

神戸大学 フェロー会員

黒田 勝彦

神戸大学 正会員

竹林 幹雄

神戸大学大学院 学生会員

楊 賛

神戸大学 学生会員

○西森 大祐

1. はじめに

欧米と結ぶコンテナ船定期基幹航路においては、コンテナ船の大型化が進み、寄港地の集約化の傾向が強くなった。一方、アジア諸国の港湾整備と機能強化が急速に進められることにより、定期基幹航路上のコンテナ船は我が国の港への寄港を減少、またはしないようになり、日本の港湾の地位が相対的に低下しつつある。国際貿易の拡大と輸送技術の革新に 대응得る港湾施設の拡充とサービスレベルの向上により、国際ハブ港湾としての競争力を強化する必要がある。

船社の寄港港湾選定基準には、物理的に着岸できる港湾施設のほか、港湾利用料金、貨物関連諸料金、港湾業務の利便性や情報サービスなど船舶運航に重要な港湾運営政策もある。国際ハブ港湾の競争力を増強するためには、施設を整備するだけでなく、運営の方から魅力的な港湾環境を創る必要がある。

本研究では、港湾運営政策の船社の寄港行動への影響、ひいてはそれによるコンテナ貨物のフローの変化を分析し、効率的な港湾整備と適切な港湾運営に資する分析手法を提供することを目的とする。

2. コンテナ貨物輸送市場の分析

コンテナ貨物輸送市場においては、主に三つの主体が考えられる。一つは政府または港湾管理者で、一つは船社であり、もう一つは荷主である。

コンテナ定期便輸送の特徴として、船社はいくつかの港湾を選んで、寄港ルートを決め、その上に一定数のコンテナ船を運航させ、一方荷主はコンテナ船の積載スペースを購入し、輸送サービスを受けることである。従来の不定期船輸送と違って、コンテナ貨物定期輸送においては、船社が不特定多数の荷主に輸送サービスを提供する前提において、就航航路、投入コンテナ船便数、投入船型等の情報を含めた運航スケジュール及び他のサービス内容（以下、船社の配船戦略という）を公表した上で、輸送行為を行う。荷主はこれに基づき、自分の輸送需要に合うような定期便を選んで、輸送契約を締結する。

船社はこういうサービス提供の意志決定を行うに際して、政府または港湾管理者に決定されたコンテナターミナルの整備、港湾運営状況を与件とし、貨物ODと言った情報のもとに、荷主の貨物配分行動に関する予測を行い、最大利潤をもたらすような配船計画を先に提示することである。この意味において、コンテナ貨物輸送に関して、船社は自分に有利な配船計画を提示し、先手の立場にあり、一方、荷主はその計画をフォローするしか出来ず、後手の立場にある。シュタッケルベルグゲームにおいて、荷主に対し、船社は常に上位プレーヤーとなる。

荷主は貨物の各港湾への配分（以下荷主の配分戦略と言う）を船社の配船戦略の枠内で、自主決定することができる。ここで、荷主は貨物のコンテナ港湾へのアクセス費用、港湾における船待ち時間と海上輸送時間による金利損失、並びに海上運賃の和が最小となるよう、国内の利用可能なコンテナ港湾を選択し、それを経由する外貨貨物量を配分すると考えられる。荷主は船社が示した配船戦略に関する情報を与えられてはじめて、自分の最適貨物配分戦略を決定するから、シュタッケルベルグゲームにおいては下位プレーヤーの立場にある。実際には、多数の荷主が存在するが、輸送コスト最小という効用基準に関しては同一と考えられ、本研究において、同一行動モデルを用いて記述する。

3. モデルの構築

以上のような分析に基づき、コンテナ貨物輸送に関する船社と荷主の行動およびそのゲーム的な関係を以下のように定式化できる。

船社の行動モデル

$$\begin{aligned} \max \quad & SB = (\text{運賃収入}) - (\text{船舶償却費用} + \text{人件費用}) \\ & - (\text{船舶運航費用} + \text{水先料}) \\ & - (\text{貨物荷役費用}) \\ & - (\text{岸壁使用料} + \text{入港料} + \text{トン税}) \end{aligned}$$

sub. to

(1) 配船便数の非負条件

- (2) 船型毎の利用可能パース数による制約
- (3) 港湾に貨物を取り残さない制約
- (4) 荷主の行動

荷主の行動モデル

$$\min NC = (\text{港湾アクセス費用} + \text{海上運賃}) \\ + (\text{船待ち金利}) \\ + (\text{海上輸送中の貨物金利})$$

sub. to

- (1) 配分貨物の非負条件
- (2) OD 貨物に関する保存式
- (3) 船社の配船結果

4. ケーススタディ

本モデルの有効性を検証するために、アジア域内、アジア欧州、アジア北米航路を対象に、現状といくつかのシナリオについて、シミュレーションを行った。計算にあたって、図1のような寄港パターンと表1に示しているシナリオを設定した。

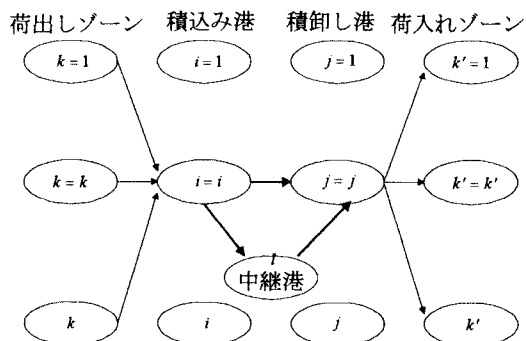


図1 コンテナ船寄港パターンと貨物経路

表1 ケーススタディのシナリオ

	入港料	荷役費
case1	現行値	現行値
case2	阪神=釜山	現行値
case3	阪神=釜山	阪神=釜山
case4	現行値	阪神=釜山
case5	阪神=京浜=釜山	現行値
case6	現行値	阪神=京浜=釜山
case7	阪神=京浜=釜山	阪神=京浜=釜山

計算結果は以下のようである。

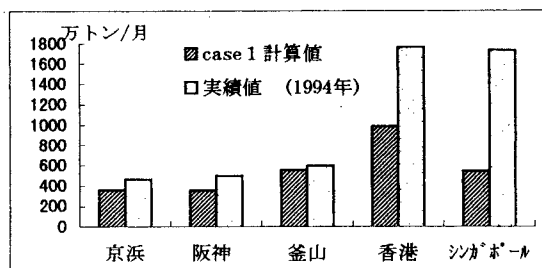


図2 取扱貨物量の現状計算値と実績値の比較

図2から分かるように、京浜・阪神・釜山の取扱貨物量の現状計算値は実績値とほぼ一致している。香港・シンガポールの実績値の中には、本研究で対象としていない航路上の貨物量が含まれているため、図2のような差異が生じている。

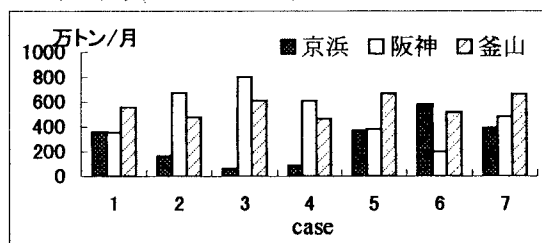


図3 京浜・阪神・釜山の取扱貨物量の変化

図3は、阪神のみの港湾料金を低下させた場合 (case2・3・4) と、京浜・阪神を同時に低下させた場合 (case5・6・7) の京浜・阪神・釜山の貨物フローの変化を示している。case2・3・4では阪神の取扱貨物量が増加し、一方京浜・釜山の取扱貨物量が減少している。また、case5・6・7では阪神・京浜の取扱貨物量が増加し、一方釜山の取扱貨物量が減少している。この結果より、港湾料金の変化が取扱貨物量に関する競争関係に多大な影響を与えることが推察される。

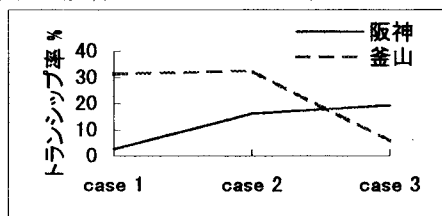


図4 阪神・釜山のトランシップ率の変化

図4より、港湾料金の変化から国際トランシップ貨物のフローは大きな影響を受けることが分かる。

5. おわりに

本研究において、コンテナ貨物輸送市場のモデル化を試み、そのモデルの再現性と港湾料金変化の影響の分析に関する有効性が確認できた。