



チョイソコにみる 持続可能な地域公共交通とは

きくち たけはる
菊池 武晴

一般財団法人日本経済研究所 イノベーション創造センター センター長

1. はじめに

世界的な脱炭素化の流れを受け、日本政府は温室効果ガス排出量につき2050年までにカーボンニュートラル、中間目標として2030年までに2013年比46%削減目標を掲げた。日本全体のCO₂排出量の約2割を占めるのが、運輸部門である。近年、ハイブリッド車の普及等により、同排出量は2013年から2019年まで年平均1.4%減少してきたが、このペースが継続しても2030年は2013年比21%減、2050年は同年比40%減にとどまる。目標達成のためには、炭素税等の政策手段のほか、最新テクノロジーの活用を含む抜本的なイノベーションが求められている。

そもそも、日本の地域公共交通は、地域鉄道とバス、タクシーが担っているが、その7割は赤字であ

り、多額の財政支援により支えられている。2002年の規制緩和により事業者判断で路線廃止ができるようになって以降、日本全体で毎年1,000km程度のバス路線が廃止されている。このため地方では交通全体におけるマイカー使用割合が高まる傾向にあり、温暖化対策上も望ましいことではない。一方、近年高齢ドライバーによる悲惨な事故が相次いだこともあり、高齢者による自動車免許返上が急増している。車を持たない高齢者は外出しなくなり、そのことが生きがいの喪失、健康悪化へ繋がっている。このような交通弱者に対する福祉対策として、自治体主導でコミュニティバスや乗合タクシーを導入する地域が増加している。

こうした難しい課題を抱える地域公共交通に新たなソリューションを提供しているのが、大手自動車

図1 チョイソコ概要



(出典) アイシンホームページ、右上写真：筆者撮影、右下写真：五島市ホームページ



【菊池武晴氏のプロフィール】

1995年日本開発銀行（現 株式会社日本政策投資銀行）入行。九州支店、内閣府 PFI 推進室（出向）、企業金融第3部、企業金融第5部、サステナビリティ企画部、環境省総合環境政策局（出向）、グリーンファイナンス推進機構事業部長（出向）、関西支店次長等を経て、2018年より現職。価値づくり経営研究会（価値研修）、オープンイノベーションのための場づくり（iHub）、スマートシティ企画等 を担当。

部品メーカー(株)アイシンである。同社は、カーナビゲーションシステム技術を活かして運行システムを開発し、愛知県豊明市の協力のもと、オンデマンド乗合タクシー事業「チョイソコ」を2019年に開始した。1回乗車200円の運賃収入以外にも、薬局、小売店、クリニック等から送客見合いの協賛金収入を得て、事業採算性を向上させている。また、地域商店らとイベントを企画し高齢者の外出を促すことで、各種情報の結節点となり、データを活用した地域交通としてスマートシティの文脈でも脚光を浴びている。2021年10月現在チョイソコは、日本全国21の地域にサービスが広がっている。

以上を背景として、本稿の目的は2つある。第一に、乗合タクシーとしてマイカー使用を代替する役割に注目し、チョイソコ導入による具体的なCO₂削減効果を算出することである。第二に、チョイソコは今後の電動化や自動運転化等を踏まえれば、従来型の地域公共交通の赤字体質を大きく変え、真の持続可能性を担保するモデルとなり得ることを示すことである。

2. チョイソコ導入状況（愛知県豊明市、長崎県五島市）

チョイソコは現在21の地域で展開しているが、各自治体の協力のもと、アイシンの運行システムやオペレーションセンターを使用するという共通点を除けば、各地域の実情に応じて連携スポンサーや使用車両等は異なる。本稿では対照的な2つの地域－愛知

県豊明市と長崎県五島市－を代表的に取り上げることで地域に根差したサービスの一端に迫ってみたい。

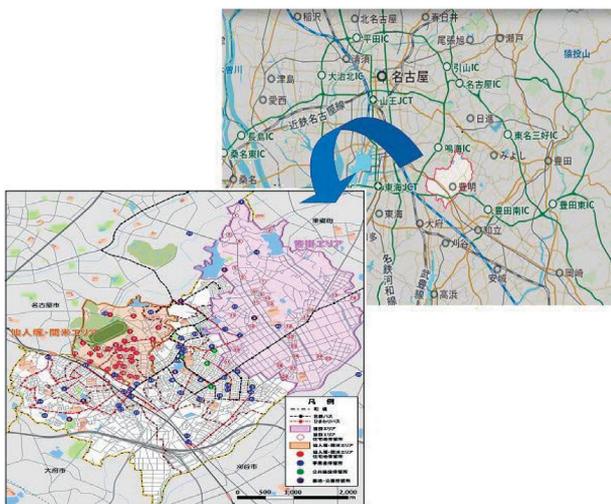
豊明市は、名古屋市に隣接する人口69,000人のベットタウンであり、年々高齢化が進んでいるが、65歳以上の占める割合は、日本の平均より低い（2015年豊明市：24.7%、全国：26.6%）。産業面では、全産業売上高に占める割合でみると、製造業43.6%、卸売・小売業23.6%、教育・学習支援業17.2%となっており、製造業、教育・学習支援が高い比重を占めることに特徴がある。（全国ではそれぞれ：24.4%、30.8%、0.9%）

五島市は、人口36,000人で長崎沖合の福江島を含む11の有人島からなる。1950年代にはピーク人口が92,000人にまで上ったが、高度経済成長期に集団就職等で若者が島を離れて以来、減少傾向に歯止めはかかっておらず、足元高齢化率は36.7%に達している。全産業売上高でみると、卸・小売業（34.5%）、建設業（14.2%）、医療・福祉（12.3%）と地方部の典型的な業種割合だが、全国と比較すると水産業（3.3%、全国0.1%）、農林業（1.5%、全国0.3%）が盛んであることが特徴である¹。

前述の通り、(株)アイシンは、近年のデジタル化や電動化等自動車産業を取り巻く外部環境変化に対応すべく、新規事業として乗合タクシー事業「チョイソコ」を豊明市で開始した。チョイソコは有償の公共交通に該当するため、既存のバス会社、タクシー会社の営業に支障をきたさないよう、彼らや住民代表も入った「豊明市地域公共交通会議」で、営業時

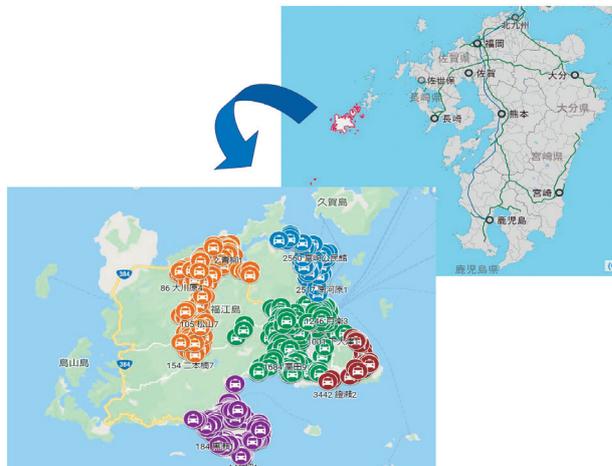
¹ 本節における人口、売上高数値の出典は、RESAS（地域経済分析システム <https://resas.go.jp/#/13/13101>）、2021年10月25日アクセス。

図2 豊明市位置とチョイソコ停留所（色部分）



(出典) 豊明市ホームページ、五島市ホームページ

図3 五島市位置とチョイソコ停留所



間や運行方法について同意を得ながら進めた。その結果、営業が認められたのは、交通不便エリア（対象人口11,799人）の高齢者であり、営業時間は平日のみの9：00-16：00となっている。約半年間の実証・準備期間の後、2019年4月より1回200円の運賃でトヨタのハイエース（乗客定員8名）2台により営業運転を開始した。会員登録した住民は、利用が必要な時に予約をとるためオペレーションセンターへ電話をすると、オペレーターの操作する運行システムが他のお客様のニーズを勘案した最適ルート进行計算したうえで、それぞれのお客様の到着予定時間を表示する。それをオペレーターがお客様に伝える仕組みである。チョイソコが他の同種のサービスと異なるところは、自治体補助と運賃収入のみに頼っていない点である。辺鄙な場所に住む高齢者等を街の中心部に連れてくることにより、街の薬局、クリニック、商店はビジネス機会となる。そこでそれら商店等の前に停留所を置くことを認める対価として「バス停設置協賛金」を得る仕組みとした（月額3万円等）。また、商店とタイアップして頻繁にイベントを企画し高齢者に外出を促すことも実施している。これらを行うことで運営主体のアイシンは、住民がどんな趣味・嗜好をもち、どの程度の頻

度で外出をし、どこで降りているかのデータを蓄積している。当社は情報の結節点の役割を果たしており、個人情報保護を前提として、データを活用した新ビジネス創出が可能なポジションにいるのである。

五島市では、チョイソコを知った市役所担当者が主導して、地元自動車ディーラーやタクシー会社からなる推進体制を構築し、福江島の中でも特に交通過疎地の富江地区、岐宿地区においてサービスが開始された。山がちな島であるため道路幅が狭く、乗合タクシー車両としては、ダイハツのトール（1000cc、乗客定員4名）などを地区ごとに各1台使用している。運賃は1回300円、営業時間は平日のみの8：00-15：00で地元タクシー会社に運行委託している。2020年10月より開始されたが、地域における評判は高く、2021年10月からは、五島市主導で体制を組み直し、新たに福江地区等を対象に5台を運行させ（五島市で計7台）、エリアを拡張した。

3. CO₂削減効果の算出方法と算出結果

国土交通省（2021）は、公共交通がマイカーよりも1人あたり1km走行する場合のCO₂排出量は少ない（鉄道は乗用車の13%、バスは同44%）ことをもって、マイカー利用から公共交通利用を推奨して

図4 1台1kmあたりCO₂排出量 (g-CO₂/km)

交通種類		出典・算出方法
電車	926.4	小田急電鉄2020年度環境報告書 (1.971kWh/1車両km)×2020年電力排出原単位 (0.00047t-CO ₂ /kWh)
バス	793.8	国土交通省「自動車燃料消費量統計2019年度」(燃費3.25km/L)×2020年軽油排出原単位 (2.58t-CO ₂ /L)
チョイソコとよあけ	473.5	チョイソコとよあけ2021年4月～6月実走行距離/実ガソリン使用量 (燃費4.9km/L)×2020年ガソリン排出原単位 (2.32t-CO ₂ /L)
チョイソコごとう	162.7	チョイソコごとう2021年4月～6月実走行距離/実ガソリン使用量 (燃費14.3km/L)×2020年ガソリン排出原単位 (2.32t-CO ₂ /L)
自家用マイカー	187.9	国土交通省「自動車燃料消費量統計2019年度」(燃費12.35km/L)×2020年ガソリン排出原単位 (2.32t-CO ₂ /L)
ハイブリッド車	137.3	国土交通省「自動車燃料消費量統計2019年度」(燃費16.9km/L)×2020年ガソリン排出原単位 (2.32t-CO ₂ /L)
電気自動車	70.1	日産自動車 HP ニッサンリーフ平均電費 (6.7km/kWh)×2020年電力排出原単位 (0.00047t-CO ₂ /kWh)

(出典) 上記各種資料より筆者作成

いる。しかし、伊藤ら(2011)が示すように、公共交通がCO₂削減効果を発揮するには、高い輸送密度(乗客数)が必要である。例えば、過疎地で大型バスに3人しか乗っていないケースでは、マイカーに4人乗るより実際のCO₂排出量は多くなってしまい公共交通の利用は是認されない。そのため、交通不便地域における公共交通チョイソコのCO₂排出削減効果を算出するには、各交通種類(1人あたりではなく)1台あたり1km走行する場合のCO₂排出量を基に検討すべきであり、図4の通り整理した。

本稿では、チョイソコが乗合率(乗車時の合計人数÷合計区間数)分の人数がマイカー使用(1台1人乗車前提)を代替すると考え、以下式①を(1台1kmあたり)チョイソコCO₂削減量とする。なお、地域公共交通のCO₂排出についての定量的研究としては、LCA(Life Cycle Assessment:インフラ製造時+車両製造時+走行時+廃棄時の各CO₂排出量を合計して比較する手法)が用いられることもある。しかし、本稿での比較対象は乗合タクシーと自家用マイカーであり、その間の代替がおきても道路インフラ建設に影響を与えない、また乗用車生産台数にも影響を与えないと仮定し、走行時CO₂排出量のみに着目し算出する。

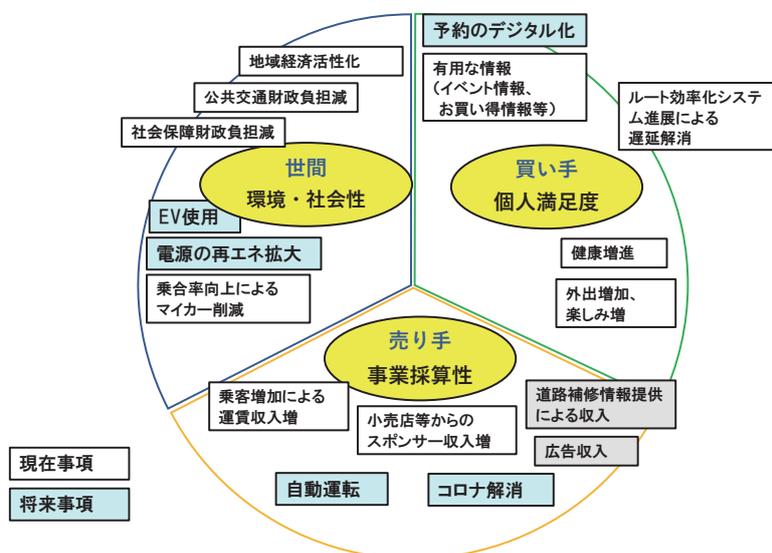
$$[A \text{ チョイソコ CO}_2\text{削減量}] = [B \text{ チョイソコ乗合率} \times \text{マイカー CO}_2\text{排出量}] - [C \text{ チョイソコ CO}_2\text{排出量}] \quad \dots\dots\text{式①}$$

算出結果は以下の通りである。

豊明市におけるハイエースの実測燃費(2021年4月～6月平均、以下同)は4.9km/L、乗合率1.8を基に計算すると、マイカーの方がCO₂排出量は少ない結果となった。この燃費を前提とすると、CO₂削減が見込まれるのは、乗合率が2.5以上の場合に限られる。2020年2月からコロナ禍となり、特に高齢者は感染リスクを懸念して乗合サービスを利用しなくなった事情はあるが、今後コロナ禍が収束すれば乗合サービスニーズも回復すると考えられる。

また、五島市では、コンパクトカーを使用していることもあり実測燃費は14.3km/Lであり、乗合率1.7を基に計算すると、チョイソコ1台1kmあたりCO₂削減効果は、157g-CO₂となる。1台1日あたりに換算すると157g×68.2km/日=11kg、1台1年間に換算すると11kg×261日(平日のみ稼働)=2.87tのCO₂削減効果があると算出された。日本人1人あたりCO₂排出量(2019年)は8.78tであることを勘案しても相当量に値すると評価できる。

図5 チョイスコは三方よし



(出典) 筆者作成

4. チョイスコにみる持続可能な地域公共交通

古来近江商人の商人道を持ち出すまでもなく、事業が永く継続するためには、以下3点が必要とされている。即ち、①「買い手よし」、②「売り手よし」、③「世間よし」である。チョイスコで具体的にいえば、図5の通り、①「買い手よし」とは、ユーザーである住民の満足度を満たすことである。交通不便地域の住民に対して外出手段を提供し、そのことが生活に潤いを与え、健康増進に繋がる。オンデマンドであるため、待ち時間も短縮される。②「売り手よし」とは、事業採算がとれることである。チョイスコでは、運賃収入、自治体からの補助に加えて、情報の結節点になることでバス停設置協賛金等新たな収入源を得て事業採算性を高めている。③「世間よし」とは、環境面、社会面における貢献である。CO₂削減効果は、乗合率や車の燃費によって左右されるが、チョイスコという乗合タクシーは、個人がマイカーを所有・運転することを代替する効果が認められる。また、その他社会面では、交通不便地域の高齢者の外出機会が増えて地域商店や娯楽等で

消費することは、地域経済の活性化に繋がる。高齢者の外出機会の増加は健康寿命の延伸を通じて社会保障費削減に繋がる。さらに、今後チョイスコが事業採算性をより改善していくことができれば、その分自治体財政への依存割合を下げるができる。これらは、何れも地域社会に貢献するものである。

チョイスコが地域社会にもたらす将来の可能性として、以下の3点が期待できよう。

1点目は、現在チョイスコ利用者は高齢者主体ということもあり、原則電話で予約を受けている。これを地域におけるスマートフォン(スマホ)使い方無料教室等を前提として、スマホアプリ等のデジタル予約を原則とすれば、オペレーターによる手入力の手間が省けて、人・車両のマッチングのスピードアップに繋がり、オペレーター人件費の削減にも繋がる。また、データ蓄積量の増加やAI進化によりマッチング率・乗合率も向上していく可能性がある。利用者もスマホから情報の受発信ができれば、チョイスコはプラットフォーム機能をさらに活かして地域イベント情報やターゲット広告をリアルタイムで打つことも可能となり、収益基盤は強化されよう。

2点目として、千葉県チョイスコでは電気自動

車を導入予定であるが、ガソリン車に替えて電気自動車を導入することでCO₂排出量削減が期待できる。(日産リーフの場合は図4参照)。さらに、電気自動車もつバッテリーは家庭等の太陽光発電電力を貯蔵、輸送、供給できることから、電力事業の一端を担うことで新たな収入源に繋げることも可能となる。

3点目は、自動運転化への期待である。政府のロードマップによれば、一部道路での自動運転化について2025年頃を目標としているが、実現した暁にはタクシー事業で最大の経費(約7割を占める)のドライバー人件費が原則不要となるため、自動運転にかかるハード設備価格次第ではあるものの、事業採算性は劇的に改善することが期待される。例えば、アーサー・ディ・リトル・ジャパン(2019)は、自動運転タクシーではハード設備の償却費が従来タクシーの10倍になったと仮定して、売上高営業利益率は従来タクシーが1%であるのに対し同23%へ改善すると試算している。

このようにチョイソコは、ユーザー利便性、事業採算性、環境・社会面の何れにおいてもさらに進化していくことが可能であり、このモデルは全国の地域公共交通の課題解決に多くの示唆を与えられ考えられる。

5. おわりに

本稿では、多面的な特徴をもつチョイソコについて、特にCO₂削減効果に焦点をあてた。現在コロナ禍で豊明市では乗合率が低迷しているものの、コロナ禍が収束し乗合率2.5超となればCO₂削減効果が出る。また、五島市では、コンパクトカーを使用していることもあり足下の乗合率でも1台1kmあたり157gのCO₂削減効果があることを示した。今後は、コロナ禍解消や予約等のデジタル化による乗合率の向上を通じて、また車両を電気自動車にすれば燃費(電費)改善を通じて、CO₂削減効果の増大が見込まれる。さらに自動運転化まで見据えれば、これま

で事業縮小が続いていた地域公共交通の在り方を大きく変える可能性を示した。ただし、これらは可能性であって、実現のためには住民理解や他社との連携等、1つ1つの関門を地道に克服していく必要がある、それを推進する人々の努力を前提とすることは言うまでもない。今後の展開について期待をもって注視していきたい。

【謝辞】

株式会社アイシン加藤博巳氏にデータ提供と丁寧な事業説明を頂戴しました。ここに記して深く感謝します。

【参考文献】

- ・アーサー・ディ・リトル・ジャパン(2019)「モビリティサービスの事業性分析」、経済産業省IoTやAIが可能とする新しいモビリティサービスに関する研究会資料(https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/smart_mobility_challenge/pdf/20190408_04.pdf)
- ・伊藤圭、加藤博和、柴原尚希(2011)「日本における地域内旅客交通CO₂大幅削減のための乗合輸送機関導入必要量の算定」、『土木計画学研究・論文集 No.28』、1pp.145-153
- ・伊藤慎介(2019)「豊明市のオンデマンドサービス「チョイソコ」」、『ITV2019年12月号』
- ・国土交通省(2021)「令和2年版交通政策白書」(https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei_transport_fr_000100.html)
- ・五島市(2020)「五島市地域公共交通再編実施計画」(<https://www.city.goto.nagasaki.jp/s050/010/020/030/010/20190306221659.html>)
- ・豊明市地域公共交通会議(2020)「各回会議資料」(<https://www.city.toyoake.lg.jp/4269.htm>)
- ・長田基広、渡辺由紀子、柴原尚希、加藤博和(2006)「LCAを適用した中量旅客輸送機関の環境負荷評価」『土木計画学研究・論文集 No.23』、pp.355-363