

第1章 都市間輸送のイノベーション

本章では、現在開発が進む都市間輸送における鉄道の新たな技術について取り上げる。イノベーションは世界を変える。これは鉄道においても例外ではない。ここでは、超電導リニアモーターカーとフリーゲージトレインを取り上げるが、前者は500 km/h程度の走行を実現して高速性を飛躍的に増大させる。後者は、軌間¹が異なる新幹線と在来線の直通を可能とし、より広範な都市間輸送ネットワークの形成に貢献する。この他にも鉄道におけるイノベーションは存在するが、これらはよりダイナミックなイノベーションといえる。そのイノベーションによって生み出される新たな都市間輸送のあり方を考察する。

1. 超電導リニアモーターカー

2007年末にJR東海は、2025年に開業を目指す首都 - 中京圏間の中央リニア新幹線の建設を自己負担で進める方針を決めた。総事業費は5兆1,000億円と試算し、その額は一民間企業にとっては莫大な投資金額である。その金額もさることながら、中央リニア新幹線が社会に与える影響は大きく、まさに国家プロジェクトに相当し、政府のイノベーション25戦略会議の報告書に盛り込まれていることが、その事実を表している。様々なイノベーションによって絶えず社会は変化してきたが、それらの中でもこの計画が社会に与える影響は計り知れない。そのような規模も技術も桁外れなイノベーションが都市間輸送にどのようなインパクトをもたらすのかを検証する。

超電導リニアモーターカーに関する研究開発はJR東海の前身である国鉄の時代から行われていた。当時の鉄道技術研究所における基礎研究を経て、宮崎に実験線を設置して研究開発を行っていたが、それは全長7kmのために十分な実験を行うことができなかった。そのために新たな実験地が求められ、結果として現在実験センターが設置されている山梨県が選ばれた。

山梨県に設置された実験線は18.4kmの長さがあり、宮崎では行えなかった加減速性能の実験や高速での安定走行、すれちがい実験などが可能である。

¹ 日本では主にJR在来線で見られる狭軌(1,067 mm)と新幹線で見られる標準軌(1,435 mm)が一般的である。

高速で走行するためには、超えなければならない様々なハードルが存在する。一例を挙げれば、高速域に達するまでは車輪によって走行するが、そのような高速に耐えうる車輪の開発、また、トンネルに入る際に発生する空気振動は地域住民の生活に支障をきたすためになくさなければならない。もちろん、500 km/h 以上で走行するのだから、万が一に備えた安全対策も施されなければならない。

このように制約を挙げればきりが無いが、研究開発によってこのような条件は徐々にクリアされ、2005 年には国土交通省の超電導磁気浮上式鉄道実用技術評価委員会から「実用化の基盤技術が確立したと判断できる」との総合評価を受けている。なお、2003 年には有人走行で過去最高の 581km/h を記録している。

J R 東海の研究開発費の推移を図 4-1-1 にまとめたが、これには超電導リニアモーターカーの研究開発以外の費用も含まれている。そこで、J R 東海の『有価証券報告書』によると 1991 年 3 月期から 2008 年 3 月期までに 1,674 億円を支出し、この鉄道総合技術研究所と共同の研究開発とは別に J R 東海独自の技術開発費として 574 億円を支出している。また今後、現在の区間の設備更新・延伸のために 3,550 億円を支出することになっており、2007 年 3 月期から 2008 年 3 月期までに 47 億円を支出している。

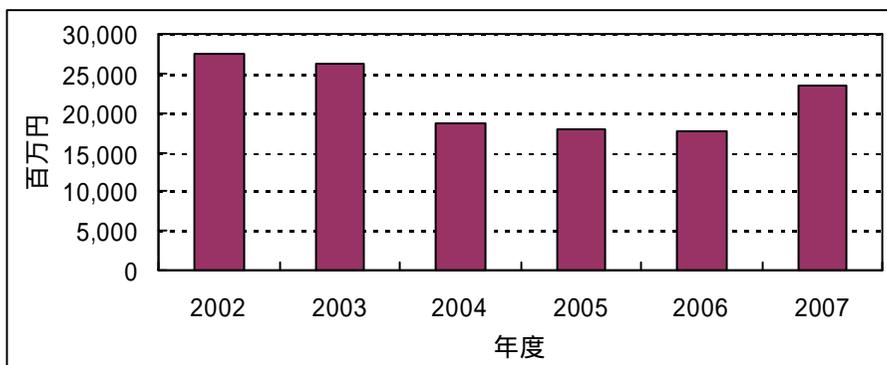


図 4-1-1 J R 東海の研究開発費（連結）の推移
（東海旅客鉄道『有価証券報告書』各年版より作成）

J R 東海がこのようなダイナミックなイノベーションに取り組んでいる背景には、新幹線輸送に依存した経営体質がある。これは、全事業営業収益（連結）に占める新幹線・在来線旅客運輸収入の割合を表した図 4-1-2 が示して

いる。これによれば、収益のうちの約7割を新幹線からの収益が占め、いかに新幹線に依存した経営体質であるかということがわかる。この新幹線収入への過度の依存が、ダイナミックなイノベーションの動機と考えられる。新幹線はJR東海自身が「経営の生命線」と位置づけるほどに、経営上非常に重要である。しかし、「生命線」が1つしかないことは、経営に大きなリスクを生じさせる。政府によって予測されている南海地震が発生した場合、壊滅的な影響を受けることが予想される。中央リニア新幹線はそのようなリスクの分散という観点から必要だと考えられる。しかし、背景にあるのはリスクの分散だけではない。新幹線の技術は基本的に1964年の開業時のものを基盤としており、さらなる改善の余地は少なくなっている。しかし現在、東京圏から中京圏、関西圏にかけての旅客輸送では、航空機・高速バスなどとの激しい競争があり、その競争に打ち勝つためには更なるブラッシュアップが必要であり、そのことも要因として考えられる。さらに、長年の研究開発の成果が実用化されれば、海外への技術供与を行うことが考えられ、新たな収益源となる可能性がある。

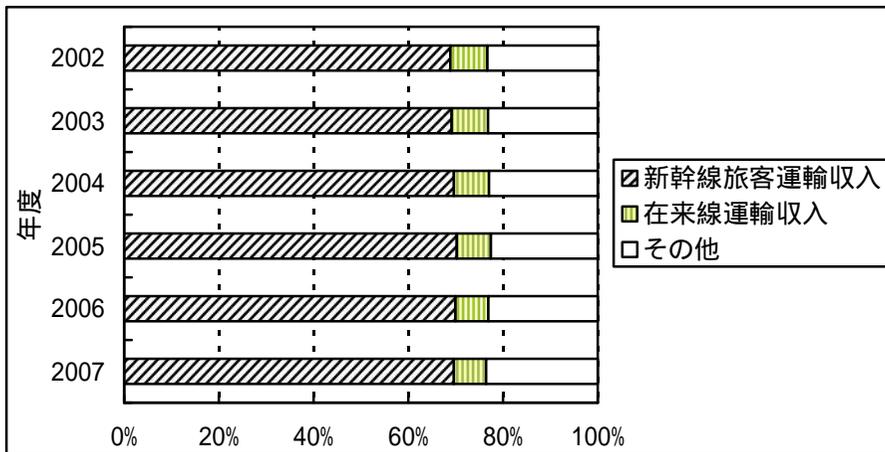


図 4-1-2 全事業営業収益（連結）に占める新幹線・在来線旅客運輸収入の割合（東海旅客鉄道『有価証券報告書』各年版より作成）

しかしながら、5兆1,000億円もの投資に踏み切るには多大な覚悟が必要である。ただ、既存の新幹線からの収入をはじめとして収益・利益は拡大傾向にあり、年4,000億円前後の現金収入が今後も予測されている。このような安定的な財源が確保されていれば、大規模な投資に対する不安もある程度

軽減される。むしろ、余剰資金を積極的に投資せずに現状を維持した場合の方が、長期的に見れば経営状況を悪化させ、延いては社会の損失になると考えられる。

現在、山梨実験線での走行試験を進めると同時に、山梨県と長野県の南アルプスを貫通するトンネルの建設を前提とする地形・地質調査を推進している。この調査結果は 2008 年度内という当初の目標を前倒しして、今年の 10 月 22 日に国土交通省に提出された。そのほかにも全国新幹線鉄道整備法では輸送需要など 4 項目の調査が必要であるが、松本正之社長は「ほかの 4 項目についても求められれば提出できるように準備をしていきたい」と話している。また、リニア新幹線を一貫生産することを目指し、JR 東海は日本車両製造の買収に踏み切った。日本車両製造は、JR 東海の新幹線車両である N700 系の約 6 割を供給するほか、在来線車両の供給も行っている。この買収の背景には、複数の車両メーカーに開発・生産を競わせる一般的な手法よりも、あえて取引関係の密接な特定のメーカーを傘下に収めたほうが開発を円滑に進められるとの判断がある。超電導リニアモーターカーの開発は、一般車両に比べて開発期間が長く、技術の秘密保持も重要になる。そして、将来的に技術の輸出を視野に入れていることも背景にある。

以上より、JR 東海を中心とした超電導リニアモーターカーの開発は、大規模な投資ではあるが、企業の成長ためには成し遂げなければならないことであり、達成されれば企業だけでなく、都市間輸送の向上を通じて社会にもドラスティックな変化をもたらすと考えられる。

1964 年に東海道新幹線が開業した時、それは「夢の超特急」と呼ばれた。それから 40 年余りがたち、500 km/h を超える超電導リニアモーターカーが実現しようとしている。この背景には長年にわたる研究開発の成果がある。日本は人口減少社会に突入し、鉄道事業者にとっては苦難の時代が到来しているが、都市間輸送に着目すれば、まだ改善の余地は残っているといえる。しかし、これは東京圏・中京圏・関西圏という経済規模の大きな地域だからこそ実現可能という見方もある。たしかに、超電導リニアモーターカーのようなドラスティックなイノベーションは、ある程度の市場規模が確保されていないと、企業にとっても社会にとっても便益が生じない。しかし、様々な分野に手を広げることなく、都市間輸送をはじめとした「選択と集中」を行うことによって、苦しい環境においても企業の成長、社会の利便性の向上の可能性を示しているといえる。

2.フリーゲージトレイン

JRの路線では新幹線と在来線の軌間が異なるために直通運転ができず、双方を利用する場合には必ず乗り換えなければならない。これでは、新幹線の整備によって高速化が達成されても、その効果を広範にもたらすことは難しい。この解決策としては、在来線の軌間を新幹線と合わせて直通運転を可能にする方法が挙げられる。この事例として、JR東日本の山形新幹線と秋田新幹線があるが、この方法では軌間を改めるために長期間にわたって在来線の運行を取りやめなければならない、多くの費用が必要である。そこで、線路を改良するのではなく、車両を改良するという発想に至り、それがフリーゲージトレインである。すなわち、車両の車輪の幅を変更することで、新幹線と在来線の直通運転を可能にするのである。

フリーゲージトレインは、1994年の運輸技術審議会答申第19号「21世紀に向けての鉄道技術開発のあり方について」において提言され、旧日本鉄道建設公団（現鉄道建設・運輸施設整備支援機構）の整備新幹線高度化事業の中で、技術開発を鉄道総合技術研究所に委託して開発が始まった。1994年から3年間にわたって基礎技術開発が行われ、1998年10月に試験車両が完成して以来、車両を用いた試験を続けている。また、2002年には試験によって明らかになった課題を解決して実用化につなげるために、JR西日本・JR四国・JR九州の鉄道会社と鉄道車両関係メーカー、鉄道総合技術研究所が参画する「フリーゲージトレイン技術研究組合」が設立され、技術開発を行っている。

フリーゲージトレインの特徴は、既存の施設を活用できる点にある。現在建設中の整備新幹線を含めて、新幹線のネットワークは直線で日本の南北に広がっている。そのネットワークを面に広げていくことが、都市間輸送の利便性向上のために必要であるが、新たに高速走行が可能な新線を建設するには莫大な費用がかかり、近年の日本の財政や企業を取り巻く環境をみれば、実現性は乏しい。そこで、既存の新幹線ネットワークを活用し、フリーゲージトレインを用いることで乗り換えの手間をなくし、利便性の向上を図ることができれば、5都市を中心とした各都市とのネットワークを強化することができる。また、それに加えて在来線の設備を改良して、高速走行を可能にすることも考えられる。これは、新たに新線を建設することよりも、高速性の点では劣るが、費用はあまり要しない。また、フリーゲージトレインによる乗り換えの手間の消失と合わせれば、その効果は大きいといえる。

しかし、その場合でもむやみに整備を進めるべきではない。新たに新線を整備するよりも費用が少ないとはいえ、新たに費用が生じることは事実である。近年、一部においては地域重視・自然志向の高まりの中で、退職後の人々を中心に農村や山間部に移り住む人もいるが、大局的には効率性・利便性を重視して都市部に人口が集まる傾向にあるのではないかと考えられ、これは地方の中心都市においても同様の傾向があるのではないかと考えられる。また、都市志向の人と田舎志向の人の共存を実現するには両者を効率的に結びつける必要がある。近年ではライフスタイルが多様化し、気軽に両地域を往来している人が増えている現状を見れば、それは否定されえない。そのように複雑な要素が存在する中で、社会全体の厚生が増大するように努めなければならない。そのためには、ネットワークの整備の社会的費用が社会的便益を上回り、社会全体では厚生が損失するような整備を行うべきではない。そのような事態を生じさせないためにも、「選択と集中」を見誤ることなく、適切に判断していく必要がある。

都市間輸送のイノベーションとして、ここでは超電導リニアモーターカーとフリーゲージトレインを取り上げた。いずれも、既存の技術を大きく上回るイノベーションである。日本経済が人口減少や高齢化、地球環境などの問題に苦しむ中で、成長のためにはイノベーションこそが切り札だと言われている。それは、鉄道においても同じである。鉄道にとっては、人口減少や高齢化は利用者の減少を意味し、深刻な問題である。しかし、悲観的になり受け身であるべきではない。危機を好機に変える施策が必要である。ただし、むやみやたらに事業を展開するべきではない。このことは、鉄道以外の様々な分野の事例が示している。これからの鉄道に関して、企業と社会には「選択と集中」を軸として分野を絞った運営を行い、社会厚生の増大に努めることが求められているといえる。その分野の1つが都市間輸送であり、超電導リニアモーターカーとフリーゲージトレインなどの新しい技術が果たす役割は大きい。