

海外パッケージツアーのカーボンフットプリント算定

Carbon Footprint Calculation of Packaged Tours to Foreign Countries

○柴原尚希^{*1)}、森本涼子¹⁾、稲葉敦²⁾、加藤博和¹⁾

Naoki SHIBAHARA, Ryoko MORIMOTO, Atsushi INABA, Hirokazu KATO

1)名古屋大学, 2)工学院大学

*nshiba@urban.env.nagoya-u.ac.jp

1. はじめに

観光業界における環境問題への関心は高く、それを具体的な行動に反映すべく環境に関する認証を受けた施設の利用や、カーボンオフセットを含む環境配慮型パッケージツアーが提案されている。しかし、観光行動が環境配慮型であるという根拠としてCO₂排出量を「見える化」する試みは少ない。さらに、通常と比較してCO₂排出量は少ないのか、あるいはCO₂削減のために具体的にどのような旅程を組みればよいのか、といった検討はなされていない。

そこで、既報¹⁾では日本国内のパッケージツアーを対象に、その構成要素のうち移動・宿泊・食事に着目し、カーボンフットプリントの算定を行った。それによって、ツアー全体からのCO₂排出量を把握するとともに、移動手段やホテル・食事内容の変更によって全体のCO₂を低減させる可能性を示唆した。しかし、実際に商品として販売するためには、旅程縮小や移動時間の延長といった我慢を旅行者に強いることなく、非日常体験を楽しめる内容である必要がある。

本研究では、海外パッケージツアーを対象にカーボンフットプリント算定を行う。その結果をもとに、同じ旅程であっても、環境に配慮した交通手段・ホテル・レストランを選択することで、観光内容を変更せずともCO₂排出量が少ないツアーを旅行会社が提案できる可能性を示す。

2. ツアー内容

本稿では、日本からカナダへのパッケージツアーを対象とする。旅行者の受容性を考慮し、環境配慮型ツアー(以下、エコツアー)は、通常の商品として販売されているツアー(以下、標準ツアー)から観光内容を大幅に変更しないことを前提とする。各ツアーの旅程は、旅行会社から提案をいただいたものである。その概要を表1に示す。エコツアーの特徴は以下のとおりである。

(1) 公共交通・低環境負荷車両の選択

トロントは古くから路面電車の発達した都市として知られており、エコツアーでは市内観光において路面電車を1編成貸切って利用する。カナディアンロッキーで利用する路線バスはハイブリッド車が導入されている。バンクーバーではホテルからレストランへの移動などで路線バスを利用する。

(2) グリーンキーレベル4以上取得のホテル

グリーンキーとは、カナダホテル協会による宿泊施設の環境への取り組みに対する認証制度で、省エネや環境マネジメントの観点から、レベル1~5で評価される。エコツアーでは、すべての宿泊先でグリーンキーレベル4以上のホテルを利用する。

(3) オーシャンワイズ・パートナー・レストラン

オーシャンワイズは、乱獲の防止など海産物の収穫・養殖に関する海洋環境保全プログラムである。これに参加するレストランを、エコツアーの中で利用する。

表1 標準ツアーとエコツアーの概要

	標準ツアー	エコツアー
日数	6泊7日	
参加人数	20名	
旅程	日本 → ナイアガラ(滝、遊覧船、テーブルロック) → トロント(市内観光) → カナディアンロッキー(大氷原、湖ほか) → バンクーバー(クイーンエリザベス公園、市内観光) → 日本	
食事回数	朝:5、昼:4、夕:5、機内食:4	朝:5、昼:4、夕:5、機内食:5 ※うち3回オーシャンワイズパートナーレストランを選択
移動手段・距離	飛行機(日本-カナダ間): 18,371km 飛行機(カナダ国内): 3,378km バス: 1,370km 雪上車: 15km 遊覧船: 4km	飛行機(日本-カナダ間): 17,820km 飛行機(カナダ国内): 3,378km バス: 984km 雪上車: 15km 遊覧船: 4km 貸切路面電車(トロント): 20km 路線バス(バンフ): 130km 路線バス(バンクーバー): 20km ゴンドラ: 標高差1583m

3. 推計方法

既報^{1,3)}の方法をカナダへのツアーに適用するにあたり、変更・追加した点について述べる。なお、カナダにおける環境負荷原単位データが入手できなかったため、日本のもので代用し、電力原単位のみカナダにおける値⁴⁾を用いている。

(1) 移動

各移動手段の人 km あたり CO₂ 排出量を表 2 にまとめる。これらに表 1 の移動距離を乗じることで CO₂ 排出量を得る。ハイブリッドバスおよび路面電車の人 km あたり CO₂ 排出量は、車両の燃費/電費^{5,6)}から新たに算出した。参加人数はツアー最少催行人数の 20 人とし、貸切バス・路面電車にはツアー客のみが乗車する。また、公共交通機関(路線バス)は一般客の乗車率が 20%の状態の車両にツアー客が同乗すると仮定する。

ツアーバスと比較して、路線バスは人 km あたり CO₂ 排出量が小さい。これは、路線バスに低炭素なハイブリッド車両が導入されている点に加え、一般客と同乗することで乗車率が上昇し、1 人あたりに配分される CO₂ 排出量が小さくなるためである。

(2) 宿泊

宿泊料金を説明変数として 1 泊あたりの CO₂ 排出量を推計する式²⁾を用いる。また、エコツアーで利用するグリーンキーレベル 4 取得ホテルは、標準ツアーで利用する一般のホテルに比べて CO₂ 排出量が 3 割小さいと仮定する。

(3) 食事

モデルメニューを設定し、朝食は 2.7[kg-CO₂]、昼食・夕食は 11.1[kg-CO₂]と算出した。なお、オーシャンワイズ・パートナー・レストランを選択しても CO₂ 排出量には影響がないと考え、標準・エコツアーともに同じ値としている。

4. 推計結果および感度分析

図 1 に各ツアーの CO₂ 排出量を示す。エコツアーは標準ツアーよりも 37[kg-CO₂/人]少ない。その要因として、1)日本-カナダ間の飛行機を直行便へ変更(27[kg-CO₂]削減)、2)公共交通機関の利用と、それに伴う移動距離の削減(7[kg-CO₂]削減)、3)環境への取組を行うホテルの選択(6[kg-CO₂]削減)、が挙げられる。

また、各パラメータに関して感度分析を行った結果を表 3 に示す。数値は参加人数等パラメータの設定値を ±10%変化させた場合の CO₂ 変化量を示している。標準ツアーについては、食事やホテルに関するパラメータの CO₂ 排出量に対する感度が大きい。バスに関しては、移動距離、車両の環境性能の感度が同程度であることがわかる。エコツアーについては、本稿で仮定した公共交通機関の乗車率やエコホテルの CO₂ 削減率について感度分

表 2 各移動手段の人 km あたり CO₂ 排出量

移動手段	CO ₂ 排出量
飛行機(国際線) ¹⁾	52 [g-CO ₂ /人 km]
飛行機(国内線) ¹⁾	57 [g-CO ₂ /人 km]
ツアーバス ¹⁾ 、雪上車	29 [g-CO ₂ /人 km]
路面電車	8 [g-CO ₂ /人 km]
路線バス(バンフ)	16 [g-CO ₂ /人 km]
路線バス(バンクーバー)	16 [g-CO ₂ /人 km]
遊覧船 ¹⁾	589 [g-CO ₂ /人 km]
ゴンドラ	216 [g-CO ₂ /人(往復)]

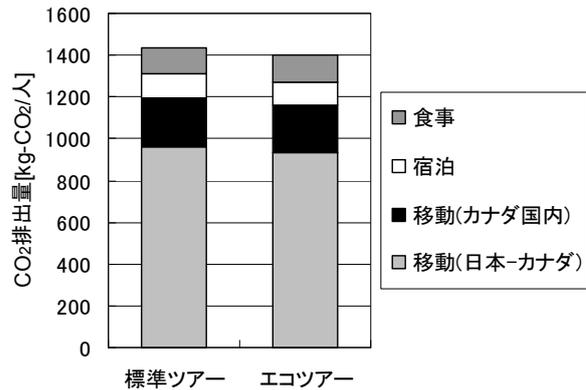


図 1 標準ツアーとエコツアーの CO₂ 排出量

表 3 各パラメータを ±10% 変化させた時の CO₂ 変化量

ツアー	変化させるパラメータ	CO ₂ 変化量	
		+10%	-10%
標準	参加人数	-4.3	3.7
	バス移動距離	4.0	-4.0
	バス人 km あたり CO ₂	4.0	-4.0
	食事 1 回あたり CO ₂	12.3	-12.3
	ホテル 1 泊あたり CO ₂	15.7	-7.3
エコ	環境認証取得ホテル利用による CO ₂ 削減率	-4.0	5.0
	公共交通機関の乗車率	-0.1	0.1

[単位: kg-CO₂/人]

析を行ったところ、ホテルに関する設定が結果に影響を与えることが明らかとなったため、その部分のより詳細なデータ収集が必要である。

謝辞: 本研究は、科学研究費補助金・若手研究B(23710055)の助成を受けたものである。また、本研究の遂行にあたり、株式会社ism・川端裕之様や、日本LCA学会ニューツーリズム研究会のメンバーには貴重なご意見・情報をいただいた。

引用文献

- 1) 伊藤友佳 他: 土木学会論文集 G(環境), 65(5), (2011), pp.281-290
- 2) 玉利有香 他: “第6回日本LCA学会研究発表会”, 仙台, (2011), pp.36-37
- 3) 風間理応 他: “第6回日本LCA学会研究発表会”, 仙台, (2011), pp.38-39
- 4) IEA: CO₂ Emissions from Fuel Combustion 2011, (2011)
- 5) 日本自動車工業会: 自動車ガイドブック, 58, (2011), p.279
- 6) 渡辺由紀子 他: 日本LCA学会誌, 2(3), (2006), pp.246-254