

## 第2章 高速鉄道輸出の論理

この章では日本の高速鉄道輸出が提唱されているその理由について考察していく。高速鉄道を輸出しようとする一般的な背景事情を踏まえておくことで、以後の議論の理解がしやすくなるはずだ。

論文やメディア等で高速鉄道輸出が取り上げられる際に、その輸出を推進する動機は2つに大別できる。一つ目は日本国内に関係する動機(国内動機)である。国内動機とは国内需要に依存し続けてきた高速鉄道産業を脱国内依存化させることで、日本の高速鉄道産業の将来性を担保したいというものだ。国内動機には日本の高速鉄道技術に対する自信・優越感も含まれている。二つ目は国際的な事情に関連する動機(海外動機)である。海外動機とは政治、経済的に高速鉄道の役割・機能が国際的に注目を集め、高速鉄道建設の需要が世界中で高まっているということだ。なかでも環境に対する高速鉄道の優位性は特に強調されるため、本章第2節で取り上げる。

これから、国内動機及び海外動機の具体的な内容をそれぞれ詳細に見ていく。

### 1, 国内動機

#### 1-1, 高速鉄道産業の脱国内産業化

日本の鉄道産業は国内依存型の産業であると言われている。国内で新幹線の路線を拡大に応えるために構築されてきた日本の高速鉄道に関連する産業(高速鉄道産業)も、国内依存型の鉄道産業の一角をなしている。しかし、新幹線の新規路線開業を暗黙の前提に成立してきた高速鉄道産業は将来の新幹線整備計画を見据えた際、必ずしも安泰といえる状態ではない。そこで考えられたのが、日本の高速鉄道の海外輸出である。

2015年春には北陸新幹線<sup>1</sup>が長野と金沢間で、翌2016年春には北海道新幹線<sup>2</sup>が新青森と新函館北斗間で開業する。これ以降も全国新幹線鉄道整

---

1 「2015年北陸新幹線富山へ」 <http://www.toyama-shinkansen.jp/>

2 北海道新幹線のページ/北海道の公式ホームページ  
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ss/skt/>

備法(昭和 45 年法律第 71 号)に基づく整備新幹線として、北陸新幹線、北海道新幹線の延伸や九州新幹線長崎ルート<sup>3</sup>の建設が計画されている。これら北海道新幹線(青森 - 札幌)、北陸新幹線(東京 - 大阪)、九州新幹線(福岡 - 長崎)が完全に開業した後、現段階では日本における高速鉄道に関する具体的な計画はない。2027(平成 39)年開業予定のリニアモーターカーによるリニア中央新幹線も高速鉄道<sup>4</sup>の一種にはなるものの、まだ旅客営業を開始しておらず、その運行実績と能力が確立途中にあるため、高速鉄道産業に与える影響は現時点では未知数だ。また、海外輸出ということ考えるとすれば、リニアモーターカーは国際的に普及している高速鉄道と技術的、システムの大きく異なる点が多くあるため、従来のいわゆる「高速鉄道技術」のように海外輸出政策を進めるためには別のアプローチが必要と思われる。リニアモーターカーの海外輸出について詳しくは後述のコラムで触れることとする。

以上で述べたように、世界初の高速鉄道として 1964(昭和 39)年に東海道新幹線が開業して以降、全国各地に建設され、都市間輸送を担ってきた日本の高速鉄道は整備新幹線計画の終了をもってその新規路線建設に一区切りつくことになる<sup>4</sup>と予想されている。その一方で老朽化した既存の鉄道設備の更新や改良は定期的に行われなければならない、安全性や快適性の観点から長距離を高速で走行する新幹線の車両が老朽化した場合には新しい車両を開発し導入していく必要がある。それと同時に国内の新規路線建設が停止した後<sup>4</sup>にどのようにして高速鉄道産業を維持していくのかということを考えなければいけない。もちろん高速鉄道の新規路線開業が無くても、日本の国内市場において鉄道産業に対する需要は一定程度継続的に見込まれる<sup>4</sup>。しかし日本の鉄道産業が国内需要に依存した体制を取り続けるのならば、少なくとも国内の高速鉄道市場が既存の規模以上に拡大させることは難しくなるという危機意識が生じている。この危機意識が高速鉄道の輸出の背景として存在している。

では、日本の高速鉄道を含む鉄道産業は実際にどれくらい国内依存型の産業であるといえるのであろうか。まず、日本国内において新造された鉄

<sup>3</sup> 国土交通省 「新幹線鉄道の整備」 <http://www.mlit.go.jp/tetudo/shinkansen.html>

<sup>4</sup> 田村, 2010

道車両生産額を例に挙げ、日本の鉄道産業の国内依存の程度を考察していく。

図表 1-2-1 では日本国内で製造された鉄道車両の生産額に占める輸出の割合を示したものだ。図表 1-2-1 からは、過去 5 年において約 2 割前後の車両が海外輸出向けであることが分かる。

平成(年)	鉄道車両新造合計	国内向け	輸出	輸出が占める割合
15	159,113	132,396	26,717	16.8%
16	218,062	151,835	66,227	30.4%
17	187,072	115,635	71,437	38.2%
18	178,471	132,785	45,686	25.6%
19	206,770	173,055	33,715	16.3%
20	209,410	152,704	56,706	27.1%
21	225,140	183,431	41,709	18.5%
22	214,125	192,498	21,626	10.1%
23	177,818	171,242	6,576	3.7%
24	168,364	149,873	18,491	11.0%

図表 1-2-1: 鉄道車両生産額の推移と輸出の割合 (金額単位: 百万円)  
(国土交通省平成 24 年度鉄道車両等生産動態統計調査年報をもとに筆者作成)

平成(年)	高速鉄道新造合計	国内向け	輸出	輸出が占める割合	輸出先
16	64,629	18,688	45,941	71.1%	台湾
17	67,690	11,465	56,225	83.1%	台湾・中国
18	16,583	4,316	12,267	74.0%	中国・イギリス・台湾
19	50,477	47,772	2,705	5.4%	イギリス
20	65,134	52,508	12,626	19.4%	イギリス
21	72,461	61,639	10,822	14.9%	イギリス
22	83,351	83,351	—	—	台湾より受注はあり <sup>5)</sup>
23	63,032	63,032	—	—	台湾の受注とりやめ <sup>5)</sup>
24	62,482	55,483	6,999	11.2%	—

図表 1-2-2: 高速鉄道車両生産額の推移と輸出の割合 (金額単位: 百万円)  
(鉄道車両等生産動態統計調査年報<sup>5)</sup>をもとに筆者作成)

高速鉄道車両に限ってみても、近年では 1~2 割程度が輸出向けとなっている(図表 1-2-2)。図表 1-2-1、図表 1-2-2 とともに平成 16 年から 17 年に

<sup>5)</sup> 平成 16 年度~平成 24 年度を総合して筆者作成

かけて輸出割合が高くなっているのは、台湾および中国で日本が高速鉄道車両の受注に成功したためである。その後もイギリスへの輸出があったものの、輸出額は低い値になっている。輸出額だけではなく国内向けの車両生産額も年によってバラつきがあるのは、日本国内では新路線の開業や老朽化による車両の入れ替えなどの時期にならない限り、高速鉄道車両(新幹線車両)のまとまった需要が喚起されないためだと考えられる。そもそも、高速鉄道車両生産額を国内向けと海外向けに区別し、輸出の割合の推移を導き出すのは難しい。しかし、国内向け、海外向けと区別した場合は年間生産額に大きな差が出ているものの、高速鉄道車両全体としての生産額は年ごとにそれほど差が生じていない。ここで注目すべき点は、輸出先の項目から明らかなように高速鉄道車両の輸出先は現時点でわずか数カ国に限られており、その額も相対的に縮小傾向にあることだ。図表 1-2-2 のデータは日本の高速鉄道産業の国内依存性の一端を表していると言えよう<sup>6</sup>。

鉄道車両のみならず平成 24 年度の車両電気品出荷金額の 36%が、車両部品出荷金額の 13%が輸出されている<sup>7</sup>。また、海外進出した上で現地に工場を建設し車両を製造しているメーカーもある。例えば国内最大の車両メーカーの川崎重工は海外展開に積極的に取り組んだ企業の草分け的存在であり、アメリカ・ネブラスカ州などに工場を建設して車両を生産している。2012(平成 24)年度の同社の車両事業の売上高の 6 割以上が海外向けである<sup>8</sup>。

このように一部を除き日本の高速鉄道産業は国内需要に依存した体制であるという主張は、データにより裏付けることができる。この国内依存体制が将来的に持続可能なものであるか否かということ判断することは難しい。ただ、輸出を推進する側にはある種の危機意識が存在していることも事実だ。その危機意識とは、早ければ 30 年後に日本における新規の高速鉄道路線建設が頭打ちになることで、新しい先進的な高速鉄道技術の開発、長年にわたり培われてきた技術の伝承が滞る可能性を恐れるもの

---

<sup>6</sup> 表 1、2 共に平成 23、24 年のデータは東日本大震災の影響を反映している。

<sup>7</sup> 日本鉄道車輛工業会 HP <http://www.tetsushako.or.jp/data.html>

<sup>8</sup> 「鉄道完全解明 2014」『週刊東洋経済』東洋経済新報社、第 6512 号、p.8

だ<sup>9</sup>。そもそも各種統計から明らかなように、日本は少子高齢化に伴う人口減少社会に直面することで、国内市場そのものが縮小傾向を強めていくと予想されている(図表 1-2-3)。

年(西暦)	日本の人口(千人)	日本の高齢化率(%)	世界の人口(100万人)
2010	128057	23	6916
2015	126597	26.8	7325
2020	124100	29.1	7717
2030	116618	31.6	8425
2040	107276	36.1	9039
2050	97076	39.8	9551

図表 1-2-3: 日本の人口予測

総務省統計局 HP 「世界の統計 2014」

(<http://www.stat.go.jp/data/sekai/0116.htm>)を元に筆者作成

国内市場のみをターゲットとしている限り、高速鉄道産業全体が斜陽化してしまいかねない。そうなれば将来の技術者や研究者にとっての鉄道業界の魅力が減退し、鉄道技術の開発・継承がますます困難になってしまう。鉄道産業にとって国内の高速鉄道市場の開拓は今後難しくなっていくからこそ、開拓の余地が残されている海外の高速鉄道市場に進出することが日本の高速鉄道は存続する一つの方法として浮上してくる。このような思考があるからこそ高速鉄道の輸出が推進されている。

## 1-2, 日本の高速鉄道の性能

国内動機としてもう一点挙げられるのが、日本の高速鉄道に対する技術的、経験に基づく自信が根強く存在しているということである。安全性、定時性、大量輸送、環境に優しいなどということが日本の高速鉄道が秀でている証拠としてよく提示され、海外輸出を推進する大きな根拠にもなっている。

---

<sup>9</sup> 三菱経済研究所, 2010

## 【安全性】

毎年 3 億人近い人が日本の新幹線を利用しており、高速鉄道は人々の日常生活と密接に関係している。一日約 89 万人の人が利用する日本の新幹線<sup>10</sup>は我々の日常生活の一部としてすっかり定着している。これは新幹線が利用者から安心、安全の信頼を得ていることの表れといえる。新幹線は 1964(昭和 39)年の東海道新幹線開業以降、列車事故による死傷者は一度も出していない。この事実は半世紀にわたる新幹線の安全性を確固たるものにしてている。

しかし、世界に目を転ずれば、2011(平成 23)年の中国温州の衝突事故、2013(平成 25)年にスペインで発生した転覆脱線事故など、近年においても高速鉄道の事故は絶えることはなく、多くの死傷者を出している。つまり、高速鉄道であるから安全であると断言できるわけでは必ずしもなく、あくまで「日本の」高速鉄道が安全だとされているのである<sup>11</sup>。さらに、日本の鉄道の中でも新幹線の安全性は際立っている。以下の表は平成 24 年度の運転事故の件数を事業者別に示したものだ。運転事故の件数には列車衝突、列車脱線、列車火災、踏切障害、道路障害、人身障害、物損が含まれている。なお図表 1-2-4 の表示形式は「運転事故件数(走行百万キロ当たりの発生件数)」となっている<sup>12</sup>。

	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
JR(在来線)	388 (0.60)	397 (0.62)	385 (0.60)	392 (0.62)	386 (0.62)	369 (0.61)	374
JR(新幹線)	1 (0.01)	2 (0.01)	1 (0.01)	1 (0.01)	1 (0.01)	1 (0.01)	0
大手民鉄	211 (0.66)	223 (0.70)	207 (0.65)	215 (0.68)	223 (0.70)	256 (0.81)	245

図表 1-2-4: 事業者区分別の運転事故件数

国土交通省 HP 『鉄軌道輸送の安全にかかわる情報の公表について』<sup>13</sup>をもとに筆者作成

図表 1-2-4 からは JR(在来線)及び大手民鉄と比べて、新幹線の運転事故件数と走行百万キロ当たりの発生件数は極めて少なくなっている。平成 24

<sup>10</sup> 国土交通省 HP <http://www.mlit.go.jp/common/000232384.pdf>

<sup>11</sup> 曾根, 2014

<sup>12</sup> 平成 24 年度の「走行百万キロ当たりの発生件数」は発表されていない

<sup>13</sup> [http://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo\\_tk8\\_000001.html](http://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_tk8_000001.html)

年度に至っては新幹線が絡んだ運転事故は 0 件となっており、それ以前も年間 1 件程度の発生件数になっている。そして新幹線の運転事故の原因のほとんどが人身障害である。これは新幹線が在来路線の軌道とは別の高速鉄道専用軌道を走行していることが大きく影響していると思われる。

もちろん安全と言われる新幹線も重大な事故になりかねないような状況が幾度もあった。新幹線が安全上の危機にさらされるケースの多くは自然災害に起因している。なかでも地震の発生は高速鉄道を運行する上で常に考慮されていなければいけない。地震列島とも呼ばれる日本の国土で高速鉄道を運行していかなければならない以上、地震対策には万全を期す必要がある。また、アジア方面などの地震頻発地域への高速鉄道輸出を考えるにあたって、地震対策を施す重要性が高まる。新幹線と地震対策は密接不可分なものであり続けている。阪神淡路大震災では山陽新幹線の橋梁が落下するという事態が発生したものの、地震の発生が早朝で、営業運転が始まる前に起こったこともあり、事故にはつながらなかった。2004(平成 16)年の新潟県中越地震の際には地震による列車脱線を防止する「早期地震警報システム(ユレダス)」が正常に作動し、震源近くを走行していた「とき 325 号」以外の 4 本の新幹線は安全に停止させることができた。脱線した「とき 325 号」の乗客 151 名は全員無事であったものの、高速鉄道の地震対策のさらなる改善を痛感させられた事故であった<sup>14</sup>。東日本大震災では試運転列車の脱線こそ発生したものの、営業列車については早期地震警報システムによる緊急停止指令の作動で、安全に停止させることに成功している<sup>15</sup>。なお、東日本大震災ではその地震規模と被害の甚大さから、送電が停止された新幹線車内からの乗客の救出が遅れるなどの事例が確認されている<sup>16</sup>。

#### 【定時性】

日本の新幹線の平均遅延時間は約 30 秒で、定時運行性の高さがうかがえる。既述の新幹線の安全性とも関連する内容であるが、新幹線の主要な遅延原因は地震、降雪、豪雨など自然災害との関わりが深く、こういった

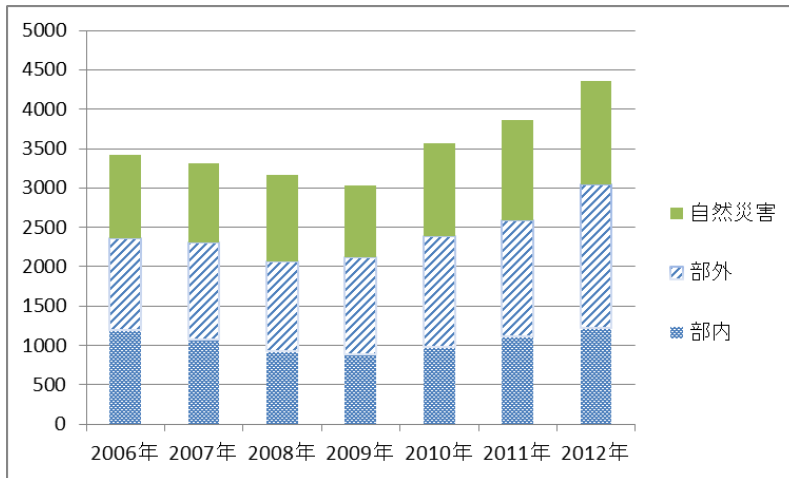
---

<sup>14</sup> 一橋大学鉄道研究会, 2011

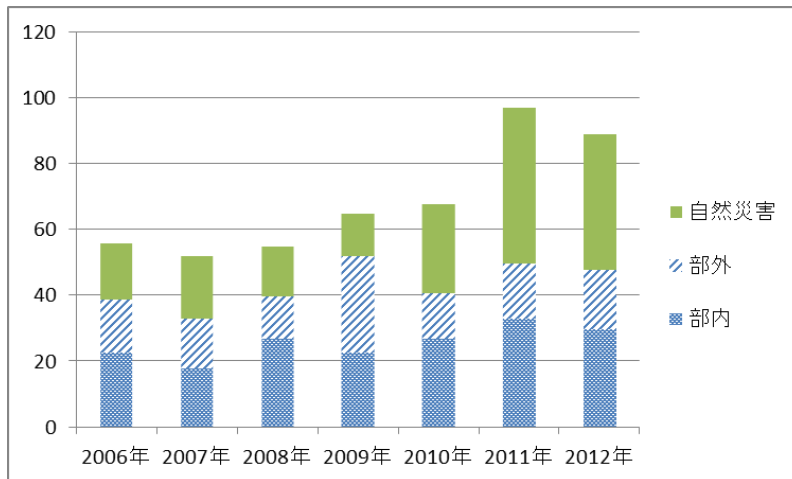
<sup>15</sup> 曾根, 2014

<sup>16</sup> 一橋大学鉄道研究会, 2011

自然環境との折り合いをどうつけていくべきなのか今後の課題である<sup>17</sup>。したがって、裏を返せば自然災害以外の要因による障害の少なさが日本の高速鉄道の定時性を高めていると考えられる。以下の2つのグラフでは列車の輸送障害(列車の運休、列車の30分以上の遅延)の発生件数をその原因別に示したものである。鉄道係員、車両、鉄道施設に起因する輸送障害を部内要因とし、線路内立ち入りなどによる輸送障害を部外原因としている。また自然災害には風水害、雪害、地震などが含まれる。



図表 1-2-5: JR(在来線)の原因別輸送障害件数 単位: 件



図表 1-2-6: JR(新幹線)の原因別輸送障害件数 単位: 件

<sup>17</sup> Daniel Albalade and Germa Bel, 2012



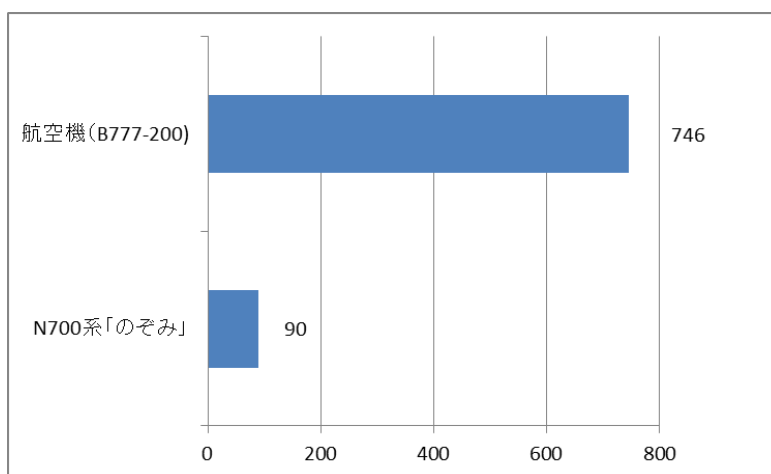
前ページ両図表とも国土交通省 HP『鉄軌道輸送の安全にかかわる情報の公表について』 ([http://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo\\_tk8\\_000001.html](http://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_tk8_000001.html)) をもとに筆者作成

この 2 つのグラフで注目したいことはグラフの縦軸(発生件数)の桁が大きく異なっているという点だ。つまり、新幹線の輸送障害件数が在来線に比べ桁違いに少ないことがわかる。また、東日本大震災が発生した 2011 年以降輸送障害の原因に占める自然災害の割合が増加しており、これは震災の余震の影響などが考えられる。

そもそも新幹線は、在来線から区別されたシステムとして成り立っているため、在来線で発生した遅延が波及しにくい。このことは日本の新幹線の定時性、安全性を担保する上で重要なことであると言える<sup>18</sup>。

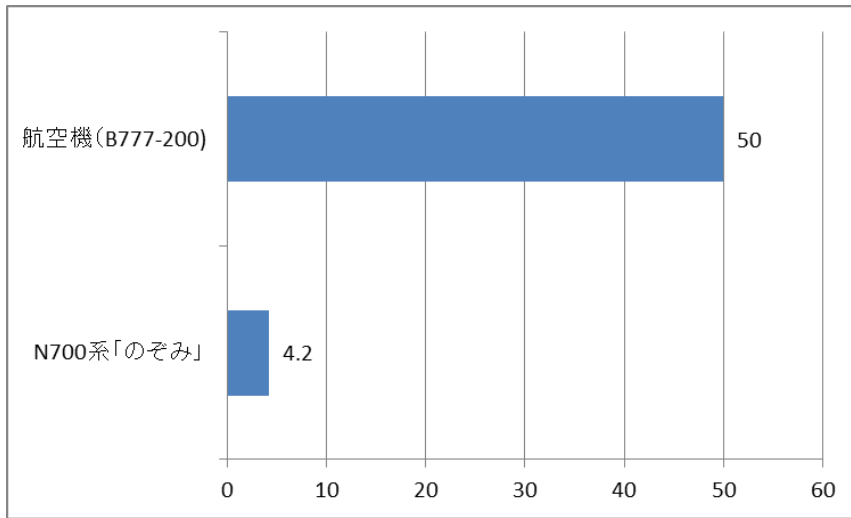
#### 【環境への配慮】

さらに日本の新幹線がその優位性を発揮できる領域が環境分野である。中距離、長距離旅客輸送で競合している航空機と比べてみても、新幹線のエネルギー消費効率の高さ、二酸化炭素排出量の少なさは一目瞭然である。以下の 2 つの表では東海道新幹線と航空機の比較(東京～大阪)をしている。



図表 1-2-7: エネルギー消費(1 席あたり) 単位: MJ/座席

<sup>18</sup> 鈴木, 2014



図表 1-2-8: 二酸化炭素排出量(1席あたり) 単位: Kg-CO2/座席  
 両図表ともに JR 東海 HP 『東海道新幹線の環境優位性』  
 (<http://eco.jr-central.co.jp/making/index8.html>) をもとに執筆者  
 作成

高速鉄道はもともと環境にやさしい乗り物であるというイメージが普及しているために、世界各地で高速鉄道建設計画が立ち上がっている背景がある<sup>19</sup>。日本の高速鉄道の環境面での強さは世界で渡り合えるだけの能力を持っていると主張されている。一方で新幹線の二酸化炭素排出量の相対的な少なさは、原子力発電による電力でまかなわれていたためであるという意見も出ている<sup>20</sup>。また、二酸化炭素やエネルギーなどの環境面では優れている新幹線であるが、騒音問題については難しい対応を迫られてきた。騒音は車両構造と空気抵抗により引き起こされ、主にトンネル区間の前後で発生する。1970年代に騒音に対する厳しい規制を盛り込んだ法律が制定されて以降、日本の高速鉄道は車両の設計、構造を変えることで騒音問題に取り組んできた<sup>21</sup>。しかし、技術的にこの騒音問題を解決するには限界があり、現在も都市近郊部において新幹線は低速走行を余儀なく

<sup>19</sup> 高速鉄道一般の環境優位性については後に詳述している。

<sup>20</sup> Albalade; Bel, 2012

<sup>21</sup> 同上

されている。

### 【大量輸送】

新幹線が毎年 3 億人近くの人を輸送していることから分かるように、新幹線は他国の高速鉄道に比べ大量輸送に適している。(図表 1-1-9)後の事例研究でも触れることになるが、高速鉄道計画が持ち上がっている国の多くは日本よりも人口が多い国である。大量輸送を効率的に行うという目的に合致しているのは日本の高速鉄道であるとアピールすることで、輸出に結び付けたいという日本側の強い意向があると思われる。

形式	N700 系(日)	TGV Duplex(仏)	ICE3 403(独)
座席数	1323	512	429

図表 1-2-9：高速鉄道座席数の日仏独比較

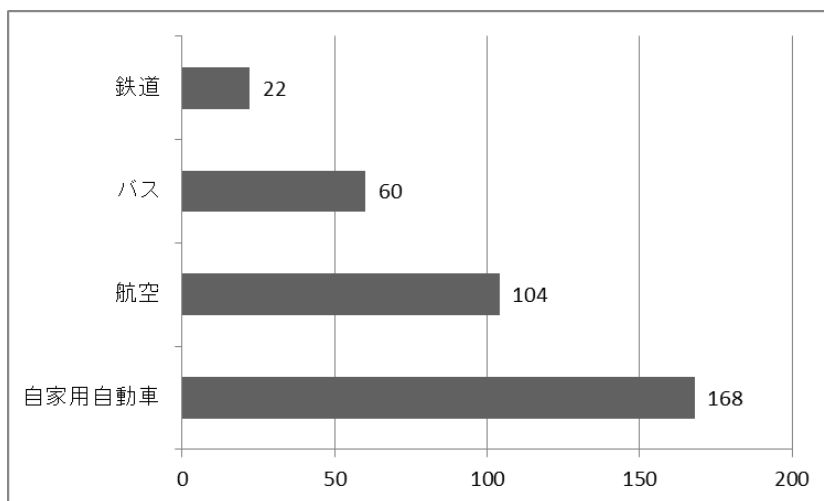
UIC HP 『World High Speed Rolling Stock』をもとに筆者作成

[http://www.uic.org/IMG/pdf/20131101\\_data\\_of\\_hs\\_trains.pdf](http://www.uic.org/IMG/pdf/20131101_data_of_hs_trains.pdf)

以上日本の高速鉄道として新幹線の特徴を考察してきた。この他にも飛行機よりもアクセスしやすいこと、動力分散方式の採用など、日本の高速鉄道には多くの優れた点があり、これらを活かす形で輸出を実現しようと現在もいくつかの輸出計画が進行中である。そしてこのような技術的な自信と同時に、高速鉄道のパイオニアとしての自負も日本の根底にはあるものと考えられる。

## 2. 海外要因 高速鉄道の環境優位性

高速鉄道の建設が海外で注目されている一つの要因として、高速鉄道の環境優位性が挙げられることが多い。温室効果ガスの削減への取り組みが全世界的な潮流となりつつある今日では、エネルギー消費が少なく地球環境に配慮した交通手段が好まれるようになってきている。1人を1km運ぶ際に排出されるCO<sub>2</sub>を輸送機関ごとに比較した国土交通省の資料によると、輸送量あたりの二酸化炭素の排出量において鉄道が他の交通機関に比べ、圧倒的に少ないことが分かる。(図表 1-2-10)



単位：g-CO<sub>2</sub>/人キロ

図表 1-2-10：輸送量あたりの二酸化炭素の排出量(旅客)2012 年度

出典 国土交通省 HP 運輸部門における二酸化炭素排出量

([http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei\\_environment\\_tk\\_000007.html](http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html)) をもとに筆者作成

アメリカなどでは高速鉄道建設を推進するためにその環境優位性や省エネルギー性を全面に押し出すキャンペーンを展開している。オバマ政権一期目に掲げたグリーンニューディール政策の一環として高速鉄道の建設が盛り込まれていたのもそのためだ。高速鉄道は航空機の約 3 分の 1、家庭用乗用車の約 5 分の 1 のエネルギー消費で運行できるため、エネルギー源としての石油の対外依存度を下げるのに役立つし、温室効果ガスの削減も期待できるという論理である<sup>22</sup>。

しかし高速鉄道の環境優位性についてはいくつかの疑義や批判が生じている。批判の一つは、航空機や自動車は将来の技術革新により大幅なエネルギー消費の効率化が達成されると考えられているため、図表 1-2-10 で指摘されている航空機と自動車の環境への負荷は軽減されていくはずだというものだ<sup>23</sup>。

<sup>22</sup> Albalade; Bel, 2012

<sup>23</sup> 同上

別の批判は、高速鉄道車両だけをみて高速鉄道の環境優位性や省エネルギー性を論ずるのは総体として的高速鉄道が生み出す環境コストを無視しており、高速鉄道に対する楽観的な世論形成を助長しているというものである。たしかに各国政府が実際に作成している高速鉄道計画には、運行を開始するまでにかかる環境負荷や運行後に生じる環境リスクやコストに触れていないことが多い。

前者の批判に対しては、自動車や航空機が将来的な技術革新を想定しているのならば、高速鉄道に関連する環境技術も同様に進歩すると考えられると主張することで、反論されている。後者の批判に対しては、UICが行った実証的な検証を用いることで反論が可能だ。つまり高速鉄道の環境優位性を語る際に、高速鉄道建設時やメンテナンス時に排出される温室効果ガスや消費されるエネルギーについても注目した上で、高速鉄道の環境優位性をより説得力を伴った形で、主張できるということだ。このような考えはライフサイクルアセスメント(LCA)と呼ばれる手法に基づいている。LCAとは『その製品に関わる資源の採取から製造、使用、廃棄、輸送などすべての段階を通して、投入資源あるいは排出環境負荷及びそれらによる地球や生態系への環境影響を定量的、客観的に評価する手法』<sup>24</sup>である。また、このLCA手法を利用して、環境負荷を商品やサービスに分かりやすく表示する仕組みをカーボンフットプリント(Carbon Footprint of Products)という。

UICが提出したCarbon Footprint of High Speed Railという報告書(以下この節では単に報告書とする)では高速鉄道計画段階から建設段階、運行段階、車両の入れ替え・廃棄段階をトータル(高速鉄道のライフサイクル)としてみた際に、それでも高速鉄道の環境優位性を強調できるのかということの問題意識にして作成されている。

報告書では”LGV Mediterranee”(Valence~Marseille:フランス)、“South Europe Atlantic”(Tours~Bordeaux:フランス)、中国高速鉄道(北京~天津)、台湾高速鉄道(台北~高雄)の高速鉄道4路線を取り上げ、二酸化炭素の排出量を分析している。これら4路線は走行区間の地形、走行車両の種類など

---

<sup>24</sup> 環境省

<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/honbun.php3?kid=210&bflg=1&serial=10619>

がそれぞれ異なりっており、どのような形態の高速鉄道であっても基本的に適用できる議論になるように考慮されている。

高速鉄道が環境に与える影響を可能な限り正確に導き出すために報告書では計画構想段階、建設段階、運行段階、廃棄段階のほぼすべてを通じた総体としての高速鉄道の環境負荷を考えている。ただ、計画構想段階と廃棄段階は建設段階及び運行段階と比べ大幅に小さい数値であるため、高速鉄道の環境負荷を考慮する際の条件から除外して結論が導かれている。報告書において想定されている4段階<sup>25</sup>(計画構想、建設、運行、廃棄)が具体的にどのような内容を指しているのかについて簡単に触れておく。

計画構想段階：事務所のエネルギー消費、紙、電子機器

建設段階<sup>26</sup>：土木作業、資材運搬、レール敷設、駅建設、車両製造など

運行段階：車両のエネルギー消費、車両メンテナンス

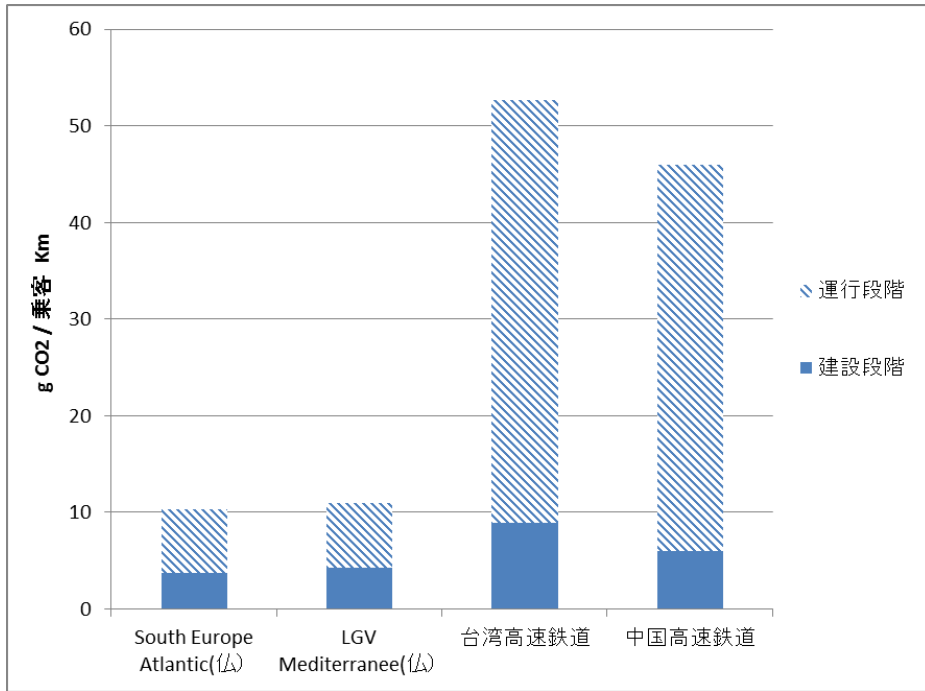
廃棄段階：車両の廃棄

既述のように、計画構想・廃棄段階においては高速鉄道の環境負荷に影響を与えるほどの数値は確認されないため、建設・運行段階を合わせた二酸化炭素排出量を航空機や自動車と比較することで高速鉄道の環境優位性は揺らぐのかどうかという点に報告書は注目している。

---

<sup>25</sup> 今回の報告書では除外されている項目もある。例えば線路メンテナンス時に必要なエネルギー、駅などの構造物が消費するエネルギーなどである。

<sup>26</sup> なお、報告書ではトンネルや橋梁などの耐久性を考慮に入れ、平均的な寿命(lifespan)は100年として想定している。



図表 1-2-11: 高速鉄道の二酸化酸素排出量  
UIC Carbon Footprint of High Speed Rail をもとに筆者作成

まず高速鉄道 4 路線の運行・建設段階の二酸化炭素排出量を比較する。(図表 1-2-11)同じ高速鉄道であるにもかかわらずフランスのものと台湾のものとは環境負荷に大きな差が見られる結果となった。

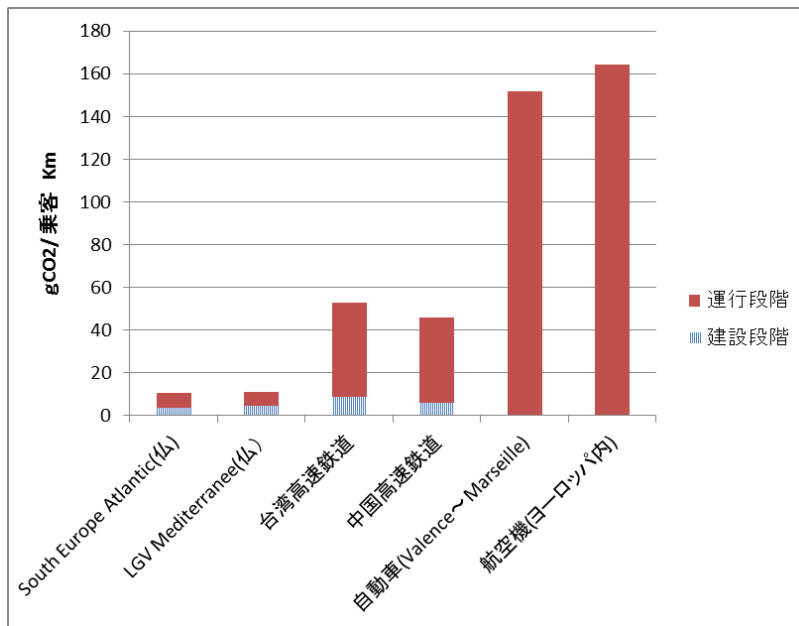
まず、建設段階で生じる環境負荷の差は路線に占める高架区間及びトンネル区間の割合によって左右される<sup>27</sup>。例えば、フランスの LGV(Mediterranee line)は高架区間とトンネル区間比較的が少ないのに対して、台湾高速鉄道(台北—高雄)は非常に多くのトンネルと高架区間がある<sup>28</sup>。建設時に生じるコストは走行区間の地形やルートに負っている面が大きいと、一概に減らすことができない難しさもある。

一方で、運行段階で生じる環境負荷の差は乗車率に原因があると考えられる。1 列車あたりの乗客数が多ければ多いほど輸送コストを下げるこ

<sup>27</sup> UIC, 2011

<sup>28</sup> 台湾高速鉄道の通常地上走行区間はわずか 9% しかない(UIC, 2011)

ができるため、輸送効率が向上することにより環境負荷も軽減できる<sup>29</sup>。フランスの LGV が平均乗車率約 80% であるのに対して台湾高速鉄道は 66% にとどまっていることから分かることであるが、乗車率が高速鉄道の環境優位性を決定づける大きな要因になっている<sup>30</sup>。さらに、運行用に供給されているエネルギーの源がどのようなものであるのかということも運行段階で生じる環境負荷の差に影響を与えている。つまりその国の電力が火力発電によるものなのか、原子力発電によるものなのか、電力価格の水準はどのくらいなのかということである<sup>31</sup>。まとめると、路線の構造、地形や乗車率、エネルギー源が高速鉄道の環境負荷に大きく関わっているということだ。では次に高速鉄道を自動車と航空機と比較し、高速鉄道の環境優位性を検証してみる。



図表 1-2-12: 各交通機関における二酸化炭素排出量  
UIC Carbon Footprint of High Speed Rail をもとに筆者作成

運行段階から建設段階までを含めた際、自家用車や航空機に対する高速鉄

<sup>29</sup> UIC, 2011

<sup>30</sup> 同上

<sup>31</sup> 同上



道の環境優位性は維持されることが分かる。表 1-2-11 では高速鉄道の路線によっては環境負荷が相対的に高くなってしまう場合も確認されたが、表 1-2-12 からほどの高速鉄道路線も、自動車と飛行機に比べ大幅に環境性に優れていることが確認できる。表 1-2-12 から他にわかることは、建設段階での二酸化炭素排出量に関しては、高速鉄道が不利であるということだ。なぜなら高速鉄道は陸上にインフラを敷設し、その上を走行する交通システムであるため、広大な用地と高度なインフラ構築が必要になるからだ。それに対して航空機は陸上のインフラ設備は基本的に空港以外必要ないため建設段階でのコストは少なく、環境への影響も相対的に小さい。ところが運行段階においては航空機、自動車が莫大な燃料を消費するのに対して高速鉄道は省エネルギーで運行できる。運行段階における消費エネルギーの差が高速鉄道の優位性を担保しているのが現状だといえる。

ここでは高速鉄道の環境優位性に対する批判、さらにその批判に対する反論という流れで、高速鉄道の環境優位性が確立されているということを説明してきた。

省エネルギー化された航空機や自動車が技術革新により登場してくる可能性もあるが、その間に高速鉄道も技術革新が進むであろうし、現時点で生じている高速鉄道との CO2 排出量の圧倒的な差が劇的に縮小することは考えにくいとする主張。さらに建設段階、運行段階などトータルで考えても最終的には、運行段階におけるエネルギー効率の良さにより、自動車と航空機に対して高速鉄道の環境負荷が最も少ないという主張。この 2 つの主張は高速鉄道の環境優位性をより確かなものにしていくと考えられる。2 つの主張に裏付けられた高速鉄道の環境優位性は、国際的な高速鉄道需要を高める要因になっている。ただ、高速鉄道も環境優位性をさらに高めていく努力が今後も求められていることは確かである<sup>32</sup>。また、高速鉄道の環境優位性はいつでも担保されるわけではないことも分かった。つまり高コストインフラ設備の有無や路線の乗車率に大きく左右されるということを留意しなければいけない。

---

<sup>32</sup> Albalade; Bel 2012