

北海道 - 本州間における鉄道貨物輸送量平準化の実現可能性とその効果*

An Effect and Possibility of Leveling Transportation Volume for Rail Freight *

武村 謙**・日野 智***・岸 邦宏***・佐藤 馨一****

By Joe TAKEMURA** Satoru HINO*** Kunihiro KISHI*** Keiichi SATOH****

1. 本研究の背景と目的

北海道の物流にとって、対本州、特に東京圏への物流は大きなウェイトを占めている。北海道の主要な産物である農水産品や生活に関する雑貨品は、その多くが鉄道貨物によって本州へと移出されている。そのため、鉄道貨物輸送が北海道の経済活動に果たしている役割はきわめて大きい。

鉄道貨物輸送は定時性、安定性、片荷輸送への対応に優れているが、近年、鉄道貨物輸送の収入は落ち込んできている。その要因として、北海道と本州間の鉄道貨物輸送における移出量の差や月別輸送量の変動の大きさが考えられる。つまり、輸送量変動による非効率的な輸送が JR 貨物の負担となっているのである。

本研究は、月別輸送量差を平準化することによる輸送の効率化方を提案するものである。すなわち、鉄道貨物輸送に関わる各事業者への便益を考慮し、その費用を算出することで輸送量平準化実現を目指す。さらに、自然災害や事故発生時における輸送力確保の観点からも輸送量平準化の効果を明らかにする。

2. 北海道 - 本州間における鉄道貨物輸送の現状

(1) 月別輸送量における移出入差

鉄道貨物輸送にとって北海道内間輸送と、対本州輸送の割合はコンテナ輸送比で 1:7 である。そのため、北海道の鉄道貨物輸送は対本州への輸送に重要な役割を果たしていることがわかる。

対本州の月別輸送量を移出移入別にみると、移出に

関しては、10月の輸送量が突出して多く、月別格差が大きい(図1)¹⁾。また、春の移出入差が大きい、秋から冬にかけての移出入量差はあまりない。つまり、月別移出量の変動の大きさが移出入量の格差を生み出す原因といえる。対本州の年間輸送量は移入が移出の1.3倍であるにも関わらず、9~11月だけは移出が移入を上回っている。

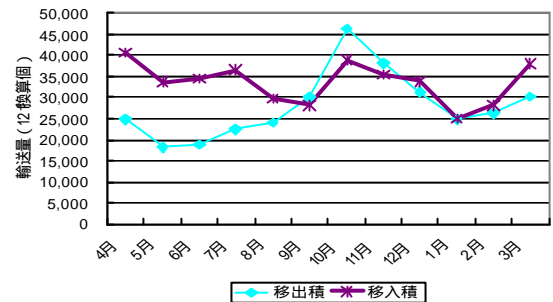


図 - 1 対本州月別コンテナ輸送量

(2) 品目別にみる移出入差

移出量が秋に突出している要因を調べるため、品目毎に月別の移出量を比較する(図2)。その結果、10月をピークとした秋に馬鈴薯(ジャガイモ)の移出量が以上に大きいことが明らかになった。これは馬鈴薯の収穫時期と密接に関係している。また、玉葱や野菜類も収穫時期である秋をピークとして月別輸送量変動が大きい。馬鈴薯の輸送量と全移出量の相関係数は

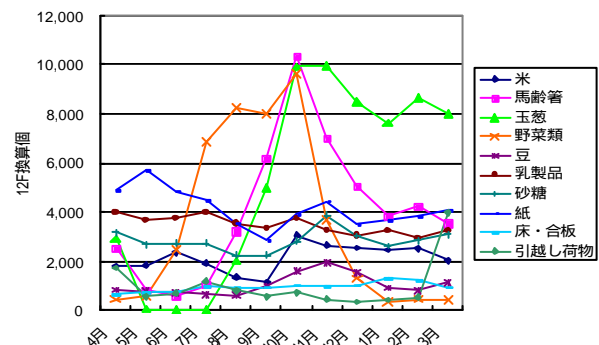


図 - 2 品目別移出コンテナ輸送量

*キーワード：物流計画、物資流動、鉄道貨物

**学生員、北海道大学大学院工学研究科

(札幌市北区北 13 条西 8 丁目 TEL 011-706-6217, FAX011-706-6216)

***正員、博(工)、北海道大学大学院工学研究科

(札幌市北区北 13 条西 8 丁目 TEL 011-706-6864, FAX011-706-6216)

****フェロー、工博、北海道大学大学院工学研究科

(札幌市北区北 13 条西 8 丁目 TEL 011-706-6209, FAX011-706-6216)

0.96 であり、現状の对本州輸送における大きな移出入差は馬鈴薯輸送が要因となっていると考えられる。そこで、本研究においては馬鈴薯に着目し、移出入差平準化の方策を考察した。

3. 移出入差平準化方策の検討

(1) 平準化による効率的な鉄道貨物輸送の現実

北海道の年間の総輸送量では移入が移出を上回っている。北海道では通常、移出で多くの空コンテナ輸送が行われている¹⁾。しかし、秋の移出入量が逆転している時期は移出より移入の空コンテナ輸送の方が多く行われている(図3)。そこで、秋の移出量を冬・春へと転換することにより、この逆転現象を解消し効率的な輸送を目指すべきである。すなわち、すべての月で移出<移入となるように移出量を調整し、空コンテナ輸送数を減少させることが移出入量平準化の目的となる。

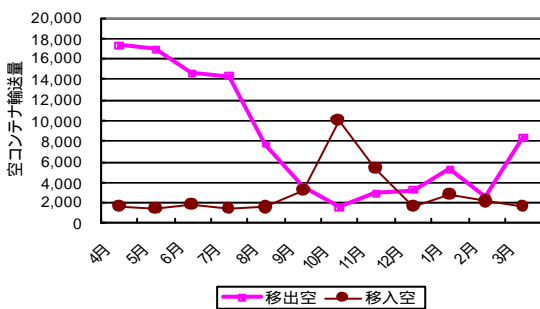


図 - 3 月別空コンテナ輸送量

(2) 馬鈴薯輸送の転換可能性の検討

秋の移出量を冬・春へと転換するため、全ての荷主に移出量転換を促進することは現実的ではない。現在、大半の品目の輸送量は平準化されている。そこで、2.より本研究では馬鈴薯輸送に着目した。

工業品などとは違い、農産品は一般的に保存期間は短く、長期保存は難しいとされている。しかし、馬鈴薯は1年間は保存可能とされるため、馬鈴薯の移出を秋から冬・春へと転換することは可能である。また、馬鈴薯は加工品として使用されることが多く、その場合は貯蔵可能期間がさらに延びる。一方、玉葱も馬鈴薯と同様に月別移出量の変動が大きい。しかし、秋に収穫されたものは4月上旬までしか貯蔵できないとされているため、秋から冬・春への移出転換は困難である。

保存可能であっても、馬鈴薯の需要が移出の多い秋

に集中しているのであれば、輸送時期の転換は困難である。日本の最大消費先である東京の卸売市場の取扱高²⁾をみると、秋に需要が集中しているわけではない(図4)。すなわち、北海道から移出された馬鈴薯は首都圏で保管され、需要に合わせて市場に出回っているものと推測される。つまり、秋に突出して馬鈴薯を北海道から移出する必要はない。なお、馬鈴薯の生産量は北海道が約75%を占めており、東京卸売市場での卸売状況においても北海道産の馬鈴薯が大半と考えられる。

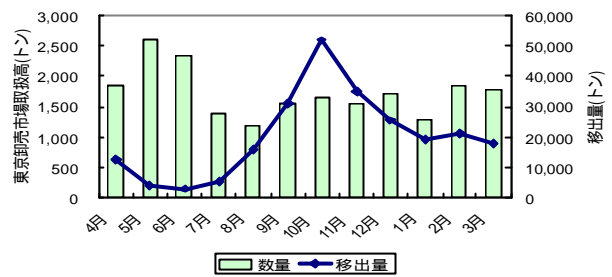


図 - 4 東京卸売市場での馬鈴薯の取扱高

(3) 平準化割引制度の提案

JR 貨物は移出入量差の平準化による効率的な輸送によってコストを削減することができる。しかし、JR 貨物だけに便益がもたされる方策は望ましくない。月別移出量の変動が大きい荷主に対しても輸送量を平準化したときに、何らかの便益を必要がある。

本研究においては平準化割引制度の導入を提案する。移出入差の平準化を達成するために、月別移出量変動が大きい荷主の月別輸送量を JR 貨物が指定することで、秋から冬・春への輸送量の転換を図る。その代わりに JR 貨物は運送料金を値下げする。すなわち、平準化による荷主側のメリットは輸送費用の節約となる。

運送料金には基本運賃があるが、JR 貨物は荷主とそれぞれに対応した個別契約を結び、運賃を設定している。そのため、JR 貨物は月別移出量の変動が大きく、かつ平準化の実現可能性が高い馬鈴薯輸送の荷主(ホクレンなど)に対して平準化割引制度を導入することは可能である。

4. 平準化割引制度による効果の算出

(1) 平準化方策目標値の設定

本研究における平準化は、9~11月に起きている移出入差の逆転現象を是正することを目標としている。

そのため、各月の移出量が移入量を超えない（移出入量の逆転現象が起きない）ことを仮定すると、移出転換量の最も多い10月で約7,500個、9～11月で約12,000個の移出コンテナを秋から移出量の少ない冬・春へと転換させる必要がある。このコンテナ数を移出入差平準化の目標値として考える。

次に、馬鈴薯の9～11月の輸送量をみると、平準化目標値を超える移出量になっていることが明らかになった（表1）。このことから、馬鈴薯のみを平準化の対象とすることで北海道の移出入差平準化は達成されることになる。

表 - 1 転換必要コンテナ数と馬鈴薯輸送コンテナ数

	転換必要数(個)	馬鈴薯輸送数(個)
9月	1,947	6,203
10月	7,442	10,359
11月	2,824	7,031
計	12,213	23,593

2) JR 貨物の費用削減効果

1年間にJR貨物が旅客各社に支払う線路使用料は約210億円（平成9年度）であり³⁾、その金額は、列車の走行距離に応じて決定されている。馬鈴薯輸送の転換によって平準化目標値が達成された場合、年間で約120便の運行便数が減少する。（減少コンテナ輸送数を12,000個、運行便1便当りのコンテナ数を100個と仮定）この全てが起点を馬鈴薯生産の多い十勝地方の帯広（貨物）駅、目的地を最大消費地である隅田川駅と仮定し、走行距離1km当りの費用から、削減可能な線路使用料を算出する。その結果、約1億円となった（式（1））。

また、運転にかかる経費（人件費・動力費など）も削減できる。JR貨物の年間運転経費から（1）に代入すると削減可能な費用は約1.8億円となる（表2）。

$$\text{削減費用} = \text{現状費用} \times \frac{(\text{帯広} - \text{東京間距離} \times 120 \times 2)}{\text{JR貨物年間走行距離}} \quad (1)$$

表 - 2 各削減金額の算出

	線路使用料	運転費
現状支出金額(百万円)	21,282	40,299
年間走行距離(千km)	69,021	69,021
帯広 - 隅田川間距離(km)	1,331	1,331
削減金額(百万円)	98,496	186,510

移出量が秋から冬・春への転換がされた場合、現状で移出量の最も多い10月の使用コンテナ数は、延べ7,442個減少される。平均コンテナ回転日数から、3,571個のコンテナを減少することができる。すなわち、JR貨物はこのコンテナを保有する必要がなくな

り、これらに関わる費用を削減できる。コンテナ1個あたりの運送に関わる費用から、年間約4億円の費用が削減される（表3）。

表 - 3 コンテナ削減保有費用

車両修繕費(百万円)	11,208
(コンテナ所有個数)	75,207
(平均コンテナ回転日数)	7.14
コンテナ削減個数	3,571
削減金額(百万円)	404

3) 荷主の保管費用負担額の増加

現状では、加工業者が秋に馬鈴薯を買い取り関東の倉庫で保管している。しかし、馬鈴薯輸送を転換するためには荷主側で馬鈴薯を保管する費用を新たに負担しなければならない。

馬鈴薯の大口荷主であるホクレンは、馬鈴薯を保管するため倉庫を十分に所有していない。したがって、平準化割引を行った際に馬鈴薯を保管する主体は各農協や生産農家となる。しかし、生産者側に保管する倉庫の容量がない場合、新たに倉庫を利用することが必要となる。本研究では、すべての移出量転換分の馬鈴薯が営業用倉庫を利用したものと仮定し、保管費用を算出する。営業用倉庫の使用料金として設定されている上限と下限の中間値を採用すると、コンテナ1個1ヶ月分の保管費用から⁴⁾、移出量転換分を保管すると約2.3億円の費用が必要となる（表4）。営業用倉庫を利用しない場合、必要とされる費用はこれよりも少ないと考えられる。

表 - 4 各月の累積保管個数と保管費用

月	月別転換個数	累積保管個数	保管費用(千円)		
			下限	中間値	上限
(単価)	-	-	3900円	4500円	5100円
8月	0	0	0	0	0
9月	1,947	1,947	7,593	8,762	9,930
10月	7,442	9,389	36,617	42,251	47,884
11月	2,824	12,213	47,631	54,959	62,286
12月	-2,566	9,647	37,623	43,412	49,200
1月	-244	9,403	36,672	42,314	47,955
2月	-1,667	7,736	30,170	34,812	39,454
3月	-7,718	18	70	81	92
4月	-18	0	0	0	0
5月	0	0	0	0	0
6月	0	0	0	0	0
7月	0	0	0	0	0
合計			196,377	226,589	256,800

5. 金銭フローによる平準化割引制度の効果の整理

移出入差平準化による金銭フローを表5にまとめた。ここで各列に関係主体、各行に便益の項目を列挙し、列内の金額を合計したものは各主体が最終的に受ける正味

の便益額を表している。なお、輸送運賃の割引金額は a としている。

表 - 5 各主体における金銭フロー（単位：千円）

	JR貨物	生産者	計
運賃	-a	a	0
線路使用料	98,500		98,500
運転費	186,512		186,512
コンテナ費用	404,471		404,471
倉庫費用		-226,589	-226,589
現状からの変化	689,484-a	a-226,589	462,895

各主体が平準化による効果を得るためには、表5の金銭フローにおける各列の総和が正になるように設定する必要がある。すなわち、荷主側の保管費用が平準化割引によって生じた運賃支出の減少額を下回らなければ、荷主にメリットは生じない。その結果、JR貨物は約2億円～約7億円の範囲で馬鈴薯荷主に対して運賃を割引することができる。

6. 災害時におけるリスク分散効果

(1) 事故災害時における輸送力減少

2000年3月末に起きた有珠山の噴火により約2ヶ月の間、室蘭線の運転が制限されていた。JR貨物はこの2ヶ月間の輸送力が前年同時期に比べ約70%しか保持できず、約48億円の損失を出している⁵⁾。また、輸送遅延に伴い、地域経済は大きな打撃を受けた。このような自然災害や事故が今後も起こることが十分に予想され、それに伴う損害を最小限に抑えることが重要な課題である。事故・災害が移出量の集中している秋に発生した場合、被害はさらに増すことが想定される。

(2) 平準化に伴うリスクの分散効果

本研究では、有珠山の事例と同レベルの災害が発生したと仮定して、現状と平準化後の各月の輸送不可能コンテナ数を算出した(図5)。平準化によって輸送不

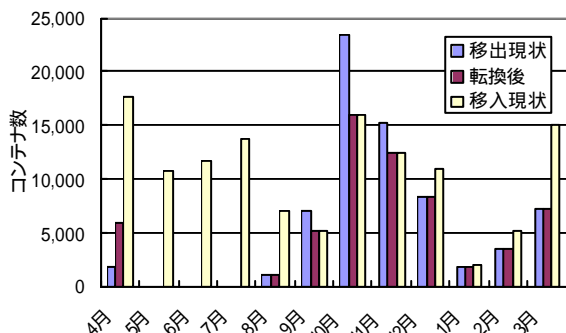


図 - 5 不可能輸送コンテナ数

可能なコンテナ数の変動による平均、標準偏差が共に少なくなり、リスクの分散につながる。

有珠山噴火時には函館本線への迂回輸送・トラック代行輸送を行ったが、輸送力が追いつかず、船舶をチャーターして4月で移出72回、移入76回の輸送を行った。本研究では、各月で新たに必要とされる船舶の往復回数を求めた。なお、求めた往復数は各月の移出と移入のうち、回数が多い方の値を採用した。その結果、10月で106往復分を最高値として9～11月で馬鈴薯輸送時期を転換した方が少なく済むことが分かった(表6)。これは支出削減のみならず、輸送力の確保にもつながる。

表 - 6 輸送不可能コンテナ数と船舶必要回数

噴火時期	移出現状	転換後	移入現状	必要往復数	削減往復数
4月	28	86	253	253	0
5月	0	0	153	153	0
6月	0	0	167	167	0
7月	0	0	196	196	0
8月	17	17	100	100	0
9月	102	74	74	102	28
10月	334	228	228	334	106
11月	218	178	178	218	40
12月	119	119	156	156	0
1月	26	26	29	29	0
2月	50	50	74	74	0
3月	105	105	215	215	0
平均	83	74	152	166	15
標準偏差	103	74	69	84	32

7. おわりに

本研究は北海道の鉄道貨物移出量が秋に集中している現状から、馬鈴薯の移出量を転換することによって移出入差を平準化できる可能性があることを示し、その効果を算出したものである。仮にJR貨物と生産者が同等の便益を享受するように割引金額を設定すると、割引金額が4.6億円の時、両者に2.3億円ずつ便益が生まれることが算出できる。これはコンテナ1個当たり約5,000円(約5%)の値下げにつながる。また、移出入量差の平準化は災害時のリスクを低減させ、輸送力の確保にもつながる。平準化による効率的輸送はJR貨物だけではなく、地域にもその効果をもたらす。

参考文献

- 1) JR貨物北海道支社：平成10年度鉄道貨物輸送年報，1999.
- 2) 東京都：平成12年度東京都地方卸売市場年報，2001.
- 3) 運輸省鉄道局：平成9年度鉄道統計年報，1999.
- 4) 交通日本社：貨物運賃と各種料金表，1998.
- 5) JR北海道：有珠山噴火鉄道輸送の挑戦，2001.