

세계평화도로재단

[ 지성 100인  
한일 해저터널을 말하다 ]



새로운 세상의 숨  
신세림출판사



## 아시아와 유럽 잇는 ‘평화의 터널’

한일터널은 한일관계의 새로운 미래를 열고 동아시아 제휴를 강화하는 상징적인 프로젝트이다. 그런 점에서도 이 프로젝트는 반드시 추진할 필요가 있다. 2010년 10월에 한일 양국 지식인 26명이 발표한 ‘한일 신시대 공동 프로젝트 보고서’는 ‘해저터널 추진’이라는 항목 아래 그 필요성을 역설하고 있다. 보고서에는 양국 정부에 21개 과제를 제시하고 있지만 한일 관계 개선을 위해 제안된 하드웨어 부분은 한일터널뿐이란 점에 주목하게 된다.

한일터널이 실현되기 위해서는 한일 양국 국민이 이 프로젝트에 대해 이해의 폭을 넓히는 것이 무엇보다 중요하다. 따라서 양국의 많은 분들이 마음을 열고 서로 교류를 넓혀가는 것은 물론, 이 프로젝트에 대해 찬



노자와 타이조(野澤太三) |

일한터널연구회 회장(전 법무부 장관, 공학박사)

성하는 사람들을 확산시킴으로써 서로의 연결 고리를 넓혀 나가는 것이 절실한 과제이다.

유러터널은 영국과 프랑스의 양 국민이 유럽연합(EU)이라는 틀 안에서 이제 두 번 다시 전쟁은 하지 않겠다는 제도적 장치가 만들어진 단계에서 처음으로 정상끼리 악수를 할 수 있었고, 유러터널이 건설되면서 EU는 더욱 활기를 띠게 됐다. 그런 점에서 한일 양국도 경제뿐만 아니라 유럽 의회나 북대서양조약기구(NATO)와 같은 정치, 안전 보장 측면에서 보다 견고한 틀을 만들어 영불 관계 수준까지 끌어올릴 필요가 있다. 그렇게 되면 한일터널 건설도 가능하게 될 것이고 동아시아 공동체 형성도 기대할 수 있을 것이다.

### 양국 국민 마음의 앙금 해소가 우선

유러터널이 건설되기까지는 약 200년이 소요됐다. 한일터널은 20세기 중반부터 건설의 필요성이 제기되기도 했지만, 민간 주도로 한일 양국이 관심을 갖기 시작한 것은 1980년대에 들어서면서부터이다. 1990년에는 노태우 대통령이 일본 국회 연설에서 한일터널의 필요성을 강조했다. 한일 양국의 정상은 그 후에도 이 문제에 서로 언급했다. 그러나 양국 사이에는 역사적으로나 국민 정서상으로 앙금이 남아 있기 때문에 한일터널이 실현되기까지는 양국의 각계각층이 서로 마음을 터놓고 교류하는 것이 중요하다고 본다.

한일터널 건설을 놓고 지금까지 많은 논의가 있었지만 아직도 그것으로는 충분하지 않다. 이 메가 프로젝트를 실현시키기 위해서는 이제 기

본으로 되돌아가서 각국의 해저터널 건설의 선례나 실례를 배우는 것은 물론 앞으로의 기술적 가능성과 경제적 전망을 분명히 짚어야 한다. 그러한 토대 위에서 한일 양국 국민의 이해와 찬동을 끌어내야 한다. 그러기 위해 한일 양국 전문 연구자와 관련 단체가 참여한 가운데 기술적, 경제적, 사회적 차원에서 해저터널 건설의 필요성을 분석하고, 한일터널이 양국에 끼치게 될 전망을 정확히 공표하는 것이 지극히 필요하다고 본다.

한일 양국 사이에 터널이 완성되면 사람이나 화물, 차량의 교류가 활발하게 될 것이다. 더구나 배나 비행기를 타는 것보다도 터널을 이용하는 편이 빠르고, 게다가 값싸게 왕래할 수 있다면 양국의 교류는 비약적으로 확대될 것이 틀림없다. 세이칸터널이나 유러터널을 보더라도 짐이나 화물을 운반할 경우 배보다 빠르고 비행기보다 운임이 싸다는 것이 드러나고 있다. 사람의 이동이라는 측면에서는 터널을 중심으로 500km 정도의 지점까지는 어느 교통 수단보다 가장 큰 효력을 발생하게 된다는 것이 밝혀지고 있다.

현재는 한일 양국의 터널로 국한되지만, 장래는 북한을 경유해 중국과 도 연결될 수밖에

없을 것이다. 따라서 물류 면에서도 비행기보다 대량으로 운송하는 것이 가능하고, 게다가 값싸게 화물을 보



한국 고속철 KTX 질주 모습

낼 수가 있다. 또 배보다 빨리 보낼 수 있어 터널 수송은 매우 효율적이라고 판단된다. 한일터널은 물류가 주축이 되고, 거기에 차량의 이동과 인적 교류가 동반된다고 볼 수 있다.

## 기점은 후쿠오카 종점은 부산

터널 안을 무엇이 달리는가에 대해서도 짚어볼 필요가 있다. 물론 철도나 도로, 리니어 모터카 등 선택사항은 여러 가지가 있지만 실제로 실행 가능한 안을 만들어야 한다. 세이칸터널이나 유러터널에서 이미 경험한 것처럼 철도터널이 적절하며, 현실적으로는 일본의 신칸센과 한국의 KTX가 상호 운행하는 터널이 될 것으로 전망된다. 리니어 모터카는 고속 주행이나 경사가 심한 구간에서 주행하는 것도 가능하고, 발상도 뛰어나지만 아직 실험 단계에 머물러 있기 때문에 해저터널로 적합한지 여부는 미지수이다.

도로 터널로 활용하는 연구도 거듭돼 왔지만 10km에서 15km 마다 배기용 인공 섬이 필요하고 수심이 150m라는 것을 생각하면 약간 무리



일한터널연구회에서 제안한 한일터널 3개 노선도

가 있다. 또 운전상의 심리적인 문제 까지 생각할 때 자동 주행은 어려울 것으로 본다. 도로로의 기능은 셔틀 열차에 의해 자동

차를 운송할 경우 충분히 이뤄질 수 있기 때문에 도로의 대체 기능은 대부분 실현될 수 있다.

한일터널은 사람과 화물 양쪽 모두 교통 수요에 대응할 수 있는 것이 중요하고, 유러터널에서 그 효과가 실증된 카 트레인 방식인 셔틀 열차를 터널 부분에서 달리게 하면서 도로 기능을 겸비하는 철도터널이 현실적이라고 생각된다.

노선의 선정은 터널 건설비를 구체적으로 책정하고, 앞으로 어떻게 운용할 것인가 하는 계획을 세우는데 가장 중요한 과제이다. 터널의 시점이나 종점은 경제적으로도 발달되고 인구 배치가 가장 뛰어난 도시를 선택할 필요가 있다. 노선은 해저를 지나게 된다는 난점을 극복하기 위해 건설과 보수를 고려해 선정해야 한다. 특히 해저부는 최대 거리가 짧고 수심이 얕은 곳을 선정하는 것이 중요하다.

한일터널의 일본 기점이 가라쓰로 되어 있지만 실제 노선으로는 볼 때는 후쿠오카가 기점이 된다. 도중에 이키, 대마도, 거제도를 경유하며 한국 측 종점 기점은 부산이다. 기점, 종점은 철도나 고속도로, 공항, 항만 등 양국의 기존 인프라를 최대한 활용할 수 있는 곳이 돼야 한다. 그러기 위해 야드(yard)로 불리는 환적 기지를 터널 개구 부근에 설치해 차량의 하역이 가능하고 화물을 취급하는 발착선이나 하역선, 대피선 등을 확보해 하역이 신속하게 이뤄질 수 있도록 해야 한다. 고속열차와 저속열차의 분리로 열차 운행의 효율화를 도모할 필요도 있다.

노선 종단을 결정하는 큰 요소는 터널 경사도와 해저 지형이다. 터널 경사도는 신칸센과 화물열차의 운행을 고려할 때 12~15%로 설정함으로써 속도나 견인 정수(定數)가 저하하지 않게 배려한다. 터널 상단에서

해저까지 지층 두께(土被)는 산악 공법에 의한 굴착 가능성과 터널의 안전성을 확보하기 위해 100m는 필요하다. 또 이끼, 대마도, 거제도의 각 역은 모두 지상역으로 하되 시공 기지나 차량 기지로 이용할 수 있도록 한다.

일본 세이칸터널은 복선 단면이며 대단면 터널 하나에 왕복 궤도가 깔려 있다. 이것은 산악 공법을 전제로 주로 액체 주입 작업의 효율화를 고려해 하나로 집약했기 때문이다. 한편 유러터널은 단선 병렬형으로, 비교적 소단면 단선 터널을 2개로 뚫어 양쪽 모두 왕복할 수 있게 되어 있다. 터널 도중에는 한쪽 단선에서 다른 쪽 단선으로 열차를 바꾸는 시사스크로싱(Scissors Crossing)이 있어 보수나 터널 내 화재 발생 등 만일의 사고에 대응할 수도 있다. 한일터널의 경우 수심이 깊고 수압도 높기 때문에 터널 굴착이나 보수 면에서 소단면이 유리하고 열차가 스쳐 지나갈 때의 안전성 확보를 위해 유러터널식 단선 병렬형이 적합하다고 생각

된다. 단면 형상은 지질 성질과 상태나 공사 비용 등도 고려해서 결정하게 될 것이다.

한일터널 최심부는 대마도와 한국 간 해협이며, 수심은 대체로 160m에서 230m정도이다. 세이칸터널이나 유러터널에 비해 상당



일본 고속철 신칸센이 역에 정차해 있다.

히 깊다. 시공법은 터널 볼링 머신(TBM) 공법을 중심으로 한 실드공법의 고속 굴착이 필요하다. 물론 일부는 산악 공법, 매우 얕은 곳은 부분적으로 침매 공법도 검토하는 등 3가지의 공법이 채택될 것으로 보고 있다. 굴착 기간은 착공 후 10년을 전망하고 있다. 공법 선정에는 무엇보다도 해저터널 건설의 가능성이 가장 높고 안전한 시공을 하는 것이 우선이며, 아울러 장래 사용법, 이용 효과를 고려해 시공하는 것이 중요하다.

### 총 건설비용 10조엔…양국 공동사업으로 추진

한일터널 건설비용은 약 10조 엔을 전망하고 있다. 한일터널 건설이 실현되기 위해서는 가장 먼저 건설에 필요한 기술적 문제를 구체적으로 짚어보고, 수지 채산이 맞는 운영 구조를 구축할 필요가 있다. 한일터널은 해저를 안전하게 굴착함으로써 안정된 운행이 가능하도록 하기 위해서는 많은 투자가 필요하다. 이 투자비용이 운영비용에 전가된다면 경영 전망은 어두울 수 있다. 유러터널은 전액 이자를 부담하는 민간 자금에 의해 건설되면서 그 이자를 갚는 것이 도저히 불가능하게 되자 53%의 채권을 포기함으로써 정상화하는 길을 걸었다. 일본 세이칸터널은 당초 정부 재정투융자의 차입금으로 건설됐지만 국철 개혁안으로 인해 전액 나라 부담으로 대체함으로써 공공사업으로 전환했다. 또 펌프 교체 등 고액 보수비는 국가에서 3분의 2를 부담하고 있다.

지금 건설 중인 정비 신칸센 1500km는 기본적으로는 국가 공공사업으로 자리 매김하고 있다. 국가 3분의 2, 지방 3분의 1의 공적 자금으로 건

설해 운영 주체인 JR은 수익 범위의 사용료만 대출료로 지불하는 상하분리방식을 채택하고 있다. 이 구조 덕분에 수송량이 적은 정비 차원의 신칸센도 모두 채산이 맞게 건설되고 있다. 한일터널도 한일 양국의 공공 사업으로 하되, 필요에 따라 유지 관리도 정부가 보증함으로써 경영 안정을 도모할 필요가 있다. 그래서 인프라 건설과 보유는 공적 주체가 담당하고 운영은 민간이 맡는 상하분리방식의 도입이 효과적이다.

대마도와 한국 사이 대한해협은 한일터널 중에서 기술적으로 가장 주의해야 할 구간이다. 그 깊이는 160m에서 230m정도로 보고 있다. 이 지역은 한일 양국 국경을 통과하기 때문에 정밀하고 광범위한 조사가 이뤄지지 않고 있다. 따라서 정확한 해저지형 조사를 실시해 가능한 한 얕고 지질이 양호한 노선을 찾을 필요가 있으며, 양국 공동 프로젝트로 시행하는 것이 중요하다. 지금까지 일본 측에서는 오랜 세월에 걸쳐 대마도에서 한국에 이르는 3가지 노선안이 병렬적으로 제안됐지만 실행 단계에서는 하나로 좁힐 필요가 있으며 지금 그것이 최대의 과제이다. 이러한 목적을 달성하기 위해서 지금 한일 양국이 공동으로 조사를 실시해야 한다. 해저 지형, 지질, 수심 등 필요한 데이터를 갖춰 공동으로 최적 노선을 선정하는 것이 필요하다.

동아시아 지역은 향후 비약적인 발전이 기대되고 있다. 한일터널은 물류를 기반으로 동아시아 경제 공동체를 실현하는 구체적인 프로젝트로서 큰 가능성을 지니고 있다. 머지않아 북한이나 중국도 참가함으로써 동아시아 공존공영 시대가 도래하기를 간절히 염원해 본다. 한일터널은 앞으로 시베리아철도나 실크로드와 연결함으로써 유럽으로 나가는 길을 열어갈 가능성도 갖추고 있다. 해로를 경유하는 것보다 육로에 의

해 거리나 시간, 비용을 줄일 수 있는 노선이 열림으로써 아시아와 유럽 등 전 세계를 연결하는 ‘평화의 터널’(Peace Tunnel)’로서 일익을 담당 할 것으로 기대하는 것이다

한일 신시대 아젠다 21		
한일 관계	국제 정치	국제 경제
역사화해 노력	공생 복합 네트워크 강화	공생 범영 네트워크 구축 연구
고위급 대화의 활성화	대북 정책 공조	포괄적 FTA
교류 네트워크 다중화	안전 보장 협력의 강화	금융질서 안정화 협력
캠퍼스 아시아 실현	신아시아 질서 공동 구축	금융질서 장기발전 협력
동아시아 지식은행	지구적 안보 협력	정보통신 협력
멀티미디어 협력	에너지 환경 협력	개발협력
해저터널 추진	글로벌 거버넌스 협력	환경사업 기회확대

2010년 한일 지식인들이 공동 발표한 ‘한일 신시대 아젠다21’

## 국민 과반수 찬성하는 합의 이끌어내야

중국 시진핑 주석이 추진하는 일대일로(一帶一路, 내륙과 해상의 실크로드경제벨트)는 중국의 서쪽 방면을 지향하고 있다. 하지만 북한과 한국, 일본이 있는 동쪽 방면을 지향하는 것도 중요하다. 그렇게 될 때 일대일로는 대양주나 미국을 포함한 거대한 경제권으로 연결된다. 동쪽으로 향하는 경로의 핵심이 일본과 한국을 연결하는 한일터널이다. 일한터널연구회는 그 실현을 위해 1983년 설립 이래 36년간 연구를 계속해 왔다.

베이징~도쿄 간 3483km를 표정속도 300km/h의 열차가 11시간여만에 주행 가능하게 되고, 육로 4시간 교통권이 크게 확대되는 날이 도래할 것으로 전망된다. 현재는 프랑스 TGV가 표정속도 199.8km/h로서 세계 최대이다.

국가 간 해저터널의 성공 사례로 1994년 개통된 영불해협터널, 일명 유러터널을 꼽을 수 있다. 유러터널은 사람과 차, 화물을 3종류의 열차로 효율적으로 분담해 대량수송을 실현했다. 향후 건설될 한일터널의 안정적인 운용에는 일본의 차세대 신칸센 ALFA-표나 중국에서 운용 중인 CR400 푸싱호(復興號, 부흥호) 등의 철도기술의 연마가 필요하다.

일본의 신칸센이 1964년 개업 이후 지난 50여 년 동안 승객 누적 인원이 50억 명을 넘었음에도 사고로 인한 사망자가 단 한 명도 발생하지 않은 것은 ▲확인차에 의한 매일 점검 ▲닥터 옐로(신칸센 전기궤도 종합시험차) 등에 의한 선로 및 가선의 정기점검 ▲승무원의 통보체계 ▲눈 대책 ▲보수 시기 ▲세대교체 작전 ▲지진대책 ▲테러대책 ▲수화물 검사 AAI 등의 활용 ▲보충 밸러스트와 멀티플 타이 탬퍼 ▲보수 기지 배치 등 12개 항목으로 이뤄진 철저한 안전점검 결과였다.

한일터널을 실현하는 데는 필히 갖춰야 할 3개의 포인트가 있다. 첫 번째는 굴착과 시공방법, 터널의 유지관리 등에 관한 기본적인 기술의 확립이다. 둘째는 비용 대비 효과로 나타나는 경제적인 근거와 10조 엔으로 가상하고 있는 건설비의 확보다. 셋째는 국회의 동의다. 이를 위해서는 국민의 과반수가 한일터널 건설에 동참하는 국민적 합의가 필요하다.