

IV-13

青函交流軸の潜在需要推計に関する基礎的研究

北海道大学大学院 学生員 藤田 智輝  
 北海道大学工学部 正 員 高野 伸栄  
 北海道大学工学部 正 員 加賀屋誠一

1. 青函海峡架橋の構想

1988年に青函トンネルが開通し、津軽海峡を渡る交通手段に確実性が備わった。しかし、現在主流を占めている自動車交通はフェリーに依存することを余儀なくされている。自由、任意の需要に対応できる交通路を提供すれば、あらゆる交通ニーズに対して完全性が増し、青函地域の交流が活発化することが期待される。

自動車が利用できる道路を設けるために、青森県大間町と北海道戸井町の間約18kmを複数の吊り橋で結ぶ構想が打ち出されている。実現すれば、時間距離の短縮、フェリーから自動車への転換、新しい

交通軸の誕生、都市間連携の強化、観光資源の活用など様々な効果が起こりうる。

四全総点検作業報告の中で、国土軸の形成には交通・情報・通信ネットワークの整備が重要であるとしている。よって青函海峡架橋は青函地域連携軸の確立にも寄与することが予想される。青森・函館の両都市の相互補完、津軽海峡という共通性に基づく結びつき、下北・亀田半島の観光資源の活用と活性化が可能となる。

2. 経済と交通の数値的比較

経済活動と交通活動は目的と手段の関係にあり、相互に強い関連性があると考えられる。そこで経済

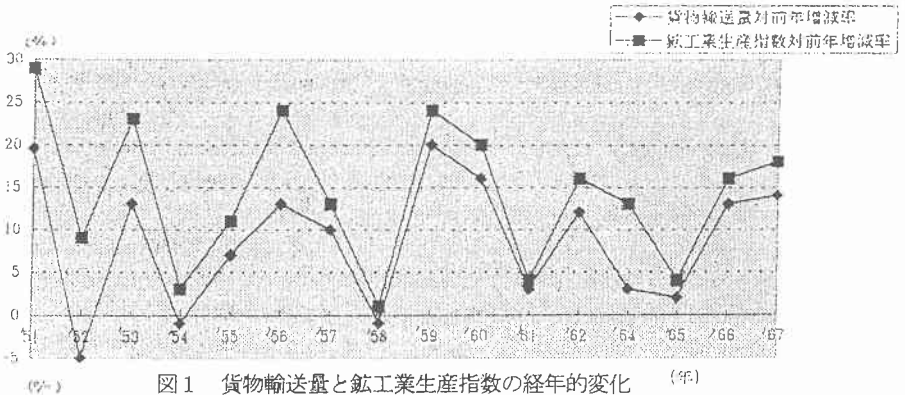


図1 貨物輸送量と鉱工業生産指数の経年的変化 (年)

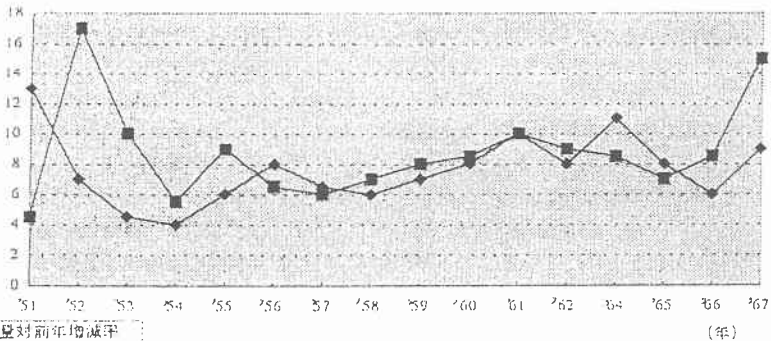


図2 旅客輸送量と個人消費支出の経年的変化

Preliminary study on evaluation of potential traffic demand on Seikan relational link  
 by Tomoki FUJITA, Sin-ei TAKANO and Seiichi KAGAYA

の指標と交通の輸送量を比較してみる。図1は貨物輸送量と鉱工業生産指数、図2は旅客輸送量と個人消費支出の経年的変化を示したものである<sup>1)</sup>。この様子からそれぞれの図で二つの量の変化にはかなり高い相関性があることがわかる。よって交通量を推計するには経済指標の予測が有効であり、特に貨物は生産活動と、旅客は消費活動と強い結びつきが認められる。

### 3. 交通条件の向上による地域への影響

交通施設の整備は交通条件の向上をねらいとしており、だからこそ地域から求められる。交通条件の向上による地域への影響・効果は、次の四つの要因で説明される<sup>2)</sup>。

(1) 計画・調査・建設による直接的な地域経済への影響

事業に伴う直接的投資により、地域の雇用機会の増大や消費財購入量の増加が起これ、地域経済が活性化する。

(2) 地域間交通量の増加、交通費用の低減および交通事故への影響

交通の利便性が向上すると交通量の増加が見込まれる。また交通条件の改善により、走行費用・時間費用・エネルギー消費費用といった単位量当たりの輸送費用を節減できる。しかし交通事故の件数は、交通条件の改善と交通量の増加が相殺し、増減の傾向を判断することはできない。

(3) 地域産業の発展への長期的効果

サービス業では時間距離が短縮すれば取引先の範囲を広げられる。農業では消費地に近くなればより有利な業種に転換できる。工業の誘致も可能となり、それにより商業も活性化。観光資源の売り込みもできる。一つを引き金としてすべての産業が発展することが期待できる。

(4) 地域の生活環境水準の向上

交通条件の改善は地域住民の生活も向上させる。労働機会の増大、交流人口の拡大、緊急時の連絡体制の保証、文化・情報への接近性の向上など、すみずみまで影響を及ぼすことになる。

### 4. 潜在交通量に関する考察

(1) 潜在交通量の定義

交通の動機は目的地の魅力に応じてたくさんあり得る。しかし時間・金銭の負担が要求されるから、実際に発生する交通はその一部である。費用を上回る便益が得られそうなきのみ交通が発現し、それ以外は潜在化することになる。このように便益が費用に満たない場合の交通量をここでは潜在交通量と呼ぶことにする。

(2) 潜在交通量が発現するプロセス

経済と交通の関係を考えるために、図3のa：経済ポテンシャル、b：経済活動、c：実際交通量、d：交通水準のような四つの指標を用意する。bはaより、cはdより小さく、bとcは均衡している。潜在交通量発現のきっかけとして、a及びdが伸びる場合の二通りを想定する。aまたはdが少し伸び

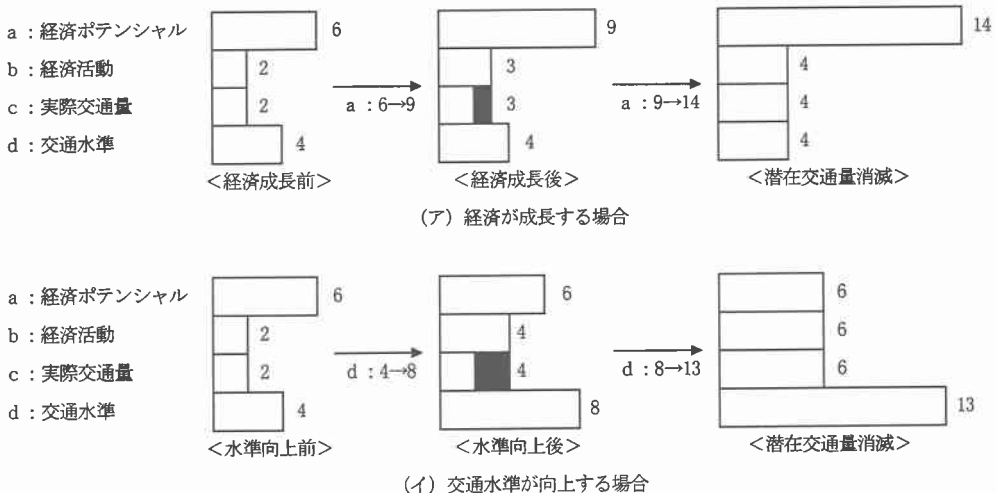


図3 経済と交通の変化プロセスの模式図 (■は変化により発現する潜在交通量)

るとき、すなわち左側の変化ではbとcが共に比例するように伸びて、潜在交通量が発現する。さらにaまたはdが伸びると、右側の変化のようになり、dまたはaに抑えられて、潜在交通量の発現は止まる。交通施設の整備の効果を考えるとき、両方の要因によるプロセスおよび制約条件に注意しなければならない。

### 5. 産業連関分析の利用<sup>3)</sup>

産業連関分析では、産業部門間の取引の様子を投入・産出の両面から眺めている。このうち産出面から需給の等式関係を表現するのが均衡産出高モデルであり、次のベクトル式を分析の出発点としている。

$$X = a + F$$

(X：生産額， a：中間需要， F：最終需要)

ここで、それぞれの部門についてaおよび付加価値vは生産額Xに対して比率が一定と見なし、

$$a = AX, \quad v = VX$$

(A：投入係数行列， V：付加価値係数の行ベクトル)

が成り立つとする。すると、

$$X = (I - A)^{-1} F, \quad v = VX$$

により、Fを代入すればX， vを順次得られる。

### 6. 架橋投資の波及効果

青函海峡架橋のための建設投資による各産業部門への波及効果は、産業連関分析により算出することができる。ここでは平成2年の北海道内の33部門の産業連関表を用いることにする<sup>4)</sup>。北海道の建築・土木部門への直接的投資として、30年間に1兆円の最終需要が生じたと仮定する。

これを満たすためにすべての産業に要求される生産額の収束値は、一年当たりの値330億円に逆行列係数表の建築・土木部門の列の値を掛けて、表1のようになる。産業部門全体に1.56倍の波及効果が見込まれ、なかでもサービス業、商業、窯業・土石製品の値が大きくなっている。建築・土木部門のうちの間接効果の分は他と比べるとあまり大きくない。

それぞれの部門について、この生産額に投入係数表の粗付加価値係数を掛けると、この建設投資による粗付加価値額が得られる(表1)。産業部門全体に投資の73.6%の利益が生じ、建築・土木部門ばかりでなくサービス業、商業、運輸・通信・放送の部門をはじめとして、ほぼすべての産業部門に効果がある。

このような生産額、付加価値の増加に伴って、建設の効果としての青函間の交通量の増加が起これと考えられる。

表1 各産業部門への波及効果(単位:億円/年, ②は2番目に大きい値)

産業部門	生産額	粗付加価値額
耕種農業	0.819	0.504
畜産	0.385	0.163
林業	2.162	0.881
漁業	0.120	0.078
石炭	0.222	0.134
その他の鉱業	2.026	1.062
と畜・肉・酪農品	0.383	0.069
水産食料品	0.145	0.028
その他の食料品	1.364	0.459
繊維	0.183	0.066
製材・家具	7.953	2.651
パルプ・紙	1.908	0.585
出版・印刷	1.374	0.733
化学製品	0.513	0.189
石油・石炭製品	4.534	1.846
皮革・ゴム	0.115	0.046
窯業・土石製品	④ 18.275	7.035

鉄鉄・粗鋼		3.425		0.639
鉄鋼一次製品		5.929		1.464
非鉄金属一次製品		-0.137		-0.043
金属製品		16.713		7.645
機械		0.959		0.365
その他の製造品		1.526		0.549
建築・土木	①	331.920	①	145.516
電力・ガス・水道		5.625		3.409
商業	③	29.953	③	20.150
金融・保険・不動産		11.656	⑤	9.042
運輸・通信・放送	⑤	17.170	④	11.023
公務		0.255		0.175
公共サービス		2.403		1.597
サービス業	②	41.821	②	24.736
事務用品		0.724		0
分類不明		2.711		0
(合計)		515.134		242.795

## 7. 交通条件向上の長期的効果

先の分析は、建設投資が地域に与える短期的な影響を推計したもののだが、青函架橋の効果はその他にも地域経済の発展に資する長期的効果も考えられる。交通施設整備の効果としては、時間短縮による影響と費用節減による影響の二つがあり得る。それぞれの産業部門の最終需要がこれらの要因により増加するとし、産業連関分析を用いることで新しい経済活動の姿を探りたい。このときの仮定や方法を以下のようにすることが適当と思われる。

(1) 現在の青函間の交通機関別分担率を見ると、旅客輸送は自動車約60%、鉄道約35%、貨物輸送は自動車約52%、海運約43%である。今後、自動車の割合に若干の伸びが予想され、それに伴って海運の低下がおこると考えられる。したがって架橋に伴い、海運から自動車への転換が大幅に起こる可能性がある。

(2) 北海道と東北、特に東東北の間の交通流動量は、北海道-関東間のそれに匹敵する。その60%が自動車であり、フェリー利用と考えられる。また航空機利用も10%ある。これらが、架橋の際に転換可能性のある交通流動量である。将来新幹線が開業した場合も、両者が競合しつつ分担すると思われる。

(3) 架橋の効果をまず、時間短縮によって生産に寄与する輸送コストの低減として評価する。例えば所要時間が短縮した場合、平均の単位労働時間当たり達成される生産額にその短縮分を掛けることにより、生産能力の増加分を求めることにする。

(4) 輸送コストが直接生産に反映する部門、例えば観光、運輸業などでは、最終需要がその影響を直接受ける。また農産品生産、製造業の部門では、生産コスト全体のうちの輸送コストの比率を導入することで、最終需要が決定される。なお輸送コストの大きくない部門ではそれらについては考慮しない。

(5) 架橋の長期的影響では、経済的な影響を生産額の増加に伴う交通量の増加として考えることにする。そのとき、貨物に関しては現在の生産額との関係により、旅客については現在の民間消費支出との関係を応用して、それぞれの輸送量を求めたい。その際、それぞれの単位金額当たりの輸送量を予め用意する必要がある。なお民間消費支出と付加価値

額は表裏一体の関係があると思われる。

(6) 北海道の地域産業連関表を用いれば、交通需要は北海道全体での総量を求めたことになる。よって函館地域に対する影響を抽出するには、北海道全体に対して占める割合を用意する必要がある。

以上により、架橋前後の最終需要をそれぞれ $F_t$ 、 $F_0$ とすると、 $F_t$ は次式で求めたいと思う。

$$F_t = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot F$$

ここで $\alpha_1$ は交通時間の短縮が、 $\alpha_2$ は交通費用の低減が当該の産業に与える影響を表す係数である。それぞれの産業部門に影響の特性の違いにより幾つかのパターンで分類し、パターンごとに共通の係数を与えて分析したい。

## 8. まとめ

以上、青函架橋に伴う経済的な効果、およびそれに伴う交通需要の発生の評価を、産業連関分析を用いて行う方法を検討した。その成果として次のような点が挙げられる。

(1) 交通と経済の関係性をマクロ的に検討し、貨物輸送需要と生産額、および旅客需要と消費支出の間に密接な関係があることを確認した。

(2) 産業連関表における最終需要を定め、生産額、付加価値額を算出することにより、各産業部門への経済的な波及効果を把握することが出来た。

(3) 交通需要に対する影響は、推計の際に考慮すべき仮定、方法、課題について理解を深めることが出来た。

今後は次の項目を課題として分析を進めていきたい。

(1) 東北や関東に対する波及効果を把握するために地域間産業連関表の操作法を考える。

(2) 交通条件の向上による地域経済および交通量への影響を算出するために必要な手段を用意する。

(3) 適当な数値を代入して、推計のための操作方法を連続的に実行できるよう整備する。

## 9. 参考文献

- 1) 増井健一、佐竹義昌：交通経済論、有斐閣
- 2) 今井、井上、山根：道路の長期計画、交通工学15、技術書院、pp250-259、1971
- 3) 宮沢健一：産業連関分析入門、日経文庫、1975
- 4) 北海道開発局：平成2年北海道産業連関表、平成7年11月版、1995