

한반도 지진 위험 진단과 연구 실태

최근 한반도 주변인 중국과 일본 및 사할린에서 일어난 대지진은 충격적이다. 이것은 한반도를 중심으로 인접한 여러판의 새로운 지체구조력 운동이 활발하다는 것을 증명해준다. 지진이 발생할때 신속·정확한 정보를 제공하여 응급 대처할 수 있도록 하는 연구와 대책이 절실하다.

서울 15년내 강진발생 가능성 57% 한반도 중심 인접 지각판운동 활발



金昭九
(한양대학교 지진연구소 소장)

진은 규모(지진의 크기)4.5로 강원도지역 뿐만 아니라 전국 대부분 지역을 놀라게 한 감지할 수 있는 지진으로, 그 진도(지진의 흔들림, 피해 정도)를 진앙 부근에서 7에 해당되는 중진으로 간주되었다. 따라서 진앙 부근에서는 유리창이 깨지고, 벽에 균열이 났으며, 허술한 담장은 쉽게 넘어갔다는 것이 보도되었다. 1996년 11월17일에는 함경남도 원산 남쪽에서 규모 3.6의 지진이 발생하였다. 전체적으로 보았을 때 한반도에서는 93년에 22회, 95년에 21회 그리고 96년에는 34회(여진 포함 40회)로 지진빈도가 증가추세를 보이고 있다.

최근 극동지역의 지진 활동을

우리나라도 지진 위험지대

최근 이웃 일본, 중국 및 극동 러시아(사할린)는 물론 한반도에서도 심각한 지진 공포를 받고 있는 추세로 볼 때, 한반도에도 신지체구조력(neo-tectonic force)의 영향권을 깊이 받고 있

다고 간주된다. 따라서 한국에서도 그동안 낙후된 지진 과학을 총검하고 조직적이고 체계적인 지진 연구가 진행되어야 할 때가 온 것으로 본다.

96년 12월13일(Bad Friday), 강원도 영월 부근에서 발생한 지

훑어보면, 1995년 1월17일 고베 지진(규모 6.8), 1995년 5월28일 사할린의 네프테고르스크 지진(규모 7.5), 1996년 2월3일 중국 운남성 지진(규모 6.3), 1996년 3월19일 신강성 지진(규모 5.9), 그리고 1996년 11월9일 상해 지진(규모 5.4) 등 지진 활동이 활발하게 발생하고 있다. 특히 고베 지진은 약 5천5백명의 인명 피해와 막대한 경제적 손실을 가져다 주었으며, 사할린 지진은 약 2천5백명의 목숨을 앗아갔다. 한반도와 한반도 주변의 이같은 지진 움직임을 살펴보았을 때 우리나라도 지진 위험 시대에서 결코 배제할 수 없다.

지진원인 과학적으로 규명

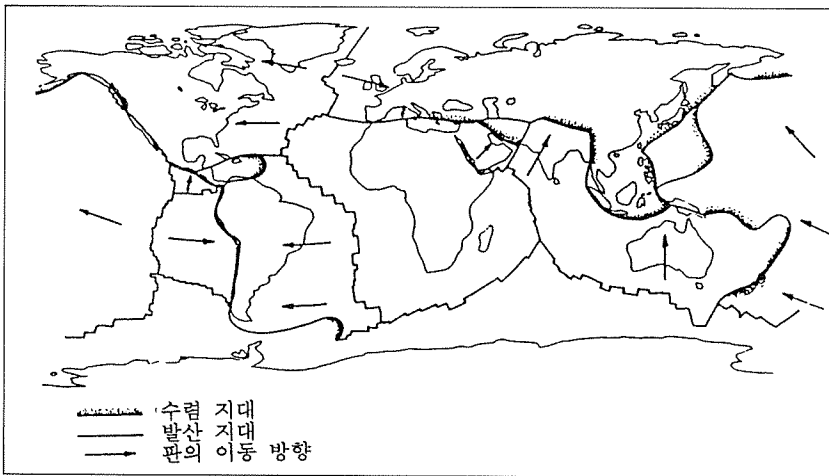
지진은 지구가 약 49억년 전 생성된 이후로 계속해서 발생하고 있다. 옛날에는 지진을 천재 지변으로 인간에게 도저히 불가항력적인 재앙으로 생각했다. 그

래서 인간이 이 지진 자체를 연구하고 도전하기보다는 신의 처벌(punishment)로 겸허히 받아들였다. 이때문에 과거에는 종교단체, 특히 카톨릭 사제들이 지진에 대해 깊은 관심을 두고 연구하여 왔다. 지진 연구는 전 세계 종교단체를 두고 있는 카톨릭 수도원이 중심이 되어 시작되었다. 그 중에서도 예수회(Society of Jesus)에서는 예수회 지진협회(Jesuit Seismological Association)가 18세기 말에서 19세기 초에 결속되어 주로 신부들에 의해서 범 세계적으로 지진 관측과 분석이 이루어졌다. 그러나 지진이 과학적으로 연구되기 시작한 것은 불과 반세기 전의 일로 얼마되지 않는다.

지진의 원인은 크게 두 가지로 나누어 말할 수 있다. 첫째, 범 세계적(global) 지진 활동의 원인은 판구조론(plate tectonics)에 의거하여 설명할 수 있다. 지

각은 여러개(약 9개)의 구조판(plate)이 모자이크식으로 연결되어 수백킬로미터 깊이까지 박혀있다. 그래서 이 판들은 서로 밀거나 벌어지는 움직임을 계속하고 있다. 이와 같은 지체구조력(tectonic force)운동을 현대 지구물리학 이론에서는 판구조론(plate tectonics)이라고 한다. 판과 판이 서로 만나 충돌하는 지역을 침강지역(subduction zone)이라 하는데 대표적 지역으로 히말라야와 남미 안데스산맥을 들 수 있다. 그 반면에 판과 판이 서로 벌어지는 대표적인 지역은 대서양의 중앙 해령(mid-Atlantic ridge)과 홍해를 들 수 있는데 해저에 벌어지는 지역을 해저 확장(sea-floor spreading)이라 부른다.

지구는 계속 움직이며 변화하는 살아있는 행성(Planet)이다. 따라서 지구가 죽는 날까지(dead planet) 지진은 계속해서 일어날 것이다. 지진은 이러한 판과 판의 경계에서 발생한다. 이러한 지진을 판경계지진(interplate earthquake)이라고 부른다. 그 반면에 내부에서도 이러한 범 세계적인 지체구조력의 여파로 국지적 응력(stress)과 변형(strain) 관계로 어느 지역 응력의 균형이 깨지면서 약한 부분(단층)을 통해서 탄성에너지가 방출할 때 판내부지진이 일어나게 되는데 이러한 지진을 판내부지진(intraplate earthquake)이라고 부른다. 현재 일본 열도



<그림>. 주요 지각판의 범위도

에서 일어나는 지진은 대부분 판 경계지진에 속하며 중국 및 한반도(북쪽 함경북도 제외)에서 일어나는 천발지진은 모두 판내부 지진으로 지진피해를 크게 초래할 수 있는 천발지진들이다. 현재 한반도는 판경계인 유라시아 판과 태평양판, 필리핀판과 유라시아, 태평양판 안에 있지만 중국과 같이 지진위험에서 벗어날 수 없다. 왜냐하면, 이러한 지진 진원지는 역사적으로 보았을 때 언제든지 이동(migration)이 가능하기 때문이다. 한반도 지진 발생 확률은 조선조 시대 이후부터 현재까지 발생한 지진을 서울·수도권, 경주 및 평양지역으로 나누어 지진 위험 확률을 계산했을 때 서울·수도권 지역에서는 규모 6.0(현대 규모 5.5)에서 6.5(현대 규모 6.0) 사이의 지진이 앞으로 15년 안에 일어날 확률은 57%, 경주지역은 35%, 그리고 평양지역에서는 29%로 산출되었다. 또한 지진의 빈도수와 규모관계를 보여주는 b 값을 볼 것 같으면 서울에서는 0.77, 경주에서는 0.99 그리고 평양지역에서는 1.06으로 결정되었다. b 값이 작으면 큰 지진이 일어날 확률이 크고, 반대로 b 값이 크면 작은 지진이 일어날 확률이 큰 것이다. 더욱이 역사지진을 분석하여 보면 서울·수도권 지역에서는 지난 2백년동안 지진 활동이 거의 없는 조용한 지역에 속한다.(그림 참조). 이러한 지역은 지진정지기(seismic gap)

〈표〉 영월지역 지진발생 현황

연도	월 일	규모	진도	내 용(장 소)
1596	2. 20	5. 7	7	우뢰 소리와 함께 집들이 움직였고, 꽤 오래가서 그쳤다(평창). 서에서 동으로 통소같은 소리가 하늘을 진동했고, 집들의 기와가 들썩이며 흔들려 떨어지고 일마는 기울어 떨어지거나 약간 기울고 멈추었다. 사람들이 놀라 당황했는데 모두 이런 모습이었다(정선).
1681	6. 26	6. 3	8	소리가 우뢰 같았고 담벽이 무너지고 기울어졌고 집집의 기와가 나부껴 떨어졌다. 10차례 여진이 있었다(삼척).
1527	7. 21	5. 0	6	소리가 우뢰 같았고 집들이 다 움직였다(횡성, 평창).

라고 부른다. 이상과 같이, 서울·수도권 지역에서는 앞으로 2010년까지 규모 5.5~6.0이 일어날 확률이 57%, 그리고 작은 b값, 그리고 지진정시기와 같은 이론에 비추어 보았을 때 서울·수도권 지역의 지진위험은 다른 지역에 비해서 매우 크다고 말할 수 있다.

한반도에서 16~17세기 활발하던 지진은 18~19세기에 와서 조용하여 지진정지기(seismic gap)를 지녔고, 다시 20세기부터 지진활동은 증가하기 시작하여 93년에는 22회, 94년에는 25회, 95년 29회, 그리고 96년에는 40회 발생하였고, 특히 규모 4.5의 영월 지진은 5차례 여진을 동반하기까지 했다. 역사적으로 영월지역에는 이조 실록에 〈표〉와 같은 내용이 적혀 있다.

이와 같은 영월 지역에는 주로 고생대 단층에서 지진 활동이 관계된 것으로 간주된다. 그리고, 1996년 11월17일 원산 남부 지진은 규모 3.6으로 추가령 지구대의 중생대와 신생대 단층과 관련있다고 볼 수 있다.

특히, 영월 지진이 발생하기 전 1996년 12월11일 태백의 통보광산(영월에서 50킬로미터 떨어진 집)의 붕괴 사건은 단순히 지하 300m의 지하수 유출 때문이라고 말하지만 지진학적으로 지진 발생 전에 지하의 응력(stress)과 변형(strain)의 균형이 깨지기 때문에 이 지역 일대의 새로운 응력에서 오는 미소 균열과 지하수 침투에서 오는 암석 팽창(dilatancy)의 영향을 받지 않았나 연구해 볼 필요가 있다.

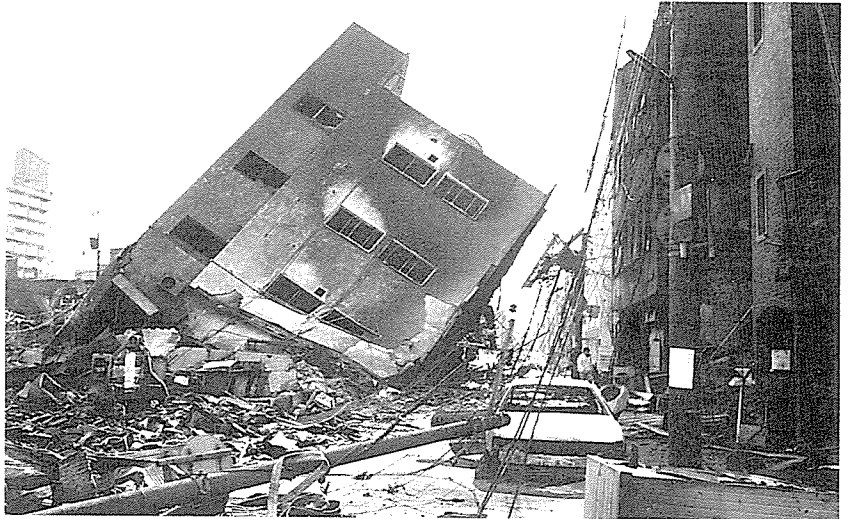
북한, 지진관측 연구 활발

북한은 1959년 평양에 지진관측소를 세웠고 1971년에는 지진연구소를 설립하여 사회안전부 산하에 두었다. 현재 평양 지역에는 5대의 원격 제어 관측소(telemetry seismic array)가 있고, 지방 20곳, 즉 평양·청진·삼지연·혜산·김책·낭림·강계·수풍·신의주·영변·함흥·원산·평강·곡산·개성·해주·삼천·사리원·중화·평성에 유인 관측소를 운영하고 있다. 전국 평균 관측 밀도는 1만km²당 2개소이고 평양 지역은

1만km²당 7개소에 해당한다. 그리고 북한의 지진 연구는 지진 연구소가 1984년 '조선지진목록'을 발간한 것을 비롯하여 주로 역사지진을 이용한 (1) 시·공간적 지진활동, 역사지진 규모 결정 및 지진 활동 주기 등을 조사한 지진 활동성 연구, (2) 지진활동과 단층관계를 조사한 지진위험 평가, (3) 지진관측과 지진예보 연구, (4) 평양 지역의 정밀한 지진분할위험도를 작성하기 위한 지질학적-수문지질학적 조건과 물리-역학적 특성에 기초하여 진도 측정을 수행한 것들이다. 따라서 북한의 지진연구는 우리보다 훨씬 먼저 시작했고 전국 지진관측망도 우리보다 많이 가지고 있기 때문에 지진자료 보존 및 관리는 잘 되어 있다고 볼 수 있으나, 분석 기술은 첨단 장비와 소프트웨어의 부족 때문에 현재 어렵다고 본다.

남한의 지진관측은 1963년 미국의 USGS(지질조사소)가 세계적 지진관측망 사업의 하나인 국제표준지진계(World-Wide Standardized Seismic Network, WWSSN; SP 3성분, LP 3성분)를 서울 기상대에 세운 것을 계기로 시작되었다.

그 후 1970년대 원자력사업이 부흥하면서 주로 원자력발전소 건설의 내진설계 규정에 맞추어 엄격한 IAEA 내진 규정면허에 합격하기 위해서 시작한 역사지진을 중심으로 한 지진공학이 발전하기 시작했다. 그 후 1978년



▲ 1995년 1월 17일 발생한 고베지진은 5천5백여명의 인명피해와 막대한 경제적 손실을 가져다주었다.

10월7일 홍성 지진(규모 5.0) 이후, 관측망을 더욱 확대하여 오늘날 기상청에는 서울, 광주, 부산, 강릉, 서산, 춘천, 대전, 울진, 대구, 철원, 제주 및 울릉도 등 12곳에 관측소를 두고 유선을 통해서 서울 중앙관측소에서 실시간(real-time)으로 받고 있다. 그러나 이들은 아날로그로 들어오기 때문에 디지털화하여 자료 처리하는 기술이 시급하다고 본다. 1996년 지진과가 새로 신설되어 지진 업무를 독립하여 운영하고 있으나 고급 지진전문 인력의 부족 때문에 어려운 점이 많은 것으로 본다.

한국자원연구소에서는 최근 남부의 원자력발전소 부근의 활동층 조사를 위해서 경상남도를 중심으로 이동식 지진계 8대를 배치하여 운영하고 있다. 그리고 미국 공군에서 운영하는 원주의 KSRS 지진관측망을 인수할 계획으로 되어 있으나, 이 관측망

은 원래 미 공군이 냉전시대 핵실험 탐지목적으로 세운 원격 탐지에 중점하여 디지털 샘플링수(SPS)가 초당 20개로 되어 있기 때문에 국내 지진관측망을 운영하기 위해서는 디지털 샘플링수를 적어도 40개 이상으로 늘릴 필요가 있다고 본다. 그리고 지질방재센터가 96년부터 신설되어 지진 업무의 일부를 관장하나 역시 고급 지진전문인력이 부족하기 때문에 연구에 어려운 점이 많을 것으로 본다. 그리고 한양대학교 지진연구소(SIHY)는 1994년에 설립되어 안산과 북부지역 및 수도권 지역 등 4곳에 이동식 지진계를 설치하여 운영하고 있다. 본 연구소는 수도권 지역의 지진 방재 대응책 기술로 지진 발생시 신속·정확하게 정보를 관계기관에 제보하여 지진 피해를 최소화하고 또한 동시에 북한 지역의 미확인 지하 인공발파 실험을 관측하는데 주력하고 있

다. 현재 외국 지진전문가(교환 교수, 교환 과학자, Postdoc)와 연구원, 대학원생이 혼신을 다하여 고급 지진연구개발에 전념하고 있다. 그러나 정부 출연기관 처럼 장비지원의 부족 때문에 자료취득 및 분석에 어려운 점이 많다. 더욱이 지진장비는 고가의 첨단장비이기 때문에 국가적 지원 없이는 대학의 지진연구소가 지진 교육과 창의적 지진 연구과제를 이끌어가며 국제 경쟁을 하는데 어려운 점이 너무 많다고 본다.

이밖에 인천에 세운 미국의 IRIS(Incorporated Research Institution for Seismology)와 원주의 미국 AFTAC(Air Force Technical Applications Center)이 운영하는 KSRS(Korea Seismological Research Station)와 일본이 포항에 세운 POSEIDON(Pacific Orient Seismic Digital Observation Network) 지진관측소가 있다. 이들 외국 지진관측소는 모두 자국의 국익을 위해서 운영되고 있다.

즉, 미국 관측소는 범 세계적 지진조사와 CTBT(포괄적 핵실험 금지조약)와 같은 핵실험 탐지용으로 그리고 일본의 POSEIDON 관측소는 일본 지진예보의 획기적 발전을 위한 일본 주변지역의 지체 구조 역학을 연구하는데 있다고 볼 수 있다. 따라서 이들 외국 지진관측소에서 얻은 자료는 국내 지진을 연구하는

데 낮은 표본율(Sampling Rates, 보통 1~20 SPS) 때문에 부적합하다.

국내의 지진연구는 앞에서 언급한 것과 같이 주로 역사지진을 중심으로 발전되어 왔다. 그래서 오랫동안 주로 역사지진 자료에 의존하여 온 결음마 수준이었다. 국내에서 유일한 한양대학교 지진연구소는 1994년 설립 이후 우수한 외국 교수의 교환 프로그램과 연구원 및 대학원생의 고된 훈련으로 3년간에 그대도 뚜렷한 연구업적과 논문을 발표했다. 즉, 관측조건이 불리한 한국형 지진관측 기술개발, 정확한 진원인자 결정 방법, 수신함수(receiver function)분석에 의한 지각 및 상부 맨틀구조 연구, 한반도의 Q값 결정과 지진 감쇄 현상, 미소 지진과 지하 인공 폭발구별의 신기술 개발, S파 분열에 의한 지각 및 상부 맨틀구조 연구 등에 관한 우수한 논문과 연구 과제를 지진학 분야에서 수행했다. 지진공학 분야에서는 확률론적 바탕에 의한 지진위험도 분석, 미세 지진 관측과 활단층 조사, 가속도 분석에 의한 내진 설계값 결정, 지반의 탁월 주기와 지진 위험도 산출, PS 전환과 고해상 관측에 의한 천부지층의 정밀한 결정, 고해상 탐사방법에 의한 해저지층 결정 등을 수행했다.

현재 국내에 매우 부족한 고급 지진인력(10명 이내)을 보유하고 있다. 아무리 좋은 지식과 장비

가 있더라도 그것을 실제로 움직이게 하는 전문 인력이 없으면 아무 소용이 없다. 특히 한국은 오랫동안 일본 식민지 지배에 있었기 때문에 지하자원 탐사를 중심으로 한 응용지구물리학(applied geophysics) 분야는 많이 성장했으나, 지구 내부의 물리학과 지진을 중심으로한 고체지구물리학(solid-earth geophysics) 분야는 매우 열등하여 왔다. 이번 기회에 한국도 다른 선진국과 같이 고체지구물리학 분야의 인체가 많이 나와야 된다고 본다. 이 중에서도 지진학은 고체지구물리학 중에서 가장 강력한 방법으로 지진파의 전파를 통해서 지층 구조와 지구 내부를 결정하고 지진의 메커니즘, 원인 등을 연구하는 학문이다.

지진자료는 관측한 당사자 뿐만 아니라 지구과학을 연구하는 모든 지구물리학자와 후손이 한반도의 지진과 지구 내부를 연구하는데 없어서는 안되는 매우 귀중한 자료이다. 또한, 지진자료는 언제든지 우리가 얻을 수 있는 것이 아니기 때문에 지진관측을 정확하게 운영하고, 지진자료를 체계적으로 잘 관리하여 보존할 수 있는 조직이 매우 필요하다고 본다.

· 한반도 주변 지진활동 증가

최근 이웃 중국과 일본 및 사할린에서 일어난 대지진은 매우 충격적이다. 1995년 1월17일 고베 지진(규모 6.8), 1995년 5월 28

일 사할린의 네프테고르스크 지진(규모 7.5), 1996년 2월3일 운남성 지진(규모 6.3), 1996년 3월 19일 신강성 지진(규모 5.9), 그리고 1996년 11월9일 상해 지진(규모 5.4) 등 지진 활동이 상당히 증가하는 추세에 있다. 이것은 한반도를 중심으로 인접한 여러 판의 새로운 지체구조력(neo-tectonic force)운동이 활발하다는 것을 증명해준다.

한반도는 유라시아판(Eurasian plate)에 속하지만 주변 동쪽으로는 태평양판(Pacific plate), 필리핀판(Philippine plate), 오희츠크판(Okhotsk plate) 등이 접근하고 있다. 이 반면에 새로운 조사에 의하여(일본 측지 연구) 한반도를 포함한 북중국, 극동 러시아는 연 3cm, 그리고 서일본은 연 1.5cm씩 동진하고 있다고 한다. 이러한 움직임은 새로운 구조판을 생성한다고 볼 수 있으며 이러한 신 구조판을 가칭 한국판(Korea Plate)이라고 부를 수 있다. 이 한국판은 서진 또는 서북진하는 태평양판과 필리핀판과 충돌하게 되며, 역시 지진은 이러한 충돌 지역에서 발생하게 된다.

한국판이 동진하여 북쪽으로는 오희츠크판, 남동 및 동쪽으로 필리핀판, 태평양판과 충돌하는 증거로서는 고베 지진과 사할린 지진이 모두 우측 주향 단층(right-lateral strike slip)운동을 보여주고 있다는 것이다.

그리고 또한 이 두 지진의 메커

니즘 방향은 모두 북동 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 범위에 들어가고 경사각이 거의 수직에 가깝다. 또한 진원 깊이가 15km 정도의 천발 지진으로 오랫동안 조용한 지역에 새로운 단층운동을 보여주고 있다. 이 두 지역 모두 오랫동안 지진운동이 없었던(고베 지역은 약 1000년) 지진정지기(seismic gap)에 있던 지역으로 지진에 대해서 방심한 지역이었던 관계로 그 피해가 더 심해서 고베 지진은 약 5천5백명, 그리고 사할린 지진은 2천5백명의 인명을 잃게 하고 그 지진 피해도 막대하며 특히 내진공학의 우월성을 주장하던 일본 고베의 건물은 물론 주요 고속도로, 항만, 수많은 공공 건물과 주택들에 피해를 주었다. 사할린 지진은 철로, 기관차 전복은 물론, 레프테고르스크 시를 완전히 지상에서 없애버리고 말았다.

일본은 1923년 간토 대지진 이후부터 지진 과학 연구, 특히 지진 예지연구(earthquake prediction)에 국가적 차원에서 1964년 문무성의 특별 지원으로 국가적 프로젝트로 추진되어 왔다. 그간 정부 예산도 1천억엔 이상이 투입되어 왔다.

일본에서 특히 두려워하는 2개의 가능성 있는 지진은 시즈오카현의 스루가만을 중심으로 하는 토카이(東海) 지진과 사가미만을 중심으로 가능성이 있는 미나미칸토(南關東) 지진이다. 일본은 현재 지진 예지연구는 물론 지진 피해를 최소화하는

지진공학에서도 집중적으로 연구를 하고 있다.

중국은 1556년 1월24일 쉐시(Shensi) 대지진으로 약 83만 명이 사망하였고, 최근 1976년 7월27일 당산(Tangshan) 지진으로 약 65만 명의 인명을 잃은 것과 같이 역사적으로 지진으로 수많은 인명을 잃은 경험을 갖고 있는 나라이기 때문에 지진 연구와 지진예보를 국가의 주요한 정책으로 삼았다. 세계에서 유일하게 중앙정부에 국가지진국(State Seismological Bureau)을 두고 있고, 전국 31성(province)과 주요 도시, 북경, 상해, 천진, 란쑤우 등에는 다시 성, 시 지진국(Provincial or City Seismological Bureau)을 두고 각 지진국 안에는 지진, 지구물리, 측지, 지질 등의 연구소를 두고 있다.

특히, 중국은 일본이 신경쓰는 지진공학(engineering seismology) 부분 보다 지진예지를 깊이 연구하여 지진이 발생하기 전에 미리 피난하므로 인명 피해를 최소화하는데 국가적 주요 정책으로 연구하여 왔다. 따라서 현재 지진예지에서는 어느 면에서 미국, 일본, 러시아 보다 앞서간다고 하며, 또한 자부하고 있다. 지진 발생하기 전에 관측되는 과학적 전조현상(precursor) 이외에 모든 동·식물의 기이한 행동이나 이상 변화를 관측하는 전통적인 방법을 겸용하고 있다.

끝으로, 기초과학, 특히 수학과

물리학에서 세계 일류를 자타가 인정하는 러시아의 지진과학은 구 소련이 무너진 후 경제난 때문에 어려움이 크다.

러시아의 지진과학은 핵무기 개발에 기초한 핵지진학(nuclear seismology) 분야에서 특히 세계적인 위치에 있다. 이것은 미국이 1945년 7월16일 뉴멕시코에서 19.3kt의 원자탄(atomic bomb)실험을 하고, 그 후 1945년 8월6일 일본 히로시마에 리틀보이(Little Boy)와, 다시 8월9일 나가사키에 팻맨(Fat Man)을 투하하여 수십만 명의 생명을 잃게 한 것에 기인되었다.

이와 같은 핵무기의 위력에 놀란 소련은 1949년 8월 19일 약 20kt에 해당하는 원자탄 실험을 시작했고, 그 후 미국과 핵실험 경쟁을 대기, 수중, 그리고 지하 등에서 계속하여 왔다. 냉전시대에는 소련과 미국이 서로 비밀 지하핵실험을 탐지하는 기술로 지진학을 크게 이용했으며, 소위 말하는 핵실험 탐지기술개발(discrimination of underground nuclear explosions)로 미국과 경쟁하면서 발전되어 왔다. 이와 같은 연구사업은 최근 체결된 CTBT(포괄적 핵실험 금지조약) 감시 체계에서도 계속 활용되는 새로운 기술로 개발되고 있다.

특히, 극동 사할린에는 러시아 과학원 소속, 극동 지구물리연구소가 Yuzhno - Sakhalinsk에

구 소련시절부터 설립되어 극동 지역의 지진연구를 수행하여 왔지만, 최근에는 중앙의 연구자금 지원이 부족하여 관측소 운영은 물론 지진연구가 제대로 수행되지 못하고 있다.

현재 국내에서 유일하게 존재하는 한양대학교 지진연구소의 목표는 (1) 국내 매우 부족한 고급 지진 전문인력 양성, (2) 지진 및 지진위험에 관한 연구과제 수행, 그리고 (3) 첨단 지진장비를 갖춘 지진관측소의 운영 및 자료센터 등에 심혈을 기울여 운영하고 있다.

현재까지 지진의 예보, 즉 언제(when), 어디서(when), 어느 정도의 크기가(what) 일어날 수 있다고 예보하는 것은 거의 불가능하다. 미국, 러시아, 중국, 일본 같은 지진국가에서 첨단과학, 인력과 재원을 집중 투자하여 연구하고 있지만 현재로는 30% 미만에 불과하다.

지진 발생시 신속·정확한 정보를 제공하여 응급대피를 도와 줄 수 있는 지진관측망의 현대화와 주요 건축·구조물의 파괴를 최소화할 수 있는 내진 강화가 필요하다. 따라서 우리나라 실정에 필요한 것은 1)첨단 지진장비의 강화, 2)지진 전문인력의 확보, 3)지진 자료의 취득·분석센터가 매우 시급하다고 본다.

앞에서 말한 바와 같이 현재 한국의 지진연구는 기상청, 한국자원연구소, 대학 등에서 연구를 하고 있지만, 지진관측망 및 관

측소 등 지진에서 제일 중요한 고가의 첨단장비 대부분이 정부 출연 또는 산하기관에서만 운영되고 있는 현실은 현재 고급 지진인력을 상당히 확보하고 있고, 실질적으로 연구효율(연구업적)을 높이 추구하는 대학 교수들을 비효율적으로 이용하고 있는 일이다. 왜냐하면 지진은 범 세계적(global)이면서 국지적(localization)이기 때문에 지진 교육과 연구업적을 효율적으로 실천하고 있는 대학에 연구할 수 있는 기회가 많이 주어져야 한다.

그뿐만 아니라 관측과 연구 목적에 따라 어느 한 기관이 획일적으로 관리하는 것은 자료 수집에 있어서 문제점이 야기될 수 있고, 분산하여 지진관측망을 운영하는 것이 효율적으로 운영하는 것이다. 즉, 산발적 지진 관측을 여러 곳으로 나누어 관측하면 더욱 정확하고 완전한(관측 Miss 없이) 지진관측을 할 수 있다.

21세기는 디지털시대인 만큼 모든 지진 장비는 아날로그에서 디지털(디지털 기록계와 센서)로 갖추고 관측방법은 실시간(real-time)모뎀 또는 현장 탐사 등으로 지진관측을 수행해야 된다.

따라서 현재 지진관측망의 현대화가 무엇보다 필요하며, 지진 가속도 관측은 지진발생 위험지역(활단층)이나 특수 구조물에 설치하는 것이 좋다. 왜냐하면 가속도는 진앙에서 멀면 기록이 안되기 때문이다. ⑤7