

# 活動機会に着目した公共交通サービス選択のための規範モデル

辻 皓平<sup>1</sup>・薦田 悟<sup>2</sup>・喜多 秀行<sup>3</sup>・四辻 裕文<sup>4</sup>

<sup>1</sup>正会員 京阪ホールディングス株式会社 (〒540-6591 大阪市中央区大手前1丁目7番31号)

E-mail: tsuji.t35@gmail.com

<sup>2</sup>学生会員 神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻 (〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1)

E-mail: 168t116t@stu.kobe-u.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻 (〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1)

E-mail: kita@crystal.kobe-u.ac.jp

<sup>4</sup>正会員 神戸大学自然科学系先端融合研究環 (〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1)

E-mail: yotsutsuji@people.kobe-u.ac.jp

公共交通計画の策定に際しては、「活動機会の保障とそのため負担との組合せ」を「住民が選択する」ことが重要である。先行研究では、住民の活動機会を保障し得る公共交通サービスを住民が適切に選択できるように、地域社会が公共交通計画を策定するためのモデルを構築している。しかし、複数住民の活動機会の大きさに着目した社会的評価のプロセスは必ずしも明確に示されていない。本研究では、先行研究のモデルを拡張し、政策代替案を適切に選ぶ社会的評価を形成するための規範的なモデルを構築する。具体的には、潜在能力アプローチにおける「機能」という客観的な指標に着目し、機能の集合を潜在能力としてこれを評価する。機能とは人の様々な状態（～であること）や行動（～できること）を指し、これは本研究における活動機会と対応するものと考え、各政策代替案の下で得られる複数住民の潜在能力を評価することで、政策を順序づける社会的評価を形成する。

**Key Words** : Local Transport Plan, Social Choice, Capability Approach, Level of Public Service, Cost Allocation

## 1. はじめに

公共交通計画の策定に際しては、「活動機会の保障とそのため負担との組合せ」を「住民が選択する」という考え方を基本とする<sup>1)</sup>。喜多ら<sup>2)</sup>は、住民の活動機会を保障し得る公共交通サービスを住民が適切に選択できるように、地域社会が公共交通計画を策定するためのモデルを構築している。

しかし、複数住民の活動機会の大きさに着目した社会的評価のプロセスは必ずしも明確に示されていない。本研究では、喜多ら<sup>2)</sup>のモデルを拡張し、政策代替案を適切に選ぶ社会的評価を形成するための規範モデルを構築する。

## 2. 本研究の枠組み

本研究では潜在能力アプローチ<sup>3)</sup>を採用する。「機能」という客観的な指標に着目し、機能の集合を潜在能力と

してこれを評価する。機能とは人の様々な状態（～であること）や行動（～できること）を指し、これは本研究における活動機会と同義であると考え、その達成水準は「資源」と「資源利用能力」により規定される。

個々人の資源利用能力には差異があるため、利用できる資源も異なり、達成される機能の種類や達成される程度が異なる。

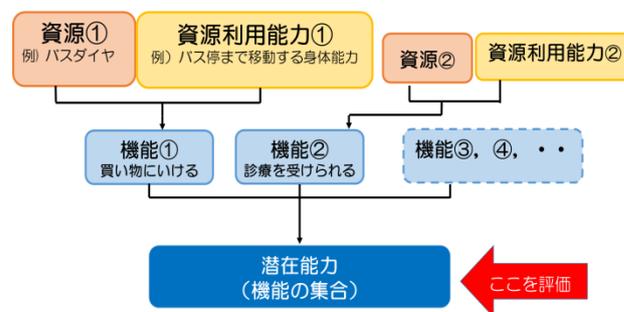


図-1 資源・資源利用能力と機能

本研究では、各政策代替案の下で得られる複数住民の潜在能力を評価することで、政策を順序づける社会的評

価を形成する。

### 3. 政策評価モデル

#### (1) 対象とする社会

本研究の対象は、公共交通サービス水準が低い過疎地域とする。住民は2つの機能を達成するものとし、公共交通サービスを利用して行う活動を機能1、その他のサービスを利用して行う活動を機能2とする。公共交通サービスを共同消費財、その他サービスを私的財と呼ぶ。

ここでは個人 1、個人 2 の 2 人のみから構成される社会を想定する。個人は自らの予算を、共同消費財と私的財の生産費用に配分する。このとき、共同消費財の生産費用は住民が費用を共同で負担するものとするが、私的財は個人で生産する。

共同消費財と私的財は潜在能力アプローチにおける資源と考える。ここで、機能 1 の達成度は、共同消費財と共同消費財に関する資源利用能力により規定され、機能 2 の達成度は、私的財と私的財に関する資源利用能力によって規定されるものとする。

#### (2) 潜在能力の定式化

個人  $i(i=1,2)$  はそれぞれの予算  $I^i$  を私的財費用  $c_c^i$  と共同消費財費用  $c_g^i$  に配分する。

$$c_c^i + c_g^i = I^i \quad (1)$$

共同消費財は各人が共同で生産するため、共同消費財総費用  $C_g$  は各人の共同消費財費用の和である。個人  $i$  の共同消費財総費用の負担率を  $\delta^i$  とする。

$$C_g = c_g^1 + c_g^2 \quad (2)$$

$$c_g^i = \delta^i \cdot C_g \quad (3)$$

私的財費用  $c_c^i$  は予算から共同消費財費用を引いたものである。

$$c_c^i = I^i - \delta^i \cdot C_g \quad (4)$$

このとき共同消費財総費用  $C_g$  の取りうる範囲は

$$0 \leq C_g \leq \min\left(\frac{I^1}{\delta^1}, \frac{I^2}{1-\delta^1}\right) \quad (5)$$

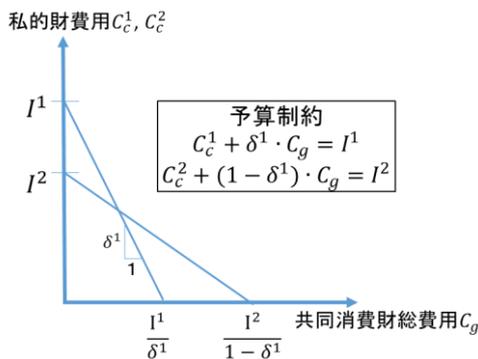


図-2 個人 1,2 の予算制約式

また、共同消費財総費用  $C_g$  と個人  $i$  の私的財費用  $c_c^i$  は、それぞれの生産量  $x_g$ 、 $x_c^i$  に依存する。 $C_g(x_g)$  を共同消費財の費用関数、 $C_c(x_c^i)$  を私的財の費用関数とすると、各生産量はその逆関数を用いて以下の式で表される。

$$x_g = C_g^{-1}(C_g) \quad (6)$$

$$x_c^i = C_c^{-1}(c_c^i) \quad (7)$$

このとき共同消費財生産量  $x_g$  の取りうる領域は

$$0 \leq x_g \leq \min\left(C_g^{-1}\left(\frac{I^1}{\delta^1}\right), C_g^{-1}\left(\frac{I^2}{1-\delta^1}\right)\right) \quad (8)$$

生産可能な 2 財の組み合わせを軌跡として描いたものが生産可能性フロンティアである。

個人  $i$  の生産可能性フロンティア  $F_p^i$  は図 3 のようになる。

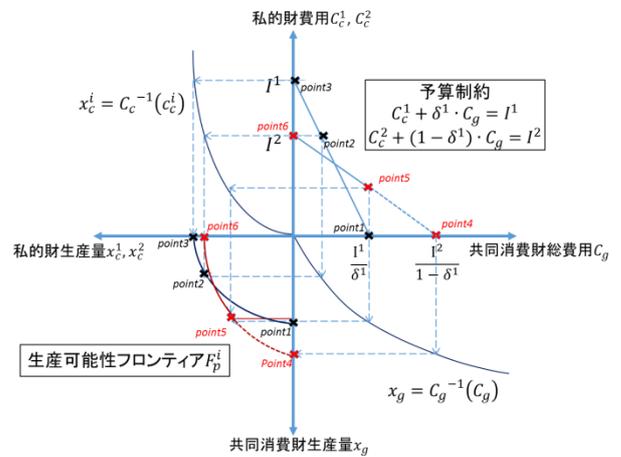


図-3 個人 1,2 の生産可能性フロンティア

次に共同消費財生産量と私的財生産量を機能の達成度に変換する。共同消費財生産量  $x_g$  と共同消費財総費用の支払率  $\delta^i$  が決まると、私的財生産量  $x_c^i$  が求まる。

個人  $i$  の機能 1 の達成度  $f^{i1}$  は、個人  $i$  の共同消費財に関する資源利用能力  $a_g^i$  と共同消費財生産量  $x_g$  によって規定され、個人  $i$  の機能 2 の達成度  $f^{i2}$  は、私的財生産量  $x_c^i$ 、私的財に関する資源利用能力  $a_c^i$  によって規定される。機能 1 の達成度関数、機能 2 の達成度関数は以下のように定義する。

$$f^{i1} = f^{i1}(a_g^i, x_g) \quad (9)$$

$$f^{i2} = f^{i2}(a_c^i, x_c^i(x_g, \delta^i)) \quad (10)$$

達成可能な 2 つの機能の達成度の組み合わせの軌跡を潜在能力フロンティアと呼ぶ。個人 1, 2 の潜在能力フロンティア  $F_c^i$  は以下のように描かれる。

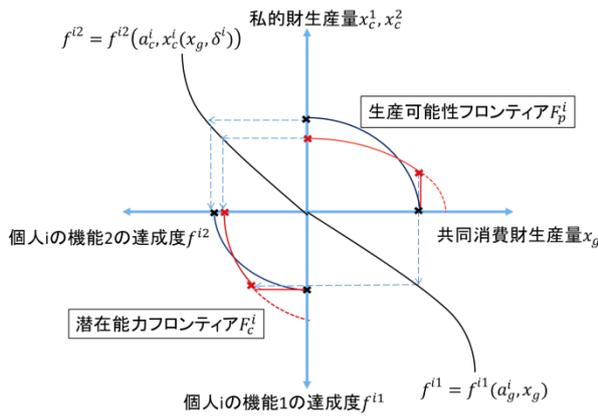


図-4 潜在能力フロンティア

次に、式(8)を満たすある任意の共同消費財生産量を  $x_g'$ 、個人  $i$  の共同消費財総費用の支払い率を  $\delta^{i'}$  とする。この組み合わせ  $(x_g', \delta^{i'})$  が決まると、個人  $i$  の機能  $k$  の達成度の組み合わせ  $(f^{11'}, f^{12'}, f^{21'}, f^{22'})$  が一意に定まる。本研究では組み合わせ  $(x_g', \delta^{i'})$  を政策と捉える。政策の下で求まる機能の達成度の組み合わせを評価することで、複数の政策代替案を序列づける。

次節では、社会的関係関数と格差原理を用いて、個人  $i$  の機能  $k$  の達成度の組み合わせ集合  $F^{ik'} = (f^{11'}, f^{12'}, f^{21'}, f^{22'})$  から、適切な組み合わせを選ぶ方法を述べる。

### (3) 潜在能力の評価法

以下では、社会的関係関数<sup>5)</sup>と格差原理<sup>6)</sup>を用い、政策代替案の下で得られる個人  $i(i=1,2)$  の機能  $k(k=1,2)$  の達成度の組み合わせ  $(f^{11}, f^{12}, f^{21}, f^{22})$  を評価する。



図-5 社会的評価を形成する枠組み

まず、Gotoh and Yoshihara<sup>5)</sup>に基づき、社会的関係関数の考え方を説明する。社会的関係関数とは、各政策下における「最も不遇な個人」を特定し、その個人の潜在能力と基本的潜在能力を比較することで政策代替案を序列付ける手続きである。ここで基本的潜在能力とは、社会が最低限保障すべき潜在能力の水準とされる。また、「最も不遇な個人」とは、ある政策の下で他のいかなる個人の潜在能力をも優越することのない潜在能力をもつ者である。

ある政策  $x$  の下で実現する個人  $i$  の潜在能力を  $C_i(x)$  で

表す。  $C_i(\cdot)$  は、代替的な政策を個人  $i$  の潜在能力に変換する「潜在能力関数」であり、  $C_i(x)$  は政策  $x$  下の個人  $i$  の機能 1 の達成度  $f^{i1x}$  と機能 2 の達成度  $f^{i2x}$  の組み合わせとして表される。

$$C_i(x) = (f^{i1x}, f^{i2x}) \quad (11)$$

各政策下で個人間の潜在能力を比較し、最も不遇な個人を特定する。個々人の潜在能力は反射性と推移性を満たすが必ずしも完備性を満たさない序数的な二項関係 ( $\succeq$ ) の形式で査定されるとする。

2つの潜在能力の関係性を表す二項関係  $\succ$  および  $\succeq$  の考え方を、個人  $i$  に着目して説明する。ある政策  $x$  下の個人  $i$  の機能  $k$  の達成度を  $f^{ikx}$ 、政策  $y$  下のそれを  $f^{iky}$  とする。

- ①  $f^{i1x} > f^{i1y}$ 、かつ  $f^{i2x} > f^{i2y}$  である場合、  $C_i(x) > C_i(y)$ 。
- ②  $f^{i1x} > f^{i1y}$  かつ  $f^{i2x} < f^{i2y}$ 、または、  $f^{i1x} < f^{i1y}$  かつ  $f^{i2x} > f^{i2y}$  である場合、  $C_i(x) \succeq C_i(y)$  であり、かつ  $C_i(x) \preceq C_i(y)$ 。

個人  $ij$  の集合を  $N$  で表すと政策  $x$  下の最も不遇な個人の集合  $L$  は以下の式で定義される。

$$L(x; \succeq) \equiv \{i \in N \mid \nexists j \in N: C_i(x) > C_j(x)\} \quad (12)$$

次に、最も不遇な個人の潜在能力と基本的潜在能力を比較する。本研究では、機能毎に地域社会が最低限保障すべき水準があるものとし、その組み合わせを「基本的潜在能力」と考える。基本的潜在能力が保障する機能  $k$  の達成度を  $f_0^k$  としたとき基本的潜在能力  $BC$  は以下の式で表される。

$$BC = (f_0^1, f_0^2) \quad (13)$$

最も不遇な個人の潜在能力と基本的潜在能力の比較に関しても、二項関係 ( $\succeq$ ) の形式で査定される。各政策代替案で最も不遇な個人の潜在能力と基本的潜在能力の二項関係により、政策は序列付けられる。

このような代替的な政策を序列づける社会的評価を形成するための条件は、①基本的潜在能力条件、②限定された単調性条件、③リフレイン条件である。これらの条件により、社会における異なる政策  $x, y$  間の評価の二項関係  $(\cdot R \cdot; \cdot P \cdot; \cdot I \cdot)$  は次のように表される。

「 $x$  と  $y$  は少なくとも同じくらい正義に適っている」 ( $xRy$ )、「 $x$  は  $y$  より正義に適っている」 ( $xPy: xRy$  であり、かつ  $yRx$  でない)、「 $x$  と  $y$  は同じくらい正義に適っている」 ( $xIy: xRy$  であり、かつ  $yRx$ )。

各条件について以下に示す。

- ① 基本的潜在能力条件  
 $x, y$  について、A), C), D), のいずれか一つが成立するとき  $xRy$  が成立し、B), C), D), のいずれか一つが成立するとき  $xPy$  が成立する。

A) 全ての  $i \in L(x; \succeq)$  について、  $C_i(x) \succeq BC$  であり、

かつ、全ての  $j \in L(y; \geq)$  について  $BC \geq C_j(y)$ .

- B) (Aのもとで) 全ての  $i \in L(x; \geq)$  について、  
 $C_i(x) > BC$ , または、全ての  $j \in L(y; \geq)$  について  
 $BC > C_j(y)$ .
- C) 全ての  $i \in L(x; \geq)$  について、 $C_i(x) \geq BC$  であり、  
 いくつかの  $j \in L(y; \geq)$  について  $[BC \geq C_j(y)]$  でも  
 $[BC \leq C_j(y)]$  でもない.
- D) いくつかの  $i \in L(x; \geq)$  について、 $[BC \geq C_i(x)]$  でも  
 $[BC \leq C_i(x)]$  でもなく、全ての  $j \in L(y; \geq)$  について  
 $BC > C_j(y)$ .

② 限定された単調性条件

$x, y$  について、E) が成立し、かつ、全ての  $i \in L(x; \geq)$  と全ての  $j \in L(y; \geq)$  について、 $C_i(x) \geq C_j(y)$  が成立するとき、 $xRy$ .

$x, y$  について、E) が成立し、かつ、全ての  $i \in L(x; \geq)$  と全ての  $j \in L(y; \geq)$  について、 $C_i(x) > C_j(y)$  が成立するとき、 $xPy$ .

- E) 全ての  $i \in L_c(x; \geq)$  について、 $BC > C_i(x)$  であり、全ての  $j \in L(y; \geq)$  について、 $BC > C_j(y)$ .

③ リフレイン条件

F) のとき、 $xNRy$

- F) 全ての  $i \in L(x; \geq)$  について、 $C_i(x) > BC$  であり、全ての  $j \in L(y; \geq)$  について、 $C_j(y) > BC$

ただし、社会的関係関数のみに依拠する方法では、政策(代替案)を整合的に(完備的ではないものの、推移的に)評価できるものの、最適な政策が一意に定まるとは限らない。社会的関係関数の考え方によると、選ばれた政策の集合の要素をさらに序列付ける必要はないとされるが、現実には実施される政策をひとつに絞り込む必要がある。そのため、本研究では、さらに格差原理を用いてより適切な政策を選択する方法を提案する。

格差原理<sup>9)</sup>は最も不遇な人の便益を最大化する政策が望ましいとする考え方である。本研究では格差原理の考え方に基づき、社会構成員の潜在能力が基本的潜在能力を下回る場合、それらの乖離が最も小さくなる政策が最適であるという基準を導入する。すなわち、基本的潜在能力を最も満たさない者の潜在能力を最大化する政策をとるという考え方である。

上記の基準の具体的な考え方を以下に示す。

「ある政策  $x$  下における個人  $i(i=1,2)$  の機能  $k(k=1,2)$  の達成度  $f^{ikx}$  のうち、機能  $k$  に関する基本的潜在能力  $f_0^k$  との乖離が最も大きい個人  $i$ ・機能  $k$  の組み合わせ」を特定し、その乖離を最小化するような政策を選ぶ。ある政策  $x$  における個人  $i$  の機能  $k$  の達成度  $f^{ikx}$  と、機能  $k$  に関する基本的潜在能力  $f_0^k$  の差を  $r^{ikx}$  とする。この差を「基本的潜在能力との乖離」と呼ぶ。なお、 $f_0^k$  の値は個人間、政策間では共通である。 $r^{ikx}$  は以下の式で表される。

$$r^{ikx} = f_0^k - f^{ikx} \quad (14)$$

ある政策  $x$  下において、基本的潜在能力との乖離  $r^{ikx}$  の最大値  $r^x$  を求める。

$$r^x = \max_{i(i=1,2)} ( \max_{k(k=1,2)} (r^{ikx}) ) \quad (15)$$

このとき、 $r^x$  が最も小さくなる政策、すなわち社会的関係関数により絞り込まれた政策が最適な政策  $x^*$  と考える。 $X$  は存在する政策の集合を表す。

$$x^* = \arg \min_x (r^x | x \in X) \quad (16)$$

4. 数値分析

本章では前章で示したモデルを用いて適切な政策(共同消費財生産量と支払い率の組み合わせ)を選べることを示すために数値分析を行う。

本研究の対象は、公共交通サービス水準が低い過疎地域である。公共交通計画を策定する際、住民は負担する費用を考慮しながら公共交通サービス水準を選択する。

個人は自らの予算を、共同消費財と私的財の生産費用に配分する。共同消費財はバスの便数、私的財はバスを利用して向う商店や通信販売で購入する商品と考える。このとき、共同消費財の生産費用は住民が費用を共同で負担するものとするが、私的財は個人で生産する。

共同消費財に関する資源利用能力は個人の外出可能時間、私的財に関する資源利用能力は商品探索能力とする。商品探索能力とは、商店でお買い得品を見つけたり、通販等でより上質な商品を購入する能力である。

ここで、機能 1 の達成度は、共同消費財の生産量と共同消費財に関する資源利用能力により規定される。機能 1 の達成度は「活動場所への行きやすさ」を表すものである。ここでは、活動場所で買い物・医療などに充てる費用はここでは考えない。

機能 2 の達成度は、私的財と私的財に関する資源利用能力を用いた「どの程度の質の活動ができるか」の 2 つで構成されるとする。求めた機能の達成度の組み合わせは潜在能力と考える。

本章では数個の代替案の中から適切な公共交通サービスが選ばれることを示す

(1) 関数形の特定

機能の達成度関数  $f^i$  は、以下のように仮定する。

$$f^{i1} = 1 - \exp\left(-\frac{x_g \cdot a_g^i}{\widetilde{x}_g}\right) \quad (17)$$

$\widetilde{x}_g$  : 機能 1 の達成度が十分であるときの共同消費財の生産量

私的財を用いた機能の達成度についても同様である。

$$f^{i2} = 1 - \exp\left(-\frac{x_c^{ik} \cdot a_c^i}{\widetilde{x}_c}\right) \quad (18)$$

$\widetilde{x}_c$  : 機能 2 の達成度が十分であるときの私的財の生

産量

費用関数は $p_g, p_c$ を財1単位あたりの費用とし、以下のように仮定する。

$$c_g = C_g(x_g) = p_g \cdot x_g \quad (19)$$

$$c_c = C_c(x_c) = p_c \cdot x_c \quad (20)$$

(2) パラメータと代替案の設定

いくつかの代替案を設定し、その下で適切な政策（共同消費財生産量と支払い率の組み合わせ）が選べることを示す。数値設定と代替案の設定は以下のようにした。

表-1 数値分析の設定

予算 $I^1$	10000
予算 $I^2$	10000
資源利用能力( $a_g^1, a_c^1$ )	(0.3,0.3)
資源利用能力( $a_g^2, a_c^2$ )	(0.4,0.4)
達成度が十分であるときの共同消費財の生産量 $\bar{x}_g$	30
機能 k の達成度が十分であるときの私的財の生産量 ( $\bar{x}_c^1, \bar{x}_c^2$ )	(10,10)
共同消費財 1 単位あたりの費用 $p_g$	400
私的財 1 単位あたりの費用 $p_c$	1000

表-2 支払い率の代替案の設定

支払い率代替案 1	$(\delta^1, \delta^2) = (0.3, 0.7)$
支払い率代替案 2	$(\delta^1, \delta^2) = (0.4, 0.6)$

表-3 共同消費財生産量の代替案

共同消費財生産量代替案 1	5
共同消費財生産量代替案 2	10

支払い率代替案と共同消費財生産量代替案の組み合わせが「政策」であると考え、支払い率代替案 1 と共同消費財生産量代替案 1 の組み合わせを政策 $x_a$ 、支払い率代替案 1 と共同消費財生産量代替案 2 の組み合わせを政策 $x_b$ 、支払い率代替案 2 と共同消費財生産量代替案 1 の組み合わせを政策 $x_c$ 、支払い率代替案 2 と共同消費財生産量代替案 2 の組み合わせを政策 $x_d$ と呼ぶこととする。このとき、各政策下における個人 1,2 の潜在能力は表 4 に示す値となった。

表-4 評価結果

個人	政策	潜在能力
1	$x_a$	$C_1(x_a) = (f^{11x_a}, f^{12x_a}) = (0.049, 0.245)$
2	$x_a$	$C_2(x_a) = (f^{21x_a}, f^{22x_a}) = (0.064, 0.291)$
1	$x_b$	$C_1(x_b) = (f^{11x_b}, f^{12x_b}) = (0.095, 0.232)$
2	$x_b$	$C_2(x_b) = (f^{21x_b}, f^{22x_b}) = (0.125, 0.250)$
1	$x_c$	$C_1(x_c) = (f^{11x_c}, f^{12x_c}) = (0.049, 0.241)$
2	$x_c$	$C_2(x_c) = (f^{21x_c}, f^{22x_c}) = (0.064, 0.297)$
1	$x_d$	$C_1(x_d) = (f^{11x_d}, f^{12x_d}) = (0.095, 0.223)$
2	$x_d$	$C_2(x_d) = (f^{21x_d}, f^{22x_d}) = (0.125, 0.262)$

以下、3 章で示したモデルに従って政策を順序づける。まず、各政策下における「最も不遇な人々」を特定する。政策下における最も不遇なものは、他のいかなる個人の潜在能力を優越することのない潜在能力をもつ個人であり、式(12)で定義される。

政策 $x_a$ において、 $f^{21x_a} > f^{11x_a}$ かつ $f^{22x_a} > f^{12x_a}$ であるため、個人 1 が最も不遇な個人である。

政策 $x_b$ において、 $f^{21x_b} > f^{11x_b}$ かつ $f^{22x_b} > f^{12x_b}$ であるため、個人 1 が最も不遇な個人である。

政策 $x_c$ において、 $f^{21x_c} > f^{11x_c}$ かつ $f^{22x_c} > f^{12x_c}$ であるため、個人 1 が最も不遇な個人である。

政策 $x_d$ において、 $f^{21x_d} > f^{11x_d}$ かつ $f^{22x_d} > f^{12x_d}$ であるため、個人 1 が最も不遇な個人である。

次に個人 1 の潜在能力と基本的潜在能力を比較する。

ここでは、基本的潜在能力  $BC$  を以下のように設定し、その下で形成される社会的評価を示す。

$$BC = (f_0^1, f_0^2) = (0.050, 0.250) \quad (21)$$

$f_0^k$  : 最低限保障すべき機能 k の達成度

表 4 より、政策 $x_b$ と政策 $x_d$ では、個人 1 の機能 1 の達成度と機能 2 の達成度の両方が基本的潜在能力( $f_0^1, f_0^2$ )を上回っていることが分かる。また、政策 $x_a$ と政策 $x_c$ では、個人 1 の機能 2 の達成度は基本的潜在能力より大きい、機能 1 の達成度は基本的潜在能力より小さい。

各政策下の個人 1 の機能の達成度の組み合わせと基本的潜在能力の関係を、2 つの潜在能力の関係性を表す二項関係を用いて以下に示す。

$$C_1(x_a) \sim BC$$

$$C_1(x_b) > BC$$

$$C_1(x_c) \sim BC$$

$$C_1(x_d) > BC$$

次に各政策を基本的潜在能力条件、限定された単調性条件、リフレイン条件により順序づける。

政策 $x_a$ と政策 $x_b$ を比較すると、基本的潜在能力-B)より、政策 $x_b$ の方が望ましい。

$$(x_b)P(x_a) \quad (22)$$

政策 $x_a$ と政策 $x_c$ を比較すると、基本的潜在能力-A)より、政策 $x_a$ と政策 $x_c$ は同じくらいと評価される。

$$(x_a)R(x_c) \text{ かつ } (x_c)R(x_a) \quad (23)$$

政策 $x_a$ と政策 $x_d$ を比較すると基本的潜在能力-B)より、政策 $x_d$ は政策 $x_a$ よりも望ましい。

$$(x_d)P(x_a) \quad (24)$$

政策 $x_b$ と政策 $x_c$ を比較すると基本的潜在能力-B)より、政策 $x_b$ は政策 $x_c$ よりも望ましい。

$$(x_b)P(x_c) \quad (25)$$

政策 $x_b$ と政策 $x_d$ を比較すると、リフレイン条件より、順序付けはなされない。

$$(x_b)NR(x_d) \quad (26)$$

政策 $x_c$ と政策 $x_d$ を比較すると、基本的潜在能力-B)よ

り、政策 $x_d$ の方が望ましい。

$$(x_d)P(x_c) \quad (27)$$

以上の手順により政策 $x_b$ と政策 $x_d$ は、政策 $x_a$ と政策 $x_c$ よりも望ましい政策であるという結果となった。

次に格差原理を用いて、絞り込まれた政策 $x_b$ と政策 $x_d$ を比順序づける。

政策 $x_b$ における個人  $i(i=1,2)$ の機能  $k(k=1,2)$ の達成度  $f^{ikx_b}$ のうち、機能  $k$ に関する基本的潜在能力 $f_0^k$ との乖離が最も大きい個人  $i$ ・機能  $k$ の組み合わせを特定する。政策 $x_b$ における個人  $i$ の機能  $k$ の達成度 $f^{ikx_b}$ と、機能  $k$ に関する基本的潜在能力 $f_0^k$ の差 $r^{ikx_b}$ を式(14)より求める。

$$r^{11x_b} = f_0^1 - f^{11x_b} = 0.050 - 0.095 = -0.045 \quad (28)$$

$$r^{12x_b} = f_0^2 - f^{12x_b} = 0.250 - 0.232 = 0.018 \quad (29)$$

$$r^{21x_b} = f_0^1 - f^{21x_b} = 0.050 - 0.125 = -0.075 \quad (30)$$

$$r^{22x_b} = f_0^2 - f^{22x_b} = 0.250 - 0.250 = 0 \quad (31)$$

政策 $x_b$ 下において、BC との乖離 $r^{ikx_b}$ の最大値 $r^{x_b}$ を求める。

$$r^{x_b} = \max_{i(i=1,2)} \left( \max_{k(k=1,2)} (r^{ikx_b}) \right) = 0.018$$

同様に $r^{x_d}$ を求めると以下のようなになる。

$$r^{x_d} = \max_{i(i=1,2)} \left( \max_{k(k=1,2)} (r^{ikx_d}) \right) = 0.027$$

このとき、

$$\arg \min_x (r^x | x \in x_b, x_d) = x_b$$

よって政策 $x_b$ が望ましい政策であるという結果となった。以上のように、限定的な条件ではあるが、本研究のモデルを用いて社会的評価が形成されることを示した。

## 5. おわりに

本研究では複数住民の潜在能力から、公共交通サービスの生産量とそのため住民の費用負担を選択するモデルを構築した。数値分析では、モデルを用いて政策代替案を順序付けられることを示した。今後の課題としては、数値分析は資源、資源利用能力、代替案の設定など、限定された数値設定のもとでしか行っていない。それらの数値設定を変化させ、社会的評価を形成しうるかを確認する必要がある。

謝辞：本研究は科学研究費補助金事業（基盤研究(A)，題番号：25249071，研究代表者：喜多秀行）の一貫として実施したものである。記して謝意を表したい。

## 参考文献

- 1) 財)国際交通安全学会：地域でつくる公共交通計画，2010.
- 2) 喜多秀行，池宮六季，四辻裕文，菅洋子：公共交通のサービス水準と費用負担の選択に関するモデル分析，土木計画学研究・講演集，Vol.49,2014.
- 3) 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.)
- 4) 喜多秀行，四辻裕文，小野祐資，菅洋子，岸野啓一，池宮六季：公共交通サービスを地域社会で選択するための支援手法，土木計画学研究・講演集，Vol.47,2013.
- 5) Gotoh,R.and N.Yoshihara(2013),”Securing basic Well-being for All,”Discussion Paper Series A,591,Institute of Economic Reserch,Hitotsubashi University.
- 6) Rawls, J.: A Theory of Justice, Harvard University Press, 1971.

(2016. 4. 22 受付)