



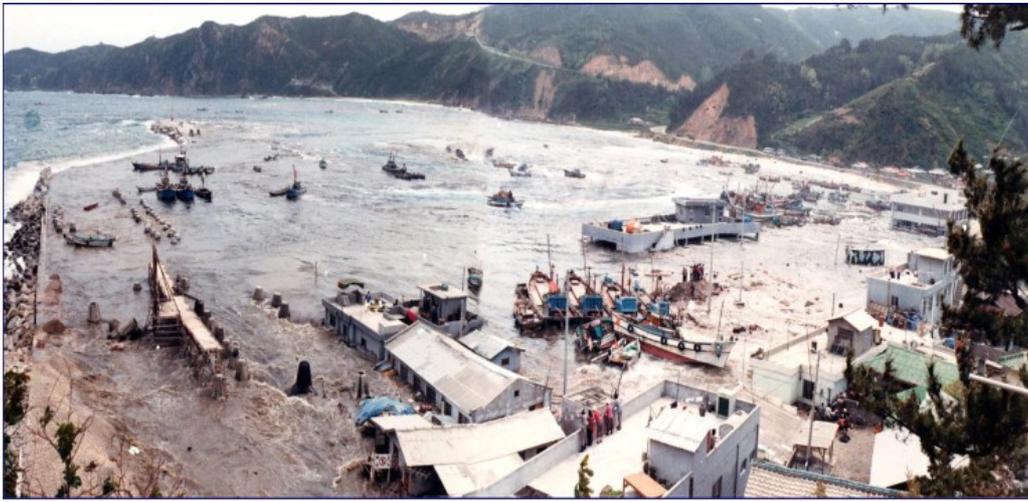
지진화산국 지진화산연구과



해일, 출처=게티이미지뱅크

최근 국내외로 지진, 지진해일, 화산에 대한 재해·재난 이슈가 발생하고 있습니다. 지진과 화산에 관한 과거의 사례에 관해 물어본다면 대부분 경주·포항 지진, 그리고 백두산을 바로 떠올리실 것 같은데요, 그렇다면 지진해일에 대해서는 얼마나 알고 계신가요? 지진해일이라 하면 우리나라와는 먼 이야기일까요? 우리나라에도 지진해일로 인해 큰 피해가 발생했던 사실을 아시나요? 지금부터 우리나라에 영향을 준 지진해일에 대해 알아보겠습니다.

동해안 지진해일 사례



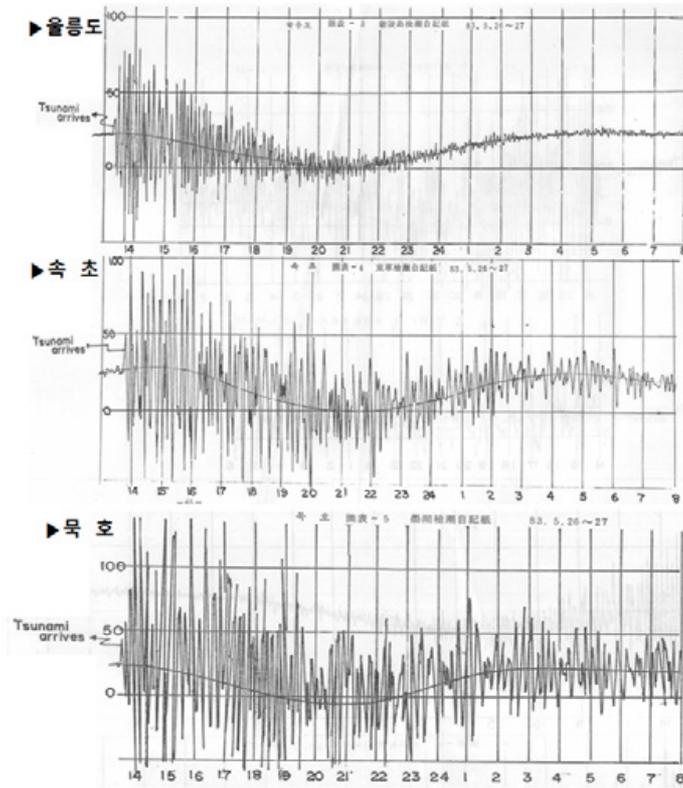
임원항 지진해일 내습, 출처=한국해양과학기술원

1983년 5월 26일 일본 혼슈 아키타현 서쪽 근해에서 발생한 규모 7.7 지진으로 인하여 임원항은 포함한 동해 여러 지역에 지진해일이 내습하였고, 이에 따라서 인명 및 재산 피해가 발생하였습니다. 또한, 1993년 7월 12일 일본 홋카이도 오키시리섬 북서쪽 근해에서 발생한 규모 7.8 지진으로 동해의 묵호, 속초 등 여러 지역에 지진해일로 인한 피해가 발생하였죠.

발생시기		1983. 5. 26	1993. 7. 12
지진	진원시	1983년 5월 26일 11시 59분	1993년 7월 12일 22시 17분
	규모	7.7	7.8
	진앙	일본 혼슈 아키타현 서쪽 근해	일본 홋카이도 오키시리섬 북서쪽 근해
지진해일	제1파 도달시각	- 울릉도 : 13시 17분 - 묵호 : 13시 35분 - 속초 : 13시 43분 - 포항 : 13시 52분	- 울릉도 : 23시 47분 - 속초 : 00시 00분 - 동해 : 00시 09분 - 포항 : 01시 18분
	최대파고	- 울릉도 : 126cm - 묵호 : 200cm 이상 - 속초 : 156cm - 포항 : 62cm	- 울릉도 : 119cm - 묵호 : 203cm - 속초 : 276cm - 포항 : 92cm
	평균주기	8~12분	5~10분
	피해사항	- 인명 : 사망 1, 실종 2, 부상 2 - 가옥 : 파괴 1, 파손 22, 침수 19 - 선박 : 파괴 47, 파손 34	- 인명 : 피해없음 - 선박 : 전파 17, 반파 15 - 어망어구 : 3,228통
	총 피해액 (당시금액)	약 3억 7천여만원	약 4억원

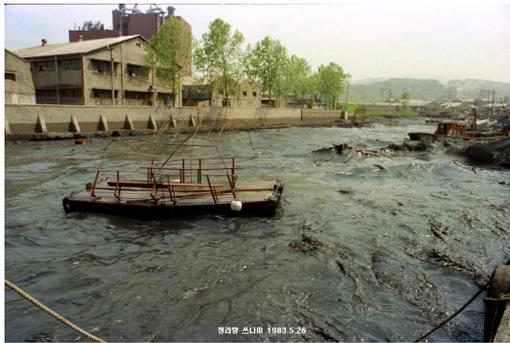
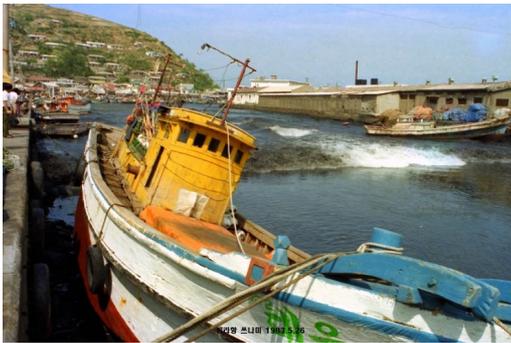
※ 출처 : 동해안 지진해일보고, 한국중앙기상대 관측국 백운섭, 1983 p.7,44~45,60 / 기상연감1993, 기상청 p30

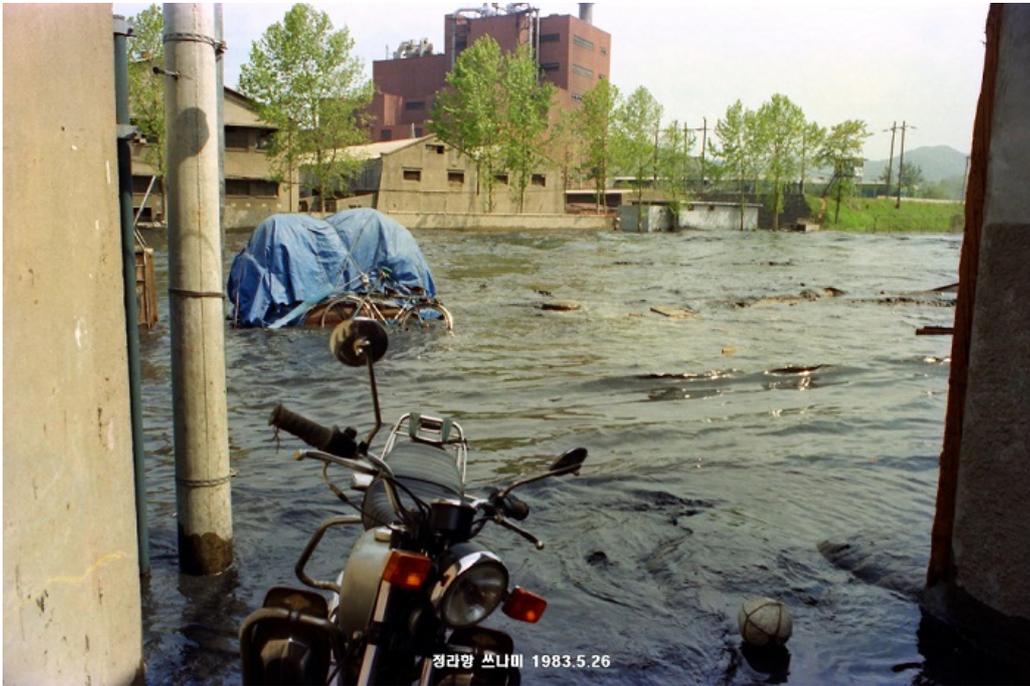
특히 1983년 발생한 지진해일 내습 피해 규모는 재산 피해 뿐만 아니라 사망 1명, 실종 2명, 부상 2명 등의 인명 피해를 동반하였습니다. 위의 표는 앞서 설명 드린 동해안 지진해일의 내용입니다. 더불어 아래의 1983년 지진해일 당시 검조 기록도 살펴볼 수 있습니다.



1983년 지진해일 검조 기록, 출처=국립수산과학원 지진해일자료집

아래 사진들은 1983년 지진해일 발생 당시 삼척시 정라초등학교에서 근무하시던 이효웅 선생님이 삼척항에 지진해일이 내습한 모습을 사진으로 남겨 놓은 현장 사진인데요, 이효웅 선생님이 현장에 도착해 지진해일이 한차례 지나가 항구 바닥의 바닷물이 빠진 상태에서 저 멀리 하얀 물결인 두 번째 지진해일이 물려오고 있는 것을 보았다고 합니다.





지진해일의 모습, 출처=이효웅 향토사진작가

또한, 높이 1m 정도의 하얀 지진해일이 거세게 밀려오고, 바닷물이 흙탕물이 되어 점점 불어 밀려들고 있는 것을 보았으며 밧줄이 약한 어선들은 흙탕물과 함께 항구 끝으로 밀려가고 있었다고 합니다. 당시 촬영한 사진에서 바닷물이 골목까지 내습한 것을 확인할 수 있으며, 당시 피해가 어느 정도였는지 짐작할 수 있습니다. 이러한 사례와 같이 국내 해역에서 발생하지 않더라도, 일본 등 국외에서 발생한 해역지진이 국내에 지진해일 영향을 미칠 수 있음을 알 수 있습니다.

기상청 유튜브를 통해서 1983년 동해안 지진해일에 관한 다큐멘터리도 보실 수 있습니다.

1983년 그날, 동해안 지진해일을 기억하시나요?

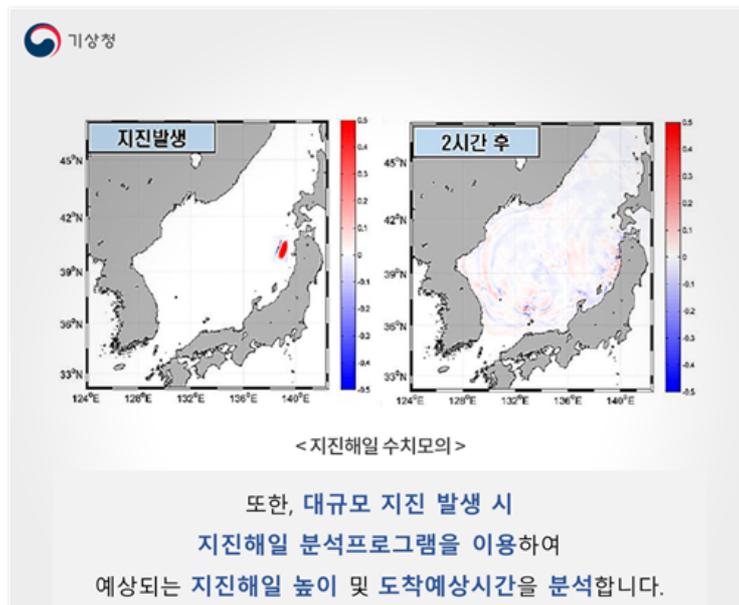


1900년대 이후 일본 서쪽해안에서 총 4차례의 지진해일이 발생하여 동해안 지역에 인명과 경제적인 피해를 입은 바 있음



일본 지진 4건, 출처=기상청

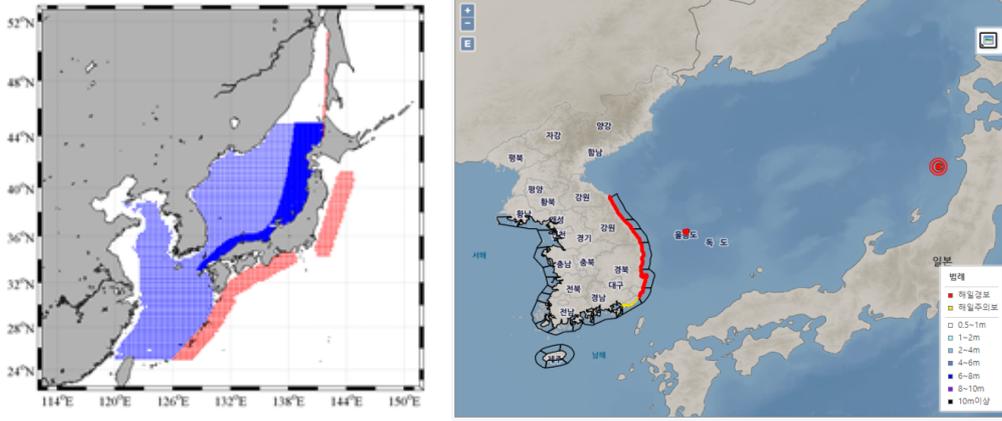
기상청은 과거 사례와 같이 지진해일에 의한 피해를 최소화하고자 지진해일 관측시스템과 함께 지진해일로 인한 국내 영향 여부에 대해 예측하는 시스템을 구축하여 대응하고 있습니다. 해역에서 대규모 지진이 발생하면, 분석된 지진의 위치와 규모를 단층운동 경험식에 적용하여 나온 결과의 수치 모의를 통하여 지진해일 예측정보를 산출하게 됩니다.



지진해일 수치모의, 출처=기상청

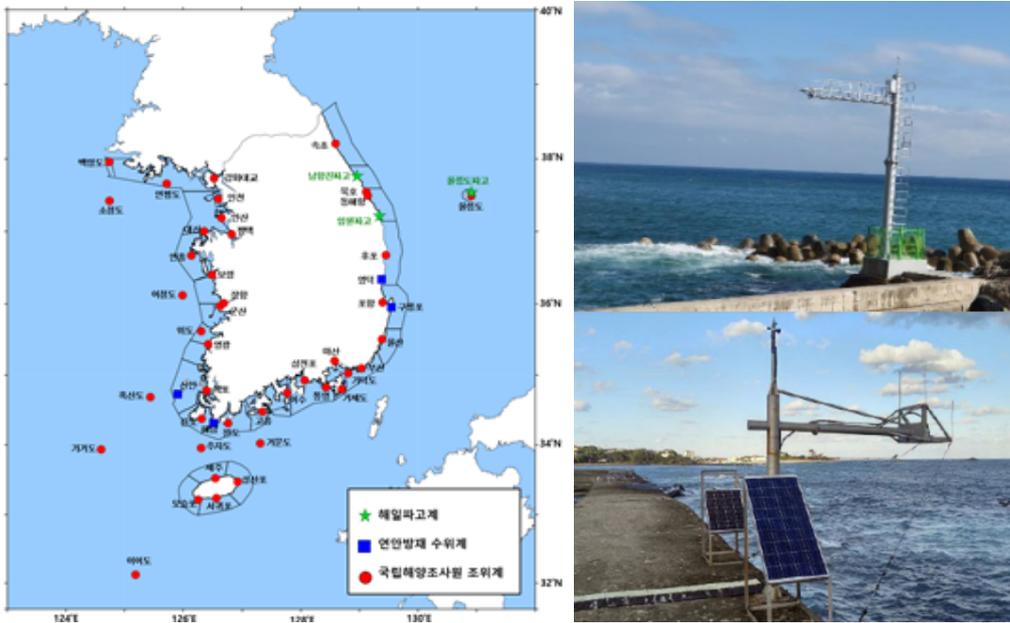
예측정보는 슈퍼컴퓨터 5호기 기반의 지진해일 예측 시스템으로 국내 지진해일 정보를 산출하고 있습니다. 하지만, 일본 서쪽 연안에서 대규모 해역지진이 발생할 때 울릉도나 동해안은 1~2시간 후에 지진해일이 도달하게 되고, 대피하는데 더 많은 여유시간을 확보하기 위해 신속하게 지진해일 정보를 제공할 필요가 있죠.

따라서, 신속한 지진해일 예측정보 생산을 위해 미리 가상으로 지진해일 상황을 가정하고 그때의 지진해일 예측정보를 산출하여 지진해일 시나리오 DB를 구축하였습니다. 한반도 주변 해역 5,901개와 일본 동쪽 해역 939개의 가상지진원 정보를 이용하여 지진해일 시나리오 데이터베이스를 구축하였으며, 전국 해안지점과 일본 조위 관측 지점 등 3,450개 예측지점에 대한 지진해일 도달시각, 예상파고를 데이터베이스화 하였습니다.



시나리오 DB(파란색:한반도 주변해역 / 빨간색:일본 동쪽해역), 출처=기상청

시나리오 DB 자료를 활용하여 신속하게 지진해일 특보를 발표하지만, 시나리오 DB는 가상의 지진 결과로 실제 발생한 지진과 상이하므로 실제 지진분석 결과를 활용하여 지진해일 수치 모의를 수행합니다. 이후 그 결과를 지진해일 DB와 비교하여, 필요한 경우에 지진해일 특보나 정보를 수정 발표하는 체계가 마련되어 있습니다. 지진해일을 관측하기 위하여 해일파고계, 조위관측소 등의 관측자료를 활용하고 있습니다. 이를 실시간으로 수신하여 지진해일 감시 및 관측정보를 산출하고 있죠.



(좌) 지진해일 관측지점 위치 / (우,상단) 지진해일파고계 / (우,하단) 연안방재관측소, 출처=기상청

또한, 기상청은 조금 더 신속하고 정확한 지진해일 정보를 산출하기 위해서 실시간으로 수집되는 지진해일 관측자료를 자동 검출하여 판단하는 시스템 개선 및 근해 해역지진에 의한 지진해일 조기 탐지를 위한 신(新)관측기술 연구·개발 등에 노력하고 있습니다. 다음으로 지진해일 특·정보 발표 체계 및 행동 요령에 대해 알아보겠습니다.

지진해일 특·정보 발표 체계

지진해일경보·주의보

기상청
2023년 01월 01일 00시 10분 발표

1. 지진해일특보 및 구역

- 지진해일특보 : 중부지역의 2차원지진, 2차원지진, 2차원지진, 2차원지진, 2차원지진
- 지진해일구역 : 일본지역



2. 지진발생 현황

- 발생시간 : 2023년 01월 00시 00분 00초
- 발생위치 : 일본 (아키타현) 37.0°N, 140.0°E (깊이 40.34, 깊이 130.07)
- 발생규모 : 14 km
- 규모 : 7.8

3. 구역별 지진해일 예상 최고 도달시간 및 최대높이

구역	예상 최고 도달시간	예상 최대높이
중부지역	2023-01-01 00:20	0.5~1.0m
동부지역	2023-01-01 00:40	0.5~1.0m
남부지역	2023-01-01 00:45	1.0~1.5m
서부지역	2023-01-01 00:47	1.0~4.0m
남서부지역	2023-01-01 00:52	0.5~1.0m
동남부지역	2023-01-01 00:50	0.5~2.0m
북서부지역	2023-01-01 00:16	0.5~2.0m

4. 당부 및 참고사항

지진해일 특보에는 해당 지역의 관측소 상해역(파고) 수 있으며, 조석 등에 영향을 받게 더 높을 수 있습니다.

지진해일 최대 도달 이후 더 높은 파고가 도달할 수 있으며, 2차원 이상 지진이 발생할 수 있습니다. 파도가 해안선 가까이 수거현상을 확인할 수 있습니다.

도시 내강 시설은 지진해일 영향 강도가 높을 수 있으며, 높은 곳으로 대피하십시오.

주요시설은 지진해일 특보에 따라, 조석상에는 상황 발령에 따라 대피하십시오.

* TV 방송에는 영미 내방으로 시간 및 2차원지진 상해역(파고) 주사기 내방입니다.

지진해일 특보 예시, 출처=기상청

한반도 인근 해역에서 대규모 지진이 발생하여 우리나라에 지진해일 피해가 예상되는 경우 지진해일 특보(주의보, 경보)를 10분 이내에 발표하고 있습니다. 지진해일 특보 발표 이후, 지진해일 예측정보 또는 실제 관측된 지진해일 자료 등 추가 정보를 알릴 필요가 있을 때 지진해일 정보를 발표합니다. 아래의 표는 지진해일 특보의 기준입니다.

지진해일주의보	규모 6.0 이상의 해저지진이 발생하여 우리나라 해안가에 지진해일 높이 0.5m 이상 1.0m 미만의 지진해일 내습이 예상되는 경우
지진해일경보	규모 6.0 이상의 해저지진이 발생하여 우리나라 해안가에 지진해일 높이 1.0m 이상의 지진해일 내습이 예상되는 경우
지진해일정보	지진해일 특보 기준에는 미치지 못하나 우리나라에 영향이 예상될 경우 지진해일 특보 발표 이후, 주요 지점별 지진해일 예측정보 또는 실제 관측된 지진해일 자료 등 추가 정보를 알릴 필요가 있을 경우

지진해일 대비 행동 요령

지금까지 지진해일에 대해 알려드렸는데, 어떠셨나요? 오늘의 글을 통해 지진해일에 관한 새로운 정보를 많이 얻으셨길 바랍니다. 마지막으로, 지진해일 특보가 발표되면 다음과 같이 안전한 장소로 대피 및 특보가 해제될 때까지 재난방송 등을 확인하여 대피하시기 바랍니다!

만약! 해안가에 있을 때 진동을 느꼈다면?

곧 지진해일이 올 수 있으니
지진해일 긴급 대피장소나 높은 지대로 대피!



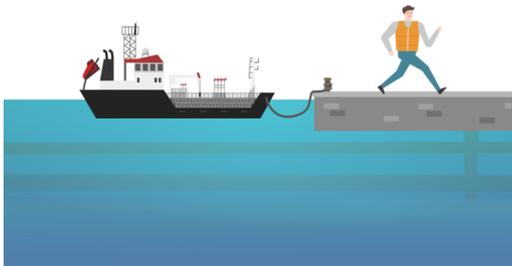
바닷물이 평소와 다르게 갑자기 빠져나가면?

해안가에서 멀리 높은 곳으로 피하기!



배를 정박하고 있다면?

지진해일이 도달하기까지 1시간 이상
여유시간이 있다면 먼 바다로 출항!
그러나 시간적 여유가 없으면
항구에 배를 묶어두고 신속히 고지대로 대피!



지진해일은 수 시간 동안 반복될 수 있으니
지진해일 특보가 해제될 때까지 재난방송 확인하기!



지진해일 대비, 출처=기상청

