

物流構造の変化によるコスト・環境負荷の削減効果—北陸地域を例として—*

Reduction of cost and environmental impact by change of logistics structure

*-A case-study in hokuriku region-**

長南 政宏**・松崎 浩憲***

By Masahiro CHONAN**・Hironori MATSUZAKI***

1. はじめに

関東以北の本州では、海外貿易の拠点として、北陸地域の特定重要港湾を利用した方が、横浜港等の三大湾を利用するよりもコスト的に有利であることは、既往の研究から明らかにされている。

ただし、現実には、港湾施設や高規格道路の整備の遅れから、太平洋側の港湾の利用が圧倒的に多い。平成10年における日本の外貿コンテナ貨物取扱量を見ると、東京、大阪、名古屋の三大湾で、総取扱量の約85%を占めている。それに対し、地方部での取扱量は全体の約8%に過ぎない(九州北部を除く)¹⁾。

しかし、近年、上信越自動車道の開通や新潟港のFAZ計画の策定など、地方港湾の整備が進められている。これらの地方港湾を利用することにより、交通渋滞の緩和、通関手続き時間の短縮、CO₂排出量の削減等の効果が期待できる。

本研究では、外貿コンテナ貨物を対象として、横浜港から新潟港に一定量の貨物を振り替えることによる、陸上輸送コスト、時間、CO₂の削減量をそれぞれ算定した。さらに、時間、CO₂の削減量については、原単位を用いて貨幣換算し、コスト削減効果を明らかにした。

2. 北陸地域における物流の現状

(1) 取扱貨物量

日本における外貿コンテナ貨物取扱量の動向をみると、平成9年までは順調に推移していたが、平成10年においては、5大港を中心に対前年度比で約5%減少している。それとは対照的に、地方圏の港湾での平成10年の貨物取扱量は対前年比で約11%増加している²⁾。

北陸地域では、新潟港、直江津港、伏木富山港等の計5港で外貿コンテナ貨物を取り扱っており、その内訳は、図2.1のようになっている^{2,3)}。

新潟港における平成5年の1ヶ月間の外貿コンテナ貨物取扱量は、輸出が6,519トン、輸入が16,086トンであったが、平成10年にはそれぞれ、12,046トン、40,274トンと大きく伸びている。

直江津港では、平成7年に外貿コンテナ貨物を取り扱い始めたばかりだが、その後順調に取扱量を伸ばしている。平成11年に、新潟県上越市と長野方面を結ぶ上信越自動車道が全通したこともあり、今後の取扱量の増加が見込まれている。

伏木富山港における平成5年の1ヶ月間の外貿コンテナ貨物取扱量は、輸出が4,992トン、輸入が5,818トンであったが、平成10年にはそれぞれ、9,165トン、14,831トンと増加している。

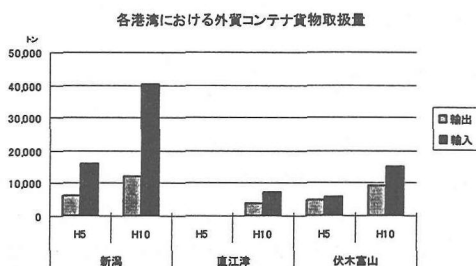


図 2.1 各港湾における外貿コンテナ貨物取扱量

(2) 物流経路

北陸地域および周辺地域で生産・消費される外貿コンテナ貨物は、輸出入ともにその多くが東京港・横浜港等の域外を経由している(図2.2、2.3参照)^{2,3)}。

*キーワード：地球環境問題

**正員、(株)建設技術研究所北陸支社(新潟市東大通2-4-10、TEL025-245-3883、FAX025-241-9082)

***正員、工博、(株)建設技術研究所北陸支社(同上)

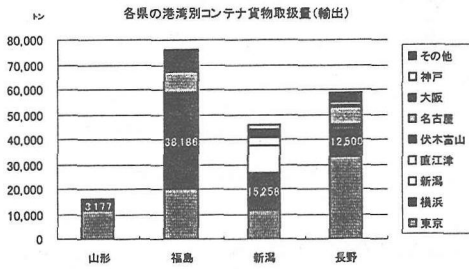


図 2.2 各県の港湾別コンテナ貨物取扱量(輸出)

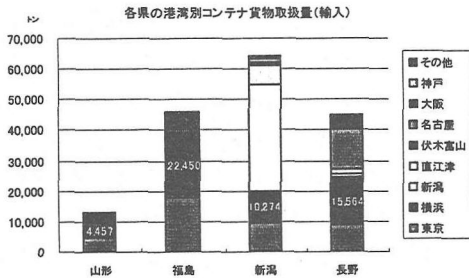


図 2.3 各県の港湾別コンテナ貨物取扱量(輸入)

このような流通経路は、北陸地域にとって陸送コスト面などにおいて不利な輸送構造となっているだけでなく、首都圏においても、交通集中による渋滞やそれにとまなう CO₂ 排出量の増加など、物流体系や環境への影響が大きい。

(3) 港湾関連施設

a) 港湾整備

新潟港は、運輸省の特定重要港湾に指定されているとともに、第 9 次港湾整備七箇年計画のなかで、中核国際港湾と位置づけられている。また、平成 8 年には、FAZ (Foreign Access Zone) に指定され、地域内にはいくつかの施設が開業しており、国際物流センターの建設も予定されている。

直江津港は、運輸省の重要港湾に指定されている。北海道・九州定期フェリー航路が開設される一方、韓国や中国とのコンテナ貨物も順調に伸びている。これらの需要に対応するため、公共埠頭や国内 LNG 火力発電所の建設等を盛り込んだ、新しい港湾計画が策定された。

伏木富山港は、新潟港同様、運輸省の特定重要港湾に指定されており、伏木・富山・新湊の 3 地

区から形成されている。後背地として、富山県をはじめ、内陸部の岐阜県や長野県が控えており、新潟港とならび日本海側の物流・交流拠点として重要な役割を担っている。

b) 高規格道路網整備

北陸地域では、昭和 60 年の関越自動車道の全通、昭和 68 年の北陸自動車道の全通、平成 9 年の磐越自動車道の全通、平成 11 年の上信越自動車道の全通など、ここ 10 数年のうちに多くの高規格道路が整備された。

これにより、北陸地域と首都圏や関西圏、内陸地域との所要時間が大幅に短縮され、物流体系にも大きな影響をもたらした。北陸地域内の各港湾における貨物取扱量の増加にも寄与していると考えられる。

現在も、日本海沿岸東北自動車道の建設や、北陸自動車道の 4 車線化などの道路整備が進められており、北陸地域を取り巻く高規格道路網はますます発達していくものと思われる。

3. 物流構造の変化のシミュレーション

(1) 既往シミュレーション

a) 陸上輸送コストの削減

長岡市から香港等までの陸送を含めた輸送費を 20ft コンテナの場合で比較した場合、新潟港を経由した場合は約 13.6 万円、横浜港を経由した場合には 17.3 万円となり、新潟港を利用の方が約 3.7 万円安くなると試算されている⁴⁾。

b) 物流コスト面における新潟港の優位性

(財)環日本海経済研究所は、輸出入のパターンを 3 通り想定し、物流コスト面において新潟港が優位性を確保できる地域を明らかにしている。その地域はケースによって異なるが、東北、関東、中部地方の一部では、新潟港を利用の方が、コストを削減できると試算している⁵⁾。

(2) 横浜港から新潟港への貨物の振り替え

ここでは、ケーススタディとして、新潟港の周辺県のうち、横浜港での貨物取扱量の割合が高い、山

形県、福島県、新潟県、長野県の4県を対象とし、各県の現在の横浜港における取扱量のうち半分を、新潟港に振り分けたと仮定して、陸上輸送コスト・時間・CO₂の削減効果をそれぞれ算出した。

ただし、その際、港湾には振り替え分のコンテナに対応できる能力があると仮定し、新たな社会資本（港湾施設、道路等）の整備は行わないものとする。

a) 陸上輸送コスト削減効果

陸上輸送コスト削減効果を算するために、まず、各県庁所在地から横浜港および新潟港までの距離を、道路時刻表を用いて算出した。次に、ガイドライン⁶⁾より、各港への20ftコンテナ1個あたりの陸上輸送費用をそれぞれ求め、振り替えによるコストの削減分を計算した。

同時に、高速道路利用費用も算出した。算出にあたっては、ガイドラインにある次の算定式を用いた。

$$175.5(\text{円}) + 71.03(\text{円}/\text{km}) \times \text{高速道路輸送距離}(\text{km})$$

これにより、各県の20ftコンテナ1個あたり陸上輸送コストの削減分が算出できた(表3.1参照)。

表3.1 各県の20ftコンテナ1個あたり

陸上輸送コストの削減効果

	～新潟港		～横浜港	
	距離(km)	輸送費用(円)	距離(km)	輸送費用(円)
山形	160.5	92,096	428.5	162,656
福島	173	95,571	327.1	137,624
新潟	21.9	31,469	345.2	142,632
長野	207.2	107,594	251.1	117,600
	輸送距離減少分(km)	輸送費用減少分(円)	高速道路費用減少分(円)	費用減少分合計
山形	268.0	70,560	19,194	89,754
福島	154.1	42,053	11,103	53,156
新潟	323.3	111,163	23,122	134,285
長野	43.9	10,006	3,276	13,282

また、2.(2)から、各県の横浜港での輸出・輸入コンテナ貨物取扱量は明らかになっている。これらのうち、それぞれ半分が新潟港に振り替えられるものとし、全体でのコストの削減分を求める。この際、20ftコンテナ=18.7トンとして換算した⁶⁾。この結果、全体での陸上輸送コストは、約2.1億円削減されることとなった(表3.2参照)。

表3.2 各県の陸上輸送コストの削減効果

	輸出(トン)	輸入(トン)	輸出入合計(トン)	振替量(トン)	振替量(個・20ftコンテナ)	費用削減分(万円)
山形	3,177	4,457	7,634	3,817	204	1,832
福島	38,180	22,450	60,630	30,315	1,621	8,617
新潟	15,258	10,274	25,532	12,766	683	9,167
長野	12,500	15,564	28,064	14,032	750	997
合計						20,613

b) 陸上輸送時間削減効果

輸送時間の削減効果の算出については、まず、各県庁所在地から横浜港および新潟港までの所要時間を、道路時刻表を用いて算出し、所要時間の短縮分を把握した。これにより、20ftトラック1台あたりの陸上輸送時間がどの程度短縮されるかが明らかになった。全体での陸上輸送の総短縮時間は、表3.3の通りである。

ところで、労働者一人の1時間あたりの平均人件費は、3,037円/時間であるから(年240日、一日7時間労働と仮定、1990年～1999年の10年間の平均)⁷⁾、時間短縮分を貨幣換算すると、全体で2,881万円のコストの削減となる。(コンテナ1個あたり、トラック1台、ドライバー1人と仮定。)

表3.3 陸上輸送時間削減効果

	～新潟港(分)	～横浜港(分)	時間短縮分(分)	振替量(個・20ftコンテナ)	時間短縮分合計(時間)	費用(万円)
山形	197	380	183	204	622	189
福島	158	309	151	1,621	4,080	1,239
新潟	35	396	361	683	4,109	1,248
長野	249	303	54	750	675	205
合計					9,486	2,881

その他の時間短縮効果として、横浜港における通関手続きの短縮、交通渋滞の緩和による輸送時間の短縮等が考えられるが、今回の分析では具体的な数値を出すには至らなかったため割愛した。

c) CO₂排出量削減効果

CO₂削減効果については、走行距離から算定する。具体的には、走行距離の短縮分にCO₂排出量の原単位をかけて、CO₂排出削減量を算出するものである。CO₂排出量原単位には、コンテナトレーラーのもの(365.18g-C/km : 60km/時)⁸⁾を用いた。全体での走行距離の減少分は、表3.4の通りであるから、計算すると合計で747トン・CO₂の

CO₂の排出が削減されることとなった。

表 3.4 各県の CO₂ 排出削減量

	振替量 (個・ 20ftコン テナ)	コンテナ 1個あた り輸送距 離減少分 (km/個)	輸送距離 減少分 (km)	CO ₂ 削減 量 (トン・C)	CO ₂ 削減 量 (トン ・CO ₂)
山形	204	268.0	54,672	20	73
福島	1,621	154.1	249,796	91	334
新潟	683	323.3	220,814	81	296
長野	750	43.9	32,925	12	44
合計				204	747

続いて、CO₂ 排出原単位を用いて、CO₂ 排出量削減効果を貨幣換算する。原単位として、以下の2つを採用した。

(ア) 発電プラントにおける原単位

ここでは、新しく火力発電プラントを建設する際の CO₂ 削減原単位 (7.6 万円/トン・CO₂)⁸⁾ を用いて、貨幣換算を行った。この原単位を用いると、全体での CO₂ 排出量の削減効果は約 5,677 万円となる。

(イ) 石油化学工業製品における原単位

ここでは、ペットボトル等の石油化学製品のリサイクル資源回収を行う場合の累積 CO₂ 排出原単位 (219.6 万円/トン・CO₂)⁹⁾ を用いて、貨幣換算を行った。この場合、全体での CO₂ 排出量の削減効果は約 16.4 億円となる。

今回の算定には、新潟港周辺の交通量増加にともなう CO₂ 排出量の増加等については含めていない。これらをどのように組み入れるかについては、今後の課題とする。

d) トータルコスト削減効果

以上の陸上輸送コスト、時間短縮効果、CO₂ 排出量削減効果を合わせると、合計でそれぞれ約 2.9 億円、約 18.7 億円の直接効果があると算出された。

本研究では、直接効果についてのみ言及したが、多くの間接波及効果があるものと考えられる。

4. まとめ

以上の分析から、山形、福島、新潟、長野の4県の横浜港における取扱貨物量の半分を新潟港に振り替えることにより、年間で陸上輸送コスト、時間、CO₂ 排出量がそれぞれ、2.1 億円、9,486 時間、747

トン削減されることが明らかになった。また、原単位を用いて貨幣換算することにより、総計約 2.9 億円もしくは約 18.7 億円のコストの削減が見込めることが分かった。

今回は、各項目について原単位を用いて積み上げて、コスト削減効果を算出したが、定量的に把握できなかった項目も多く、今後は正確性の向上が必要であると考えられる。例えば、横浜港での取扱量が減少することによる渋滞緩和、CO₂ 排出量の削減、逆に新潟港での取扱量が増えることによる渋滞発生、CO₂ 排出量の増加、走行時間・走行費用の増減、通関手続きにかかる時間の増減等も考慮する必要がある。

また、今回の分析は、新たな社会資本は行わないとの仮定の上で行ったが、物流貨物の振り替えの受け皿となる港湾施設、高規格道路、法制度の整備等は十分に議論する必要がある。

今後は、産業連関分析等の他の算定手法との比較を行い、数値の妥当性を検証することも視野に入れることも肝要と思われる。

参考文献

- 1) (財)港湾近代化促進協議会：港湾別外貿コンテナ貨物取扱トン数、1998
- 2) 運輸省港湾局：平成5年度 全国輸出入コンテナ貨物流動調査、1993
- 3) 運輸省港湾局：平成10年度 全国輸出入コンテナ貨物流動調査、1998
- 4) 運輸省港湾局：大交流時代を支える港湾、1995
- 5) (財)環日本海経済研究所：新潟県物流問題調査報告書、1995
- 6) 港湾投資の社会経済効果に関する調査委員会編：港湾投資の評価に関するガイドライン1999、1999
- 7) 大蔵省：企業統計（全産業）、1990~1999
- 8) 内山洋司：エネルギーシステム・経済コンファレンス、トータルシステムから見た発電プラントのCO₂/コスト分析、エネルギー経済、pp.27-35、1993
- 9) 中西英二：科学工程製品に対するLCA—石油化学工業製品の総CO₂排出量の算出—、1996