

\*\*\*\*\*

# 日韓海底トンネル建設論議のための試論的研究

シン-ジャンチョル（申章澈） 崇實大学校 日本学科教授

\*\*\*\*\*

## I. 序論 問題意識

韓国と日本が国交正常化 40 周年を迎える 2005 年は、経済関係において大変化が予想される。特に、今年の締結を目標に 2003 年 12 月から政府間交渉が進行中の FTA（自由貿易協定：Free Trade Agreement）協商は、既に 6 回にわたり進行し具体化されている<sup>1)</sup>。

日韓間の FTA 締結は、世界的規模の地域化の趨勢に対応するため、両国の経済的利益を具体化する国家の戦略的次元で進められているものとみられる。すなわち、日韓間の安定的な共同市場の形成が両国の経済的利益を極大化させる、という国家的戦略から出発しており、もし日韓間に本当の意味の FTA が締結されれば、それは既存の経済関係はもちろん、政治、社会、文化などの多方面に渡る既存の日韓関係において莫大な変化と影響を及ぼすことが予想される。

ところで韓国と日本が FTA の締結を通じ、経済的統合関係をもって相互間の国家的利益を図るためには、大きくわけて次のような 2 種類の問題の解決を先行しなければならない。1 番目は国民的共感と信頼構築が先行しなければならない、2 番目は経済的統合の効果を極大化させるために地理的近接性がまず確保されなければならない。現実的に日韓間にはこれまでの努力にもかかわらず、日本の一部右翼勢力の歪曲された歴史認識と誤った行動により、国民的次元での相互信頼関係が形成されないでおり、日本海（東海）を間に置いた地理的限界を克服できず、依然、「近くて遠い国」という関係に安住してきたのが事実である。

特に 1993 年 11 月のヨーロッパ連合(EU,European Union)と、1994 年 1 月の北米自由貿易協定(NAFTA,North American Free Trade Agreement)の結成、1995 年 1 月の世界貿易機構 (ETO,World Trade Organization) の出帆でわかるように、世界経済の秩序はより自由な貿易と地域共同体を形成する趨勢にあり、このような流れは 21 世紀の世界経済秩序の主要なパラダイムとして定着するようになるのである。

このような観点から見ると、韓国と北朝鮮を含む朝鮮半島は地政学的に見るとき、北東アジア地域の中心に位置しており、政治的にはもちろん、交通、物流を含む経済関係においても中心国家としてその役割を主導する潜在力があるといえる。韓国と隣接し先進国である日本との経済的統合は、西欧の地域化の流れに対応し、中国とロシアを含む北東アジア地域での新たな巨大経済共同体形成において重要な変数となるのである。

現政府が構想しているように、韓国が北東アジアの物流拠点国家になり、また政治的役割を發揮するためには、まず隣接国である日本と中国、北朝鮮、ロシアを結ぶインフラの構築が急務である。地理的に見ると日本を除外して隣接国家も陸上交通網により結ぶことはできるが、韓国と隣接した日本との陸上交通断絶問題は、北東アジアの経済統合において大きな障害要因となるからである。

周知のとおり FTA を通じた統合の効果を大きくするためには、地理的接近性を確保しなければならず、陸上交通網を構築しなければならないことは議論の余地がない。ヨーロッパ帝国の強国であり島国であった英国と、ヨーロッパ大陸のフランスが 1993 年 11 月の EU 出帆にあわせ、1994 年 11 月に海底トンネル建設で地理的障壁を取り除き、高速鉄道の開通させ、名実共の地域統合を成し遂げた事実は、昨今の韓国と日本の海底トンネル建設論議において「他山の石」としなければならない。

本研究は、上記のような問題意識から出発しており、仮称「日韓海底トンネル」<sup>2)</sup>建設は、ロシアと中国の豊富な資源と労働力、韓国と日本の技術と資本を結合させることで北東アジア国家の経済的な富を創出できるという観点から論議を展開する。そのため本研究では、日韓海底トンネル建設をとりまく、これまでの論議の過程と背景を整理・分析し、政策的な示唆を提示する。

このような努力は、今後展開される日韓海底トンネル建設問題と関連し、提起される諸般の問題の解決策を模索し、その実現可能性を高める一助となると思われる<sup>3)</sup>。

## II. 日韓間の論議の背景および過程

韓国と日本の間の海底トンネル建設問題は、相当に長い歴史をもっている。すなわち日韓海底トンネルはすでに 1930 年代に日本帝国主義により構想されていた。日本が太平洋戦争の敗戦と共に水面下に隠れた建設論議が、近年の冷戦解体と全世界的次元の地域化、現政府の北東アジア物流拠点国家化と南北関係の変化などと噛み合い、最近、政界および学界の次元で徐々に浮上している。

本章では、これまでの日韓海底トンネル建設に関し論議されてきた内容を整理し、その背景と意義を考察することに意義を置いた。

## 1. 日帝の大東亜共栄圏構想の一環（1930—40年代）

韓国では最近、ユーラシア鉄道ネットワーク建設という次元で日韓海底トンネル構想が議論されたことがある。最近は言論記事などを通じ日韓海底トンネル建設が一般の関心を高めている<sup>4)</sup>。

ところで日韓海底トンネルは、すでに1930年代に日本帝国主義により構想され進められた。すなわち1930年代初めに下関と釜山間の連絡線が混雑したため、対馬海峡（大韓海峡）を貫き中国の北京間を直通列車で結ぼうという案が軍部の内部で提示され、1938年には海底トンネルの予備実施調査が始められたのである。

それとは別に1937年代に設立された近衛内閣の中島知久平鉄道省大臣が局長級会議で、日本の鉄道を中国の揚子江沿岸を目標に整備しなければならないことを主張したのを契機に、建設局所属の何人かの技師により研究が始められた。また1939年には当時、鉄道省の監察官だった湯本昇は、「中央亜細亜横断鉄道構想」という本を東亜交通社という出版社を通じて出版した。この本には日韓間の海底トンネル建設とともに大陸の既存鉄道を利用しシルクロードを経由する鉄道を建設し、東京とベルリン間をわずか10日で走破する直通運転が計画されたのである<sup>5)</sup>。

特に、本州と九州を結ぶ関門トンネルの開通を前に、1939—40年頃には鉄道省内部でも日韓海底トンネル建設の必要性が主張され、同じ時期に帝国議会でも具体的に論議された。そして1941年頃に、日本国鉄は九州の海岸と対馬などでボーリング作業と共に海峡の海峡地質の弾性波による調査まで実施した<sup>6)</sup>。

このように1930—40年代にかけて日本軍国主義による努力は、日韓間の海底トンネルを建設し大陸進出の道を確保し、いわゆる大東亜共栄圏構築のための幹線道路として活用することにあつた。すなわち、日帝は大東亜共栄圏の形成のため、韓国トンネル、対馬トンネル、関門トンネル、宗谷トンネル、青函トンネルなどの5つの海底トンネル建設して、日本の本土とサハリン、極東ロシア、満州、朝鮮半島などを結ぶ循環鉄道網を計画したのである。もちろんこの縦貫鉄道は対馬海峡（大韓海峡）を貫通する鉄道だけではなく、満州のハルビンからロシアのウラン・ウデ(Ulan-Ude)へ、瀋陽から天津および北京そして上海と香港の中国東岸地域を結ぶことも含まれていた。

このように当初、日本帝国主義による日韓海底トンネル建設は、大陸侵略を後押しする次元で進められたと見ることができる。しかし太平洋戦争が長期化し地質調査は中断され、敗戦によりこの構想は白紙状態になった。

## 2. 統一教会の東アジアハイウェイプロジェクト（1980年代）

前述のとおり1940年代に日帝により構想され推進された日韓海底トンネル

建設は、日本の敗戦により水面下に消えた。しかしその後、ほぼ 40 年が過ぎた日本で、日韓トンネルについての論議が水面上に浮かび上がった。

すなわち 1980 年 7 月には、日本の建設会社である大林組が日韓海底トンネルの始終点はもちろん、建設方式まで含めた具体策を「ユーラシアドライブウェイ構想」という名で発表したのである。その構想は九州の佐賀県から壱岐島までは海上橋梁、以後対馬までは海底トンネル、そして対馬は陸上区間を利用し、再び海底トンネルを掘るなど、相当具体的な内容を含んでいる（図 1 参照）。

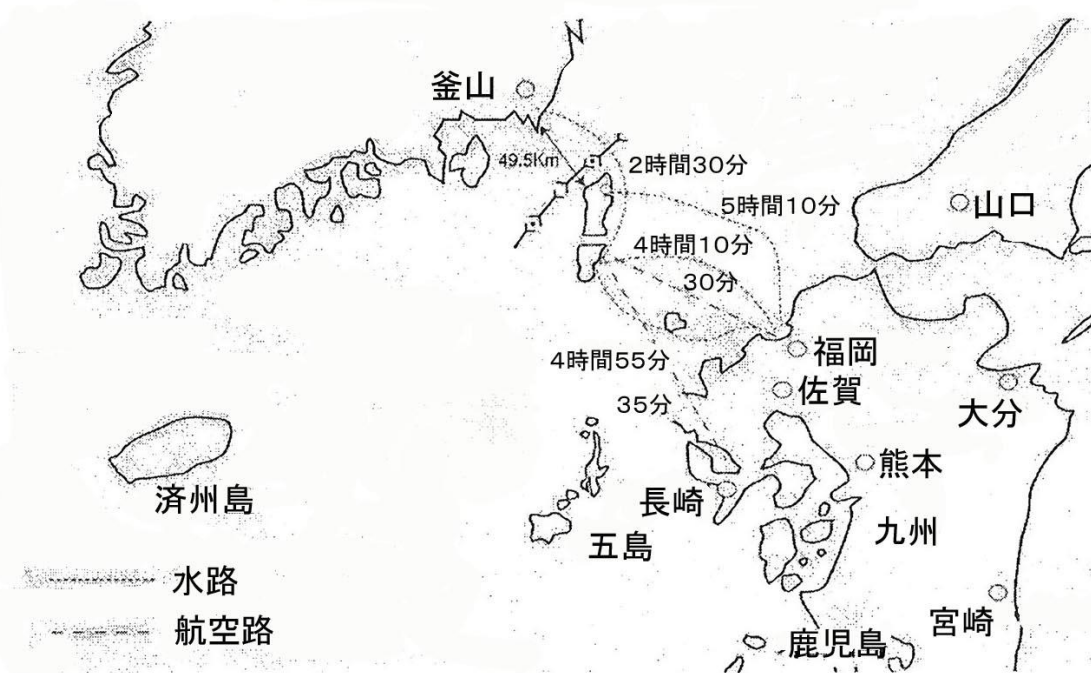


図 1 日韓海底トンネルの周辺地形

出典：対馬観光教会編「天恵の自然そのまま手の内にある史跡の島」観光およびレジャー案内資料参照

このような構想に力づけられ、1981 年 11 月にソウルで開催された第 10 回「科学の統一に関する国際会議」で、統一教会の文鮮明教祖が日韓海底トンネルの建設を提唱し、1982 年 4 月には統一教会の支援を受け、国際ハイウェイプロジェクトが設立され、翌年 5 月には日韓トンネル研究会<sup>7)</sup>という民間常設の研究会組織が組織され、以後、韓国と日本のトンネルおよび土木の専門家らが該当地域についての地形地質などの調査および研究に着手するに至った。韓国側では巨済島地域を、そして日本側では対馬海峡（大韓海峡）の中間地点で地質調査を終えている<sup>8)</sup>。

このように 1980 年代、日本では該当地域の陸上ボーリング、海峡の音波探査

など実質的な調査が行われ、日韓トンネルの研究が大きく活気を見せたが、韓国は消極的姿勢で終始してきた。1983年、日韓トンネル研究会が設立された後、3回（1993年、1995年、1999年）にわたり、日本と日韓海底トンネルに関連した技術交流会とシンポジウムを開いたが<sup>9)</sup>、主に日本側の調査結果を検討する程度であった。

### 3. 日韓首脳間の形成（1990年代以後最近まで）

周知のとおり 1980年代には、民間団体である日韓トンネル研究会により主に調査されたが、90年代に入り統一教会内部の資金事情が悪化し、現在では単純な研究に重点を置いている。それにも係らず 90年代に入り、日韓海底トンネルは韓国と日本の両国首脳により再び論議されるようになった。

すなわち、1990年5月に日本を訪問した当時、盧泰愚大統領が国会演説中にこの問題に言及し、海部俊樹日本総理に海底トンネル建設を提案したというものだ。

また 1999年9月に日本を訪問したとき、金大中大統領も 23日晩に開催された森善朗総理主催の晩餐会の席上で、「日韓間に海底トンネルできれば北海道からヨーロッパまでつながるので、未来の夢として考えてみる問題」と、日韓海底トンネル建設を提唱し、その後9月に森総理とともに海底トンネルについて論議したことがある。

続いて森総理も、2000年10月20日にソウルでのアジア欧州首脳会談（ASEM）での基調演説で、「日韓海底トンネルを造り『ASEM 鉄道』と名づけよう」と提案するなど、海底トンネル建設の必要性が両国の首脳らにより提起された。

このように 2000年を前後して日韓両首脳が日韓海底トンネル構想に高い関心を表明したのは、南北和解ムードの進展により 2000年9月18日の京義線鉄道復元工事が始まったからであった。すなわち長い間途切れていた南北鉄道が結ばれ、韓国と日本の間を海底トンネルで貫通させれば、南北間の経済協力だけではなく、鉄道網を通じ、朝鮮半島縦断鉄道（TKR, Trans-Korea Rail）を経て中国ーロシアーヨーロッパの地理的統合を成し遂げようとした日本の永い宿願も果たされるのであった。

特に 2003年2月に盧武鉉大統領が就任式後に開催した日韓首脳会談でも海底トンネル建設が言及された。盧大統領は小泉純一郎総理と首脳会談の過程で、日韓海底トンネル推進の話を持ち出したのである。すなわち盧武鉉大統領はその席で、「トンネルを造れば韓国と日本がさらに近くなる契機となる」と発言をした。

もちろん日本人にとって日韓海底トンネルは単純な交通手段としての意味を越えるものである。大陸進出を夢見る島国日本人の本能を刺激するに十分な話

題だ。与党自民党は 2003 年 3 月に内部組織である「国家建設の夢実現検討委員会（国づくりの夢実現検討委員会）」を通じ、「国家建設の夢」として 2 千件あまりに達する公募されたアイディアのなかから「日韓海底トンネル構想」を選び、2003 年 6 月には外交調査会が日韓海底トンネル構想について民間技術者と研究者を呼んで意見聴取するなど与党内部に高い関心をもっている<sup>12)</sup>。

しかしこのような日韓両国の首脳らの間で交わされた日韓海底トンネル建設問題は、韓国と日本がトンネル一つで結ばれるほど近い国であることを強調するための外交的修辭に過ぎないといえることができる。日韓両国はその必要性和同じくらい解決しなければならない課題も多く、政治的な決断には無理があるという判断がでてきているからである。実際に日韓両国政府は日韓海底トンネルについて明確な建設の意思を表明しておらず、政府あるいは政策次元の公式論議の対象にも入っていないのが現実である。

### Ⅲ. 日韓海底トンネル建設の概要

日韓間の海底トンネル建設の構想は周知のとおり、日本の国際ハイウェイプロジェクトおよび日韓トンネル研究会を中心に検討された。それらの組織は創立後 10 年余りにわたり約 100 億円を投資し、トンネルの路線とそれについての地形地質調査、そして掘削工法などについて研究活動をしてきた。

以下にそれらの組織の研究成果を土台に、路線の位置と技術的検討内容を紹介し、建設の可能性を検討してみようと思う。

#### 1. 位置および距離

日韓間の海底トンネルの最短距離は、朝鮮半島の東南端に位置している。釜山（あるいは巨済島）を經由し、日本の対馬と壱岐を経て本土の南西部地域である九州の唐津の東松浦に至る区間である。海峡から見ると韓国から日本まで対馬海峡西水道（大韓海峡）、対馬海峡（対馬海峡東水道）、壱岐水道がその通過する区間となる。距離は路線により 209－231Km の距離に達する。もし建設が実現化すれば人類史上最大規模のトンネル工事となり、現在世界で最も長いトンネルとされる日本の北部の海底トンネル、青函トンネル（53.9Km）やドーバー海峡を横切る英国とフランスのユーロトンネル（50Km）より約 4 倍も長い。海底トンネルだけでおおよそ 128－145Km に達するが、これは青函トンネル（23Km）の 6－7 倍になり、ユーロトンネル（37Km）の 3－4 倍に達する距離である（表 1）。

表1 ユーロトンネル、青函トンネル、日韓海底トンネルの概要

区 分	ユーロトンネル	青函トンネル	日韓トンネル
トンネル区間	英国の フォクストン (Forkestone)― フランスのカレ (Calais)	日本の本州― 北海道	韓国の釜山（又は巨 済）―日本の九州
着工時期	1986年	1964年	未定
開通日（工事期間）	1994年5月 （7年）	1988年3月 （21年）	未定
工事費用	150億ドル	6900億円	未定
資金	民間資本および 借入金	国家の財政投融资	未定
総延長	51Km	53.850Km	209―231Km
海底区間	38Km	23Km	128―145Km
最大水深	60m	約140m	155―220m
交通手段	鉄道	鉄道	不詳

出典：東亜日報社編、前掲書、pp.56 および日韓トンネル研究会編、前掲資料集、pp4-6  
参照

もう少し具体的に言うと、現在日韓トンネルの路線として3つの案が集中的に検討されている。日韓トンネル研究会は3種類の案を提示した。すなわち A案は佐賀県の唐津～壱岐～対馬南部～巨済島を結ぶ209Km（陸上部64Km）であり、B案は佐賀県～壱岐～対馬中部～巨済島に続く217Km（陸上部76Km）の計画である。C案は佐賀県～壱岐～対馬北部～釜山に繋がる231Km（陸上部103Km）の路線となっており、技術的には3路線全てが日韓海底トンネルの路線になり得るとされている（図2参照）。

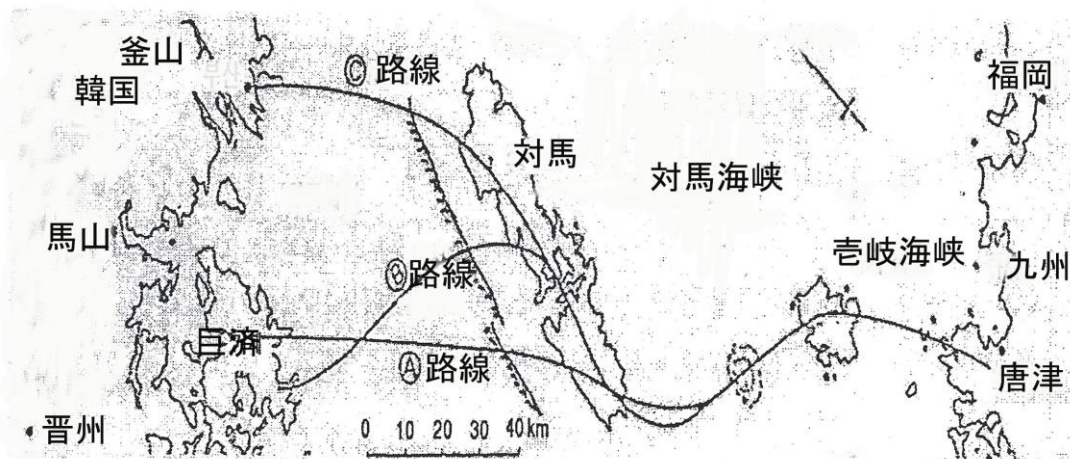


図2 日韓海底トンネルの建設のための3路線案

出典：日韓トンネル研究会編、前掲資料集 p.3 の図を引用

## 2. 水深および海底地質調査

日韓間のトンネルの路線決定において、最も重要な要素の一つである該当地域の地質状態を既存研究結果から調べてみると次のようになる<sup>13)</sup>。

まず日韓間のトンネルが通過する対馬海峡西水道（大韓海峡）、対馬海峡（対馬海峡東水道）、壱岐水道の海底地質環境で、水深は特に問題ないことがわかっている。水圧の関係で水深が浅いほどトンネル掘削に有利なことは当然である。壱岐水道は全域が水深70m以下で最も浅く、対馬海峡東水道も最も深い水深が135mで全域が大陸棚に属し、また対馬海峡西水道（大韓海峡）の最も深いところは水深が230m程度で、相対的に水深が深いことがわかっている（表2参照）。

また、地盤条件もおおむね良好であり、施工に適合していることがわかっている。もう少し具体的に言うと、壱岐水道の地表部の約90%が火山が爆発して生成された玄武岩と溶岩で覆われて地盤が比較的固く、対馬海峡周辺の地盤も主に堆積岩と火成岩からできており、強度が強く亀裂が発達しておらず、トンネル掘削に有利な条件を備えていることがわかっている。



表2 予想建設区間のルート別地形の概要

区 分		A 路線	B 路線	C 路線
路線別経路		唐津—壱岐— 対馬（南部） —巨済島	唐津—壱岐— 対馬（南中部） —巨済島	唐津—壱岐— 対馬（南北部） —釜山
総 延 長		209	217	231Km
海底距離	対馬海峡西水道 （大韓海峡）	66	64	49Km
	対馬海峡東水道	51	49	51Km
	壱岐水道	28	28	28Km
最大水深	対馬海峡西水道 （大韓海峡）	155	160	220m
	対馬海峡東水道	110	110	110m
	壱岐水道	55	55	55m
陸上距離		64Km	76Km	103Km

出典：日韓トンネル研究会編、前掲資料集 pp.3 参照

対馬海峡西水道（大韓海峡）の場合、40Km ほどの区間の、厚さ 400m 程度の地層が未だ岩石化しておらず、壱岐水道と対馬海峡東水道の地質に比べ相対的に強度が弱いことがわかっている。大小の断層帯もあるが現代の土木および科学技術では補強が可能であり、技術上で海底トンネル建設には特に問題がないことがわかっている<sup>14)</sup>。

### 3. 採択可能な工法

一般的に海底トンネルは工法により、大きく3種類あることがわかっている<sup>13)</sup>。まず水中トンネルは、船舶の航海に支障を及ぼさない程度の一定の深さの海中にトンネルを浮かべ、それを海底にケーブルで固定して作るものである。

また、沈埋トンネルは、トンネルの路線にあたる地点の海底面を、船舶の航海に支障を生じない程度の深度にトンネル構造体を横たえケーブルで固定させて造るものだ。

最後に海底トンネルは、機械を使用して海底地表下の一定の深さで土砂を掘りながら掘る工法である。英国とフランスの間のドーバー海峡を貫通する総延長 49.4Km の「ユーロトンネル(Euro Tunnel,1994 開通)」と、日本の東京湾を貫通し神奈川県の川崎と千葉県の木更津を結ぶ総延長 15.1Km のアクアライン（1997 開通）は、シールド工法<sup>16)</sup>を動員した海底トンネル建設の代表的な事例といえる。

トンネルの種類を決定するために海底地質環境は重要な要素である。例えばユーロトンネルは水中トンネルや沈埋トンネルの代わりに海底下にトンネルを掘る方式を選択したが、これは白亜層(White Chalk)という特殊な海底地質が形成されていたために可能であった。

白亜層はドーバーの海底面から平均 45m 下の地点に形成され、トンネルを掘るのに適当な深さだったと言われている。また岩盤がそれほど固くなくトンネル掘削速度を高めることで工事期間を短縮したのである。特に白亜層が不透水層を形成し、防水問題は自然に解決できた。

もちろん日韓間のトンネルは、海底地質状態はユーロトンネルと比較し、これといった問題が無いことは前述したとおりだ。しかし対馬海峡西水道（大韓海峡）は大型船舶の往来が頻繁で、潜水艦の移動経路でもあり、水中トンネルと沈埋トンネルよりは海底トンネルを掘るのが現実的だと言われている。

また、水中トンネルや沈埋トンネルは船舶が沈没した場合、トンネルと衝突する危険があり、津波や地震など海底地質環境の変化にも大きく影響を受けるため、海底トンネルを掘るのが安全だとみられている。

従って日韓間のトンネルは、ユーロトンネルのような種類の海底トンネルで建設される可能性が高いのである<sup>17)</sup>。

#### 4. 安全および環境対策

日本はすでに現在、世界最長の海底トンネルである青函トンネルを開通させた経験があり、韓国はやはりハンガン（漢江）の河底トンネル工事（地下鉄5号線のヨイド～マポ区間）などを通じ海底トンネル施工に必要な技術力を持っている。

日韓海底トンネルは海底数百 km に達するため、施工時にはいろいろ安全要素が考慮されなければならない。日韓海底トンネル工事において、最も重視されなければならない安全要素は耐震と防水技術だといえる。海底トンネルの区間は、断層による地震発生が高い地域では、地震を吸収する技術と堅固な防水技術が必要である。また停電など非常時の電力供給のための電力供給システム、列車などから発生する熱気とばい煙を排出させる換気システム、非常時に乗客が退避できる空間などが必要である。

日韓トンネル研究会はこのような問題を解決するため、トンネル区間の約 20Km 毎に人工島を配置することを提案している。人工島を建設すればいろいろな地点から同時に掘削でき工事を容易にし、工事期間が短縮され、完工後には換気口や緊急避難口などの目的で活用できるというものだ<sup>18)</sup>。

一方、日韓海底トンネル建設の過程においては海底の生態系の破壊問題も重要な考慮事項になる。日韓間のトンネル建設において、海底トンネル方式が採択されれば海底生物に与える影響はごくわずかであるとみられる。海底では魚

類など海底生物の移動が自由なので工事の影響を受けないし、実際にチャンネルトンネル工事当時にも生態系についての被害の事例はなかつと言われているからである。

## 5. 推定工事期間

上述した日韓海底トンネルの路線と建設工法、トンネルの機能などが全く決定していない状態で、工事期間と建設費用を予測するのは大した意味がないと考えられる。すなわちトンネルの設計および施工の掘削方法、トンネルの規模と機能などの要素はトンネルの安全性と工事期間および費用を決定する重要要素であり、また絶えず新しいトンネル工法が開発されているので正確な算出は不可能である。

それにもかかわらず 80 年代の初中盤に、統一教会は日韓海底トンネルにかかる工事費は総 700 億ドルと計算し、総金額のなかで 500 億ドルはトンネル工事費、100 億ドルは電気、通信、排水、排気などを担当するサービストンネル工事費であり、残る 100 億ドルは輸送整備などのための金額として構想していた<sup>19)</sup>。

一方、日本の日韓トンネル研究会は、日本側で最短路線（A 路線）の場合、自動車用トンネルを基準に工事期間 20 年に 65 兆ウォン程度が必要だと推算したことがある。しかし 200Km 余りにもなる距離、換気と安全性の問題などを考慮すると自動車用トンネルの建設はたいした意味がなく試算自体も意味がないと思われる。

日韓海底トンネルの最短距離（209Km）は、長さではユーロトンネルの約 50Km（工事費約 18 兆ウォン）のほぼ 4 倍の距離で、距離を基準に単純計算すると建設費は 72 兆ウォンと予想されるが、工法、区間、機能などを明確に規定しない段階でのどんな試算も現実を反映しないことは周知のとおりである。

それにも係らず日韓トンネル工事の全体距離の中で、韓国が負担する距離がそれほど大きくなく、費用も当初の憂慮よりははるかに小さいことは明らかである。特に、全体の建設区間が 209－231Km、天文学的な建設費用を憂慮する声もある。しかし巨済島（あるいは釜山）と対馬の距離は約 66Km（釜山：49Km）であり、仮に公海上を基準に単純計算すると韓国が負担する実際の距離は 25Km 前後に過ぎず、いわゆる A 路線の場合は 6－7 分の 1、C 路線の場合は 8－9 分の 1 だけ負担することになる。言い換えれば韓国側が負担する分は日本側に比べて相対的に非常に小さく、全体の工事費用の相当部分を日本側が負担しなければならないと予測される。上記のユーロトンネルの建設を根拠に分担工事費用と金額を単純計算してみると、A 路線の場合は約 63% の 45.4 兆ウォン（韓国負担 27 兆ウォン）、C 路線の場合は 94% の 67 兆円（韓国負担 5 兆ウォン）が日本側の負担部分になる<sup>20)</sup>。

## 6. 採択可能な運送手段

日韓トンネル研究会で研究された資料によれば、日韓海底トンネルの交通手段としては高速道路、高速鉄道そして磁気浮上列車が重点的に検討されている。

現在、韓国が釜山から日本の福岡までフェリーで 16 時間、高速水中翼船で 2 時間 55 分かかる。もし日韓海底トンネルが完成すれば、自動車で 3 時間 30 分、最高時速 350Km の高速鉄道で 1 時間 20 分、最高時速 700Km の磁気浮上列車では 40 分かかることになる。このうち磁気浮上列車が交通手段に採択されれば、釜山から福岡まで 1 時間しかかからないので、飛行機とも十分に競争が可能である<sup>21)</sup>。

まず、高速道路を建設する場合、車輛の移動が前提となるが、密閉したトンネルの中をおよそ 3 時間 30 分かかる長距離走行することによる運転者の著しいストレスと排気ガス発生による換気問題、交通渋滞と大小の交通事故の発生可能性が高いという限界がある。

また日本側では新幹線を通した高速列車も有力な交通手段として考慮されているが、新幹線は韓国の KTX と仕様が異なり技術共有がむずかしく、採択過程で日韓両国が大きく対立する可能性が非常に高い。

したがって、その代案として磁気浮上列車を日韓海底トンネルの最も有力な代替交通手段として考慮できる。日本はすでに 1970 年から国家予算を投入し、時速 500Km 内外の高速で走ることができる磁気浮上列車の試験運行に成功しており<sup>22)</sup>、韓国も最近、磁気浮上列車の研究開発に着手した段階にある。日韓両国は磁気浮上列車の共同開発を推進し、より早く安全で快適な磁気浮上列車を共同開発し、その技術を世界標準化させ、全世界の鉄道市場を占領する WIN-WIN 戦略を模索することにより、相互の信頼と協力のシンボルとする知恵を発揮しなければならないのである。

のみならず、日韓海底トンネルをチューブ型に建設し、その内部を 0.1-0.2 気圧程度の低圧とし、磁気浮上列車をマッハ 4-5 (時速 4770~5960Km) の超音速で走行させる最先端鉄道製作技術もこの計画に適用させる余地があるのである。

## IV. 韓国の反応および対応姿勢

前述したように日韓海底トンネルの建設は、これまでの論議にもかかわらず、技術的には解決可能ではあるが経済的にも検討の価値があると判断された。

もちろん、これまで日韓間の関係改善および南北間の状況変化など周辺情勢の変化により、日韓首脳は国家利益の確保という次元で日韓海底トンネル建設の妥当性について言及してきたことは周知のとおりである。また財政次元からも日韓海底トンネル建設事業を推進するよう政府に建議することとした。

大体、日韓海底トンネル建設について韓国政府の対応姿勢は消極的であり、一部専門家の論議対象にとどまっている水準であるといえる。その理由はいろいろあるが、大まかには国際・朝鮮半島情勢、日韓間の政治・経済的関係、そして日韓間の歴史認識問題と国民感情などと密接な関係がある<sup>23)</sup>。以下に日韓海底トンネル建設論議について現政府の政策的立場を中心に、その内容を整理し考察する。

## 1. 韓国政府の立場

周知のとおり 1990 年代以後、盧泰愚、金大中、盧武鉉など歴代大統領が朝鮮半島および周辺情勢の変化を考慮し、日韓海底トンネル建設の必要性に言及してきた。それにもかかわらず政府次元で具体的に論議されず、両国間に公式的に取り上げられることもなく、これまで一部の関心ある学者らにより論議された程度に過ぎなかった。

ただし、主務部署である建設交通部が 2002 年、政策研究課題の中の一つとして交通開発研究院と韓国鉄道研究院に日韓海底トンネル建設の妥当性検証のため用益を発注したのが政府の唯一の対応であったといえる。

これまで日韓海底トンネル建設に関する政府の公式的な立場はないが、現政府の大統領諮問機関である「東北アジア時代委員会」は<sup>24)</sup>、比較的明確な見解を表明している。すなわち、2004 年 8 月に東北アジア時代委員会がいわゆる「全経連建議内容についての検討意見」で、「朝鮮半島の北東アジア物流ハブ育成面から日韓海底トンネルの建設を東北アジア時代委員会の長期課題として検討する」という立場を明らかにしたものである。

このように東北アジア時代委員会が、日韓海底トンネルの建設を単に北東アジア物流中心基地の構築という次元での長期的検討課題である、という結論を出したことは、これまで政府がとってきた消極的な立場を代弁しているといえることができる。

東北アジア時代委員会の「日韓海底トンネル建設の議論が当座は不必要であり、また経済的妥当性がない」と主張する主な根拠は、周知のとおり 2002 年 6 月に建設交通部が交通開発研究院と韓国鉄道技術研究院に政策研究作業を依頼し、「2003 年 8 月に最終報告書の形態で出てきた「日韓海底トンネルの必要性研究」である。すなわち、この報告書の第 8 章の結論部分で、「日韓海底トンネルの論議のため公式協議機構の構成、中長期交通網構築計画に基づく総合的な検討、政府および民間部門の役割定立、そして民間企業の事業進出による支援策が検討されなければならないことから『時期尚早』」という結論を出したのである。

## 2. アジア時代委員会と日韓海底トンネル

東北アジア時代委員会は周知の「全経連の建議内容についての検討意見」という資料で、日韓海底トンネル建設が長期的検討対象として現在では論議する価値がないと主張する理由を明らかにしている。すなわち、「日韓海底トンネルは交通手段および施設の建設を超えて、政治、経済、外交、および軍事および民族的感情的な要素が非常に大きいと判断されるので、事業を進めるか否かは汎政府レベルの慎重なアプローチが必要である」と力説している。ただ、「今後予想される TKR と TSR および TCR など大陸鉄道の連結など、北東アジアの環境変化に備える次元で長期課題として検討することは望ましい」<sup>25)</sup> ということだ。

一方、東北アジア時代委員会は、その広報資料<sup>26)</sup>で「北東アジア時代構想の究極的な目標は、域内の協力と統合を制度的に強化させ、信頼、互惠、相生の地域共同体を建設することにより平和な北東アジアを実現させてゆこうとするもの」としている。また「北東アジア共同体は人間、商品、サービス、情報などの緊密な連携網を構築し、物理的、非物理的障壁を克服することにより実現可能である」と主張している。

特に現政府は出帆以来、「物流中心国家の構築」を主要国政課題と選定し、2003年8月には東北アジア物流中心ロードマップを発表し、2004年3月には内閣レベルで「国家物流体系改善対策」を確定するなど政策的努力を傾けている。現政府の物流中心推進の主要目標では、世界最高水準の空港および港湾を開発し、世界的な企業の誘致、背後の物流団地の造成などをあげている。

それにもかかわらず、物流の現場では物流中心国家の実現可能性について懐疑的な見方が常に存在していることが指摘されている<sup>27)</sup>。すなわち、物流関連政策が中長期にわたり停滞しており、困難と限界を克服できず、競争国である中国の登場により競争力が喪失している、など、危機的兆候があらこちらで現れており、物流発展のための画期的な政策転換を要求する声が台頭しているのである。

韓国が地政学的な利点を発揮し、北東アジアの物流と共同体において中心国家になるためには従来の船舶、飛行機による輸送手段と共に、朝鮮半島を拠点とするグローバル鉄道網の構築が急務ということが出来る。何故ならば港湾を通じての船舶輸送と航空施設を通じての航空輸送、そして鉄道を通じての貨物輸送は、各交通手段の限界と問題点、長所と短所、そして相互補完性を持っているからである。

港湾と空港を通じた物流システムはグローバルな競争状態下において安定的な収益確保に困難があり、内需市場の狭さと労働が硬直性、とくに競争国である中国の躍進によりこれら産業部門の成長はすでに限界状態にきている。従って港湾および航空輸送を補完し、韓国が独自の競争力を確保するための、より画期的な基幹輸送手段およびシステムの開発が必要な段階にあるということ

ができる。

このような観点からみると、韓国に隣接し経済大国である日本との鉄道網敷設による物流網構築は、韓国が北東アジア物流拠点国家に生まれ変わるために避けて通ることのできない手段となるのである。日韓海底トンネル建設は、北東アジアの物流網の構築において中核的な解決課題なのである。

韓国が海底トンネルの建設を通し日本との地理的限界を克服することは、機会と挑戦になるともいえるが、韓国が有利な物流関連費用と地域的中心性と連携性を生かし、世界的な港湾施設をもつ釜山港と光陽港を広域物流団地に育成する十分な機会になりうるという積極的な思考が必要である<sup>28)</sup>。

東北アジア時代委員会で推進戦略として立案されている「架橋国家」、「拠点国家」、「協力国家」<sup>29)</sup>の役割と、「開かれた東北アジアとネットワーク東北アジア」さらには「共に生きひとつになる東北アジア」<sup>30)</sup>の実現において、韓国が名実とももの中心国家になるためには、韓国と最も隣接し、経済大国である日本との人間、商品、サービス、資本などの円滑さが先決課題であるのだ。そのためには日韓間の鉄道敷設を通じての交通インフラ構築は何よりも重要なのである。

すなわち、日韓海底トンネルの建設は、北東アジア物流拠点国家の構築が単に政治的掛け声に留まらず、韓国が本当の意味で北東アジアの中心国家になるための先決課題として積極的に検討しなければならない。さらに政府は、日韓海底トンネル建設を北東アジア物流中心基地構築という観点からだけではなく、国家の基幹交通体系と朝鮮半島縦断鉄道敷設、建設景気の浮揚と景気活性化、日本の先端技術移転、地方産業の育成と国土の均衡ある開発、北朝鮮開発と統一費用の軽減、南北統一など国土、経済、社会全般にかかわる波及効果についての研究の必要性を認識しなければならず、また、日韓海底トンネルの建設が既存の日韓間の政治、社会的関係にどんな影響を及ぼすかについて綿密に分析しなければならないと思われる<sup>31)</sup>。

特に日韓海底トンネルの建設は、論議如何によって今年の締結を目標に協商が進行中の FTA 論議において弾力性を与えるものであり、経済論理でとくことのできない両国の国家リスクを分散し補完するためにも一助となるのである。

## V. 結論 要約および政策的示唆点

本文で言及したとおり、日韓海底トンネルの建設は、すでに 6-70 年前に日本によりその妥当性が主張された。しかし当時の日本による建設の妥当性は植民地支配の一環として一般的に提議されたもので、韓国の意志とは無関係に進められた歴史的経緯がある。

またその 3-40 年後の 80 年代はじめに日本の民間建設会社によりその可能

性が提示され、同時期に統一教会から資金援助を受ける「国際ハイウェイプロジェクト」と「日韓トンネル研究会」により具体的に検討されたことは周知のとおりである。

したがって本研究で論述した内容の相当部分はすでに日本側で研究され検討されたものであり、韓国では独自の探査および調査に基づいた技術的可能性と経済的妥当性などについての研究はほとんど皆無であり、今後の研究課題として残されている。

もちろん政界と産業界ではその重要性を認識しているにもかかわらず、日韓間の歴史的特殊性と政治的負担、そして行政首都移転と国家財政問題、経済的・地域的・利益集団の利害関係、国民の日本に対する不信感などが複合的に作用し、消極的に対応しているのが実情である。もちろんこれまで土木学者らにより技術的観点からの論議はあり、ユーロトンネルとの比較から建設妥当性が主張されもしたが、それもやはり日本の先行研究を検討する水準に過ぎず、総体的に見ると深みのある研究がなされていないと判断される。

したがって、韓国領土での予想建設区間に対する地形および地質調査、適用できる施工法などの関連土木工学的観点からの研究はもちろん、環境評価を始め、政治・経済・社会・歴史的環境と解決課題、そしてユーロトンネルの事例研究を通じた政策的な示唆点の導出のための学術的アプローチと、より積極的な研究活動などが必要と思われる。

特に、北東アジア物流中心国家の構築は、現政府の主要な国政課題のひとつとして 2003 年 8 月に東北アジア物流中心ロードマップを作成するなど、積極的な関心を見せている。北東アジア物流中心国家の建設が、単に政治的掛け声に留まることなく名実とも成果をあげるためには、何よりも物流インフラの構築が先決課題である。すなわち、韓国と日本の海底トンネル建設問題は懸案解決における中心的位置にあるということが出来る。

国家戦略的観点から多少具体的に言及すれば、日韓海底トンネル建設を通じた北東アジア物流システム構築において、輸送手段は磁気浮上列車が高速鉄道を代替することが予想される。具体的な内容は筆者の別途研究で言及しようと思うが、日韓両国は磁気浮上列車の共同開発を技術協力の象徴として昇華させ、相互信頼と協力関係の転換点に据えることを強く提案する。

のみならず、日韓海底トンネル建設は、現在、足踏み状態にある日韓 FTA 論議に問題解決の糸口を提供するものであり、さらには韓国民族の念願である南北統一をも後押しする契機を作るなど、学術的にはもちろんのこと、政策的にも積極的に検討する価値がある国家次元の重大試案であると思われる。



## 注

- 1) 2004年11月1日から3日まで東京で開催された第6回協商では、総則を始めとし紛争解決、商品貿易の非関税措置、投資およびサービス、人的移動、知的財産権問題に至るまで論議が具体化している。しかし以後、日韓両国間の意見調整が難航を極めとおり、現在締結のための政府次元の論議は足踏み状態にある。
- 2) 「日韓海底トンネル」は、学術的に定着した用語ではなく、本研究では便宜上朝鮮半島南端と日本列島の南端を結ぶ海底トンネルを通称した概念として使用している。
- 3) 本研究は、日韓海底トンネル建設と関連した研究において、日本に比べ総体的に研究が遅れている韓国の研究風土に対する刺激と、一般の関心を喚起させるための試論的研究といえる。したがって日韓海底トンネル建設と関連する具体的な研究課題といえる経済的妥当性と解決する課題、政治、社会的影響と意義、そして政策的課題および外国の先行事例などについての学術的観点からのアプローチは今後の研究課題と位置付ける。
- 4) 2004年8月に中央日報の第1面と5面にかけて掲載された日韓海底トンネル関連記事は、一般大衆はもちろんネットワーク市民からもおおくの関心を集めた([www.joongang.co.kr](http://www.joongang.co.kr) 2004年8月14日付け参照)。
- 5) 前間孝則「弾丸列車・幻の東京発北京行き超特急」実業日本社、1994、pp.20-21、p.25。
- 6) <http://h2.dion.ne.jp/~ta000603/jkshinkansen.htm> 参照。
- 7) 「日韓トンネル研究会」は2004年2月から内閣府から特定非営利活動法人(NPO)として認定された。
- 8) 対馬および壱岐の海域についての海底地形および地質調査結果については、国際ハイウェイプロジェクト・日韓トンネル研究会「日韓トンネル研究」創刊号、1984年、pp.15-47 参照のこと。
- 9) 日韓トンネル研究会編「日韓トンネルに招待」広報資料集、p.1。
- 10) 東亜日報社編「大韓海峡トンネル構想」『科学東亜』2004年7月号、p.53を参照した。
- 11) 当時の状況をもう少し具体的に話すと、小泉総理が「ワールドカップの共同開催が日韓交流に寄与し、両国間に1日平均1万名の観光客が行き来するなど交流経済効果が大きい」と発言するや否や、盧大統領はその具体的な代案として「日韓間に海底トンネルを掘らなければという意見があったが北朝鮮問題のため実感できないようだ。」とし「それが解決されれば海底トンネル着工問題が経済人らの間で再度議論される」と答えた。そのみならず、この席で盧大統領は「日本と韓国、ロシアが汽車で走るようになれば、経済的意義だけではなく日韓がより近くなる契機となる」と、経済的効果と共に両国間の善隣友好関係の強化という意義を付け加えた。  
<http://www.chojin.com/tunnel/goodday.htm> (goodday新聞、2003年2月26日参照)
- 12) 自民党(自由民主党)機関紙「デイリー自民」平成15年6月19日号の内容を参照した。

- 13) 具体的な内容は、国際ハイウェイプロジェクト・日韓トンネル研究会編、前掲資料集の内容を参照した。
- 14) しかし、日韓海底トンネルの最終路線を決定するためには3海峡の断層帯と水深、潮流、季節の台風などの地理的環境についてより精密な地質調査が必要である。
- 15) ここで研究した水中・沈埋・海底トンネルと、それ以外の海底トンネルについてのより具体的な内容は日本土木学会ホームページ <http://www.jscp.or.jp/what/hakase/tunnel/04/images/img04.jpg> を参照のこと。
- 16) シールド工法とは、シールドという円筒形掘削機を横に設置し、特殊合金で作られた前面部を回転させて掘削した後、内側にセグメントという円筒形態のコンクリートで製作した特殊パネルを固定させ、水圧と防水機能を確保する方法である。シールド工法の具体的な内容は、日本土木学会ホームページ <http://www.jscp.or.jp> の内容を参照のこと。
- 17) 東亜日報社編、前掲書、pp.56-57 の内容を参照および引用した。
- 18) 人工島の配置は、どこまでも日本側で一般的に意図していることで、既存の対馬、壱岐の活用方法とともに、より具体的な海底地形、運送手段などの調査と研究が総合的になされなければならないと思われる。
- 19) 当時、統一教会は、200億ドルを日韓両国政府（韓国政府50億ドル、日本政府150億ドル）が負担し、200億ドルはコンソシウムを構成し調達し、残り200億ドルは国際金融市場で調達するという計画をもっていた。
- 20) 参照として韓国政府は大統領訓令第132号（2004.11.15発令）により行政首都後続対策委員会を設置し、新行政首都の建設を意欲的に推進している2005年2月17日には、いわゆる「新行政首都の建設のための特別処置法」の違憲判定があり、その後続処置として国会の新行政首都対策特別委員会ではいわゆる「新行政首都後続対策のためヨンギおよびコンジュ地域の行政中心複合都市建設のための特別法」についてのある種の与野合意があった。この小委員会では行政首都建設にかかる財政負担の上限額を当初の10兆ウォンから最大8兆5千億ウォンに調整した。具体的な内容は新行政首都後続対策委員会のホームページ <http://www.newcity.go.kr> 参照のこと。
- 21) 東亜日報社編、前掲書、p57の内容を参照および部分引用した。
- 22) もう少し具体的に言えば、日本は1962年に当時の国鉄の鉄道技術研究所が次世代超高速の超伝導磁気浮上式鉄道の開発を開始し、1997年4月に走行試験を開始して以降、改良を重ね2003年12月には3両編成の有人走行で過去の最高時速である581Km/hを達成した（具体的な内容は、財団法人日本鉄道総合技術研究所ホームページ、[www.rtri.or.jp](http://www.rtri.or.jp) 参照のこと）。一方、韓国は1998年に韓国科学技術研究院(KIMM)が国策研究開発事業として研究開発に着手することで本格的な開発がはじまった。1997年に軽電鉄モデルが開発された後、これまで5年間、予算不足で事実上中断状態にあったが、最近、韓国機械研究院を中心に実用化事業を展開してい

る（具体的内容は科学技術部 2 1 C フロンティア研究開発事業・次世代超伝導技術開発事業団のホームページ <http://www.cast.re.kr> 参照）。

- 23) もちろん、日韓間の経済、社会、文化的な側面はもちろん、北東アジアの政治構図にも影響を与える海底トンネル建設の本格的な論議に先立ち、日本の一部右翼勢力の歪曲された歴史認識と間違った言動が払拭されなければならず、韓国の日本に対する信頼回復と両国国民の共感の土台形成が前提になるべきと思われる。
- 24) 参考に、東北アジア時代委員会は一般には広く知られてはいないが、財政経済部、統一部、外交通商部、文化観光部、情報通信部、建設交通部長官、海洋水産部、企画予算庁の各部長官はもちろん、国務調整室長、大統領秘書室、政策室長などの政府委員と各界の民間委員による委員会組織を置いている。それだけではなくその傘下に経済協力専門委員会、物流中心専門委員会、平和専門委員会などの専門委員会を置くなど、大統領直属の諮問機関である。2003年2月の現政府の出帆と共に発足した既存の東北アジア経済中心推進委員会の機能を強化させ、2004年6月に新たに改変した。（大統領諮問の東北アジア時代委員会編「平和と繁栄の北東アジア時代構想」資料参照）。
- 25) 東北アジア時代委員会編(2004)、「全経連建議内容についての検討意見」p.6.
- 26) 東北アジア時代委員会編(2004)、「平和と繁栄の東北アジア時代構想—ビジョンと戦略」p.11.
- 27) 金胤亨「ビジネスセンターからみた北東アジア物流環境の変化と政策提言」2004.10 および大統領諮問 東北アジア時代委員会編「東北アジア物流中心、どこまで来たか」パンフレット, pp.13-15 の内容を参照した。
- 28) 現行の釜山および光陽の両港関係（ツーポートシステム）を1港に選択し、集中的に開発し育成しなければならないという指摘があるが、もし日韓海底トンネルの建設し巨済島が鉄道の分岐点になる場合、釜山および光陽港の特性を生かし広域物流拠点都市に育成する案を検討できる。一方、日韓海底トンネルが建設されると日本の神戸港が鉄道起点になり、釜山港がハブ港としての機能が衰退する、という巷の憂慮があるが、釜山港は競争港である日本の神戸港に比べ地政学的に有利な位置にあり（北東アジアのセンター）船舶および貨物入港料、渡船料、タグボート使用料などの関連サービスと荷役料、保管料などの港湾施設使用料、そして安全費など物流費用に強みがあり、競争力が維持できるとみられる。しかし貨物連の大ストライキと強硬な労組の存在と中国に国際物流ネットワークが再編されている現状は、釜山港がもつ弱点であり、今後の解決課題であることが指摘されている。具体的な内容は、金胤亨、前掲資料およびパクキョンフイ「釜山港が東北アジアのハブ港となるための対応戦略」韓国産業経済学会「産業経済研究」第17巻6号,2004年12月の内容を参照。
- 29) ここで架橋国家は、大陸勢力と海洋勢力を結び、統合と協力の新秩序を創出する橋の役割の遂行を意味し（例：物流ネットワーク構築など）、拠点国家は北東アジアの

平和と繁栄のためのアイディアの中心位置でもあり、域内ネットワークの拠点の役割遂行（例：金融、物流、観光など）することを意味し、協力国家は平和と繁栄の北東アジア共同体形成のための域内協力の触媒の役割を遂行する意味で使用しているもの（例：北東アジア FTA など）、具体的な内容は東北アジア時代委員会（2004.8.13）、前掲資料、p9 の内容を参照のこと。

- 30) 大統領諮問の東北アジア時代委員会編「平和と繁栄の東北アジア時代構想」広報資料,p.15 の内容を参照した。
- 31) 韓国国内はもちろん日本でも日韓海底トンネル建設以前に、当面、北朝鮮核問題と北朝鮮の開放、韓国・北朝鮮間の信頼と日朝関係の改善、南北鉄道連結問題などが先決されなければならないという主張が強く存在している。しかしこれらの解決課題と昨今の海底トンネル建設論議とは別個に論議し検討されなければならない事案であり、かりにそれらに先立ち未来志向的な観点から日韓海底トンネルの建設計画が具体化され建設が推進されるならば、懸案である南北・日朝関係の改善はもちろん、中国、ロシアなどの北東アジアの国家関係においても和解と協力による平和と繁栄のための基盤が造成され、さらには当面の北朝鮮核問題の平和的解決と南北間の統一をも後押しする契機になり得るとみられる。

## 〈参考文献および資料〉

- ・ 金胤亨(2004) 「ビジネスセンターからみた東北アジア物流環境の変化と政策提言」報告書。
- ・ 交通技術研究院・韓国鉄道技術研究院(2003)「日韓海底トンネルの必要性研究」報告書。
- ・ 大統領諮問 東北アジア時代委員会編「東北アジア物流中心、どこまで来たか」パンフレット資料。
- ・ 東北アジア時代委員会編(2004)「全経連建議内容についての検討意見」報告書
- ・ 東北アジア時代委員会編(2004)「平和と繁栄の東北アジア時代構想—ビジョンと戦略」
- ・ 東亜日報社編(2004)「大韓海峡トンネル構想」『科学東亜』7月号。
- ・ パクキョンフェー(2004)「釜山港が東北アジアハブ港になるための対応戦略」、韓国産業経済学会「産業経済研究」第17巻第6号。
- ・ 申章澈(2005)「『日韓海底トンネル』建設論議のための小考」鉄道新聞新年論壇、第17面。
- ・ ヤンキホ(2004)「東北アジア共同体形成のための代案としての韓中日地方間の国際交流」現代日本学会、国民大日本学研究所、日本研究論叢.VOL.20。
- ・ 中央日報(2004)「水面下超大型プロジェクト（東洋イシュー）」、第1面および第5面記事、8月14日号。
- ・ 国際ハイウェイプロジェクト・日韓トンネル研究会(1984)『日韓トンネル研究』創刊号。
- ・ 東アジア総合研究所編(2003)「東北アジア自由貿易圏の形成と物流協力」第7回東北アジア国際シンポジウム。
- ・ 木村透(1996)「日韓トンネルにおける経済評価」日韓トンネル研究会。
- ・ 三橋郁雄(2003)「日韓海底トンネル推進構想と物流輸送体系の変化と展望」第7回東北アジア国際シンポジウム。
- ・ 前間孝則(1994)「弾丸列車—幻の東京発北京行き超特急」実業之日本社など。
- ・ <http://www.cast.re.kr>
- ・ <http://www.chojin.com/tunnel/goodday.htm>
- ・ <http://db.gakken.co.jp/jiten/a/015330.htm>
- ・ <http://www.hakodate.or.jp/jr/tonnel/default.htm>
- ・ <http://h2.dion.ne.jp/~ta000603/jkshinkansen.htm>
- ・ <http://www.rtri.or.jp> その他インターネット資料