

# グリーンツーリズム施設への案内体系が抱える問題の抽出 と改善方策の提案

清水哲夫<sup>\*1</sup> 花谷仁志<sup>\*2</sup> 宇田川東<sup>\*3</sup> 添田俊雄<sup>\*4</sup>  
東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻准教授<sup>\*1</sup>  
東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻修士課程<sup>\*2</sup>  
(財)都市農山漁村交流活性化機構部長<sup>\*3</sup>  
(株)アデオス代表取締役<sup>\*4</sup>

農山漁村地域におけるグリーンツーリズム(GT)の満足感向上のために GT 施設への案内体系の強化が望まれている。本研究は、案内体系のうち特にカーナビゲーションシステム(カーナビ)に着目し、現状の問題を把握し、今後の改善の考え方を提示することを目的としている。そのために GT 施設へのアクセス実験を実施し、カーナビの経路誘導に生じる問題点をパターンとして複数抽出し、アクセス経路の案内状況等の道路環境が GT 施設への到達困難性に及ぼす影響を定量的に評価するモデルを構築した。

## A Study on Strategy for Improving Route Guidance System to Agri-tourism Facilities

Tetsuo SHIMIZU<sup>\*1</sup> Hitoshi HANATANI<sup>\*2</sup> Higashi UDAGAWA<sup>\*3</sup> Toshio SOEDA<sup>\*4</sup>  
Associate Professor, Department of Civil Engineering, The University of Tokyo<sup>\*1</sup>  
Graduate Student, Department of Civil Engineering, The University of Tokyo<sup>\*2</sup>  
Division Head, The Organization for Urban-Rural Interchange Revitalization<sup>\*3</sup>  
President, Adeos Co. Ltd.<sup>\*4</sup>

The objective of this study is to suggest a strategy for promoting the use of car navigation system (CNS), in order to improve accessibility to agri-tourism facilities for better agri-tourism activities. On-site experiment, in which examinees access to several agri-tourism facilities using a CNS, is conducted to extract problems of route guidance situation by a CNS. Accessibility evaluation model is constructed.

**Keyword:** Agri-tourism, Car navigation system, Route guidance system, On-site experiment

- 
1. はじめに  
農山漁村住民と都市住民の交流による地域活性化
- 方策の一つとしてグリーンツーリズム(GT)がある。  
GT 施設へのアクセス手段は主として自動車である

が、それらが数多く立地する農山漁村地域での道路整備・案内体系整備は一般に不十分である。GT施設は広大な平原や中山間地、あるいは集落の中に位置しており、そこへのアクセス道路が狭隘であったり、必要十分な案内看板が設置されていなかったり、右左折時の目標物がはっきりしなかったりするためである。このようなアクセシビリティの低さがGTへの参加の障害になったり、実施後の不満感を生じさせたりする可能性があることは言うまでもない。

道路整備には費用も時間もかかるため、喫緊にGT施設へのアクセシビリティを向上するためには、それらへの体系だった案内整備を早急を実施すべきである。案内体系はGT施設自身が提供するパンフレットやホームページ、道路沿いに設置される案内看板、あるいは道路案内標識に加えて、普及が進みつつあるカーナビゲーションシステム（以下カーナビと称す）を適切に組み合わせて構成することが望ましい。末久ら<sup>1)</sup>は道路案内標識とカーナビの役割分担について調査を行っている。三輪ら<sup>2)</sup>はプローブカーデータを用いて案内情報に基づく経路選択行動モデルを構築した。また、中野ら<sup>3)</sup>はカーナビによる誘導を前提とした交差点案内の方法を提案している。しかし、これらの研究は道路・案内状況が相対的に良好な都市部を念頭に置いており、農山漁村地域では状況が異なる可能性がある。

カーナビ市場はもちろん都市部に向いており、農山漁村地域のデータベース整備はその費用対効果を考えると不十分とならざるを得ない。また、幹線道路いえども狭隘な区間も多く、最短経路のような標準的な経路誘導アルゴリズムをそのまま適用して良いのかは議論が必要なところである。それでも、GT活性化のために農山漁村地域でのカーナビ展開のビジネスモデルや仕様を早急に考えておく必要がある。

本研究では、上記のような問題意識を踏まえて、現状のGT施設への案内体系の問題点を抽出するために、高知県四万十地域を具体の対象としてGT施設へのアクセス実験を実施し、GT施設へのアクセシビリティを評価するモデルを構築し、アクセシビリティに影響を与える要因を定量的に把握した。以下にその概要と結果を解説し、最後に問題解決に向けたいくつかの考え方を提示したい。

## 2. GT施設へのアクセス実験

### 2-1 実験の仕様

GT施設へのアクセシビリティは、経路の道路幾

何構造等の環境要因と、道路案内標識、施設設置案内看板、カーナビ案内の充実度や整合性といった案内要因により総合的に決定される。これら要因の影響度合いを特定するために、2007年12月から約2ヶ月間、高知県四万十町・中土佐町においてGT施設へのアクセス実験を実施した。地域広報誌やインターネットでマップコード機能付きカーナビを所有するモニター21人を募集し被験者とした。

実験では、日帰りGTを想定し、複数のGT施設を周遊するコースを全被験者に共通で設定することを検討した。GT施設は、①農業や漁業等の体験施設、②農家・漁家の民宿・レストラン、③直売所、④果樹園等の体験農園、といった種別がある。①は施設内容や位置の情報がホームページ等で広報され、アクセス経路上にも複数の案内看板が設置されていることが多い。②は建物数が多い集落内に立地することも多く、案内看板が設置されていないなど、一般にアクセスしづらい。③は幹線道路沿いに立地することが多く、一般にアクセスは困難でない。④は農家、農園、受付が相互に離れていることがあり、アクセスが困難である。これらの施設種別の特性を踏まえて、アクセシビリティの度合いが適度にばらつくように図-1の6施設を選択して、被験者にこれらを指定された順番で訪問するように指示した。施設の事前情報量を等しくするために、全被験者共通に対象地域の地図と施設のパンフレット等を提供した。④の施設については実施時期の関係で除外した。

本研究では、案内体系の効果のうち特にカーナビのそれに着目している。そのため、被験者ごとにカーナビを使用するアクセスとカーナビを使用しないアクセスを3施設ずつ指定した。カーナビ使用アクセス時は、独自に整備した各施設のマップコードを利用してもらった。カーナビ未使用アクセス時は、カーナビの閲覧を禁止した。

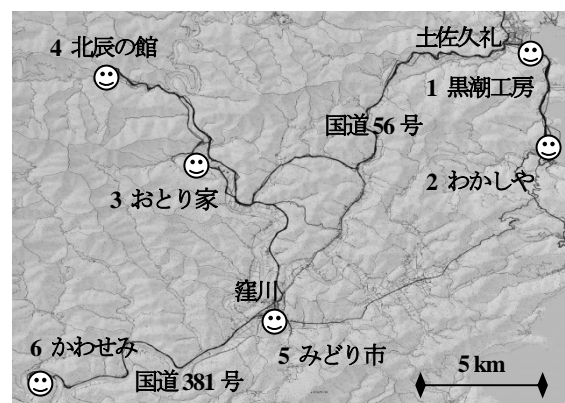


図-1 実験対象地域と6つのGT施設

## 2-2 取得データ

本研究では以下のデータを取得した。

### (1)軌跡データ

被験者の車両に GPS 機器 (WBT-201(Wintec)または GPS-CS1K(SONY)) を取り付け、各施設へのアクセス時に時刻・位置データを 15 秒ごとに取得した。

### (2)アクセス評価データ

施設へのアクセス時の案内情報利用実態やアクセス性の主観評価を得るために、施設にアクセスするごとに運転評価報告書により報告を求めた。

### (3)道路環境データ

走行実験の前に、被験者が通過しうる道路区間の沿道環境をビデオ録画し、各施設の案内看板や道路案内標識の設置状況をデータ化した。

## 3. GT 施設アクセス時のカーナビ誘導特性の分析

### 3-1 カーナビ誘導上の問題の種類

始めに被験者が各 GT 施設にアクセスした状況を個別に分析する。具体的には、GPS の時刻・位置データと運転評価報告書での報告から、迷いや間違いの位置や状況を特定し、それと案内看板や道路案内標識の設置状況、あるいはカーナビの誘導経路との関係を整理した。

その結果、①高さデータの欠如による誤誘導、②案内看板とカーナビ誘導経路の不整合、③狭幅員道路への誘導、の 3 つの問題点が抽出された。以下にそれぞれについて詳細に解説する。

### 3-2 標高データの欠如による誤誘導

図-2 は、ある被験者の黒潮工房へのカーナビ使用アクセスの走行軌跡を示す。この施設の付近では近年トンネルが開通し、それに伴いそれまで使用されていた旧道の自動車通行を禁止する措置を実施した。しかしこの措置のカーナビデータベースへの反映は進まず、最短経路の旧道への誘導されてしまう。

この施設は土佐久礼方面からはトンネルを抜けてすぐの交差点に十分に視認可能な案内看板があり、ここに到達すればほぼ間違わない。カーナビ未使用アクセスでは 1 人の被験者しか間違えなかったのに対し、カーナビ使用アクセスでは 5 人中 4 人が旧道へと迷い込んだ。

また、施設に一番近い道路は施設崖下の旧道であり、施設位置に直接マップコードを設定することで旧道に誘導してしまう。これは、地図データベースが高度差が反映されない平面として取り扱われている現行カーナビの弱点の一端を示している。



図-2 ある被験者の黒潮工房周辺での走行軌跡

### 3-3 案内看板とカーナビ誘導経路の不整合

図-3 は、土佐久礼方面からわかしやへのアクセス経路上の交差点(約 1km 手前)の施設案内看板の設置状況を示している。ここではわかしやだけでなく近隣の観光施設も同時に案内されている。わかしやは直進して比較的幅員のある道路からアクセスするよう指示されている。図は割愛するが、その後は左折すべき交差点で施設への案内看板が、視認性が不十分でありながらも設置されている。

しかしカーナビによる誘導では、この交差点では最短経路となる左折の指示が出る。そのため、ほとんどのカーナビ使用アクセスでは、この看板に気がついた場合でも直進経路ではなく左折経路が選択された。左折後に県道に到達するが、その幅員は 4m であり、そこから施設への最終アクセス道路も非常に狭隘で、これが本当に正しいアクセス道路なのか不安を感じる被験者が少なくなかった。案内看板とカーナビ誘導経路の不整合がドライバーの不安感増大や迷いの原因となる可能性が示唆された。



図-3 わかしやへの経路上交差点での案内看板

### 3-4 狭幅員道路への誘導

図-4は、ある被験者のおとり家へのカーナビ使用アクセスの走行軌跡を示す。この施設は四万十川の右岸にあるが、窪川方面からのアクセス経路は左岸側を通る。そのため施設へのアクセスには四万十川を越える必要があるが、そのポイントは2箇所あり、それぞれ視認性の低い施設案内看板が設置されている。この被験者はカーナビ誘導の通り片方のポイントで四万十川を渡り、あとはほぼ一本道で施設に到達できる状況にあったが、この最終アクセス道路の幅員が4mと狭隘であり、「本当にこれで正しいのか？」という不安感から途中の交差点で右折してしまっている。

この施設へのカーナビ使用アクセスでは、5人中2人で、カーナビが正しい経路を提示しているにもかかわらず途中で間違っている。このような間違いは、狭幅員区間が長く施設案内数も少ないこの施設へのアクセス時のみで確認できた。3-3の事例と併せて、カーナビで誘導される経路は基本的に広幅員であるというドライバーの理解があり、期待に反して狭幅員であった場合に大きな不安感を覚える可能性が示唆される。



図-4 ある被験者のおとり家周辺での走行軌跡

## 4. GT 施設への到達困難性評価モデルの構築と適用

### 4-1 モデル定式化

3章での分析結果を踏まえて、GT施設への「到達困難性」を定量的に評価するモデルの構築を試みる。到達困難性とは、周辺の道路幾何構造や案内体系の状況により、施設へのアクセスがどの程度困難か客観的な指標で表現するものである。

到達困難性指標の要素は、カーナビ未使用アクセス時は選択可能経路上にある交差点、狭幅員道路、施設案内看板、道路案内標識の状況である。交差点

については、そこを通過してもその先の右左折で依然として施設へアクセスできる交差点と、そこを通過してしまうと最終的には引き返すしかない交差点に分類し、後者（回復不能交差点と称す）のみを考慮する。一方、カーナビ使用アクセス時は、上記のような交差点の存在はその到達困難性に影響しないと仮定する。施設案内看板は、他の施設看板とセットで設置されている場合と、単独で設置されている看板の2つに分類する。

到達困難性指標は、経路上の各地点で回復不能交差点の有無、狭幅員道路（突然狭幅員となる地点）の有無、単独施設案内看板の有無、複数施設案内看板の有無、道路案内標識の有無（施設提供の情報に含まれる地名が道路案内標識に含まれている場合に有とする）、カーナビ使用の有無、カーナビによる誤誘導の有無という要素のダミー変数の重み付き線形和で表現することとする。なお、これら要素が到達困難性に与える影響が施設に近いほど大きく遠いほど小さいと仮定し、かつ施設への最短経路距離 $L$ の影響を排除するために基準化する。結局、本研究では次式の到達困難性指標 $X$ を定義する。

$$X = \frac{\int_0^L l \sum_{k=1}^K \theta_k Z_k dl}{L^2} \dots\dots\dots (1)$$

ここで、 $Z_k$ は要素 $k$ のダミー変数、 $\theta_k$ は重みパラメータである。

### 4-2 モデル推定結果

ここで式(1)の重みパラメータ $\theta_k$ の推定を行う。実験では運転評価報告書で被験者に各施設へのアクセス困難性の主観評価を5段階で尋ねている。全被験者による全施設へのアクセスについて、主観評価データに基づきアクセス困難性大と小の2グループに分類し、判別分析を適用して $\theta_k$ を推定することを試みた。すなわち判別得点が $X$ となる。

図-5は $\theta_k$ の推定結果を示す。 $\theta_k$ が正であれば施設への到達困難性を大きくし、逆に負であればこれを小さくする要素であると解釈する。回復不能交差点の寄与はほとんどなく、一方で狭幅員道路のパラメータはカーナビ使用の有無にかかわらず大きく、その存在が到達困難性増加に大きく貢献する。すなわち、急激に道路幅員が狭くなるとドライバーの不安感が急増するという解釈が可能である。運転評価報告書からはこのような不安感が「道路幾何構造への不安」と「案内体系への不安」の2つから構成されることが推察されたが、モデル推定ではこれらに分

離して特定することは不可能である。いずれにせよ、カーナビによる経路誘導に狭幅員道路に起因する不安感を軽減するような工夫が必要であることが示唆される。

カーナビ使用のパラメータ値の絶対値が小さく、カーナビの存在自体が到達困難性低下に寄与する度合いは残念ながら非常に小さい。逆に誤誘導が発生すると、その事実のみで到達困難性が大きくなってしまふ。誤誘導の可能性を小さくしないと、施設へのアクセス評価が低くなり、GT そのものへの評価も連動して低くなる可能性が高い。

一方、案内標識や看板のパラメータについては、道路案内標識は到達困難性の増減にほとんど影響せず、施設案内看板はこれを低下させる効果が比較的大きい結果となっている。ただし、複数施設が同時に案内される場合には、カーナビ未使用時の困難性低下効果の方が若干大きい点は興味深く、同一地点で提供される多くの情報がドライバーを混乱させる可能性があることを示唆している。

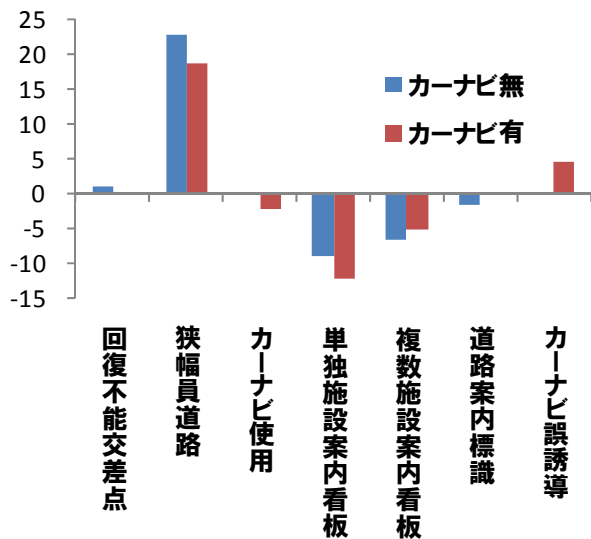


図-5 到達困難性評価モデルのパラメータ

#### 4-3 到達困難性指標と実走行結果の比較

この到達困難性評価モデルを用いれば、実験対象の6施設に対して、カーナビ使用時と未使用時の2つの評価指標が導出される（誤誘導があった場合にはその限りでない）。これは全被験者に共通の客観値である。これと各被験者が各施設へのアクセス時に実現した走行状況の観測値を比較してみたい。

図-6では、横軸に施設の到達困難性指標値、縦軸に被験者のアクセス時のロス時間（被験者の道路種別ごとの走行速度をGPSから設定し、これらをペー

スに対象施設まで最短経路を迷わずに走行した場合の所要時間を算出し、これと実所要時間の差を取り、全被験者による全施設への走行をプロットしている。かわせみとみどり市についてはカーナビの誤誘導が併せて4回あり、そのサンプルは到達困難性指標が異なる値となっている。また、黒潮工房は全アクセスでカーナビの誤誘導が生じている。

全体的には、到達困難性の大きい施設ではロス時間の平均、分散ともに大きくなる傾向が見て取れる。到達困難性が小さいにも関わらずロス時間が大きい2つのアクセス（カーナビ未使用のみどり市とかわせみ）については、どちらも間違いは1カ所であったが、そのことに気づくまでに時間がかかり、その後さらに細い道へ迷い込んだことがロス時間を大きくした原因であり、これらは残念ながら評価モデルで考慮しなかった点である。

カーナビの有無による比較では、カーナビ使用時の方の分散が小さくなっていることが見て取れる。このことはカーナビによって大幅に時間をロスする可能性が小さくなることを示している。また、黒潮工房では全アクセスで誤誘導が生じていたため、カーナビ使用時の方の到達困難性が大きくなる結果となっている。

なお、15分以上ロスしたアクセスはそれぞれ別の被験者であったことから、誰でも大幅に迷ったり間違ったりする可能性があることが分かった。

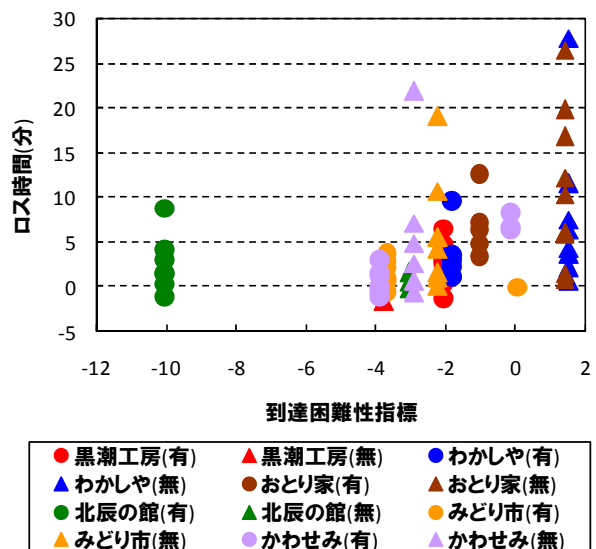


図-6 到達困難性指標とロス時間の関係

#### 5. 農山漁村地域でのカーナビ整備の方向性

以上の走行実験による分析結果とその準備段階で

感じたことを併せて、農山漁村地域でのカーナビ整備の方向性についていくつかの示唆を与えたい。

#### (1)GT 施設のマップコードデータ整備の必要性

最新の多くのカーナビは、マップコード検索機能だけでなく、電話番号や住所による検索機能を有している。しかし、後者の方法では、地図データベースの特性上、農山漁村地域では目的地が正確な位置に表示されない可能性がある。そのため、前者の方法が望まれるが、その整備はカーナビ・地図メーカーの独自の努力に大きく依存している現状である。個々の GT 施設をデータベース化するニーズは市場規模から見れば残念ながら大きくなく、GT 振興を狙う地域行政がイニシアティブを発揮して、データ整備とその公開に相当な貢献をすべきであろう。

#### (2)カーナビを前提とした施設案内看板設置の必要性

地方部でもカーナビの普及が徐々に進んできている。そのため、道路案内標識を含めた案内体系はカーナビをある程度前提として検討されるべきである。先の分析のように、現状では GT 施設側がカーナビへの理解が少ない上に、カーナビ未利用のアクセスに対しても体系立って案内看板が設置されていない。GT 施設はカーナビを前提とした案内体系を構築することで、無用な看板設置を防ぎ地域の景観形成に貢献することが望まれる。先のわかしやへのアクセスの例では、カーナビ使用時であっても直進を促すようなデザインや標記とすることが必要であろう。

なお、カーナビ誘導の対象となる狭幅員区間では、施設案内看板をあえて設置し、ドライバーの不安感を軽減する措置を検討すべきである。

#### (3)道路属性のデータベース化、高低差への対応の必要性

現状では、カーナビ・地図メーカーが地形図や道路地図等から道路情報を読み取っているようである。しかし、先の例のように農山漁村地域では幹線道路であってもその幅員が狭いケースが多い。その結果、探索経路にこのような区間が含まれてしまうケースが多々見られる。今回の実験でも、防護策もないような危険な山越えの両側 1 車線道路が、カーナビデータベース上は幹線道路になっているため、経路誘導対象となってしまった。

しかし、(1)と同様の理由で、このような道路属性のデータベース化を全国的に実施することはカーナビ・地図メーカーだけでは事実上不可能であることも事実である。国が道路属性データの共通仕様を作成し、地域行政がそれに従ってデータ整備・公開を

行う仕組みは一考に値する。その上で、カーナビの経路誘導アルゴリズムについても、幅員条件を考慮したアルゴリズムの提案が待たれよう。

また、誤誘導の一因となる高低差データの欠如への対応については、地図自体の三次元化は現実的でないと考えられることから、施設のマップコードの位置を個々の事情に応じて微調整するといった対策が望ましいと考えられる。

## 6. おわりに

本研究は、GT 施設へのアクセス実験を実施して農山漁村地域でのカーナビ等の案内体系の問題を抽出し、到達困難性を評価する方法を提案した。これらの結果を踏まえて、農山漁村地域での今後のカーナビ整備の方向性について示唆を与えた。

分析には反映できなかったが、「カーナビがないと運転中に景色を楽しめない」という意見があった。農山漁村地域でもきちんとカーナビ使用環境を整えていくことが、ドライブへの満足感を高め、GT への満足感向上にも貢献しうると言えよう。

なお、今回の実験は昼間のみの実施であった。夜間ではより到達困難性が増加することが予想され、今後はその考慮も必要となつてこよう。同時に、観光農園や農家レストランのような多様な GT 施設へのアクセス実験も実施して、施設特性も考慮した案内体系の提案を目指したい。

本研究は、カーナビによるグリーン・ツーリズム情報発信プロジェクト（農林水産省の広域連携共生・交流等推進交付金事業）による研究の報告である。実験に参加いただいた被験者、対象施設となつていただいた GT 施設、プロジェクトの運営母体である協議会の委員、等多くの関係各位のご協力・ご支援の賜である。文末であるが記して謝意を表す。

### 参考文献

- 1)末久正樹・外井哲志・大塚康司・梶田佳孝：道路案内標識とカーナビゲーションの利用実態に関する調査：第 24 回交通工学研究発表会論文報告集，2004。
- 2)三輪富生・森川高行：プローブカーデータを利用した経路選択行動に関するモデル分析：土木計画学研究・論文集，No.21，2004。
- 3)中野光太郎・吉井稔雄・北村隆一：カーナビによる経路誘導を支援する交差点目印標識の設置効果把握実験：第 25 回交通工学研究発表会論文報告集，2005。