

平成 30 年 6 月 1 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26420514

研究課題名(和文) 輸送手段多様化時代の貿易予測モデル開発と港湾・海運政策評価

研究課題名(英文) Inter-regional cargo transportation models for policy analysis considering variety of transportation routes

研究代表者

石黒 一彦 (ISHIGURO, KAZUHIKO)

神戸大学・海事科学研究科・准教授

研究者番号：60282034

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、(1)船社の寄港地を考慮した輸送経路別貨物量の推計手法の提案、(2)北極海航路利用輸送の経済性分析、(3)地域間輸送産業を考慮した運賃内生多地域応用一般均衡モデルの開発を行った。(1)では大規模災害により選択可能な輸送経路が変わった際の荷主の輸送経路変更を表現する枠組みを提案し、既存の経路も含めた各経路の貨物流動量を推計した。(2)では北極海沿岸域で産出される天然ガスの東アジアまでの輸送を対象に、輸送経路別の費用を海氷の状況を考慮して推計した。(3)では地域間輸送産業の需要と供給を金額と物理量の両面で表現した多地域応用一般均衡モデルを構築し既存モデルとの挙動の比較を行った。

研究成果の概要(英文)：This study suggested three models for analysis of cargo transportation. The models were assessed reproducibility and validity. (1) A concept to estimate a volume of cargo diversion in the aftermath of great disasters was suggested with four hypotheses. The estimation method based on the concept is applied to a case of Nankai Trough Earthquake. (2) Unit transportation costs of LNG from Yamal field to major importing base in East Asia are estimated under various scenario. Transportation cost consist not only of ordinary factors such as capital cost, manning cost and fuel cost, but also of Arctic sea specific cost such as NSR fee and ice pilot fee. (3) A multi-regional computable equilibrium model was developed. An inter-regional cargo transportation firm behavior was formulated. Transportation demand and supply were expressed by monetary term and physical term. The model was applied to estimating impacts of productivity improvement in transportation sector.

研究分野：交通計画, 国土計画

キーワード：地域間輸送 輸送経路選択 北極海航路 多地域応用一般均衡モデル

1. 研究開始当初の背景

急速な成長を続ける東アジアと、EU の拡大に伴う経済発展が今後も見込める欧州との間の輸送は主にインド洋経由の海上輸送によって行われている。その他にも、航空ネットワークの充実と高付加価値品の増加により航空輸送もその重要性を高めており、シベリア鉄道等による鉄道輸送も増加傾向にある。さらに中長期的には、アジアハイウェイ構想が実現すれば道路輸送が、また地球温暖化進行により北極海の氷が融解すれば北極海経由の海上輸送が新たに選択肢に加わる。10～20年後の東アジア欧州間の輸送においては、発着地、輸送品目、貨物の特性等に応じて、5つの選択肢の中から適切な輸送手段および経路が選択されると考えられる。今後の各輸送手段・経路の需要がどの程度となるのかは、我が国の港湾整備戦略において非常に重要な要因である。

国際的な水平分業の進展に伴って、高付加価値品や輸送スピードが求められる貨物が増加した場合には、航空貨物輸送需要が堅調に増加することになり、その場合は海上貨物からのシフトがあると考えられる。当然、それに対応できるだけの空港容量が確保されることが前提であるため、空港政策との関連を考慮する必要がある。シベリア鉄道の信頼性は現在徐々に高まっており、更なる信頼性の向上と輸送容量増強が図られれば、特に東欧発着の貨物において一定のシェアを獲得するものと考えられる。その場合は、大陸東端のポストチヌイ港に近い日本海側の港湾の重要性が高まる。北極海経由の海上輸送が普及した場合には、より大きなインパクトがある。現在、日本欧州間のコンテナ貨物の20%以上が日本以外のアジアの港湾で一度積み替えされている。日本北米間におけるその割合は10%に満たないことを考えると、日本が東アジアの中で最も欧州から遠いという地理的な要因が大きい。北極海経由の輸送が実現すれば、極東と北欧州の航路距離は約40%短くなり、日本は東アジアの中で最も欧州に近い国となる。その際には多くの大型コンテナ船がラストポートとして日本に寄港する可能性があり、ハブ港湾実現に向けた戦略的な港湾整備が必要となる。以上、中長期的には国際輸送構造は大きく様変わりすることが予想され、それを見据えた港湾政策が求められる。

2. 研究の目的

輸送需要がどの輸送経路を利用するのか、そのシェアと輸送量を推計する。輸送経路を変更する場合、例えば海運利用であれば現在の利用港湾や寄港地とは無関係に新たな経路を検討するとは考え難い。従って、荷主が現在の利用輸送企業を変更しないと仮定した上で、輸送経路のみを変更する場合を想定したモデルを構築する。具体的には発着地ごとと貨物ごとに最も有利な輸送経路を確定的

に選択するものとする。

輸送経路検討の一例として、北極海に面したロシアのヤマル地方で産出される液化天然ガス(LNG)の東アジアへの輸送を対象に輸送経路別の所要時間と費用の推計を行う。さらにヤマルが別の産地に対する優位性を持つための条件を明らかにする。

新たな輸送手段・経路の実現を含む輸送条件の改善には貿易促進効果があり、全体の輸送需要を更に押し上げる。本課題では特に輸送条件の改善がもたらす貿易促進効果を推計するため、多地域応用一般均衡体系において輸送セクターの行動を考慮したモデルを構築する。その際には金銭ベースの貿易額や輸送運賃と物理量ベースの輸送サービスとの整合性に特に注意しながら、運賃が内生的に求まる構造とする

3. 研究の方法

(1) 輸送経路別貨物量の推計

東日本大震災発生後の船社の行動を参考に南海トラフ地震発生後の経路別貨物流動量の推計を行った。ここではある経路が途絶することを想定したが、新たな経路の新設も同じ枠組みで想定可能である。推計に際しては以下の4つの仮定を置いた。

船社は震災前に寄港している港湾にしか震災後も寄港しない

船社は震災前から寄港している港湾のうち被災しなかった港湾への寄港は継続するが、それまで寄港していなかった港湾への新規寄港はないと仮定する。一般に船社がそれまで寄港していない港湾へ新規に寄港する場合には、需要調査、代理店契約、港湾運送契約等、準備に一定の時間を要する。被災直後に代替輸送を見込んですぐに新規寄港を開始することは事実上困難である。実際に、東日本大震災直後においては、代替港湾として利用された諸港湾において、震災前から計画されていた案件を除けば、新規の船社の寄港開始は全くなかった。

荷主は被災前に利用していた船社を被災後も利用し続ける

被災後暫く時間が経過して、航路や物流の状況が落ち着いてくれば、そこで荷主は合理的な判断に基づいて輸送経路を再検討することが可能となるが、被災直後においては情報が不足していること、船社の航路の変化も頻繁であることにより、荷主が合理的な判断をすることが困難である。その場合、新たな船社による新たな輸送経路を利用することには困難が伴うため、荷主はそれまで利用していた船社を暫く利用し続けると考えられる。

荷主が被災後の港湾を選択するときの条件を距離のみとする

これは上記2つの仮定を満たす港湾が複数ある場合に、その中で最も近い港湾を利用するものとする仮定であり、推計の簡単化のために設定する。他にも港湾選択においては輸

送時間や輸送運賃が有力な要因となることが一般的だが、大規模災害後の輸送時間や輸送運賃は平常時とは著しく異なることが予想され、その値を推定することは困難だからである。

荷主は被災後も輸送を継続する

工場の被災などにより、実際には輸出入量は減少することが予想されるが、本研究においては、代替港湾の能力も考察対象とすることを考え、代替輸送が最も多くなるケース、すなわち輸出入量が維持されるケースを想定する。

(2)北極海航路利用の経済性分析

ヤマルからの天然ガスの輸送先として石狩、袖ヶ浦、釜山、青島、上海、大安、香港の国内2地点、海外5地点の計7地点を対象とする。これらはいずれも天然ガスの輸入基地があり、また北極海航路を利用した場合の距離短縮効果が大きい地域である。調達先の比較対象は現在の日本の主要調達先であるコルサコフ（ロシア・サハリン）、ラースラファン（カタール）、ウィズネルベイ（オーストラリア）の3地点とする。

ヤマルから東アジア各地点への輸送は、LNG 船によって東回りの北極海航路経由、西回りのスエズ運河経由のいずれかで行われるものとする。冬季においては東回りの北極海航路経由は利用できないものとする。その際の想定として、夏季に東回りの北極海航路経由に投入した耐氷性能を持つ船舶の冬季の利用方法としては、西回りを利用するケース（通常輸送）、欧州において耐氷性能を持たない通常船舶に積み替えるケース（積み替え輸送）、北極海地域外からの輸送に投入するケース（複合輸送）の3通りを考える。

LNG 船は片道常に満載で常に稼働しているものとする。港湾における荷役日数は船舶サイズによらず2日間とする。航海速度により年間の航海回数が異なるため、年間の総輸送量も異なる。航海速度を上昇させると総輸送量が増加するが、燃料使用量も増加するため総輸送費用も増加する。異なる想定の結果を比較するため、総輸送費用を総輸送量で除した単位輸送費用で評価を行う。北極海航路を利用する場合はその可能日数を75日から180日の範囲とする。

輸送費用の構成要素としては、減価償却費、北極海航路利用料、Ice Pilot 料、スエズ運河通航料、船員費、保全費、保険費、燃料費、港費の9費目を考慮する。これらをケース毎に個別に算出し、合計したものを総輸送費用と見なす。なお、荷役費などのようにケースによらず共通にかかる費用は考慮していないため、実際に必要とされる総費用を算出しているものではない。

(3)運賃内生多地域応用一般均衡モデル構築

世界に一つの独立した地域間輸送企業が存在すると仮定して独自の SCGE モデルを構

築する。海運産業は各企業との間で競合し、あたかも一つの企業であるかのような挙動を示すことから海運市場は単一市場であると考えられる。このため地域間輸送企業が独立して世界に一つ存在すると仮定できる。独自に構築した SCGE モデルと Iceberg 型 SCGE モデルを用いて輸送市場に影響を与える技術革新を想定したシナリオの分析を行う。分析結果を下にモデルの比較を行い、結果の考察を行う。

地域間輸送企業の定式化においては二通りのアプローチを試みる。輸送費用を外生的に与えるモデルと内生的に変化するモデルを構築し、比較検討を行う。今後、輸送費用を外生的に与えるモデルを外生モデル、内生的に変化するモデルを内生モデルと呼ぶ。外生モデルでは地域間輸送費用は地域間の距離や単位輸送船舶数、燃料価格、燃料消費効率から地域間輸送にかかる燃料費を外生的に与えることで輸送費用を定式化している。一方で内生モデルにおいては地域間輸送を輸送される財の金額を重量に変換する変数を用いて定式化している。この変数は生産者価格と反比例しており、生産者価格が低くなれば輸送される財の重量は大きくなることを表現している。外生モデル、内生モデルでは需要者価格は生産者価格と地域間輸送価格の和で表される。Iceberg 型モデルでは需要者価格は生産者価格と輸送障壁の積で表される。いずれのモデルにおいても、生産関数と効用関数をコブ・ダグラス型で表現する。

基準均衡データとして JETRO の 2005 年日中韓地域間アジア国際産業連関表を用い、本研究の目的に合わせて地域間輸送産業の投入産出構造を明示的に表現するように加工した。

4. 研究成果

(1)輸送経路別貨物量の推計

主要被災3港湾（名古屋港、大阪港、神戸港）の代替港湾とその輸送量の概要を紹介する。名古屋港利用貨物はほとんどが横浜港に流れる。名古屋港は輸出入いずれにおいても背後圏がそれほど小さくなく、中部地方に集中している。被災を免れる港湾の中では横浜港が最も近いケースが大半で、また名古屋港に寄港する船社の多くが横浜港にも寄港しているため、ほとんどの貨物が横浜港を代替港湾として利用する結果となった。大阪港利用貨物も多くが横浜港に流れる。特に大阪港の東側を発着地とする貨物はほとんどが横浜港を代替港湾として利用する結果となった。大阪港は名古屋港よりも背後圏が広く、発着地によっては中国地方や九州の港湾も利用される結果となった。神戸港利用貨物も横浜港に一定程度流れるが、それほど多くはなく、北九州港が神戸港にとっての最大の代替港湾となった。大阪港と神戸港はその立地は近接しているが、背後圏が大きく異なるため、神戸港の代替港湾は西日本が中心となっ

た。また、神戸港は大阪港や名古屋港よりも寄港する船社の数が多いため、代替港湾候補となる港湾が多くなり、発着地に依りて数多くの代替港湾が選択される結果となっている。

中国四国地方の主要港湾における被災後の輸送流動の特徴を紹介する。中国地方は被災港と被災を免れる港湾が共存している。このため同地方の被災を免れる港湾を利用することが可能だが、中国地方他港湾への寄港がない船社も少なくないため、結果として中国地方発着の貨物であっても遠方の横浜港や北九州港も利用されている。

すべての被災港の代替港湾を考慮した結果得られた、代替港湾と輸出入別代替輸送貨物量の合計値の特徴をまとめる。東日本大震災の際に代替港湾として活用された日本海側の秋田港や酒田港は、南海トラフ地震の際には代替港湾としての利用はなされない結果となった。19港が代替港湾として利用されることになり、被災地の東側では横浜港が、西側では北九州港がそれぞれ最大の代替港湾となっている。船社の寄港地を考慮した上で、発着地から最も近い被災されていない港湾を利用すると想定したため、これ自体は当然の結果だが、南海トラフ地震では広い背後圏を持つ大規模港湾も被災するため、代替港湾も広範囲に点在することになる。

全体として日本海側の港湾はあまり代替港湾として利用されない。これは日本海側の港湾に寄港する船社が少ないため、日本海側地域発着貨物であっても、日本海側港湾を利用できるケースが少ないことが原因である。日本海側港湾に寄港する船社は比較的小規模な韓国・中国航路のみを運航する船社が多い。それら船社を利用可能な日本海側の荷主は既に地元の港湾を利用しており、太平洋側港湾を利用するのは、韓国・中国以外を仕向仕出地とする貨物が多く、日本海側港湾に寄港する船社では対応不可能なケースが多いことも原因と考えられる。

横浜港と北九州港の輸送量が被災後で倍増していて港湾の取扱能力を超える可能性がある。一方、それらに近い東京港と博多港は代替港湾としての利用が多くない。これは船社の寄港地と発着地との距離で代替港湾を決めたため、同じ船社が寄港していたとしても、発着地が被災地方面であれば被災地により近い横浜港や北九州港が選択されたためである。横浜港と東京港の両方、また北九州港と博多港の両方に寄港する船社も多いため、東京港や博多港を代替港湾としてより活用することにより、横浜港や北九州港の取扱能力の問題は緩和され得るものと考えられる。ただしこれらを実現するためには、被災前から港湾管理者、港湾運送事業者のレベルで調整しておく必要がある。

大都市港湾のみ寄港している船社が多いため、被災港を利用している生活圏と被災後の代替港湾の距離が著しく長くなり輸送時

間、輸送費用が著しく増大することが見込まれるケースが多く見られた。この状態を回避するには、事前の対策として荷主と船社が連携しておく必要もある。

(2)北極海航路利用の経済性分析

北極海航路を利用した場合においては北極海航路航海数が多いほど単位輸送費用が低く、北極海航路を5回航海する場合は北極海航路を利用しない場合と比較して単位輸送費用は22%低い。氷の減少が進み、北極海航路を利用できる期間が長くなると、より輸送費用削減の効果が大きくなるものと考えられる。この傾向は他の仕向地についても同様であった。

北極海航路の航行速度は海水の影響により大きく左右される。このため北極海航路の航行速度を5~15knの間で5knずつ変動させてその影響を確認した。また速度と燃料価格は関連性が高いため燃料価格の変化も考慮した。燃料価格は300, 650, 800 (USD/t)の3パターンを考慮した。北極海航路以外の航行速度は先の想定と同様に19.5ノットとした。このとき、北極海航路経由の航海日数は5knにおいて片道27日、10knにおいて片道17日、15knにおいて片道14日である。

燃料費は今回想定した総費用の4割以上を占めるため、燃料価格の変化の影響は非常に大きい。燃料価格が高いほど、北極海航路利用回数増加による費用削減効果が大きい。これは輸送距離が短縮される一方で通常の19.5ノットよりも遅い速度での航行が相対的に増加するためと考えられる。いずれの燃料価格においても、15ノットでの費用が最も単位輸送費用が低くなった。しかし10ノットと15ノットの結果にはそれ程大きな差はない。別途10ノットから15ノットまで1ノット刻みでの推計も行ったが、15ノットの時に最も単位輸送費用が小さくなった。総輸送量は速度に比例するが、燃料費が速度の2乗に比例するために費用は逡増する。限界収益と限界費用が等しくなる点が存在する場合には、その際の速度が最適速度となるが、この結果からは15ノットよりも上に最適速度があることが推察される。北極海航路における現実的な速度の範囲においては、より速く航行することでより大きなメリットを享受できることが確認された。

標準的な想定である15万m³型、北極海航路航行速度10.4ノット、燃料価格650USD/tの時の、積替え輸送と複合輸送の効果を確認した。それらの結果を通常輸送およびカタルからのみ輸送するケースとの比較を行う。積替え輸送における冬季の積替え地はベルギーのゼーブルッヘとした。積替え輸送における積替え地と揚げ地との間の輸送と、通常でカタルからのみの輸送を考慮する場合は、耐氷性能を持たない通常船舶を利用するものとした。なお、北極海以外の航行速度については、定格の19.5ノットのケースと、

単位輸送費用が最小となる速度の2通りを想定した。

積替え輸送は通常輸送と比較すると北極海航路利用日数増加に対する減少幅は小さく、北極海航路利用可能日数拡大によるメリットは小さい。またカタールからの輸送費用より、北極海航路を利用した際のヤマルからの輸送費用が高いため、複合輸送では、北極海航路利用日数の増加に伴い輸送費用が増加した。

以上で考察してきた単位輸送費用を用いてヤマルからのLNG調達の優位性を検討するため、ロシアからの輸入についてサハリンとヤマルとで生産費用や現地取引価格が同じであると仮定して比較検討を行った。国連公表の貿易データであるUN Comtradeにまとめられている日本のLNG輸入CIF価格の輸出国別の推移を参考にした。ロシアからの輸入はサハリンからであり、地理的に日本に近いために輸入価格が低いと考えられる。ロシア国内のガスパイプライン使用料が、1000m³のガスが100km通過するのに対して2.22USDである(インターファクス通信(2012))と仮定する。サハリン北部のガス田からコルサコフまでのパイプラインの全長が約200kmであり、天然ガスは1トンあたり1379m³であることより、パイプライン単位輸送費用は6.12USD/tとなる。コルサコフから袖ヶ浦までの単位輸送費用は15万m³型LNG船で10.46USD/tと推計されているため、サハリンからの単位輸送費用はパイプラインとLNG船を合わせて16.58USD/tである。またヤマルから袖ヶ浦までの輸送費用は例えば北極海航路通航可能日数140日間の場合で、102.14USD/tと推計されている。この場合の単位輸送費用の差は85.56USD/tである。ヤマルとサハリンとで現地調達価格が同じと仮定できれば、現在のロシアからの輸入CIF価格が85.56USD/t上昇したとしても、カタール、マレーシア、インドネシアからの輸入価格は上回らない結果となった。

(3) 運賃内生多地域応用一般均衡モデル構築

本研究で取り扱う産業数は地域間輸送企業を除くと10、地域数は4である。Iceberg型モデルにおいて x_{ij}^s に関する式が1600本、 L_j^s に関する式が40本、 Y_j^s に関する式が160本存在し、生産者価格 p_j^s に関して40本の式、労働賃金 w_j^s に関して40本の式が定式化されている。需要者価格 q_j^s 、地域間輸送費用 t_{ij}^s を算出する式がそれぞれ160本存在する。また地域間輸送企業の中間投入 x_{ij}^T の40の変数に対応する式があり、中間投入総額を重量に変換する変数 v_j^T に関して40の式が対応している。中間投入 x_{ij}^T に対する重量 TK_{ij}^T が1600の変数と式が存在している。全ての変数3920に対して3920本の式が対応している。

加工済み産業連関表を用いて、各SCGEモデルの基準均衡データを算出した。産業部門別の中間投入量において加工済み産業連関

表に近い基準均衡データが得られた。外生モデルでの誤差が比較的大きいが最も大きい誤差でも一次製造業の1.95%であった。Iceberg型モデルと外生モデルにおいては誤差の規模は異なるが同様の傾向が確認されたが、内生モデルは必ずしも二つのモデルと同様の傾向を示さないとの結果が得られた。得られた基準均衡データとしては分析可能であると考えられる精度が確認されたため、3つのSCGEモデルはいずれも適用可能なモデルであると判断した。

モデル比較シナリオを用いてそれぞれのモデルの比較を行い、モデルの挙動の有意性を考察する。モデルの比較において船舶積載効率が10%向上することを想定した。Iceberg型モデルではシナリオによって輸送障壁パラメータが変化する。基準均衡状態の輸送障壁から全ての地域間でパラメータが10%減少する。ここで国内移動に関しても船舶輸送が行われ積載量の変化による影響が生じると考え、輸送障壁パラメータは10%減少する。外生モデルでは地域間輸送費用の定式化における所要船舶数を10%減少させると想定する。内生モデルでは中間投入総額を中間投入の重量に変換する変数を変化させる係数が10%減少すると想定している。これは船舶積載効率の向上によって地域間輸送する中間財の量が減少し、輸送回数が減少すると仮定していることになる。

船舶積載効率における10%の向上はそれぞれのモデルに同様の傾向の変化を与えることが確認された。しかし各モデルにおいて多くの産業において変化率の違いや、それぞれのモデルの特色が見られた。Iceberg型モデルは他のモデルより、中間投入量は生産者価格の変化、各国が他国と貿易する中間投入量の割合に大きく左右されることが確認された。船舶積載効率の向上により生産者価格が減少することで各産業の生産が活性化し中間投入量が増加すると考えられる。Iceberg型モデルでは一次製造業が最も生産量増加率が高く、電気・ガス・水道、二次製造業と続いて生産量増加率が高い。総じて韓国の生産量増加が顕著にみられ、日本、中国と続く産業が多く確認された。外生モデルでは船舶積載効率の向上によりROWの各産業における中間投入総額が全て減少することが確認された。しかしROWが貿易を行う相手国によって中間投入量は増減する。生産量の変化率はIceberg型モデルと比べて産業間での差は小さく、重量を持つ産業に比較的大きな変化が確認された。これは全産業に地域間輸送費用の変化が生じるIceberg型モデルに対し、重量を持つ財の生産を行う産業に地域間輸送費用が発生しそれらの産業に大きな影響が出ていると考えられる。外生モデルでは一次製造業の生産量増加率が最も高く、二次製造業、電気・ガス・水道と続いて生産量増加率が高い。Iceberg型モデルと比較して各産業のそれぞれの国の生産量に着目すると、

家庭向け製造業，一次製造業において中国の生産量増加率が日本を上回っていることが確認された．これは中間投入を行う産業への依存する度合いと地域間輸送価格の地域別の違いに起因すると考えられる．Iceberg 型モデルと比較して各産業のそれぞれの国における生産量増加率の違いが日本・中国間以外でも確認されたが同じことに起因していると考えられる．内生モデルではほかのモデルと違いROWの中間投入総量が産業によって増減することが確認された．ROWは重量を持つ産業の中間投入量が増加する傾向にあり，輸送を必要としない産業の中間投入の減少する傾向にあるため，中間投入総額は産業によって増減があると考えられる．また内生モデルでは他モデルと違い生産者価格と中間投入量が対応しないケースが確認された．これはモデル内で地域間輸送費用が変化し，需要者価格に影響を与えているためだと考えられる．以上より，従来のモデルでは輸送変化を過小評価してしまう可能性が示唆されたと考えられる．

5．主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計4件)

石黒一彦：北極海航路利用LNG輸送の経済性分析，海運経済研究，No.49，pp.11-20，2015．査読あり

石黒一彦：船社の寄港地を考慮した港湾被災後における輸送経路別貨物量の推計，海運経済研究，No.48，pp.63-72，2014．査読あり

茅野宏人，石黒一彦：配船スケジュールを考慮した荷主の港湾選択行動分析，土木学会論文集D3，Vol.70，No.5，pp.789-799，2014．査読あり

石黒一彦：リバース・ロジスティクス効率化効果推計モデル，内航海運研究，Vol.3，pp.31-40，2014．査読あり

〔学会発表〕(計7件)

Kosuke Okamoto, Kazuhiko Ishiguro, Spatial Computable General Equilibrium Model for Estimating Impact of Maritime Transportation Market Change, International Association of Maritime Economists, 2017年6月28日，ホテルグランヴィア京都（京都府）

Kosuke Okamoto, Kazuhiko Ishiguro, The economic impact of transportation infrastructure improvement on seaborne trade in East Asia, The 6th International Conference on Transportation Logistics, 2016年9月8日，新竹（台湾）

Kazuhiko Ishiguro, Shippers' port choice behavior in rural area in Japan, The 6th International Conference on Transportation Logistics, 2016年9月7

日，新竹（台湾）

岡本浩佑，石黒一彦：アジアにおける海上輸送の技術革新による経済的影響，第53回土木計画学研究発表会，2016年5月28日，北海道大学（北海道）

Kazuhiko Ishiguro, Hiroto Kayano, Container Vessel Schedule and Japanese Shippers' Port Choice Behavior, International Association of Maritime Economists, 2015年8月25日，クアラルンプール（マレーシア）
Zouane Kamel, Himouri Slimane, Kazuhiko Ishiguro, Masaya Omae, Container traffic constraints at Algiers ports, International Association of Maritime Economists, 2015年8月25日，クアラルンプール（マレーシア）

Kazuhiko Ishiguro, Container Cargo Transportation Model including Multi-Layer Transportation Network and Economy of Scale, International Association of Maritime Economists, 2014年7月18日，ノーフォーク（アメリカ）

6．研究組織

(1)研究代表者

石黒一彦（ISHIGURO, Kazuhiko）

神戸大学・大学院海事科学研究科・准教授
研究者番号：60282034