

# 일본 지진 재해와 한일터널 계획

후지하시 겐지 | 일한터널연구회 상임이사

지난 3월 11일에 일어난 일본 동북지방 태평양 지진 재해와 관련, 한국 정부와 한국 국민 여러분의 커다란 위문과 지원에 대해 일본국민으로서 진심으로 감사를 드린다.

지진 해일 재해로부터 3개월 지났는데도 아직 복구의 전망마저 보이지 않고, 후쿠시마 제1원자력 발전소는 현재도 위험한 상태가 계속되고 있다.

이번 지진은 마그니튜드 9라는 매우 강한 지진에다가 해저하 플레이트(판,板)형 지진에 의한 큰 해일이 발생함으로써 전대미문의 피해를 초래했다. 이에 대한 상세한 내용은 이미 많은 미디어로 소개가 돼 생략하겠다. 여기에서는 3·11 동일본 대지진을 포함한 자연재해와 한일터널 계획에 대해 어떠한 고찰이 이루어져야 할 것인가를 일본 입장에서 논해보겠다.

## 일본국토의 재해 환경과 그 특징

일본은 긴 반달 모양의 열도이며 태고부터 지진과 쓰나미 등 자연재해에 취약해 국민들이 많은 고민을 해왔다.

일본 국토 면적은 전세계의 0.25%를 차지하는 데 반해, 자연재해에 의한 피해 총액은 세계 전체의 15% 이상(1970~2004년)에 달해 '자연재해 대국'이라고도 할 수 있다.

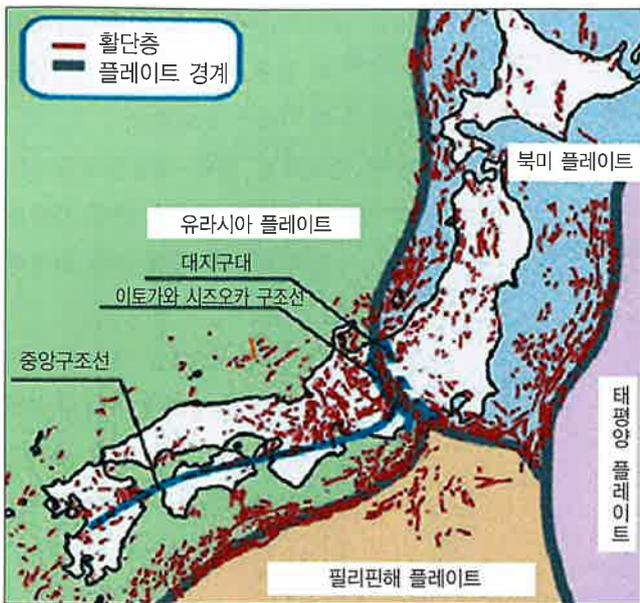
위치, 지형 지질, 기상 등 자연 조건에 인한 태풍, 지진 해일, 집중호우에 의한 토사 재해, 화산 분화 등에 의한 피해는 해마다 연중행사가 되고 있다.

이러한 자연 환경은 일본인의 독특한 자연관을 길러 왔고, 특히 위정자에게는 국토 형성, 즉 사회자본 정비에 대한 전통적이라고도 할 수 있는 생각 방식을 만들어 왔다. 그것은 근대에 와서 다소 희미해졌지만 역시 자연계에 대한 의경심이라는 것을 근저에 더욱 가지게 되었다.

일본의 공공 사업 예산이 세계적으로도 돌출되어 있는 것을 지적 받는 것은 단순히 정치적인 이유 만이 아니라 이러한 자연환경과의 관계 속에서 생긴 역사적인 일이라고도 할 수 있다.

물론, 우리 일본 사람은 이러한 다양한 자연환경으로부터 타국에서는 얻을 수 없는 혜택도 많이 받아 왔다. 일본 해

일본에 위치한 4개의 플레이트(판)



자료 : 일본 국토교통성

안선 길이는 그 어느 나라보다 길고(단위면적 당으로는 한국의 4배, 미국의 45배, 영국의 2배), 우수하기로 세계적으로 이름이 나 있다. 이로 인해 많은 양항(良港)과 아름다운 관광지를 가지며, 특히 화산 지역에서는 양질의 온천에 의한 관광 자원이 풍부하다. 넓은 해역에 포진해 있는 수심 4천m급의 해구나 트로프에 의한 약동적인 해저지형은 수많은 해양생물의 낙원이 되고 있다(작년 일본해역은 세계에서 가장 많은 종류의 생물이 서식하는 것으로 인정받았다).

#### 4개의 플레이트로 나뉜 일본열도

아시다시피 일본열도는 유라시아 플레이트(판), 필리핀해 플레이트, 북미 플레이트, 태평양 플레이트 등 4개 플레이트에 끼워진 듯이 위치하고 있다. 이것은 텍토닉스가 대단히 큰 기세로 활동하고 있음을 의미한다. 전술한 바와 같이 변화가 풍부한 풍토를 형성해 또 그것이 지진 해일, 화산에 의한 재해를 일으키고 있는 요인이 되어 있는 것이다.

1960년대 후반에 겨우 논의가 시작된 플레이트 텍토닉스 이론은 최근에 와서야 대륙이동설과 함께 지구물리학 분

야에서 시민권을 얻었다. 우리가 한일터널 연구를 시작한 1980년대 전반만해도 플레이트 텍토닉스 이론을 비판하는 서적이 많았다.

그 흐름이 결정적으로 정착된 것은 2000년대에 들어와 GPS가 일반적으로 개방되어 일본에서도 측량법이 '일본 측지계'로부터 '세계 측지계'로 변경되고 나서부터다(2001년 6월).

이제 국토지리원은 일본 전 국토에 전자 기준점을 배치해 국토의 움직임을 리얼타임으로 파악하는 것이 가능하게 되었다. 이 때문에 일본 국토 전체의 텍토닉스가 상당히 높은 정밀도로 확인할 수 있게 되었다.

예를 들면 일본 국토는 1년에 2~10cm 정도 각 플레이트에 상응해서 이동하고 있는 것이 확인된 것이다.

이번 지진 재해를 관찰해 보면 재해지역에서는 수년간 서쪽으로 1년에 8cm 정도의 이동을 볼 수 있다. 이것이 이번 지진으로 최대 5m 이상이나 동쪽 방향으로 돌아가는 이동이 있었다는 것이다.

이러한 일로 동일본 재해지역에서는 그만한 재해를 상정해서 경계와 방재 의식을 다른 지역보다 키워왔지만, 예상은 훨씬 웃도는 지진과 해일에 습격을 당하고 만 것이다.

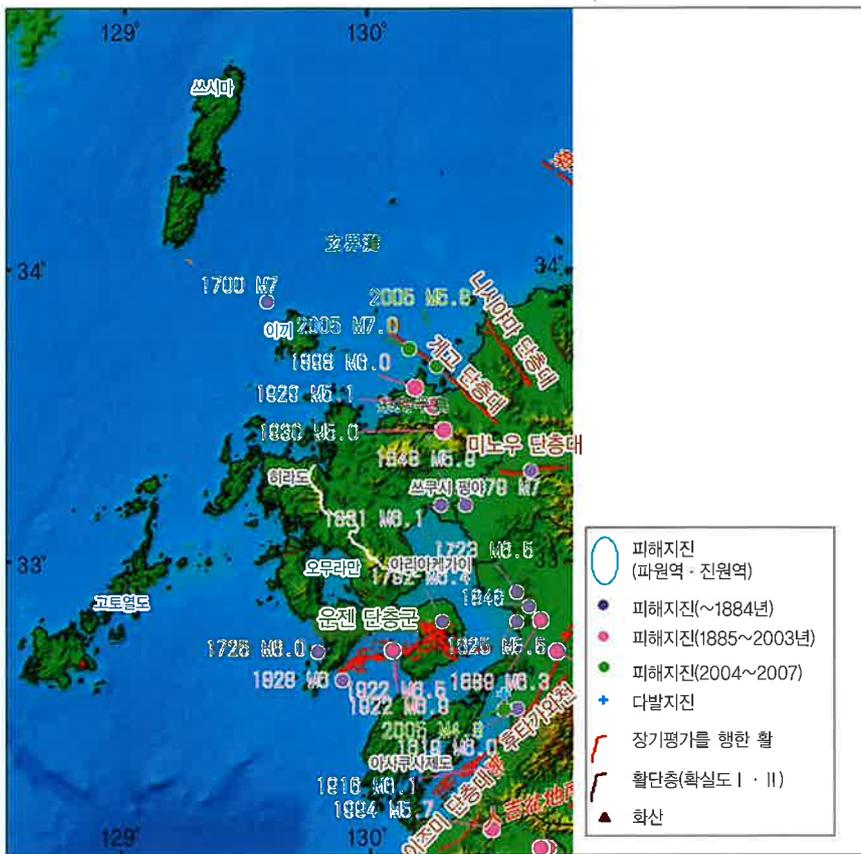
#### 한일터널 계획과 자연재해

전술한 지진 해일 이외에도 또 다른 자연재해들이 있지만 다음은 '한일터널 계획에서 본 자연재해'에 대해 살펴 보겠다.

보통 방재 계획의 입안은 과거의 역사를 더듬어서 대상지역 사례를 기초로 실시하지만, 해당 지역은 일본국토 전체 지리에서 보면 변경지역이기 때문에 사례 자료가 비교적 적은 편이다.

그런 가운데서 1983년 일한터널연구회 초대회장인 사사야스오씨를 중심으로 지질학의 거장이라고도 할 수 있는 전문가들에 의해 북부 규슈, 즉 한일터널 계획 예상지역의 지질 조사와 연구를 착수한 것이다.

그 중에서도 고인인 규슈대학 명예교수 야마자키 타쓰오



일본의 주요 단층대(斷層帶)를 나타낸 그림

씨는 당 연구회 규슈 지부 부지부장으로서 우리의 조사 연구 활동을 정열적으로 지도해 주었다.

이러한 조사연구 활동 결과, 자연재해에 관한 것으로는 태풍, 그에 따른 수해 및 사태, 화산활동과 분출물에 의한 각종 재해, 그리고 이번에 문제가 된 지진 해일 등과 연관된 한일터널 계획의 영향에 대해 학술적인 검토를 할 수 있었다.

이 코너는 그 조사연구를 보고하는 자리가 아니기 때문에 그 일부를 개략적으로 설명하겠다.

우선 태풍에 의한 영향은 아시다시피 규슈 오키나와 지방은 태풍 상습지대이며 매년 어디선가 태풍 피해가 발생한다. 풍우에다가 제4기인 젊은 지층과 험한 하천은 태풍 재해에는 극히 취약한 체질이라고 할 수 있다.

다음으로 화산에 의한 재해로는 규슈 중남부에 활화산이 집중되어 있는데 옛 '수서왜국(隋書倭國)' 전에서도 규슈 화산에 대해서 흥미롭게 기록되어 있고 홋카이도 화산과 함께

일본의 명승지가 되어 있다. 그에 따른 재해도 많아 최근에는 운젠 후젠다케의 분화에 의해 많은 희생자와 도로, 가옥, 농작물 등의 피해가 발생했다.

일단 한일터널 계획 해당지역에서는 거의 영향은 없다고 보지만, 규슈 사람들에게는 온천지 이용과 함께 공존 관계에 있는 것 같다.

마지막으로 지진 및 해일 재해에 대해서 이번 동일본 지진 재해에 의해 규슈에서도 적극적인 반응이 있었고, 각 자치단체에서는 갑자기 방재 의식이 높아졌다.

지진 메카니즘은 복잡하지만 기본적으로 지각 단층에 의하는 것과 플레이트의 가라앉기에 의한 플레이트 경계형으로 나뉜다.

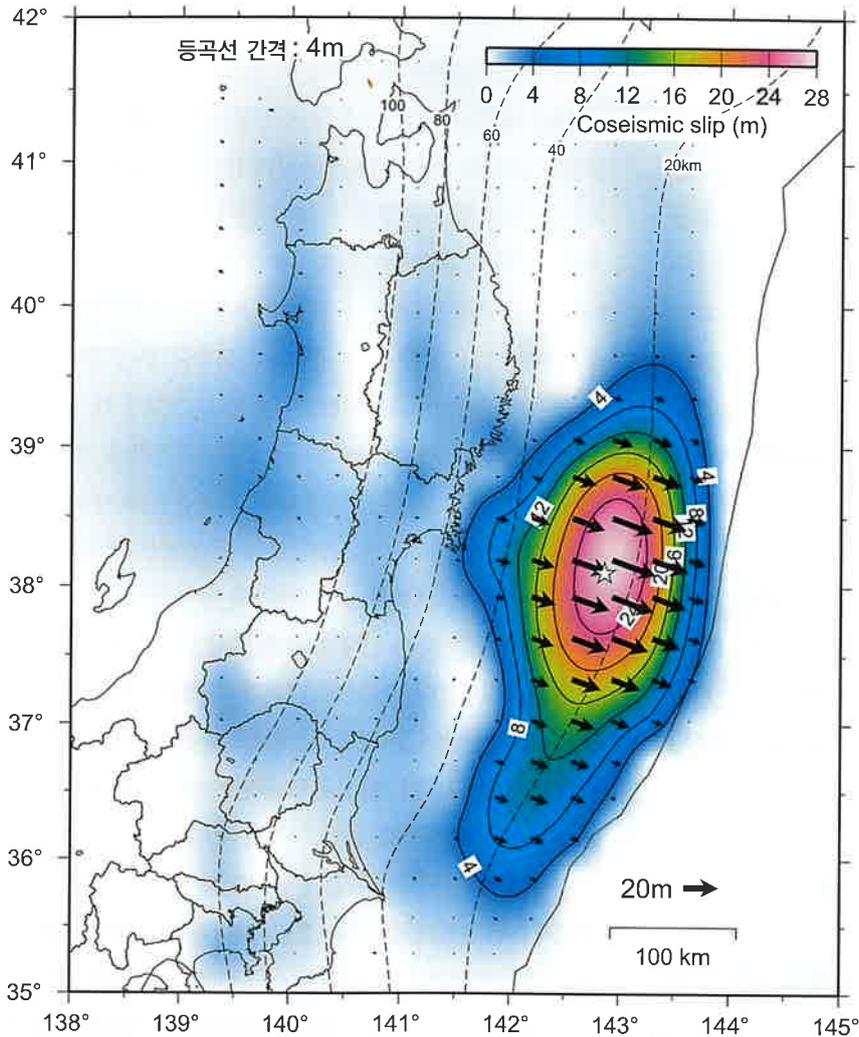
플레이트 경계형은 미야자키현 앞바다 필리핀해 플레이트가 가라앉음으로 인해 지진 해일이 일어나며 지각형으로는 화산 지역인 내륙부 단층에 의해 지진이 발생할 것이라고 생각된다.

지진 예지에 관한 정보가 공개되고 있지만 한일터널 계획 지역에는 그다지 큰 영향이 없을 것으로 보인다. 1700년 이키(壹岐) 북서 해역에서 마그니튜드 7 급의 지진이 있었고 나가사키현에서도 피해가 있었지만 자세한 자료는 없다. 그때에는 한국측에서도 피해가 있었던 것 같다. 진원지는 좀더 북쪽인 한국에 가까운 장소일지도 모른다. 향후 연구가 필요하다. 그동안 지진에 의한 터널의 피해는 비교적 적었지만 이번 동일본 지진으로 해일 대책에 대한 연구가 더 필요한 것으로 지적되고 있다.

### 한일터널은 지진 영향 안 받아

일본에서는 각종 매스미디어에 의해 굉장히 많은 지진 해일 관련 보도가 나오고 있다. 그런 가운데 한일터널 계획을

3·11 일본 동북지방 태평양 먼 바다 대지진 진앙지  
 플레이트 경계면상  
 지진때의 미끄러짐 분포모델  
 자료기간 : 2011. 03. 10~2011. 03. 12



☆ : 대지진 때의 미끄러짐  
 순간 진도는 9.0 (강성률 40GPa)

자료 : 일본 국토지리원

논의하는 것을 망설이게 되는 분위기가 있다.

그러나 이럴 때일수록 초거대 프로젝트에 대해 진지하게 논의해야 한다고 생각한다.

이번 일본 지진 재해는 기본적으로는 천재지변이다. 그러나 한국에서도 관심을 가지고 있는 도쿄전력 후쿠시마 제1원자력발전 사고는 천재지변이라고 하기보다 인재라는 면이 강한 것 같다.

일본 원자력발전은 1970년 전후 동서냉전 중에 원자력의 평화적 이용으로 시작됐으며, 당시 에너지 정책의 주목 받는 기술이었다. 오늘날에도 원자력 발전소는 세계에서 첨단 기술이 집약된, 말하자면 근현대 문명의 상징이라고도 할 수 있다. 그토록 초거대 기술이 단 몇 분 동안 발생한 지진과 수시간 뒤에 밀어닥친 해일에 의해 쉽게 붕괴되었고, 3개월을 경과한 지금까지 아무도 그것을 컨트롤할 수 없는 상황에 처했으니 유감이다.

지금 우리는 원자력 문명을 향수하고 있는 상황에서 이것을 어떻게 받아들여야 할 것인지 난감하다. 일본에서도 논의를 많이 하고 있고, 유럽에서도 이탈리아를 비롯해 원자력 발전을 둘러싸고 국민투표를 하고 있다.

한일터널도 첨단 기술이 집약된 초거대 프로젝트인 만큼 건설 과정에서 적잖은 시행착오가 뒤따를 것으로 예상된다. 이것을 생각할 때 이번 동일본 대지진은 자연과 공존·공생해야 한다는 우주의 대원

칙을 재확인했다는 점에서 앞으로 이를 위한 인간의 지혜를 모으고, 더 근원적인 자연재해 극복 방안을 모색하는 계기로 삼아야 할 것이다. ㊸

# 日本の震災と日韓トンネル計画

特定非営利活動法人  
日韓トンネル研究会  
常任理事 藤橋健次

3月11日に起きた東北地方太平洋沖地震災害に関して韓国政府並びに韓国国民の皆さま方の多大なるお見舞いと、励まし、ご支援を頂き日本国民の一人として心から感謝とお礼を申し上げます。

既に、地震津波災害から2か月あまり経っていますが、未だに復旧の見通しさえつかず福島的第一原子力発電所にいたっては危険な状態が現在も続いている状況です。

この度の地震は、マグニチュード9という超巨大な地震に加え海底下のプレート型地震による大きな津波の発生が未曾有の被害をもたらしました。これらの詳細については多くのメディアで紹介されていますので、今回ここではこうした自然災害と日韓トンネル計画についてどのような考察がなされるべきかを日本側の立場から3.11の災害も踏まえて論じて見たいと思います。

## 日本国土の災害環境とその特質

日本の国土は、長い弧状の列島にあり太古より自然災害には非常に脆弱な国土として国民を悩ませてきました。

日本は、国土面積が全世界の0.25%を占めるのみであるにもかかわらず、自然災害による被害総額では世界全体の15%以上（1970～2004年）にも上る自然災害大国ともいえます。

おかれた位置、地形地質、気象等の自然条件より台風、地震津波、集中豪雨による土砂災害、また火山の噴火による被害等には毎年のように悩まされて来ました。

このような自然環境が日本人独特の自然観を育んでもきましたが、特に為政者には国土形成即ち社会資本整備に対する伝統的ともいえる考え方を産み出してきました。それは、近代になり薄れても来ましたがやはり自然界に対する畏れというものを根底に持つようになったのです。

これについての具体的な逸話には事欠かないのですが、日本の公共事業に費やされる予算が世界的にも突出していることを指摘されるのも、単に政治的な理由ばかりではなくこうした自然環境との関わりの中かで生じた歴史的なこととも言えそうです。

勿論、我々日本人はこのような自然から他国では得られない恵みも多く受けてきました。特に、日本の海岸線の長さは世界的にも有数な（単位面積当たりでは韓国の4倍、アメリカの45倍、英国の2倍）国土として多くの良港と、風光明媚な観光地を持ち、幾多の火山地域では良質な温泉による観光資源にも恵まれています。また、広い海域では水深が四千メートル級の海溝やトラフによるダイナミックな海底地形は多くの海洋生物の楽園として育まれて来たのです。（昨年、日本海域では世界で最も多くの種類の生物が生息する海域として認定された）

## 4つのプレートに挟まれた日本列島

よく知られるように、日本列島はユーラシアプレート、フィリピン海プレート、北米プレート、太平洋プレートの4つのプレートに挟まれるように位置しています。この事はテクトニクスが非常に勢いで活動していることを物語り、先にのべたようにバリエーションに富んだ風土を形成し、ま

たそれが地震津波、火山による災害を引き起こしている要因ともなっているのです。

ところで、このプレートテクトニクス理論が大陸移動説とともに地球物理学の分野で市民権を得られたのはつい最近のことで、1960年代の後半漸くまともに議論されるようになったばかりですが、我々が日韓トンネルの研究を始めた1980年代の前半、まだ多くのプレートテクトニクス理論批判の書物が出ていたのを記憶しています。

その流れが決定的なものとなったのは、2000年代に入りGPSが一般に開放され、日本でも測量法が日本測地系から世界測地系に変更されてからです。(2001年6月)

これにより、国土地理院は日本全土に電子基準点を配備し、国土の動きをリアルタイムで把握することが可能になることによって日本の国土全体のテクトニクスが相当程度の精度で確認できるようになりました。

一例を挙げますと、日本の国土は一年に2センチから10センチ程度各々各プレートに相応して移動していることが確認されたのです。

今回の震災に則して見ますと、被災地域ではこの数年、西へ年に8センチ程度の移動が見られこれが今回の地震で一挙に最大で5メートル以上もの押し戻しともいえる移動が東方向に見られたということです。

これらのことから、被災地域ではそれなりの災害を想定し、警戒と防災意識は他の地域以上のものがあつたのですが、その予想をはるかに上回る地震と津波に襲われたのでした。

## 日韓トンネル計画と自然災害

以上述べてきた地震津波以外にも自然災害はありますが、以下では日韓トンネル計画から見た自然災害について述べて見たいと思います。

通常、防災計画の立案は、過去の歴史をたどり対象地域の事例をもとに行いますが、実は我が当該地域は日本国土全体の地理からすると辺境地でもあることから事例の資料が比較的少ない地域でもあります。

そうしたなかで、1983年日韓トンネル研究会初代会長の佐々保夫氏の呼び掛けで九州における地質学の大家ともいえる先生方による北部九州、すなわち日韓トンネル計画の予想地域における地質調査と研究が始められたのです。

そのなかでも、既に鬼籍に入られました九州大学名誉教授の山崎達夫先生は当研究会九州支部の副支部長として我々の調査研究活動を精力的に指導してくださいました。

こうした調査研究活動の結果、自然災害に関するものとしては、台風、またそれによる水害および土砂災害、火山活動と噴出物による各種の災害、そして今回問題となった地震津波など、これらの日韓トンネル計画への影響について学術的な検討を行うことができました。

このコーナーはその調査研究を報告する場ではありませんので、それらの一部を概略的に述べて見たいと思います。

まず台風による影響ですが、ご承知のように九州沖縄地方は台風の常襲地帯で、毎年どこかで台風の被害が発生しています。風雨に加え、第四期の若い地層と急峻な河川は台風災害にはきわめて脆弱な体質といえます。

次に火山による災害では、九州中南部に活火山が集中していますが、かつて『隋書倭国』伝でも九州の火山について興味深く記されており北海道の火山とともに日本の名勝地にもなっています。それによる災害も多く、最近では雲仙普賢岳の噴火により多くの犠牲者と道路家屋、農作物等の被

害が発生しています。

とりあえず、日韓トンネル計画に該当する地域では殆んど影響はないとみられますが、九州の人々にとっては温泉地の利用等とともに共存関係にあるようです。

最後に地震および津波災害についてですが、今回の東北の震災により九州でも過剰なほどの反応があり、各自治体ではにわかに防災意識が高まってきました。

地震のメカニズムは複雑ですが、基本的に地殻型の断層によるものと、プレートの沈み込みによるプレート境界型に分けられます。

プレート境界型は、宮崎県沖のフィリピン海プレートの沈みこみによる地震と津波が考えられ、地殻型では火山地域の内陸部の断層によって地震が発生すると考えられています。

地震の予知に関する情報が公開されていますが、日韓トンネル計画の地域についてはあまり大きな予想はなされていません。

過去の地震については、1700年に壱岐の北西海域でマグニチュード7クラスの地震があり長崎県でも被害が発生したようですが、詳細は分かっていないようです。この時には韓国側でも被害が出たようで、もしかしたら震源地はもっと北の韓国に近い場所かも知れません。今後の研究が必要です。

\* 地震によるトンネルの被害は比較的少ないものの、今回の東日本大震災において津波対策に一層の配慮を必要とすることが指摘されている。

## おわりに

日本では、各種のマスメディアにより夥しい地震津波関連の報道がなされています。そんななかで、日韓トンネル計画を論議することが憚られるようなふんいきがあります。

しかし、こんなときだからこそ超巨大プロジェクトについて真剣に議論するべきだと考えます。

今度の日本の震災は基本的には天災です

しかし、韓国でも関心が持たれている東京電力の福島第一原発の事故は天災に加えて人災という面が強いようです。

日本の原子力発電は、1970年前後の東西冷戦のさ中、原子力の平和利用として当時エネルギー政策の花形でした。そして今日、原子力発電所は世界中でも技術の粋を集めた、まさしく近現代文明の象徴ともいえるものです。それが、超巨大とはいえたった数分の地震と、数時間の後に押し寄せる津波により脆くも崩壊し、そして、三ヶ月を経過した今でもそのコントロールが難しい状況なのです。今我々はその文明を享受している者としてこれをいかに受け止めるべきか。日本では議論百出し、ヨーロッパでもイタリアをはじめとして原発を巡り国民投票が持たれています。

日韓トンネルという超巨大プロジェクトについても先端的な技術の集約と開発の積み重ねが必要となります。これ等のことを考える場合、今回の東日本の大震災は自然と共存し、共生を必要とする人類の英知を結集して克服する課題であり、おおいに議論する良い機会であると考えます。