

「コンビニエンスライナー」による新輸送システムの提案

物流研究センター *久保 登、松倉洋史、小林 充
輸送高度化研究領域 新材料利用研究グループ

植松 進、村上健児、高橋千織、菅澤 忍、川越陽一
C F D研究開発センター 竹子春弥

輸送高度化研究領域 推進性能研究グループ 川並康剛

輸送高度化研究領域 構造解析研究グループ 山田安平

輸送高度化研究領域 不破 健

1. はじめに

国内公共交通機関の一つである、国内旅客船航路の輸送実績は、近年、年数%の割合で漸減している¹⁾。元来、ゆったりとした旅程を提供する旅客航路は、現在のスピード時代にはそぐわずに取り残されていく一方なのであろうか。

実際に巡航速度だけで見れば、旅客船は、航空機や新幹線、あるいは高速バスなどにも及ばない。スピードの面では、水上を進む船舶にとっては自ずと限界がある。離島と本土間の連絡を除けば、今後の旅客船は、本当に「ゆったりと豪華なクルーズ」を楽しむだけの存在となるのか。移動を行う旅客に対する本来の「公共交通機関としてのサービス提供」は本当にできないのか。このような、素朴な疑問をきっかけに、今後の国内旅客船輸送のありかたを模索し、新しい輸送形態を提案することを目的とした研究会（通称コンビニライナー研究会）が作られた。本稿では、この研究会で行った調査・研究の概要を述べる。

2. 研究のあらまし

本研究では、空陸の公共交通機関と競合しうる新しい旅客船航路を模索する観点から、対象を離島航路以外の国内旅客船航路（フェリー航路）とした。また、新しい輸送形態の提案を行うために、将来、技術的に安全確保が可能と考えられる事項については、現行の法規や規制にはこだわらないこととした。

旅客船航路は、他の交通機関に比べて、所要時間が長い一方、運賃が割安で、船内は広く設備も充実している。つまり、現在のスピード化社会で、

所要時間が長いという点が好まれないならば、いくら割安で充実した設備を持っていたとしても、近年の輸送実績の漸減傾向は現状にとどまらないだろう。

逆に、スピードよりも運賃の安さや設備の充実などが好まれるならば、輸送実績増が見込まれるべきであろう。現在の国内長距離フェリーなどは、船内設備を充実させ、「バリアフリー対応」として船内の段差・敷居の撤去、スロープ設置、エレベーター・エスカレータ設置、バリアフリースイレ・入浴設備などが設置されているものもある。

しかしながら、現状はこれらのどちらでもなく、輸送実績はこの数年間、漸減する状況にある。

上記の「所要時間の長さ」と「廉価・快適」のどちらの理由でも、それのみでは現状の輸送実績の漸減をうまく説明できない。そこでこの原因は他にあるものと考え、資料・文献を調査し、以下のような状況を仮説として設定した。そして、実地調査によってこの仮説を検証した。その結果をもとに、本稿では「コンビニエンスライナー」と称する新しい輸送形態を提案する。

3. 公共交通の利便性と仮説の設定

現在の我が国では、個人が利用する交通手段は大都市以外では圧倒的に自家用車となっている。これは、公共交通のように出発地から目的地までの乗換の不便や、便数、待ち時間・利用時刻の制約がなく、移動中のプライバシーが保てる利点などがあるためである。実際に現在、これらの制約の強い地方の鉄道輸送はJR・民鉄を問わずほぼ壊滅状態であり^{2) 3)}、このような地域のバス路線

も経営が苦しいものが目立つ。これはいずれも、上記のような制約の緩い自家用車に、制約の強い鉄道・バスが駆逐された結果と言える。

一方で、国内旅客船の現状は、貨物自動車の航送を主とする貨客フェリーが一般的となっている。旅客の利用も、これに合わせた時刻に、自家用車で乗り込むという形態が中心となる。自動車を持たない「徒歩旅客」は、フェリー航路利用者の主体から外れている。

ところで現在は、陸上の公共交通利用者にあたる徒歩旅客がフェリーを利用する場合には、普段行かない港まで出向き、深夜や早朝の便に乗るなど、極めて不便である。そもそも、どこに行けばどこ行きの船に乗れるのかさえ一般の徒歩旅客はほとんど知らない。これを、フェリー航路は「港から港までの安全快適な運送のみを担当しているから」と説明するのは簡単である。しかしこれは、公共交通機関である旅客船航路が徒歩旅客に対して、わざわざ利用しにくい状態にしていることに他ならない。

港から港への輸送をいくら安全・快適・安価にしても、公共交通特有の利用上の制約が強ければ、利用者には魅力に乏しいものに映る。そこで、今回の研究では、以下のような仮説より、国内旅客船の持つ「制約」について検討した。

仮説：「現状の旅客船航路には、特に徒歩旅客に対して、利用をためらわせる不便がある。これは、料金の値下げや快適性の向上などでは改善されないものである。このような不便として予想されるものは、乗換の手間、待ち時間・利用時刻の不便などが考えられる。」

この仮説の検証のために、他の長距離交通機関との比較も含め、乗換の手間、利用中の快適性などについて実地調査を行った。

4．実地調査

実地調査は以下の3航路およびそれらと競合しうる各種長距離交通機関（航空機、新幹線、寝台列車、長距離バス）さらに、フェリー発着港連絡交通機関で実施した。

- （1）苫小牧東 - 敦賀航路
（北海道・本州間の高速旅客フェリー、日本海）
- （2）徳島 - 東京航路
（四国・本州間の旅客フェリー、太平洋西側）
- （3）苫小牧 - 仙台航路
（北海道・本州間の旅客フェリー、太平洋北東側）
- （4）羽田 - 新千歳 航空機
- （5）東京 - 札幌 寝台特急
- （6）東京 - 徳島 夜行バス
- （7）米原 - 東京 寝台急行
- （8）仙台 - 東京 新幹線
- （9）東京港、仙台港、苫小牧港、苫小牧東港、敦賀港、徳島港への連絡交通（連絡バス等）
- （10）羽田空港、新千歳空港、東京駅、仙台駅、徳島駅等への連絡交通

調査項目を以下に示す。

- （1）フェリー発着港までの旅客に対する負荷
- （2）フェリーターミナルでの乗下船の負荷
- （3）船内の居住性・快適性（旅客のプライバシー、客室広さ、個室設備・共用設備、乗り心地）
- （4）鉄道、バス、航空機、港への連絡交通に関して上記（1）～（3）に相当する調査。

実地調査は、調査者の目視および計測（客室広さ等）にて行い、（1）～（3）については、フェリー乗務員への聴き取り調査も実施した。

5．実地調査の結果

調査の結果、以下のようなことが分かった。

- （1）フェリーについては3航路とも、料金は発着地を同じくする他の交通機関よりも廉価で、また、船内設備は航空機、鉄道、バスに比べて広く、売店、アトラクション設備なども設置され、ゆったりと過ごせる。近年就航の船は、バリアフリー（船内に通路段差なし、昇降機設置、バリアフリートイレ・風呂など設置）対応となっている。トラックや乗用車を持たない徒歩旅客については、運賃の安さが大きな魅力となっているが、一方で、事業者側では料金があまり高くないよう配慮しながら、個室船室を主体とする傾向が見られる。

(2) 徒歩旅客にとって、フェリーの発着港への連絡交通は極めて貧弱であった。苫小牧港・苫小牧東港・敦賀港・仙台港・徳島港では、最寄りの鉄道駅からの連絡バスがあるが、いずれもターミナルビルを介しての乗り換えとなり利用者の負荷が大きい。これらの連絡バスはフェリー発着時刻に合わせて運航され、到着便との接続はよいが、出発便への接続は1～2時間程度待たされる。また、深夜、早朝などフェリーの発着時刻によっては、最寄り駅との交通が不便な場合が生じる。東京港では、連絡バスが昨年廃止され、30分ほど歩かなければならない。

このような乗り換え利便性の低さに関して、事業者に対して行った聴き取り調査の結果では、問題点を抜本的に改善しようとする意向はいまのところ見られなかった。



図1 苫小牧東港フェリーターミナル前（連絡バス降り場から50mほど雪道を歩く）

(3) 航空機については、利用中は着席する必要があるなど、快適性はやや劣るものの、長距離路線でも所要時間が極めて短いため、利便性は高い。料金に関しても、幹線では各種の割引などが使え、競合航路のフェリーなどと大差ないことも多い。ただし実際の利用に際しては、特に、羽田空港、新千歳空港などの大きなターミナルで、移動距離が長い、出発手続きに時間がかかる、また都心に出るのに1時間程度かかるなど、乗換の負担が大きい。

(4) 鉄道（寝台特急、寝台急行）については、

料金はフェリーと航空機（定価）の中間である。また、鉄道駅を発着とするので、乗り換え利便性は良好であるが、客室が狭いことが難点であった。特急は個室式なのでプライバシーは確保されるが、急行ではカーテンで他の客と仕切るだけの寝台なので、ゆったりとくつろぐ雰囲気は得られない。

(5) 新幹線については、高速で所要時間が短いので、着席したままでもおおむね快適に過ごせる。乗り換え利便性については、上記寝台列車と同様に良好である。

(6) 夜行バスは、鉄道駅前発着なので、乗り換え利便性は良好であるが、長時間の着席を強いられ、快適性は劣る。しかし、料金が航空機・新幹線等と比べて非常に安価なので、現在、利用者は増加している。

調査全体を通しては予想通り、フェリーに関しては、徒歩旅客に対しての乗換の手間が非常にかかることが明らかとなった。また、各交通機関の設備に関してはそれぞれ特徴があり、客室が大きく極めてゆったりしているフェリーは最も快適で、逆に、長時間、狭い座席に拘束される夜行バスは利用中の負荷が大きい。

この結果をまとめると、以下の表1のようになる。フェリーでは、速さと乗換性が他の交通機関より劣っていることが分かる。

表1 調査した交通機関の長短

交通機関	寝台急行	新幹線	飛行機	夜行バス	フェリー
料金			×		○
速さ					×
快適性		○		×	
乗換性	○	○			×

6. コンビエンスニライナーの提案

上記の調査結果を踏まえて、本稿では、以下に述べるような、乗換利便性を飛躍的に高めた新しい旅客フェリーの形態を提案する。この新形態の

フェリーを、本研究では「コンビニエンスライナー」と称する（図2、図3）。

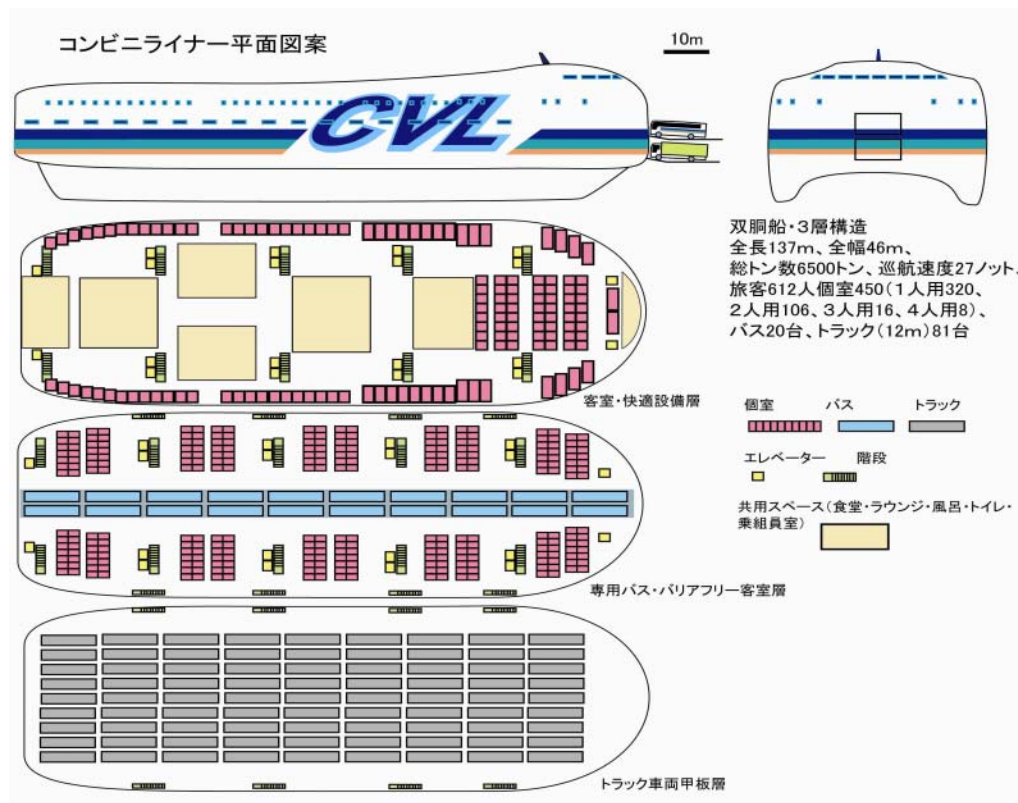


図2 コンビニエンスライナー平面図



図3 コンビニエンスライナー外観想像図

コンビニエンスライナー（以下、コンビニライナーと略）では、上記の乗換利便性の悪さを解消し、所要時間を短縮するために、船舶の延長として、船体内に搭載する専用の高速バスを用意する。このバスが、出港地周辺の陸上を運行し、乗客を乗せてゆく。乗客が揃った専用バスが出発港に停泊中のコンビニライナーの車両甲板に全車乗り入れ、自動的に車両甲板に固定されると、船は直ちに出發する。乗客は、車両甲板上で段差なしに船内へ乗り移る。このようにすることで、乗客は従来のようなターミナルでの乗り換えの負荷・待ち時間の無駄などがなくなり、同時に全行程の所要時間が大幅に短縮される。目的港到着時も同様に、接岸前にあらかじめ乗客が車両に乗り込み、到着と同時に車両が下船するものとした。

航行中は、近年の旅客フェリーと同様の各種快適設備を利用する。また専用バスの運転士は、航行中は船内サービス員として活動する。

目的港到着後は、旅客は出發前に乗っていたバス、あるいは、行き先によっては別のバスに船内で乗換え、目的地に到達する。バス 20 台搭載の船舶であれば、発地 20 通り × 着地 20 通り = 400 通りの発着地の組合せも可能である。これにより、コンビニライナーでは、旅客は水際の港湾での乗り換えを意識せず、陸上出發地から陸上到着地までの継ぎ目なしで、かつゆったりとくつろげる移動サービスを楽しむことができる。

フェリーターミナルから都心部まで高速道路が通じている場合、巡航速度にもよるが、コンビ

ニライナーを投入できる可能性がある。図 4 に、そのような区間の例を示した。

コンビニライナーの具体的な例として、千葉県浦安市および大阪市此花区の 2 つの著名なテーマパークを結ぶ、東京・大阪航路をモデルとし、以下のようなシナリオを設定した。この航路をモデルに採り上げたのは、東京・大阪間の陸上・航空輸送の需要が非常に大きいことと、両テーマパークの利用客を取り込めるためである。この場合、2 つの施設を「はしご」する利用者はむしろ少なく、片方の施設周辺から他方の施設へ向かう、あるいはその逆に、遊び終わった施設から、他方の施設周辺へ帰る利用者が主体を占めると考えられるが、コンビニライナーでは、その両方の利用者を同じ便で輸送することが可能となる（図 5）。



図 5 複数の発着地の乗客を同一の便で輸送する方式

シナリオ:「浦安のテーマパークから帰途についた利用者 A さんは、午後 9 時半に専用の高速バスでテーマパークを出發した。バスは高速道路を経由

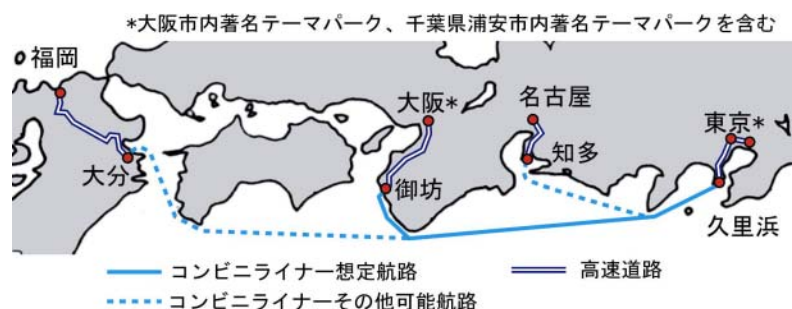


図 4 コンビニライナーの想定就航区間

し久里浜港へ向かう。港ではバスごと専用車両甲板へ乗り入れる。周囲のバスは、都内の鉄道駅前などから発車したものもある。全てのバスが船内定位置に固定されると、船は直ちに出航した。Aさんはバスからバリアフリー(ステップレスなど)で個室客室へ移動し、休息・睡眠する。船内には、アトラクションや軽食等の販売を行う施設もある。翌朝、Aさんは大阪市内テーマパーク行きなどと並んだ、目的地に向かうバスに乗り込み、接岸後直ちに車両甲板から出発、大阪近郊の目的地へ直行した。」

7. コンビニライナーの採算

本稿で提案したコンビニライナーについて、上記のような設定の航路を1年間運航した場合の採算を試算した。また、貨物輸送のモーダルシフトに貢献し、採算上も有利になるため、一般の貨物自動車も同時に輸送することとした。以下に、航路と船体の簡単な設定を示す。

コンビニライナー東京・大阪ルート

スケジュール(大阪行き)

22:00 浦安発 24:00 久里浜港着・出航
翌 10:00 御坊港着・12:00 大阪市内着
所要 14 時間、航海時間 10 時間、航路長 500 km、
巡航速度 27 ノット、大人旅客料金片道 10,000 円

船体概要：

双胴船、全長 137m、全幅 46m
20,000 総トン、旅客定員 612 人
専用バス 20 台、一般大型トラック 81 台

船内設備：

個室 450、売店、遊戯施設
エレベータ、エスカレータ等

採算の試算結果を表2に示す。これによると、旅客の平均乗車率とトラック消席率がともに 2/3 程度であれば、採算に乗ることが分かる。

上記で設定したコンビニライナーの船価は1隻当たり 100 億円と、高めに見積もっている。しかし、第二東名道路の建設費が約 10 兆円と見積もられ⁴⁾、現在の東名・名神高速の全線平均交通量が1日約 75,000 台である⁵⁾ことを考えると、通過車両1台あたりの施設建設費が約 1.3 億円となる。このため、上記の額は、東京・大阪間でバス・トラックを1日約 100 台航送するコンビニライナーの建造費としては、許容されるものと考えられる。

表2 コンビニライナー採算表

主な設定値	
収入関係	
片道乗車料金(円/人)	10,000
トラック航送料金(円・12m車)	70,000
バス関連	
台数(台/隻)	20
定員(人/台)	30
平均乗車率	0.67
船関係	
隻数(隻)	2
総トン数	19,500
船速(ノット)	30
船価(円)	10,000,000,000
航行時間(h)	10
トラック積載台数(除バス)	81
トラック消席率	0.67
乗客数(人/航海・トラック関係除く)	360
採算(単位・円)	
旅客売上げ	2,878,320,000
貨物売上げ	2,720,012,400
収入計	5,598,332,400
売店利益	93,343,918
支出計	5,487,366,374
年利益	204,309,943
利益率(%)	3.6

8. 犠牲量モデルによる検討

犠牲量モデルとは、旅客の交通機関の選択を、料金と所要時間の要素から決定しようとするものである。基本的な式は、下式1に示すように、

$$\text{犠牲量 } G(\text{円}) = \text{料金 } C(\text{円}) + \text{所要時間 } T(\text{h}) \times \text{旅客の時間価値 } w(\text{円/h}) \quad (\text{式1})$$

となる。ここで、「時間価値」とは、ある旅客が、所要時間1時間をいくらの貨幣価値に換算するかという変数である。これは、学生のような時間がかかっても安い方がよい人か、逆に、忙しいビジネスマンのように速達性を重視する人か、などで旅客ごとに異なる値を持つものである。ある旅客

が複数の経路（交通機関）が選択できる場合、その旅客は、それぞれの経路の犠牲量のうち最も小さい犠牲量を与えるものを選ぶ。

6. で提案したモデル区間の千葉県浦安市と大阪市此花区との各種交通機関での移動を例にとると、両テーマパーク間の移動について、実在の4種の交通機関（JR 寝台急行、JR 新幹線、航空機、夜行バス）と仮想の東京・大阪間フェリーの料金と所要時間は、以下ようになる。これから、式1をグラフで示すと、図6のようになる。

寝台急行	16280 円、	9.3 時間
新幹線	13960 円、	3.85 時間
航空機	20210 円、	4.5 時間
夜行バス	8820 円、	9.5 時間
フェリー	9620 円、	21.4 時間

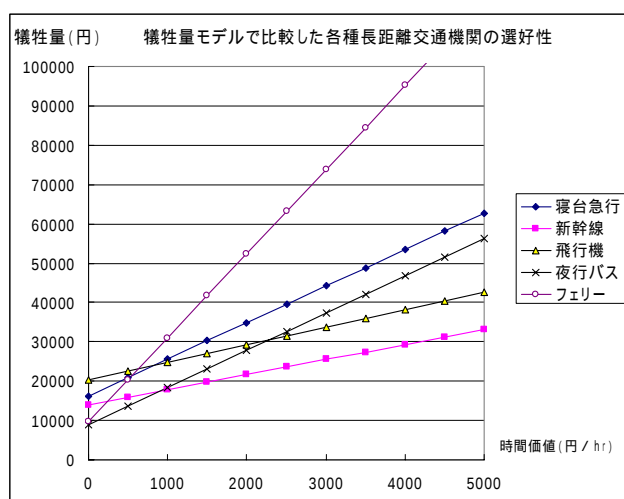


図6 犠牲量モデル（浦安→大阪の例）

これを見ると、たとえば、夜行バス利用者と新幹線利用者を分けるのは、1時間の価値を1000円前後と見る点であることが分かり、また、寝台急行は、他の交通機関よりも犠牲量が小さくなる範囲がないため、このモデルでは利用者がいないことになる。フェリーも犠牲量で有利になる範囲が全くないため、この区間にフェリーを就航させようとする場合は、所要時間を短くするか、料金をさらに下げるかの対策が必要であることを示している。

コンビニライナーがバスやトラックを積載して

東京・大阪間を運航する場合、所要時間が短くなると同時に、旅客の出発地～出港地、到着港～目的地の乗換利便性が飛躍的に高まり、かつ船内では広く快適な居住性を保つ。そこで、式1に加えて快適性や乗換利便性を考慮した、コンビニライナーの集客性を検討する（式2）。

下式2は、式1に、乗車苦痛項Dと乗換不便項Kを付加したものである。

$$G = C + T w + D + K \quad (\text{式2})$$

Dの値は、座席のみの交通機関は、ベッドがあるものより375円/h、個室があるものより750円/hだけ苦痛であると考え、浦安・大阪間のそれぞれの交通機関の経路中、
、
、
の状態になる時間に掛け合わせて求めることにした。また、Kの値は、乗換え・待ち時間を2000円/hの損失、乗換1回をさらに100円/回の損失として計算した。

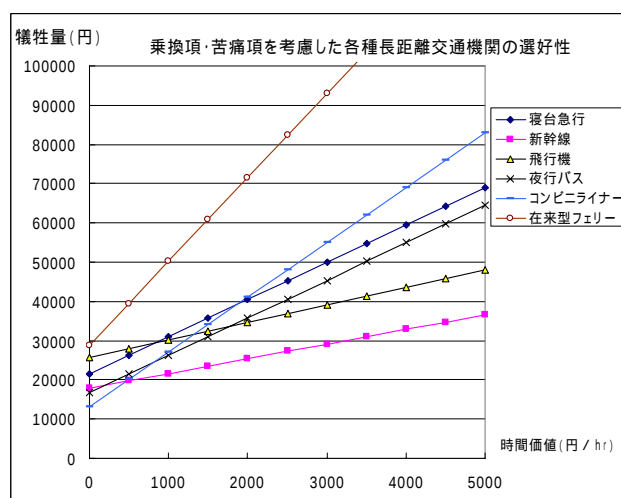


図7 乗り換え利便項を考慮した犠牲量

それぞれの値は、
、
については、一般的なビジネスホテル1泊=6,000円（8時間）、カプセルホテル1泊=3,000円（8時間）より推定し、乗換については、歩行、行き先・時刻確認、タスク失敗が許されないなどの条件を持つ相当程度に負荷の重い仕事と考え、国家公務員の平均的賃金の値を適用した（2,000円/h）。なお、乗換1回

の単価（100 円）は、今回は目見当で推測した。上記を考慮して求めた犠牲量のグラフを図 7 に示す。

これによると、コンビニライナーは、想定したルートでは、時間価値 = 0 ~ 500 円 / h 程度の範囲の利用客を獲得できる。

利用客を獲得できる時間価値の上限値が 500 円程度なのは比較的安価であるが、これは、今回のモデル航路に関しては、新幹線が非常に有利であったこと（両テーマパークとも、東京駅・新大阪駅から JR で至近である）夜行バスが極めて安価で便利であること（7. で扱った実在のバス路線は、大阪のテーマパークと東京駅八重洲口間を結ぶものである）が理由と考えられる。それ以外の東京・大阪市内および近郊の乗客にとっては、専用バスで乗換なしで利用できるコンビニライナーは、本節の犠牲量モデルでも有利になると考えられる。一例として、本研究所三鷹本所から大阪支所（大阪府交野市）への移動について試算したところ、コンビニライナーは時間価値 750 円程度までの旅客を獲得できた。

このように、実地調査で明らかになったフェリーの弱点である乗換利便性や所要時間を改善すれば、本来、居住性が極めて快適なフェリーは徒歩旅客数が増加するものと予想される。

また、船舶の居住性の良さ（特に広さ）を最大限活かすものとして、例えば、このモデル航路で 2 つの著名テーマパークの演出などを利用できれば、居住性・乗換利便性の魅力に加えて、さらに集客力を増大させることができるだろう。

9. おわりに

本研究では、国内長距離旅客フェリーの需要喚起について、机上調査から一定の仮定を考え、それを実地調査で検証した。さらに、その結果をもとに、乗換利便性と徒歩旅客の観点から、新しい長距離フェリー像を提案した。

本稿で強調した、公共交通の乗換利便性については、長らく鉄道・公共交通の研究に携わってきた井口雅一⁶⁾も「自動車のせいで、人は（中略）

これほどにも歩くことをやめるとは予想できなかった。（中略）乗換は乗客の足に頼る。（中略）歩くことを忌避する利用者は鉄道を敬遠する。」と述べ、公共交通における乗換を、利用者減にとって看過できない問題点であると指摘している。近年開通した都市モノレールや地下鉄路線などで、乗換の手間が非常に大きいものがある一方、北九州モノレール小倉線は平成 10 年に JR 小倉駅の駅ビル内に乗り入れ、昭和 60 年の開通以来続いていた徒歩約 400m の乗換を解消した結果、それまで横ばいであった利用者数が 10% 以上増加した⁷⁾。

国内フェリーでは、旅客の売上げは貨物のおおよそ半分前後となっている。また、旅客の中で航送自動車を持ち込まない徒歩旅客は旅客全体の 2 割程度と見られている。つまり、現在の国内フェリーは、徒歩旅客にはあまり利用されていない状況にある。ここで、現在は少数にとどまっている徒歩旅客利用を増やせば、輸送実績・売上げの増加となり、事業者の営業改善にもつながるだろう。

謝辞

本研究にあたり、オーシャン東九フェリー（株）、太平洋フェリー（株）、新日本海フェリー（株）の各社には、フェリー実地調査において大変なご協力を頂いた。ここに感謝の意を表す。

また、（株）北海道二十一世紀総合研究所の土屋誠之氏には、貴重なご意見および資料をいただいた。併せて深く御礼申し上げる。

参考文献

- 1) 海事レポート平成 15 年版・国土交通省海事局編
- 2) 今城光英「地方鉄道の維持と費用負担」、運輸と経済、2004 年 3 月、（財）運輸調査局
- 3) 深山 剛「地方鉄道の現状と課題」運輸と経済、2004 年 3 月、（財）運輸調査局
- 4) 「民営化委、第二東名は『過剰設計』 - 政令上回る 140 キロ対応」日本経済新聞 Nikkei Net 記事、2003 年 6 月 23 日
- 5) 「がんばる東名高速道路と未来を担う第二東名高速道路」、Neo Road 21、日本道路公団静岡県建設局広報誌
- 6) 井口雅一「歩かなくなった利用者は鉄道を見捨てる」、運輸と経済、2003 年 12 月、（財）運輸調査局
- 7) 佐藤信之「北九州モノレール小倉線について」、鉄道ジャーナル、2001 年 1 月、鉄道ジャーナル社