

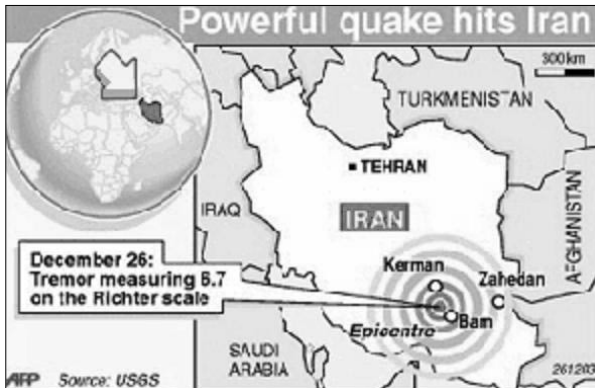
## 2003년 12월26일 이란 리히터 규모 6.6 강진 발생



안 종 신 소장  
도화구조 기술사사무소

### (1) 언제 어디서 발생하였는가?

2003년 12월26일 새벽1시56분(현지시간) 이란 남동부 케르만 주(州)에서 리히터 규모 6.6 강진 발생하였다.



이란 정부 당국은 케르만시(市)에 비상대책본부를 세우고 헬리콥터 등을 동원해 피해지역으로 구호요원과 물자를 급파했지만 병원건물까지 대부분 붕괴된 데다 현지 의료 인력도 사상자가 많아 구호작업에 어려움을 겪었다.

특히 이번 지진으로 인명피해가 컸던 이유는 이 지진이 새벽에 발생해 잠을 자던 가족 전체가 몰사한 경우가 대부분이었기 때문이었다고 알려졌다.

### (2) 이번 지진의 피해는 얼마나 되는가?

이번 지진은 2000여년 전 사산왕조 페르시아의 고도(古都)였던 밤을 폐허로 만들었다.

밤시는 유네스코 지정 세계문화유산으로 지정된 도시로서, 고대유적이 도시의 절반 이상을 차지하는 유서깊은 도시였다.

특히 이번 지진으로 밤의 상징이자 '이란 유적의 보석'으로 불리는 고대도시의 유적 '아르게 밤'은 이번 지진으로 완전히 붕괴됐다고 현지 언론들은 전했다.

'아르게 밤'은 알렉산더 대왕에 의해 멸망한 페르시아 제국의 부흥을 꾀했던 사산왕조의 핵심 유적이다.

이 거대한 성(城)은 붉은 진흙과 짚으로 만들어진 탓에 지진 피해가 컸다.

### (3) 이번 지진의 원인은 무엇인가?

이번 지진의 원인은 이란지역에서 1년에 약 3cm 비율로 북쪽으로 이동하는 유라시아판과 아라비아판의 충돌운동으로 인하여 야기된 응력으로 발생하였다.

이러한 판운동에 대한 응답으로 인하여 발생하는 지구 표면의 변형은 상당히 넓은 범위에서 발생하는데 그 길이만 하여도 이란 지역의 폭을 완전히 덮을 정도이고 투르크메니스탄까지 포함하고 있다.

지진은 지구표피가 변형하는 영역내부에서 판의 역단층운동(reverse faulting)과 스트라이크-슬립 단층운동(strike-slip faulting)의 결과로써 발생하였다.

12월26일 지진으로부터 지진파 방사에너지의 패턴에 대한 해석으로 이번 지진은 남북방향으로 위치한 단층에서 오른쪽 횡방향의 스트라이크-슬립 단층운동으로 발생하였다는 사실을 밝혀내었다. 지진은 남북방향으로 위치한 단층에서 오른쪽 횡방향의 스트라이크-슬립 단층운동으로 발생하였고 진앙은 이전에 위치하는 파악된 남북방향 단층인 Bam 단층 근처이다.

그러나 지진조사단은 만약 지진이 Bam 단층 또는 아직까지 파악이 되지 않는 단층에서 지진이 발생하였다면 추가적인 조사가 필요할 것이라고 전하고 있다.

12월26일 지진은 1981년 6월11일 리히터 규모 6.6 (약 3,000명 사망)과 1981년 7월28일 리히터 규모 7.3 (약 1,500명 사망)의 파괴적인 지진이 발생한 지역으로부터 남쪽으로 100km 정도 떨어진 위치이다.

이들 지진은 남북방향으로 위치한 Gowk 단층에서의 역단층운동(reverse faulting)과 스트라이크-슬립 단층운동(strike-slip faulting)의 복합적인 작용의 결과로 발생하였었다.

#### (4) 이란은 지진의 발생 빈도가 얼마나 되는가?

이란은 매일 1건 이상의 크고 작은 지진이 발생하는 지진 다발국가로서, 1972년 4월 남부에 리히터 규모 7.1의 강진이 발생해 5374명이 사망하는 등 30년간 공식 집계된 사망자(이번 지진 제외)만 6만800여명에 이른다.

한해 2000명 이상이 지진에 희생된 셈이다.

90년 6월 21일에는 카스피안 지역에서 리히터 규모 7.7의 강진으로 3만5000여명이 사망하고 10만명이 부상했으며, 50만명이 상의 이재민이 발생하는 최악의 재난을 겪기도 했다.

그러나 외신들은 이란의 지진 대비태세가 전근대적이어서 매년 대규모 피해를 '눈뜨고 당하는' 상황이라고 전했다.

테헤란대의 한 교수는 "지진이 발생하는 것은 모두 '신의 뜻'이라고 생각하는 단일한 인식이 피해를 부추기고 있다"고 지적하였다.

#### (5) 이란에서 큰 지진이 자주 발생하는 이유는?

이란에서 발생하였던 최악의 지진은 지난 1990년 6월 북서부 길란주와 잔진주에서 발생한 것으로 불과 수초만에 무려 4만명이 사망했다.

당시 2천100km<sup>2</sup>의 피해 지역을 덮친 리히터 규모 7.3의 지진은 27개 도시와 1천871개 마을을 삼켜 이처럼 엄청난 인명 피해를 냈다. 이란뿐만 아니라 이 지역의 주변에 위치한 나라인 터키, 시리아, 아르메니아, 아프카니스탄 등지에서도 큰 지진이 자주 발생하였다.

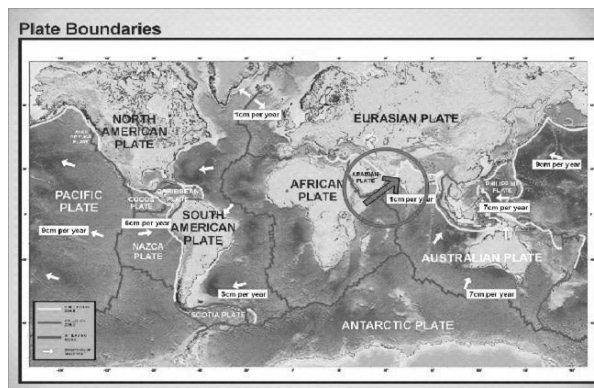
일단 지진의 발생이 단층의 운동에 의한 것이기 때문에 이 지역에 위치한 대륙의 이동과 단층 운동으로 인하여 지진이 발생하고 있다는 것은 잘 알려진 사실이다.

바로 인도 대륙이 유라시아 대륙으로 이동하는 움직임으로 인하여 지구내부와 바다 밑의 지각들이 서서히 움직이고 있기 때문이다.

이러한 대륙의 이동은 작게는 1년에 1cm 정도이며 많게는 10cm 정도까지 움직인다고 밝혀져 있다.

지금으로부터 7천만년전 인도대륙은 유라시아 대륙에서 7,000km 이상 남쪽에 위치해 있었는데 오랜 시간동안의 대륙의 움직임에 의한 지판의 인동으로 서서히 인도는 북쪽으로 전진하여 유라시아 대륙으로 가까워졌으며 어느 순간 대륙이 부딪혀 만나게 되었고 이후로는 끊임없이 유라시아 대륙을 북쪽으로 밀고 있는 상태이다.

연구에 의하면 인도대륙이 미는 압력은 두 대륙이 충돌하기 전에는 3천만년 동안에 매년 10cm 정도였지만 두 대륙이 충돌한 다음은 5cm 정도로 완화되었다고 한다.



바로 이 인도 대륙이 유라시아 대륙을 미는 과정이 아직도 지속되고 있기 때문에 이란과 그 주변 국가들에서는 격렬한 지진과 충격이 수시로 발생하고 있다.

이러한 지판 이동에 따라 인도 대륙이 북쪽으로 미는 압력으로, 또 히말라야의 세계최고봉들이 생겼으며 인도의 낮은 평원들도 만들어졌다.

**(6) 이란지진의 역사**

이란에서는 지난 1991년 이래 약 1천번의 지진이 발생해 1만7천 600명이 사망하고 5만3천명이 부상하는 등 지진 피해가 아주 심하다.

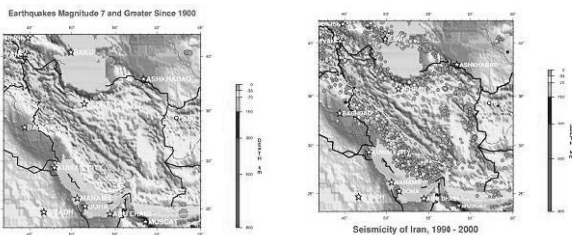
이란은 고대 페르시아시대 때도 지진 피해가 잦았으며 최악의 지진은 1990년 6월 북서부 길란주와 잔잔주에서 발생한 것으로 불과 수초만에 무려 4만명이 사망했다.

가장 최근의 주요 지진 피해는 지난해 6월 이란 북서부 카즈빈, 하마단을 흔든 것으로 235명이 사망했고 1천300명이 부상했다. 이란과 그 주변 국가들에서 지진이 자주 발생하는 이유는 인도 아(亞)대륙이 북쪽의 유라시아 대륙을 미는 압력이 수천만년 전부터 지금까지도 계속되고 있어 충격이 발생하기 때문이다.

다음은 이란의 주요 지진 피해사이다

아래 왼쪽 그림은 1900년도 이후에 이란에서 발생한 리히터 규모 7.0 이상의 지진 발생분포를 나타낸 것이며, 오른쪽 그림은 1990년에서 2000년도 사이에 발생한 지진 발생분포이다.

**이란 40년간 지진 피해사**



- 2002년 6월22일=서부 카즈빈, 하마단에서 235명 사망.1천 300명 부상 (리히터 규모 6.3)
- 1997년 5월10일=동부 비르잔드市서 1천613명 사망.3천 712명 부상 (리히터 규모 7.1)
- 1997년 2월28일=북서부 아르다빌지역서 965명 사망.2천 600명 부상(이는 관변통계이며 구호기관들은 사망 1천100명 추정) (리히터 규모 5.5)
- 1990년 6월21일=이란 최악 지진 북서부 길란, 잔잔주 강타. 27개 도시 1천870개 마을에서 3만7천명 사망.10만명 부상 (리히터 규모 7.7)

- 1981년 6월11일=동남부 케르만주 1천28명 사망.950명 부상. 이어 6월28일 같은 지역서 두 번째 지진으로 1천300명 사망
- 1978년 9월16일=동부서 2만5천명 사망. 타바서市는 완전 폐허되며 1만5천명사망
- 1972년 4월10일=남부 파스주 기르지역서 5천44명 사망.1천 336명 부상.
- 1968년 8월31일=북동부 코라산주서 1만명 사망
- 1962년 9월11일=테헤란 서부 카즈빈 1만2천명 사망

**2004년 2월 7일 인도네시아 리히터 규모 7.1 강진 발생**

인도네시아 극동 파푸아주(州)에서 6일 리히터 규모 6.9의 강진이 발생해 22명이 죽고 600여명이 다쳤다고 국영 안타라 통신이 보도했다. 인도네시아 국영 안타라통신에 따르면 이날 오전 6시5분 경(현지시간) 약 30초에 걸쳐 자카르타에서 북동쪽으로 3240km 떨어진 나비레시에 지진이 강타했으며 여진이 9차례 이어졌다.



다리, 도로, 이슬람 사원을 비롯해 가옥 500여채도 피해를 보았다. 병원들도 크게 손상돼 환자들은 임시 천막에서 치료를 받고 있다. 파푸아주 보건 당국은 현장으로 구호요원을 태운 비행기를 파견했으나 공항 활주로가 지진으로 파손돼 비행기가 착륙하기 어려운 상태라고 밝혔다. 파푸아주는 산악지형으로 도로가 거의 갖춰져 있지 않아 비행기로만 접근할 수 있는 곳이다.

사망자 중에는 지진이 가장 심하게 강타한 파푸아주 서쪽 나비레시(市)의 지방 의회 청사에서 근무를 하던 경찰관 1명이 포함돼 있다고 통신은 밝혔다. 현지 기상청 관계자는 지진이 오전 6시5분경(현지시간) 약 30초에 걸쳐 자카르타 북동쪽 3천240km에 위치한 나비레를 강타했으며 비교적 강한 여진이 9차례 이어졌다고 전했다.

관계자는 지진으로 이곳의 병원 한 곳이 심하게 파손돼 환자들이 임시 천막으로 옮겨졌으며 교량, 도로, 병원, 이슬람 사원, 가옥 500여채 등도 피해를 입었다고 말했다. 또 인근 해안에서 해일이

발생했다는 소식도 들려오고 있으나 아직 확인은 되지 않았다고 관계자는 덧붙였다.

파푸아주 보건 당국은 지진 현장으로 구호요원을 태운 비행기를 파견했으나 공항의 활주로도 지진으로 파손돼 비행기의 착륙이 가능한지 여부가 확실치 않은 상태인 것으로 전해졌다. 파푸아주는 산악지형으로 도로가 거의 갖춰져 있지 않아 비행기로만 접근이 가능한 곳이다. 한편 프랑스 스트라스부르의 지구과학연구소는 이번 지진은 지난 2000년 이후 이 지역에서 발생한 것 가운데 가장 강력한 것이라고 밝혔다.

인도네시아는 세계에서 화산 활동이 가장 활발한 지역 가운데 하나로 지난달 2일과 29일에도 휴양지 발리섬에서 리히터 규모 6.1, 동부의 말루쿠 제도에서 리히터 규모 6.8의 지진이 각각 발생한 바 있다.

## 2004년 2월24일 모로코 리히터 규모6.5 지진 발생

24일 새벽(현지시간) 모로코 북부지역에서 발생한 강진으로 인한 사상자가 사망 564명, 부상 300여명 등 모두 860여명으로 증가했다고 모로코 관영 MAP통신이 보도했다.

지진으로 폐허가 된 지중해변 북동부 해안도시 알호세이마 인근 임주렌과 아이트 카마라, 타마신트 마을 등에서는 정부와 구호단체의 긴급 구조작업이 펼쳐지고 있는 가운데 유엔과 국제적십자사, 각국 정부가 긴급 지원에 나섰다. 구조작업이 진행되면서 피해도 계속 늘고 있으며 피해지역이 대부분 산악지대여서 구조작업이 어려움을 겪고 있다.

이번 지진은 리히터 규모 6.5의 강진이 주민 대부분이 잠자고 있던 새벽 2시30분에 발생한 데다 주택 대부분이 무너지기 쉬운 진흙으로 지어져 있어 피해가 컸다. 또 이날 정오께 리히터 규모 4.1의 여진이 발생하는 등 수백 차례의 여진이 계속되고 있어 주민들이 두려움에 싸여 있다.

모하메드 6세 국왕은 국민 옆에서 구조작업을 계속하겠다고 피해지역 방문에 나섰다. 모하메드 5세 재단은 구호활동을 위해 항공기 2대와 의료팀을 앰블런스와 의약품, 각종 구조·구호장비와 함께 파견했다. 피해지역에서는 경찰과 군, 민간단체 등이 구조작업을 벌이고 있고 헬리콥터가 구조장비와 지원물품을 수송하고 있

다. 그러나 피해지역이 넓고 교통이 불편해 구조작업이 지연되고 있으며 의료시설 부족으로 병원마다 부상자가 넘쳐나고 있다. 유엔과 국제적십자사, 유럽 각국의 구조대 파견과 구호물품 제공 등 지원 움직임도 본격화되고 있다. 코피 아난 유엔 사무총장은 "지진으로 인한 인명손실과 막대한 피해에 애도를 표한다"며 "유엔은 재난평가팀과 각국 정부의 지원, 협력을 조정할 협력팀 파견 등 모로코를 도울 준비가 돼 있다"고 말했다.

또 국제적십자사와 국제적신월사는 재난구호기금에서 7만5천스위스프랑(6만달러)을 모로코에 긴급지원했으며 이날 중으로 피해상황을 파악하고 구조작업을 추진하기 위한 전문가팀을 파견할 것이라고 밝혔다. 또 스페인이 구조대를 파견하고 프랑스가 피해상황 파악을 위한 탐사팀을 보냈으며 벨기에, 독일, 포르투갈, 미국 등도 긴급 지원을 제안하고 나섰다.

모로코에서는 지난 1994년 리히터 규모 6.0의 강진이 카사블랑카시 북동쪽에 위치한 상업도시 페스를 강타한 바 있으며 1960년 2월에는 아가디르시를 강타한 리히터 규모 6.7의 강진으로 1만2천명이 숨졌다.