

リニア中央新幹線の整備効果

Socio-Economic Impact of Linear Chuo Shinkansen Project

樋野誠一* 蛸子 哲** 河上翔太*** 國府田 樹*** 山本恭子**** 西村 巧*****

By Seïichi HINO, Akira EBIKO, Shota KAWAKAMI, Miki KOUDA, Kyoko YAMAMOTO and Takumi NISHIMURA

1. はじめに

経済社会研究室では、リニア中央新幹線整備に伴う全国レベルでの所要時間の短縮効果や利用者の直接便益ならびに社会経済への間接効果の計測、さらにはリニア中間駅のアクセス道路整備に関する調査を受託してきた。また、IBS 自主研究として、地域間の交通整備が人口の集中分散に与える影響を理論的に研究してきた。本稿では、これら調査研究から得られた知見を集約し、リニア中央新幹線の効果とそれを十分に発揮するための条件について整理する。

本稿の構成は、2章でリニア中央新幹線の概要について交通サービスおよび交通需要の観点から整理する。3章で既存の新幹線整備により生じた人口移動や企業活動の影響を整理し、リニア中央新幹線整備による予想される影響を理解する。4章では、交通モデルや経済モデルの適用から推計されるリニア中央新幹線の整備効果を整理し、効果発現のための必要な要件を考察する。

2. リニア中央新幹線の概要

(1) 整備の概要

リニア中央新幹線は、2027年に東京－名古屋間(290km)、2045年に東京－大阪間(440km)の開業が予定され、その所要時間はそれぞれ40分、70分と計画されている。運賃は品川－名古屋間は東海道新幹線の東京－名古屋間の800円程度増しが想定されており、リニア1編成の乗車定員は1,000人となっている。

リニア中央新幹線の建設の理由は、①東海道新幹線が既に6分に1本間隔の過密ダイヤで運行され容量制約の限界に来ていること、②南海トラフ巨大地震

に備え、東海道新幹線の代替幹線(リダングンシー)の必要があることが挙げられる。

中間駅は、沿線各県に一つ整備され、東京－名古屋間では神奈川県駅(橋本駅)・山梨県駅(甲府駅)・長野県駅(飯田駅)・岐阜県駅(中津川駅)となり、名古屋－大阪間ではルートは未定であるものの、三重県駅、奈良県駅となる。中間駅に停車する車両本数は1時間に1本程度と予想されているが、速度が速いため各駅停車の運行はなく、品川－名古屋間の何れか1つの中間駅への停車が予想される。

リニア中間駅の駅舎部分が地上に出るだけで、それ以外の9割が大深度地下を走行するため、建設費の多くはトンネル採掘費となる。建設費は東京－名古屋間が車両費含めて5.5兆円、東京－大阪間は9兆円と言われており、全額JR東海が負担することとなっている。しかし、東京－大阪間の開業は、東京－名古屋間の開業に遅れること18年となることから、その間に関西圏の発展が首都圏および中京圏に遅れるのではないかとの危機感を持っており、早期開業に向け事業費負担も含めた協議を行っている。



図-1 リニア中央新幹線のルートと停車駅

(2) 交通サービス水準の改善

a) 全国レベルでの所要時間の短縮

リニア中央新幹線整備による全国市町村単位での時間圏域の拡大を国土交通省の地域間時間探索システム(NITAS.Ver.2.2)を用いて算定すると図-2

*道路・経済社会研究室 主任研究員 **都市交通研究室 研究員 ***道路・経済社会研究室 研究助手
****道路・経済社会研究室 専門情報員 *****道路・経済社会研究室長

に整理される。品川駅からの1時間圏は現況の神奈川県と静岡県の間境付近から、リニア整備後は時間短縮に伴い橋本及び甲府・飯田・中津川・名古屋のリニア駅沿線に沿って拡大する。2時間圏は現況の名古屋周辺から大阪・神戸周辺まで拡大する他、端末アクセスを活用してリニア駅周辺地域へも広範に拡大する。この結果、リニア中央新幹線整備により、品川からの2時間圏域人口は現況の約4,600万人から約6,900万人（総人口の約60%をカバー）へ拡大し、国土形成計画に示されるスーパーメガリージョンが成立する。この圏域では、我が国GDPの約70%を占める約350兆円の付加価値が生産される。

交通機関分担の視点で捉えるため、道路・鉄道・航空が最速交通手段となる市町村人口を積み上げ、所要時間帯圏域別にシェアを比較する。1～2時間以内の圏域においては、現況で道路が約1割、航空が約3割を占めるが、リニア整備によりほとんどが鉄道に転換する。それ以上の時間帯圏域においては、現況で航空が半数以上を占めているが、リニア中央新幹線と既存新幹線の乗り継ぎ利用により大幅に鉄道にシフトすると予想される。

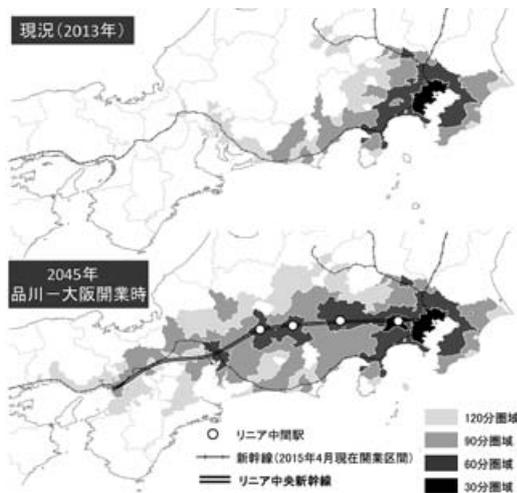
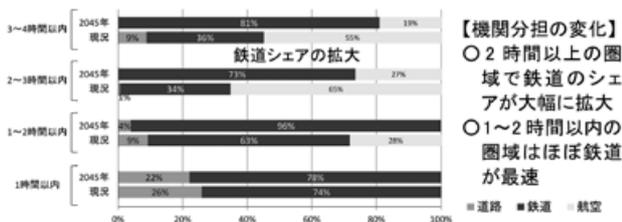


図-2 品川駅からの時間圏域の拡大



算定方法：品川駅から全国市町村役場へ、道路・鉄道・航空の各モードが最速交通手段となる市町村の人口を積み上げ。

図-3 リニア整備による航空から鉄道への転換

b) リニア中間駅の利用圏域

リニア整備による沿線地域から品川・名古屋へ行く場合の利用する最寄駅の変化を捉える。例えば、長野県諏訪市から品川へ行く場合は最寄駅として甲府駅を利用し、名古屋に行く場合は飯田駅を利用する。また、長野県松本市から品川へ行く場合は最寄駅は飯田駅でなく北陸新幹線駅となる。更に、近年外国人観光客が増加している長野県木曾谷から名古屋へ行く場合は中津川駅を利用するなど、行先によって利用駅が異なることが予想され、地理的条件と道路アクセスに応じてリニア駅の圏域が感度高く変化することが伺える。リニア駅の利用圏域において、アクセス道路と高速バスなどの交通機関の利用状況が極めて重要となる事が分かる。このとき、三遠南信道路や中部横断道路などのリニア駅を南北に縦断する道路整備は圏域拡大効果はあるものの、沿線人口の視点から効果は限定的であり、これら道路は災害時における日本海—太平洋間のリダンダンシーの役割が重要であることが分かる。

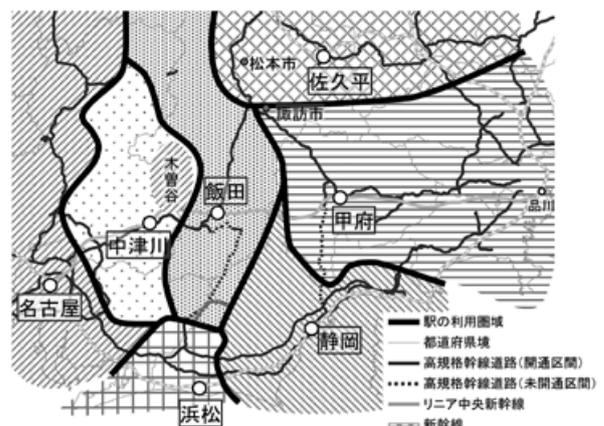
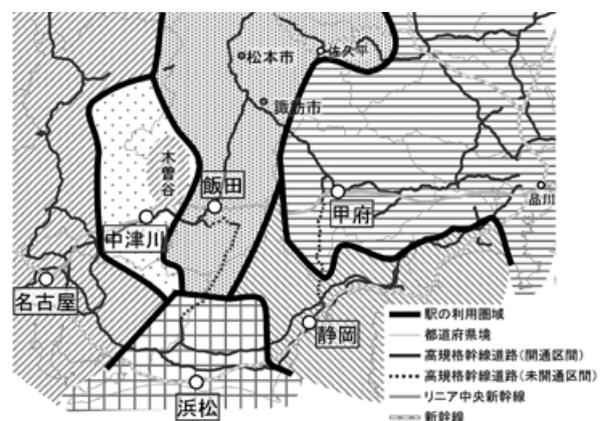


図-4 品川駅までの最寄駅圏域

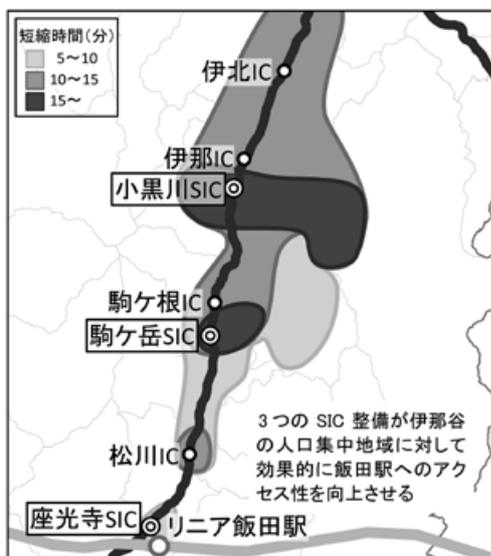


算定方法：各1km²メッシュから道路時間最短の最寄駅を探索。道路種別にセンサス速度を設定。

図-5 名古屋駅までの最寄駅圏域

c) スマート IC 整備が圏域拡大に寄与

リニア中間駅は JR 在来線駅から距離が離れており、駅周辺のアクセスは道路アクセスが予想される。具体的には、自家用車による送迎あるいは高速バスやレンタカーなどの端末アクセスが基本になるものと予想される。



算定方法：リニア駅から各 1km² メッシュまでの最短道路時間を算定。道路種別にセンサス速度を設定。

図-6 スマート IC 整備が端末アクセスの改善に寄与

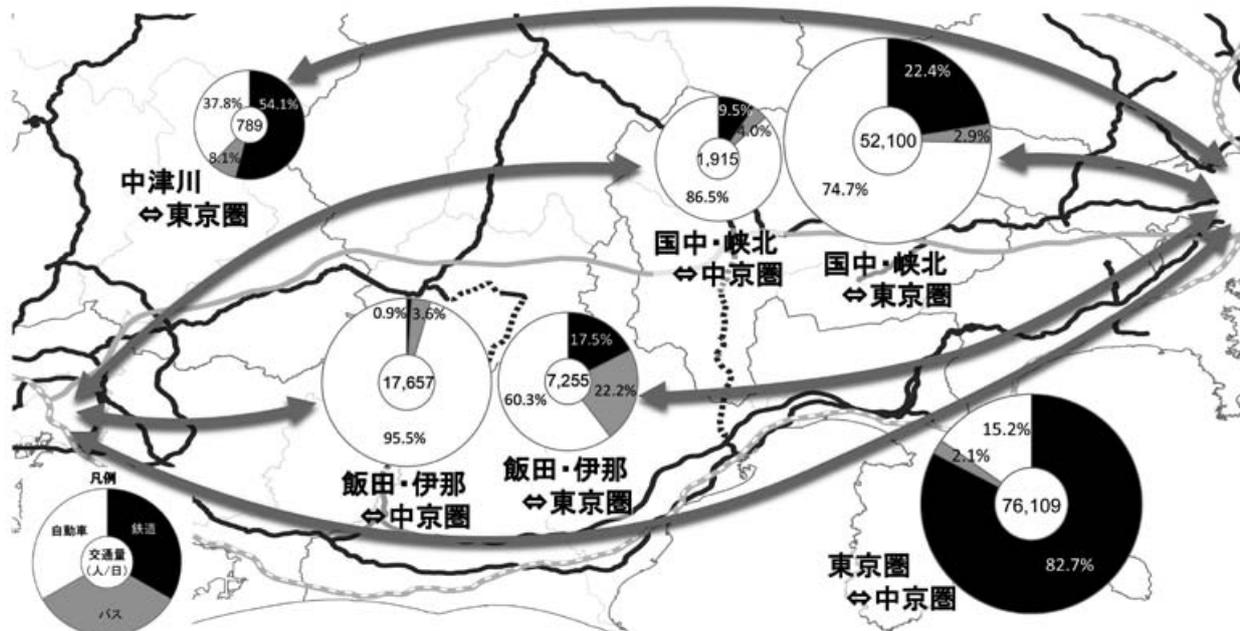
どのような道路整備がリニア駅周辺の圏域拡大に寄与するかについて複数ケースの検討を行った結果、図-6 に示す通り、スマート IC 整備による高速道

路からリニア駅への直接乗り入れが圏域拡大に最も寄与することが分かった。

(3) リニア駅と大都市圏との交通需要

a) リニア駅生活圏の交通量

リニア駅を擁する生活圏と東京圏・中京圏とのトリップ数を全国幹線旅客純流動調査 (2005 年) から整理し、リニアの交通需要の可能性を整理する。東京圏-中京圏間で 1 日約 6.3 万人の新幹線利用があり、これら交通はリニア開業後は全てリニアに転換すると予想される。また、リニア中間駅では、飯田・伊那-東京圏はトリップ数は少ないものの鉄道及びバスが多く、そのうち業務目的はリニアに転換するものと予想される。一方、飯田・伊那-中京圏はトリップ数は多いものの自動車ほとんどであり、自動車からリニアにどの程度転換するかは定かでない。中津川-東京圏はトリップ数は少ないものの名古屋経由の新幹線利用が多いため、リニアへ転換するものと予想される。山梨駅は、東京からの鉄道・バス利用者の全てがリニアへの転換が期待される。上記の交通行動について、交通モデルの適用により需要予測を行うと、1 日当りのリニア駅利用者はリニア中間駅 (中津川駅、飯田駅、甲府駅) で地域の人口規模に応じて約 1,000 人/日~約 5,000 人/日と推計される。



資料：全国幹線旅客純流動調査 (2005 年)

図-7 リニア駅生活圏の OD 交通量

b) 交流人口の更なる拡大のために

リニア中間駅を擁する地域では、交流人口の増加や誘発交通の増加を目的に、リニア開業までに地域の魅力をいかに高め、リニア中間駅の利用者数をいかに増やすかが課題となっている。各リニア駅県では地域魅力向上のための地域づくりに取り組んでおり、例えば飯田地域では、南アルプス山岳観光の外国人を含む観光客への売り込みや、地元大学とのアグリビジネス研究拠点整備、近年中京圏で取り組みが進んでいる航空宇宙関連産業の発展などによる交流人口の拡大に取り組んでいる。

3. 既存の新幹線整備が地域に及ぼした影響

(1) 人口移動

a) 全国レベルでの人口移動

既存文献¹⁾を参考に、住民基本台帳人口移動報告から効用水準を都道府県別に推定し、その地域間格差(標準偏差)を算定した。人口は効用水準が低い県から高い県に移動するという仮定に基づき、47都道府県別に効用水準を推定することができる。東海道新幹線の開業直後(これは高度経済成長期とも重なるが)大きな地域間格差が見られ、効用格差は三大都市圏への純移動数と高い相関を示している。

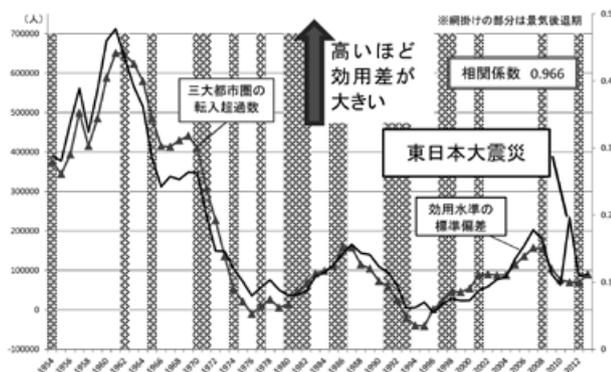


図-8 効用の地域間格差と社会移動には高い相関

また、東海道新幹線開業当時と最新年を比較して、東京圏・名古屋圏・大阪圏の人口及びGDPの対全国シェアを整理すると、東京圏の対全国人口シェアは1960年の18.9%から2009年の27.5%へ大きく増加し、名古屋圏は7.8%から8.9%へ、大阪圏は12.9%から14.4%へそれぞれ増加している。これに対し、各都市圏の対全国GDPシェアは、東京圏では1960年の26.0%から2007年は32.4%へ人口の増加よりも大きく増加し、いわゆる域内市場効果が生

じている。また、名古屋圏は9.4%から10.0%へ増加しているものの、大阪圏は16.3%から13.7%へ低下している。これは、東海道新幹線の開業も含んだ技術進歩に伴って、東京と機能が類似した大阪では生産面で東京に強くストローされ、製造業などで東京と機能分担がなされている名古屋ではそういったストロー現象は明確には生じていない。

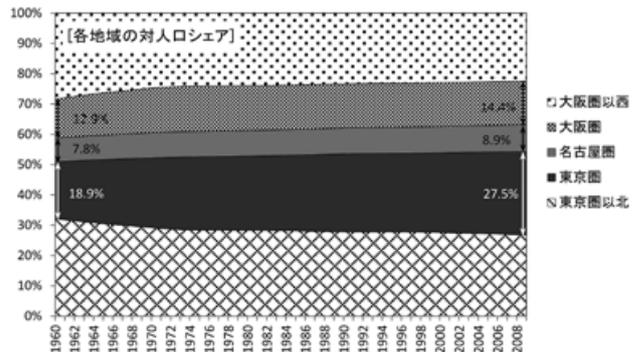


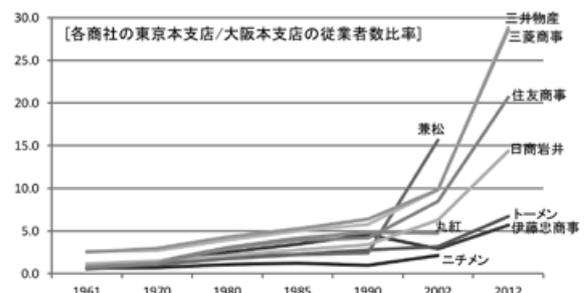
図-9 高度経済成長以降、首都圏へ人口が集中

b) 新幹線開業地域の人口移動

2002年の東北新幹線盛岡―八戸間開業に伴う八戸市の人口移動に着眼すると、新幹線開業前の2000年において、青森県における15～24歳の転出超過数は2万人を超えている。また、2000年と2010年で比較すると、東京都区部への25～29歳の転出が超過に転じている。30代は、仙台市への転出が新たに超過に転じている。したがって、新幹線開業が、学生のみならず若年労働者の東京都や仙台市への転出を助長していると考えられる。

(2) 経済活動への影響

ミクロデータを用いて東京圏への一極集中の傾向を整理すると、東海道新幹線の開業以降の大阪圏の経済活動のストロー効果は顕著である。既存文献²⁾を参考に商社の東京大阪本支店の動向や航空便数を例に考察する。

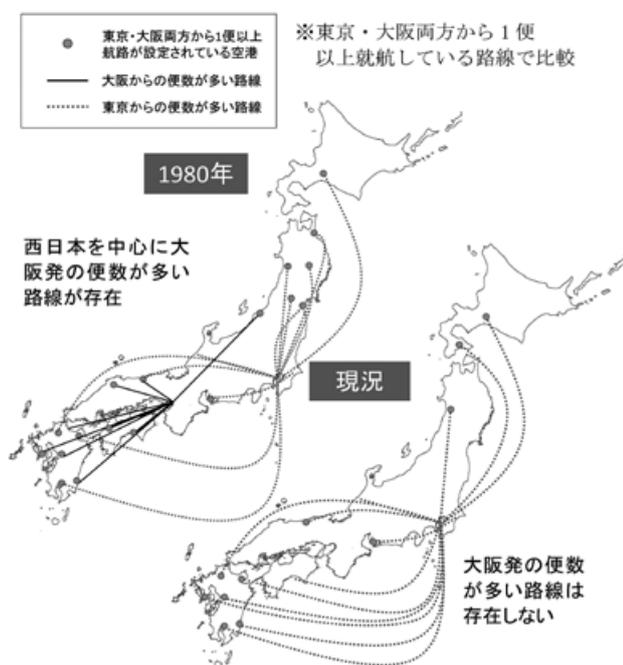


資料：文献2)に基づき有価証券報告書から時点更新

図-10 商社の大阪本支店は縮小傾向

各商社の東京本支店／大阪本支店の従業者数比率からは、この間東京へ事業所の機能のシフトが進んでいることが伺える。

東京（羽田・成田空港）・大阪（伊丹・関西国際空港）両方から1便以上就航している路線の航空便数を比較する。1980年では、西日本（山陰、四国、九州地方）の空港に対しては、東京発よりも大阪発の方が便数が多い路線が存在していた。一方、現況においては、大阪発の方が便数が多い路線は存在しておらず、空港のハブ機能も東京に集中する傾向が強くなっていることが覗える。



資料：JTB時刻表

図-11 航空便数から見た大阪のハブ機能の低下

このように、新幹線の開業地域では利便性向上のメリットがある一方、事業所の移転や生産機能の低下などのストロー効果も生ずることが分かる。

4. リニア中央新幹線の整備効果

(1) 直接効果

「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル（2012年改訂版）」の適用によるリニア中央新幹線の利用者への直接効果は、東京－名古屋間の開業で4,400億円/年（2027年）、東京－大阪間の開業で7,800億円/年（2045年）と試算された。地域別の効果の内訳としては、首都圏で46%、中京圏で12%、

近畿圏で27%と推計され、3大都市圏を中心に大きな効果となる（2045年：東京－大阪間の開業時点）。

また、東京－名古屋間の効果と東京－大阪間の効果の差、約3,400億円/年が名古屋－大阪間の整備効果となるが、この効果が生ずるには2027年から2045年までの18年間の乖離がある。開業の遅れによる関西圏の機会損失は単純計算で3,400億円×18年の約6兆円と試算され、これに訪日外客の増加等の効果を加えると、さらに大きな機会損失が計上される³⁾。資金調達の課題はあるものの、関西圏での早期開業の声が高まっているのはこのような背景がある。

上記に示したリニア整備の直接効果とは別に、追加的に生ずる効果も考えられる。例えば、東京－名古屋間の旅客輸送が東海道新幹線からリニアに転換することにより、東海道新幹線の運行ダイヤに余裕が生ずるため、各駅停車のひかりの増便が可能となり、ひかり停車駅の静岡駅や浜松駅等の利用者の待ち時間短縮等のサービス水準が向上することが想定される。このひかり増便による利用者便益は追加的に185億円/年（直接効果の約4%）と試算された。

(2) 間接効果

リニア中央新幹線整備の間接効果について、交通整備による地域間の競争による人口や事業所の取り合いのストロー効果を考慮するSCGE（空間一般均衡）の枠組みを適用して評価すると、2027年の東京－名古屋間の開業により年間5,100億円、2045年の東京－大阪間の開業により年間8,800億円の間接効果が生ずると試算された⁴⁾。

以下では、本試算で適用した経済モデルを、理解しやすい地域の枠組みに適用することで、リニア中央新幹線の効果発現のメカニズムを人口移動や経済厚生観点から整理し、リニアの整備効果をより大きなものにするための要件を考察する。

分析の枠組みは、日本の国土を直線の線形と仮定し、全国を5地域に区分する。地域は北から順に①北海道・東北、②関東、③中部、④近畿、⑤中国・四国・九州・沖縄とし、これら隣り合った地域は鉄道網（リニア中央新幹線や既存新幹線）で結ばれているものとする。この場合、リニア中央新幹線は②関東、③中部、④近畿間を結ぶ都市間交通の意味となる。この枠組みから得られる結論は以下となる。

a) リニア整備は補助金や減税よりも高い効果

リニア中央新幹線整備と、地方創生に見られる地方への補助金や減税が、地域間の人口配置に与える影響を比較する。施策毎の人口移動に与える影響として、リニア整備効果が減税施策よりも $\frac{\sigma}{\sigma-1}$ の分だけ大きい結果となる。このような要因が実証分析の結果に反映されている。

$$d\lambda = \frac{1}{5A} \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right) d\phi > \frac{1}{5A} dt, \quad (\sigma > 1, A > 0)$$

ここで、 $d\lambda$ ：全国に占める地域の人口シェアの変化、 $d\phi$ ：地域間の所要時間の1単位の改善、 dt ：ある地域への補助金の1単位増加、 σ ：代替弾力性($\sigma > 1$)、 A ：正の定数、5は地域数である。

しかも、代替弾力性 σ の値が小さいほど、リニア整備の効果は大きくなる。ここで代替弾力性が小さいとは、他地域で生産される財と自地域の生産財に代わりが効かないことを意味し、多様性への選好が大きいということである。また効用水準の変化(dV)でみると $\frac{dV}{d\phi} = \frac{\alpha}{\sigma-1}$ の関係があり、国民の地域間の交流への要求が高いほど(σ が小さいほど)、リニアの整備効果は高くなること分かる。

都市の混雑について考えると、 A は都市の土地面積のパラメータであり、人口が集中すると A が大きくなる関係にある。つまり、都市の混雑を考慮する場合、リニア整備は、考慮しない場合と比較して、関東への人口集中の程度を弱め、中部や近畿へ人口を分散させる力が働くことになる。

b) 間接効果が事業費を上回れば人口移動が進む

交通整備の費用を課税で賄うことを想定する。交通投資は住民税の均等割 t の関数($\phi = \phi(t)$)とすると、交通整備 $d\phi$ の効果は($d\phi = \phi' dt$)となる。この関係を前述したa)に反映すると、リニア整備のプラス効果と課税のマイナス効果が同時に考慮した分析が可能となる。①～⑤を結ぶ全リンクで鉄道を整備し、その財源を②関東、③中部、④近畿の大都市圏への課税により調達する場合の人口分布への効果は下式となる。 $\lambda_5 = 1 - \sum_{r=1}^4 \lambda_r$ であり、全地域合わせると変化は0となること分かる。

$$\begin{pmatrix} d\lambda_1 \\ d\lambda_2 \\ d\lambda_3 \\ d\lambda_4 \end{pmatrix} = \frac{1}{5A} \begin{pmatrix} -3 \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \phi' \right) + 3 \\ + 2 \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \phi' \right) - 2 \\ + 2 \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \phi' \right) - 2 \\ + 2 \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \phi' \right) - 2 \end{pmatrix} dt$$

この場合、 $\frac{\sigma}{\sigma-1} \phi' > 1$ ならば、その都市圏へ人口が集中することとなる。即ち、価格の歪みが考慮された間接効果込みで便益が費用を上回れば、税負担を考慮の上でその地域は人口を呼び込める。たとえ直接効果 ϕ' が小さくても、それを補うほどの多様性への選好(小さい代替弾力性 σ)が存在すれば $\frac{\sigma}{\sigma-1} \phi' > 1$ となり、リニア整備により人口が集中することとなる。このようにリニア整備と課税との組み合わせにより、大都市の集積強化が行えたり、地方分散を促せたりすることができるようになる。

c) リニアの投資効果を高めるためには、都市の機能分担と多様性ある経済活動が重要

以上を整理すると、リニア整備によって地方においてストロー効果より大きなプラスの効果を得るためには、各地域の観光業や製造業が他の都市と異なる特徴を持つこと、つまり多様性あるいは異質性のある地域財が対流する必要があるということである。その意味で、地方の自らの創造性が今後ますます重要となってくると言えるだろう。

参考文献

- 1) Nakajima, K. and Tabuchi, T.: Estimating Interregional Utility Differentials, Journal of Regional Science vol.51 (1), pp.31-46, 2011.
- 2) 藤田昌久：北陸環日本海経済交流促進協議会設立20周年記念シンポジウム講演録, 2013.
- 3) 朝日新聞朝刊：「リニア大阪まで 前倒しなら12兆円の効果」, 2015.1.21.
- 4) 読売新聞朝刊：「リニア経済効果 年5100億円」, 2015.1.20.