

令和5年度農業競争力強化基盤整備事業 に係る効果分析手法に関する調査業務 エグゼクティブサマリー

東京大学エコノミックコンサルティング株式会社

- 本調査業務の目的
- データ
- 分析手法
- 分析結果
- 分析結果の考察

事業の因果効果を分析し、事業運営への示唆と効果分析の課題を明らかにする

- 農業競争力強化基盤整備事業（以下「調査対象事業」という。）とは、農地の大区画化、農業水利施設の長寿命化やパイプライン化・ICT化等の整備を行い、担い手への農地集積・集約化や農業の高付加価値化、高収益作物の導入、水利用の効率化・水管理の省力化等を推進することを目的に農林水産省が実施している事業である。
- 調査対象事業が農業集落単位の農地や農業従事者に及ぼす因果効果について政府統計等を用いて推定し、エビデンスに基づく政策立案推進に貢献する。実施した分析は下記のとおりである。
 - ① 傾向スコアを用いて、事業に採択されやすい集落属性を明らかにする。
 - ② 傾向スコアマッチングで介入群と統制群をマッチングし、アウトカムに対する事業効果を差の差分析で推定する。
 - ③ 集落の特性による事業効果の異質性を分析する。
- 今後の調査対象事業の運営及び継続的な効果分析に向けて、推定された事業効果からの示唆の取りまとめと効果分析を実施する上での課題の特定を行う。

データの概要

- 農林水産省大臣官房統計部（以下「統計部」という。）から提供を受けた2点のデータに加え、「地域の農業を見て・知って・活かすDB」に掲載している農業集落単位に編成された農林業センサス、国勢調査、地域指標及び経済センサスのデータを用いた。
- 統計部から提供を受けた2点のデータは、2009～2021年に事業が完了した県営事業地区を対象として行われたフォローアップ調査データ（以下「FU調査データ」という。）と、1926～2042年に事業が完了又は完了予定の国営事業地区及び1990～2015年に事業が完了又は完了予定の県営事業地区に係る情報と農業集落単位の情報との紐づけが行われたデータ（以下「GISデータ」という。）である。

表 1. 分析に用いたデータの概要

No.	データ	提供	分析における主たる用途
1	FU調査データ	統計部	事業の実施の有無
2	GISデータ	統計部	事業の実施の有無と事業開始・完了年の把握
3	農林業センサス	公表データ	アウトカム変数の構築
4	国勢調査	公表データ	アウトカム変数の構築
5	地域指標	公表データ	傾向スコアマッチングと異質性効果分析で用いる変数の取得
6	経済センサス	公表データ	波及効果の分析のアウトカム変数の取得

出所）UTEcon作成

分析に用いた変数の定義

- 分析対象事業の効果分析において用いたアウトカム変数の定義は表2のとおりである。なお、アウトカム変数は、それらに対する分析対象事業の効果分析を行った変数を指す。

表2. アウトカム変数の定義

No.	変数	定義	用いたデータ※1
1	土地利用型畑作物の作付割合	農業経営体の経営耕地面積に占める土地利用型畑作物（麦、雑穀、いも類、豆類、工芸農作物）の作付け割合	[農]
2	高収益作物の作付割合	農業経営体の経営耕地面積に占める高収益作物（野菜、花き類・花木、果樹類）の作付け割合	[農]
3	耕作放棄地割合	総農家の経営耕地面積に占める耕作放棄地面積の割合	[農]
4	農産物販売金額	農産物販売金額規模別階級の中央値※2を用いて階級ごとの経営体数で加重平均して算出した経営体あたりの農産物販売金額	[農]
5	6次産業化割合	農業経営体に占める農業生産関連事業※3を行っている経営体数の割合	[農]
6	規模別の経営体割合（3ha以上）	農業経営体に占める経営規模が3ha以上の経営体数の割合	[農]
7	規模別の経営体割合（5ha以上）	農業経営体に占める経営規模が5ha以上の経営体数の割合	[農]
8	規模別の経営体割合（10ha以上）	農業経営体に占める経営規模が10ha以上の経営体数の割合	[農]
9	法人化割合	農業経営体のうち、法人化している経営体数の割合	[農]
10	後継者がいる割合	販売農家に占める同居後継者もしくは他出農業後継者がいる農家数の割合	[農]
11	人口対数値	農業集落人口に1を足したものの対数	[国]

出所）UTEcon作成

※1 [農]は農林業センサス、[国]は国勢調査を指す。

※2 最も金額規模の大きな階級「5億円以上」は5億円を中央値の代わりに用いた。

※3 農業生産関連事業には、農産物の加工、小売業、消費者への直接販売、貸農園・体験農園等、観光農園、農家民宿、農家レストラン、海外への輸出、再生可能エネルギー発電等が含まれる。

分析に用いた変数の定義

- 傾向スコアの推定で用いた変数の定義は表3のとおりである。

表3. 傾向スコアの推定で用いた変数の定義※1

No.	変数	定義	用いたデータ※2
1	農業地域1次分類	都市的地域、平地農業地域、中間農業地域、山間農業地域、の別	[地]
2	農業地域2次分類	水田型、田畑型、畑地型、の別	[地]
3	10代の割合	農業集落人口のうち10代の人口が占める割合	[国]
4	20代の割合	農業集落人口のうち20代の人口が占める割合	[国]
5	30代の割合	農業集落人口のうち30代の人口が占める割合	[国]
6	40代の割合	農業集落人口のうち40代の人口が占める割合	[国]
7	50代の割合	農業集落人口のうち50代の人口が占める割合	[国]
8	60代の割合	農業集落人口のうち60代の人口が占める割合	[国]
9	70代以上の割合	農業集落人口のうち70代以上の人口が占める割合	[国]
10	農業従事者割合	農業集落世帯のうち総農家の割合	[国]・[農]
11	高齢者割合	農業集落人口のうち65歳以上の人口が占める割合	[国]

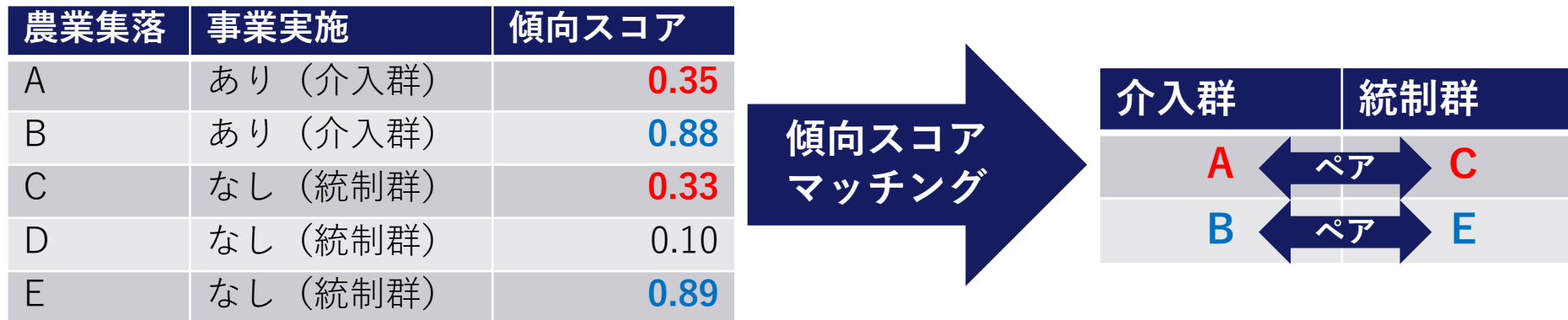
出所) UTEcon作成

※1 傾向スコアの推定に用いた変数のうち、2005年時点のアウトカム変数、および都道府県のダミー変数については、本表では省略している。

※2 [農]は農林業センサス、[国]は国勢調査、[地]は地域指標を指す。

傾向スコアマッチング (①-1)

- 単に「事業の行われた農業集落」を介入群、「事業の行われていない農業集落」を統制群として、差の差分析（次項P.8を参照）を行うことは可能である。しかしながら、事業の採択や応募は集落の環境に応じて決定されていると考えられるため、このまま分析を行った場合、集落ごとの環境の相違といった要素を加味しておらず、正しい推定結果が得られないおそれがある。そこで、この影響を可能な限り軽減するため、介入群とより条件の似通っている農業集落のみを統制群として抽出する方法として「**傾向スコアマッチング**」を用いた。
 - 傾向スコア**とは、「各農業集落で事業が行われる確率」であり、これが類似した農業集落同士であれば、介入の有無にかかわらず様々な属性が似通っていることが期待される値である。本分析では、事業採択と関連が深いと考えられる農業地域類型、年齢別人口割合、事業開始前時点での耕作放棄地割合などを利用して傾向スコアを推定している。
- 事業を行った全ての農業集落に対して、事業を行ったことのない農業集落の中でその傾向スコアに最も近い集落をペアとしてマッチさせ（＝傾向スコアマッチング）、介入群と統制群を構成し、差の差分析に利用した。



出所）UTEcon作成

差の差分析 (①-2)

- 一般に、事業実施による効果を測ろうとしても、事業の行われた農業集落（介入群）と事業の行われていない農業集落（統制群）とでは事業実施の有無以外にも異なる要素があると考えられるため、単純にそれぞれの平均を計算して差分を計算するだけでは、事業の効果を正確に把握することはできない。
- そこで、この問題を可能な限り軽減するべく、本調査では**差の差分析**を利用する。
- 差の差分析とは、事業の実施前後のそれぞれで介入群と統制群の間で差をとり、さらにその差分を介入の前後で比較することによって、介入効果を推定する方法である。このように2段階で差分をとることにより、事業と無関係なトレンドなどを取り除くことができる※。

※ただし、差の差分析により正確に効果を把握するためには、「介入群でもし事業が行われなかった場合、統制群における事業前後の変化と同じ大きさだけ変化する」という仮定（＝平行トレンド仮定）が成立している必要がある。しかし、この仮定は「事業が行われなかった場合の介入群」のデータが必要であり、直接的に立証することができない。このため、差の差分析を行う際は、本仮定が満たされているかを観察できるデータから間接的に検証を行っている（詳細はP.14を参照）。

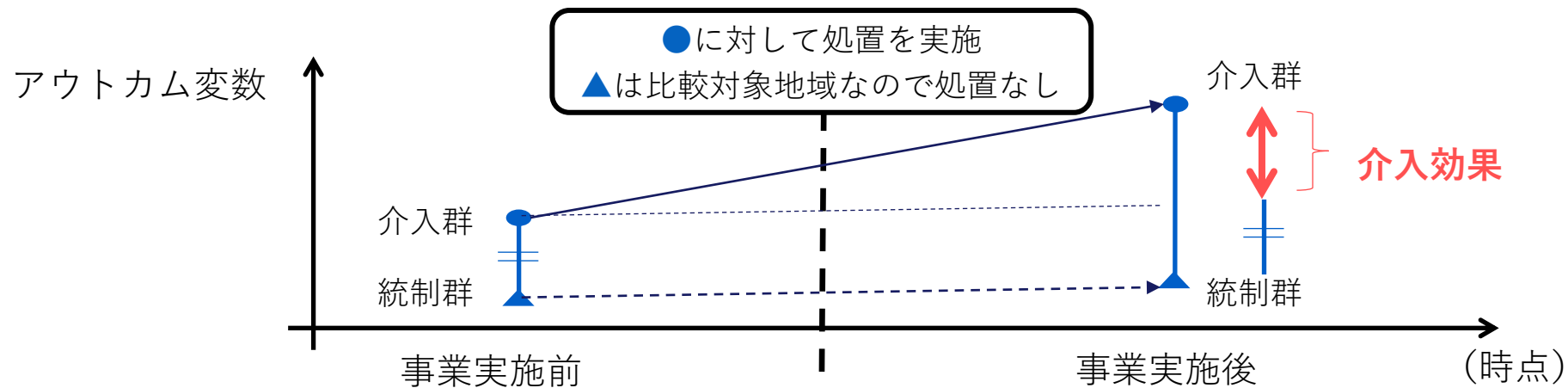


図2. 差の差分析の概念図

出所) UTEcon作成

イベント・スタディ (①-3)

- 本事業では、事業の介入のタイミングが農業集落によって異なるため、実際には差の差分分析の枠組みを拡張し、事業による介入からの経過年数に応じた介入の効果の推定を行う「**イベント・スタディ**」と呼ばれる手法を利用している。
- これにより、農業集落ごとに事業が行われたタイミングが異なっていた場合にも対応した分析を行うことができるだけでなく、事業実施からの経過年ごとに効果を推定することができる。
- 本分析では、経過年ごとの効果の推移を、図3のようなグラフとしてプロットした。

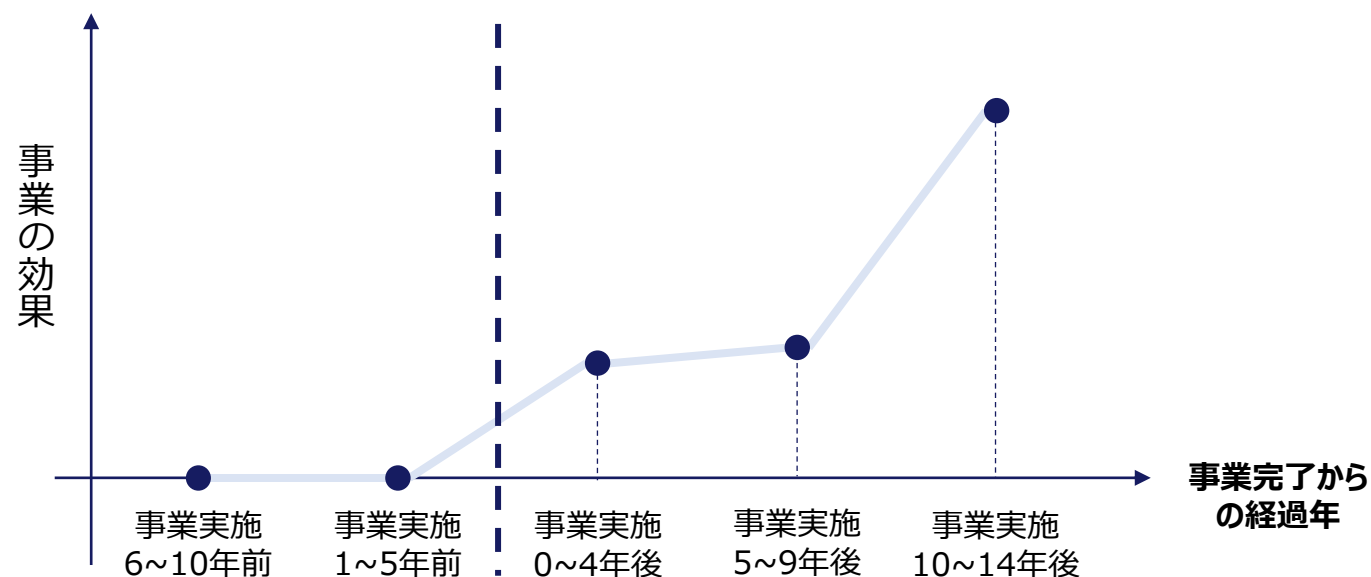


図3. イベント・スタディの効果プロットイメージ

出所) UTEcon作成

異質性効果分析 (①-4)

- 農業集落の特徴の違いに応じて、事業の効果の大きさなどが異なる可能性が考えられるため、異質性効果分析を行った。異質性効果分析では、どのような農業集落において事業効果が大きいのか、等の知見を得ることが期待される。
- 異質性効果分析では、表4に示す農業集落の特徴（異質性効果分析の切り口）に応じたグループごとに①-3のイベント・スタディによる事業効果の分析を行った。

表 4. 異質性効果分析の切り口とその特徴

異質性効果分析の切り口	特徴
- 農業地域類型1次分類別 - 都市的地域 - 平地農業地域 - 中間農業地域 - 山間農業地域	山間地・中間地は農業の生産条件に不利な地域が多い
- 前歴事業の有無別 - 前歴事業あり※1 - 前歴事業なし※2	区画整理の前歴事業がある農業集落は営農基盤が確立されている地域が多い
- 高収益作物割合別 - 高収益作物作付割合が2005年以降上位10位に入っことのある都道府県 - 高収益作物作付割合が2005年以降上位10位に入っことのない都道府県	高収益作物の作付割合が高い県は高収益作物を含む畑作に有利な条件を持つ地域が多い
- 高齢者率（農業集落内の65歳以上人口が占める割合※3）別 - 高齢者率が50%以上の農業集落 - 高齢者率が50%未満の農業集落	高齢者の割合が高い農業集落は区画整理された農地を活用する人材が不足している地域が多い

出所）UTEcon作成

※1介入群：「2006年以前に調査対象事業が実施済み/2006年以降に複数回調査対象事業を実施済み」の農業集落のうち、2006年以降に事業が行われた農業集落。統制群：「2006年以前に調査対象事業が実施済み」の農業集落のうち、2006年以降に調査対象事業が行われていない農業集落

※2介入群：2006年以前に調査対象事業は行われていない農業集落のうち、2006年以降に1度だけの調査対象事業が行われた農業集落。統制群：全期間通じて一度も調査対象事業が実施されていない農業集落

※3 高齢者率は2005年時点のデータを用いて算出した。

傾向スコア分析結果 (②-1)

表 5. 傾向スコア推定における各変数の係数の推定結果※1※2

変数名	推定値	標準誤差	t値	p値
1 切片	1.698	1.627	1.044	0.297
2 農業地域1次分類:山間農業地域	-1.328	0.148	-8.976	0.000
3 農業地域1次分類:平地農業地域	0.747	0.090	8.271	0.000
4 農業地域1次分類:都市的地域	-0.247	0.125	-1.968	0.049
5 農業地域2次分類:田畑型	-0.769	0.096	-8.013	0.000
6 農業地域2次分類:畑地型	-4.604	0.235	-19.557	0.000
7 10代の割合	1.847	2.040	0.905	0.365
8 20代の割合	-1.469	2.036	-0.722	0.471
9 30代の割合	-2.759	2.823	-0.977	0.328
10 40代の割合	-3.405	2.273	-1.498	0.134
11 50代の割合	0.765	1.845	0.415	0.678
12 60代の割合	-1.109	2.267	-0.489	0.625
13 70代以上の割合	-0.596	3.179	-0.188	0.851
14 農業従事者割合	1.208	0.219	5.505	0.000
15 高齢者割合	0.079	2.697	0.029	0.977
16 耕作放棄地割合	-2.744	0.389	-7.048	0.000
17 6次産業化割合	-0.511	0.220	-2.318	0.020
18 後継者がいる割合	-0.160	0.170	-0.939	0.348
19 土地利用型畑作物の作付割合	0.434	0.235	1.849	0.065
20 高収益作物の作付割合	0.064	0.292	0.218	0.828

出所) UTEcon作成

- 事業に採択されたか否かを被説明変数とし、ロジスティック回帰※3で各変数の係数※4を推定した結果は表5のとおりである。

- ✓ 中間農業地域に比べ、都市的地域、山間農業地域は事業による介入を受けにくく、平地農業地域は事業による介入を受けやすい傾向にある。
- ✓ 水田型地域に比べ、田畑型地域及び畑地型地域は事業による介入を受けにくい傾向にある。
- ✓ 年齢グループの割合及び高齢者の割合は事業による介入と有意な相関はない。
- ✓ 農業従事者割合が高い農業集落のほうが事業による介入を受けやすい傾向にある。
- ✓ 耕作放棄地割合が低い農業集落のほうが事業による介入を受けやすい傾向にある。
- ✓ 6次産業化割合が低い農業集落のほうが事業による介入を受けやすい傾向にある。
- ✓ 土地利用型畑作物の作付割合が高い農業集落のほうが事業による介入を受けやすい傾向にある。
- ✓ 後継者がいる割合及び高収益作物の作付割合は事業による介入と有意な相関はない。

※1 参照グループは農業地域分類1次類型は「中間農業地域」、2次類型は「水田型」であり、上表の各変数の係数の推定値は、これらの参照グループの係数をゼロとした推定値を表しており、参照グループに比べて事業採択の確率が高いか、低いか、を表している。

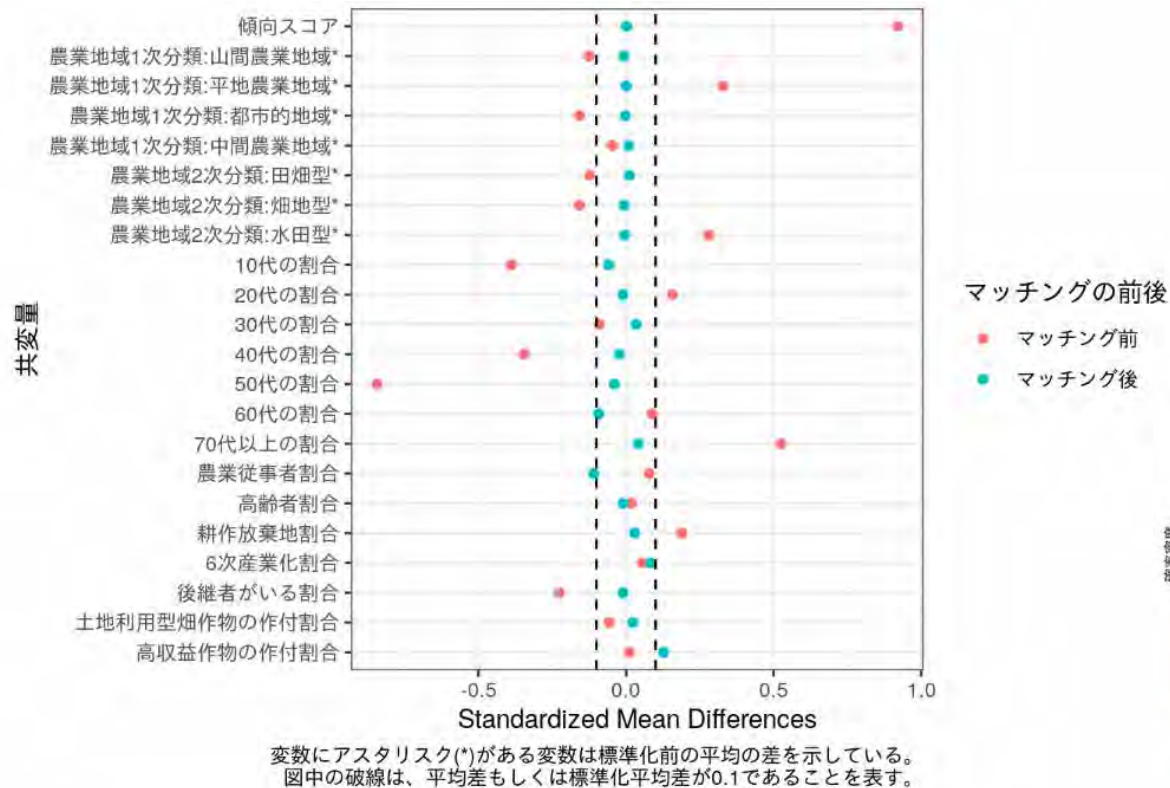
※2 10%有意の結果は赤でハイライトしている。

※3 ロジスティック回帰とは、被説明変数が0か1などの二値をとる場合に一般的に用いられる分析モデルであり、事業に採択されるか否かの確率を各変数からシグモイド関数（推定値は0～1の間の値をとる）を用いて推定している。

※4 推定に用いられた他の変数を考慮したうえで、各変数がどの程度事業に採択されるか否かの確率に相対的な影響を及ぼしているのかを表したものであり、係数の大小や正負を因果関係として解釈を加えることはできない。例えば、農業中間農業地域に比べ、平地農業地域では経営規模の拡大がしやすい（傾向スコアの推定では直接的に捕捉されていない）ことで、事業による介入を受けやすい状況にある場合、経営規模の拡大のしやすさを考慮すると、表5に示される係数の正負の方向や大小が変わる可能性がある。

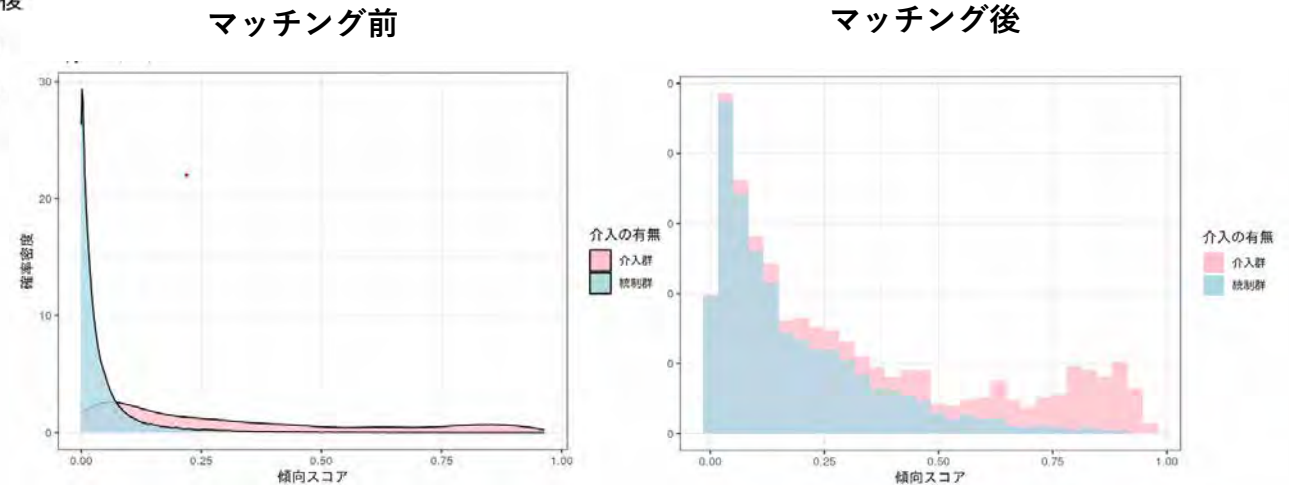
傾向スコア分析結果 (②-2)

図4. マッチング前後の介入群と統制群の属性の標準化した平均値の差



- 図4及び図5から、介入群と統制群の農業集落の属性及び傾向スコアの分布について、マッチング前は差がみられたものの、マッチング後はその差がある程度解消されていることが確認された。

図5. マッチング前後の介入群と統制群の傾向スコアの分布



出所) UTEcon作成

出所) UTEcon作成

※ マッチング前は介入群3,700集落、潜在的な統制群56,356集落、マッチング（復元抽出あり）後は、介入群3,700集落、統制群は2,604集落であった。

事業の効果分析結果 (③-1)

表6. 事業効果の推定結果※（上段）と本表の見方（下段）

変数	期待される効果の方向	プレトレンド検証	介入効果の方向	統計的有意性
① 土地利用型畑作物の作付割合				
② 高収益作物の作付割合			±	×
③ 耕作放棄地割合				
④ 農産物販売金額				
⑤ 6次産業化割合				×
⑥ 3ha以上の経営体割合				
⑦ 5ha以上の経営体割合				
⑧ 10ha以上の経営体割合				
⑨ 法人化割合				
⑩ 後継者がいる割合				×
⑪ 人口対数値				×

項目	内容
期待される効果の方向	+ : 事業実施により、アウトカム変数が増加することが期待されている - : 事業実施により、アウトカム変数が減少することが期待されている
プレトレンド検証	OK : 基準時点(事業完了1～5年前)以前について、全ての推定値が0であることを棄却できない場合(プレトレンドが存在しない場合) △ : 基準時点(事業完了1～5年前)以前について、一部期間の推定値が0であることを棄却できない場合(プレトレンドが部分的に存在すると考えられる場合) NG : 基準時点(事業完了1～5年前)以前について、全ての推定値が0であることを棄却できる場合(プレトレンドが存在する場合)
介入効果の方向	+ : 基準時点(事業完了1～5年前)以降について、全ての点推定値が0より大きい場合 - : 基準時点(事業完了1～5年前)以降について、全ての点推定値が0より小さい場合 ± : 基準時点(事業完了1～5年前)以降について、点推定値の符合が正負ともに混在している場合
統計的有意性	○ : 基準時点(事業完了1～5年前)以降について、推定値が全期間で統計的に有意な場合 △ : 基準時点(事業完了1～5年前)以降について、推定値が一部期間で統計的に有意な場合 × : 基準時点(事業完了1～5年前)以降について、推定値が全期間で統計的に有意ではない場合

- 傾向スコアマッチングで統制群を選定したうえで差の差分分析を行った事業効果の推定結果は、表6のとおりである。

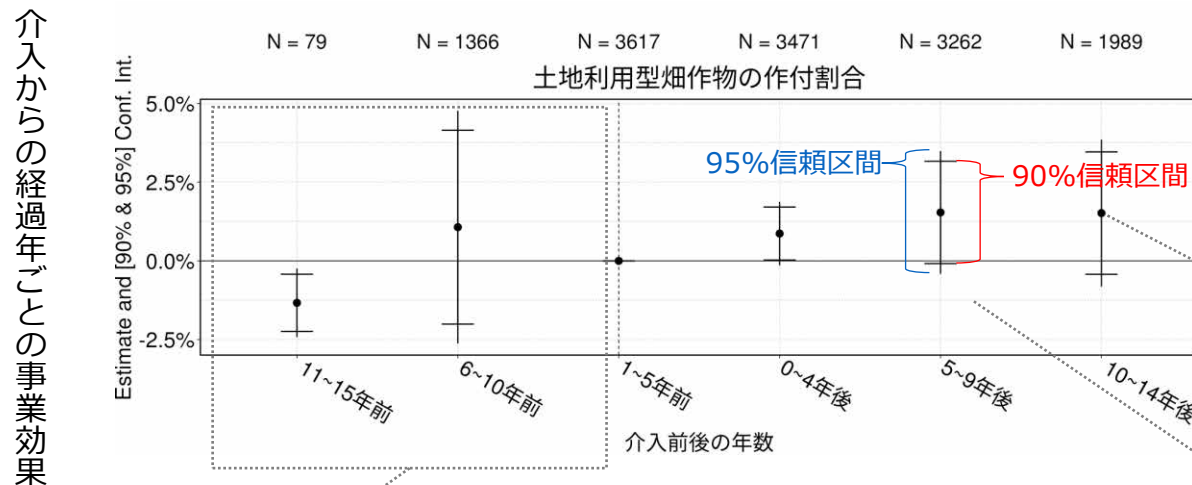
- ✓ ④農産物販売金額及び⑦5ha以上の経営体割合は有意に増加し、③耕作放棄地割合は有意に低下したことが確認された。
- ✓ ①土地利用型畑作物の作付割合及び⑥3ha以上の経営体割合は一部期間は無意に増加した。
- ✓ ⑧10ha以上の経営体割合及び⑨法人化割合は無意に増加したものの、プレトレンドがみられた。
- ✓ ⑤6次産業化割合及び⑩後継者がいる割合は無意に増加したものの、統計的に有意な結果ではなかった。
- ✓ ②高収益作物の作付割合と⑪人口対数値は無意に増加したものの、統計的に有意な結果ではなかった。

※プレトレンドが△又はOK、介入効果の方向が期待される効果の方向と一致、統計的有意性が○の結果は赤でハイライトしている

事業の効果分析結果 (③-2)

- 事業効果の推定結果の読み方は、図6に示したとおりである。

図6.事業の土地利用型畑作物の作付割合に対する効果の推定結果と図の見方



介入からの経過年ごとの事業効果の解釈

- 介入前後の年数は、分析対象事業の完了年からの経過年数を表しており、介入群の農業集落の事業完了年に応じて算出したものである（次項の表7を参照）。
- 介入からの経過年ごとの事業効果は、介入から経過年時点のアウトカムと、仮に介入を受けなかった（事業が行われなかった）場合における同時点でのアウトカムとの差を推定したものである。

例) 土地利用型畑作物の作付割合は、事業完了1~5年前を0とした場合に10~14年後に約1.3%ポイント増加した。

プレトレンド検証

- 差の差分析における重要な仮定として、平行トレンド仮定（P.8を参照）が満たされているかを介入前^{※1}の時点（11~15年前、6~10年前）の事業効果の推定から間接的に検証^{※2}を行う。
- 平行トレンドの仮定が満たされている場合、11~15年前、6~10年前時点の事業効果は無い（「エラーバーの見方」の帰無仮説が棄却されない）ことが期待される。

※1 1~5年前の時点の事業効果は他の経過年時点の基準点であるため0となる。

※2 介入以前の経過年時点の推定値から平行トレンドの仮定の間接的な検証を妥当な形で行うためには、追加的に仮定をおく必要がある。

エラーバーの見方

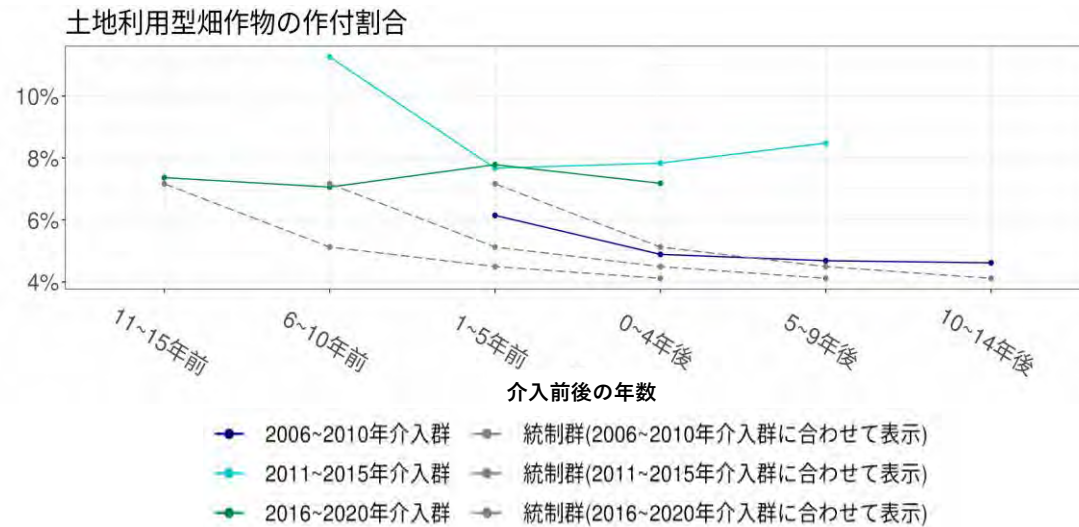
- 帰無仮説(H0)：事業の効果^{※3}が0である（事業効果がない）
- 対立仮説(H1)：事業の効果^{※3}が0ではない（事業効果がある）
- 推定値（図6のエラーバーの中間にある黒丸）の信頼区間が横軸の0%の線に掛かっている場合、帰無仮説を棄却できないため、事業の効果が統計的に有意に0と異なると結論づけることはできず、事業の効果があったとはいえない

※3 介入からの経過年ごとの事業の効果の解釈を参照

事業の効果分析結果 (③-3)

- 推定結果の補助的情報として、介入時期別にグループ分けしたアウトカム変数の平均値を図7のとおり示すこととする。

図7. 介入群と統制群における土地利用型畑作物の作付割合推移の比較



出所) UTEcon作成

表7. 介入群グループごとの事業完了からの経過年の対応

介入群グループ	農業集落数	農林業センサスにおける観察年			
		2005	2010	2015	2020
2006~2010年介入群	79	1~5年前	0~4年後	5~9年後	10~14年後
2011~2015年介入群	1,290	6~10年前	1~5年前	0~4年後	5~9年後
2016~2020年介入群	2,331	11~15年前	6~10年前	1~5年前	0~4年後

出所) UTEcon作成

折れ線グラフ (図7) の見方

- 介入群については、介入時期ごとにグループ分けした上で、農林業センサスにおける観察年（2005,2010,2015,2020年）時点の事業完了からの経過年（表7を参照）ごとに、各介入群グループに係るアウトカム変数の平均値をプロットしている。
例) 2008年に事業が完了した農業集落は2006~2010年介入グループとなり、2006~2010年介入グループの2005年時点のグループ平均は図7では事業完了から1~5年前時点のグループ平均としてプロットされる
- 統制群については、農林業センサスにおける観察年（2005,2010,2015,2020年）ごとの統制群全体平均の推移を、各介入グループの経過年数に合わせて折れ線グラフで示している。

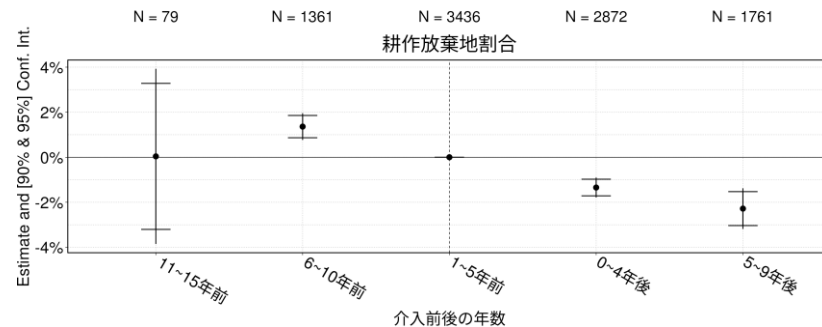
事業の効果分析結果 (③-4)

- 基準年以前の期間中にプレトレンドの問題が確認されないか、又は部分的にのみ確認されたにとどまっている上に、推定効果が期待される効果の方向性と一致し、かつ統計的有意である耕作放棄地割合、農産物販売金額、5ha以上の経営体割合の推定結果は、図8のとおりである。

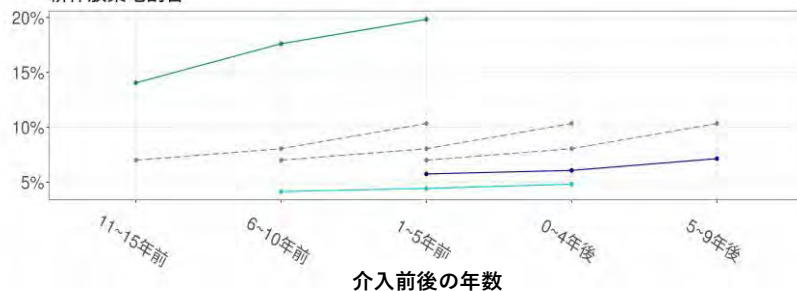
図8. 事業の効果分析の主要な結果

耕作放棄地割合

耕作放棄地割合は事業の効果によって有意に抑制されている傾向が見られた。事業完了1~5年前を基準として、事業完了後0~4年後には約1.3%ポイント、5~9年後には約2.3%ポイント低下した。

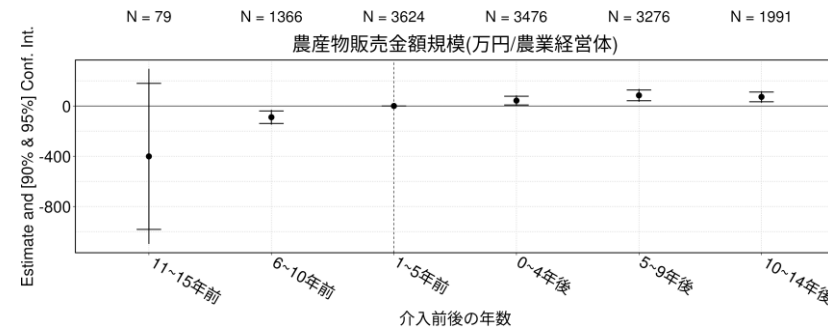


耕作放棄地割合

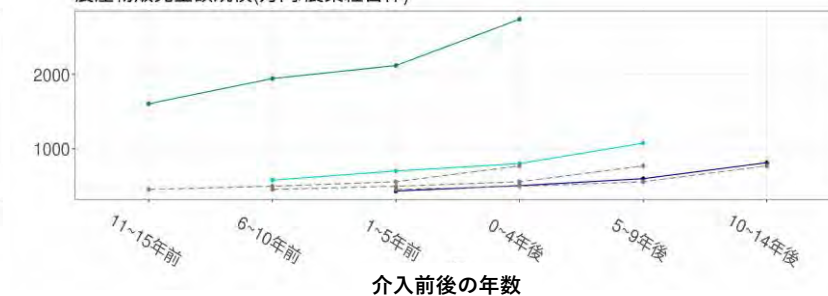


農産物販売金額

経営体あたりの農産物販売金額は事業の効果によって有意に増加している傾向が見られた。事業完了1~5年前を基準として、事業完了から5~9年後に増加分が最も大きく、約84万円増加した。

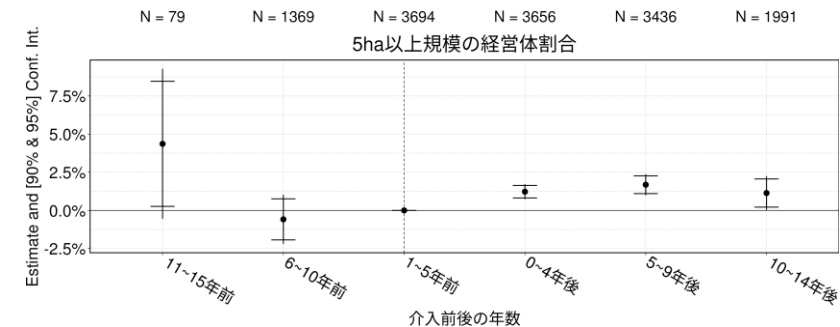


農産物販売金額規模(万円/農業経営体)

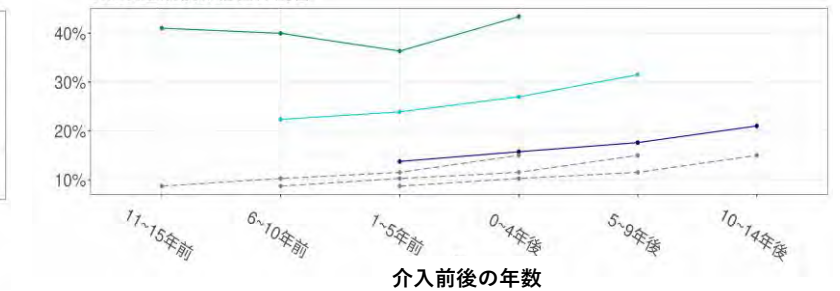


5ha以上の経営体割合

5ha以上の経営体割合は事業の効果によって有意に増加している傾向が見られた。事業完了1~5年前を基準として、事業完了から5~9年後に増加分が最も大きく、約1.7%ポイント増加した。



5ha以上規模の経営体割合



事業の異質性効果分析結果（④-1）

- 農業地域型1次分類別の分析において、土地利用型畑作物の作付割合は、平地農業地域でのみ介入後の全期間において有意に増加し、耕作放棄地の割合は、山間農業地域において最も大きく事業による減少効果が見られた。
- 前歴事業の有無別の分析において、前歴が無い農業集落では、耕作放棄地割合が減少するとともに、5ha以上規模の経営体割合が有意に増加した。なお、介入前にプレトレンドに一部差があることが確認されている点には留意が必要である。

表8. 異質性効果分析の切り口と分析結果の概要（1/2）

異質性効果分析の切り口	特徴	推定結果
- 農業地域類型1次分類別 - 都市的地域 - 平地農業地域 - 中間農業地域 - 山間農業地域	山間地・中間地は農業の生産条件に不利な地域が多い	- 土地利用型畑作物の作付割合は平地でのみ有意に増加した - 耕地放棄地の割合は山間地で最も大きく減少した
- 前歴事業の有無別 - 前歴事業あり※1 - 前歴事業なし※2	区画整理の前歴事業がある農業集落は営農基盤が確立されている地域が多い	- 土地利用型畑作物の作付割合増加幅は前歴事業があった農業集落の方が大きい傾向が見られたが、統計的に有意ではなかった - 耕作放棄地割合は前歴事業が無い農業集落において大きく減少した 5ha以上規模の経営体割合は前歴事業が無い農業集落において介入後期間を通じて有意に増加していた

出所）UTEcon作成

※1介入群：「2006年以前に調査対象事業が実施済み/2006年以降に複数回調査対象事業を実施済み」の農業集落のうち、2006年以降に調査対象事業が行われた農業集落。統制群：

「2006年以前に調査対象事業が実施済み」の農業集落のうち、2006年以降に調査対象事業が行われていない農業集落

※2介入群：2006年以前に調査対象事業は行われていない農業集落のうち、2006年以降に1度だけの調査対象事業が行われた農業集落。統制群：全期間通じて一度も調査対象事業が実施されていない農業集落

事業の異質性効果分析結果（④-2）

- 2005年以降に高収益作物割合が都道府県別順位で上位10位に入っことのある都道府県とそれ以外の都道府県別の分析において、高収益作物の作付割合が高い県では、事業による土地利用型畑作物や高収益作物の作付割合の増加効果が大きいという結果は見られなかった。
- 農業集落内の高齢者（65歳以上）の割合が50%以上か否かの別による分析において、高齢者率50%未満の農業集落では、事業完了後に耕作放棄地割合の有意な減少が見られた。

表8. 異質性効果分析の切り口と分析結果の概要（2/2）

異質性効果分析の切り口	特徴	推定結果
- 高収益作物割合別 - 高収益作物作付割合が2005年以降上位10位に入っことのある都道府県 - 高収益作物作付割合が2005年以降上位10位に入っことのない都道府県	高収益作物の作付割合が高い県は高収益作物を含む畑作に有利な条件を持つ地域が多い	高収益作物の作付割合が高い県では、事業による土地利用型畑作物や高収益作物の作付割合の増加効果が大きいという結果はみられなかった
- 高齢者率（農業集落内の65歳以上人口が占める割合）別 - 高齢者率が50%以上の農業集落 - 高齢者率が50%未満の農業集落	高齢者の割合が高い農業集落は区画整理された農地を活用する人材が不足している地域が多い	耕作放棄地割合は高齢者率が50%未満の農業集落において減少していた

出所）UTEcon作成

事業の異質性効果分析結果 (④-3)

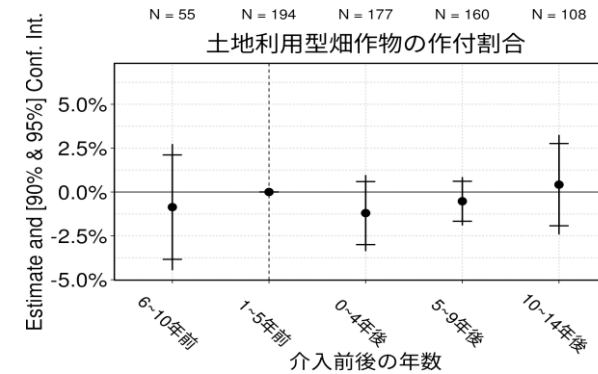
- 農業地域類型1次分類別に土地利用型畑作物の作付割合に対する効果を分析した結果は図9のとおりである。
- 事業完了後、土地利用型畑作物の作付割合は中間地、平地で上昇傾向にあった。
- 特に平地で土地利用型畑作物の作付割合は有意に増加し、事業完了から10~14年後には約2.8%ポイント増加した。

図9. 事業の異質性効果分析の結果（農業地域類型別）(1/2)

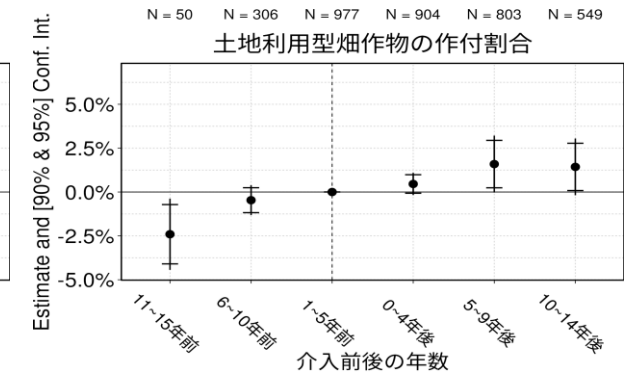
農業地域類型 1 次分類別

土地利用型畑作物の作付割合

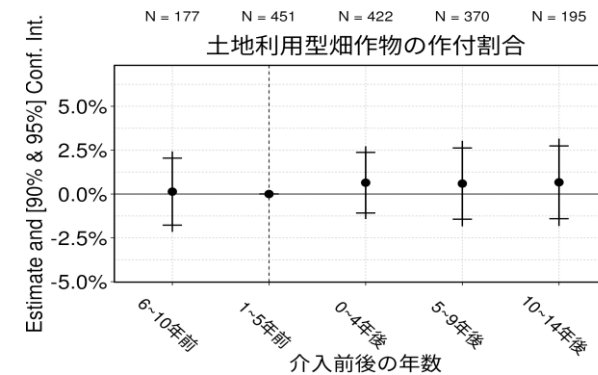
山間地



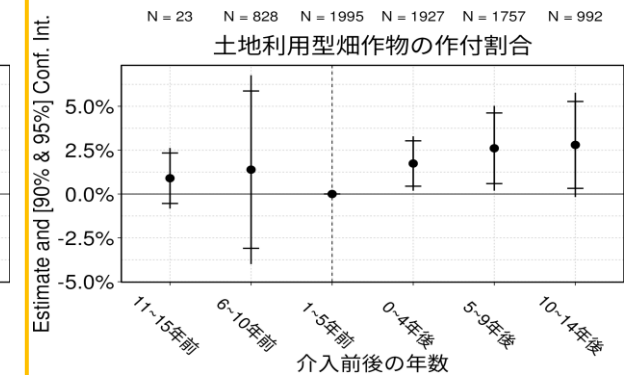
中間地



都市



平地



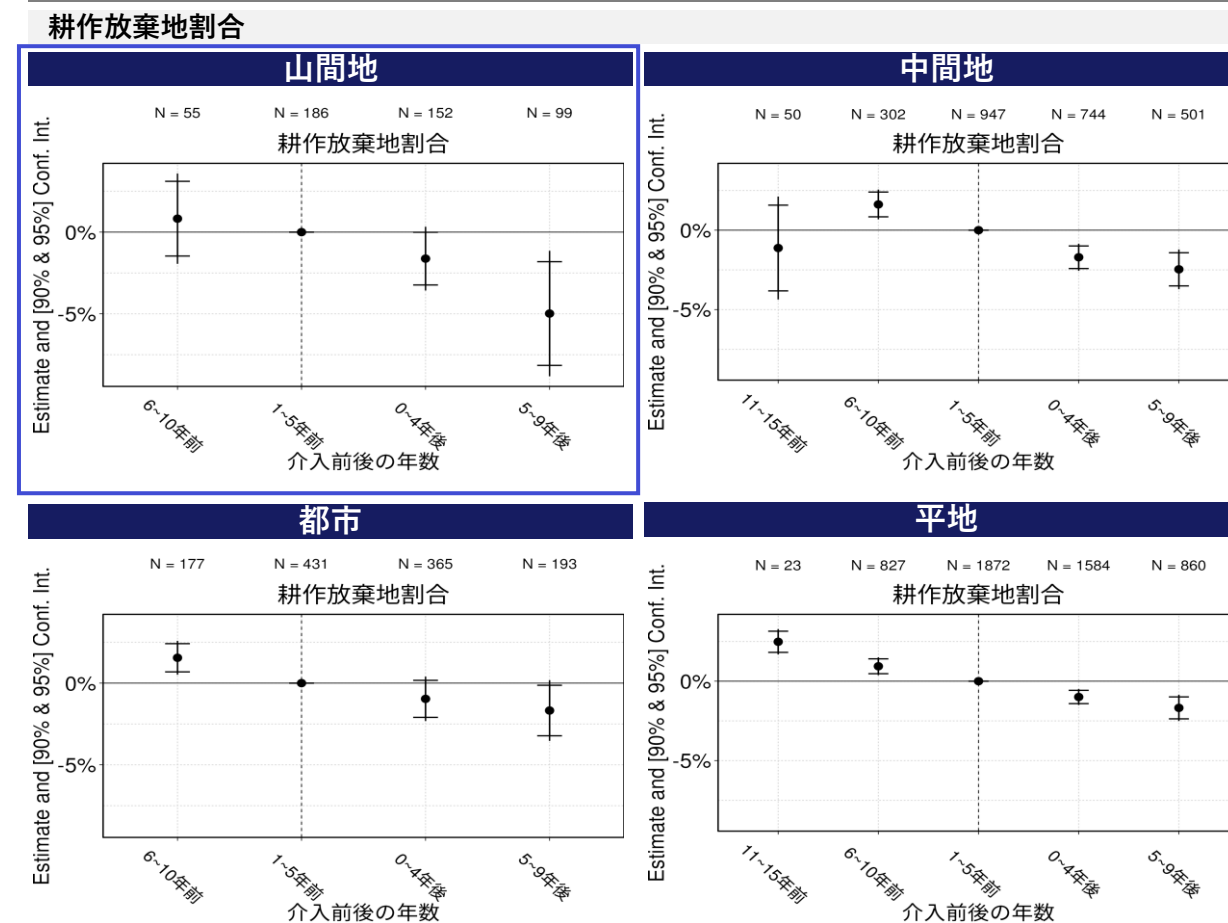
出所) UTEcon作成

事業の異質性効果分析結果 (④-4)

- 農業地域類型1次分類別に耕作放棄地割合に対する効果を分析した結果は図9のとおりである。
- 事業完了後、耕作放棄地割合は山間地、中間地、都市、平地、いずれにおいても低下傾向にあった。
- 特に山間地における事業による耕作放棄地割合の低下幅は大きく、事業完了から5～9年後には約5%ポイント減少した。

図9. 事業の異質性効果分析の結果（農業地域類型別）(2/2)

農業地域類型 1次分類別

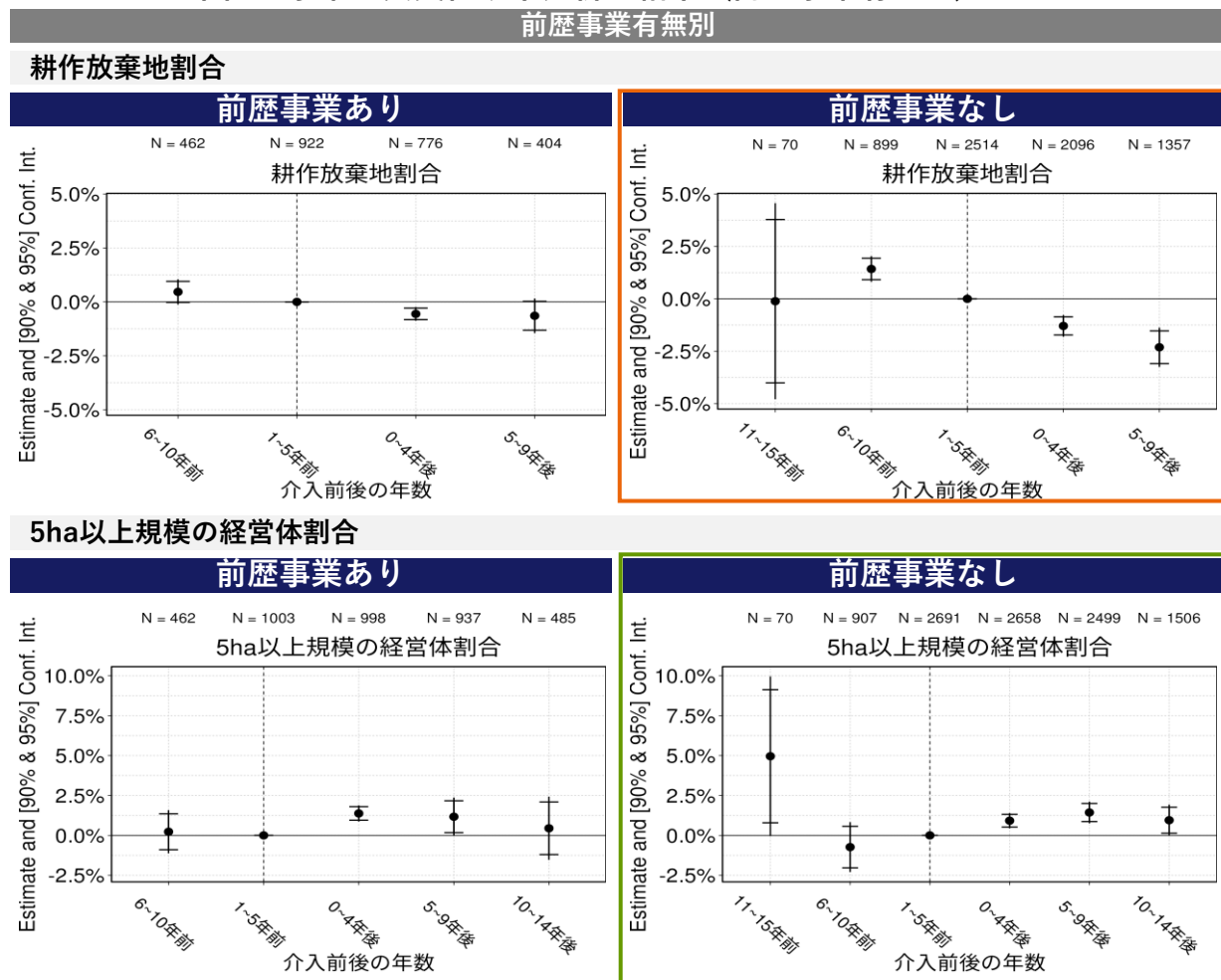


出所) UTEcon作成

事業の異質性効果分析結果 (④-5)

- 前歴事業有無別に分析を行った結果は図10のとおりである。
- 事業完了後、耕作放棄地割合は前歴事業が無い農業集落において大きく減少しており、介入後0～4年後には約1.3%ポイント、介入後5～9年後には約2.3%ポイント減少した。
- 事業完了後、5ha以上の経営体割合は介入後の期間を通じて有意に増加しており、介入後5～9年後の効果が最も大きく約1.4%ポイント増加した。

図10. 事業の異質性効果分析の結果（前歴事業有無別）

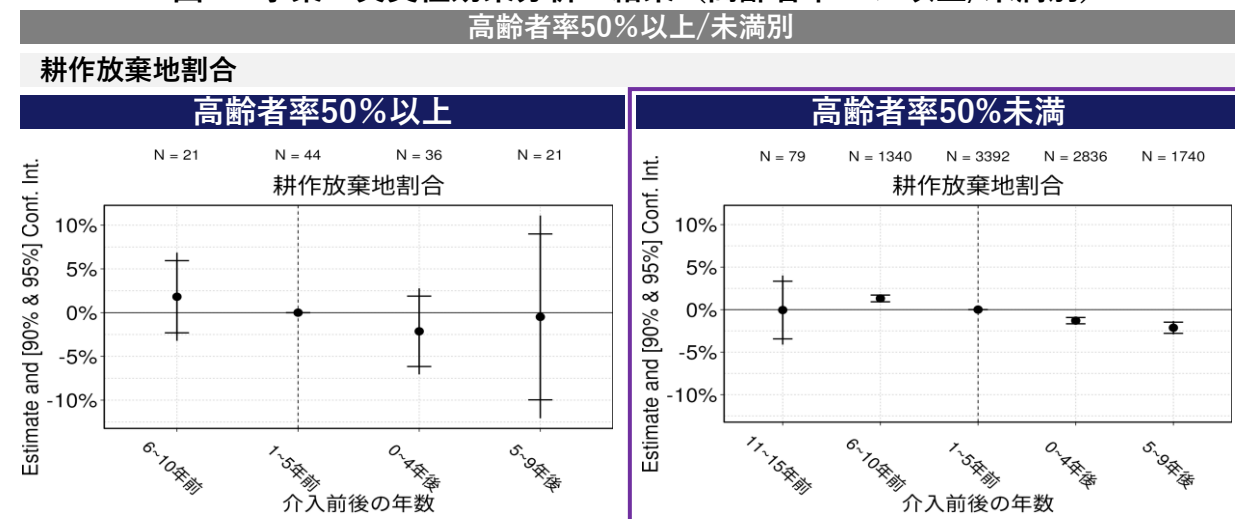


出所) UTEcon作成

事業の異質性効果分析結果 (④-6)

- 高齡化別に分析を行った結果は図11のとおりである。
- 事業完了後、耕作放棄地割合は高齡者率50%未満の農業集落において有意に減少しており、介入後5～9年後には約2.1%ポイント減少した。

図11. 事業の異質性効果分析の結果（高齡者率50%以上/未満別）



分析結果の考察（示唆）

・ 傾向スコア推定からの考察

- 中間農業地域に比べ、都市的地域や山間農業地域は事業による介入を受けにくく、逆に平地農業地域は介入を受けやすいことが示された。また、土地利用型畑作物の作付割合が高い地域のほうが事業による介入を受けやすく、耕作放棄地割合が高い地域のほうが介入を受けにくいことも示されたことから、農業生産に比較的適した条件が整っている地域が優先的に事業による介入を受けている傾向が確認された。

・ 全農業集落をまとめた差の差分析からの考察

- 事業を実施した地区では、耕作放棄地割合が低下し、農産物販売金額及び5ha以上の経営体割合が増加したことが示された。
- 区画整備が促進されることで、耕作放棄地の割合が低下し、5ha以上の比較的大きな経営体割合が増加したと考えられる。また、比較的大きな経営体が増加したことで、一農業経営体あたりの農産物販売金額も増加したことがうかがえる。
- 人口の増減に対する効果は見られず、農地の集約と大規模化に伴い、農業集落内の農業従事者が減少し、ひいては農業集落全体の人口の減少につながるという負の効果は確認されなかった。

・ 異質性効果を踏まえた差の差分析からの考察

- 平地では土地利用型畑作物の作付割合が大きく増加し、山間地では耕作放棄地割合が大きく減少したことが確認された。農業地域の類型によって、事業から期待される効果は異なる可能性が示された。
- 前歴事業が無い農業集落において、耕作放棄地割合が大きく減少し、5ha以上の比較的大きな経営体割合が増加したことが確認された。前歴事業があった農業集落では、前歴事業を通じて耕作放棄地の再生と担い手への集約が既に進んでいた一方、前歴事業が無い農業集落では、分析対象事業の実施によって耕作放棄地の解消と農地集約が進んだことで経営体規模が大きくなる効果があった可能性がある。
- 高齢者率が比較的低い農業集落においては、担い手となる人材が高齢化が進んだ農業集落に比べて比較的多いことから、耕作放棄地の解消が進みやすかった可能性がある。

分析結果の考察（課題）

- 本調査業務による分析には以下に掲げるような課題・限界点が存在するため、今後さらに本分析を掘り下げて実施する場合には、これらの課題等に留意しつつ、検討を進めることが望ましい。
 - 分析対象とする事業は農地整備に限定され、施設整備を主とする事業については分析対象外としている。
 - 事業実施地区は複数の農業集落を対象としているが、利用可能なデータ等の制約から、地区単位での分析ではなく、農業集落単位で傾向スコア及び事業効果を推定している。
 - 農林業センサスの秘匿処理のため一部農業集落のデータが得られず、分析に含まれていない。
 - 差の差分析では介入前の介入群と統制群の差にプレトレンドが存在しないという仮定（平行トレンドの仮定。詳細はP.8を参照）が満たされている必要があるが、この仮定が満たされていない結果が一部存在する。
 - 事業規模の差が事業効果に及ぼす影響については分析できていない。
 - 事業がどのような経路でアウトカムに影響を及ぼしたのかについては、推定結果と仮説に基づき解釈は行ったものの、定量的な検証は行っていない。
 - 本分析で推定された事業効果は本分析における介入群、すなわち、これまで実際に事業が実施された農業集落における平均介入効果（ATT：Average Treatment effect on the Treated）であり、事業がこれまで実施されたか否か（又は、将来的に事業が実施される可能性があるか否か）に依らない全国の農業集落において、事業を実施した際に期待される平均的な効果（ATE：Average Treatment Effect）ではない。