

代替技術導入のための「ニッチ戦略」の分析 交通部門を事例として

Analysis on Niche Strategy for Introduction of Alternative Technologies in a Transportation Sector

上野 貴弘¹・木村 宰²・城山 英明³

¹修士(学術) 財団法人電力中央研究所 社会経済研究所 (E-mail:t-ueno@criepi.denken.or.jp)

²修士(学術) 財団法人電力中央研究所 社会経済研究所 (E-mail:o-kimura@criepi.denken.or.jp)

³東京大学 大学院法学政治学研究所 (E-mail:siroyama@j.u-tokyo.ac.jp)

既存技術にはない社会的価値を有する代替技術は、どのようにすれば社会に導入されるのだろうか。この問いに答えるために、ガソリン自動車という圧倒的な支配技術が存在する交通部門における代替技術の導入事例を分析した。カーシェアリング、バイオ燃料、路面電車についての地域的な取り組みを分析した結果、事例間に共通する傾向として、ニッチ創造、ニッチ管理、ニッチ拡大の3段階からなるニッチ戦略が採用されていることが明らかになった。

キーワード: 代替技術, ロックイン, ニッチ戦略, カーシェアリング, バイオディーゼル燃料, 路面電車

1. はじめに

さまざまな社会問題の解決のために開発された技術は、それが問題解決に役に立つという理由だけでは社会に導入されない。社会に定着するまでには、いくつかの障害を乗り越えなければならない。既存技術にはない社会的価値を有する代替技術は、どのようにすれば社会に導入されるのだろうか、というのが本稿における基本的問いである。

本稿では、大規模な普及段階ではなく、社会への導入時点の事例を対象に分析を行う。ある技術が社会に普及していく前には、まず実験的にその技術を導入する試みがなされる。こうした試みが社会に定着して、そして別の試みが連鎖的に誘発されれば、大規模な普及へと繋がっていく。このように、最初の実験的な試みはその後の普及段階にも大きな影響を与えるという点で重要であり、その技術と社会の関係を決定づける段階であると言えるだろう。

本稿では、交通部門における技術導入時点における事例を分析する。交通部門では、石油枯渇問題や様々な環境問題の解決のために、電気自動車等の代替技術が開発されてきた。これらの技術は大規模ではないものの、少しずつ社会に導入されてきている。具体的に取り上げる事例は、電気自動車、バイオディーゼル燃料、路面電車といった代替技術の導入プロセスである。

本稿の構成は以下の通りである。まず、2章で代替技術導入の阻害要因について概観し、代替技術導入事例を分析する際の視点を議論する。3章では代替技術の社会への導入事例を紹介する。4章では事例を分析し、事例間に共通の傾向を抽出する。5章では、「戦略的ニッチ管理」論の視点から¹⁾これらの事例を検討する。6章では、以上の分析をまとめ、今後に残された課題を述べる。

2. 技術のロックインと代替技術の導入

2.1. 技術のロックイン

代替的な技術が開発されても、それが容易には社会に広がっていかないことがある。特に、既存技術が支配技術として、社会に根付いている場合には、代替技術の導入は難しい。

本稿では、このような現象を「ロックイン」と呼ぶことにし、「既存の技術と同等かそれ以上の社会的価値をもつ技術が社会に導入されにくい状況」と定義する。既存技術が支配的であり、代替技術が割って入っていくことが難しい状況を指す。

交通部門では、既存の技術はガソリンまたは軽油で動く自動車(以下ではガソリン車と呼ぶ)がロックインされた技術である。そして、これらのガソリン車は、多くの場合、私有されている。これらと同等、またはそれ以

上の社会的価値を持つが社会に導入されない技術として、電気自動車、バイオ燃料、路面電車、カーシェアリングに我々は注目した。これらの技術には、環境上のメリットや代替燃料の普及によるエネルギー安全保障の向上などの社会的価値がある。

ロックインは、既存技術の優位性を固定化する要因により引き起こされる。具体的には、以下のような要因が指摘されている。

(1) 価格・コスト

既存技術は大量生産される。その結果、学習曲線に沿ってコストが低下し、代替技術に対して価格面での優位が強化される¹⁾。

(2) 技術

Arthur(1994)は、大量生産される既存技術に対しては、「利用による学習効果(learning-by-using effect)」が働くことがあると指摘している。利用や経験が蓄積されることにより、その技術は徐々に向上していく。例えば、ボーイング 727 は、実際に利用されていくなかで、継続的に設計に修正が加えられ、性能が向上していった。³⁾

このように、既存技術に対しては、利用による学習効果が働くために、その性能は継続的に向上する。

(3) インフラ (ハード&ソフト)

Hoogma らは、一度、既存技術利用のためのインフラが出来上がると、埋没費用(sunk cost)などの問題により、代替技術利用のためのインフラへの投資が行われにくくなることを指摘している。ハードなインフラ以外にも、社会制度というソフトなインフラもロックインを起こす要因になると指摘されている。既存技術に合った制度インフラが確立されると、新しい技術に適應する柔軟性を失うためである。¹⁾

以上のような既存技術の優位性を固定化する要因が相乗的に作用することで、代替技術が割って入っていくことが難しいロックイン状況が形成される。

2.2. 代替技術導入への障壁

これらの3要因は、裏を返せば、代替技術導入への障壁となる。これらの障壁が厚いために、利用者は、はじめから代替技術を選択肢に入れていない場合が多い。

例えば、電気自動車を考えよう。電気自動車はガソリン車という支配技術が存在する中で、社会への導入が図られている。しかし、ガソリン車には継続的な技術開発のインセンティブが働いており、また大量生産により価格が下がっていて、さらに燃料供給のインフラが整って

いる。このようにガソリン車の優位性は強く固定化されており、ユーザーは電気自動車よりもガソリン車を選択するようになる (Fig. 1)。はじめから、電気自動車が選択肢に入っていない場合がほとんどである。

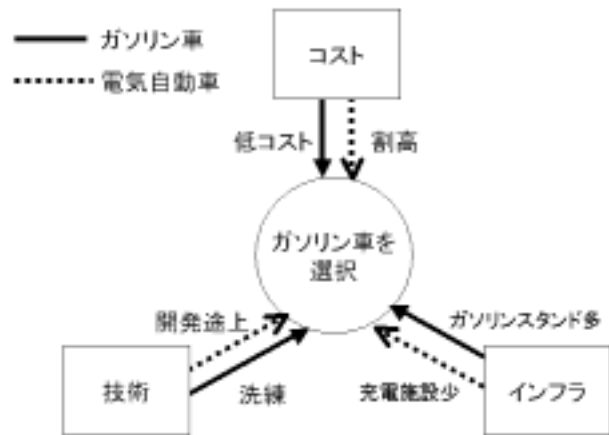


Fig. 1 「電気自動車」対「ガソリン車」

2.3. ニッチ戦略による対応

このような圧倒的に不利な状況下で、代替技術を導入しようとするアクターは、どのようにして導入を進めようとしているのだろうか。

先述の Hoogma ら(2002)は、欧州の交通部門における代替技術の導入事例を横断的に分析した。地域レベルでの技術導入実験に注目し、限られた範囲内という「ニッチ(適所)」で技術導入の際に生じる障害に対処しようとしていることが明らかになっている。¹⁾

マーケティング理論では、ニッチ戦略とは、「市場全体を標的にするのではなく、あまり競争の激しくない市場セグメントを標的に選んで、そこで独占的な地位を確保しようとする戦略」のことを指す。それゆえ、ニッチ市場で生き残る企業は、ニッチを広げていくのではなく、そのニッチを手堅くし、大企業が参入できないようにすることを目指す。⁴⁾

他方、私的な利益ではなく、公共の利益を増進するための代替技術導入の場合には、まず障壁が低いニッチの中で導入を図り、それを徐々に広げ、最終的には普及につなげることを目的とする場合がある。なぜなら、公共利益を追求するアクターは、それを一地域に閉じたものではなく、地球温暖化防止のように、より広い範囲で捉える傾向があるためである。

2.4. 「戦略的ニッチ管理」論

それゆえ、本稿で扱う事例分析の際には、通常のマー

ケティングにおけるニッチ戦略とは異なり、ニッチが拡大するかどうか、成否を判断する1つの基準になる。

さらに、Hoogma らは、欧州の事例分析を通じて、実験の成否を分ける要因として、「共進化的な学習 (co-evolutionary learning)」と「制度的な埋め込み (institutional embedding)」を抽出した。これらを誘発するように実験を進めることを Hoogma らは「戦略的ニッチ管理 (strategic niche management)」と呼んでいる。ニッチ戦略の中でも戦略的ニッチ管理に成功したものは、モデル事例となって、その他の取り組みを誘発し、管理に失敗したものはそうした波及効果を生まない、としている。

「共進化的な学習」とは、実験を通じて単に技術的な面についてのみ学習するのではなく、社会を巻き込んで学習がなされることを指している。特に、交通や移動に対する利用者の固定観念に挑戦し、これが変更されることに、Hoogma らは注目している。

「制度的な埋め込み」とは、アクター間のネットワーク形成やパブリック・アクセプタンスなど、実験後も残る枠組みが形成されることを指している。

Hoogma らが取り上げた8つの事例のうち、スイスのカーシェアリングでは、関係するアクターは自動車の私有というユーザーの固定観念に挑戦し、これを変更せしめ、さらには多くのアクターを巻き込むネットワークを形成した。その結果、カーシェアリングが全国的に拡大していった。それゆえ、この事例は、戦略的ニッチ管理の実例と位置づけられている。¹⁾

2.5. 本稿の分析の視点

本稿では、地域レベルでの技術導入に注目する。具体的には、6つの事例を取り上げ、どのようなプロセスを経て、ニッチが形成されていくのかを事例横断的に分析し、日本におけるニッチ形成の実態を明らかにする。本稿の特徴は、ニッチ形成のプロセスを、かなり細かく分析していることである。後に述べるように、このプロセスを、ニッチ創造、ニッチ管理、ニッチ拡大の3段階に分解している。こうした細分化は「戦略的ニッチ管理」論ではなされておらず、本研究の独自の試みである。また2.2節で述べた3つの障壁にどのように対処しているのかに注目しながら分析する。「戦略的ニッチ管理」論は、技術導入の阻害要因への対処について、明示的には分析していない。それゆえ、この点も、本研究独自の視点と言えるだろう。以上の分析は4章でなされる。

次に、これらの事例におけるニッチ形成を、「戦略的ニッチ管理」論が指摘している「学習」と「制度化」の視点から検討する²⁾。この分析は5章でなされる。

3. 事例

以下では、横浜及び福岡における代替自動車を用いたカーシェアリング(事例1、及び事例2)、京都及び滋賀におけるバイオディーゼル燃料(BDF)の利用(事例3、及び事例4)、そして、岡山および高岡における路面電車の活用(事例5、及び事例6)を取り上げる。また、それぞれの技術について、各地域の取り組みの間でのネットワーク形成の動向についても簡単に触れることにする。

事例の選択に当たっては、カーシェアリングという「仕組み」を中心としたもの、BDFという「燃料」を中心としたもの、路面電車という「輸送手段」を中心としたものというソフト及びハードを含む性格的に幅の広い技術を取り上げることによって、交通に関わる広義の技術に共通する傾向を抽出できるように留意した。

事例についての情報は、関係者へのインタビュー、及び関連する文献調査を通じて、収集した。

3.1. カーシェアリング(電気自動車)

カーシェアリングとは、比喩的にいうと「会員制のレンタカー」である。

レンタカーでは、レンタカー会社の車の集積場に車を取りに行き、一定時間、その車を利用し、利用後は、集積場に車を戻す。主に長時間の利用が想定されている。利用者は特に限定されていない。

カーシェアリングも集積場に車を取りに行き、使用後はそこに戻すという点では、レンタカーと同じ仕組みである。ただし、違いは利用者を会員に限定し、貸し出し手続きを簡略化していることである。そのため、気軽に借りることができ、通勤や買い物など短時間の利用に向いている。



Fig. 2 カーシェアリングの概念図³⁾

通常、レンタカーが自動車の私有に代替することはない。しかし、カーシェアリングでは、シェアリングの車を気軽に利用できることから、会員が自動車の私有をやめて、全面的にシェアリングに切り替えることが考えられる。この場合には、自動車の総数が減り、最終的には廃棄物も減るといった効果を期待できる。

また、カーシェアリングは公共交通の利用促進にも貢献する。自動車を私有する場合には、毎回の利用のコストを計算することはまれである。そのため、他の移動手段とのコスト比較は行われない。しかし、カーシェアリングでは、毎回の利用料金が計算される。それゆえ、公共交通とのコスト比較が可能になる。公共交通の方が安い場合には、そちらが利用される可能性がある。その結果、自動車利用が減少し、環境改善効果等を期待できる。

このようにカーシェアリングは、環境改善と密接に結びついているので、利用する車両も電気自動車など環境にやさしい車が選ばれることが多い。しかし、原理的には、ガソリン車でもカーシェアリングは可能である。

(1) 横浜

この事例は、電気自動車と情報通信技術を組み合わせたビジネス主導のカーシェアリングの試みである。

この試みは、(財)自動車走行電子技術協会(以下、自走協)によるイニシアティブで開始された。自走協は関心のある企業を集めて、新エネルギー・産業技術開発機構(NEDO)の研究開発補助を受けて、電気自動車と情報通信技術を利用するカーシェアリングシステムの開発を始めた。

この研究開発は研究室のなかだけで行われるのではなく、社会での実験を重視して行なわれた。実験は1999年から3年間にわたり実施された。実験サイトとして横浜市が選ばれ、利用者を集めて生のデータを収集しながら、シェアリングのシステムを開発した。

研究開発の過程で、日本でカーシェアリングを実施する際に生じる規制上の問題を明らかにした。カーシェアリングのステーションは、無人で運営されることが前提だが、無人で車両を貸し出すにはクリアしなければならない規制上の問題点がいくつかあった。そのため、管轄する省庁と交渉し、無人で運営するための条件を明らかにした。

また、実験中に、国交省がシェアリングをレンタカーの枠内で扱う意向を示した。そのため、シェアリングの車両にレンタカー保険が適用されることになったが、レンタカー保険は高い。そこで、保険会社を途中から実験に巻き込み、その結果、カーシェアリング用の保険が開発された。

NEDOの補助が終了する約1年前に、事業会社の設立

が計画され、実験参加会社などによる調整がなされた。その結果、実験参加企業の共同出資により、2002年にCEVシェアリング社が設立された。CEV社設立後は、電気自動車だけではなく低排出のガソリン車の導入が検討され、さらに公共交通との連携についての社会実験を実施している。

(2) 福岡

このケースは、NPOが中心となって、電力会社、市役所との協働により立ち上げられたカーシェアリングの試みである。

2000年、西日本リサイクル運動市民の会の代表が交通部門の温暖化対策として、カーシェアリングを思いついた。

この団体は、事業収入により支えられる市民運動を目指しており、カーシェアリング以前にも太陽光パネルの設置事業を行っている。気候変動枠組条約第3回締約国会議(通称、京都会議)が開催された97年ごろから再生可能エネルギーに着目していた。同時に九州電力から、太陽光パネル設置補助のために、関連会社を立ち上げるのではなく、新しいアプローチを取ることができないかとの提案があった。そこで、市民の会が受け皿になる形で99年に再生可能エネルギー推進市民フォーラム西日本(REPW)を設立した。九州電力から3年間で寄付金2億1600万円を受け、433件の太陽光パネルの設置を行った。

西日本リサイクル運動市民の会はカーシェアリングの事業化を検討し、2001年3月までに九州電力と福岡市に協働でカーシェアリングを行なうことを提案した。その結果、三者の連携で事業立ち上げを目指すことになった。

事業を開始するまでに、3つの重要な決定がなされた。まず、運営形態について、3者で協議がなされた結果、九州電力と福岡市が初期費用を負担し、新設のNPOが運営する方式が選ばれた。次に、利用する車両については、先行する横浜の事例を参考に電気自動車を導入することにした。最後に、車両を管理するステーションの設置と利用者獲得のために、市内箱崎地区のまちづくり団体の協力を得た。

事業開始に至るまでに、横浜の時と同様に規制上の問題が発生した。そこで、横浜で確立された前例を参考に、横浜で達成されている水準(関係者は「横浜レベル」と呼んでいる)を満たしていることを示すことで、これらの問題を乗り越えた。また、横浜とは異なるシステムを自前で開発した。そして、2002年10月に、電気自動車を用いてサービスを開始した。

現在では、電気自動車だけではなく、ハイブリッド車や低排出のガソリン自動車を導入している。また、まちづくりと連携するだけではなく、若年自動車利用者など

を見据えた独自のマーケティングに力を入れている。

(3) 地域間のネットワーク

交通エコロジーモビリティ財団の関係者の呼びかけにより、「カーシェアリング・フォーラム」が設立されており、メーリングリストを通じて情報交換がなされている。⁹⁾ 横浜や福岡だけではなく全国の関係者が参加しており、またこの場での情報交換を契機に新たにカーシェアリングを立ち上げようとする動きもある。

3.2. バイオディーゼル燃料

バイオディーゼル燃料(BDF)とは、大豆油や菜種油などの植物油を原料とするディーゼル燃料を指す。BDFは、(1)原料として新しい植物油だけでなく廃食用油を用いることができる、(2)原料は植物油又は廃食用油とエタノールのみであり、触媒を用いたエステル転換というシンプルな過程で生成できる、(3)軽油との混合燃料として又は純粋なBDF燃料として、通常のディーゼルエンジンに特別な対応なく用いることができる、(4)植物起源の再生可能な燃料であるとともに、硫酸化物や粒子状物質の排出が少ないクリーンな燃料である、といった特徴を持つ。

BDFの製造に用いられる技術はいわゆる「ローテク」であり、既に産業部門からの廃油処理業者が有していた技術をそのまま用いることができるため、技術的な問題は小さい。普及に際しては特にコストとインフラの問題が障害となる。一般的に、軽油価格が1リットル当たり60~70円であるのに対し、廃食用油BDFの製造コストはリットル80円程度であり、BDFが高コストになっている¹⁰⁾。またインフラに関しては、BDFを補給できるスタンドなどのハードなもの、BDF品質基準などのソフトなものいづれにおいても日本では未整備な段階にある。以下の2事例は、このような状況下でBDF導入を進めている先進的な事例である。

(1) 京都

この事例は、自治体主導による廃食用油回収・BDF導入事業であり、比較的大規模なことから他自治体からも注目されているケースである。

1996年、京都市環境局のリサイクル担当職員が、廃油を転換処理すればBDFとしてリサイクルできるということを知り、一般家庭から排出される食用油のリサイクルができないかと提案した。そこで市環境局は、循環型社会構築に向けた新たな事業として、家庭からの廃食用油回収・BDF利用の事業化について検討し始めた。関連省庁との協議を進め、燃料性状・排ガス等の分析実験を行った結果、法制度上の問題や品質・排ガスの問題がな

いことが確認された。

そこで市内3箇所のクリーンセンターにBDF専用給油スタンドを設置し、1997年11月から環境局のゴミ収集車全車(220台)で100%のBDF利用を開始した。

家庭からの廃食用油の回収には住民の理解と協力が不可欠でなる。そこで、住民組織の基盤があり住民協力が得やすい地区でのモデル事業の導入から開始した。コミュニティ組織が機能している地区から次第に対象地区を広げた結果、開始した1997年度の回収拠点は7学区13拠点であったが、2002年には131学区766拠点まで拡大し、約12万リットルの廃食用油を回収した。

2000年からは市営バスでのBDF利用も開始した。市営バス約750台のうち81台がBDF20%加えた混合軽油で稼働している。

ところが、現在の地方税法の下で、BDF100%として自動車燃料に用いた場合は課税対象とはならないが、軽油と混合し自動車燃料に用いた場合にはリットル当たり32円の軽油引取税が課税される。これは市の担当部署にとって、大きな財政負担となる。そこで市は京都府の「循環型地域モデル創造事業」の中で約300万円の補助金を受け、BDF事業推進の費用を補っている。

BDFの普及のためには、まずBDFの品質確保と性能・安全性保証のための統一規格をつくる必要であり、またBDFの高コストを補うための補助策も求められる。そのため京都市は、欧州の品質規格や技術的検討を基に独自の品質規格を作成するとともに、国に対して規格制定に向けた要望を行っている。

(2) 滋賀

この事例は、休耕地を生かした菜の花栽培と廃食用油リサイクルを組み合わせたBDFプロジェクトである。「菜の花プロジェクト」と呼ばれ、消費者団体を中心に滋賀県愛東町で開始されて以降、多様な形態で全国各地に波及している。

菜の花プロジェクトの起源は1970年代の琵琶湖石鹸運動まで遡る。廃食用油を回収し石鹸として利用することで琵琶湖の水質汚染を改善しようとする運動は、1970年代以降、周辺地域の消費者団体により推進されてきた。しかし1980年代後半になって石鹸利用率が低下し、回収した廃食用油が大量に余るようになった。滋賀県環境生協は、山積みになった廃油ドラム缶の活用方法を模索する中で、ドイツの菜種油燃料化プログラムと出会った。そして「廃食用油を石鹸ではなくディーゼル燃料として利用できるのであれば、これを菜の花栽培と結びつけることによって、資源循環型の地域づくりのモデルとなりうる」と考えた。

そこで、環境生協はまず滋賀県工業技術センターとともに廃食用油の燃料化プラント開発に取り組み、1995年

にはBDF 実験プラント設置に至った。プラントの建設の際には、環境庁から補助金を得ている。そして1998年からは生産したBDFを愛東町の公用車で利用し始めるとともに、30aの作付面積で菜の花栽培を開始した。こうして、菜の花栽培～廃食用油燃料化という資源循環サイクルをコンセプトとした「菜の花エコプロジェクト」が始まった。



Fig. 3 菜の花プロジェクトの概念図¹²⁾

(3) 地域間のネットワーク

この滋賀県愛東町での「菜の花プロジェクト」は、規模的には小さく、2000年の作付面積3.1ha、菜種収穫量310kg、また廃食用油回収量300リットル/月といった程度である¹²⁾。しかし、この事業は「農業を活性化しエネルギー自給する資源循環型社会の地域モデル」として大きな共感を呼び、全国から数多くの自治体や市民団体・農業従事者が視察に訪れるようになった。愛東町をモデルとして全国各地で独自の「菜の花プロジェクト」が開始され、既に50以上の事例が存在する¹³⁾。2001年以降毎年「菜の花全国サミット」が開催され、情報交換とネットワーク形成などが行われている。

3.3. 路面電車

第二次世界大戦以前、路面電車は自動車と並存していた。日本国内に60路線以上存在し、特に地方都市において、主要な交通手段の一つだった。しかし、第二次世界大戦以降、いわゆるモータリゼーションの進展により、個人レベルでの自動車の所有が進んだ。その結果、走行自動車台数が急増し、渋滞が生じるようになった。渋滞緩和策として、道路の一部を占めている路面電車の軌道への自動車の乗り入れが緩和された。その結果、路面電車は時間通りに運行できなくなり、利便性が大幅に低下した。乗客数が減少し、廃線せざるを得ない路線が増え、現在では、数えるほどしか路面電車が残っていない。

戦後のモータリゼーションは、郊外化をもたらす都市

構造を変化させた。そのため中心市街地を走る路面電車の価値はますます小さくなった。

路面電車を郊外へ延伸しようとしても、日本では軌道の敷設に公的資金が投入されにくい。他方、道路建設には自動車利用者への課税が特定財源化されて投入されるので、道路は延伸され続けた。その結果、自動車の利便性がますます高まった。

そうすると、路面電車の技術開発インセンティブが消失し、低床車両などの車両の開発は欧米に遅れることになった。その結果、旧式の車両が長く使われることになり、路面電車に対してレトロな印象が形成された。

しかし、最近では、路面電車の価値が見直され、路面電車を利用した街づくり運動が盛んになりつつある。特に、新式の低床車両を使い、街づくりと一体となって路面電車を利用する場合には、そのシステムはライトレール・トランジット(LRT)と呼ばれている。

以下で取り上げる事例は、既に路面電車が導入されている地域で、その路面電車をLRTとして再生させようという試みである。LRTという新しい技術コンセプトを導入するという意味で、新しい技術の導入事例とみなすことができる。



Fig. 4 岡山で導入された低床車両¹⁴⁾

(1) 岡山

このケースは、市民団体が中心になって、既存の路面電車の環状線化により、路面電車を地域活性化に役立てようとする試みである。この取り組みは路面電車保存運動のパイオニア的存在になった。しかし、まだ路面電車の延伸はなされていない。

岡山市の路面電車環状線案は、20世紀初頭に提唱されたもので、当事、国の敷設許可を得たが、実現しなかった。その後、70年以上の時を経て、このアイデアが再び注目されるようになった。1980年代後半に、岡山の商工会議所は、路面電車環状化により、衰退著しい地元商店街を活性化させようと考えた。この構想を進めるために、1995年10月、市民団体RACDAが設立された。

RACDA は環状化を実現するための活動を展開した。まず、1997年に全国路面電車サミットを岡山市に誘致した。これまで路面電車愛好者の集まりであったこの集いに、建設省、及び運輸省という路面電車を担当する国の関係者を初めて招待した。その結果、岡山市は建設省の支援を受けて「岡山市まちづくり交通計画調査」を実施した。

1999年にこの調査の最終報告がまとめられ、将来の環状化への第一歩として、岡山駅前と岡山市役所を結ぶ市役所筋への延長が第1期事業と位置づけられた。しかし、岡山市民の合意形成が得られないため、延伸は実現していない。

他方、国との交渉も同時に進めていた。路面電車サミット以来、中央省庁とのつながりを持ち、彼らへのロビーイング活動の結果、道路特定財源の一部を路面電車に利用する制度が創設された。このとき、RACDAの関係者は、路面電車は1兆円規模の温暖化対策になると主張して交渉した。建設省も道路財源を使った温暖化対策をやりたかったと言われている。両者の思惑が一致し、制度創設に至った。

環状化は実現していないものの、超低床車両の導入は実現した (Fig. 4)。導入が実現した背景には、超低床車両の導入補助制度が創設されたことがある。この制度もRACDAのロビーイング活動により創設された。

RACDAは路面電車サミットの時から、情報技術を用いて、関係者とのネットワークを拡大してきた。その結果、路面電車による街づくり運動のパイオニア的存在になり、各地の同種の運動に大きな影響を与えている。

(2) 高岡

このケースは、廃線の危機に立たされた路面電車を第3セクター化して存続させた経緯に関するものである。

富山県の高岡市と新湊市を走る路面電車万葉線を運営していた加越能鉄道は、1998年、万葉線からの撤退を表明した。これを契機に、万葉線を存続させるプロセスが開始する。市役所を中心とする公式のプロセスと、よりローカルなボトムアップのプロセスの2つが同時進行した。

公式のプロセスは以下の通りである。加越能鉄道の撤退表明後、富山県と両市が万葉線検討会を設置した。同検討会は「第3セクター方式による存続案」と「バス代替輸送案」の両案を示した。

これを受けて、2000年、万葉線問題懇話会が両市により設置された。第3セクターでの存続案を中心に検討されたが、懇話会メンバーである商工会は存続に積極的ではなかった。費用負担を恐れたためと言われている。しかし、同年9月、懇話会は、商工会の慎重意見を乗り越え、懇話会会長である高岡短期大学学長の嶺山氏のリーダーシップで、地域再活性、高齢化への対応、環境保全

などを理由に、第3セクターによる存続を唱える提言書を両市長に提出した。同年12月、議会での審議の上、存続が決定された。

商工会が慎重な姿勢をとっているにも関わらず、第3セクターとして存続させる意思決定がなされた背景には、ボトムアップのプロセスもあった。1997年頃、万葉線存続のための市民運動が盛んになることを期待した高岡市は、岡山の事例の中心的アクターであるRACDAの岡会長を招き講演会を行なった。

その後、同様の組織を高岡でも設立することを目指し、引き受け手を探した。1998年、駅前商店街の店主である島氏が会長を引き受け、RACDA高岡が結成された。1999年、RACDA高岡は万葉線再生計画を策定した。

この計画を広めるために、ラクダキャラバンという出前フォーラムを、沿線地を中心に多数開催した。この活動を通じて、町内会や婦人会などとの連携をはかり、存続運動を盛り上げた。町内会や婦人会は、懇話会のメンバーだったが、ここで合意形成を図る際に彼らは存続に賛成した。

(3) 地域間のネットワーク

路面電車サミットを利用してRACDAが築いたネットワーク、国会議員LRT研究会、路面電車がいない地域からの参加がある路面電車ネットワークなど、様々なネットワークが存在する。

4. 事例の横断的分析

6つの事例を並べてみると、以下の3段階からなるニッチ戦略が浮かび上がってくる。まず、ニッチの創造、地域的なニッチの創造から出発する。次に、ニッチの管理、そのニッチの中で2章において述べられた3つのバリエーションに対処する。最後に、ニッチの拡大を試みる。

この共通の傾向を詳しく説明すると以下ようになる。

4.1. ニッチの創造

どの事例においても、ガソリン車という支配技術を一過に代替しようとするのではなく、まず地域的なニッチを創造して社会導入を図ろうとしている。

(1) 主導するアクター

ニッチを創造するには、それを主導するアクターがいなくてはならない。横浜のカーシェアリングでは、ビジネスサイドのアクターが主導的役割を果たしたのに対して、福岡のカーシェアリングや滋賀のBDFの事例では、NPOなど市民サイドのアクターが主導的な役割を果たしている。公的アクターが主導する場合もある。京都の

BDF や高岡の路面電車では、自治体が主導的な役割を果たした。

(2) ニッチの探索

主導するアクターは、当該技術が生き残れるニッチを探索する。多くの場合、特定の地域にニッチを見出している。福岡のカーシェアリングのように地域コミュニティーや若年自動車利用者にニッチを見出すこともあれば、BDF のように、ある地域内でのバス、トラック、ごみ収集車に特化することもある。

(3) 正当化

ニッチを作る正当化もプロジェクト立ち上げの際になされる。このような正当化は、後述のような一定の公的支援を得るためにも不可欠である。

本稿で取り上げた事例では、1997 年に京都で開催された国連気候変動枠組条約の第 3 回締約国会議（京都会議）の影響のため、地球温暖化対策を正当化の根拠の一部とするものがほとんどだった。

そのほかには、地域大気汚染対策、高齢化対策、リサイクル、地域再生が正当化の根拠とされた。

4.2. ニッチの管理

ニッチの可能性が見出せると、次に、その中で、2 章で述べた 3 つのバリアに対処する。

(1) 補助金の獲得

どのケースでも、何らかの形で公的な資金が使われている。これにより、代替技術の価格やコストの面での不利を埋め合わせている。R&D プロジェクトへの補助（横浜）、自治体による第 3 セクターの設立（高岡）、自治体

による直接経営（BDF）など、公的資金の注入の仕方は様々である。

また、補助金を獲得できるかどうかは、正当化の仕方による。カーシェアリングでは、当初、電気自動車を利用することで新エネルギー関係の公的支援を得ることができた。

(2) 技術開発

必要に応じて、技術開発がなされる。カーシェアリングのシステムの開発など高度な技術を開発する場合もあれば、BDF のようにローテクを使う場合もある。

(3) ハードなインフラへの対応

インフラの全面的更新には多大な費用がかかる。そこで、限られたニッチのなかでハードなインフラ整備を行うことで、コストの最小化がはかられる。BDF では、バス、ごみ収集車を管理する場所だけに燃料供給設備を設置している。カーシェアリングでは電気自動車の充電に必要な設備を車両管理ステーションに集中的に設置している。

(4) ソフトなインフラへの対応

さらに、事例を詳細に観察すると、ニッチの管理の過程において、制度変化が起きていることがわかる。

カーシェアリングでは、横浜の関係者が省庁との交渉により、法令におけるカーシェアリングの位置づけと実施許可の基準が明らかにし、福岡の関係者はこれを参照して行政の認可を受けた。

BDF の事例では、京都市が国の規格が存在しない BDF について、独自の品質企画を考案し、これを採用するよう国に働きかけている。

路面電車の事例では、RACDA が国土交通省に働きか

Table 1 各事例におけるニッチの創造

	主導するアクター	ニッチの探索	主たる正当化の理由
カーシェアリング(横浜)	自動車走行電子技術協会	横浜市（みなとみらい地区）	地球温暖化
カーシェアリング(福岡)	西日本リサイクル運動市民の会	福岡市（箱崎地区）	地球温暖化
BDF(京都)	市役所	京都市のバス・ごみ収集車	リサイクル，地球温暖化
BDF(滋賀)	環境生協	愛東町のバス・トラクター	リサイクル
路面電車(岡山)	RACDA	岡山市内地域	地域の再生，地球温暖化
路面電車(高岡)	市役所	高岡市内地域	地域の再生，高齢化対策

Table 2 各事例におけるニッチの管理

	補助金	技術開発	ハードなインフラ	ソフトなインフラ
シェアリング(横浜)	NEDOの研究開発等	システムの開発	ステーション設置等	規制について交渉
シェアリング(福岡)	市が初期費用の一部を負担等	システムの開発	ステーション設置等	
BDF(京都)	市が直接運営, 環境省補助金等		廃油回収システム, BDF 製造プラント等	(品質基準案の作成)
BDF(滋賀)	市がプラントを建てて BDF を製造, 環境庁補助金等		廃油回収システム, BDF 製造プラント等	
路面電車(岡山)	新型車両の導入への補助等		新型車両の導入等	国の補助金制度創設について働きかけ
路面電車(高岡)	県と市が出資する第3セクターの立ち上げ等		新型車両の導入等	

け、道路財源の一部(ごく僅かであるが)を路面電車に使えるようになった。

ある事例で制度変化が起きると、それに続く事例はその変化を利用できるようになり、バリアが低くなる。このような制度変化は以下に述べるニッチ拡大の足がかりとなる。

4.3. ニッチの拡大

一度、ニッチが確立されるとそれを拡大しようとする戦略が展開される。

(1) 地域間のネットワーク形成

拡大戦略の典型例が地域をつなげるネットワークングである。カーシェアリング、BDF、路面電車では、各地の取り組みをつないで情報交換や世論の喚起を行うネットワークが作られている。

(2) 既存技術との組み合わせ

同時に技術面では、最初に用いた代替技術を既存の技術に組み合わせる傾向が観察された。

カーシェアリングでは、当初、電気自動車を用いていたが、最近ではハイブリッド車や低排出のガソリン自動車も使われるようになった。また、横浜のカーシェアリングでは公共交通との連携が図られるようになっている(下図)。

岡山の RACDA が創設の契機を作った道路特定財源による路面電車への補助を利用して、豊橋市では路面電車

を鉄道の駅の横に乗り入れる延伸を行い、両者を空間的に接続した。さらに、岡山が終着駅である JR 吉備線を路面電車化し、市内の路面電車と直接接続する構想が、JR 西日本により示されている。また、RACDA は最近、岡山市のバスマップを作成するなど、路面電車とバスの双方を対象として活動を展開している。



Fig. 5 カーシェアリングと公共交通の連携⁵⁾

5. 「戦略的ニッチ管理」の視点からの評価

2章で説明した「戦略的ニッチ管理」論が指摘している「学習」と「制度化」の視点から、日本における地域レベルでの取り組みを検討する。

まず、学習については、ニッチの拡大段階で観察されている「既存技術との組み合わせ」のように、技術的な学習は一定程度起きている。

また、カーシェアリングや路面電車の事例では、利用者を巻き込み、「自動車の共有」や「LRT」など挑戦的な新しい概念を提示しており、Hoogma らの言う「共進化的な学習」に近い学習が起きつつある。ただし、カーシ

ェアリングは未だ利用率が低く、路面電車については新型車両が導入されてはいるものの、街づくりと一体となったLRTの域には達していない。その意味において、共進化的な学習は不十分であると言える。

次に 制度化については、ソフトなインフラの変更は、多くの事例において観察された。特に、国の規制や補助金制度の変更の効果は大きい。なぜなら、ある地域の主導により、国の制度が改変されると、他の地域がそのメリットを享受でき、地域レベルでの取り組みが活性化されるからである。

本稿の事例では、岡山の路面電車における市民団体RACDAの関係者による国へのロビーイング活動が注目される。彼らのロビーイングの結果、国の道路特定財源の一部を路面電車の軌道への補助に使えるようになった。その結果、各地の路面電車に対して、補助がつくようになった。

カーシェアリングでは、横浜の関係者が日本でカーシェアリングを実施する上での問題点を洗い出した。そのため、後発の福岡の取り組みでは、こうした問題点に手早く対処できた。

地域間の同様の取り組みをつないだネットワークの形成は、制度化のもう1つの側面である。一度、ネットワークが形成されると、関心のある地域がこれに加わるようになる。こうして、地域から全国への波及が促進される。例えば、全国路面電車ネットワークには、路面電車が無い地域からの参加がある。また、菜の花プロジェクトでは、ネットワークが形成されたことによって、全国レベルで取り組みが広がっている。

制度化の効果は、実験的な取り組みの後にも残る。何らかの枠組みが残ることにより、同様の取り組みが他の地域で起こりやすくなる効果を期待できる。それゆえ、上記のような制度化は、代替技術が普及する際の基盤になる可能性がある。

6. まとめと今後の課題

本稿は、地域で代替技術を導入する際のニッチ形成のプロセスを、ニッチの創造、ニッチの管理、ニッチの拡大の3つの段階からなるものと分析した。さらに、地域的なニッチという限られた範囲の中で、2章で説明した導入阻害要因に対処していることが明らかになった。

また、これらの事例では、「学習」や「制度化」が起きていることが確認された。

今後に残された課題は、以下の3点である。

まず、学習や制度化の分析をより詳細にすることである。制度化については、5章で述べたように、既に多くの取り組みが観察されている。しかし、学習については、まだ十分ではない。本稿では、取り組みが始まってから

の時間が短い事例を扱っているため、学習が起きるのに十分な時間が経過していない可能性がある。それゆえ、事例調査を継続し、その分析を深めることは今後に残された課題である。

2つ目の課題は、より「上流」の意思決定の分析である。本稿では、既に技術オプションが特定された後の段階である導入時点に注目した。しかし、ある社会問題を解決する技術は、1つだけではない。この点に注目すると、どうして複数の技術オプションの中から、その技術が採用されるに至ったのか、という「意思決定」の問題が生じる。よって、初期の導入プロセスよりもさらに上流の技術選択に関する社会意思決定を分析することが今後の課題である。

最後に、上記の2つの課題に関連して、学習や社会意思決定を行う「アクター」についての理解を深める必要がある。本稿では、ニッチ創造の段階で、主導するアクターの役割について論じているが、一連のプロセスに関与するアクターは多様である。主導するアクター以外のアクターも学習しうるし、社会意思決定は様々なアクターの間でなされるものである。そのため、学習や社会意思決定についての分析を行なうためには、これらのアクターの行動について理解する必要がある。

参考文献

- 1) Hoogma, R., Kemp, R., Schot, J., and Truffer, B. (2002). *Experimenting for Sustainable Transport – The Approach of Strategic Niche Management*. New York: Spon Press.
- 2) 高橋伸夫(2001)「学習曲線の基礎」『経済学論集』66(4), 2-23.
- 3) Arthur, B. (1994). *Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Small Events*. In B. Arthur (Ed), *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*(pp. 13-32). The University of Michigan Press.
- 4) 金子泰雄, 中西正雄, 西村林編著(1998)『現代マーケティング辞典』中央経済社
- 5) シーイーブイシェアリング株式会社(2003)『シーイーブイシェアリング株式会社ホームページ』<http://www.cev-sharing.com/>[2004, June 18].
- 6) 自動車走行電子技術協会(2000)『クリーンエネルギー自動車を用いた ITS 技術の研究開発(都市部及び住宅地協働利用システム並びに走行管理・情報提供の高度化の研究開発)』新エネルギー・産業技術総合開発機構。
- 7) 特定非営利活動法人カーシェアリングネットワーク(2003)『活動実績報告書』特定非営利活動法人カーシェアリングネットワーク。
- 8) 特定非営利活動法人再生可能エネルギー推進市民フォーラム西日本(2004)『再生可能エネルギー推進市民フォーラム西日本』<http://www.kurukuru.net/repw-01.html/>[2004, June

- 18].
- 9) 交通エコロジーモビリティ財団(2002)『メールマガジン「カーシェアリング・フォーラム」』
http://www.ecomo.or.jp/mailling_list/[2004, June 18].
- 10) 環境省中核的温暖化対策技術検討会(2003)『民生・運輸部門における中核的対策技術に関する中間報告』.
- 11) 京都市環境局(2003)『バイオディーゼル燃料化事業について』.
- 12) 菜の花プロジェクトネットワーク (2003).『菜の花プロジェクトネットワーク』http://www.nanohana.gr.jp/[2004, June 18].
- 13) 菜の花プロジェクトネットワーク (2003)『菜の花プロジェクトマップ 2003』.
- 14) 岡山電気軌道株式会社(2003)『超低床路面電車導入概要』
http://www.okayama-kido.co.jp/sub5.htm/[2004, June 18].
- 15) 路面電車と都市の未来を考える会編著(1999)『路面電車とまちづくり - 人と環境にやさしいトランジットモデル都市をめざして』学芸出版社 .
- 16) 奥野修司(2003)「無名人国記 路面電車で街を生成させる男」『文芸春秋』2003年9月, 370-377.
- 17) 武山良三(2001)「万葉線再生計画案 - 市民主体の新会社が目指すべき事業計画を考える」『高岡短期大学紀要』16, 21-58.
- 18) 蠟山昌一(2001)「これからの万葉線についての提言」『高岡短期大学紀要』16, 64-70.

謝辞

横浜及び福岡における代替自動車をういたカーシェアリング、京都及び滋賀におけるバイオディーゼル燃料(BDF)の利用、そして、岡山および高岡における路面電車の活用の事例についてヒアリングをさせていただいた関係者の皆様(CEV シェアリング株式会社, 西日本リサ

イクル運動市民の会, 九州電力, 福岡市役所, 京都市役所, 滋賀県環境生協, RACDA, 岡山市役所, 岡山電気軌道株式会社, RACDA 高岡, 高岡市役所の方々に、深い謝意を表す次第である。また、このような研究の基礎となる調査を支援して頂いた科学技術振興機構(社会技術研究システム・公募研究), AGS 研究基金(国際及び国内)にも、ここにあわせて深い謝意を表す次第である。

-
- i) 学習曲線については、高橋(2001)²⁾を参照。
- ii) ただし、本稿では、各事例が「戦略的ニッチ管理」の要件を満たしているかを判定することはしない。本稿で取り上げる日本の事例は比較的最近のものであり、これらを判定するのに十分な時間が経過していないためである。他方、Hoogma らが扱った欧州の事例は、大半が 1990 年代前半に始まったものであり、その成否を判定することができる。
- iii) 本稿の記述は、CEV シェアリング社の関係者への聞き取り調査、文献⁷⁾、及び文献⁸⁾に基づく。
- iv) 本稿の記述は、西日本リサイクル運動市民の会、九州電力、福岡市の関係者への聞き取り調査、文献⁵⁾、及び文献⁶⁾に基づく。
- v) 本稿の記述は、京都市の関係者への聞き取り調査、文献¹¹⁾に基づく。
- vi) 本稿の記述は、滋賀県環境生協関係者への聞き取り調査、文献¹²⁾に基づく。
- vii) 本稿の記述は、RACDA の関係者への聞き取り調査、文献¹⁵⁾、及び文献¹⁶⁾に基づく。
- viii) 本稿の記述は、RACDA 高岡の関係者への聞き取り調査、文献¹⁷⁾、及び文献¹⁸⁾に基づく。

ANALYSIS ON NICHE STRATEGY FOR INTRODUCTION OF ALTERNATIVE TECHNOLOGYS IN A TRANSPORTATION SECTOR

Takahiro UENO¹, Osamu KIMURA², and Hideaki SHIROYAMA³

¹M.A. Central Research Institute of Electric Power Industry (E-mail: t-ueno@criepi.denken.or.jp)

²M.A. Central Research Institute of Electric Power Industry (E-mail: o-kimura@criepi.denken.or.jp)

³Associate Professor, Graduate School of Law and Politics, University of Tokyo. (E-mail:siroyama@j.u-tokyo.ac.jp)

The research question of this article is how to introduce alternative technologies that enhance social welfare. To answer this question, we analyzed the cases of introduction of alternative technologies in a transportation sector. They are six local activities that promote car sharing, biodiesel fuel and light rail. As a consequence, we identified three-stage niche strategy that consists of niche creation, niche management and niche extension as a common tendency among the six cases.

Key Words: *Alternative technologies, Lock-in, Niche Strategy, Car sharing, Biodiesel fuel, Light Rail Transit*