

우리나라 재난안전기술개발의 현주소와 활성화 방안

Article

03



이원호 소장
국립방재연구소

1. 서론

우리나라는 그동안 많은 자연재해와 인적재난을 경험하고 있으며, 최근의 재해피해는 대형화 및 다변화되고 있는 실정이다.

자연재해는 1990년대 들어 1996~1999년 경기북부 집중호우, 1998년 지리산 호우, 2002년 태풍 루사, 2003년 태풍 매미, 2006년 태풍 에위니아 피해 등 거의 해마다 역대 최대 규모를 경신하는 수해를 입어 왔으며, 인적재난 역시 1994년 성수대교 붕괴사고, 1995년 삼풍백화점 붕괴 사고, 2003년 대구지하철 화재사고, 2007년 서해 유조선 기름유출사고 등의 대형 사고가 발생하였다.

수많은 사고와 재난을 겪으면서 다시는 이런 일이 없을 것이라는 희망을 가져보지만 우리 누구도 그 희망이 이루어질 것으로 기대하지 않고 있는 사이에, 정확한 문제와 대안 모색을 구체화하지 못한 채 반복되고 있는 대형 풍수해는 최근 들어 해마다 국가예산의 10% 이상을

피해와 복구를 위해 사회적으로 지출하고 있는 심각한 상황을 초래하고 있다.

이와 같은 현상은 이제 우리나라에서 1980~90년대의 근대적 성장시기에 구축된 방재안전관리체제가 21세기에 들어선 우리의 사회변화를 수용하지 못하고 있음을 단적으로 보여주고 있다고 할 것이며, 새로운 시대에 적절한 새로운 체제의 구축이 우리에게 주어진 임무라는 것을 나타내고 있다고 할 것이다.

정보지식기반사회, 지구촌 경제사회, 개인존중 인간중심사회, 과학기술을 바탕으로 한 기술혁신사회로 대변되고 있는 21세기에서의 적절한 재난안전관리체계를 구축하기 위해서는 사전예방위주의 새로운 방재정책 패러다임 전환과 과학방재 기반구축이 필요할 것으로 판단된다.

따라서 본 고에서는 과학방재 기반구축을 위해 현재 우리나라의 재난안전기술개발의 현황을 분석하고 최근의 사회여건을 고려한 연구 및 기술개발의 활성화 방안을 모색하고자 한다.

2. 국가방재정책 패러다임의 변화

2.1 압축적 성장에 따른 그림자로서의 위험과 대책

우리나라는 지난 40여 년에 걸쳐 「압축적 근대화」를 진행함으로써 현재 GDP 수준으로는 세계 12위에 오를 만큼 고도의 경제성장을 이루었다. 이것은 그 동안 우리가 지닌 사회적 역량이 경제발전에 집중된 결과로서 상당수 저개발 사회들의 부러움을 살만큼 경이로운 성취로 비춰지고 있기도 하지만, 시각을 달리하여 보면 이런 성취가 오히려 수많은 부작용과 후유증을 만들어내기도 했기 때문에 사회의 균형적 발전에 그것이 과연 바람직한지 논란의 여지가 적지 않다.

이러한 문제점은 우리 사회의 경우 최근 10년 사이에 극명하게 현상적으로 집중되어 나타났으며, 2002년 태풍 루사 등에 의한 피해규모가 역대 최대규모인 6조 1천억원을 초과하더니 다음해에는 또 다시 태풍 매미로 인해 역대 2위 규모인 4조 8천억원을 육박하는 피해가 발생하기에 이르렀다.

이러한 현상의 근원적인 원인은 태풍이라는 외력에 기인하는 것은 분명하지만 방재 선진국이라는 미국이나 일본의 경우에도 유사한 규모의 외력에 대해 인명과 재산피해가 우리나라와는 비교할 수 없을 정도로 작은 것을 생각할 때 단순한 천재지변으로 이를 차치하기 보다는 우리나라 전반에 걸친 방재관리 시스템의 근원적 문제에도 기인한다는 것을 새삼 깨닫게 된다.

2.2 21세기 재난안전분야의 환경변화

21세기 미래는 인류가 지금까지 경험하지 못했던 엄청난 변화를 겪게 될 대변혁의 시대로 예측되고 있다. 이러한 변혁은 단순히 현재의 연장선상에서의 예측 가능한

변화가 아닌 사회 구조, 생활 방식, 가치 체계에서부터 경제·산업 환경의 변화에 이르기까지 매우 광범위한 분야에서 전면적으로 새롭게 변화하는 패러다임의 질적·혁명적 변화(quantum jump)가 될 것으로 전망된다(과기부, 1999).

이와 함께 21세기 재난안전분야의 환경변화는 사회구조 및 경제·산업 환경의 변화와 함께 기후변화 등과 같은 전지구적 자연환경의 변화와 혼합되어 보다 복잡다양한 재난유형과 대형 재난이 발생될 것이라고 예견하고 있으며, 국가가 성장함에 따라 국민의 삶의 질 향상과 재난안전에 욕구가 증대되어있어 국가는 재난안전관리 역량강화와 국민안전서비스 향상을 위해 새로운 재난관리 패러다임을 구축하여야 할 시기이다.

특히 다음과 같은 향후 예상되는 요인은 지금보다 더욱 커다란 재난을 우려케 하는 것으로 보인다.

첫째, 기후변화에 따른 자연재난발생 및 규모의 대형화이다. 국립기상연구소의 연구에 의하면 최근 연강수량은 과거대비 10% 이상 증가하고 있는 것으로, 21세기 말에는 20%정도가 증가할 전망이어서 향후 지속적으로 홍수재난의 위험이 증가할 것으로 보인다. 이러한 위험은 이미 국내외적으로 그 사례를 보이고 있는데, 국내적으로도 21세기 이후에만도 태풍 루사, 매미, 에위니아 등에 의한 피해가 발생한 바 있으며, 국외적으로는 2004년 연 12회에 걸친 일본의 태풍과 집중호우 피해, 2005년 미국 허리케인 카트리나, 2004년 서남아시아 지진해일피해, 2008년 미얀마 사이클론 피해 등이 대표적인 사례이다.

둘째, 인적재난의 대형화·다양화·복합화이다. 사회구조의 복잡화와 도시화로 인구집중과 각종 자산 및 시설의 집중은 과거에는 상상치 못했던 다양한 재난으로

이어지고 이것이 대형화되고 있는 추세를 보이고 있다. 2003년 대구 지하철 방화사고는 사회적인 불만이 테러 수준의 재난을 고의적으로 일으켜 심각한 사회적 문제로 대두되고, 국가조직으로는 소방방재청이 신설되는 계기를 태풍 매미와 함께 제공한 바 있다. 또한 전자상거래, 통신 및 전력 두절, 노조파업 등 Lifeline 및 사회기반활동의 두절과 같은 문제는 하더라도 발생가능하기 때문에 그동안 우리가 간과해왔던 업무의 연속성(BCP) 문제까지도 이제는 우리가 고려해야 할 상황이 되었다.

셋째, 사회적 환경 변화에 따른 재난방재 수요 증대이다. 21세기가 도래하면서 우리 사회는 경제성장에 따른 국민소득 증가, 사회구조변화에 따른 주5일제 근무 등으로 삶의 질 및 안전문화의 수요는 증대되고 있는 반면, 2019년 '고령사회', 2026년 '초고령 사회' 등이 예상되어 재난의 취약성은 지속적으로 증대될 전망이다.

2.3 근원적 방재체계 개선을 위한 패러다임의 전환

이제 우리는 근대화를 위한 압축적 성장 속에 각종 위험이 내재되어 있고, 평소 재난을 우려하지 않는 우리사회 인식의 가장 깊은 곳에 타자적 논리가 내재되어 있다는 사실을 직시할 필요가 있다.

그리고 자연을 지배하는 인간이 아닌 자연의 일원으로서 인간을 인식하는 생태적 사회시스템의 필요성을 인식하여야 때이다. 따라서 급변하는 21세기에 편안하고 안전한 삶을 영위하기 위해서는 위험은 부수적인 것이 아니라 생존을 위해 해결되어야 하는 것으로, 근대화는 깊은 성찰속에서 지속 가능한 사회로의 전환을 생각해야만 한다.

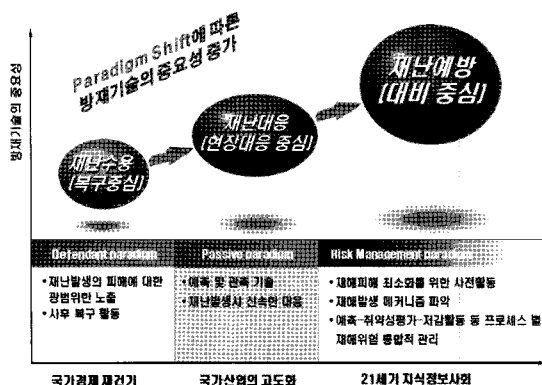
이러한 전환의 패러다임을 재난관리에 적용할 때, 우리는 과거 20세기 중앙정부 주도의 재난관리에서 기능

과 역할분담이라는 새로운 체제정립을 통해 선진국형으로 전환할 필요가 있다.

특히 과학적인 기술개발과 합리적인 안전정책 개발과 실천을 위한 연구개발의 기능은 반드시 필요하다고 판단된다.

전문가에 의한 실천적 대안마련과 이를 현실의 행정으로 유도하기 위한 단계적 정책개발은 선진국형 안전관리의 필수요소임을 재확인하여야 하며, 이를 위한 국가 연구개발의 지속적 투자와 실효성 확보방안은 지금이라도 적극적으로 검토되어야 한다.

근원적 재난방지와 피해 최소화를 위한 최우선 과제는 재난정책의 전문가들이 각자 자신들의 전문영역에서 과감하게 탈피하여 전문적 전문가(specialist expert)가 아닌 일반 전문가(general expert) 또는 학제적 전문가(interdisciplinary specialist)의 개념으로 정책과 기술을 개발하여야 한다는 것이다. 즉, 재난문제는 전문지식에 기초해야 하지만 현실성을 가진 실천적 대안을 제시할 수 있어야 하며 이를 위해 여러 가지 대안들을 복합적, 종합적으로 검토할 수 있는 학제적 대안으로서 수립, 계획되고 실천되어야 하기 때문이다.

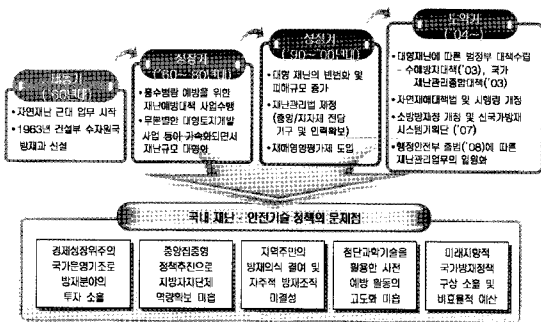


[그림 1] 재난안전분야 21세기 패러다임의 변화예측

3. 우리나라 재난안전관리 연구개발의 현주소

3.1 재난안전관리 정책의 변천과정

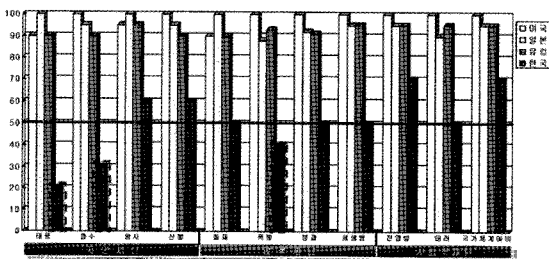
2004년 재난전담 중앙부처로서 소방방재청이 개칭되면서 우리나라 재난관리업무의 전문화가 이루어졌다면, 시대별로 재난관리의 특성을 반영한 상황은 다음과 같이 설명될 수 있다. 특히 최근 우리나라에서도 미국 및 일본 등과 같은 방재선진국들처럼 재난의 복구보다는 예방중심으로의 패러다임이 전환의 필요성이 인식됨에 따라 과학기술을 활용한 재난예방 활동을 가속화하고 있다.



[그림 2] 국내 재난관리정책의 변천과정 및 문제점

3.2 재난유형별 국내외 기술수준 비교

우리나라의 재난안전기술 수준은 선진국 대비 자연재



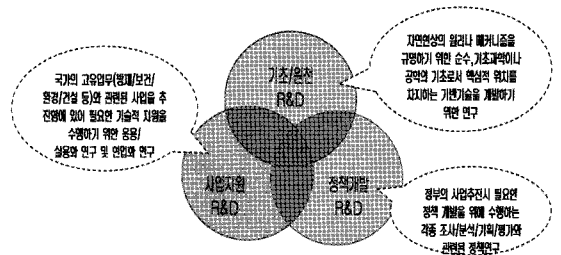
[그림 3] 재난유형별 국내외 기술수준 비교

해는 약 40%(7년), 인적재난은 약 48%(5.4년), 사회적 재난은 약 63%(3.7년)로 자연재난 관련기술이 제일 취약하며, 자연재해 관련 기술 중에 특히 태풍과 홍수는 선진국 대비 20~30% 수준으로 격차가 매우 큰 것으로 분석되었다.(재난 및 안전 기술개발 종합계획, 2007.12)

3.3 재난안전분야 R&D 특징

재난안전기술 연구개발분야는 자연재난, 인적재난 등으로 구분할 수 있으나, 보다 전재난적으로 전공분야를 살펴보면 공학, 이학, 사회학, 경제학, 행정학, 심리학 등 다학제적인 학문분야의 특성을 나타내고 있으며, 재난 발생 메커니즘 분석 등의 기초이론부터 정책연구 및 실용화 연구 등 매우 광범위하고 다양한 연구분야로 이루어져 있다.

특히 재난의 특성상 재난현장 밀착형 연구를 통해 연구결과가 재난관리에 효과적으로 적용될 수 있도록 추진되어야 하며, 추진체계상 연구기관 간 R&D 협력 프로그램 등 기관 간 연구역량을 연계하여 시너지 효과를 창출할 수 있는 협업 시스템 필요하다.

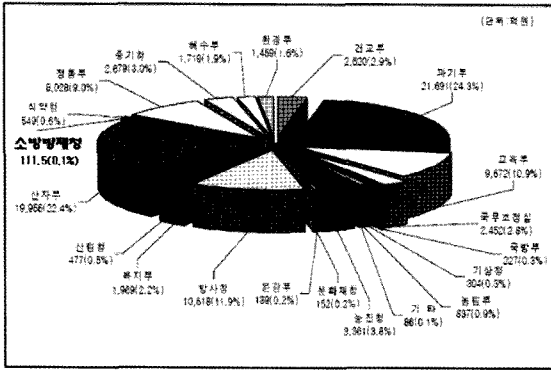


[그림 4] 재난 및 안전관리 R&D의 특성

3.4 재난안전분야 R&D 추진현황

가. 재난안전분야 R&D 예산 현황

재난안전관리 R&D 예산을 살펴보기전에 우리나라 전



[그림 5] 국가연구개발사업의 부처별 예산배분 현황

체 R&D 예산과 소방방재청에서 추진하고 있는 재난안전분야 R&D 예산을 비교하면, '06년도 총 국가연구개발 투자 87,639억원 중 정부부처별 투자 비중은 과학기술부(24.5%), 산업자원부(22.9%), 방위사업청(11.7%), 교육인적자원부(10.8%), 정보통신부(9.1%) 등으로 이들 5개 부처가 국가연구개발투자액의 78.9%를 사용하는

것으로 조사되었으며, 소방방재청 111억원(0.12%), 기상청 273억원(0.31%)으로 재난안전관리기술의 중요성에 비해 R&D 예산 투자는 매우 미흡한 실정이다.

또한 국가연구개발 중 재난분야의 투자규모를 재난유형별로 구분하면, 총 2,011억원 중 사회적재난 1,138.2억원(56.6%), 자연재난 393.7억원(19.6%), 인적재난 76.6억원(3.8%)으로 사회적재난 관련 연구투자비중이 매우 크며, 이중 소방방재청 투자규모는 111.5억원으로 5%에 그치고 있는 것으로 조사되었다.

나. 소방방재청 R&D 추진 현황

소방방재청의 R&D의 초기 추진은 1990년대 중후반 과학기술부에서 추진되었으며, 1997년도 행정자치부 국립방재연구소가 개소되면서 과학방재실현을 위한 방재 연구의 토대를 구축하게 되었다. 특히 2004년 소방방재

[표 1] 부처별 재난관련 R&D 투자 현황

부처명	재난유형	지원분야	투자규모(억원)
건설교통부	자연·인적	철도 및 건물/구조물 관련 R&D 육성·지원	150.7
과기부	종합	재난관련 기초과학연구 및 우수연구센터 지원관련 R&D 육성·지원	122.5
교육부	종합	재난연구관련 신진교수 및 연구자 지원 관련 R&D 육성·지원	17.6
기상청	자연	기상현상 예측·감시 관련 R&D 육성·지원	252
농림부	사회	조류인플루엔자 관련 R&D 육성·지원	3.5
복지부	사회	고위험병원체 관련 R&D 육성·지원	4.7
산림청	자연	산불 예측·예방·복구 관련 R&D 육성·지원	28.5
신자부	인적	가스 폭발 및 전기화재·안전 관련 R&D 육성·지원	51.6
식약청	사회	식품 및 의약품/독성물질 관련연구 육성·지원	88.1
정통부	사회	보안 및 통신네트워크 관련 R&D 육성·지원	1,041.9
중기청	인적	재난·안전관련 부품 및 소재/장비개발 관련 R&D 육성·지원	25
해수부	자연	해일피해 예측 및 해양관측 관련연구 육성·지원	56.1
환경부	자연	녹조, 줄, 수질오염관련 R&D 육성·지원	57.1
방재청	자연·인적	자연 및 인적재난 등의 예방·저감 관련 R&D 육성·지원	111.5
합 계			2010.8

[표 2] 소방방재청 R&D 현황

과 제 명	R&D 예산(백만원)				
	04	05	06	07	08
안전관리기술개발	960	960	2,670	2,700	1,800
자연재해저감기술개발사업	700	672	4,000	4,000	3,710
차세대 핵심소방안전기술개발사업	-	-	-	2,500	2,700
국립방재연구소	2,255	2,677	3,262	3,944	5,469
국가자연재난상황관리	-	-	350	350	-
R&D 기반구축 사업 (기획사업, 국재연구사업, 사업화지원사업)	-	-	-	-	2,500
합 계	3,915	4,309	10,282	13,494	16,179

청이 개청되면서 소방방재청에서 재난및안전관리기본법을 토대로 재난안전분야 R&D를 총괄하게 되고 추진체계가 확립되었으며, 정책기조가 재난복구중심에서 예방중심으로 전환되면서 재난안전관리 R&D 활성화에 적극 노력하고 있다.

이와 같은 소방방재청에서 추진하고 있는 R&D 주요 사업 현황을 조사하면 아래와 같으며, 매년 20% 이상의 예산이 증가하고 있는 것으로 조사되었다.

4. 재난안전분야 R&D 활성화 방안

현재 우리나라 뿐만아니라 전세계적으로 대형 재난과 새로운 유형의 재난이 빈번히 발생하고 있는 시점에서 현재와 미래에 발생가능한 재난과 위험에 대비하고 피해를 최소화하기 위해서는 국가의 방재역량이 향상되어야하며, 이는 선진형 과학방재기반구축을 통해 실현될 수 있을 것이다.

더욱이, 이 같은 재난안전기술 선진화는 국민의 안전한 삶의 질 향상과 재난안전산업의 인프라 확대를 통해 국가의 사회안정과 선진화를 이룰수 있는 근원적인 토

대를 제공할 수 있을 것이다.

따라서 재난안전기술분야의 R&D 활성화 방안을 정리하면 다음과 같다.

4.1 재난안전기술개발 육성 추진체계 구축

재난안전분야 R&D의 전략적 투자 강화 및 효율성 제고하고 범 부처 재난안전분야 R&D를 총괄·조정하는 체계를 구축하기 위해서는 재난안전분야 국가연구개발 종합계획이 수립되어야 한다.

현재 소방방재청에서는 재난및안전관리기본법에 따라 '재난및안전관리기술개발 종합계획'이 2007년 국가과학기술위원회 심의에 통과하였으며, 이를 바탕으로 조속하게 재난유형별로 세부 연구개발 종합계획이 기획되어야한다. 따라서, 상위계획과 하위계획간의 연계를 통해 국가 재난안전분야 R&D의 중장기적 기본방향과 세부계획을 설정하고 이를 바탕으로 체계적이고 구체적인 추진계획과 이를 시행·조정하는 행정 및 관리 조직체계가 구축되어야 한다.

특히 국가연구개발사업을 총괄 조정·심의하는 국가과학기술위원회에 재난안전분야 전문위원회 구성 등의 재난안전분야에 대한 심의기능을 강화하는 방안도 강구하여야 할 것이다.

4.2 재난관리 전략기술 중점개발

재난으로 인한 피해를 최소화하기위해 재난프로세스별 전략 및 핵심기술을 발굴하고 중점개발하는 것은 연구개발의 가장 기본적인 근간이 될 수 있다. 재난발생 메커니즘 규명기술을 고도화하고 이에 따라 재난예방 저감기술을 개발하여 사전예방능력을 강화하며, 재난발생

시 대응 및 상황관리기술을 첨단화하여 피해를 예측하고 대피를 유도하는 등 정책결정자들의 의사결정을 지원하는 기술개발이 필요하다. 또한 재난복구기술을 개발 및 종합화하여 2차 재난을 최소화하고 향후 지역적 특성을 고려한 경제적이고 효율적인 복구체계 수립에 기틀을 제공하여야 할 것이다.

따라서 이와 같은 전략 및 핵심기술의 개발은 향후 U-Safe Korea 시스템 개발의 각각의 요소기술로 연계 운영되어야 할 것으로 구체적인 기술간의 로드맵과 정책적 지원이 필요할 것으로 판단된다.

4.3 재난안전기술 선진화 인프라 구축

재난안전기술개발의 활성화를 위해서는 중앙부처 및 지자체, 연구소 및 학교 등에서 개발된 각종 재난안전기술 및 데이터베이스 정보를 적극적으로 보급 및 확산하고, 대학 등 교육기관의 관련 분야 인력양성 및 전문연구 실험시설 구축 등 재난안전기술의 인프라 확충이 필요하며, 이를 위해 중앙부처간, 중앙부처와 지자체간, 그리고 산·학·연간 협력체계가 구축되어야 할 것이다.

현재, 우리나라에서 추진되는 재난안전분야 R&D의 대부분은 국가예산 주도로 운영되고 있어 민간자본의 유치나 공동연구가 미흡한 상태이므로 특화된 민간기술을 적극발굴하여야하며, 재난안전관리 전문교육과정을 제도화하여 재난관리학 또는 위기관리학의 학문적 발전을 위한 정책적 지원체제도 마련되어야 할 것이다.

또한 최근의 재난은 범국가적으로 발생하고 있어 국가간 협력체계를 유지하고 전문가 그룹을 공유하며, 선진기술을 학습하고 공동연구를 추진할 수 있는 협력증진 방안을 마련하여야 할 것이다.

특히 이와 같은 인프라 구축은 재난안전기술의 현업화

와 관련 산업의 육성이라는 측면에서 향후 선도적인 신동력 산업으로의 발전과 연계한 R&D 전략 수립과 보다 적극적인 정책적 지원과 제도 마련이 필요하다.

4.4 국가재난안전 전문연구기관의 확대

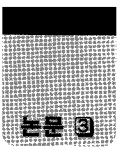
재난안전기술개발의 활성화를 위해서는 국가 R&D를 선도하고, 국가 위기/재난 전문컨설팅 기관으로 안전 서비스 창출하며, 국내외 재난안전 네트워크 구축하고, 미래 재난을 대비하는 다학제적인 연구역량을 가진 전문연구기관이 필요하다.

그러나 현재 재난안전관련 국내 유일의 국립연구기관인 소방방재청 국립방재연구소는 국내의 타 국립연구기관보다 인력 및 예산 등 연구환경이 매우 열악한 상태로 최근의 사회적인 재난안전분야의 관심과 다양한 연구수요에 대응하기 어려운 현실이다.

따라서 재난현장실험과 첨단 소프트웨어를 활용한 한국형 방재기준을 조기에 제시하고 재난관리 원천기술의 독자개발과 세계 선도형 기술수준 선점하기 위해서는 국립재난안전과학원(가칭)과 같은 보다 확대된 조직과 실험시설 등이 신설되어야 하며, 이를 통해 과학적 재난 대응과 안전한 삶을 보장하는 다학제적 영역으로 R&D 확대하여 국가 재난안전관리를 위한 종합적 과학방재기반을 구축하여야 할 것이다.

5. 결론

우리나라는 그동안 전세계적으로 유례가 없는 압축적인 속도로 경제적인 발전을 이루어 온 것이 사실이지만 이로 인해 압축적인 재난을 우리는 해마다 겪고 있는 것을 우리는 생활속에서 경험하고 있다. 특히 경제성장의



과정속에서 사회 모든 분야에 대한 균등한 발전, 즉, 경제적, 기술적, 국민의식 등이 고르게 발전되어야 했지만 경제성장위주의 정책속에서 특정분야만이 발전함에 따라 사회불균형이 초래되고, 기형화된 것 또한 사실이다.

21세기 급변하는 환경과 사회여건 속에서 우리 사회가 건전하게 생존할 수 있는 방안을 모색하여야 하며, 이를 위한 방재정책과 기술개발을 그 어느때 보다 서둘러야 할 것이며, 이를 현실에 실천할 수 있는 행정조직과 전문성이 요구된다.

이제는 인간중심의 세계관에서 자연중심으로, 인간이 자연의 일부로서 존재하는 생태적 세계관으로서의 전환이라는 Top Down 방식의 기본틀 전환을 통해 모든 것

이 안전하기 전까지는 어느 하나도 안전할 수 없다는 안전에 대한 의식을 가질 필요가 있다.

우리는 최근 중국 대지진, 미국 허리케인, 남아시아 지진해일, 미국 911 테러 등 국가와 국민을 위협하는 대형 재난들의 참혹함을 직접 경험하고 있으며, 이는 단지 인접 국가만에 문제가 아니라는 것을 간과해서는 안될 것이다. 국가와 국민의 안정적인 발전과 선진화를 위해서는 국가 방재역량을 강화하고 미래를 대비하는 과학방재기반구축이 반드시 필요하며, 국가는 한시적이고 정치적인 논리에 근거한다기 보다 과학적이고 경제적인 논리에 의한 장기적이고 종합적인 예방중심의 재난안전관리체계를 구축하여야 할 것이다.