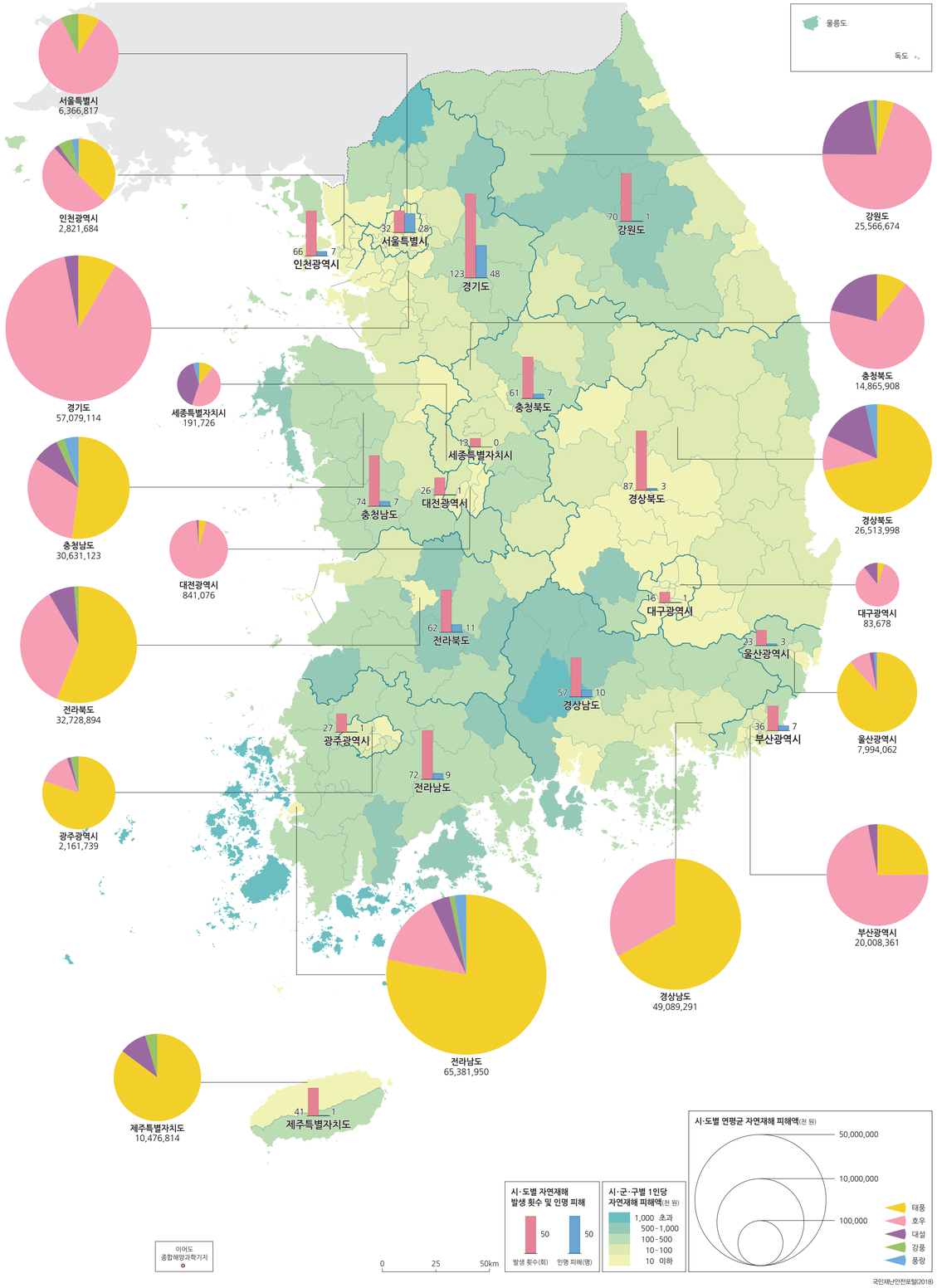
자연재해

자연재해 현황

자연재해로 인한 피해(2009–2018년)



최근 기후 변화의 영향으로 여름은 더 무더워지고 겨울은 더욱 추워지는 경향이 나타나면서 자연재해의 발생 빈도와 피해가 커지고 있다. 여름에 폭염과 더불어 폭우와 태풍이 빈번하게 일어나고 겨울에는 한파로 이어지면서 모든 사회 구성원의 안전을 위협하고 있다. 가장 큰 피해를 유발하는 자연재해는 태풍과 호우이며, 겨울철 대설의 발생 빈도도 증가하면서 피해가 커지고 있다. 1991년 이후로 호우와 대설 발생 횟수가 증가하고 있으며, 특히 2000년대 초반 이후로 그 증가세가 두드러지게 나타난다.

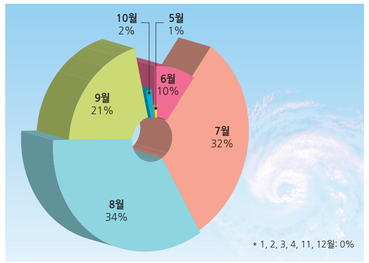
발생한 자연재해 피해를 보면, 태풍과 호우의 강도에 따라 피해의 정도가 상당히 큰 차이를 보인다. 1987년 태풍 셀마로 인해 1,000명 이상의 사망·실종자가 발생하였고, 1998년 태풍 예니와 1989년 호남 지역 홍수로 각각 384명과 307명의 사망·실종자가 발생하였다. 1984년부터 1990년 사이에는 홍수와 태풍으로 인해 대규모 이재민이 발생하였다. 1984년에는 수도권의 홍수로 36만 명이 넘는 이재민이 발생하였고, 1990년에는 중부 지방의 대홍수로 인해 20만 명이 넘는 이재민이 발생하였으며, 1조 원 이상의 재산 피해를 보았다.

지난 30년 사이에 가장 큰 피해를 남긴 자연재해는 2002년의 태풍 루사로, 인명 및 재산 피해 규모가 8조 원을 넘었다. 2003년에는 태풍 매미의 영향으로 6조 원에 가까운 피해를 보았으며, 2006년에는 태풍 에위니아로 2조 원 이상의 피해를 입었다. 이후 자연재해로 인한 피해액은 점차 감소하는 추세이며 2018년 현재 연 1,413억 원 정도이다.

2000년 이후 자연재해 피해액의 증가세는 기후 변화 등에 따라 태풍 및 호우의 강도가 점차 강해지고, 물가 상승에 따른 전반적인 사회적 비용이 증가했기 때문이다. 그러나 사망·실종자 수와 이재민 수는 상대적으로 줄어드는 경향을 보인다. 이는 자연재해에 대한 국민의 경각심과 관심이 증가하고, 범정부적 자연재해 예방 활동 노력이 점차 실효를 거두고 있기 때문이다. 또한 정부의 과학 기술에 대한 투자를 통한 예보·예측 기술의 발전이 자연재해의 예방 및 피해 절감에 큰 역할을 하고 있다.

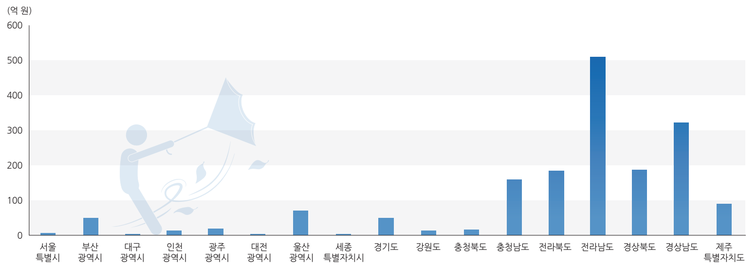
풍수해

우리나라에 영향을 준 태풍의 월별 비율(1951–2019년)



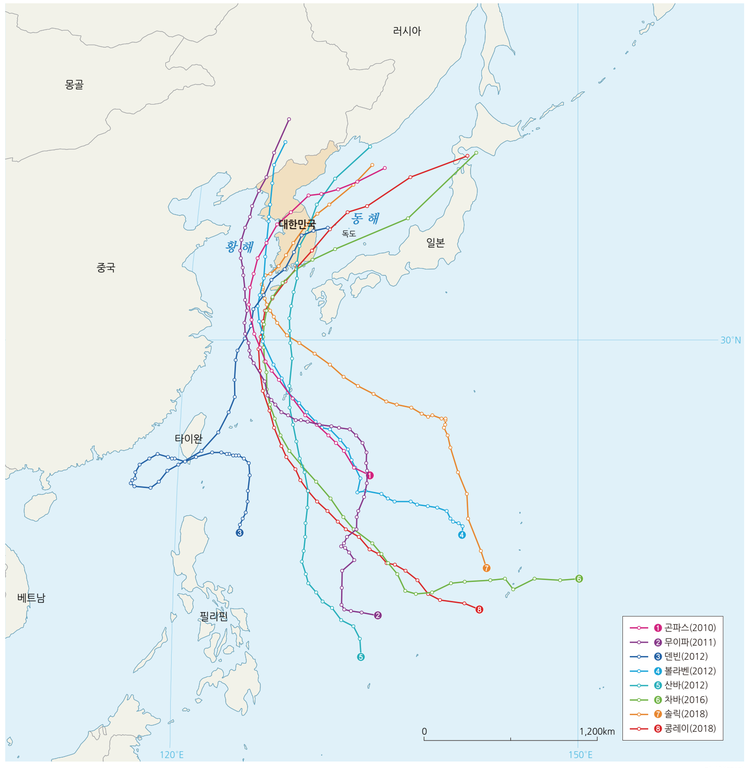
기상청(2019)

태풍으로 인한 연평균 피해액(2009–2018년)



기상청(2018)

특별 재난 지역 선포 유발 태풍의 진로(2010–2018년)



기상청(2018)

태풍은 북태평양 서부에서 발생하는 열대 저기압 중에서 중심 부근의 최대 풍속이 17m/s 이상이며 강한 폭풍우를 동반하는 것을 말한다. 태풍의 크기는 작은 것이라도 지름이 200km 정도가 되는데, 큰 것은 지름이 1,500km에 달하는 것도 있다.

1995년 이후, 태풍으로 인해 특별 재난 지역이 선포된 사례는 2002년의 태풍 '루사'(9월 16일), 2003년의 태풍 '매미'(9월 22일), 2006년의 태풍 '에위니아'(7월 18일, 8월 10일, 2회), 2007년의 태풍 '나리'(9월 20일, 10월 8일, 2회), 2010년의 태풍 '곤파스'(9월 16일), 2011년의 태풍 '무이파'(8월 19일, 9월 2일, 2회), 2012년의 태풍 '덴빈 및 볼라벤'(9월 3일, 4일, 5일, 13일, 4회), '산바'(9월 26일), 2016년의 태풍 '차바'(10월 10일, 17일, 2회), 2018년의 태풍 '솔릭'(9월 26일) 등으로 총 11개의 태풍, 17회의 특별 재난 지역 선포가 있었다.

특별 재난 지역 선포 유발 태풍의 피해

태풍 산바의 발생 기간과 인명·재산 피해

산바(Sanba)	
태풍 번호	2012-16
발생 기간	2012.09.11-2012.09.18
피해 기간	2012.09.14-2012.09.17
이재민(명)	3,843
사망 및 실종(명)	2
피해액 2018년 환산액(천 원)	355,951,350
피해액 당해 연도(천 원)	365,715,966

태풍 차바의 발생 기간과 인명·재산 피해

차바(Chaba)	
태풍 번호	2016-18
발생 기간	2016.09.28.-2016.10.06.
피해 기간	2016.10.03.-2016.10.06.
이재민(명)	6,714
사망 및 실종(명)	6
피해액 2018년 환산액(천 원)	226,302,699
피해액 당해 연도(천 원)	214,464,271

재해연보(2016)

태풍 솔릭의 발생 기간과 인명·재산 피해

솔릭(Soulik)	
태풍 번호	2018-19
발생 기간	2018.08.22.-2018.08.25.
피해 기간	2018.08.22.-2018.08.25.
이재민(명)	39
사망 및 실종(명)	-
피해액 2018년 환산액(천 원)	9,250,951
피해액 당해 연도(천 원)	9,250,951

재해연보(2018)

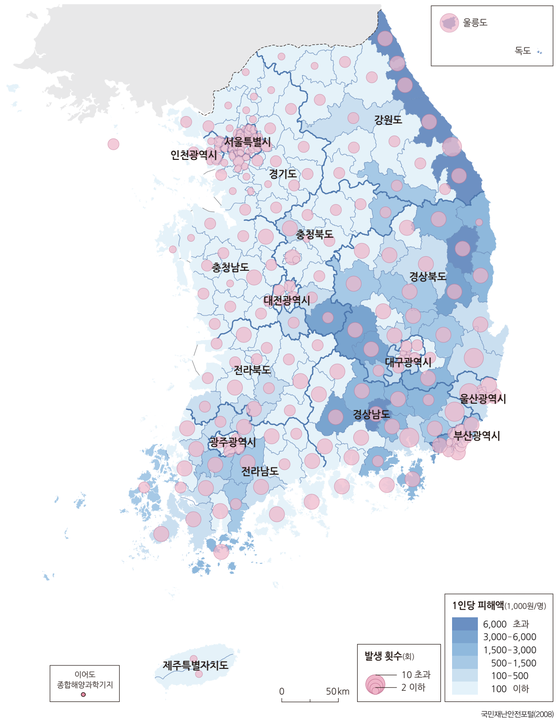
태풍 콩레이의 발생 기간과 인명·재산 피해

콩레이(Kongrey)	
태풍 번호	2018-25
발생 기간	2018.10.04.-2018.10.07.
피해 기간	2018.10.04.-2018.10.07.
이재민(명)	2,381
사망 및 실종(명)	2
피해액 2018년 환산액(천 원)	54,948,620
피해액 당해 연도(천 원)	54,948,620

재해연보(2018)

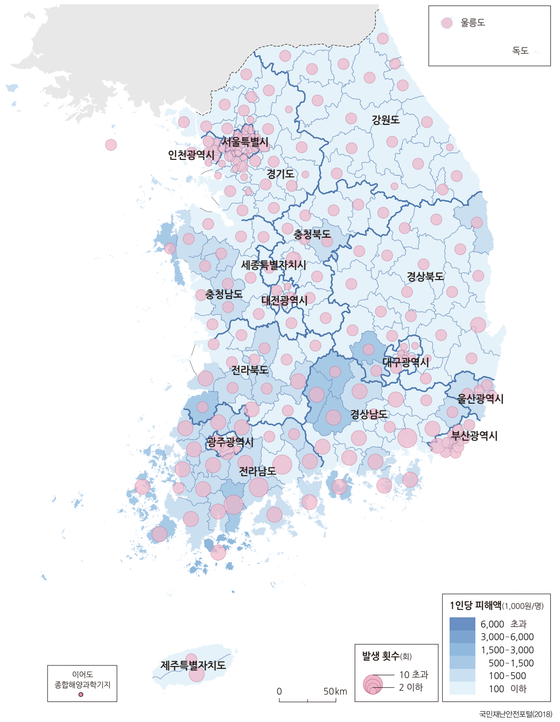
태풍 피해 발생 횟수 및 1인당 피해액

1999–2008년



국민재난안전포털(2008)

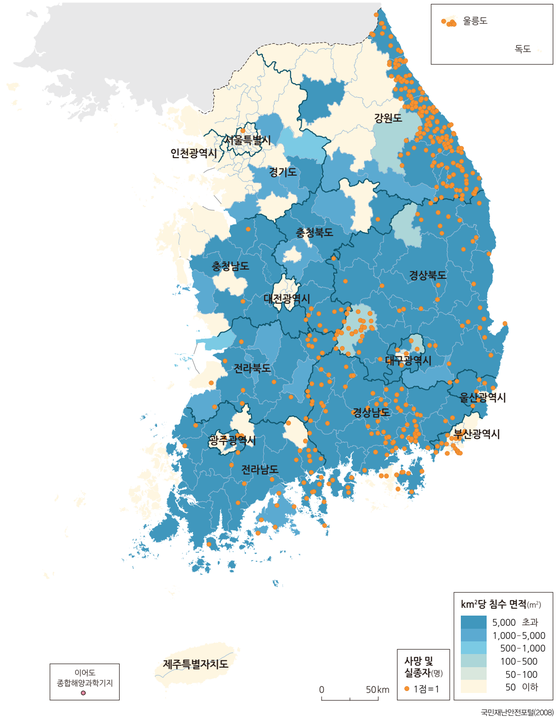
2009–2018년



국민재난안전포털(2018)

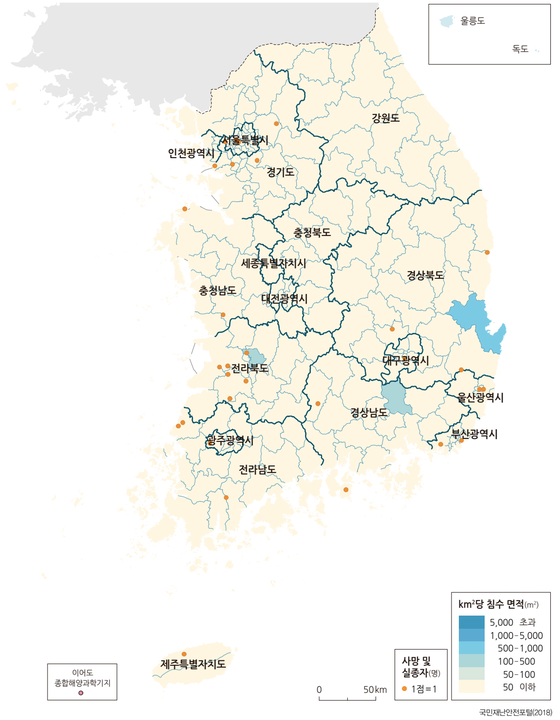
태풍으로 인한 인명 피해 및 침수 면적

1999–2008년



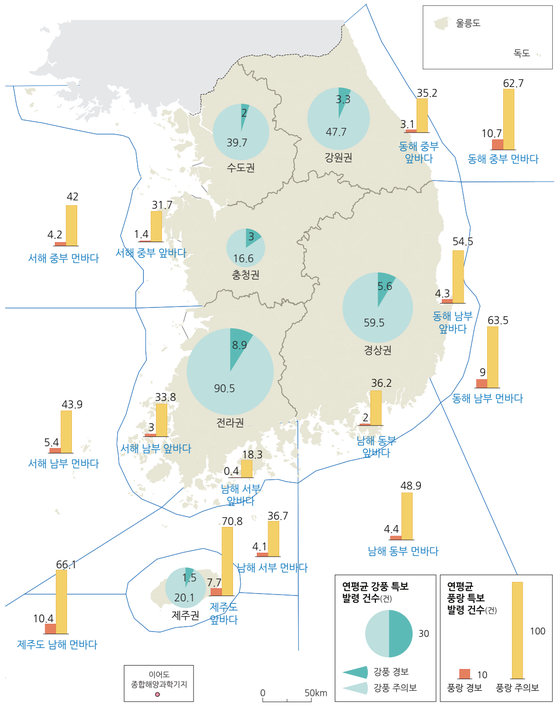
국민재난안전포털(2008)

2009–2018년



국민재난안전포털(2018)

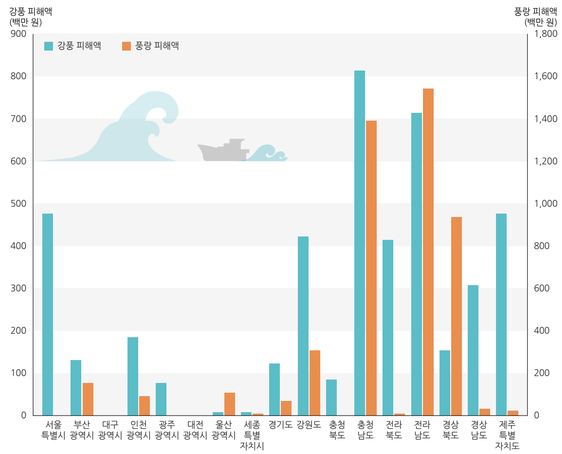
권역별 연평균 강풍 및 풍랑 특보 발령(2010–2019년)



기상청(2019)

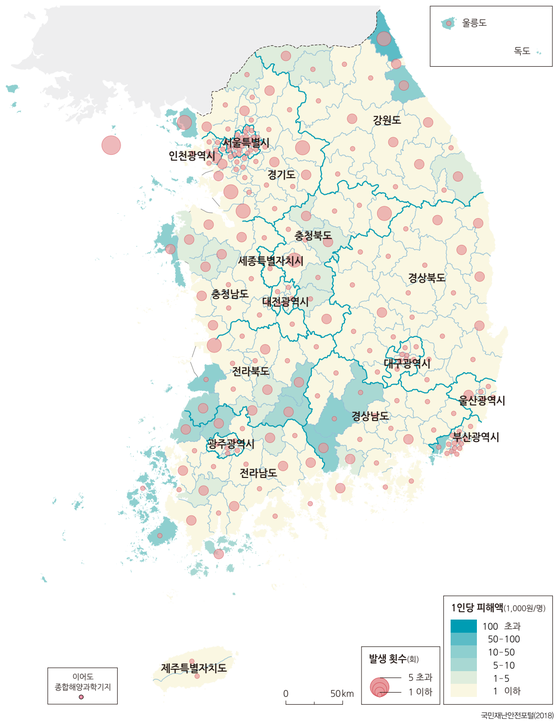
풍해란 넓은 뜻으로는 바람에 의한 모든 재해를 말하며, 좁은 뜻으로는 강풍 및 강풍의 급격한 풍속 변화에 의해 발생하는 피해를 의미한다. 특히 기상 특보 측면에서 볼 때 강풍은 육상에서 부는 강한 바람을 말한다. 풍랑은 바람과 물결을 아울러 이르는 말로, 해상에서 바람이 강하게 불어 일어나는 물결을 말한다. 강풍 및 풍랑 특보의 발령은 주의보와 경보로 구분된다. 강풍 주의보는 육상에서 풍속 14m/s 이상 또는 순간 풍속 20m/s 이상이 예상될 때 발령된다. 다만, 산지는 풍속 17m/s 이상 또는 순간 풍속 25m/s 이상이 예상될 때 발령된다. 강풍 경보는 육상에서 풍속 21m/s 이상 또는 순간 풍속 26m/s 이상이 예상될 때 발령된다. 다만, 산지는 풍속 24m/s 이상 또는 순간 풍속 30m/s 이상이 예상될 때 발령된다. 풍랑 주의보는 해상에서 풍속 14m/s 이상이 3시간 이상 지속되거나 유의 파고가 3m 이상이 예상될 때 발령되며, 풍랑 경보는 해상에서 풍속 21m/s 이상이 3시간 이상 지속되거나 유의 파고가 5m 이상이 예상될 때 발령된다.

강풍 및 풍랑으로 인한 연평균 피해액(2009–2018년)



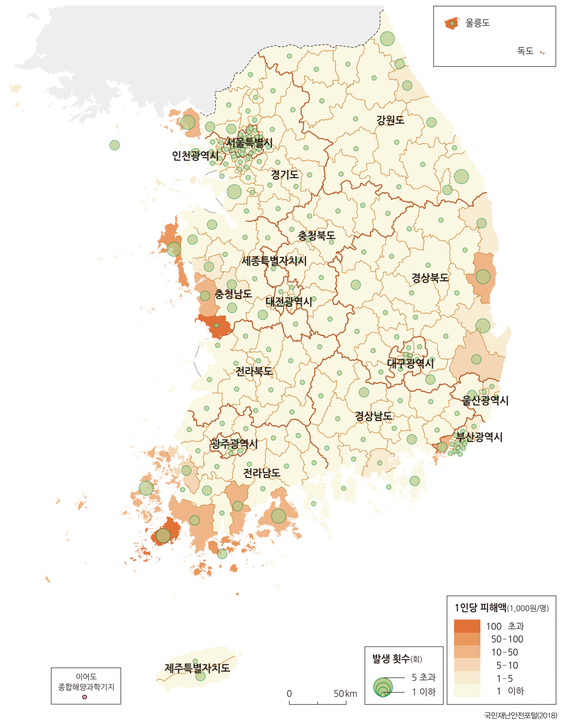
국민재난안전포털(2018)

강풍 발생 횟수 및 1인당 피해액(2009–2018년)



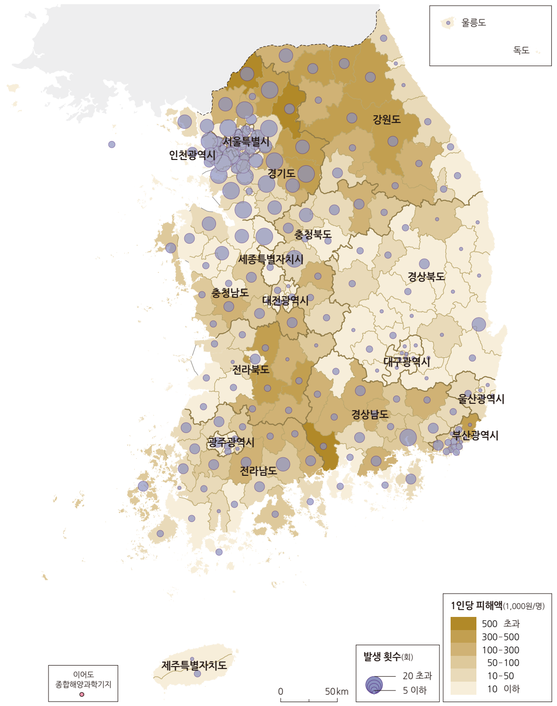
국민재난안전포털(2018)

풍랑 발생 횟수 및 1인당 피해액(2009–2018년)



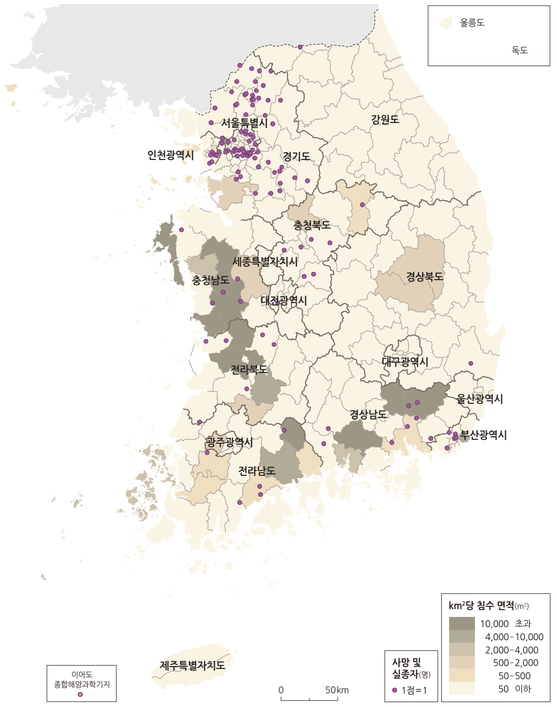
국민재난안전포털(2018)

호우 발생 횟수 및 1인당 피해액(2009–2018년)



국민재난안전포털(2018)

호우로 인한 인명 피해 및 침수 면적(2009–2018년)



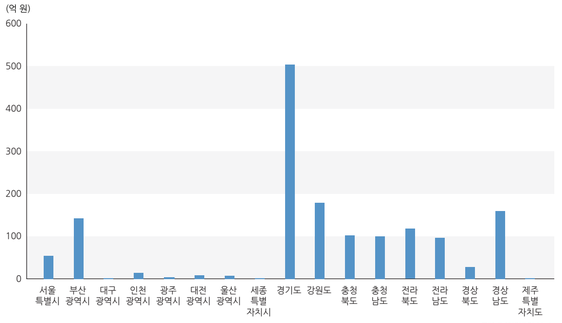
국민재난안전포털(2018)

호우 피해 현황

피해 순위		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
연도		2006년	1998년	1999년	2002년	1995년	1987년	1996년	1989년	2005년	2011년
호우 유형		집중 호우 및 태풍 (EWINIAR) 7/9-7/29	집중 호우 7/31-8/18	집중 호우 및 태풍 (OLGA) 7/23-8/4	호우 8/4-8/11	집중 호우 및 태풍 (JANIS) 8/19-8/30	집중 호우 7/21-7/23	집중 호우 7/23-7/28	호우 7/25-7/27	호우 8/2-8/11	호우 7/26-7/29
사망 및 실종	명	62	324	67	23	6	167	29	128	19	67
피해액 (천 원)	2018년도 환산액	2,248,309,598	1,694,401,285	1,454,633,742	1,256,889,468	744,936,676	682,155,779	676,157,939	584,645,877	410,065,771	379,408,881
	당해 연도 기준	1,834,428,129	1,247,817,345	1,049,042,054	918,131,949	456,252,049	329,498,700	427,530,669	294,338,865	331,563,650	376,795,921

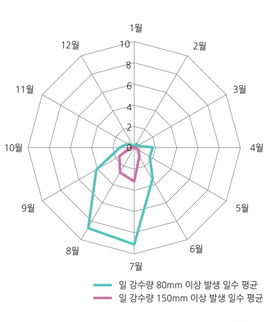
기상청(각 연도)

호우로 인한 연평균 피해액(2009–2018년)



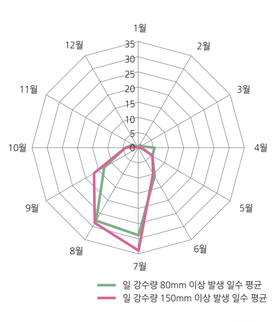
국민재난안전포털(2018)

월평균 호우 발생 일수(2000–2019년)



기상청(2019)

호우 발생 일수 비율(2000–2019년)



기상청(2019)

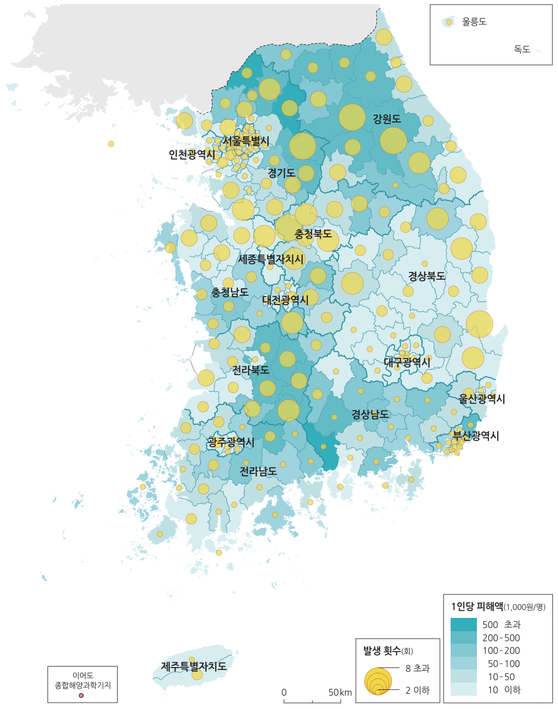
홍수란 큰 물 또는 강물이 넘쳐 흐르는 자연 현상이다. 홍수는 전 세계적으로 가장 많이 발생하는 자연재해이며, 우리나라도 최근 10년간 발생한 자연재해의 대부분이 홍수 피해이다.

호우 특보의 발령은 호우 주의보와 호우 경보로 구분된다. 호우 주의보는 3시간 강우량이 60mm 이상으로 예상되거나 12시간 강우량이 110mm 이상 예상될 때, 호우 경보는 3시간 강우량이 90mm 이상 예상되거나 12시간 강우량이 180mm 이상 예상될 때 발령된다.

홍수 예보의 발령은 홍수 주의보와 홍수 경보로 구분된다. 홍수 주의보는 홍수 예보를 발령하는 지점의 수위가 계속 상승하여 주의보 경계 홍수위(계획 홍수량의 50%가 흐를 때의 수위)를 초과할 것이 예상되는 경우, 홍수 경보는 홍수 예보를 발령하는 지점의 수위가 계속 상승하여 경보 위험 홍수위(계획 홍수량의 70%가 흐를 때의 수위)를 초과할 것이 예상되는 경우에 발령된다.

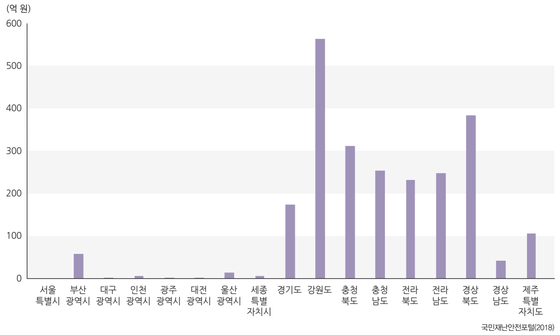
대설

대설 발생 횟수 및 1인당 피해액(2009–2018년)



국민재난안전포털(2018)

대설로 인한 연평균 피해액(2009–2018년)

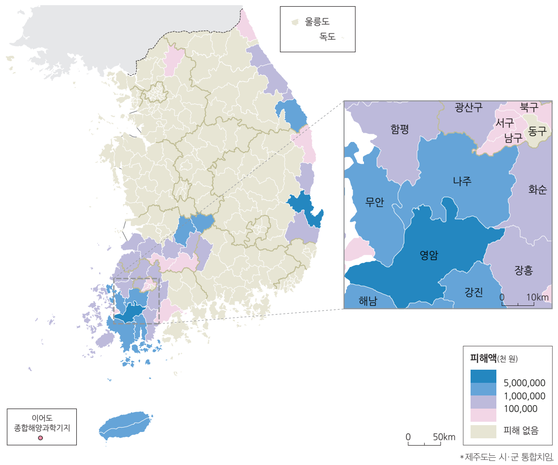


국민재난안전포털(2018)

대설이란 많은 눈이 시공간적으로 집중되어 내리는 현상을 말한다. 기상청의 대설 특보 기준을 보면 주의보는 24시간 신적설(새로 쌓인 눈)이 5cm 이상 예상될 때 발령된다. 대설 경보는 24시간 신적설이 20cm 이상 예상될 때 발령되고, 산지는 24시간 신적설이 30cm 이상 예상될 때 발령된다. 눈은 순식간에 도심 교통을 마비시킬 수 있으며, 항공기 운항에도 큰 영향을 준다. 눈이 한파를 동반한 폭풍과 함께 몰아치거나 지속적으로 내리게 되면, 재배용 비닐하우스 등의 약한 구조물을 훼손하여 농가에도 큰 피해를 준다. 뿐만 아니라 운송, 유통, 관광, 보험을 비롯한 서비스 업종과 사회 전반에 영향을 미친다.

겨울철 폭설 지역은 한반도 주변의 기압 배치에 따라 달라진다. 서해안 지방에 폭설이 내리는 경우는 서고동저형의 기압 배치에서 등압선이 남북으로 세워져 형성되고, 북서 계절풍이 강할 때이다. 이때는 충청 및 호남의 해안 지방 외에도 제주도 산간 지방과 울릉도에 눈이 많이 내린다. 북고남저형의 기압 배치 하에서 등압선이 동서 방향으로 놉고 북동 기류가 뚜렷할 때는 영동 지방에 많은 눈이 내린다. 기압골이 남북으로 형성되면서 저기압이 느린 속도로 진행하면 때에 따라 중부 지방에도 많은 눈이 내리며, 이때 기온이 낮으면 남부 지방에도 곳에 따라 많은 눈이 내린다. 1974–2001년 사이 10cm 이상의 신적설을 기준으로 놓고 볼 때, 강원 동해안 지방에서는 연평균 2–3회, 강원 산간 지방에서는 연평균 7–8회 정도 대설이 나타났다. 또한 하루 50cm 이상의 눈이 쌓인 사례도 연평균 1회 정도로 나타났으며, 이중 절반 이상이 대관령 등 산간 지방에서 나타났다.

2010년 12월 및 2011년 1월 대설 피해액



*제주도는 시·군 통합지임.

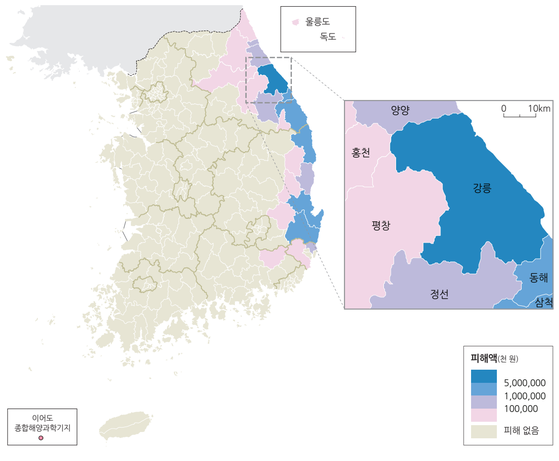
대설 피해(2010. 12. 29.–2011. 1. 4.)

총 피해액(천 원)	이재민(명)	사망 및 실종자(명)
38,261,083	9	0

국민재난안전포털(2015)

2010년 12월 29일부터 1월 1일까지는 동아시아 대륙으로부터 우리나라 쪽으로 저기압의 이동 통로가 형성되어 서해안과 중부 지방으로 눈구름이 지속적으로 유입되면서 눈이 내렸다. 특히 서해안과 중부 지방에 지속적으로 저기압이 유입되면서 집중 강설로 인하여 비닐하우스, 인삼 재배 시설 등에서 많은 피해가 발생하였다. 2011년 1월 3일과 4일에는 대륙으로부터 우리나라 쪽으로 영하 30℃ 안팎의 찬 공기가 북동 기류를 타고 동해로 유입되었고, 이 차가운 공기와 상대적으로 따뜻한 동해상의 공기가 만나 다량의 수증기가 형성되어 많은 눈이 내렸다. 이에 2010년 12월 29일–2011년 1월 4일 기간 중 대설로 인해 피해를 입은 전남 영암군을 특별 재난 지역으로 선포하였다.

2011년 2월 대설 피해액



대설 피해(2011. 2. 11.–14.)

총 피해액(천 원)	이재민(명)	사망 및 실종자(명)
35,982,165	64	0

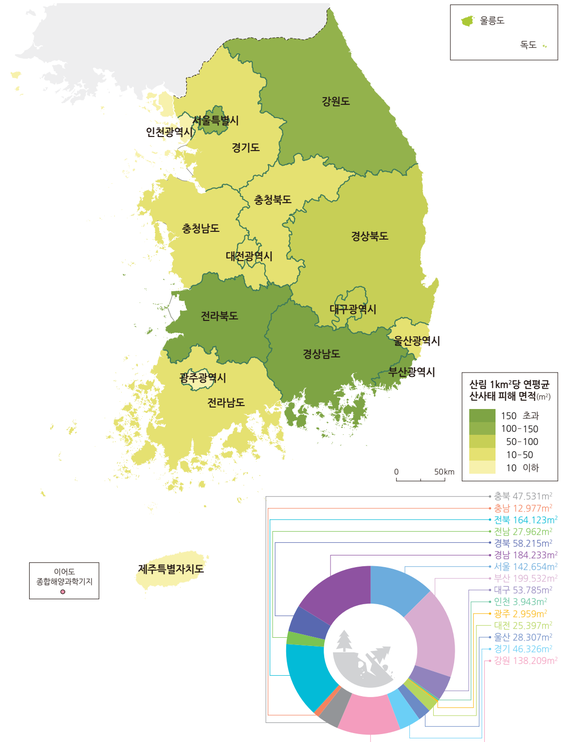
국민재난안전포털(2015)

2011년 2월 11일부터 2월 14일까지는 남동쪽 해상에서 발달한 저기압으로부터 한반도로 형성된 기압골이 머물면서 영동과 북부 지역에 많은 눈이 내렸다. 강원, 경북 동해안 지역에 최고 133cm의 폭설이 내리면서 비닐하우스 등 사유 시설과 군사 시설 등 공공시설에 피해가 발생하였다. 이에 2011년 2월 11일–14일 기간 중 대설 피해로 인해 피해를 입은 강원 강릉시, 삼척시, 경북 울진군을 특별 재난 지역으로 선포하였다.

산사태

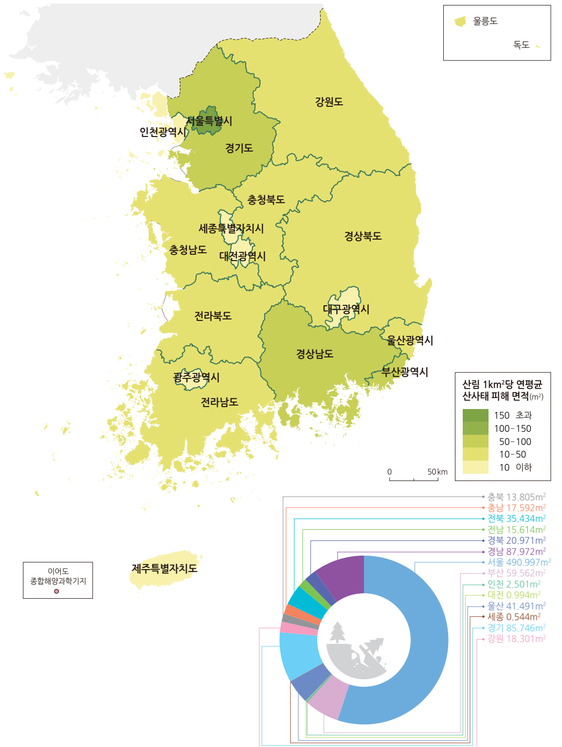
광역 시·도별 연평균 산사태 피해 면적

2001–2010년



산사태정보시스템(2010)

2011–2019년



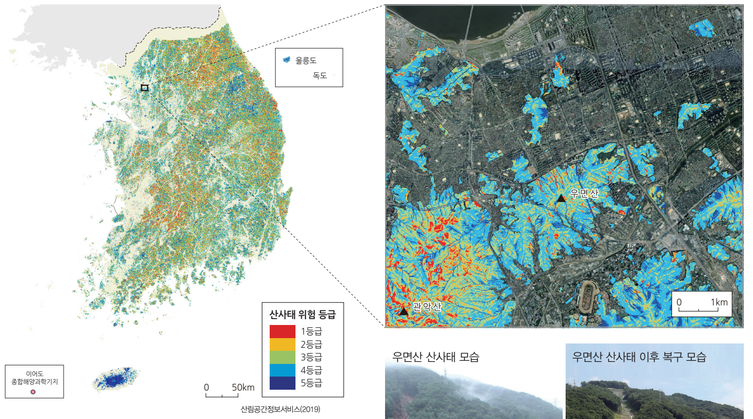
산사태정보시스템(2019)

산사태 위험 지도는 산사태 발생 메커니즘(내적 및 외적 요인)을 데이터베이스화하여 전국의 산지를 대상으로 산사태의 발생 위험 정도를 1–5등급으로 구분한 지도이다. 오른쪽 지도는 전국 산사태 위험 지도와 서울 우면산 지역을 확대한 지도이다. 사진은 2011년 서울 우면산 지역에서 총 67명의 인명 피해가 발생한 산사태이며, 그 옆은 보수 공사가 완료된 시점의 우면산 지역이다.

대부분의 산사태는 호우에 의하여 발생하며, 그 밖에 지진, 천둥 등에 의한 진동 및 화산 폭발에 의해 발생하는 경우도 있다. 지진이나 화산 폭발에 의한 산사태는 발생 빈도가 낮지만 그 피해 규모는 크다. 산사태는 30° 이상의 경사를 이루는 비탈면에서는 어디서나 일어날 수 있으며, 지형·지질학적으로 지하수가 모여 있는 곳에서 일어나기 쉽다. 또한 지층의 경사가 비탈면에 거의 평행한 곳과 비탈면이 요형(凹形)에서 철형(凸形)으로 변하는 어깨 부분에서 일어나기 쉽다.

산사태는 강우시 돌발적으로 발생하고 고속으로 운동하는 특징을 가지고 있어 발생 예측이 매우 어렵다. 또한 산사태는 홍수와 산불 등에 비해 규모는 작으나 인명 피해를 야기할 가능성이 높으며, 붕괴 발생 후 다량의 물과 토석이 섞여 흘러가면서 토석류(土石流)로 발전하여 계곡을 침식시킨다. 이로 인해 다량의 운반 물질이 퇴적되어 하천 범람 등 2차 피해를 유발하는 등 그 피해가 막대하다.

산사태 위험 지도

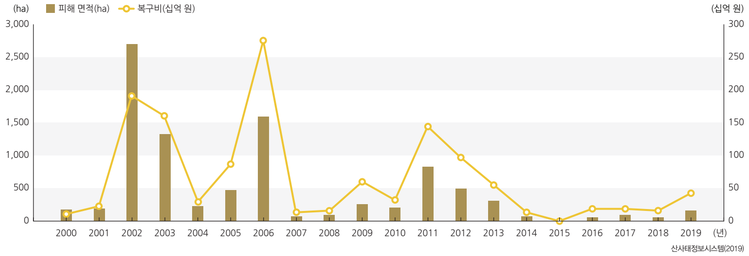


산림공간정보서비스(2019)

우면산 산사태 모습

우면산 산사태 이후 복구 모습

연도별 피해 면적 및 피해 복구비

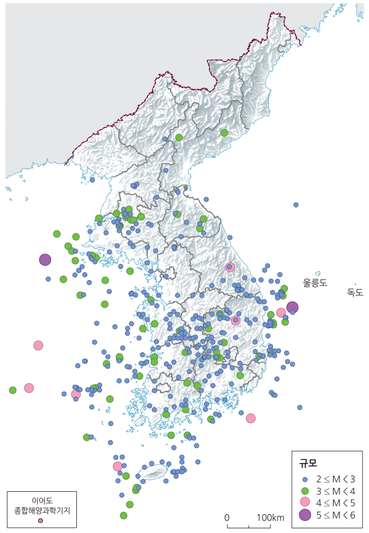


산사태정보시스템(2019)

지진 및 지진 해일

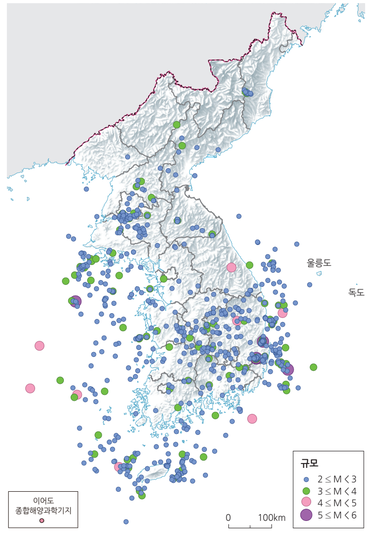
진앙 분포

2000–2009년



기상청(2009)

2010–2019년



기상청(2019)

2019년에 발생한 규모 2.0 이상의 국내 지진은 총 88회로 현재와 같은 방식의 디지털 측정을 시작한 1999년부터 2018년까지(이하 예년)의 연평균 지진 발생 횟수인 69.85회보다 높은 수준으로 발생하였다. 규모 3.0 이상 지진 발생 횟수는 14회로 예년 연평균 10.9회보다 많았으며, 유감 지진 발생 횟수는 16회로 예년 평균 16.7회보다 0.7회 정도 적었다. 연도별 지진 발생 경향은 1990년 중반 이후 증가 추세가 계속 이어지고 있으나, 이는 지진 관측망의 확충과 지진 관측 기술의 발달에 따른 것으로 추측된다.

한편, 유감 지진과 규모 3.0 이상의 지진 발생 경향은 경주·포항 지진 발생 직후인 2016년에서 2018년을 제외하고는 뚜렷한 변화를 보이지 않는다.

지진에 의해 해저가 융기하거나 침강하여 해수위의 변화가 생기면 큰 물결이 발생하여 사방으로 퍼지게 되고, 해안에 높은 물결로 도달하는 것을 지진 해일(seismic sea wave 또는 tsunami)이라고 한다. 지진 해일이 발생하면 수 미터에서 수십 미터에 이르는 산더미 같은 파도가 인근 해안을 덮쳐 큰 피해를 준다. 우리나라에서는 1983년과 1993년에 일본에서 발생한 지진 해일로 인하여 동해안에서 피해가 발생하였다.

지진 관측소 분포(2019년)

기상청, 한국원자력안전기술원(2019)

국내 지진 규모별 순위

순위	규모 (ML)	발생 시기	진앙		
			위도	경도	발생 지역
1	5.8	2016. 9. 12.	35.76	129.19	경북 경주시 남남서쪽 8.7km 지역
2	5.4	2017. 11. 15.	36.11	129.37	경북 포항시 북구 북쪽 8km 지역
3	5.3	1980. 1. 8.	40.20	125.00	북한 평안북도 삭주 남남서쪽 20km 지역
4	5.2	2004. 5. 29.	36.80	130.20	경북 울진군 동남동쪽 74km 해역
5	5.2	1978. 9. 16.	36.60	127.90	경북 상주시 북서쪽 32km 지역
6	5.1	2016. 9. 12.	35.77	129.19	경북 경주시 남남서쪽 8.2km 지역
7	5.1	2014. 4. 1.	36.95	124.50	충남 태안군 서격렬비도 서북서쪽 100km 해역
8	5.0	2016. 7. 5.	35.51	129.99	울산 동구 동쪽 52km 해역
9	5.0	2003. 3. 30.	37.80	123.70	인천 백령도 서남서쪽 88km 해역
10	5.0	1978. 10. 7.	36.60	126.70	충남 홍성군 동쪽 3km 지역
11	4.9	2013. 5. 18.	37.68	124.63	인천 백령도 남쪽 31km 해역
12	4.9	2013. 4. 21.	35.16	124.56	전남 신안군 흑산면 북서쪽 101km 해역
13	4.9	2003. 3. 23.	35.00	124.60	전남 신안군 흑산면 서북서쪽 88km 해역
14	4.9	1994. 7. 26.	34.90	124.10	전남 신안군 흑산면 서북서쪽 128km 해역

기상청(2019)

국내 주요 지진 해일 사례

발생 시기		1983. 5. 26.	1993. 7. 12.
지진	진원지	1983년 5월 26일 11시 59분	1993년 7월 12일 22시 17분
	규모	7.7	7.8
	진앙	일본 혼슈 아키타현 서쪽 근해	일본 홋카이도 오쿠시리섬 북서쪽 근해
지진 해일	피해 사항	• 인명: 사망 1, 실종 2, 부상 2 • 가옥: 파괴 1, 파손 22, 침수 19	• 인명: 피해 없음 • 선박: 전파 17, 반파 15 • 어망·어구: 3,228통
	총 피해액(당해 년도)	약 3억 7천여 만 원	약 4억 원

기상청(2019)

연도별 지진 발생 횟수(1999–2018년)

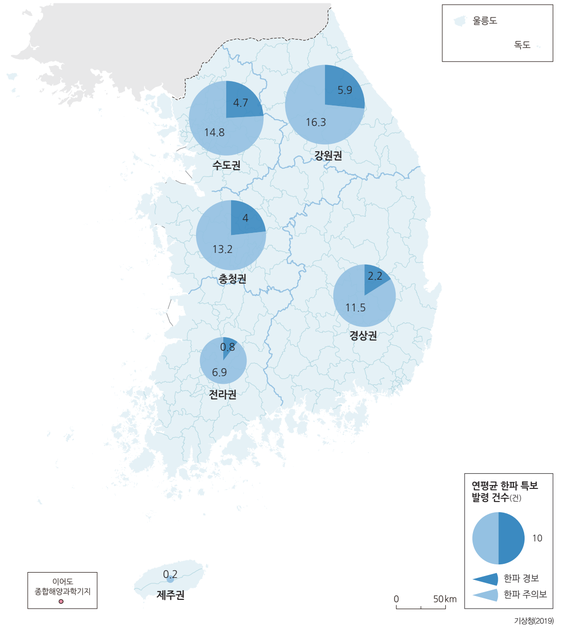
기상청(2018)

지역·해역별 연평균 지진 발생 현황(1978–2018년) 및 2019년 지진 발생 현황 비교

기상청(2019)

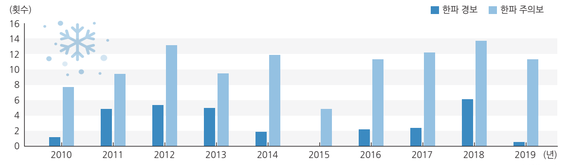
한파와 폭염

권역별 연평균 한파 특보 발령 건수(2010–2019년)



기상청(2019)

한파 특보 발령 추이(2010–2019년)



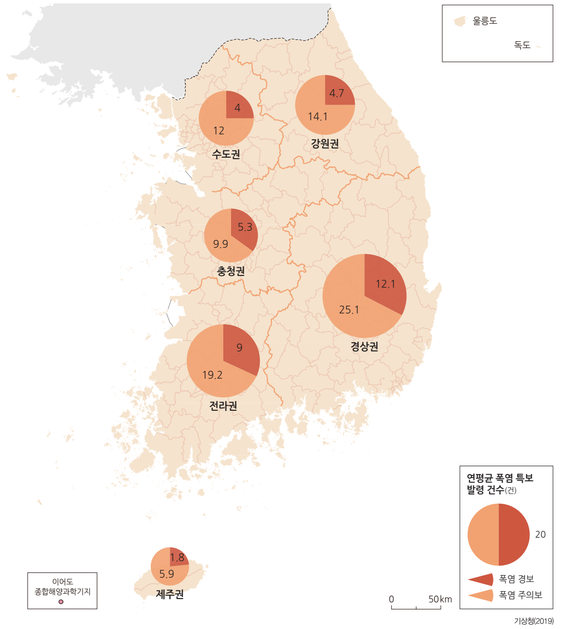
기상청(2019)

우리나라에서 한파는 한랭 건조한 시베리아 고기압이 중국 남부까지 확장하면서 북풍 기류의 강화와 함께 한반도에서 짧은 시간 내에 급격하게 하강하는 경우 발생한다. 우리나라는 서고동저의 전형적인 겨울형 기압 배치 하에서 북서 계절풍이 강하게 불고 한파가 몰아닥치는 경우가 많다. 이러한 한파는 사회 전반에 걸쳐 실생활과 건강에 위협을 가하게 되며, 농업을 비롯한 수산업에도 큰 피해를 유발할 수 있다.

한파 특보는 한파 주의보와 한파 경보로 구분된다. 한파 주의보는 10월–4월에 아침 최저 기온이 전날보다 10℃ 이상 하강하여 3℃ 이하이고 평년값보다 3℃가 낮을 것으로 예상될 때, 아침 최저 기온이 -12℃ 이하가 2일 이상 지속될 것이 예상될 때, 급격한 저온 현상으로 중대한 피해가 예상될 때 발령된다. 한편, 한파 경보는 10월–4월에 아침 최저 기온이 전날보다 15℃ 이상 하강하여 3℃ 이하이고 평년값보다 3℃가 낮을 것으로 예상될 때, 아침 최저 기온이 -15℃ 이하가 2일 이상 지속될 것이 예상될 때, 급격한 저온 현상으로 광범위한 지역에서 중대한 피해가 예상될 때 발령된다.

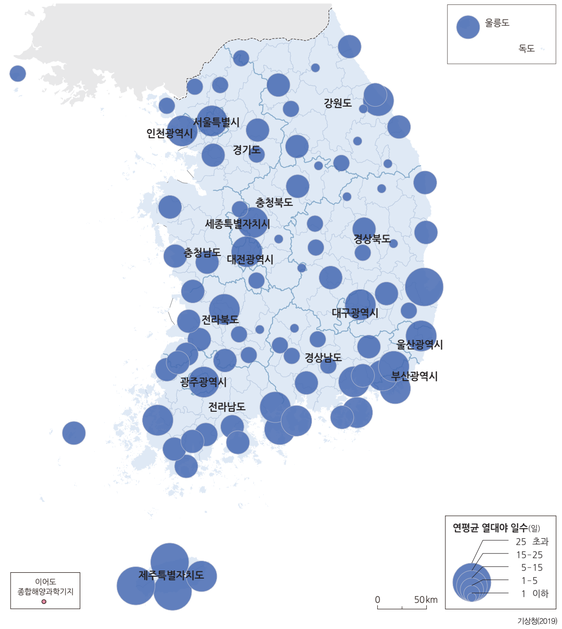
폭염은 온도 또는 열적 스트레스 지수가 어떠한 기준치 또는 임계치를 초과하는 경우나 초과하는 날의 수로 정의된다. 폭염 특보는 폭염 주의보와 폭염 경보로 구분된다. 폭염 주의보는 일최고 기온이 33℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때, 폭염 경보는 일최고 기온이 35℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때 발령된다. 열대야는 해가 진 후 다음날 아침 해가 뜰 때까지 기온이 25℃ 이하로 내려가지 않는 밤을 일컫는다. 열대야는 열대 지방의 밤을 연상하게 하는데, 한해 여름 동안 남해안 지방(부산)에서는 13–22일, 내륙 지방(서울)에서는 9–22일 정도 발생한다.

권역별 연평균 폭염 특보 발령 건수(2010–2019년)



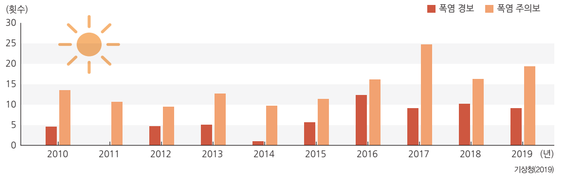
기상청(2019)

관측 지점별 연평균 열대야 발생 일수(2010–2019년)



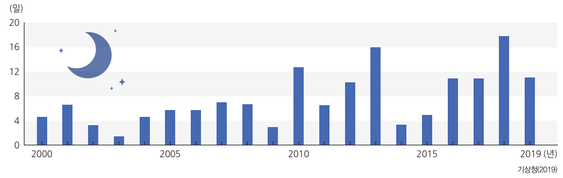
기상청(2019)

폭염 특보 발령 추이(2010–2019년)



기상청(2019)

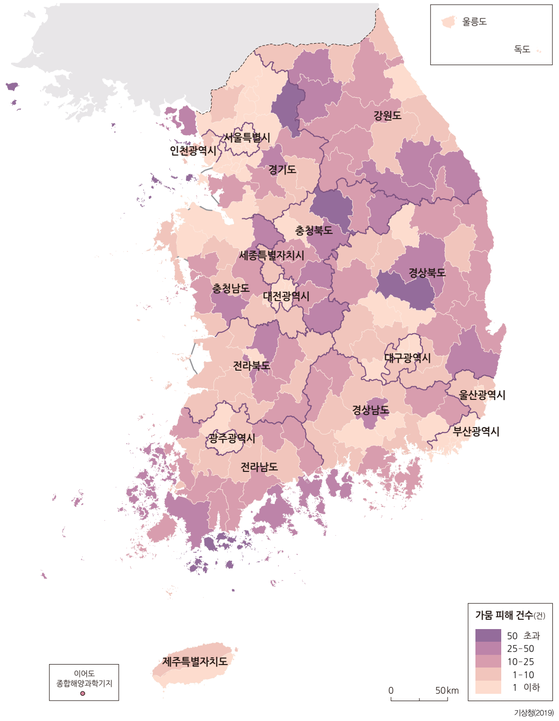
연평균 열대야 발생 일수(2000–2019년)



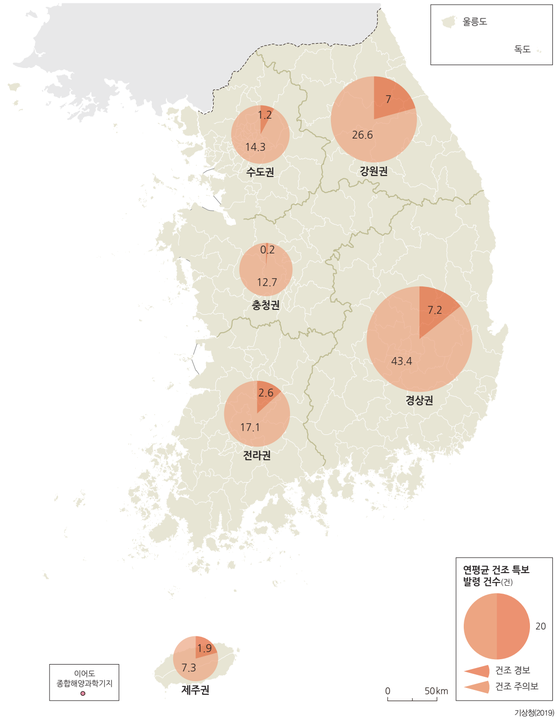
기상청(2019)

가뭄

시·군·구별 가뭄 피해(1990–2019년)



연평균 건조 특보 발령 건수(2000–2019년)



2012년 4월 아리랑 2호가 찍은 소양강(평상시)

2015년 3월 아리랑 3호가 찍은 소양강(가뭄 시)

가뭄은 오랜 기간에 걸쳐 비가 적게 내리고 햇볕이 계속 내리쬐어 물 부족 현상이 나타나는 것을 말한다. 예전에는 가뭄의 강도를 무강수 계속 일수의 길고 짧음으로 판단했으나, 최근에는 물 부족량 정도의 지속 기간 및 가뭄의 영향을 받는 지역의 면적 등에 따라 판단한다.

가뭄 피해란 오랜 기간에 걸친 물 부족으로 인해 나타나는 산업 및 생활상의 피해를 말한다. 물 부족은 농업용수 및 공업용수의 부족과 연결되어 생산을 저하시킬 뿐만 아니라, 지하수 및 토양의 수분 고갈을 가져온다. 우리나라의 경우, 가뭄은 여름철에 북태평양 고기압의 세력이 지나치게 강해져 장마 전선이 충분히 비를 내리지 못하고 북상할 때 주로 나타난다.

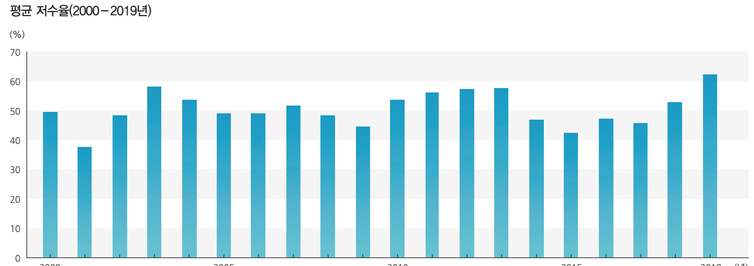
과거 가뭄 시 제한 급수 피해 인구(1994–2009년)

(단위: 1,000명)

가뭄 연도	특별·광역시	경기도	강원도	충청북도	충청남도	전라북도	전라남도	경상북도	경상남도	계
1994–1995	17.7	8.4	299.6	36.9	36.6	237.9	147.9	482.8	954.6	2,222.4
2001–2002	0.0	19.7	69.0	8.1	0.0	4.9	48.3	95.0	59.9	304.9
2008–2009	0.7	0.8	75.5	2.5	7.0	14.2	48.4	65.9	65.1	280.1

국토교통부, 한국수자원공사(2015)

평균 저수율(2000–2019년)



한국수자원공사(각 연도)

연도별 강수량 및 평균 저수율(2000–2019년)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
강수량(mm)*	1,378	962	1,610	1,829	1,495	1,285	1,454	1,464	906	1,172	1,449	1,598	1,506	1,169	1,192	925	1,265	877	1,438	1,076
유입량(백만 m^3)	14,608	7,289	18,091	29,928	20,197	16,254	22,191	20,969	9,254	12,854	19,495	25,979	19,178	14,458	11,379	7,831	12,580	9,768	16,925	11,263
방류량(백만 m^3)	16,807	8,631	15,854	29,299	21,150	16,923	22,398	19,083	11,706	12,140	17,533	25,711	18,640	15,985	11,634	7,374	11,275	10,093	13,680	14,740
평균 저수량(백만 m^3)**	6,205	4,739	6,084	7,310	6,748	6,139	6,170	6,463	6,069	5,602	6,469	7,296	6,469	7,229	5,897	5,026	6,172	6,398	7,147	7,734
평균 저수율(%)***	49.3	37.7	48.4	58.1	53.6	48.8	49	51.4	48.2	44.5	53.6	56	57.2	57.5	46.7	42.3	47.2	45.7	52.8	62.3

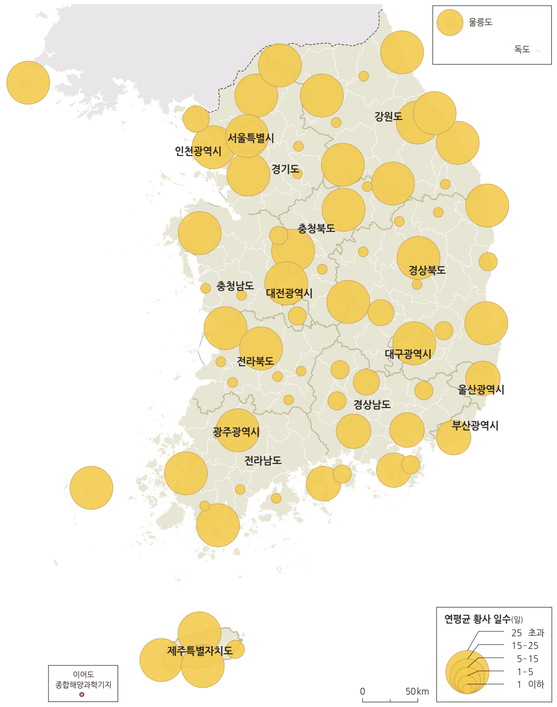
* 강수량: 다목적 댐 유역(전체 남한 면적의 22%)의 강수량 ** 평균 저수량: 모든 댐의 연평균 저수량(월말 저수량의 평균값)을 합산한 값 *** 평균 저수율: 평균 저수량/모든 댐의 저수 용량 합계

한국수자원공사(2019)

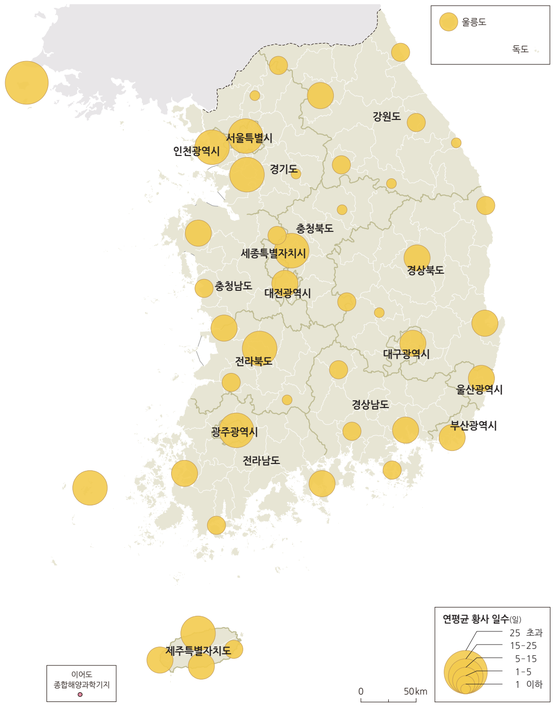
황사

관측 지점별 연평균 황사 일수

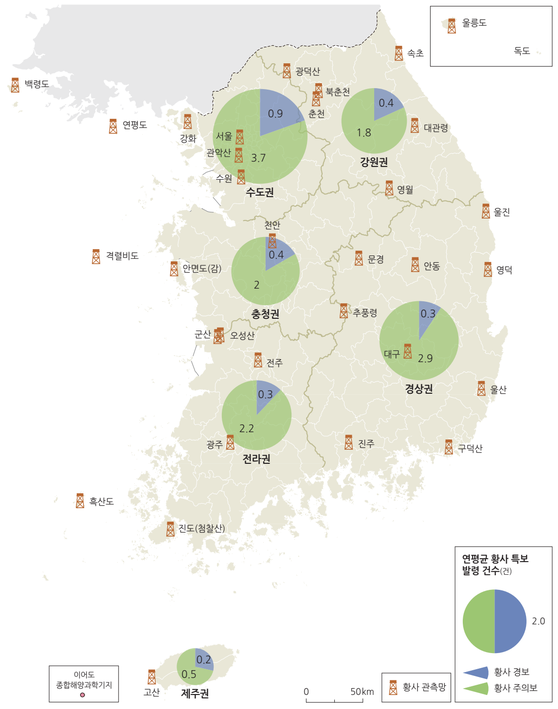
2000–2009년



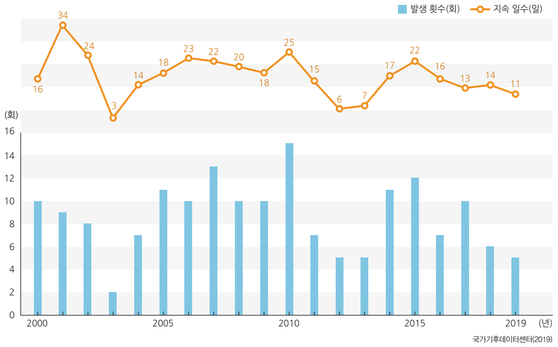
2010–2019년



황사 관측망 분포 및 연평균 황사 특보 발령 건수(2010–2019년)



연간 황사 발생 빈도(2000–2019년)



국가기후데이터센터(2019)

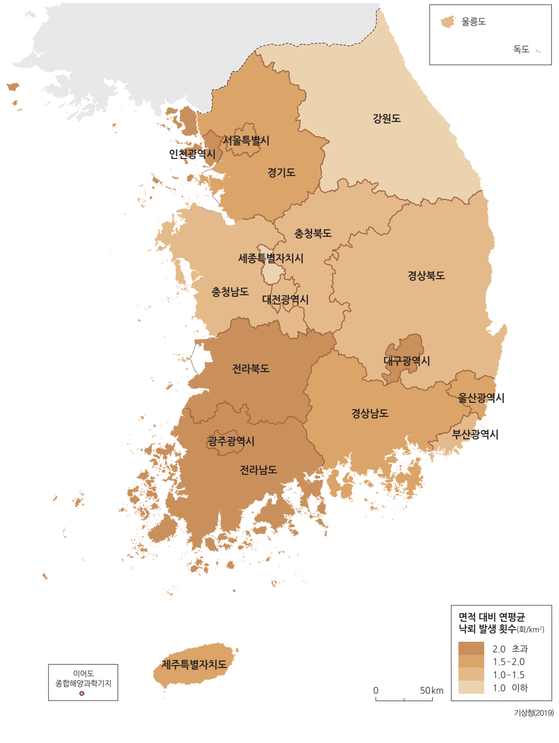
황사는 중국 북부나 몽골의 건조, 황토 지대에서 바람에 날려 올라간 미세한 모래 먼지가 대기 중에 퍼져서 하늘을 덮었다가 서서히 강하하는 현상 또는 강하하는 흙먼지를 말한다. 보통 저기압의 활동이 왕성한 3–5월에 많이 발생하며, 때로는 상공의 강한 서풍을 타고 우리나라를 거쳐 일본, 태평양, 북아메리카까지 날아간다. 황사 현상이 나타나면 태양은 빛이 가려져 심하면 황갈색으로 보이고, 흙먼지가 내려 쌓이는 경우가 많다.

황사는 건강, 농업 및 축산, 산업, 교통, 해양 등 다양한 부문에 걸쳐 피해를 입힌다. 황사 발원지로부터 상당히 떨어진 우리나라나 일본의 피해는 주로 황토 먼지에 의해 초래된다. 우리나라에서 발생하는 황사의 횟수와 강도는 1990년대 이래 빠른 속도로 증가하고 있다. 서울에서의 황사 발생 일수를 보면 1971–1980년 28일, 1981–1990년 39일, 1991년–2000년 77일, 2001–2010년에는 122일이었다. 1970년대에 비해서 2000년대에는 무려 4배 이상 급증하였다.

황사 특보는 황사 주의보와 경보로 구분되는데, 황사 주의보는 2017년부터 미세 먼지 경보로 대체되었다. 미세 먼지 경보는 기상 조건 등을 고려하여 해당 지역의 대기 자동 측정소 미세 먼지(PM_{10})의 시간 평균 농도가 300㎍/m^3 이상이 2시간 지속될 때 발령되며, 황사 경보는 황사로 인해 1시간 평균 미세 먼지(PM_{10})의 농도 800㎍/m^3 이상이 2시간 이상 지속될 것으로 예상될 때 발령된다.

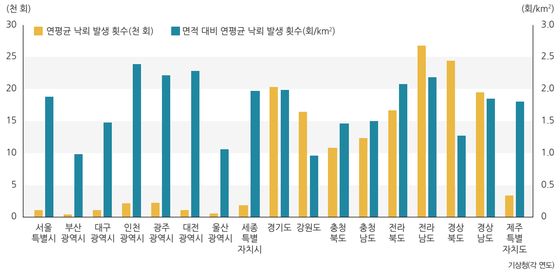
낙뢰

광역 시·도별 면적 대비 연평균 낙뢰 발생 횟수(2015–2019년)



기상청(2019)

지역별 낙뢰 발생 현황(2015–2019년)



기상청(2019)

계절별·지역별 낙뢰 발생 횟수(2015–2019년)

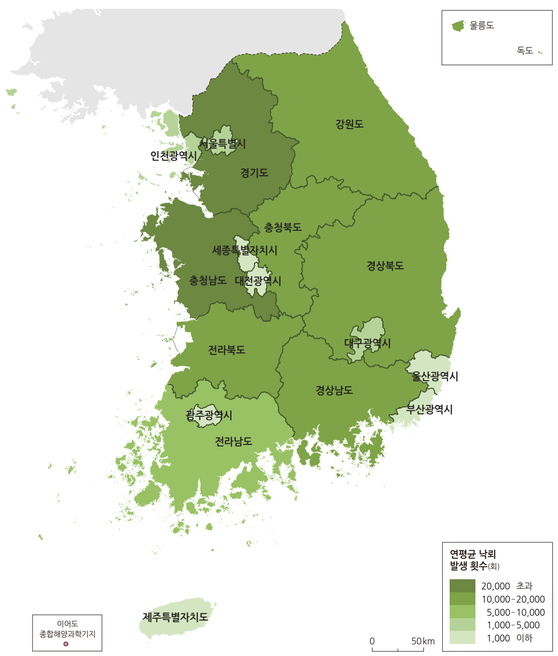
지역	봄	여름	가을	겨울	합계
서울특별시	1,343	3,814	491	30	5,678
부산광역시	278	5,136	299	123	5,836
대구광역시	538	9,095	1,196	40	10,869
인천광역시	2,785	7,135	1,464	136	11,520
광주광역시	412	5,157	149	6	5,724
대전광역시	293	2,371	376	62	3,102
울산광역시	455	8,834	226	64	9,579
세종특별자치시	103	1,857	389	52	2,401
경기도	22,505	64,640	13,678	653	101,476
강원도	13,224	61,565	6,948	265	82,002
충청북도	6,040	42,386	5,354	170	53,950
충청남도	4,988	46,082	9,212	1,291	61,573
전라북도	10,334	68,271	3,717	1,082	83,404
전라남도	22,483	103,909	7,241	437	134,070
경상북도	6,779	105,502	9,122	419	121,822
경상남도	5,097	85,392	6,529	426	97,444
제주특별자치도	1,170	13,532	1,660	361	16,723

기상청(2019)

낙뢰 사고의 유형은 크게 인명 피해와 재산 피해로 분류된다. 인명 피해는 낙뢰로 인하여 발생하는 사망 및 부상으로 구분하며, 이 둘을 합하여 사상자로 분류한다. 인명 피해와 함께 가옥이나 산림의 화재, 건축물이나 설비의 파괴는 직접적 피해로 분류되며 낙뢰에 의해 일차적으로 발생하는 피해이다. 이러한 직접적 피해 외에 낙뢰로 인해 이차적으로 발생하는 피해로는 전력 설비의 뇌격으로 인한 정전, 통신 설비의 뇌격으로 인한 통신 두절, 교통 시설의 뇌격에 의한 불통, 공장이나 빌딩의 뇌격으로 인한 조업 중단 등이 있다. 낙뢰는 태양 복사로 대기가 불안정해지는 여름철에 주로 발생한다.

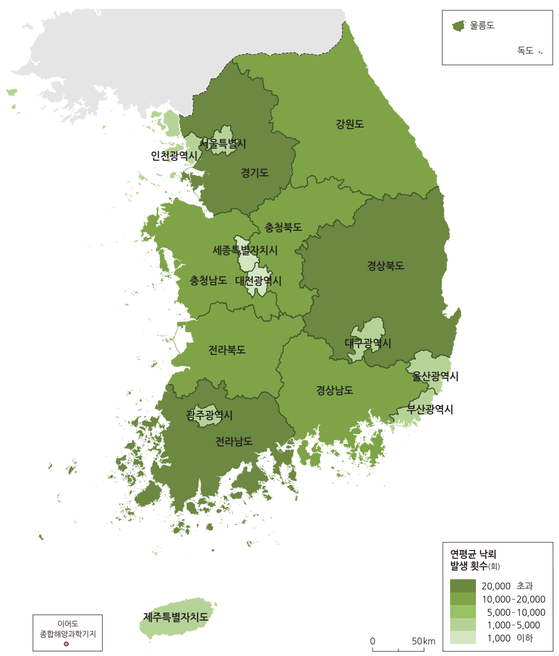
광역 시·도별 낙뢰 발생 횟수

2000–2014년



기상청(2015)

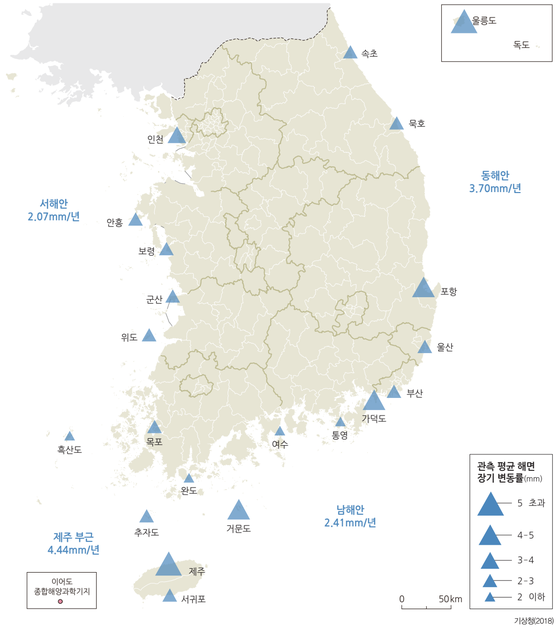
2015–2019년



기상청(2020)

해수면 상승

관측 평균 해면 장기 변동률(2018년)



기상청(2018)

한반도 주변 해수면은 모든 해안에서 높아지는 것으로 나타나고 있다. 동해안의 해수면 고도 상승 추세는 남해안과 서해안에 비해 상대적으로 크게 나타나며, 남해와 황해의 해수면 고도 상승 경향은 비슷한 수준으로 나타난다. 관측 평균 해면 변동률은 서해안에서 2.07mm/년, 남해안에서 2.41mm/년, 동해안에서 3.70mm/년의 상승률을 보이며, 제주도에서 4.44mm/년으로 가장 큰 상승률을 보인다. 제주는 5.43mm/년으로 전 해역 중 상승률이 가장 높았으며, 다음으로는 울릉도, 포항, 거문도에서 각각 5.13mm/년, 4.55mm/년, 4.39mm/년으로 해수면 상승이 가장 큰 것으로 나타난다.

동해안의 해수면 상승이 다른 해안에 비해 상대적으로 두드러진 것은 지구 온난화에 따른 쿠로시오 난류의 열수송 증가와 이에 따른 한반도 동해를 경유하는 난류의 온도 상승 영향이 큰 탓으로 파악된다. 이산화 탄소(CO_2)의 지속적인 증가로 지구 온난화가 가속화된다면 우리나라 연안은 해수면 상승으로 인하여 해수 범람 피해가 광범위하게 발생할 것으로 예상된다.

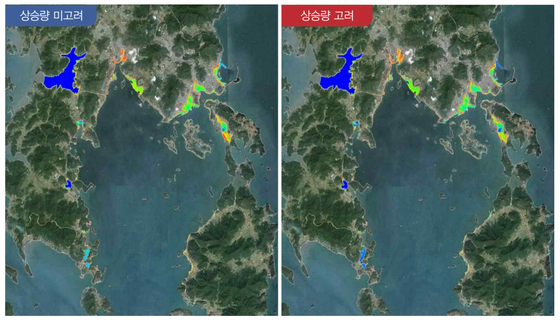
RCP* 4.5(8.5) 시나리오에 따르면, 한반도 주변의 해수면 상승은 21세기 후반기(2071–2100년)에 남해안과 서해안이 각각 53cm(65cm), 동해안이 74cm(99cm) 상승할 것으로 전망된다. 이는 동기간 전 지구 해수면 상승폭 70.6cm(88.5cm)에 비견되는 수준이다. 해수면 고도는 시간이 지남에 따라 더욱 가파르게 상승하여, 2100년경에는 남해안과 서해안이 현재보다 약 65cm(85cm), 동해안이 약 90cm(130cm) 상승할 것으로 전망된다. RCP 8.5 시나리오 결과의 해수면 상승량을 적용해 주요 연안 도시(여수, 기장 지역)를 대상으로 해수면 상승에 따른 범람 위험성을 살펴보면 침수 예상 지역이 연안 지역의 저지대를 중심으로 높게 나타나는 것을 확인할 수 있다.

* RCP (Representative Concentration Pathways)

RCP는 온실가스 농도값의 설정 후 기후 변화 시나리오를 산출하여 그 결과의 대책으로 사회·경제 분야별 온실 저감 정책을 결정하기 위해 사용하는 기후 변화 시나리오이다. 대표적인 온실가스인 이산화 탄소를 농도별로 구분하여 4개의 시나리오를 제시하고 있다. RCP 2.6(420ppm)은 인간 활동에 의한 악영향을 지구 스스로가 회복하는 경우로 실현이 불가능한 것으로 보인다. 반면, RCP 4.5(540ppm)는 온실가스 저감 정책이 상당히 실행되는 경우를 의미하며, RCP 6.0(670ppm)은 온실가스 저감 정책이 어느 정도 실현된 경우, 그리고 RCP 8.5(940ppm)는 저감 없이 현재 추세로 온실가스가 배출되는 경우를 의미한다.

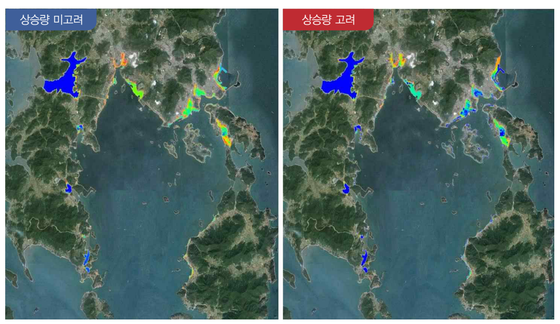
해수면 상승 시나리오에 따른 침수 범위

21세기 중반(2041–2050년, 여수)



21세기 중반(2041–2050년, 기장)

21세기 후반(2091–2099년, 여수)



21세기 후반(2091–2099년, 기장)

국립해양조사원(2014)

여수 지역 해수면 상승에 따른 침수 면적 변화

구분	50년 빈도			100년 빈도		
	해수면 상승 미고려	해수면 상승 고려	변화량	해수면 상승 미고려	해수면 상승 고려	변화량
평균 침수심(cm)	149.1	162.3	13.2	157.6	207.7	50.1
침수 면적(km²)	8.3	8.7	0.4 (4.8%)	8.5	9.7	1.2 (14.1%)

기장 지역 해수면 상승에 따른 침수 면적 변화

구분	50년 빈도			100년 빈도		
	해수면 상승 미고려	해수면 상승 고려	변화량	해수면 상승 미고려	해수면 상승 고려	변화량
평균 침수심(cm)	77.90	82.50	4.60	82.70	100.60	17.90
침수 면적(km²)	0.49	0.58	0.09 (17.7%)	0.56	1.37	0.81 (145.1%)

자연재해 예방 및 대응

자연재해를 예방하기 위한 선조들의 노력

조선 시대의 측우기(기상청)

1440년을 전후하여 발명되어 1442년(세종 24)부터 20세기 초까지 조선 왕조의 공식적인 우량 관측 기구로 사용된 도구로, 현대의 우량계에 해당한다. 금속제 원통형 그릇에 빗물을 받아 표준화된 눈금의 자로 그 깊이를 측정했으며, 같은 규격의 기구와 자를 서울의 천문관서와 지방의 관아에 설치하여 전국적인 우량 관측 및 보고 체계를 갖추었다.

돈대(피수대)

홍수시 침수가 잘 일어나는 지역에 인공적으로 만든 지대이다. 피수대라고도 부른다. 한강 하류 지역인 경기도 고양시 일부 지역에서는 피수대 위에 축조된 가옥을 볼 수 있다.

터돋움집

강수량이 많고, 큰 하천의 범람원과 같이 지대가 낮은 곳은 침수 피해를 자주 입는다. 이를 피하기 위해 가옥을 지을 때 터를 높여서 집을 지었다.

남해군 물건리 방풍림

경상남도 남해군 상동면 물건리에 있는 천연기념물 제150호 방조 어부림이다. 어부림이란 어군(魚群)을 유도할 목적으로 해안, 혹은 강안 등지에 나무를 심어 가꾼 숲을 말하는데, 이 숲은 어업보다 마을의 주택과 농작물을 풍해에서 보호하는 방풍림의 구실을 하고 있다.

남해군 다랭이 마을

경상남도 남해군 남면 홍현리 다랭이 마을의 다랭이는 작은 계단식 논을 말한다. 다랭이 마을의 논은 좁은 면적에서 경작할 곳을 확보하기 위해 산비탈을 깎아 만들었다. 이러한 논은 계단상의 지형으로 인해 자연스럽게 토양 침식을 방지한다.

제주도 전통 가옥

제주도 가옥의 지붕 경사는 완만하다. 이는 우리나라에서 강수량이 가장 많은 지방이지만 바람이 강하기 때문이다. 제주도의 지붕은 완만한 경사뿐만 아니라 새끼를 덮고 다시 새를 꼬아서 만든 줄로 지붕을 단단하게 엮었다.

올룸도의 우데기와 쑥담

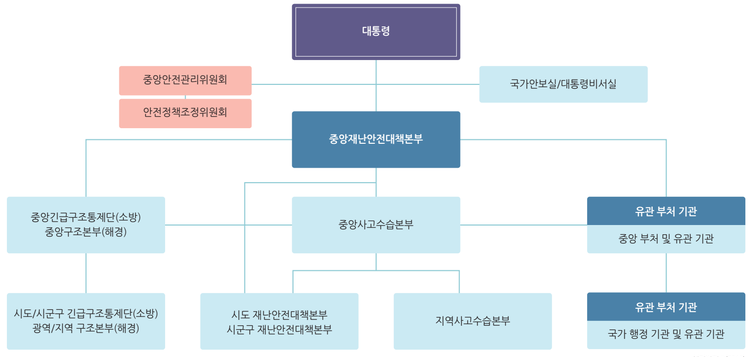
우데기는 많은 강설에 대비하여 처마 끝에 억새 등을 엮어 눈이나 비가 안쪽으로 침투하지 못하도록 만든 벽이다. 우데기와 가옥의 벽 사이의 공간인 쑥담은 이동 통로로 사용된다. 해안가 가옥의 우데기는 바람을 막는 역할도 하였다.

우리는 세계 최초로 측우기를 제작하였고 체계적인 기상 및 천체지변을 기록하였으며 고유의 역학을 창출하기도 하였다. 기록에 의하면 삼국 시대부터 조선 시대 말까지 40,000여 회에 달하는 천재지변이 있었다. 이와 같은 재난들은 불가항력적인 것이 있었으나 과학이 발달됨에 따라 이를 극복하려는 노력도 커졌다.

고대로부터 수해, 한해를 감소시키고 작물의 풍작을 가져와 더 안정된 생활을 추구하기 위해 수리 관개 사업이나 주술적 방법을 수행하였다. 농경 시대 이래 한해와 수해의 연속적인 내습은 우리나라의 농업 생산에 심대한 타격을 주어 왔다. 『삼국사기』에 나타난 대수, 대우, 또 수해를 일으킨 폭우 등을 보면 모두 40여 회에 달하고 있다. 삼국 시대의 재난 실적이 주로 수도를 중심으로 기록에 남아 있듯이 고려 시대도 수도 중심의 재난 내용이 대부분이다. 하지만, 고려 시대에는 삼국 시대의 기록에 비하여 훨씬 많은 재난 기록을 보존하여 후세에 전해 오고 있으며, 재난 극복을 위한 시책이 강화된 것을 확인할 수 있다. 가장 자세하게 관측된 것은 바람으로 대풍, 폭풍을 비롯하여 바람의 특성 및 풍향을 나타내는 여러 종류로 구분되어 있다. 『삼국사기』에서 바람을 풍, 대풍, 폭풍의 3가지 종류로 구분한 것에 비해 고려 시대의 기록을 보면 그 종류가 많이 증가하고 있다.

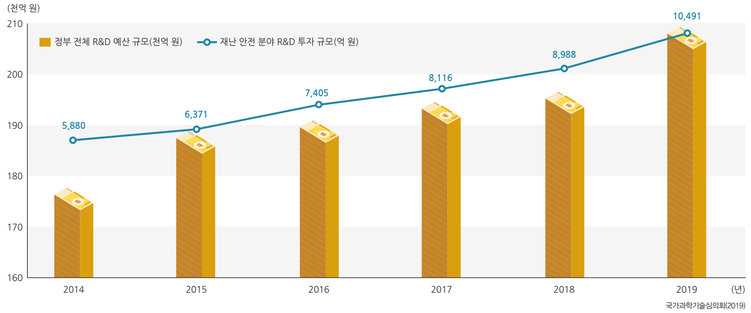
조선 시대 서울 부근의 홍수에 관해서는 『승정원일기』 및 『조선왕조실록』 등에 의해 정종 이후(1400년 이후) 약 450년 간의 기록이 있다. 또 조선 시대에 실시한 기우제 및 기청제의 기록에도 한강 및 서울 시내 수표의 척도를 계재한 것이 있다. 이들 자료를 정리해 보면 서울을 중심으로 한 홍수는 총 176회에 달했다.

국가 위기 관리 종합 체계도



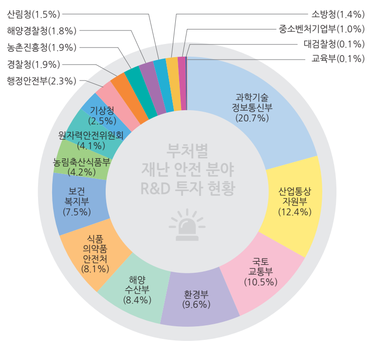
행정안전부(2019)

정부 전체 R&D 규모 및 재난 안전 분야 R&D 추이(2014–2019년)



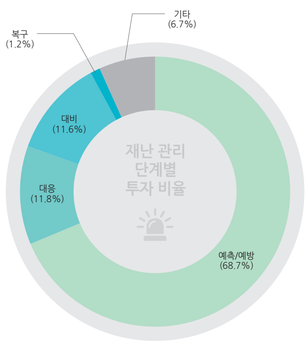
국가과학기술심의회(2019)

부처별 재난 안전 분야 R&D 투자 현황(2020년)



재난 안전 R&D 정보포털(2020)

재난 관리 단계별 투자 비율(2018년)



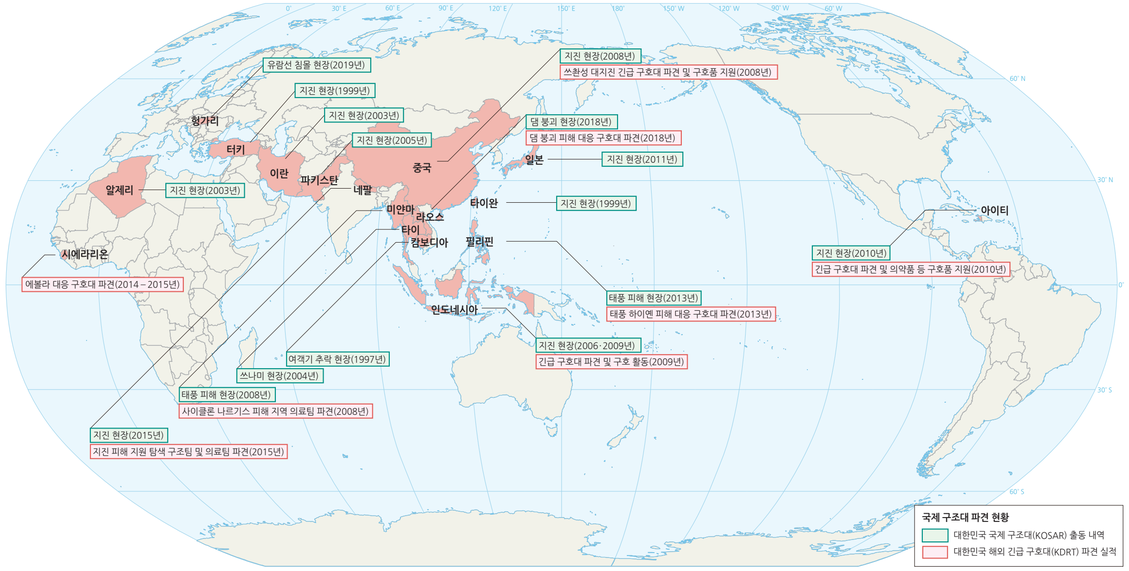
재난 안전 R&D 정보포털(2018)

최근 들어 국지적으로 발생하는 집중 호우, 태풍, 해일 등 이상 기후 현상에 의한 자연재해가 해가 갈수록 그 양상이 다양화되고 있다. 또한 급격한 도시 팽창, 각종 산업 시설 확대, 유수지 등의 상대적 감소는 하천 유출량의 증가를 가져와 그 피해액도 점차 커지고 있다. 이러한 자연재해를 줄이기 위해 국가적인 차원에서 관심을 기울이고 있으며, 사방 댐 사업, 건물의 내진 설계 등 다양한 기술의 적용과 발전을 도모하고 있다.

재해 예방 및 대응 기능 등을 통합하여 출범했던 국민안전처가 2017년 7월에 행정안전부로 통합되면서, 행정안전부가 국가 및 지방자치 단체가 행하는 재난 및 안전 관리 업무를 총괄·조정하게 되었다.

국제 협력

대한민국 국제 구조대와 대한민국 해외 긴급 구호대 파견 국가



중앙119구조본부, KOICA(2020)

대한민국 해외 긴급 구호대 활동(아이티 지진 현장)

대한민국 국제 구조대 활동(일본 도호쿠 지진 현장)

대한민국 해외 긴급 구호대 활동(필리핀 태풍 현장)

대한민국 해외 긴급 구호대 활동(네팔 지진 현장)

국제 구조대 편성 및 출동

중앙119구조본부(2020)

우리나라는 재난 분야에서 다양한 국제 협력을 통해 국가 간 교류를 하고, 국제 사회의 자연재해, 대형 사고, 분쟁 및 복합적 재난을 겪은 피해국이나 국제기구의 지원 요청에 따른 해외 구호를 통해 인도적 지원 활동을 펼치고 있다.

대한민국 국제 구조대(KOSAR) 및 대한민국 해외 긴급 구호대(KDRT)란 「119구조·구급에 관한 법률」 제9조 「국제 구조대의 편성과 운영」에 규정된 구조대를 의미하며, 국외에서 대형 재난 등이 발생한 경우, 재외 국민의 보호 또는 재난 발생국의 국민에 대한 인도주의적 구조 활동을 펴는 국가적 또는 지방적 소방 공무원 등으로 구성된 국제 도시 탐색 구조대를 말한다. 현재는 중앙119구조본부에서 국제 구조대의 편성 및 운영 업무를 수행하고 있다. 국제 구조대는 1997년 8월 6일 괌에서의 대한항공기 추락 사고(외국인 포함 사망 225명)를 계기로 해외에서의 항공기, 선박 사고 등 대형 재난 발생 시 자국민 보호 차원에서 설치하였으며, 1997년 8월 22일 3개 팀 31명으로 발대(비상설 조직)하였다. 국제 구조대가 해외 긴급 구호대의 일원으로서 출동할 경우, 대규모 해외 재난 발생 시 외교부 장관은 「해외 긴급 구호에 관한 법률」 제7조에 의한 민·관 합동 해외 긴급 구호 협의회를 소집하여 해외 긴급 구호 여부를 결정한다.