성,” 대한지리학회지, 36(2), 93-110.
- 윤순옥·황상일, 1999, “한국 남동부 경주시 불국사 단층선 북부의 활단층지형,” 대한지리학회지, 34(3), 231-246.
- 황상일, 2007a, “불국사 지역의 지형특성과 불국사의 내진구조,” 대한지리학회지, 42(3), 315-331.
- 황상일, 2007b, “고대 경주 지역의 홍수 가능성과 인간활동,” 대한지리학회지, 42(6), 879-897.
- Abbott, M. B. and Nelson, D. L., 2005, A 6000-year record of drought in north-central Washington from laminated lake sediments, *Proceedings of the 2005 GSA Annual Meeting*, 37, 120.
- Byun, H. R., Lee, S. J., Morid, S., Choi, K. S., Lee, S. M., and Kim, D. W., 2009, Study on the periodicities of droughts in Korea, *Asia-Pacific Journal of Atmospheric Sciences*, 44, in press.
- Byun, H. R. and Wilhite, D. A., 1999, Objective quantification of drought severity and duration, *Journal of Climate*, 12, 2747-2756.
- Cook, E. R., Meko, D. M., and Stockton, C. W., 1997, A new assessment of possible solar and lunar forcing of the bidecadal drought rhythm in the western United States, *Journal of Climate*, 10, 1343-1356.
- Jiang, T., Zhang, Q., Zhu, D., and Wu, Y., 2005, Precipitation: its influence on Quaternary events in eastern Asia: Yangtze floods and droughts (China) and teleconnections with ENSO activities (1470-2003), *Quaternary International*, 144, 29-37.
- Mitchell, J. M., Jr., Stockton, C. W., and Meko, D. M., 1979, Evidence of a 22-year rhythm of drought in the western United States related to the Hale solar cycle since the 17th century, in McCormac, B., Seliga, T. A., and Reidal, D.(eds.), *Solar-Terrestrial Influences on Weather and Climate*, Springer-Verlag, New York.
- Scuderi, L. A., 2003, Drought periodicity over the past 2000 years in the American Southwest, *Congress of the International Union for Quaternary Research*, 16, 203.
- Zhaoxia, R., Dayuan, Y., and Yuebo, X., 2003, Droughts, flood disasters, and climate change during the last 2000 years in Heihe River basin, *XVI INQUA Congress, Shaping the Earth, a Quaternary perspective. Congress of the International Union for Quaternary Research*, 16, 179-180.
- 교신: 황상일, 702-701, 대구시 북구 산격동 경북대학교 사회과학대학 지리학과(이메일: hwangsi@knu.ac.kr, 전화: 053-950-5230)
- Correspondence: Sangill Hwang, Department of Geography, College of Social Sciences, Kyungpook National University, Daegu, 702-701, Korea(e-mail: hwangsi@knu.ac.kr, phone: +82-53-950-5230)

최초투고일 09. 09. 03

수정일 09. 09. 15

최종접수일 09. 09. 17