

傾向スコアマッチング・差分の差分法を用いた 兵庫県「地域再生大作戦」の政策評価

大畑 俊樹¹・中嶋 一憲²・森 龍太³

¹非会員 兵庫県立大学 環境人間学部 (〒670-0092 兵庫県姫路市新在家本町1-1-12)

²正会員 兵庫県立大学 環境人間学部 (〒670-0092 兵庫県姫路市新在家本町1-1-12)

E-mail: nakajima@shse.u-hyogo.ac.jp

³正会員 兵庫県立大学 地域創造機構 (〒651-2197 兵庫県神戸市西区学園西町8-2-1)

本研究は、兵庫県で実施されてきた「地域再生大作戦」の中から11種類の政策を評価するために、傾向スコアマッチング・差分の差分法を用いることによって、経済面、人口面、農業面の観点から、政策実施地域にもたらされた処置効果を計測することを目的とする。本研究の分析結果より、(1)地域再生大作戦は地域の人口維持もしくは正味の増加を達成することができなかったこと、(2)一部の政策は実施地域の15歳未満人口や生産年齢人口の減少度合いを抑制したこと、(3)生産年齢人口を維持することが地域の活力と将来性の維持に繋がる可能性が示唆されたことが明らかになった。

Key Words : propensity score matching, difference-in-difference analysis, regional revitalization project, Hyogo prefecture

1. はじめに

日本は少子高齢化によって地域の活力低下が深刻な問題となっており、昨今、地域の担い手不足の脱却を目指し、日本各地で様々な地域活性化事業が活発化している。兵庫県も例外ではなく、2008年から県全体で大規模な地域活性化事業である「地域再生大作戦」を始め、地域の求めている支援段階に応じて、その地域に県が様々な支援事業を行ってきた。しかしながら、事業開始から10年以上経った今、地域再生大作戦にどのような効果があったのかを一度振り返る動きが出てきた。

そこで、本研究は兵庫県で実施されてきた地域再生大作戦の中から11種類の政策を評価するために、傾向スコアマッチング・差分の差分法 (PSM-DID: Propensity Score Matching-Difference in Difference analysis) を用いることによって、経済面、人口面、農業面の観点から、政策実施地域にもたらされた処置効果を計測することを目的とする。

2. 地域再生大作戦について

ここでは、兵庫県(2019)を参考に地域再生大作戦について紹介する。

(1) 地域再生大作戦とは

地域再生大作戦は2008年から兵庫県で独自に始まった多自然地域の活性化を目的とした事業である。この活性化の方法として3つのポイントが掲げられている。1つ目は「都市住民との交流」である。都市部と農山漁村部を抱える兵庫県は日本国内でも稀有な特性を持っている地域であり、都市と農山漁村との交流を通じて活性化に繋げようとしている。2つ目は「地域の自主的・主体的な取組を推進していく」ことである。まちづくりの専門家の派遣を主とした「地域再生アドバイザー派遣事業」の実施を中心に、ワークショップによる地域住民の話し合いを通じて、住民自らが決定していくことを重要視している。3つ目は計画づくり及び事業実施段階において、地域外の人材である「よそ者」が地域に入ることで地域の魅力に気付くこと、大学生などの「若者」の視点から新たな発想と取組を始めること、「ばか者」になって地域のために何でもやってみようという3つの発想を取り入れることである。

以上の3つのポイントを踏まえた上で、兵庫県は各地域の状況から支援段階を分けた支援を行う。例えば、地域再生の立ち上げ段階におけるアドバイザーの派遣と計画づくりへの支援、取組内容決定後の実行段階における

表-1 本研究で対象とする地域再生大作戦の各事業

	事業名	実施期間:年	支援内容の概要
1	小規模集落元気作戦	2008-2013	都市(神戸・阪神*大阪含む)との交流促進 *地域再生大作戦のモデル事業
2	集落再生支援事業 (地域再生アドバイザー派遣事業)	2014-2018	過疎化・高齢化が進展する中で集落活動の維持・継続するための支援や支え合いの仕組づくりを促進 例) 県指定のアドバイザーを派遣し活動を引っ張ってもらう
3	まちなか振興モデル事業	2010-2014	活力低下が著しい地域の賑わいづくりを支援 例) 空き家活用, 生活利便施設立地支援(コンビニ, ガソリンスタンド, ミニスーパー等)
4	ふるさと自立計画推進モデル事業	2009-2015	地域資源を活かした地域の自立と活動の実践 例) 計画策定と実施に掛かる費用支援, 空き家と廃校の活用支援
5	地域再生拠点等プロジェクト支援事業	2011-2015	地域の元気を創出する計画を推進 例) 計画, 施設整備, ソフト事業(施設活用イベント, 情報発信, 人材育成, 特産品開発)の費用支援
6	「がんばる地域」交流・自立応援事業 (ソフト)	2013-	都市農村交流, 賑わいづくり, 稼ぐ仕組づくり等の取組推進による継続可能な地域づくり 例) 交流施設活用, 体験型交流事業, 特産品開発支援, ツーリズム誘客促進, 青少年交流・ふるさと教育事業
7	「がんばる地域」交流・自立応援事業 (ハード)	2013-	上記事業6のハード面版 例) 活動拠点の整備, 改修経費の支援
8	集落連携計画策定事業 (H30広域的地域運営組織支援事業)	2015-	集落を越えた広域的単位の運営組織づくりを推進し, 人・経済・情報・資源の循環促進 採用地域) 丹波篠山市古市, 淡路市柳沢
9	小規模集落起業促進事業	2015-	生活支援サービス事業化, 直売所や特産品加工など地域での資金循環の促進によって, 稼ぐ仕組づくりを構築, 継続可能な地域へ
10	田舎に帰ろうプロジェクト	2015-2018	UIIターン希望者に対する田舎暮らしの知識や空き家への情報発信等の取組支援 採用地域) 宍粟市鷹巣, 丹波篠山市福住
11	ふるさとにぎわい拠点整備事業	2015-2019	活力低下が著しい地域の賑わいづくりにかかる施設整備, ソフト事業の費用支援 採用地域) 神河町栗賀町, 中村

ソフト・ハード両面からの支援, 各取組を支援するための人材育成や野菜・加工品の販売場所の提供などがある。このように県が地域を下支えしつつ, 当該地域が中心となって本事業を展開することによって, その地域の自立と誇りの再生が最終目標として設けられている。

(2) 地域再生大作戦の実施対象地域

地域再生大作戦の対象地域には条件があり, 第一にその地域が多自然地域に所在することが挙げられる。ここで, 多自然地域とは都市計画法に基づく「市街化区域」, 緑豊かな地域環境の形成に関する条例に基づく「まちなかの区域」等市街地を除く自然豊かな地域のことであり, いわゆる農山漁村部を指す。ただし, 多自然地域を中心としつつ, 面積の半分以下に市街化区域・まちなかの区域が含まれる地域の場合は事業実施対象範囲となる。第二に, 概ね高齢化率が40%以上, 世帯数が50以下の小規模集落(兵庫県が2008年度から独自に設定)であることが条件となる。また, 地域だけでなく小学校区単位の住民団体(自治会やまちづくり協議会等)も対象となる。なお, 「地域運営組織法人化事業」は上記の条件に加えて, 合併市町の旧市町中心部も対象となる。

(3) 地域再生大作戦により実施された主な事業

地域再生大作戦は事業実施地域の様々な段階に応じた支援を展開しており, 取組初期段階, 本格的活動段階, 活動場所の確保, 将来を見据えた体制整備の4つの段階に適した事業を提示している。

取組初期段階に実施される「集落再生支援事業(地域再生アドバイザー派遣事業)」は, 活性化に向けた住民意識の醸成, 組織体制や運営方針の検討, 大作戦取り組み地域のフォローアップ等のために, アドバイザー(まちづくりコンサルタントや農業分野の専門家)を1年程度派遣する支援策である。また, アドバイザーの助言に基づき, 集落等が主体的に行う地域活動の持続性を高めるための試行的取り組み(交流イベント, 伝統文化継承活動, 地域環境整備活動, 特産品開発, 地場産品等の販売)を年間上限20万円で支援する。

次に, 本格的活動段階で実施される「『がんばる地域』交流・自立応援事業(ソフト)」は, 住民が地域資源を活かし自主的に企画する取り組みを支援する。「交流施設活用事業」として交流施設を活用したイベントの催し, コミュニティカフェやレストランの開設およびメニュー

の開発などソフト面への支援を行う。補助金は条件で異なるものの、上限額が年間50~100万円であり、原則2年間実施される。

第三に、活動場所の確保の段階で実施される「『がんばる地域』交流・自立応援事業（ハード）」は、住民が企画・立案した地域活動に必要な活動交流拠点の整備費を支援する。補助金は上限で年間500万円であり、1年間の実施となる。

第四に、将来を見据えた体制整備の段階で実施される「集落連携計画策定事業」は、過疎化・高齢化が進む多自然地域の人・経済・情報・資源の循環を維持するために、集落を超えた広域的単位の運営組織づくりを進めるための計画策定を支援する。補助金は上限で年間100万円であり、実施期間は1年間となる。なお、表-1は本研究で対象とする地域再生大作戦の実施事業を表す。

3. 既存研究の整理

(1) 地域再生大作戦に関する研究

兵庫県の地域再生大作戦に関する研究は、魚谷(2016)、杉山ら(2016)、三宅・北村(2020)がある。魚谷(2016)は地域再生大作戦の活性化事業の1つである小規模集落元気作戦に着目し、集落住民へのアンケート調査から、住民が事業の成果があったと感じた集落とそう感じなかった集落との間にどのような差があるかを導くことで、集落の活性化要因を明らかにした。小規模集落元気作戦は2008年から2014年まで行われた事業で、当時、約270存在していた小規模集落を活性化させるためのモデル事業として展開された。モデル集落として40の集落が2008年から2011年の4年間で選定され、そのおよそ半数が兵庫県の面積の約4分の1を占める但馬地方に存在した。魚谷(2019)は、そのうち事業途中で撤退したとされる1集落を除いた39集落の代表者とそれ以外の同集落の住民に、個人の集落との繋がり度合いや小規模集落元気作戦の経験等に関するアンケート調査を行い、29集落から回答を回収した。その結果、この作戦による成果を尋ねた質問では、7集落が効果を感じたと回答し、17集落が実施したことを肯定的に捉える回答を示した。また、集落外の人と接する機会が高く、外部団体との目標・活動内容・集落の問題の共有できていたと回答した集落ほど、成果を高く回答していた。さらに、集落の魅力の発見ができた、多くの住民の意識が変化したと回答する集落ほど、同様に成果を高く回答していたことが明らかになった。このように、魚谷(2016)は当該事業が実施された集落の特性とこの作戦の成果に関連性がある可能性を示唆した。同様に、地域再生大作戦による事業を実施した地域を対象にアンケート調査を行った研究に三宅・北村(2020)があ

る。ここでは各種事業の実施が住民の意識にどのような変化があったかをアンケートによって調査している。その結果、地域外との交流の活性化や公的機関との交流の活性化を感じていると多くの住民が回答していた。さらに、地域再生大作戦を通じて新たな制度を創設する動きが活発化し、地域を盛り上げていこうとする地域側の姿勢を住民が感じていることも明らかになった。

一方、杉山ら(2016)は地域再生大作戦の歩み、進捗状況、事業実施地区の事例を整理するとともに、県外の事例との比較を通じて、その評価や課題の抽出を行った。その結果、地域再生大作戦は実施期間が短い事業が多く萌芽的であり、ビジネスの観点からその形態や販路に多くの課題があることが明らかになった。しかしながら、県内のサービス分野やイベント・祭りへの取り組みといったコミュニティを見据えた活動が明確である点は地域再生大作戦の評価すべき点であると述べている。

以上のように、兵庫県の地域再生大作戦に関する研究は多くないものの、アンケート調査や事例分析によって、事業の効果や課題を明らかにしている。しかしながら、アンケート調査は事業実施後にしか行われていないため、事業実施前の状況と比較することができず、その調査で得られた結果が必ずしも事業によって発生した純粋な効果を反映しているとは限らない。

(2) PSM-DID を用いた政策評価に関する研究

織田澤・大平(2019)は因果推論における論点整理と展望に関して詳細にレビューした研究である。ここでは、交通インフラの整備効果に焦点を当てているものの、政策評価において用いられる分析手法についても詳細に述べられている。以下では、本研究に関する差分の差分法、傾向スコアマッチング、PSM-DIDに関する既存研究を紹介する。

まず、政策評価において差分の差分法(DID: Difference In Difference analysis)を用いた研究が数多くある。DIDは政策介入が行われた処置群(Treatment group)と非介入の対照群(Control group)について、政策介入前後のデータを用いて政策による介入効果を計測する方法である。例えば、枝村(2016)は環境政策として化学物質排出移動量届出制度(PRTR: Pollutant Release and Transfer Register)が企業の環境技術に関する研究開発インセンティブを高めるかを分析した。その結果、PRTRによる化学物質取扱情報の公開は企業の特許出願件数を増加させ、特許1件当たりのクレーム数を減少させたことを明らかにすることによって、PRTRが企業の研究開発インセンティブを高める可能性を統計的に示した。また、井上ら(2018)は水害による被害規模の違いが住民の水害危険性認識に与える影響の違いを評価するために、浸水の有無と浸水深が住宅取引価格へ与えた影響をDIDにより推定し、浸

水被害の程度によって住宅取引価格の反応が異なることを明らかにした。さらに、森下(2019)はマリ共和国において、教育改革による非政府立学校の急増が女子教育へ及ぼした影響をDIDにより分析し、都市部では有意差は見られなかったものの、農村部において約0.5年女子教育年数が増加したことを明らかにした。

次に、政策評価において傾向スコアマッチング(PSM: Propensity Score Matching)を用いた研究も数多くある。織田澤・大平(2019)と安井(2020)によれば、傾向スコア(PS)とは各サンプルにおいて介入が行われる確率であり、この確率が同じサンプルの比較はセレクションバイアスが軽減され、推定結果が頑健であることが知られている。例えば、中澤(2013)は家庭教師、通信添削、学校外教育の経験の有無を従属変数とするロジスティック回帰分析によりPSを算出し、学校外教育の利用経験が大学進学率100%の高校進学に有利に作用したかを検証した。その結果、学校外教育全体として、男女とも学校外教育を利用しにくい人々(PSの低い層)にとって、学校外教育の利用が有意に進学校進学率を高めていたことが明らかになった。また、小川(2015)は15歳時の朝食摂取習慣が中学校での校内成績と、将来的な教育達成に与える因果効果を測定するために、PSMを用いることにより、社会階層などの朝食摂取習慣へ影響しうる共変量の調整を行った。その結果、男性の中3時校内成績と教育年数、女性の中3時校内成績に対して朝食摂取習慣の有意な正の影響が確認された。

最後に、PSMとDIDを組み合わせたPSM-DIDを用いた研究に、植杉ら(2014)、織田澤・明定(2018)、水谷・酒井(2019)、横山ら(2019)がある。植杉ら(2014)は日本における中小企業向け政府系金融機関の貸出決定要因とその効果を検証した。ここでPSMは貸出を得た企業と得ていない企業を比較する際に、規模、年齢、信用リスクのような属性が同じもの同士を比較し、推計結果にバイアスが生じないようにするために用いられた。その結果、公庫利用企業は相対的に総借入金や長期借入金の増加幅が大きく、資金アベイラビリティは改善していることや、公庫は独自の内部格付情報を用いて財務危機に陥りにくい企業を選別して貸出を行うと考えられることが明らかにされた。水谷・酒井(2019)は北陸新幹線の金沢延伸の影響を航空旅客属性と航空運賃の観点から考察した。ここでPSMは2015年調査の各個人に対して、より近い個人属性を持つ2013年調査の対象者を抽出するために用いられた。その結果、北陸新幹線の金沢延伸後に観光客のシェアが増大した一方でビジネス客のシェアが減少したことなどが明らかにされた。一方で、織田澤・明定(2018)や横山ら(2019)はインフラのストック効果に着目し、PSM-DIDにより因果効果を計測している。織田澤・明定(2018)は交通インフラ整備を契機とする仕入れ取引数の

変化が企業の生産性に及ぼす因果効果を計測した。ここでは、PSMを用いて各企業の交通アクセスの優劣などの選択バイアスにより、処置群と対照群との間で共変量のインバランスが生じる問題に対処している。その結果、短期の場合、交通インフラ整備よりも仕入れ取引数を増やした方が、企業の生産性に有意に正の効果が出ることを明らかにした。また、横山ら(2019)は供用開始された高速道路インターチェンジ(IC)が周辺地域の雇用に及ぼす因果効果をPSM, DID, PSM-DIDのそれぞれを用いて推定した。その結果、PSMでは雇用には有意に正の影響を及ぼす要因と負の影響を及ぼす要因を明らかにし、DIDではICがその周辺2km圏内で雇用を生み出していることを明らかにした。そして、PSM-DIDではPSに基づいて層別化されるため、有意でない結果が含まれるものの、PSが高い地域ほど雇用促進効果が得られる傾向があることを明らかにした。

以上のことから、本研究は植杉ら(2014)、織田澤・明定(2018)、水谷・酒井(2019)、横山ら(2019)と同様に、PSM-DIDモデルを用いることによって、地域再生大作戦の政策評価を行う。地域再生大作戦が実施された地域単位は集落単位であることや、地域再生大作戦が様々な支援事業からなることから、本研究は分析データとして集落単位のデータセットを作成し、かつ地域再生大作戦を通じて実施された各支援事業を区別することによって、より詳細に地域再生大作戦の介入効果を評価する。

4. 分析データと推計モデル

(1) 分析データの概要

地域再生大作戦の事業は市町単位ではなく村区単位で実施されるため、より空間スケールの小さな町丁単位のデータを取得した。また、地域再生大作戦は2008年から事業が開始されているため、2005年(平成17年)、2010年(平成22年)、2015年(平成27年)の5年ごとのデータを取得した。実際には2001年から2018年まで各年の時系列データを収集することもできるが、データの空間スケールが市町単位であることから、本研究は2005年から2015年まで5年おきのデータを用いる。それゆえ、本研究のデータセットは3期間、9,238地域、27,714サンプルとなった。

データは政府統計ポータルサイトであるe-Stat政府統計の総合窓口において、「地図:境界データダウンロード:小地域」を検索条件として、国勢調査2005、国勢調査2010、国勢調査2015から面積、人口総数、人口(男)、人口(女)、世帯総数、15歳未満人口、生産年齢人口、高齢者人口を入手した。また、農林業センサス2005、農林業センサス2010、農林業センサス2015から農業、林業

表-2 集落データ（本研究で対象とする全事業）の平均値

変数	全体	処置群	対照群
サンプル数	27714	1833	25881
政策介入ダミー（非介入:0, 介入:1）	0.07	1.00	0.00
時間ダミー（政策実施前:0, 実施後:1）	0.67	0.67	0.67
人口【人】	618.33	260.79	643.63
人口（男）【人】	296.01	123.98	308.18
人口（女）【人】	323.76	137.18	337.00
面積【km ² 】	8.66×10 ⁵	25.53×10 ⁵	7.46×10 ⁵
世帯数【戸】	248.90	92.13	260.00
15歳未満人口【人】	86.03	34.51	89.58
15歳未満人口（男）【人】	44.51	18.20	46.29
15歳未満人口（女）【人】	42.57	17.29	44.29
生産年齢人口【人】	393.33	148.68	410.68
生産年齢人口（男）【人】	192.31	74.30	200.68
生産年齢人口（女）【人】	201.41	74.46	210.42
農業従業者【人】	8.66	14.14	8.07

表-3 集落データ（本研究で対象とする全事業）における傾向スコア（限界効果）

共変量	15歳未満人口	15歳未満人口（男）	15歳未満人口（女）	生産年齢人口	生産年齢人口（男）	生産年齢人口（女）	農業従業者
面積	6.64×10 ⁻⁸ *** (6.63×10 ⁻⁹)	6.64×10 ⁻⁸ *** (6.75×10 ⁻⁹)	6.52×10 ⁻⁸ *** (6.72×10 ⁻⁹)	6.98×10 ⁻⁸ *** (6.56×10 ⁻⁹)	6.97×10 ⁻⁸ *** (6.56×10 ⁻⁹)	6.97×10 ⁻⁸ *** (6.56×10 ⁻⁹)	5.60×10 ⁻⁸ *** (6.84×10 ⁻⁹)
人口（男）	1.10×10 ⁻⁴ (9.48×10 ⁻⁴)	9.46×10 ⁻⁵ (9.53×10 ⁻⁴)	-1.03×10 ⁻⁵ (9.78×10 ⁻⁴)	2.27×10 ⁻⁵ (9.09×10 ⁻⁴)	-2.45×10 ⁻⁵ (9.18×10 ⁻⁴)	2.48×10 ⁻⁵ (9.09×10 ⁻⁴)	-1.52×10 ⁻³ (1.18×10 ⁻³)
人口（女）	2.06×10 ⁻³ ** (8.62×10 ⁻⁴)	2.06×10 ⁻³ ** (8.65×10 ⁻⁴)	2.22×10 ⁻³ ** (8.94×10 ⁻⁴)	1.97×10 ⁻³ ** (8.29×10 ⁻⁴)	2.02×10 ⁻³ ** (8.36×10 ⁻⁴)	1.96×10 ⁻³ ** (8.29×10 ⁻⁴)	8.78×10 ⁻⁴ (1.05×10 ⁻³)
世帯数	-5.49×10 ⁻³ *** (7.22×10 ⁻⁴)	-5.48×10 ⁻³ *** (7.24×10 ⁻⁴)	-5.56×10 ⁻³ *** (7.29×10 ⁻⁴)	-5.27×10 ⁻³ *** (7.13×10 ⁻⁴)	-5.29×10 ⁻³ *** (7.14×10 ⁻⁴)	-5.27×10 ⁻³ *** (7.13×10 ⁻⁴)	-1.73×10 ⁻³ ** (8.09×10 ⁻⁴)
N	8,627	8,548	8,538	8,741	8,736	8,735	5,261

括弧内は標準誤差を表す。また, ***:p<0.01, **:p<0.05, *:p<0.1をそれぞれ表す。

（以下、農林業就業者数）を入手した。そして、これらのデータを組み合わせることにより、集落データを作成した（表-2）。

(2) 傾向スコアマッチング・差分の差分法

本研究はVilla(2016), 織田澤・明定(2018), 横山ら(2019)に倣い、傾向スコアマッチング・差分の差分法を用いて、地域再生大作戦の介入効果を推定する。

第一に、本研究は式(1)のようにプロビットモデルを用いて傾向スコア（PS）を算出する。地域再生大作戦による事業が実施されていれば $X_i = 1$ 、実施されていない場合は $X_i = 0$ を取る。集落データの利用可能性の問題から面積、人口（男）、人口（女）、世帯数を共変量 U_i として地域*i*の傾向スコア PS_i のを算出する。なお、表-3は推定された傾向スコアを表す。

$$PS_i = \text{Probit}(X_i = 1|U_i) \quad (1)$$

また、傾向スコア算出後のマッチングにおいて、マッチング手法は様々な方法があるが、本研究はカーネル・マッチングを採用する。Villa(2016)によれば、カーネル・マッチングは各処置群を対照群のウェイトとマッチさせ

る方法であり、ウェイトは式(2)で表される。

$$w_i = \frac{K(x_j - x_i)}{\sum K(x_j - x_i)} \quad (2)$$

ここで K はカーネル関数を表し、カーネル関数はサンプル間の類似を評価する。

第二に、地域再生大作戦を実施したことにより、処置群である小規模集落の各アウトカムがどう変化したかを分析するために、カーネルベースのPSMによって対照群を選定した上で差分の差分法（DID）を適用する。本研究で用いるDIDは横山ら(2019)と同様の方法であり、推定モデルは式(3)として表す。

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 TIME_{it} + \beta_2 TREAT_{it} + \beta_3 TIME_{it} \cdot TREAT_{it} + F_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

ただし、 Y_{it} は地域*i*の*t*年におけるアウトカム、 $TIME_{it}$ は地域再生大作戦が開始された後に1を、開始される前に0を取る時間ダミー変数、 $TREAT_{it}$ は地域再生大作戦をいずれかの事業を実施した地域に1を、それ以外の地域に0を取る政策介入ダミー変数である。また、 F_i は固定効果を、 ε_{it} は誤差項を、 β_j は係数をそれぞれ表す。ここで、 $TIME_{it} \cdot TREAT_{it}$ の交差項として推計された係数 β_3 はDID推計値であり、本研究で着目する地域再生大

表-4 集落データ（本研究で対象とする全事業）における DID 推計値

アウトカム変数	DID 推計値		標準誤差	N	R ²
15歳未満人口【人】	-5.92 ***		1.70	25,608	0.01
15歳未満人口（男）【人】	-3.03 ***		0.89	25,265	0.01
15歳未満人口（女）【人】	-3.03 ***		0.84	25,218	0.01
生産年齢人口【人】	-12.21 *		6.86	26,095	0.01
生産年齢人口（男）【人】	-6.34 *		3.38	26,081	0.01
生産年齢人口（女）【人】	-5.72		3.51	26,077	0.01
農業従業者【人】	-2.15 *		0.84	14,133	0.01

***: p<0.01, **: p<0.05, *: p<0.1 をそれぞれ表す。

作戦の介入効果を表す。

5. 推定結果と考察

表-4は地域再生大作戦全体での推定結果を表す。DID 推計値は有意に推定された係数全てで負値を示していることが分かった。15歳未満人口、15歳未満人口（男）、15歳未満人口（女）は1%水準で有意に推定され、また生産年齢人口、生産年齢人口（男）、農林業従業者は10%水準で有意に推定された。

上記の分析結果より、地域再生大作戦はそれを実施した地域（処置群）に有益な効果をもたらさなかったと考えられる。その理由として、地域再生大作戦は15歳未満人口、生産年齢人口、農林業従業者のすべての人口に関する変数に関して、その減少を食い止めることができなかったことが明らかになったためである。

地域再生大作戦全体で評価を行えば、15歳未満人口は全体および男女別どちらで見ても、また生産年齢人口は全体および男性で見ても、政策の実施が処置群におけるこれらの人口に関する変数の減少度合いを加速させていたと解釈することができる。15歳未満人口は地域の将来を担う世代であり、生産年齢人口は地域の今を担う世代である。これらの年齢層の人口減少を防ぐことは地域の活力維持に必須であると考えられる。そのため、地域再生大作戦では様々な政策を通して、その目標達成を目指してきたものの、本研究の結果から、政策を実施した処置群において、15歳未満人口や生産年齢人口の減少度合いは加速していたことが明らかになった。それゆえ、地域再生大作戦を総合的に評価すれば、地域再生大作戦の実施は、地域の今と将来の担い手世代の減少を防ぐことはできなかったことになる。このことは地域の活力維持が今後もより困難なものとなることを意味している。

なお、地域再生大作戦の個々の事業に関する推定結果については、発表会に報告する予定である。

6. おわりに

本研究は兵庫県で実施されてきた地域再生大作戦を評価するために、傾向スコアマッチング・差分の差分法（PSM-DID）を用いることによって、経済面、人口面、農業面の観点から、政策実施地域にもたらされた処置効果を計測した。その結果、本研究にて得られた知見は以下に示すとおりである。

- ① 地域再生大作戦は地域の人口維持もしくは正味の増加を達成することができなかったこと
- ② 政策全体としては15歳未満人口や生産年齢人口の減少度合いを加速させたものの、一部の政策は実施地域の15歳未満人口や生産年齢人口の減少度合いを抑制したこと
- ③ 生産年齢人口を維持することが地域の活力と将来性の維持に繋がる可能性が示唆されたこと

本研究の結果から、地域再生大作戦における処置群の現状把握、地域再生大作戦の実施により処置群にもたらされた変化、（どの政策がより有効な効果を発揮したか、そこからどのような政策が有効な効果を発揮するのか）を明らかにすることができた。一方、少なくとも本研究で扱ったデータでは、地域再生大作戦の中ではっきりとした有益な処置効果をもたらした事業を見つけることはできなかった。

今後の課題として、政策評価に用いた変数の妥当性が挙げられる。本研究は地域再生大作戦の目的である「地域の活力」という指標を、人口、財政力指数、耕地面積といった変数で代理変数として扱っている。しかしながら、本来は評価により適切なアウトカム変数を用いた分析を行うべきである。例えば、本研究ではデータの利用可能性から実現できなかったものの、経済面の指標として集落ごとの所得データ、農業面の指標として農林水産業生産額データを用いることが適切であると考えられる。このように、より適切なデータを用いることによって、より適切な処置群の変動を観察することができる可能性がある。

謝辞：本研究の分析にあたり，兵庫県企画県民部地域創生局関係各位には，快くデータ提供にご協力いただいたことに厚く謝意を表したい。また，三宅康成教授（兵庫県立大学），北村胡桃氏（兵庫県立大学）から大変貴重なコメントを頂いたことに深甚の謝意を表す。さらに，石原智世氏（兵庫県立大学），福本恵里氏（兵庫県立大学）にはデータ整理等のご協力を謝意を表す次第である。なお，本研究における誤りの全ては筆者らに帰すことは言うまでもない。

参考文献

- 1) 兵庫県：平成 31 年度「地域再生大作戦」制度概要書，兵庫県企画県民部地域振興課，2019。
http://www.town.sayo.lg.jp/cms-sypher/open_imgs/service/0000015273.pdf（最終アクセス日：2021.3.3）
- 2) 魚谷政秀：集落活性化活動の効果：兵庫県小規模集落元気作戦を通して，兵庫地理，61 巻，pp.1-17，2016。
- 3) 三宅康成，北村胡桃：令和元年度兵庫県研究委託「地域再生大作戦の取組成果の調査及び評価」研究報告書，pp.1-88，2020。
<https://web.pref.hyogo.lg.jp/kk08/documents/kenkyuuhoukoku.pdf>（最終アクセス日：2021.3.3）
- 4) 杉山武志，栗本遥加，三宅康成：「ひょうご地域再生大作戦」の効果と政策的課題，兵庫県立大学環境人間学部研究報告第 18 号，pp.43-55，2016。
- 5) 織田澤利守，大平悠木：交通インフラ整備効果の因果推論：論点整理と展望，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.75，No.5，pp.I_1-I_15，2019。
DOI: 10.2208/jscejpm.75.I_1
- 6) 枝村一磨：化学物質排出把握管理促進法が企業の環境技術に関する研究開発活動に与えた影響の定量分析，研究技術計画，Vol.31，No.3/4，pp.322-334，2016。
DOI: 10.20801/jsrpm.31.3-4_322
- 7) 井上亮，大津颯，井内加奈子：水害の浸水深と住宅取引価格変化の関係分析：ハリケーン・サンディの被災地を対象に，土木学会論文集 B1（水工学），Vol.74，No.4，pp.I_1315-I_1320，2018。
DOI: 10.2208/jscejhe.74.I_1315
- 8) 森下拓道：非政府立学校の拡大と女子教育：マリ共和国のケース，国際開発研究，第 28 巻，第 2 号，pp.83-96，2019。
DOI: 10.32204/jids.28.2_83
- 9) 安井翔太：効果検証入門：正しい比較のための因果推論/計量経済学の基礎，技術評論社，2020。
- 10) 中澤渉：私的学校外教育のもたらす高校進学への効果：傾向スコア解析の応用，東京大学社会科学研究所 パネル調査プロジェクト ディスカッションペーパーシリーズ，No.67，pp.1-23，2013。
https://csrda.iss.u-tokyo.ac.jp/panel/dp/PanelDP_067Nakazawa.pdf（最終アクセス日：2021.3.3）
- 11) 小川和孝：朝食摂取習慣の教育達成への因果効果の検証：傾向スコアマッチングと感度分析によるアプローチ，東京大学社会科学研究所 パネル調査プロジェクト ディスカッションペーパーシリーズ，No.79，pp.1-19，2014。
https://csrda.iss.u-tokyo.ac.jp/panel/dp/PanelDP_079Ogawa.pdf（最終アクセス日：2021.3.3）
- 12) 植杉威一郎，内田浩史，水杉裕太：日本政策金融公庫との取引関係が企業パフォーマンスに与える効果の検証，RIETI Discussion Paper Series 14-J-045，pp.1-43，2014。
- 13) 織田澤利守，明定俊行：企業間取引ネットワークの変化が企業の生産性に及ぼす影響：都市間交通基盤整備に着目した実証分析，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.74，No.5，pp.I_483-I_491，2018。
DOI: 10.2208/jscejpm.74.I_483
- 14) 水谷淳，酒井裕規：北陸新幹線の金沢延伸による航空市場への影響について，交通学研究，62 巻，pp.173-180，2019。
DOI: 10.32238/koutsugakkai.62.0_173
- 15) 横山将大，織田澤利守，諸橋克彦：傾向スコアマッチング・差の差分法を用いた高速道路整備による雇用促進効果の推定，土木計画学研究発表会・講演集，Vol. 59，pp.130_1-130_4，2019。
- 16) Villa, J.M.: diff: Simplifying the estimation of difference-in-differences treatment effects, *The Stata Journal*, 16(1), pp.52-71, (2016).

(2021.MM.DD 受付)

POLICY EVALUATION OF REGIONAL REVITALIZATION PROJECT IN HYOGO USING PROPENSITY SCORE MATCHING AND DIFFERENCE-IN- DIFFERENCE ANALYSIS

Toshiki OHATA, Kazunori NAKAJIMA and Ryuta MORI