

# 資源と資源利用能力に着目した 活動機会の確保手段と規定要因に関する研究

小林 晴香<sup>1</sup>・田中 詢紀<sup>2</sup>・四辻 裕文<sup>3</sup>・喜多 秀行<sup>4</sup>

<sup>1</sup>学生会員 学(工) 神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻(〒657-8501兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1)  
E-mail:142t128t@stu.kobe-u.ac.jp

<sup>2</sup>学生会員 学(工) 神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻(〒657-8501兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1)  
E-mail:132t117t@stu.kobe-u.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 博(工) 神戸大学自然科学系先端融合研究環(〒657-8501兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1)  
E-mail:yotsutsuji@people.kobe-u.ac.jp

<sup>4</sup>正会員 工博 神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻(〒657-8501兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1)  
E-mail:kita@crystal.kobe-u.ac.jp

居住地と商店や医療施設といった活動拠点が離れていることにより、買物や診療などの活動ができない人が存在する。自由に移動する手段を持っていない人には、通常公共交通などの移動の手段を提供することによりその解消が図られているが、身体能力などの制約により公共交通を十分使えない人にとっては、移動の手段を提供するだけでは、活動が行うことができない可能性がある。高齢者のこのような人々には、公共交通サービスだけでなく、生活支援サービスを組み合わせた、包括的支援方策の提供が必要である。そこで、本研究では包括的支援方策検討のために、高齢者の身体能力や個人の所有している資源に着目し、生活支援サービスや公共交通サービス、利用交通手段をどのような人が利用しているのかを明らかにした。

**Key Words :** Resources, resources utilizing abilities, success tree analysis

## 1. はじめに

人々が生活を営む上では、買物や診療といった日常に必要な活動の機会を得る必要がある。しかし、過疎地域では居住地から商店・医療施設が中心地に集積立地している場合が多く、十分な活動の機会が得られていない人もいる。このような地域に住む人は、活動を行うために長距離移動を強いられることが少なくない。自分で移動する手段を持っていれば長距離移動は可能だが、手段を持たない人にとっては公共交通サービスは生活を営む上で必須のサービスと言える。しかし中には身体能力の制約などにより公共交通サービスを利用することができない人もおり、他のサービスを提供することで活動の機会を保障する必要があると考える。そこで、公共交通サービスだけでなく、生活支援サービスも組み合わせて提供する包括的支援策の検討が重要であると考え。様々な支援サービスの中からどのようなサービスの組み合わせを選択するかを決定するためには、それぞれのサービスがどのような人に有効であるのかを明らかにする必要がある。

包括的な支援策の提供に関する研究として、岸野ら<sup>1)</sup>は、過疎地域における高齢者の買い物と受診の活動機会に着目し、実態把握のためのアンケート調査を行い、その中で、買い物の機会が確保するためには生活交通サービスを提供するだけでなく、生活支援サービスなどを含めた包括的な対応が必要であることを傍証している。

しかし、その実態や、どのように組み合わせて提供すればよいか、地域社会がどのような体制をしておけばいいのか、については研究の蓄積があまりない。

そこで、本研究では個人の外出能力や所有している資源に着目し、活動機会の獲得方法との関係を明らかにする。

## 2. 本研究の考え方

生活に必要な活動ができることを「活動機会の獲得」と呼ぶ。活動機会を獲得するために用いる方法を活動機会の獲得方法と呼ぶ。例えば、買物を行うためには、自分が商店まで移動する方法や、移動販売、宅配サービス

などを利用する方法がある。車を運転して買物に行く場合、車を所持している必要がある。このように活動機会の獲得方法を利用する際に所持している必要があるものを「資源」と呼ぶ。また、車を運転する際には運転する能力が必要である。運転免許を所持していれば、視力や聴力、運動能力など運転に必要な能力を所持しているとみなされる。また、長距離を移動する場合には、長時間座席に座ってられる、などの能力が必要であると考えられる。このような活動機会の獲得方法を利用する際に必要となる能力を「資源利用能力」と呼ぶ。資源は外部から与えられるものであり、資源利用能力は外部から与えられないものであるとする。本研究では、ある資源と資源利用能力の組み合わせを所持することで、ある獲得方法や交通手段を用いることができるようになり、獲得方法を介して、活動機会が獲得できると考えられる。

同様の考え方として、セン2)の潜在能力アプローチがある。センは、財がもつ特性を用いて人に対してなすことである「機能」に着目し、人が実行可能となる機能の集合を潜在能力と呼び、潜在能力の平等を評価する潜在能力アプローチを提案している。機能とは、人の福祉を表す人の様々な状態(~であること)や行動(~できること)を指し、活動機会と同義であると考えられる。これは、個人が利用可能な資源と資源利用能力のもとで実行可能となるとしている。

これらの考え方を踏まえ、本研究での活動機会の獲得の考え方を図1に示す。資源と資源利用能力の組み合わせよりサブ機能が獲得できるとし、サブ機能を用いることで機能が獲得され则认为する。本研究ではサブ機能とは本研究では活動機会の獲得方法のことを指す。機能とは人の福祉を表す人の様々な状態や行動を指し、本研究では活動機会と同義であるとする。

活動機会の獲得方法は、獲得方法ごとに必要となる資源、資源利用能力は異なる。様々な支援サービスの組み合わせを検討するためには、獲得方法ごとに必要となる資源と資源利用能力を明らかにし、その組み合わせから住民に合ったサービスを選択することが望ましいと考える。

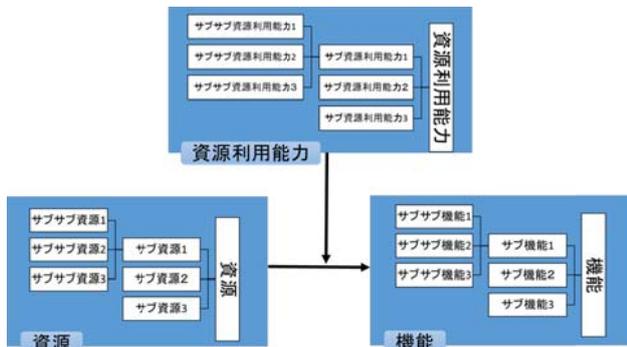


図1 活動機会獲得フロー

そこで本研究では、個人ごとの活動機会の獲得方法とそれに必要な資源、資源利用能力の組み合わせを明らかにし、またその結果をもとに活動機会の維持・創出ができるような支援策の整理を行う。

### 3. 分析手法

「買物を行うことができる」という活動機会獲得のために用いる獲得方法と、資源と資源利用能力との関係を明らかにするために、サクセスツリーアナリシス(STA)を用いた。STAとは、頂上の成功事象とその構成要因となる基本事象との関連をサクセスツリーという基本事象のAND/ORで表現した樹形図とブール代数論理とによって解析する方法である。

サクセスツリーの例を図2に示す。成功して欲しい事象をサクセスツリーの最上位に置き、トップ事象Xとする。次にトップ事象Xは3つの事象C1, C2, C3のいずれかが獲得できれば成り立つとすると、事象Xと事象C1, C2, C3の間にORゲートを置く。事象C1は事象B1, 事象B2どちらも獲得できなければ成り立たない事象とすると、事象C1と事象B1, 事象B2の間にANDゲートを置く。このように、関係のある上位事象と下位事象の間にAND/ORゲートを置き、サクセスツリーを構築していく。

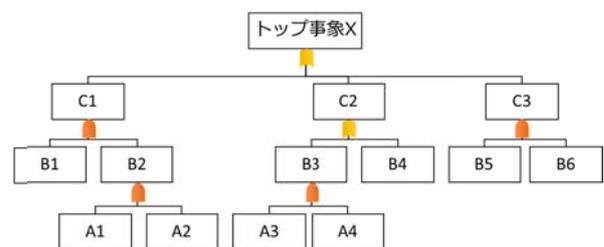


図2 サクセスツリーの構成

また構築したサクセスツリーの、トップ事象獲得可否について定式化を行う。ANDゲートは積で表し、ORゲートは和で表現する。図2のサクセスツリー例について定式化を行うと、式(1)のようになる。ブール代数論理を用いると、ANDゲートは、全ての入力値が1である場合に1を出力し、1つでも入力が0であれば0を出力する。ORゲートでは入力値の1つでも1がある場合は、1を出力する。

$$\begin{aligned}
 X &= C_1 + C_2 + C_3 \\
 &= (B_1 \cdot B_2) + (B_3 + B_4) + (B_5 \cdot B_6) \\
 &= \{B_1 \cdot (A_1 \cdot A_2)\} + \{(A_3 \cdot A_4) + B_4\} \\
 &\quad + (B_5 \cdot B_6)
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

本研究では、実態調査結果を用いてサクセスツリーを構築する。「買物を行うことができる」ことをトップ事象とし、サブ機能、交通手段、資源や資源利用能力を下位事象とする。交通手段は、サブ機能を構成する要素であるとし、資源と資源利用能力の組み合わせで決定するものであるとする。サブ機能はそれぞれ、サブ機能1：自分で買物に行く、サブ機能2：誰かと一緒に行く、サブ機能3：代わりに買いに行ってもらい、サブ機能4：移動販売を利用する、サブ機能5：宅配サービスを利用する、とした。また対象とする交通手段は、徒歩、タクシー、バス、車を運転する、車を運転してもらい、こととした。

サクセスツリーを構築するため、論理記号の種々の組み合わせに対して頂上事象の生起の有無を推計し、実際の活動データとの適中率を求める。

まず、サクセスツリーを構築する上で、必要だと考える資源と資源利用能力、交通手段をANDゲートで結びけると仮定する。また交通手段はサブ機能を場合分けしたものであると考え、「サブ機能」という事象と、「交通手段」という事象の間にORゲートを暫定的に置き、サブ機能獲得に関するサクセスツリーとする。暫定的に置いた論理記号の組み合わせが妥当かどうかを、論理記号の組み合わせを変更し推計を行い実際のデータとの適中率を比較することで明らかにする。

適中率の算出方法として、推計値が $i$ で、実際のデータ

が $j$ だった場合のデータ数を $n_{ij}$ とする。適中率 $\delta$ を、式(2)で求める。適中率の高かった論理記号の組み合わせをサクセスツリーにおける論理記号の組み合わせとして採用する。

$$\delta = \frac{n_{11} + n_{00}}{n_{11} + n_{10} + n_{01} + n_{00}} \quad (2)$$

#### 4. 分析対象地域と分析データ

##### (1) 分析対象地域とアンケート調査概要

本研究では、兵庫県三木市を対象に、アンケート調査を実施している。

本研究で対象とする地域は、過疎化・高齢化が進み、移動が困難な人への対応を求められている地域で、また施策として移動販売車などの生活支援サービスの提供も行われている地域である。以上の要件を考慮に入れ、兵庫県三木市を調査対象地域とした。

アンケート調査はPT調査と、生活実態調査の2つが実施された。まず三木市で実施されたPT調査において、「交通や生活などに関するアンケート調査にご協力いた

だけの」と回答された方に、追加調査として生活実態調査を行った。アンケート調査の概要を表1に示す。

表1 アンケート調査概要

項目	概要	
調査名	PT調査	三木市生活実態調査
調査対象地域	兵庫県三木市	兵庫県三木市
配布・回収方法	無作為抽出後、郵送配布し、郵送回収した。	PT調査で生活実態調査に協力してもよいと答えた方に郵送配布し、郵送回収した。
調査時期	2014年9月7日、9月9日	2014年11月
調査項目	性別 年齢	日常の買物行動
	運転免許の有無	移動販売や宅配サービスの利用の有無
	日常的に使うことができる自動車など	利用交通手段、利用商店
	交通行動	身体能力

##### (2) 資源や資源利用能力に関する説問

資源利用能力については、外出能力としては、生活機能の評価を行うための指標である、老研式活動能力指標に基づいた設問を設けた。加えて、歩行能力を問う設問と、インターネットの利用可能かどうかを設問とした。また、バス・電車の利用に関する設問も設けた。

資源については、PT調査において、日常的に使うことができる自動車や自転車・バイクの有無の設問を設けている。PT調査と生活実態調査で得られたデータは、関連付けられるように、通し番号を付けた。

得られたサンプルのうち、資源や資源利用能力に関する項目全てに記載があったものを有効回答とし、そのうち60歳以上の高齢者702人をサンプルとして分析を行った。

#### 5. 分析結果

##### (1) 得られた構造と現象説明力

サブ機能1を獲得する方法として、個人で移動する方法と、公共交通サービスを利用する方法とに場合分けできる。個人で移動する方法として徒歩、自転車・バイクを利用、車を運転の3つの方法に場合分けできる。公共交通サービスはバスとタクシーに分けられる。5つの交通手段について、それぞれ必要と考えられる資源、資源利用能力をANDゲートを置く。交通手段ごとにANDゲートとORゲートを変更した際の適中率を比較すると、全ての交通手段において、資源と資源利用能力との間にはANDゲートの方が適中率が高かった。さらに交通手段とサブ機能間にはORゲートを置いた場合の方が適中率が高かった。

これらを図化したものを図3に示す。また、次に構築したサブ機能1に関するサクセスツリーにおいて、サブ機能1の獲得可否について以下のように定式化した。



図3 サクセスツリー(サブ機能1)

$$b_1 = (x_7 \cdot u_6 + x_5 \cdot x_6 \cdot u_4 + x_1 \cdot u_1) + (x_3 \cdot u_2 \cdot u_3 + x_4 \cdot u_3 \cdot u_6) \quad (1)$$

$$b_1 = \begin{cases} 1(\text{サブ機能1を利用できる}) \\ 0(\text{サブ機能1を利用できない}) \end{cases}$$

$x_1$ :自由に使える車の有無,  $x_3$ :歩行可能な場所にバス停の有無,  $x_4$ :タクシー会社の有無,  $x_5$ :自由に使える自転車の有無,  $x_6$ :自宅から中距離に商店の有無,  $x_7$ :自宅から短距離に商店の有無,  $u_1$ :運転免許の有無,  $u_2$ :バス停までの歩行,  $u_3$ :バスに乗る,  $u_4$ :自転車に乗る,  $u_5$ :歩行能力,  $u_6$ :電話・インターネットが利用できる

他のサブ機能についても同様にサクセスツリーを構築し、全てのサブ機能を足し合わせることで、「買物を行う」ことを示すサクセスツリーとした。サブ機能2, 3, 4, 5のサクセスツリーを図3～図7に示す。また、同様にそれぞれのサブ機能の獲得可否について定式化を行うと、式(3)～(6)のようになった。

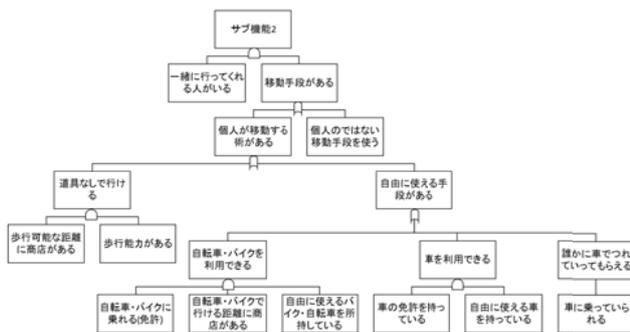


図4 サクセスツリー(サブ機能2)

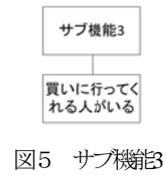


図5 サブ機能3

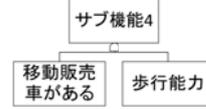


図6 サブ機能4

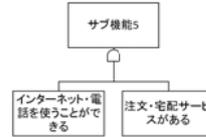


図7 サブ機能5

$$b_2 = x_2 \cdot \{(x_7 \cdot u_6 + x_5 \cdot x_6 \cdot u_4 + x_1 \cdot u_1) + (x_3 \cdot u_2 \cdot u_3 + x_4 \cdot u_3 \cdot u_6)\} \quad (3)$$

$$b_3 = x_2 \quad (4)$$

$$b_4 = x_8 \cdot u_5 \quad (5)$$

$$b_5 = x_9 \cdot u_6 \quad (6)$$

$x_2$ :支援者の有無,  $x_8$ :移動販売車の有無,  $x_9$ :宅配サービスの有無

## (2) 既往研究との比較分析

次に、谷本ら<sup>3)</sup>によるイベントツリーをサクセスツリーに再構築しなおしたものを図8に示す。谷本らは、高齢者の生活機能を確保するための多様な手段を列挙し、それらの組み合わせによって生活機能を損なう高齢者が地域にどれほどいるのかを定量的に明らかにする方法論を、イベントツリー解析を援用して構築している。もとより、作成の意図が異なるため単純な比較に意味があるわけではなく、また、本研究で構築したサクセスツリーも、谷本らによるイベントツリーも、「買物を行うこと」という事象のために、個人の身体能力や資源に着目しているが、対象としている要素に違いがある。

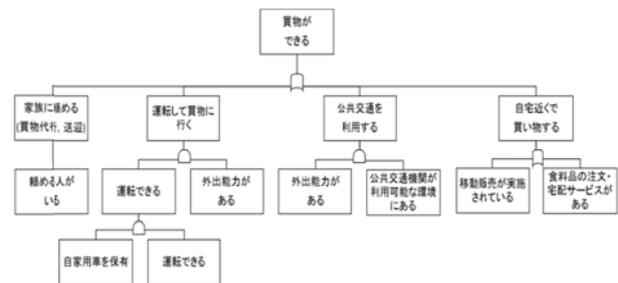


図8 谷本らのイベントツリー

次に、決定したサクセスツリーとイベントツリーでも同様に、それぞれの適中率をサブ機能ごとに比較する。なお、サブ機能3はどちらのツリーでも同じ要素のみで説明しているため、比較には用いなかった。結果は表2に示す。どのサブ機能においても、サクセスツリーの方が高い適中率を示しているが、これは、構築の目的が異なり、それが故に設定した階層数や要素の数などが異なるためと考えられる。

表2 サクセスツリーとイベントツリーの比較

	適中率	
	サクセスツリー	イベントツリー
サブ機能1	0.83	0.79
サブ機能2	0.58	0.57
サブ機能4	0.15	0.06
サブ機能5	0.32	0.27

### (3) 政策への利用に向けて

サブ機能1やサブ機能2を獲得する際に用いられる交通手段は、今回提案したサクセスツリーより、資源と資源利用能力の組み合わせにより異なることが明らかになった。

提案したサクセスツリーより、資源利用能力を補う資源を提供する支援策を考える。例えば、歩行能力を失った場合には、徒歩で買物に行くことや、移動販売車を利用することができなくなることがツリーから分かる。またバス停まで歩行することも同様にできなくなると考えると、バスサービスも利用不可能になる。この場合、歩行を補助する資源を提供できれば、再び徒歩で買物に行くことや移動販売車を利用すること、バスサービスを利用することが可能になる可能性がある。歩行を補助する支援策として、杖や歩行器などといった歩行補助具の提供などが挙げられる。歩行能力が軽度の損失ならば、シルバーカーの提供も有効であると言える。

また、バスに乗ることができる能力を失った場合には、バスを利用することや、車を運転してもらって買物に行くことができないことがサクセスツリーから分かる。この資源利用能力を補う支援策として、例えばバスサービスについて、近年では乗降しやすいようにノンステップバスの導入がなされてきたが、人の手によるバスの乗り降り支援も近年行われるようになってきた。バスの乗り降り支援も、バスに乗る能力を補う資源であると考えることができる。

このような、その他の資源利用能力について補えるような資源を提供する支援と、バスや移動販売車など、資源そのものをさらに充足させる支援とを組み合わせることが可能であると考ええる。

本来ならば、資源として、バスやタクシーの利用料

金なども資源として捉え、活動機会獲得方法を用いる際に考えるべき要素ではあるが、今回は提供されているサービスの有無や資源利用能力の有無のみに着目した。利用料金をサクセスツリーに組み込むことが出来れば予算も考慮したサクセスツリーの構築も可能であると考ええる。

## 6. おわりに

構築したサクセスツリーにより、交通手段やサブ機能は資源と資源利用能力の組み合わせにより異なることが明らかとなった。また構築したツリーから、資源利用能力の不足や欠如を補う資源を提供する支援策を考えることができる。このような、資源利用能力を補う資源を提供する支援と、バスや移動販売車など資源そのものをさらに充足させる支援と適切に組み合わせることが必要であると考ええる。

今後の課題として、1つの活動機会に関して、どのような獲得方法を利用しても活動機会獲得の水準は一定としているが、実際には活動機会の獲得水準は異なっている可能性があり、獲得方法ごとの活動機会の獲得水準の違いも考慮に入れる必要があると考える。構築したサクセスツリーで用いた資源利用能力は全て、所持しているかどうかのみを考えた。しかし実際には外出能力などは人によってばらつきがあり、ばらつきによって、活動機会の獲得方法に差異が生じる可能性があり、今後資源利用能力の程度なども考慮に入れる必要があると考える。

**謝辞：**本研究のデータ収集に際しては、三木市市長室政策課（当時）および(株)岸野都市交通計画コンサルタントの協力を得た。記して謝意を表す。なお、本研究は、文部科学省科学研究費補助金基盤研究(A)（課題番号：25249071）の一部として実施したものである。併せて謝意を表したい。

### 参考文献

- 1) 岸野啓一、喜多秀行、越智達也、四辻裕文：過疎地域における活動機会の獲得方法に関する基礎的分析、第31回交通工学研究発表会論文集、pp.393-398、2011。
- 2) Sen.A.K：Commodities and Capabilities、Amsterdam、North-Holland、1985。（鈴木興太郎訳：福祉の経済学—財と潜在能力、岩波書店、1998。
- 3) 谷本圭志、松島充洸：高齢者の容態に着目した生活機能の確保手段に関する分析、土木計画学研究・講演集、CD-ROM、Vol.43、2011。

(2015.4.24受付)