

# 北海道-本州間における鉄道貨物輸送の役割とその存続方策に関する研究\*

## Roles and Persistence Measures of Rail Freight Transportation between Hokkaido and Honshu\*

日野 智\*\*、岸 邦宏\*\*\*、佐藤 馨一\*\*\*\*、千葉 博正\*\*\*\*\*  
 Satoru HINO\*\*, Kunihiro KISHI\*\*\*, Keiichi SATOH\*\*\*\*, Hiromasa CHIBA\*\*\*\*\*

### 1. はじめに

現在、東北新幹線盛岡～新青森間が着工され、盛岡～八戸間は2002(平成14)年度の開業が予定されている。これに伴い並行在来線である東北本線は1990(平成2)年12月の「整備新幹線の着工等についての政府・与党申し合わせ」に基づき、整備新幹線の開業時に廃止または第三セクター鉄道へと移行する。

1997(平成9)年10月の長野新幹線開業においても、並行在来線である信越本線軽井沢～篠ノ井間は第三セクターへと経営が移行され、碓氷線横川～軽井沢間は廃止されている。東北新幹線と長野新幹線の事例が異なる点は、この区間が北海道と本州とを結ぶ貨物列車の主要経路となっていることである。このため、新幹線上に貨物列車を通す案も検討されたが、多額となる設備費用や安全性の問題から否定された。したがって、現在の鉄道貨物輸送を維持するためには、在来線を活用しなければならない。しかし、在来線に貨物列車を通過させるために必要な追加費用については、第三セクター会社のみで負担することは困難である。

本研究は統計データと荷主企業に対する実態調査の分析から北海道～本州間の物流における鉄道貨物輸送の実態を把握し、東北本線経由の鉄道貨物が果たしている役割を明らかにする。また、荷主の輸送機関選択行動モデルを構築し、その選択特性についても明らかにする。そして、運営費等の算出からJR会社や荷主等の各主体の受益と負担金額を示し、東北本線の第三セクター化後における鉄道貨物輸送存続のための費用負担について考察したものである。

北海道における物流に関する研究として、古屋ら<sup>1)</sup>や佐野ら<sup>2)</sup>によるものがある。しかし、これらは物流・輸送機関特性を整理したものにとどまっている。本研究は東北本線経由の北海道～本州間における鉄道貨物輸送に着目してその役割について検証したこと、輸送事業者の具体的な運営費の算出を行った点が特徴といえる。

荷主の選択行動については高橋ら<sup>3)</sup>や高野ら<sup>4)</sup>による研究がある。本研究においては離散型選択モデルを用いて荷主の輸送機関選択モデルを構築している。これまでも、旅客に関しては交通機関選択モデル等に離散型選択モデルが利用されてきた<sup>5)</sup>。だが、個人の交通機関選択よりも、荷主が輸送機関を選択する際の条件は輸送品目等によって大きく異なる。離散型選択モデルはこの点を的確に表現できるものであり、物流分野における離散型選択モデルの構築が本研究の特徴の一つとなっている。

### 2. 北海道の物流特性<sup>6), 7), 8), 9), 10)</sup>

#### (1) 品目別貨物輸送量

北海道と本州間における貨物輸送総量は1991(平成3)年度をピークに以降は減少傾向を示している。品目別に貨物輸送量を比較すると、鉱産品や特種品のウェイトが全国と同様に高くなっている(表1)。北海道の代表的な輸送品目は主要な産物である農水産品といえ、その構成比は6.9%と全国の4.0%を大きく上回っている。また、

表1 品目別貨物輸送量の比較(平成5年度)

	全国 (千トン)	構成比 (%)	北海道 (千トン)	構成比 (%)	特化 係数
農水産品	256,529	4.0	40,311	6.9	1.74
林産品	176,529	2.7	20,065	3.4	1.26
鉱産品	1,835,888	28.3	171,017	29.2	1.03
金属機械	811,765	12.5	35,929	6.1	0.49
化学工業	1,225,153	18.9	102,544	17.5	0.93
軽工業品	484,885	7.5	37,134	6.3	0.85
雑工業品	315,314	4.9	15,011	2.6	0.53
特種品	1,268,259	19.5	154,267	26.3	1.35
その他	114,742	1.8	9,486	1.6	0.92
計	6,489,064	100.0	585,764	100.0	1.00

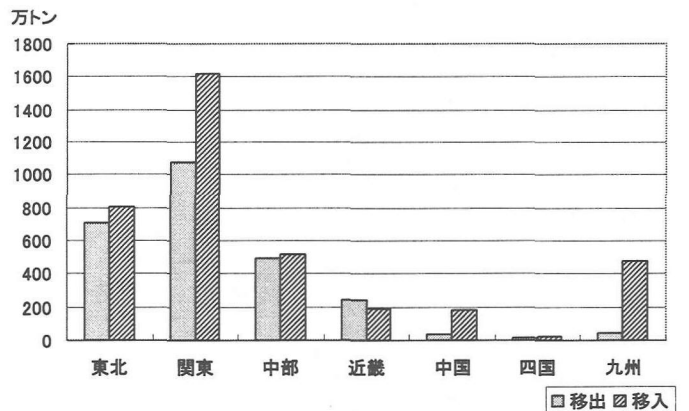


図1 北海道・道外間の貨物地域別シェア(平成8年度)

\*キーワード：物資流動、鉄道計画、地域ロジスティクス  
 \*\*学生会員、修(工)、北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻(札幌市北区北13条西8丁目、TEL 011-706-6216、FAX 011-726-2296)  
 \*\*\*正会員、博(工)、北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻(札幌市北区北13条西8丁目、TEL 011-706-6216、FAX 011-726-2296)  
 \*\*\*\*フェロー、工博、北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻(札幌市北区北13条西8丁目、TEL 011-706-6209、FAX 011-726-2296)  
 \*\*\*\*\*正会員、工博、札幌大学経営学部産業情報学科(札幌市豊平区西岡3条西7丁目、TEL 011-852-1181、FAX 011-856-8228)

特化係数も 1.74 と全品目中でも最も大きくなっている。

北海道は輸送量の季節変動が大きく、全国平均を上回っている。特に、農水産品の季節変動は大きく、その移出は収穫期である 9～11 月に集中している。

北海道と道外との地域別貨物移出入量を見ると、移出入ともに関東地域と東北地域が多くなっている(図 1)。特に、関東地域は移出入ともに 3 分の 1 以上を占めており、北海道の物流は首都圏を中心としている。そのため、首都圏への主要な経路である東北本線は重要なものといえる。

## (2) 北海道物流における鉄道貨物輸送の役割

北海道～本州間の貨物輸送における輸送機関分担率の推移を見ると、青函トンネルが開業した 1988(昭和 63)年以降、鉄道の分担率が 9%台へと増加している(図 2)。現在、東北本線を経由する鉄道貨物列車は 32 本/日であり、その全てがコンテナ列車である。

北海道～本州間輸送の大部分は内航海運が占めており、フェリー(自動車航送)は鉄道と大差なく推移している。しかし、内航海運は鉱産品などの工業原料の大量輸送が中心であり、鉄道貨物やフェリーとは役割が異なっている。一方、鉄道とフェリーは輸送している品目から競合状態にある。

品目別の鉄道貨物のシェアを比較すると、農水産品の

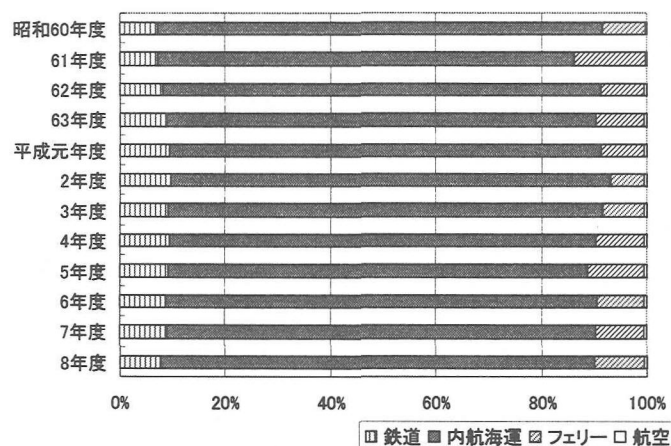


図 2 北海道-道外間輸送機関分担率の推移

表 2 北海道移出貨物の品目別輸送量と鉄道貨物のシェア

(千 <sup>3</sup> )	輸送機関全体	鉄道	鉄道シェア
農水産品	1,474.0	920.6	62.5%
林産品	143.2	60.2	42.1%
鉱産品	4,308.5	0.2	0.0%
金属機械工業	2,915.5	32.1	1.1%
化学工業品	8,909.4	55.3	0.6%
軽・雑工業品	4,005.3	947.7	23.7%
特種品	657.8	52.7	8.0%
その他	2,970.8	268.5	9.0%
計	25,384.8	2,337.3	9.2%

(平成 4 年度)

62.5%が鉄道により移出されている(表 2)。また、林産品や軽・雑工業品のシェアも大きく、北海道における物流に重要な役割を果たしている。

## 3. 実態調査による貨物輸送状況

### (1) 実態調査の概要

札幌～東京間に代表される北海道～本州間の貨物輸送状況を把握するため、本研究では荷主を対象とした実態調査を実施した。調査内容は主な輸送品目とその輸送機関、輸送費用と総輸送時間等である。

調査は 2000(平成 12)年 1 月、郵送方式によって行った。対象は道内に本社・営業所がある企業である。300 票を配布し、133 社から回答があった(回収率: 44.3%)。1999(平成 11)年 11 月に礼文浜トンネル崩落事故が発生し、その直後であったために企業の関心が高く、数多くの回答が得られた。

### (2) 札幌-東京間における貨物輸送状況と機関選択

荷主毎の輸送機関選択状況を表 3 に示す。全体的に鉄道のみを輸送機関としている荷主は少なく、両方を利用している荷主が多いことがわかる。農水産業についても、両方を利用している荷主が多い。品目別に利用されてい

表 3 各荷主の輸送機関選択状況

	鉄道	フェリー ・RORO 船	両方を 利用
農水産業	2	4	11
金属機械工業	3	6	6
化学工業	6	7	8
軽・雑工業	5	15	8
通運業	0	3	3
合計	16	35	36

表 4 各品目が主としている輸送機関(業種別)

	鉄道	フェリー ・RORO 船
農水産業	16	9
金属機械工業	9	17
化学工業	14	17
軽・雑工業	9	32
通運業	6	7
合計	54	82

表 5 平均トン当たり輸送費用(札幌-関東地域)

(円/ <sup>3</sup> )	鉄道	フェリー ・RORO 船
札幌発平均運賃	12,394	21,450
札幌着平均運賃	13,704	25,487
農水産業	12,554	19,973
金属機械工業	13,650	16,213
化学工業	14,755	23,472
軽・雑工業	12,660	40,837
通運業	12,700	18,083
平均運賃	13,093	24,086

表 6 業種別の平均輸送時間(札幌～関東地域)

	鉄道	フェリー・RORO 船
農水産業	34.7 時間	42.0 時間
金属機械工業	38.1 時間	44.5 時間
化学工業	36.8 時間	42.6 時間
軽・雑工業	34.4 時間	37.6 時間
通運業	24.0 時間	23.9 時間
合計	33.6 時間	37.7 時間

る輸送機関を比較すると、フェリー・RORO 船を主としている品目が大半を占めている(表 4)。その中で、農水産業は主として鉄道によって輸送されている。表 2 に、農水産品における鉄道貨物のシェアを示したが、農水産品輸送における鉄道貨物の重要性がこの結果にもあらわれている。

調査結果による出発地から到着地までの総輸送費用(1トン当たり)の平均は鉄道利用が 13,093 円、フェリー・RORO 船利用が 24,086 円であった(表 5)。なお、フェリー利用の平均輸送費用には一般積合トラック輸送(路線トラック輸送)が含まれているため、比較的割高なものとなっている。また、移出と移入貨物を比較すると、札幌発の道内移出貨物の方が平均輸送費用は低い。これは鉄道とフェリーの両方にみられる傾向である。

平均輸送時間を比較すると、鉄道利用が 4 時間ほど短い(表 6)。ここでの輸送時間は出発地から到着地までの総輸送時間を質問している。農水産業では両者の輸送時間差が特に大きく、農水産品の輸送に関しては鉄道貨物が速達性において優れているものといえる。

「輸送機関を選択する際に最も重視していること」に

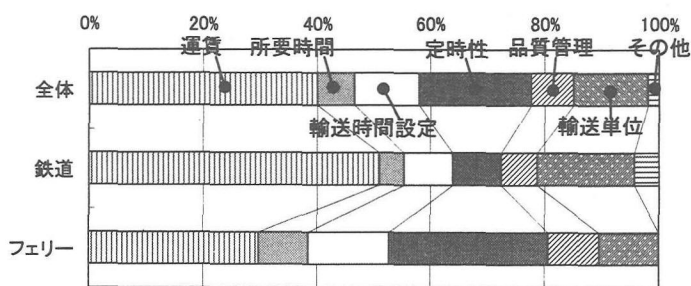


図 3 輸送機関選択において重視していること(機関別)

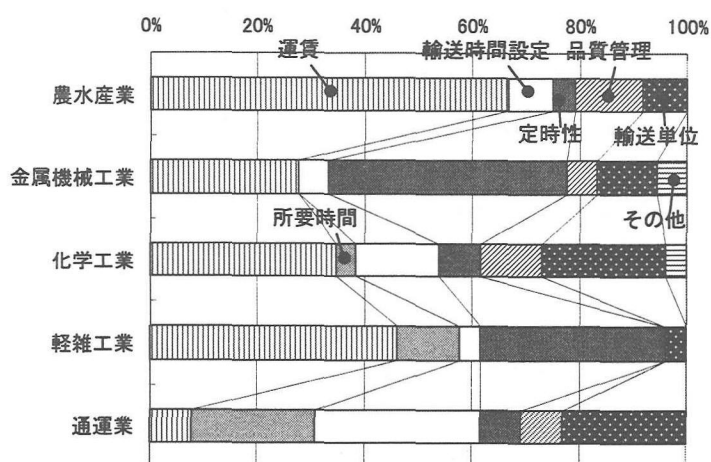


図 4 輸送機関選択において重視していること(業種別)

対しては、「運賃が安い」ことを挙げる回答が約 40%を占め、最も多い(図 3)。輸送機関毎にみると、鉄道を主として利用すると選択した品目の多くが運賃の安さを重視している。鉄道の平均輸送費用はフェリーより安価であり、鉄道を選択する荷主企業の多くがそのことを評価している。

一方、フェリーについては運賃とともに「定時性・確実性」も重視されている。平均所要時間や輸送費用の面で、フェリーは鉄道よりも劣っている。一般にフェリーは交通機関としての定時性・確実性に劣るものと考えられるが、フェリーを選択している荷主の多くが定時性を評価している。

鉄道利用が多い農水産業については特に運賃が重視されている(図 4)。現在、北海道の農水産品は生産品の価格を含めた内外との激しい競争下にある。そのため、輸送機関選択においては輸送費用が重視され、費用が安価である鉄道貨物の果たしている役割は大きいといえる。

#### 4. 輸送機関選択モデルによる鉄道貨物の選択特性

##### (1) 離散型輸送機関選択行動モデルの構築

本研究では実態調査の回答をもとに、荷主の輸送機関選択行動を推定するモデル構築を行った。荷主毎に異なる輸送条件をモデルに反映させ、品目毎の選択変化を予測するため離散型選択モデルを用いる。

モデル構築には鉄道・フェリー両方によって輸送されている品目のうち、輸送費用と所要時間の回答があったデータを用いた。使用したデータにおける鉄道貨物の選択数は 28 品目、選択率は 61.0%である。また、鉄道貨物の平均輸送費用・所要時間はそれぞれ 13,806 円・37.8 時間、フェリーは 19,461 円・39.4 時間であった。

モデルにおける効用関数の説明変数は、選択肢固有ダミー変数と各輸送機関の所要時間・輸送費用を選択した。各々の時間と費用は品目間でそれぞれ差があり、鉄道貨物やフェリーの輸送機関としての特性を示すものと捉えられる。また、品目毎の特性を表すものとして、輸送品の種類と年間輸送量を説明変数とした。農水産品が鉄道貨物輸送の特徴的な品目と考え、輸送品目については農水産品か否かによってダミー変数を与えた。

品目  $n$  を鉄道によって輸送する際の効用  $V_{1n}$  は(1)式、フェリーによって輸送する際の効用  $V_{2n}$  は(2)式で表される。効用関数  $V_{in}$  から、輸送機関  $i$  の選択確率  $P_{in}$  は(3)式で表される。

$$V_{1n} = \theta_1 + \theta_2 X_{1n2} + \theta_3 X_{1n3} + \theta_4 X_{1n4} + \theta_5 X_{1n5} \quad (1)$$

$$V_{2n} = \theta_2 X_{2n2} + \theta_3 X_{2n3} \quad (2)$$

$X_{1n2}$ : 輸送機関  $i$  の所要時間(時間)

$X_{1n3}$ : 輸送機関  $i$  の輸送費用(円/トン)

$X_{1n4}$ : 品目  $n$  の種類(農水産品=1, その他=0)

$X_{1n5}$ : 品目  $n$  の年間輸送量(トン)

表7 モデルパラメーターの推定結果

パラメーター	推定結果	t値
選択肢固有ダミー( $\theta_1$ )	-0.2685014	-1.7047
輸送機関の所要時間( $\theta_2$ )	-0.5646826	-2.1477
輸送機関の運賃( $\theta_3$ )	$-0.5579319 \times 10^{-3}$	-2.3476
輸送品の種類( $\theta_4$ )	0.2033212	1.0784
輸送品の年間輸送量( $\theta_5$ )	$0.7935952 \times 10^{-4}$	1.4187

$$P_m = \frac{\exp(V_m)}{\exp(V_{1n}) + \exp(V_{2n})} \quad (3)$$

$$P_{1n} + P_{2n} = 1$$

効用関数  $V_m$  のパラメータ  $\theta$  は最尤法によって推定した。推定結果を表7に示す。また、的中率(Hit-Ratio)は95.1%、尤度比  $\rho^2=0.6279$  であることから、構築したモデルの適合度は十分に高いものといえる。

## (2) 荷主の輸送機関選択特性

パラメータ  $\theta$  の t 値から、荷主が輸送機関を選択する際に影響している要因は輸送機関の所要時間と輸送費用といえる。本研究ではこれらの説明変数を変化させることで、品目毎の輸送機関選択変化をみる。そのことによって、荷主の輸送機関選択特性、特に鉄道貨物の選択特性を明らかにする。

鉄道貨物とフェリーの所要時間・輸送費用を変化させた際の品目別鉄道選択数を図5~8に示す。時間と費用の変化によって、鉄道選択が増減する様子がみられる。所要時間と輸送費用の比較においては、所要時間の変化

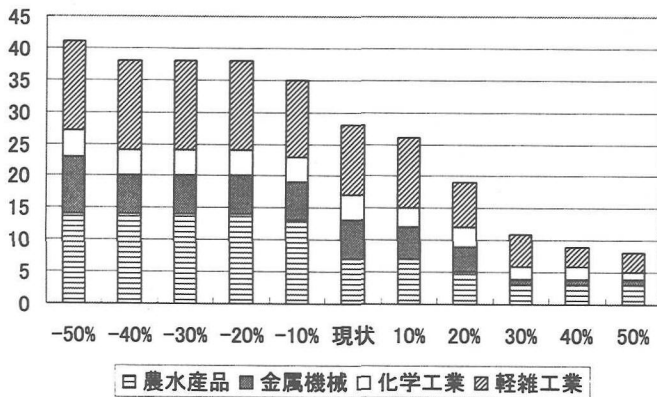


図5 鉄道所要時間の変化による鉄道選択数

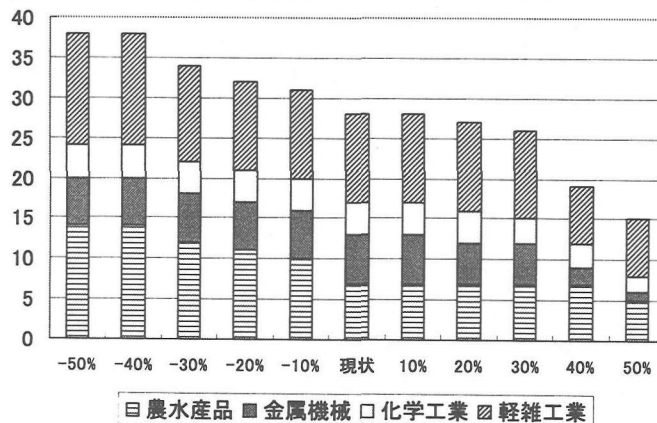


図6 鉄道運賃の変化による鉄道選択数

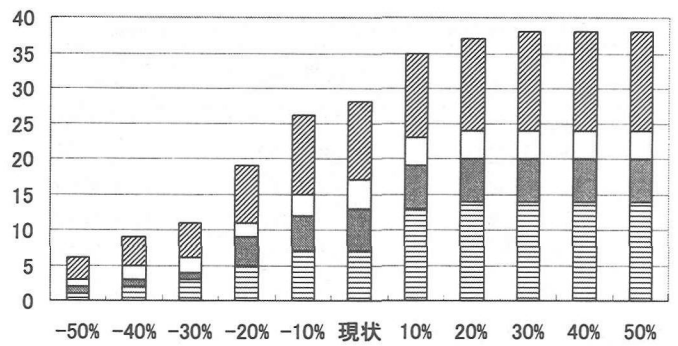


図7 フェリー所要時間の変化による鉄道選択数

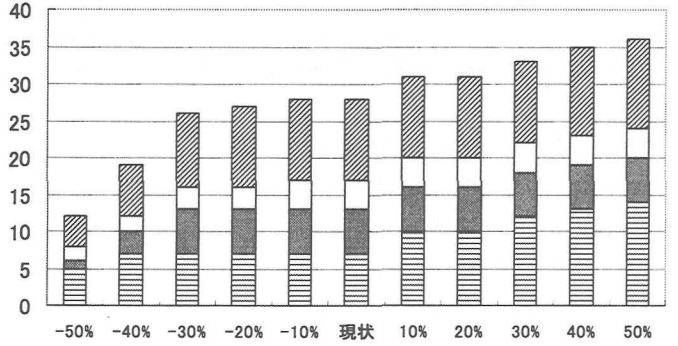


図8 フェリー運賃の変化による鉄道選択数

による選択数の増減幅が大きい。このことは輸送費用に比べ、所要時間の差が鉄道とフェリーの間で小さいことによるものと考えられる。

特に農水産品は輸送費用と比較して、所要時間の変化による選択数の増減が大きい。農水産業は輸送機関選択の際に最も重視していることとして運賃の安さを挙げていたが、所要時間についても重視していることがわかる。鉄道貨物の長所の一つとして速達性が挙げられる。農水産業における鉄道利用の多さは、その点についても評価されているためと考えられる。

金属機械と軽・雑工業品は、鉄道所要時間や輸送費用の短縮などの鉄道貨物に有利な変化状態における鉄道選択数の増加割合に比べ、フェリー所要時間や輸送費用の減少といった鉄道に不利な変化状態における選択数の減少割合が大きい。このことはフェリーの輸送サービス向上や鉄道の輸送サービス悪化によって、これらの品目がフェリーへと転換しうることを示している。

## 5. 代替経路・機関による貨物輸送の検討

### (1) 代替経路による鉄道輸送の検討

東北本線経由の貨物列車運行が不可能となった場合、現在の鉄道貨物輸送水準を維持するためには他の線区による輸送が考えられる。北海道と物流において最も結び付きの強い関東地域の場合、代替経路として以下の2つが挙げられる(図9)。

- ①奥羽・仙山・東北本線経由
- ②奥羽・羽越・上越線経由

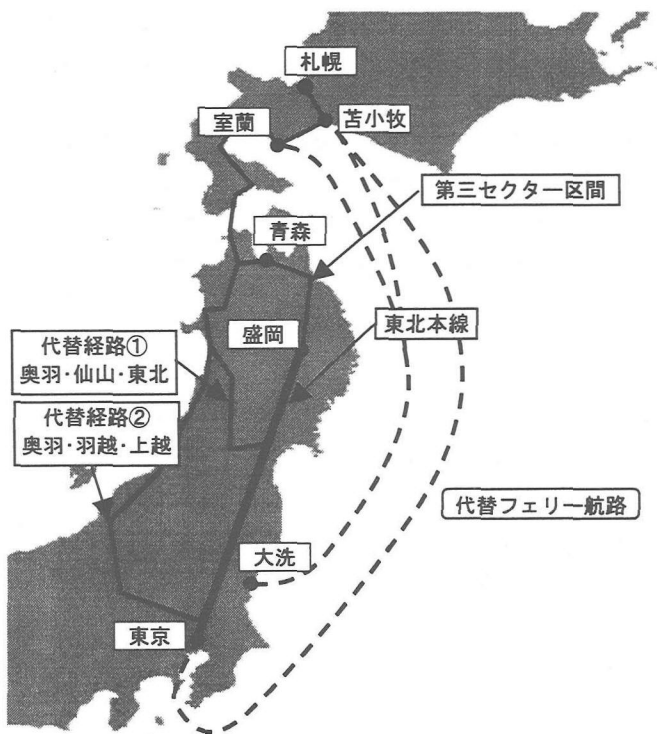


図9 東北本線及び代替経路・機関の概要

表8 線路容量算出結果(本/日)

駅間	現行列車 本数	貨物列車 追加後本数	線路容量
大館～鷹ノ巣	40	72	45
鷹ノ巣～二ツ井	38	70	71
二ツ井～東能代	38	70	53
東能代～森岳	46	78	72

だが、東北本線が全線複線区間であるのに対して、代替経路は両方ともに単線区間の占める割合が約40～50%と高い。そこで、単線区間の線路容量簡易式である(4)式によって線路容量の算出を行った。対象区間としては、代替経路①、②の共通区間である奥羽本線大館～森岳間を選択した。

$$N = \frac{1440}{t+s} \times f \quad (4)$$

t: 駅間平均運転時分 s: 列車取扱時分 f: 線路使用率

算出の結果、2駅間において線路容量が不足しており、現在東北本線を経由している貨物列車を通過させることはできないことが明らかとなった(表8)。

さらに、経路①は山形新幹線・山形～新庄間の延長工事によって同区間が標準軌化されるため、狭軌車両である貨物列車を今後運行させることはできない。経路②は輸送距離の増加や単線区間の多さから、輸送時間が約2～3時間増加することにもなる。線路容量の不足を解消させ、輸送時間を短縮するためには部分複線化などの対策を講じなければならないが、そのためには多額の投資が必要となる。

以上の点から、代替経路による鉄道貨物輸送は現実的ではないと考えられる。

## (2) フェリーによる代替輸送の費用

鉄道による代替経路輸送が困難な場合、鉄道に代わる交通機関による輸送が考えられる。本研究ではフェリーを代替輸送機関として、現在の鉄道貨物量を輸送した場合の検討を行った。

北海道～本州間の鉄道貨物輸送は札幌～関東間の比率が高いため、対象とするフェリー航路は以下の3路線とした(図9)。これらの航路は実態調査の回答においても、利用頻度が高かった経路である。

- ① 苫小牧～東京
- ② 苫小牧～大洗
- ③ 室蘭～大洗

現状の鉄道貨物を輸送するために必要なトラックの運用台数を算定した結果、農産物の出荷のため輸送量が増大する時期(10～12月)に1,377台分のトラックが新たに必要となることが明らかになった(表9)。このため、トラック輸送業者は新たな設備投資をしなければならない。季節変動によるトラック運用台数の差が拡大するために機材の遊休性が高まり、輸送業者の営業費を増加させてしまう。

トラック輸送業者が新たに負担する年間営業費を自動車運送事業経営指標<sup>11)</sup>から求めた原単位と先に求めたトラックの必要・運用台数から算出した。フェリーによる航送が輸送距離の大部分を占めることを考慮して、走

表9 鉄道貨物の代替輸送に必要なトラック台数

		4-6	7-9	10-12	1-3月	
現状	輸送量	千ト	313.7	271.6	398.9	319.7
	必要台数	台	31,337	27,159	39,892	31,968
	運用台数	台	1,380	1,181	1,735	1,421
鉄道 貨物 付加	輸送量	千ト	510.8	538.1	715.8	569.7
	必要台数	台	51,077	53,809	71,572	56,968
	運用台数	台	2,246	2,340	3,112	2,582
不足台数		台	866	1,159	1,377	1,111

トラック1台=10ト、トラックの運用は4日/台として計算  
貨物輸送量は平成3年度

表10 トラック輸送営業費の原単位と計算結果

		原単位 <sup>11)</sup>	営業費 (億円)
運 送 費	人件費	155 円/km・台	53.57
	燃料費	15 円/km・台	5.18
	修繕費	8 円/km・台	2.76
	固定資産償却費	2,901 円/台・日	14.58
	保険料	491 円/台・日	2.47
	施設使用料	9 円/km・台	3.11
	施設賦課税	2 円/km・台	0.69
	一般管理費	2,939 円/台・日	14.77
航送費		140,000円/台・回	322.56
合計			419.69

表11 札幌～東京間の年間輸送費用の比較

	運賃単価 (千円/ト)	輸送量 (千ト)	運賃 (億円)	運賃増加 (億円)
鉄道	13.1	2,304	301.8	-
フェリー	24.1	2,304	555.3	253.5

行距離に関わる費用にはキロ当たり、車両台数に関わる費用には日車当たりの営業費を原単位として用いる。

算定の結果、鉄道貨物の転換によって新たに営業費が420億円必要になる(表10)。代替輸送がもたらす輸送費用の増加額についても、実態調査による平均費用を基に求めた。運賃増加額は年間253.5億円に達すると算定された(表11)。運賃増加は貨物輸送利用者への負担となる。

先述したように、鉄道貨物を利用している荷主企業はその輸送費用の低さから鉄道を選択している。そのため、このような巨額な輸送費用の増加は企業活動を圧迫しかねない。さらに、鉄道貨物の主要な輸送品目である農産品の価格上昇を招き、その競争力を奪ってしまうことになると考えられる。

そのため、荷主である企業にとってはフェリーへの転換は非常に負担が大きく、北海道経済に与える影響も深刻なものになる。

## 6. 東北本線経由の貨物輸送存続の検討

### (1) 鉄道貨物輸送の維持に必要な費用

本節では、現状の東北本線経由の鉄道貨物輸送を維持するために必要な費用の算出を試みる。算出には鉄道統計年報<sup>12)</sup>の鉄軌道業営業損益表を利用し、そこから営業キロ1km当たりの運送費・諸税・減価償却費を求めて原単位とした(表12)。現状の東北本線における運営費は

表12 1kmあたりの年間鉄道運営費用<sup>12)</sup>(千円)

	JR 全社平均		第三セクター平均	
	人件費	経費	人件費	経費
線路保存費	6,299	14,180	467	1,383
電路保存費	3,759	7,761	311	472
車両保存費	6,720	8,136	400	1,360
運転費	15,729	8,188	2,340	898
運輸費	15,976	16,814	1,285	1,469
保守管理費	2,737	1,341	249	92
輸送管理費	4,416	2,392	432	88
一般管理費	10,566	7,697	905	463
諸税	8,750		302	
減価償却費	29,254		2,010	
合計	170,715		14,926	

表13 盛岡-青森間の年間鉄道運営費用(千万円)

	現状	三セク 転換後	貨物列車 現状維持
	線路保存費	417.6	37.7
電路保存費	234.9	16.0	164.6
車両保存費	302.9	35.9	35.9
運転費	487.7	66.0	66.0
運輸費	668.6	56.2	369.0
保守管理費	83.2	6.95	32.4
輸送管理費	138.8	10.6	57.6
一般管理費	372.4	27.9	175.4
諸税	178.4	6.2	6.2
減価償却費	596.5	41.0	41.0
合計	3481.0	304.45	1246.8

JR 全社平均の営業費、第三セクター化後の設備等を縮小した場合の運営費は特定地方交通線から転換した第三セクター39社の平均営業費を基とした。

現状の鉄道貨物列車本数を維持する場合、その本数の多さから設備を縮小した維持費では不十分と考えられる。そこで、線路保存費・運輸費等に JR 全社平均の経費、その他の人件費等には第三セクターの平均費用を用いた値を現在の鉄道貨物を維持するために必要な運営費の原単位とした。

その結果、鉄道運営費は現状の348.1億円から旅客輸送のみの第三セクター化に伴う設備縮小(単線化等)などによって30.4億円へと大幅に減少させることが可能である(表13)。その一方で、現状の貨物列車本数を維持するために必要な運営費は124.7億円と算定された。この差額である94.3億円は、特定地交線から転換した第三セクターの経営主体にとっては大きな負担となる。

### (2) 鉄道貨物輸送の線路使用料負担

JR 貨物は各 JR 旅客会社の線路を借りて運行しており、線路使用料はアボイダブルコスト(回避可能費)の考え方に基いて決められている。すなわち、JR 貨物は旅客列車と貨物列車の両方を運行する場合のコストから、旅客列車の運行に要するコストを差し引いた部分だけを負担している(図10)。

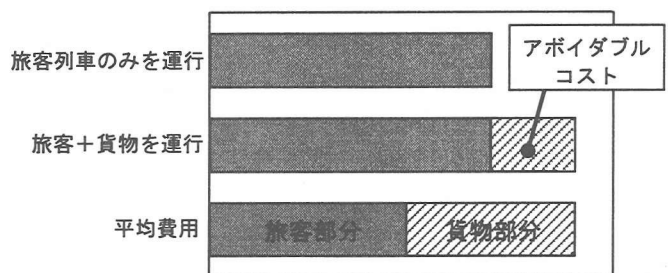


図10 アボイダブルコストの概念

しかし、盛岡～青森間が第三セクターへと転換されたとき、第三セクターの経営主体と考えられる青森・岩手両県は JR 貨物に対してアボイダブルコストではない費用負担を求めてくる。

貨物列車運行による経費は、運送費のうち線路保存費・電路保存費・運輸費・保守管理費・輸送管理費・一般管理費からなる合計107.9億円と算定された。同区間の貨物列車の列車通過トン数は全通過トン数のおよそ7割に達すると想定されているので、貨物列車運行費は年間77億円弱となり、この費用負担を JR 貨物は求められることになる。このように、鉄道貨物輸送の存続においても少なくない費用負担が必要とされる。

## 7. 鉄道貨物輸送の存続と費用負担

### (1) 各主体の受益と負担

5・6章において、フェリーによる代替輸送へと転換す

るために必要な費用と現在の東北本線経由の鉄道貨物輸送を存続させるために必要な費用の算出を行った。本研究では費用便益帰着構成表<sup>13)</sup>を参考として、単年度における貨物輸送に関する受益・負担額の現状からの変化を鉄道貨物輸送の存続と貨物をフェリーによる輸送への転換において主体毎に比較した。現状の JR 貨物の運営費と線路使用料は鉄道統計年報<sup>12)</sup>から営業キロ 1km 当たりの費用を求め、運営費を 39 億円、線路使用料を 4 億円と推算した。

フェリー輸送への転換では、貨物利用者は運賃費用の増加から 253 億円、JR 貨物は運賃収入の減少などから 259 億円の負担増加となる。一方、トラック輸送業者は輸送貨物の増加から 555 億円の運賃収入を得るが、運営費が 420 億円増加するために利益は 135 億円にとどまる(表 14)。

鉄道貨物輸送を存続させると、第三セクターは 95 億円の運営費を新たに負担することになるが、JR 貨物から 77 億円の線路使用料を徴収することで負担は 18 億円となる。JR 貨物は線路使用料による負担が 4 億円から 77 億円へと 73 億円増加する。貨物利用者やトラック輸送業者の受益・負担額は現状から変化しない(表 15)。

各主体の受益・負担費用を合計すると鉄道貨物の存続は 95 億円の負担、フェリー輸送への転換は 381 億円の負担となる。つまり、フェリーへの転換は 286 億円も負担が大きくなるのがわかる。このことから、北海道～本州間物流における輸送水準を維持するためには鉄道貨物輸送を存続させた方が望ましいといえる。

## (2) 荷主の線路使用料負担による鉄道貨物輸送の存続

鉄道貨物輸送の維持に必要な費用は JR 貨物が 73 億円、第三セクター会社が 18 億円を負担することになる。しかし、厳しい経営状態が予想される両主体にとってはその費用負担は困難と考えられる。そのため、JR 貨物は線路使用料である 73 億円を鉄道貨物運賃へと転化させることも考えられる。その場合においても、貨物利用者の費用負担はフェリーへの転換時の 253 億円よりも小さい(表 16)。また、73 億円を北海道～関東間の鉄道貨物輸送量で除すると、1 トンあたりでは約 3,200 円となる。

本研究では鉄道運賃が一律 3,000 円増加したものとし、その際の鉄道選択数を 4 章において構築した輸送機関選択行動モデルによって予測した(図 11)。その結果、2,000 円までの増加では選択数は減少せず、増加額 3,000 円に

表 14 各主体の受益・負担金額の変化比較(フェリー輸送転換後)

(億円)	貨物利用者	JR 貨物	JR 東日本	トラック輸送業者	第三セクター	合計
運営費	0	39	0	-420	0	-381
運賃収入	-253	-302	0	555	0	0
線路使用料	0	4	-4	0	0	0
合計	-253	-259	-4	135	0	-381

表 15 各主体の受益・負担金額の変化比較(鉄道貨物輸送存続後)

(億円)	貨物利用者	JR 貨物	JR 東日本	トラック輸送業者	第三セクター	合計
運営費	0	0	0	0	-95	-95
運賃収入	0	0	0	0	0	0
線路使用料	0	-73	-4	0	77	0
合計	0	-73	-4	0	-18	-95

表 16 各主体の受益・負担金額の変化比較(線路使用料転化後)

(億円)	貨物利用者	JR 貨物	JR 東日本	トラック輸送業者	第三セクター	合計
運営費	0	0	0	0	-95	-95
運賃収入	-73	73	0	0	0	0
線路使用料	0	-73	-4	0	77	0
合計	-73	0	-4	0	-18	-95

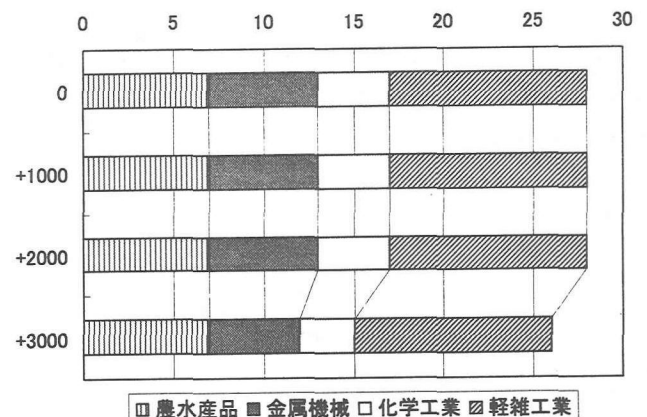


図 11 鉄道運賃の増加と鉄道選択数の変化

においても鉄道選択数の減少はわずかである。主要な輸送品である農水産品については、選択数は減少していない。

以上のことから、線路使用料を荷主企業の負担とすることは十分に可能であると考えられる。しかし、モデルによる鉄道選択数は所要時間等の輸送サービスが現状と変化しないことを前提にしている。そのため、JR 貨物は運賃を上昇させたとしても、現在の輸送サービス水準を低下させるべきではない。

## 8. おわりに

本研究はアンケートによる実態調査と荷主の輸送機関選択行動モデルの構築から北海道～本州間の輸送実態を把握することで、東北本線経由の鉄道貨物輸送が北海道の物流、特に農水産品輸送に大きな役割を果たしていることを示した。また、運営費を算出することで現状の北海道～本州間の貨物輸送を維持するためには、鉄道貨物輸送を存続した方が損失は少なく、その損失についても鉄道貨物運賃の値上げで補えるであろうことを明らかに

することができた。

東北本線盛岡～青森間の地元自治体は青森・岩手の両県である。しかし、北海道も鉄道貨物輸送による受益者であり、整備新幹線による貨物輸送が不可能となった現在ではこの問題に積極的に関与していくべきである。農水産業は北海道の主要な産業であり、鉄道貨物輸送の存続が北海道に及ぼす影響は小さくない。大都市圏の消費地から離れた地理条件に北海道はあるため、輸送時間や費用が他地域との競争に大きな影響を与える。したがって、わが国全体にとっても安定した食糧供給の確保という面から北海道の農水産業の重要性は高く、新幹線の整備とともに鉄道貨物輸送の存続が望まれる。

JR 貨物の負担は運賃の値上げによって補えるとしても、第三セクター会社の負担増加額 18 億円については経営主体のみが負担できる金額ではない。鉄道運賃の上昇幅も小さいことが望ましい。また、JR 東日本も第三セクター路線による貨物輸送の受益者となる。なぜなら、建設される新幹線上での貨物列車走行を断ることにより、旅客列車専用の線路を確保できるという便益が得られるからである。

したがって、今後は JR 旅客会社・関係自治体・JR 貨物会社がどのように鉄道貨物輸送存続に必要な費用を分担するかを検討する必要がある。

## 謝辞

本研究をまとめるにあたっては、北海道旅客鉄道(株)金沢文雄氏と北海道大学大学院工学研究科山形創一氏から多大なご協力をいただいた。ここに特記し、感謝の意を表す。

## 参考文献

- 1) 古屋温美、寺島貴志、菊池良範：北海道の物流特性と今後の課題，土木学会第 50 回年次学術講演会概要集，pp798-799，1995
- 2) 佐野透、明田定満、中島靖：北海道と本州間の貨物自動車の流動特性に関する分析，土木計画学研究・講演集，No.19(1)，pp493-496，1996
- 3) 高橋清、高野伸栄、佐藤馨一：物資流動における機関別分担モデルの構築に関する研究，土木学会北海道支部論文報告集，pp797-802，1993
- 4) 高野伸栄、高橋清、佐藤馨一：AHP 評価点を用いた TSL(テクノスーパーライナー)分担量の推計に関する研究，日本物流学会ジャーナル，第 3 号，pp21-39，1994
- 5) 河上省吾、広島康裕、溝上章志：意識データに基づく非集計交通手段転換モデルの構築の試み，土木計画学研究・論文集，No.1，1984 など
- 6) (財)北海道物流システム開発センター：北海道流通要覧，1996
- 7) 日本貨物鉄道株式会社：鉄道貨物輸送要覧昭和 63～平成 8 年度
- 8) 運輸省運輸政策局情報管理部：貨物地域流動調査
- 9) 運輸省鉄道局：数字で見る鉄道
- 10) (財)北海道物流システム開発センター：フェリー利用貨物流動実態調査，1992
- 11) 運輸省自動車交通局総務課：平成 4 年度版自動車運送事業経営指標，1994
- 12) 運輸省鉄道局：平成 9 年度鉄道統計年報，1999
- 13) 森杉壽芳：社会資本整備の便益評価，勁草書房，1997

## 北海道-本州間における鉄道貨物輸送の役割とその存続方策に関する研究

日野 智、岸 邦宏、佐藤 馨一、千葉 博正

整備新幹線である東北新幹線盛岡～新青森間が開通した後、並行在来線である東北本線盛岡～青森間は第三セクターへと経営が移管される。しかし、同区間は北海道と本州とを結ぶ鉄道貨物列車の主要経路であるため、第三セクター化後の鉄道貨物輸送存続が懸念されている。そこで、本研究は鉄道貨物の必要性を示し、代替経路や代替機関による輸送についても検討する。結果として、東北本線経由の鉄道貨物輸送は大きな役割を果たしており、鉄道貨物を存続させた方が関係主体合計の負担は少ないことが明らかとなった。

## Roles and Persistence Measures of Rail Freight Transportation between Hokkaido and Honshu

Satoru HINO, Kunihiro KISHI, Keiichi SATOH, Hiromasa CHIBA

Tohoku Shinkansen between Morioka and Shin-Aomori is being constructed at present. After the opening of Tohoku Shinkansen, the management of Tohoku Line between Morioka and Aomori is transferred to the Semi-public Corporation. Since it is a main route of railway freight train, which connects Hokkaido with Honshu, the persistence of the rail freight transportation is worried. In this study, necessities of railway freight transportation are shown. Alternative pathway and transportation are also examined. As the result, the rail freight transportation fulfilled large role, and the rail freight transportation of the via Tohoku Line persisted was less on the burden.