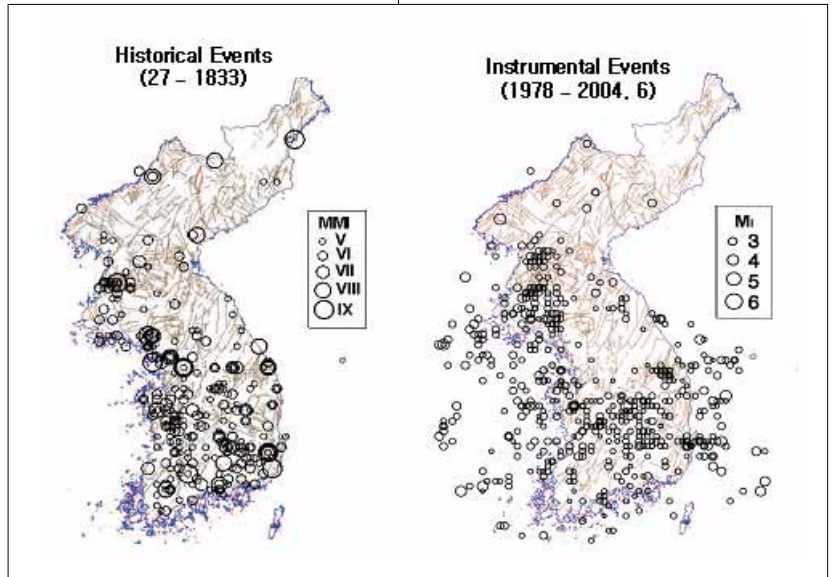


〈그림 2〉 역사지진과 계기지진의 진앙지 분포



〈그림 3〉 계기지진 발생 횟수 추이(1978~2004)(기상청)

한반도 역사 기록상 약 1천800회 지진 발생

지진계를 이용한 계기지진관측 이전의 지진활동은 주로 삼국사기, 고려사, 조선왕조실록, 일성록, 동국문헌비고 등의 문헌에 기록이 되어 있다(그림 1 참조).

현재까지 밝혀진 역사 기록상의 유감 지진은 한반도에서 약 1천800회에 달한다. 실제 역사적으로 기록되지 않거나, 또는 기록이 불확실한 지진까지 고려하면 이보다 그 빈도가 훨씬 잦을 것으로 예상된다. 즉 한반도에서 사람들이 감지할 수 있을 정도의 지진이 적어도 매년 1회 또는 2회 이상 발생하였다. MMI 진도 5 이상의 지진은 약 400회 정도 있었다. 이들 중에서도 인명 및 재산 피해를 수반한 MMI 진도 7 이상의 피해 지진은 45회 이상 일어났다.

일반적으로 볼 때 역사적인 지진의 자료는 시간적, 공간적으로 자료가 없어서 완전하지 못하므로 지진활동에 대한 해석을 할 때는 이러한 점을 고려하여야 한다. 역사 지진 자료의 불완전성과 불확실성을 감안해 시대와 진도별로 그 발생 횟수를 3차원적 막대그래프로 그려보면 〈그림 2〉와 같다. 조선왕조시대에는 15세기에 지진활동이 증가하기 시작하여 16~17세기에 매우 활발했고, 18세기에 감소하고 19세기에는 쇠퇴하였다.

〈그림 3〉에 나타난 역사 지진의 진앙을 분석하면 지진의 다발 지역은 평안남도 및 황해도, 경기도 서부, 충청남도, 경상북도의 남부지역과 경상남도 지역, 강원도 및 경상도의 동해안 지역 등이다. 삼국시대 및 고려시대에는 지진자료의 불완전성을 고려하더라도 이러한 지진 다발 지역은 다른 지역과 구분이 된다. 전반적으로 볼 때 북한 지역은 남한 지역에 비해 지진활동 정도가 낮다. 특히 함경도는 지진이 발생한 횟수가 매우 적다.

본격적인 계기지진관측이 시작된 1978년부터 2004년까지 총 660회의 지진이 관측되어 연평균 약 25회의 발생빈도를 나타내었다. 그 중 규모 3.0 이상의 지진은 연평균

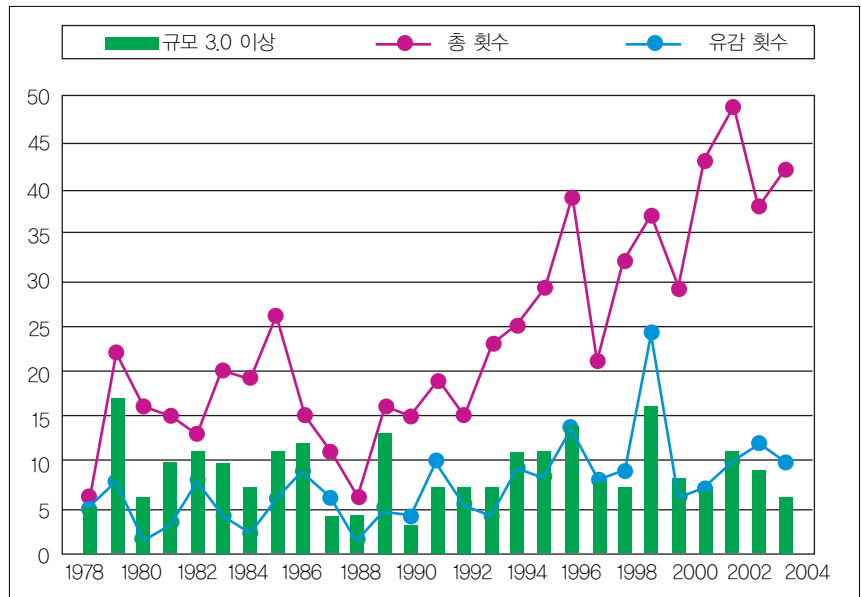
약 9회였으며, 유감지진은 연평균 약 7회로 보고되었다.

지역별 지진발생빈도를 보면 해역과 북한지역을 제외한 남한지역에서는 대구를 포함한 경북지역이 가장 많았고, 다음으로 대전을 포함한 충남지역이며, 강원도가 다음을 기록하였다(그림 3 참조). 우리나라의 전체 지진발생 경향은 지진관측망 증가와 더불어 현대화가 되기 시작한 1998년 이후 뚜렷한 증가추세를 보이고 있으나 유감 지진과 규모 3.0 이상의 지진 발생경향은 뚜렷한 변화를 보이고 있지 않다(그림 4 참조).

中 탄루단층 · 日 판 경계부가 한반도 지진 약화시켜

지진은 왜 발생하는 것일까? 지구 표면은 암석으로 이루어진 20여 개의 지판으로 덮여 있는데 지구 내부의 활발한 활동으로 인해 판과 판의 경계면이 서로 부딪치거나 갈라지면서 그 충격으로 땅이 흔

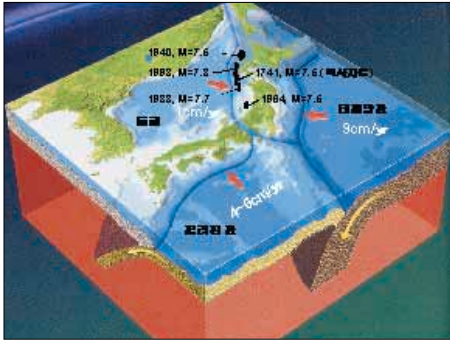
들리기 때문이다. 일본의 경우에는 유라시아판과 태평양판, 그리고 필리핀판이 서로 만나는 경계에 위치하고 있는데 해양판인 태평양판과 필리핀판이 밀도가 높기 때문에 유라시아판 밑으로 들어가면서 지진과 화산이 많이 발생하고 있다(그림 5 참조). 그러나 중국 당산지진(1976), 우리나라 홍성지진(1978)은 판 경계부에서 멀리 떨어져 있음에도 지진이 발생하고 있다. 이는 판 내부지역에서도 지진이 발생한다는 것인데, 판 경계부에서 생긴 응력이 판 내부에도 전달되어 오랜 기간 쌓여 있다가 약한 지각 부분이 견디지 못하고 깨어지면서 에너지가 방출되기 때문에



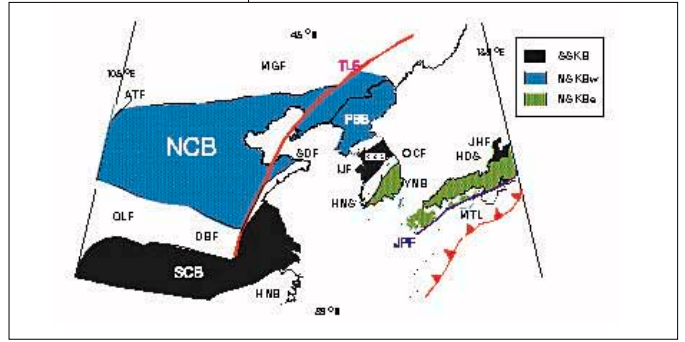
〈그림 4〉 일본주변의 판경계 모식도 및 한반도에 재해를 준 지진해일 발생 진앙지 분포



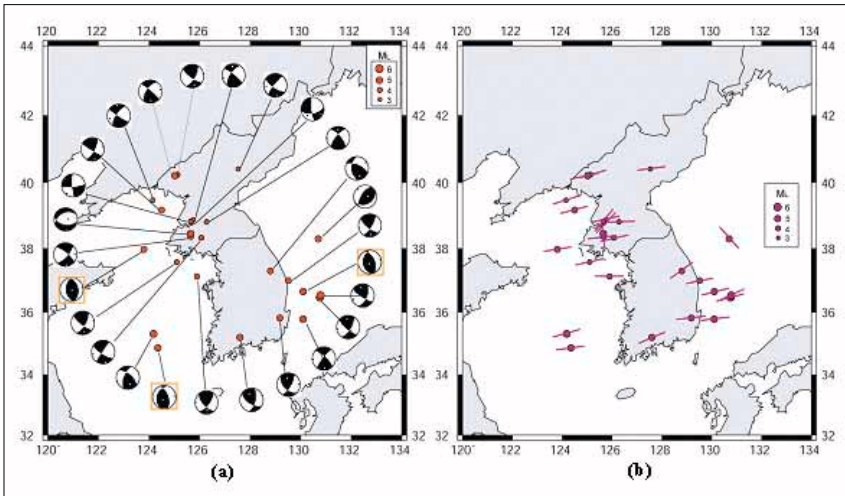
인도네시아 소푸탄 화산 폭발



〈그림 5〉 한반도 주변의 주요 연약대(중국(TLF), 일본(JPF, MTL)). (Lee et al.,1999)



〈그림 6〉 한반도 및 주변에서 발생한 26개 지진(1936~2004)의 (a)진앙위치 및 (b)주응력축방향



〈그림 7〉 한반도 및 주변에서 발생한 26개 지진(1936~2004)의 (a)진앙위치 및 (b)주응력축방향

자주 발생하지는 않지만 큰 지진이 발생할 수 있다. 다행히 한반도 주변에는 매우 큰 지각 연약대인 중국 탄루단층(그림 6의 TLF)이 발달하고 있고 일본 남서부쪽으로는 판 경계부(그림 6의 JPF, MTL)가 발달되어 있어서 한반도 주변에 쌓일 수 있는 응력의 많은 부분이 이런 지역에서 해소되고 있다. 따라서 중국 북동부와 일본에 비하여 한반도에서 규모 6.5~7.0 이상의 큰 지진이 발생할 확률이 낮아짐으로써 한반도는 주변 국가에 비하여 상대적으로 지진 안전지대인 것이다.

1936년에서 2004년 사이에 발생한 지진 중에서 26개 지진에 대한 지진단층면해를 분석한 결과 주요 응력방향은 대체로 동북동-서남서 방향을 나타내고 있고, 단층면의 주향이 북동-남서 또는 남동-북서 방향의 주향이동단층이 우세하였다(그림7 참조). 이는 한반도에 발달된 단층의 주향 방향과 일치하는 것으로 현재 한반도에 작용하는 응력 방향이 과거와 크게 다르지 않음을 유추할 수 있다.

한반도는 판 경계부에 위치한 일본이나 탄루단층이 지나가는 중국보다 지진 발생 가

능성이 매우 낮으며, 최근의 지진발생 현황으로 볼 때 한반도는 '지진안전지대가 아닌가' 라는 의견도 나오고 있는 실정이다. 그러나 역사지진에서 보는 바와 같이 지금은 지진학적으로 발생빈도가 낮은 휴지기에 속하나, 역사적으로 볼 때 16세기 경에는 지진 발생빈도나 강도가 매우 높았다는 것을 알 수 있다.

또한 지난 3월 20일 발생한 후쿠오카 지진의 경우 일본열도 주변의 판경계로부터 내륙으로 상당히 들어온 지역으로 한반도와 동일한 지진학적 환경을 갖고 있는 곳이다. 이 후쿠오카 지역은 일본에서도 대규모 지진이 발생할 가능성이 매우 낮은 지역으로 간주되었었다. 따라서 한반도에서도 비록 그 발생 확률이 낮더라도 이와 같은 큰 규모의 지진이 발생할 수도 있다는 것을 간과하여서는 안 될 것이다.

이에 대한 가장 근본적인 지진 대비책은 각종 주요 시설물뿐만 아니라, 일반 구조물에도 내진설계를 적용하는 것이다. 또한 기존 구조물에 대한 내진보강 방법이 개선되어야 하며 이는 국가적으로 추진되는 것이 바람직할 것이다. ㉔