

新国富指標を用いた政策評価モデルの構築と防府市の政策への適用

九州大学 学生会員 本莊佑亮  
九州大学 正会員 馬奈木俊介

1. 背景と目的

日本では、1990 年代以降環境問題や人口減少問題といった将来の世代にも大きく関わる問題がクローズアップされるようになり、「持続可能性」を志向することが人々の豊かさに最もつながると考えられるようになった。それに伴い、日本の各地方自治体は持続可能性を向上させるような政策の立案・実施を行うことが必要となった。

しかし、持続可能性は経済指標として広く用いられている GDP の値で評価することはできない。そこで、持続可能性を正確に評価できる指標として提唱されたのが「新国富指標(Inclusive Wealth Index: IWI)」である(馬奈木, 2018)。GDP がある一定期間に生産された財・サービス(=フロー)の価値を表すのに対し、IWI はこれまでに蓄積されてきたインフラ・人々の健康・自然など GDP では評価できないストックの金銭的価値を表すという違いがある。IWI の値の増加はすなわち持続可能性の向上を意味する。IWI は以下のように 3 つの資本により構成され、その総和が新国富(Inclusive Wealth: IW)である( $IW=PC+HC+NC$ )。

表 1.1 新国富指標(IWI)を構成する 3 つの資本

|   |                            |                         |
|---|----------------------------|-------------------------|
| 1 | 人工資本(Produced Capital: PC) | 公共インフラ、住宅、工場・機械などの金銭的価値 |
| 2 | 人的資本(Human Capital: HC)    | 人々の健康、教育の金銭的価値          |
| 3 | 自然資本(Natural Capital: NC)  | 森林、農地、漁業資源、鉱産資源などの金銭的価値 |

自治体の政策と IWI に関する既存研究の 1 つに、“Inclusive wealth of regions: the case of Japan”(Shinya Ikeda et al. 2017)がある。この研究では、まず 47 都道府県それぞれの IWI の経年変化を分析した結果、PC は増加しているが HC は減少していることが分かった。さらに、陸前高田市に防潮堤を建設する場合と建設しない場合に、陸前高田市の IWI の値

がどう変化するかを分析した結果、建設する場合の方が IWI の値が大きくなることが分かった。

本研究では分析対象を日本全国の「市」とし、市の政策決定で重要な要素である「予算(歳出)」の内訳とそれぞれの市の IWI の変化との関係を示すモデル式を構築することで、市の持続可能な発展のための政策決定に寄与することを目的とする。さらに、実際にそのモデル式を用いて、山口県防府市の持続可能な発展のために行っていくべき政策を提案する。

2. 内容

2.1. データ

本研究で用いたデータは大きく分けて 2 種類ある。

1 つ目は、全国の各市町村の市全体及び 1 人当たりの IW、PC、HC、NC のデータ(2010 年と 2015 年の 2 年分)である。これは、九州大学都市・交通工学研究室が計算したものである。本研究では 2010 年 4 月時点で存在していた全国の 785 の市を対象とするため、該当する市のデータのみを抽出した。

用いた 2 つ目のデータは、政府統計の総合窓口「e-Stat」より入手した 785 の市の財政や人口に関するデータである。具体的には、以下の通りである。

- ・ 2010 年度～2014 年度の 5 年間の各年度の歳出総額とその内訳(総務費、民生費、土木費、教育費、公債費など。以下「各費用」と記す)のデータ
- ・ 2010 年と 2015 年の人口と面積のデータ

さらに、それぞれの市について上記のデータを用いて、歳出総額に占める各費用の割合の平均(2010~2014 の 5 年間)のデータを作成した。

2.2. 分析手法

それぞれの市の歳出の内訳の違いが、1 人当たりの IW、PC、HC、NC の変化量に影響を与えるのではないかと考え、以下の線形のモデル式(1)を仮定した。使用した説明変数及び被説明変数の詳細は表 2.1 に示している。さらに、モデル式(1)の回帰係数を重回帰分析によって推定した。

$$\begin{bmatrix} \Delta IW_{per} \\ \Delta PC_{per} \\ \Delta HC_{per} \\ \Delta NC_{per} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{IW0} \\ \beta_{PC0} \\ \beta_{HC0} \\ \beta_{NC0} \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^5 \begin{bmatrix} \beta_{IWi} \\ \beta_{PCi} \\ \beta_{HCi} \\ \beta_{NCi} \end{bmatrix} X_i + \begin{bmatrix} \varepsilon_{IW} \\ \varepsilon_{PC} \\ \varepsilon_{HC} \\ \varepsilon_{NC} \end{bmatrix} \quad \dots(1)$$

( $\begin{bmatrix} \beta_{IW0} \\ \beta_{PC0} \\ \beta_{HC0} \\ \beta_{NC0} \end{bmatrix}$ ,  $\begin{bmatrix} \beta_{IWi} \\ \beta_{PCi} \\ \beta_{HCi} \\ \beta_{NCi} \end{bmatrix}$  は定数,  $\begin{bmatrix} \varepsilon_{IW} \\ \varepsilon_{PC} \\ \varepsilon_{HC} \\ \varepsilon_{NC} \end{bmatrix}$  は誤差項)

表 2.1 モデル式(1)で用いる変数の内容と単位

| 変数                | 内容                                         | 単位  |
|-------------------|--------------------------------------------|-----|
| $\Delta IW_{per}$ | 1人当たりのIWの変化(2015年の1人当たりのIW-2010年の1人当たりのIW) | 百万円 |
| $\Delta PC_{per}$ | 1人当たりのPCの変化(2015年の1人当たりのPC-2010年の1人当たりのPC) | 百万円 |
| $\Delta HC_{per}$ | 1人当たりのHCの変化(2015年の1人当たりのHC-2010年の1人当たりのHC) | 百万円 |
| $\Delta NC_{per}$ | 1人当たりのNCの変化(2015年の1人当たりのNC-2010年の1人当たりのNC) | 百万円 |
| $X_1$             | 歳出に占める総務費の割合(2010年度予算～2014年度予算の平均)         | %   |
| $X_2$             | 歳出に占める民生費の割合(2010年度予算～2014年度予算の平均)         | %   |
| $X_3$             | 歳出に占める土木費の割合(2010年度予算～2014年度予算の平均)         | %   |
| $X_4$             | 歳出に占める教育費の割合(2010年度予算～2014年度予算の平均)         | %   |
| $X_5$             | 歳出に占める公債費の割合(2010年度予算～2014年度予算の平均)         | %   |

### 2.3. 分析結果と考察

モデル式(1)の回帰係数を推定した結果を以下の表 2.2 に示す。「1人当たりの HC の変化」を除いて 1%または 5%の有意水準で有意である回帰係数が多かった。しかし、有意である回帰係数を見ると定数項を除いてすべて負の値であることが分かる。これは、例えば土木費の割合を 1%上げると、1人当たりの PC が 5 年間で約 3.6 万円下がるということになり、「土木費を増やしたら、インフラがさらに整備され人工資本が増加する」という我々のイメージと矛盾している。

こうした矛盾の原因の 1 つとして、モデル式(1)が政策を実施してからその効果が現れるまでの期間(外部ラグ)を考慮していないことが考えられる。また、IWI に影響を与えている要因が歳出の内訳とは別に存在し、その影響が強いために回帰係数を上手く推定できなかった可能性もある。

表 2.2 モデル式(1)の回帰係数の推定結果

| 説明変数                        | 1人当たりのIWの変化 | 1人当たりのPCの変化 | 1人当たりのHCの変化 | 1人当たりのNCの変化 |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 総務費の割合                      | -0.0396**   | -0.00472    | 0.00195     | -0.0368***  |
| 民生費の割合                      | -0.104***   | -0.0696***  | -0.00914    | -0.0255***  |
| 土木費の割合                      | -0.0963***  | -0.0359***  | -0.0168*    | -0.0436***  |
| 教育費の割合                      | -0.120***   | -0.0718***  | 0.00166     | -0.0504***  |
| 公債費の割合                      | -0.0714***  | -0.0752***  | -0.00307    | 0.00677     |
| 定数項                         | 8.132***    | 5.377***    | 0.351       | 2.403***    |
| 観測数                         | 785         | 785         | 785         | 785         |
| 決定係数                        | 0.158       | 0.199       | 0.009       | 0.086       |
| ***:1%, **:5%, *:10%有意水準で有意 |             |             |             |             |

### 3. おわりに

本研究では、それぞれの市の歳出の内訳と IW、PC、HC、NC の変化量の関係性を示すモデル式の構築を試みた。しかし、現段階では正確なモデル式の構築には至っていない。今後は、2.3 に記した矛盾の原因を詳細に調べるとともに、外部ラグを考慮するなどして、正確なモデル式の構築のための分析を進めていく。

モデル式の構築が完了したら、IWI を活用したまちづくりに積極的な山口県防府市の持続可能な発展のために必要な政策を提案する。具体的には、まずモデル式の被説明変数を最大にするような説明変数の組み合わせ(歳出の内訳)を、線形計画法等を用いて求める。その後、求めた歳出の内訳と現在防府市が作成している「第五次防府市総合計画」で挙げられている政策を照らし合わせながら、優先的に行っていくべき政策を提案しようと考えている。

### 参考文献

- 1) Shinya Ikeda, et al (2017) Inclusive wealth of regions: the case of Japan, Sustain Sci (2017) 12:991-1006
- 2) 馬奈木俊介ら(2016)『新国富論』岩波ブックレット
- 3) 総務省統計局(2020)「e-Stat」<<https://www.e-stat.go.jp/>> (2020 年 1 月 9 日 アクセス)