

環境対策導入が交通手段分担と CO<sub>2</sub> 排出量に及ぼす影響の分析

立命館大学 正会員 小川 圭一  
立命館大学大学院 谷口 侑希

## 1. はじめに

近年、世界規模で地球温暖化の影響が顕著にみられるものとなっていることから、地球環境問題への関心が高まり、CO<sub>2</sub> を含む温室効果ガスの排出量の削減が求められている。しかしながら、運輸・交通分野の占める排出量は依然として大きく、世界規模では今後も発展途上国の経済発展にともなって増加傾向にあると考えられる。このため、CO<sub>2</sub> 排出量の小さい交通手段へのモーダルシフトを進めることが必要であると考えられる。

本研究では、日本国内の都市間旅客交通を対象に交通手段分担モデルを構築し、環境対策として炭素税を導入した場合の各交通手段分担量の変化を分析することによって、CO<sub>2</sub> 排出量に対する環境対策の導入の影響分析をおこなうこととする。

## 2. 交通手段分担の分析

## (1) データの作成

本研究では、都市間旅客交通における CO<sub>2</sub> 排出量を把握し、環境対策の導入による CO<sub>2</sub> 排出量の削減効果を推計するため、都道府県間の旅客交通における交通手段分担を分析することとした。

具体的には、交通手段として「自動車・鉄道・航空・船舶・バス」の 5 手段を想定し、47 都道府県間の旅客交通を分析対象とする。

使用した交通量のデータは第 4 回全国幹線旅客純流動調査により報告された「代表交通機関別流動表（平成 17 年度）」である。なお、本データでは北海道を 4 圏域（道央・道北・道東・道南）に分割した 50 ゾーンが設定されているが、本研究では北海道を 1 つと捉えた 47 都道府県をゾーンとする。また、首都圏、中京圏、近畿圏の内々交通量、北海道

表-1 交通手段分担モデルの推定結果

	500km 未満
所要時間 (分)	-8.512
所要費用 (円)	-0.02332

4 圏域の内々交通量は対象外とする。なお、各都道府県の代表点は都道府県庁所在地とした。

分析をおこなうにあたり、交通手段分担に大きく影響すると考えられる所要時間、所要費用を説明変数とするため、各交通手段の所要時間、所要費用を以下の検索サイトを活用して作成した。

地図検索サイト「ナビタイム」

(<http://www.navitime.co.jp/transfer/>)

YAHOO! JAPAN 路線情報

(<http://transit.yahoo.co.jp/>)

Google Map

([http://maps.google.co.jp/maps?utm\\_source=ja-wh](http://maps.google.co.jp/maps?utm_source=ja-wh))

全国・海外 船の情報 (<http://www.joho-toshokan.com/zikokuhyo/index.htm>)

ここでは、おもに と を利用して、所要時間、所要費用の設定をおこなった。おもに では自動車、では鉄道・航空・船舶・バスの所要時間、所要費用の設定をおこなった。

## (2) 交通手段分担モデルの構築

上記のデータをもとに、集計ロジットモデルによる交通手段分担モデルの構築をおこなった。

モデル構築の結果、距離が 500km 以上の OD 間においては所要時間のみが有意な説明変数となり、所要費用は有意な説明変数とはならなかった。距離が 500km 未満の OD 間では、所要時間、所要費用の両者が有意な説明変数となった。モデル構築の結果を表-1 に示す。

以下では、所要時間、所要費用の両者が有意な説

キーワード：環境対策，交通手段分担，CO<sub>2</sub> 排出量

連絡先：立命館大学 理工学部 都市システム工学科

〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1, TEL: 077-561-5033, FAX: 077-561-2667

明変数となった 500km 未満の OD 間を対象に、上記のモデルを用いて、環境対策導入による交通手段分担の変化を考慮することとする。

### 3. 環境対策の影響分析

#### (1) 環境対策の設定

ここでは環境対策の1つとして、炭素税の導入を想定することとする。

仮想的な設定として、税率を各々の交通手段のCO<sub>2</sub>排出量原単位に応じたものとした。具体的には、表-2 に示す各交通手段のCO<sub>2</sub>排出量原単位にもとづき、炭素税を以下のように設定し、各交通手段の所要費用に反映させることとした。

$$\begin{aligned} \text{炭素税(\%)} &= 5 \text{ (全交通手段一律)} \\ &+ \frac{\text{(交通手段別CO}_2\text{排出量原単位)}}{100} \\ &= 5 + \left( \begin{array}{l} 175 \text{ (自動車)} \\ 19 \text{ (鉄道)} \\ 111 \text{ (航空)} \\ 8 \text{ (船舶)} \\ 53 \text{ (バス)} \end{array} \right) / 100 \\ &= \left( \begin{array}{l} 6.75 \text{ (自動車)} \\ 5.19 \text{ (鉄道)} \\ 6.11 \text{ (航空)} \\ 5.08 \text{ (船舶)} \\ 5.53 \text{ (バス)} \end{array} \right) \end{aligned}$$

#### (2) 分析方法と分析結果

前章で構築した交通手段分担モデルを用いて炭素税導入後の交通手段分担量を求め、表-2 に示す各交通手段のCO<sub>2</sub>排出量原単位を掛けることにより、各OD間のCO<sub>2</sub>排出量を算定する。また、同様にして現状の交通手段別交通量にもとづくCO<sub>2</sub>排出量を求めることにより、炭素税導入前後での比較をおこなう。

表-3 に、炭素税導入前後における交通手段別CO<sub>2</sub>排出量の比較を示す。総排出量では、現在が約13,000千トンであるのに対し、導入後は約11,000千トンとなり、約2,000千トンの削減が見込まれる。交通手段別にみると、自動車・船舶・バスの分担率が減少することからCO<sub>2</sub>排出量が減少しているの

表-2 各交通手段のCO<sub>2</sub>排出量原単位

自動車	175
鉄道	19
航空	111
船舶	8
バス	53

(単位：g-CO<sub>2</sub>/人 km)

表-3 導入前後の交通手段別CO<sub>2</sub>排出量の比較

	現状	炭素税導入後
自動車	7571.8	4199.9
鉄道	632.9	1119.3
航空	4812.3	5652.0
船舶	5.7	2.2
バス	101.7	66.3
合計	13124.4	11039.7

(単位：千トン/年)

に対し、鉄道・航空については分担率が増加するため、CO<sub>2</sub>排出量も増加している。とくに自動車では約45%の減少、鉄道では約77%の増加がみられ、交通手段分担率の変化が大きいことがわかる。

### 4. おわりに

本研究では、日本国内の都市間旅客交通を対象に交通手段分担モデルを構築し、環境対策として炭素税を導入した場合の各交通手段分担量の変化を分析することによって、CO<sub>2</sub>排出量に対する環境対策の導入の影響分析をおこなった。

その結果、仮想的な炭素税の導入により、都市間旅客交通におけるCO<sub>2</sub>排出量で約2,000千トンの削減効果がみられた。また、交通手段別には自動車・船舶・バスでCO<sub>2</sub>排出量の減少がみられたのに対し、鉄道・航空で増加がみられるものとなった。

今後の課題としては、本研究では500km未満のOD間のみを対象に分析をおこなっているため、他の距離帯においても交通手段分担モデルの構築をおこない、すべてのOD間を対象として交通手段分担とCO<sub>2</sub>排出量に及ぼす影響を分析することが必要であると考えられる。