

II 第56回研究報告会

<2022年10月22日 9:00～18:15 福岡大学七隈キャンパス, オンライン併用>

○自由論題報告

司会：山本 裕 氏（長崎県立大学）

1. 竹本 七海 氏（関西大学大学院 博士課程後期課程）

「日本の内航海運の安全性向上に関する課題と政策」

コメンテーター：石田 信博 氏（同志社大学）

2. 林 光一郎 氏（日本郵船 / 東京海洋大学）

「エネルギー移行における化石燃料の輸送と利用に関する海運の責任の二面性」

コメンテーター：和田祐次郎 氏（海上技術安全研究所）

3. 近藤 智士 氏（福井工業大学）

「コンテナ共同利用による企業間連携と物流効率化」

コメンテーター：安部 智久 氏（国土技術政策総合研究所）

4. 福山 秀夫 氏（日本海事センター）

「ポストコロナとウクライナ戦後の東アジア国際物流ネットワークの進展－国際複合一貫輸送の視点から－」

コメンテーター：福田 晴仁 氏（桃山学院大学）

○統一論題「地域輸送における環境問題—2050年カーボンニュートラルに向けての課題—」

司会：水谷 淳 氏（神戸大学）

I 統一論題報告

1. 加藤 博敏 氏（復建調査設計株式会社）

「東京・福岡間の宅配貨物輸送手段の労働生産性・CO₂排出量の比較」

2. 赤坂光次郎 氏（株式会社フェリーさんふらわあ）

「フェリーはモーダルシフトの受け皿へ」

3. 大橋 郁 氏（井本商運株式会社）

「船員問題からみた環境問題」

4. 後藤 篤 氏（博多港ふ頭株式会社）

「博多港国際コンテナターミナル環境負荷低減への取組」

2022年度の統一論題は、政府の2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを目指すという方針を受けて、地域輸送における環境問題—2050年カーボンニュートラルに向けての課題—と題して行われた。まず報告者として、加藤博敏氏（復建調査設計株式会社）、赤坂光次郎氏（株式会社フェリーさんふらわあ）、大橋郁氏（井本商運株式会社）、後藤篤氏（博多港ふ頭株式会社）を迎え、司会者は水谷淳氏（神戸大学）が担当した。

まず加藤氏は「東京・福岡間の宅配貨物輸送手段の労働生産性・CO₂排出量の比較」という論題で報告をおこなった。2024年度から実施されるトラックドライバーに対する時間外労働上限規制に伴う労働力不足問題や、政府が掲げる2050年の温室効果ガスの排出を全体としてゼロにするカーボンニュートラルの方針を受け、物流産業は労働生産性の向上や地球環境への負荷低減が求められている。このような社会的要請を受け、加藤氏らの研究グループは、東京から福岡への宅配貨物の長距離輸送を対象に、輸送手段としてトラック、鉄道、フェリーなどの輸送手段の組み合わせ（①単車、②トレーラー、③鉄道、④フェリー、⑤ダブル連結トラック、⑥航空機、⑦自動運転トラック）を設定し、所要時間や労働生産性、CO₂排出量、運行コストを推定し分析を行った。そして、東京・福岡間の宅配サービス

は翌々日配達の基本であり、輸送時間に余裕があり、様々な輸送手段の活用が可能であること、そして現在シェアの多いトレーラーによる輸送はドライバー不足や2024年度からの時間外労働上限規制強化の動きを考慮すると、他のモードへの転換が必要ではないかと指摘した。具体的には、鉄道、フェリーは、費用面ではトレーラーと大差がないが、労働生産性が高く、環境負荷も少ないため、代替輸送手段として期待できるとした。ただし鉄道の場合は輸送のキャパシティに課題があるほか、フェリーも東京湾や瀬戸内海などの狭水路の航海制約などの改善が必要であると指摘した。またダブル連結トラックについてはトレーラーに比べ、労働生産性、運行コスト、環境負荷の面で優れており、今後期待できる輸送手段であること、また航空機についても、所要時間などに優位性はあるものの、環境負荷は大きくなるため燃料をSAF化することなどを検討する必要があるとした。さらに自動運転トラックについては、労働生産性も高く、運行コストも低く抑えられるため将来期待できる輸送手段であると指摘した。そして最後に加藤氏は500km超の長距離輸送では、2015年のトンベースの輸送分担率で、フェリーも含めた海運が53.5%とトラックを凌ぐ重要な役割を担っている。しかしこのことが物流分野の中でもあまり認識されていない。内航海運の定期航路の存在価値や意義を積極的に周知していく取り組みが必要であると指摘した。

赤坂氏は「フェリーはモーダルシフトの受け皿へ」という論題で、商船三井グループの株式会社フェリーさんふらわあの脱炭素化に向けた取り組み、トラック運送業界が直面する2024年問題の解決のためにどのようにフェリーを活用することができるかという論点で報告が行われた。まず脱炭素化に向けた取り組みとして、商船三井グループでは「商船三井グループ環境ビジョン2.1」を示し、中長期目標として、2020年代中にネットゼロ・エミッション外航船の運航開始、2023年までに輸送におけるGHG排出原単位を約45%削減する、2050年までにグループ全体でのネットゼロ・エミッションの達成を掲げている。その目標実現のために、第一段階では省エネ技術の積極的採用、第二段階としてLNG燃料船の導入推進、第三段階で新燃料・再生エネルギーの活用推進を順に進めているとした。そしてこの第二段階に位置するLNG燃料船の導入の一つとして、株式会社フェリーさんふらわあが導入する国内初のLNG燃料フェリー「さんふらわあ くない・むらさき」の紹介が行われた。この新造船は大阪と別府間に就航し、現行船である「さんふらわあ あいほり・こぼると」と比較して、総トン数は約2倍、積載可能なトラックの台数は1.5倍と輸送力が増強される一方で、LNG燃料主機関採用による環境負荷は、SO_xの排出量はほぼゼロ、NO_xもIMO1次規制比で80%削減、重油比で二酸化炭素の排出量は20~25%以上削減できるとしている。また将来メタネーション技術の実用化により、カーボンニュートラル燃料への移行も可能だとした。そして実際に大阪・別府間で大型トラック150台を陸送からLNG燃料フェリーの利用に切り替えた場合、二酸化炭素の排出量は82%削減されるなど、運送業界のカーボンニュートラル目標達成のためにもLNGフェリーの活用は有効であるとした。

また2024年度から実施されるトラックドライバーに対する時間外労働上限規制においてもフェリーの利用は対策として有効であるとした。ドライバーのフェリー乗船時間も休憩時間も認められるため、トラックドライバーの休憩時間の確保においてもフェリーはメリットを有するとした。

最後にモーダルシフトの受け皿としてのフェリーの可能性について、長距離フェリーは高い定時性を誇り貨物遅延がほとんどないほか、トラックドライバーの労働環境の確保、交通事故などのリスク低減、トラックの耐久年数の向上などの経済性など、フェリー利用のメリットは大きいとした。さらに近年、フェリーの大型化が進み、輸送力は増強され、長距離フェリー輸送は、モーダルシフトの受け皿となり、今後輸送シェアを拡大させていこうと指摘した。

大橋氏は「船員問題からみた環境問題」という論題で報告を行った。まず井本商運株式会社の事業概要を紹介したうえで、国内物流は二酸化炭素の削減や労働人口問題に直面しており、海運へのモーダルシフトは合理的であると指摘した。そして内航海運のカーボンニュートラルへの取り組みについて説明を行った。まず業界としての目標としては、2030年度までに二酸化炭素の排出量を2013年度比約17%削減すること、さらに政府が掲げる2050年度におけるカーボンニュートラル実現へ貢献するという2つを掲げ、具体的な取り組みとして①燃料をLNGや水素などの代替燃料に切り替えることや②

省エネに向けた取り組みを挙げた。特に省エネとしての具体的な取り組みとしては、新技術の導入も挙げられるが、一番効果的な取り組みは、トラックから内航海運へのモーダルシフトであると指摘した。これは内航海運だけからの二酸化炭素の削減という視点ではなく、国内の運輸部門全体からの排出量削減が非常に大きいと指摘した。さらにコンテナ貨物についてもモーダルシフトの可能性について、これまでは国際と国内でコンテナの規格が異なり、すべてのモジュールで二重投資が発生していたことと指摘し、コンテナ型物流ではコンテナ、船舶、車両、倉庫のすべての規格が同じであることが不可欠であると指摘した。そのうえで、井本商運の内航フィーダー網を活用した、ISO規格の20FT、40FTの海上コンテナによる物流網の構築の取り組みを紹介し、コンテナ貨物のモーダルシフトの可能性について説明した。

また船員問題について、船員定着の施策として、船員の労働環境の改善のための自律運航の一部実用化やEV船化による脱内燃機関の重要性を指摘した。そしてこのような船員の働き方改革やカーボンニュートラルへの社会的要請は内航海運事業にとって、ピンチではなく、事業を盤石にする好機ととらえ、対策に取り組んでいくべきと指摘した。

後藤氏は「博多港国際コンテナターミナル 環境負荷低減への取組」という論題で、この20年の博多港の取組の中から①ターミナル前のトレーラーの渋滞解消への取り組み、②コンテナターミナルの荷役機械の環境負荷低減に向けた取り組みについて紹介した。

まず①ターミナル前のトレーラー渋滞解消の取り組みについては、1999年ころ博多港では、慢性的なゲート渋滞が発生し、トレーラーはゲート到着まで平均2時間程度かかるなど問題を抱えていた。そのため、博多港は荷役機械の増車やゲートオープン時間の延長などの対策をとったものの、解決には至らず、トレーラーの回転効率の悪化やリードタイムが不透明になるなどの問題が生じていた。そこで2000年に博多港は博多港物流ITシステムHiTSを導入し、ターミナルのコンテナ情報やゲートの混雑状況などをリアルタイムで提供するシステムを稼働させた。その結果、トレーラーの待ち時間は10分の1程度まで削減されゲート混雑の問題の解消に成功した。次にハードの取り組みとして②コンテナターミナルの荷役機械の環境負荷低減の取り組みについて紹介した。コンテナターミナルの荷役機械からの二酸化炭素の排出量は、2009年時点で、キャリア、RTG(Rubber Mounted Gantry Crane)、RF施設関連で全体の約75%を占めていた。そのため2010年度から国土交通省九州地方整備局による実証実験を実施し、ハイブリッドSCの導入、RTG電動化、屋根付きRF施設の導入を行った。その結果、2009年度と2020年度を比較し、コンテナ取扱量は43.8%増加しているものの、二酸化炭素の排出量は8.7%削減することができ、1TEUあたりの排出量は36.5%の削減を達成した。今後もアイランドシティコンテナターミナルを中心に投資を続け、環境負荷の小さいターミナルの実現を目指していくとした。

II パネルディスカッション「地域輸送における環境対策の現状と課題」

司会：星野 裕志 氏（九州大学）

パネリスト：赤坂光次郎 氏（株式会社フェリーさんふらわあ）

中園 政直 氏（博多港ふ頭株式会社）

根本 敏則 氏（敬愛大学）

大橋 郁 氏（井本商運株式会社）

杉村 佳寿 氏（九州大学）

本年のパネルディスカッションは、「地域輸送における環境対策の現状と課題」と題し、赤坂光次郎氏（株式会社フェリーさんふらわあ）、中園政直氏（博多港ふ頭株式会社）、根本敏則氏（敬愛大学）、大橋郁氏（井本商運株式会社）、杉村佳寿氏（九州大学）の5名をパネラーとして迎えた。司会は星野裕志氏（九州大学）が担当した。

質問：それぞれの立場から、カーボンニュートラルの取り組みについてご紹介ください。

LNG船の導入にあたり、採算性などの議論とともに、LNG燃料の供給について現行のTruck to Ship方式からShip to Ship方式に将来的には転換することを想定して議論してきた。今後どのようなようになるかはわからないが、その時の新しい技術を導入した取り組みを進めていく（赤坂氏）

港の環境負荷の軽減の流れは近年顕著になってきている。博多港の取り組みの契機はトラックの渋滞問題だったが、その解決策としてHiTS（博多港物流ITシステム）を導入し、劇的に環境負荷の低減を実現した。今後物流全体のCO₂の削減が求められるなかで、このアドバンテージは博多港が選ばれる港になるために大きい（中園氏）。

カーボンニュートラルに向けて、海上輸送に対する期待は大きい。特にフェリーにモーダルシフトの受け皿としての役割を期待する。しかしフェリーは不思議な存在で、船としては旅客船に分類され各種の規制を受け、物流においては統計上トラック輸送に分類される。先ほどの加藤氏の報告でもあったが、独自に分析しないと輸送量も把握できない。しかしフェリーに積載するトラックの中にはドライバーが同乗しない場合も見られ、またRORO船でも何人かのドライバーは船に同乗して移動でき、使われた方は似てきている。フェリーを物流手段の1つとして捉えることが大事である。またモーダルシフトの議論でモード間の比較をする場合、例えばCO₂の排出原単位についても、トラックは積載率などが考慮されているが、船の場合航行速度などが考慮されていない。しかし航行速度で排出量はかなり違う。このあたり海運業界は協力して国土交通省などに働きかけていく必要がある（根本氏）。

モーダルシフトを議論する場合、RORO船やフェリーの議論が多く、内航コンテナ船はあまり注目されない。内航コンテナ船の有用性を広めていきたい。またカーボンニュートラルに向けては、内航海運業界もCO₂の排出量の削減に取り組んでいく必要があり、EV船の導入を検討すべきである。EV船になると騒音や振動もなくなり機能も向上する。また船員の高度な技能も必要なくなるため、船員問題の解決にもつながる（大橋氏）

まず国土交通省が推進するカーボンニュートラルポートについて、対象となるCO₂は、港からだけではなく、船やトラックからのものも含まれる。各港で計画が策定されているが、実行に移すことが難しい。その要因はコスト問題、つまり費用負担をどうするのが課題である。また企業は大企業を中心に金融市場などを通じて、CO₂の排出削減を気にしなければならない時代に直面している。特に荷主が物流部門や港湾における排出を気にしなければいけない時代はまじかである。そうすると、企業の自主的な取り組みの中でモーダルシフトや港湾の選択が行われる可能性がある（杉村氏）。

質問：モーダルシフトに向けて、港湾がすべきことはなにかあるか。

今はモーダルシフトは2024年問題に関連する部分が多い。必然的に陸上輸送から海上輸送に切り替えざるを得ないのではないかと。博多港は日本海側の港湾と連携して、日本海側の港湾のハブを目指して取り組んでいる（中園氏）。

質問：モーダルシフトにおいて、フェリーを活用することで、2024年問題において、ドライバーの休憩時間が確保できるが、ドライバーの乗船における拘束時間は変わらない。無人航送についてどう考えるか。

フェリーは現在もドライバーが乗り込む有人のものと無人航送の両方があるが、九州・関西間はまだ有人の方が多い。その背景には荷物のインバランスがある。荷物を積んで乗船したトラックが帰路は陸送で荷物を集荷して戻る場合も多い。空のシャーシを輸送するコスト問題が一因である。また無人航送だと着地での協力会社が必要となる。中小の運送事業者は難しい。この点が無人航送が広がらない理由である（赤坂氏）。

地域によって状況は異なる。また無人航送で使われる車両はセミトレーラーが多く、セミトレーラーが走行できる道路環境の問題もある（根本氏）。

質問：モーダルシフトの受け皿としての内航海運についてどのように考えるか。

内航海運の優位性の1つに大型化が可能という点がある。鉄道はキャパシティの問題がある。船はもともと大量輸送に優位性があり、船員数とトン数が比例的ではない大型化が可能である。もちろん輸送時間やリードタイムの問題はあるが、内航コンテナ船は全国60以上の港に寄港することができ、機動性も優位性である（大橋氏）。

質問：ネット通販の市場拡大により、今後宅配貨物の需要はさらに増加すると思われる。そしてドライバー問題や環境問題を考えたとき、内航海運の役割も大きくなると思われる反面、内航海運による輸送は、やはり輸送時間の長さが問題になると思うが対策はあるのか。

九州などでトラックからフェリーなどへのモーダルシフトが可能になるのは、東京から見て九州は翌々日配達圏であるからである。宅配貨物の翌々日配達圏の拡大が重要ではないか。消費者もネット通販という便利なものを利用するならば、配送日数の増加は受け入れるべきではないか（根本氏）。

質問：欧州のモーダルシフトは、EUが重視し、相当の補助金などを出している。鉄道や港などへの投資も積極的である。欧州と比較すると日本の政策は積極性に欠けるように見えるが、当事者はどのように感じているか。

モーダルシフトはカーボンニュートラルに向けた取り組みで効果が大きい。政策的に相応のお金をかけることも重要であろう（大橋氏）。

モーダルシフトを促進する場合、そのコスト増をだれが負担するかが問題となる。まだ荷主が負担すべきという風潮にはなっていない。環境などを考慮して、コスト増を幅広く負担しようとする雰囲気が必要である。欧州とはそこが違う。教育などを通じた取り組みが必要ではないか（赤坂氏）。

欧州のモーダルシフトへの力の入れ方は強い。その点では日本は弱いと言わざるを得ない。しかし一方で相当の力を入れてモーダルシフトを進める欧州でも、想定通りにモーダルシフトは進んでいないのも事実である（杉村氏）。

質問：九州における鉄道へのモーダルシフトはどのように考えるか。

福岡には箱崎に大きな貨物駅がある。やはり鉄道のキャパシティの問題が大きいのではないかと（中園氏）。

JR貨物は荷主の支持を得ていない。災害時に長期間不通になったりと課題も多い。海運は確実に運んでくれる安心に評価が高い。緊急時の代替輸送網の整備など、地域で取り組む必要があるのではないかと。将来的には貨物新幹線も九州などでは可能性があるかもしれない（根本氏）。

質問：国内でのモーダルシフトの限界についてどのように考えるか。

まだフェリーの利用は伸びてもいい。しかし曜日によって利用水準は異なる。荷物の平準化が起これないと、モーダルシフトは頭打ちになる。ドライバー問題も回避できない状況もみんな理解している（赤坂氏）

ドライバー不足も内航船員不足も両方とも問題となっている。しかし内航船員は給与面や休日の取り

やすさなどメリットもある。内航船員はまだ増やせる余地があると考え。モーダルシフトにかかる費用は社会全体で負担するべきで、そのような理解を社会に広げていく必要がある（大橋氏）。

モーダルシフトをいかに進めるかという質問と捉えると、やはり荷主をどのように巻き込むかが重要である。大企業の中にはサプライチェーン全体で排出されたCO₂の排出量を開示する、しなければならない企業もある。一方、取り組みに熱心でない企業をどのように取り込むかが課題である。エコシップマークなどのように、消費者を巻き込むような仕組みの導入も重要ではないか（根本氏）。

消費者の環境への関心を高めることが重要で、まだ十分ではない（苦瀬氏）。

（鈴木 裕介 記）