

中山間地域等直接支払制度の政策効果 —兵庫県を事例として—

2022年2月15日
食料・環境政策学分野
中畑尚大

発表の流れ

1. はじめに
2. 当制度の政策効果
3. 分析方法
4. 推計結果
5. 結論と残された課題

発表の流れ

1. はじめに

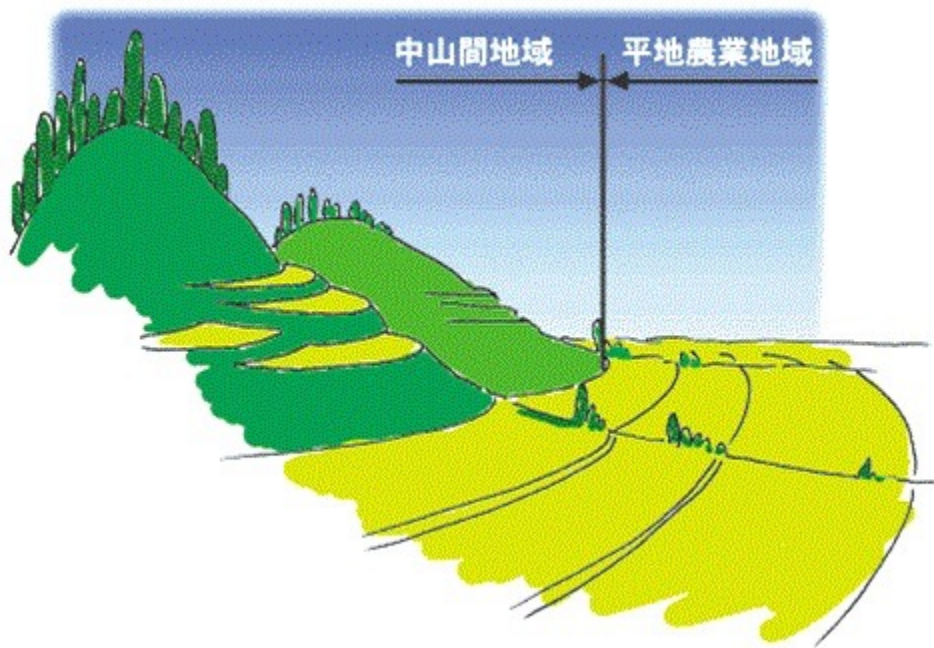
2. 当制度の政策効果

3. 分析方法

4. 推計結果

5. 結論と残された課題

中山間地域とは



出所) 農林水産省「中山間地域等について」より転載。

中山間地域とは
農業地域類型区分のうち中間地域と山間地域を足し合わせた地域を指す。

特徴
主に平坦地の周辺部から山間地に至り、傾斜地が多くまとまった平坦な耕地が少ない

はじめに

政策効果

分析方法

推計結果

結論と課題

中山間地域農業の重要性

- 耕地面積、総農家数、農業産出額の全国の約4割
 - 食料生産において重要
- 水源涵養や良好な景観形成など多面的機能を発揮
 - 食料生産以外においても重要



広く国民が中山間地域での農業の恩恵を享受している

はじめに

政策効果

分析方法

推計結果

結論と課題

中山間地域の課題

立地・地形条件の不利性



過疎化・高齢化の進行



農業生産の
継続困難
耕作放棄地の増加



多面的機能の
低下

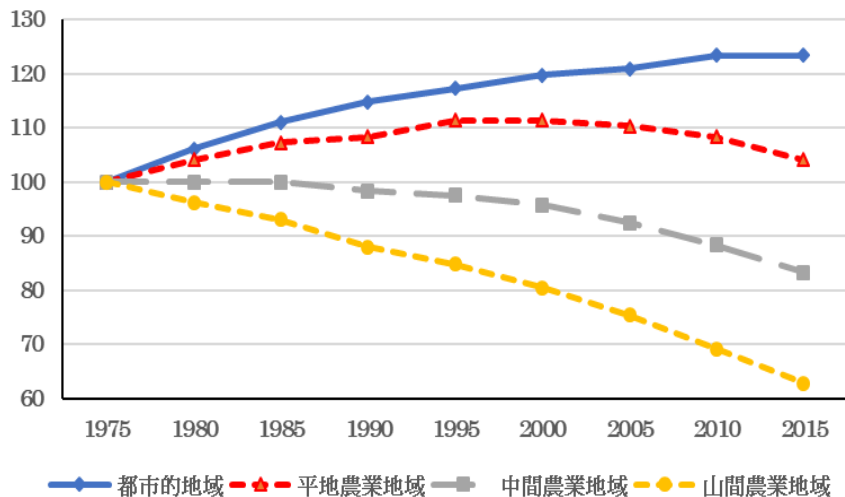


図1 地域類型別人口推移

出所) 橋爪登『農業集落の変容と将来予測 -農林業センサスに基づく統計分析から-』より作成。

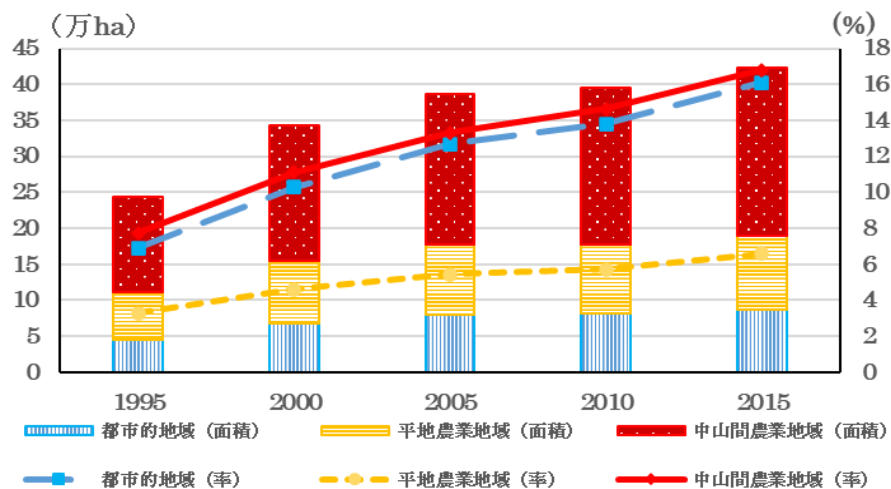


図2 農業類型別耕作放棄地及び耕作放棄地率

出所) 農林水産省『農林業センサス累年統計』、農林水産省『地域資源を生かした農村の振興・活性化』より作成。

はじめに

政策効果

分析方法

推計結果

結論と課題

中山間地域等直接支払制度（2000年～）

目的

所得補償を通じて条件不利性を補正し農業生産を維持することで耕作放棄を抑制

- 多面的機能を確保

特徴

集落協定を結び、個人ではなく集落に対して補助金が支払われる

- **集落が対象**

対象

対象農用地：地域振興8法や棚田地域振興法、特認地域内の傾斜地等
対象者：集落協定を結び5年間以上農業生産活動を行う農業者等

期間

2000年から2004年の5年間が当制度の第1期対策であり、5年ごとに対策期が更新

2005～2009年（第2期）、2010～2014年（第3期）、2015～2019年（第4期）、2020～（第5期）

はじめに

政策効果

分析方法

推計結果

結論と課題

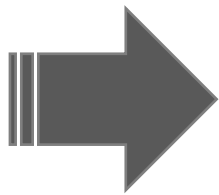
発表の流れ

1. はじめに
2. 当制度の政策効果
3. 分析方法
4. 推計結果
5. 結論と残された課題

本研究の目的

仮説

長期間制度に参加するとSCが蓄積し、短期間の参加よりも効果がでるのでは？



<本研究の目的>

長期間継続参加することによる効果と短期間のみ参加することによる効果を推計し仮説を検証する

はじめに

政策効果

分析方法

推計結果

結論と課題

政策効果を巡る論点

当初望まれていた効果
農村共有資源の管理
耕作放棄地抑制

本来の政策目的

副次的に望まれる効果
集落活性化

集落を対象とし集落に補助金が
支払われる

橋口(2011)、小田切(2010)、橋詰
(2016)、農林水産省(2009)が指摘



農村に賦存する
ソーシャルキャピタル(SC)
が注目される (遠藤, 2011)

はじめに

政策効果

分析方法

推計結果

結論と課題

SC（ソーシャル・キャピタル）とは

Robert Putnam(1995)

SCとは、人々の協調行動を活発にすることによって社会効率性を高めることのできる「信頼」「規範」「ネットワーク」といった社会的組織の特徴



本稿では

Labonne and Chase(2011)を参考に

SCを「集落のメンバーが集団で行動することの容易さ」と定義

はじめに

政策効果

分析方法

推計結果

結論と課題

長期的効果と短期的効果

▶SCという概念を取り入れて効果の流れを考える

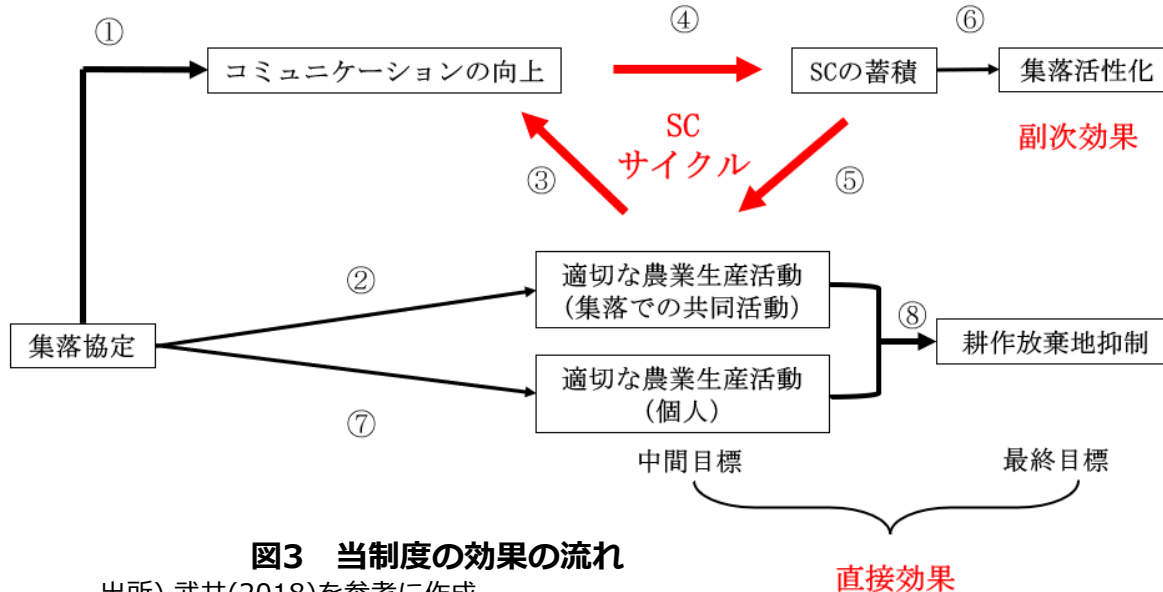


図3 当制度の効果の流れ

出所) 武井(2018)を参考に作成。

<仮説>

長期間制度に参加するとSCが蓄積し、短期間の参加よりも効果が出る



<本研究の目的>

長期間継続参加することによる効果と短期間のみ参加することによる効果を推計し仮説を検証する

はじめに

政策効果

分析方法

推計結果

結論と課題

発表の流れ

1. はじめに
2. 当制度の政策効果
- 3. 分析方法**
4. 推計結果
5. 結論と残された課題

分析手法：傾向スコアマッチング(PSM)法

当制度は参加・不参加がランダムに割り当てられていない



セレクション・バイアスが発生



高山(2014)、Ito et al.(2019)にならい、セレクション・バイアスを除去できるPSM法を分析手法として選択

傾向スコアマッチング(PSM)法

集落属性などの共変量を用いて当制度に参加する確率をプロビット分析で推計する。推計された確率が近い参加集落と不参加集落をマッチングし成果指標を比較することで処置効果を推計する方法

はじめに

政策効果

分析方法

推計結果

結論と課題

短期的効果と長期的効果の計測

政策効果

短期的効果：
短期間（1期間のみ）の
補助金受給で現れる効果

長期的効果：
長期間（2期間以上）の
補助金受給で現れる効果

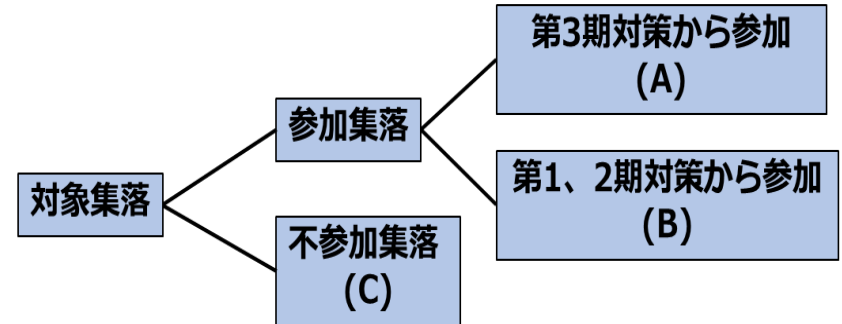


図3 第3期対策の対象集落の分類

- ・ 短期的効果
➡(A)を処置群、(C)を対照群
- ・ 長期的効果
➡(B)を処置群、(C)を対照群
としてPSM法を用いて計測

はじめに

政策効果

分析方法

推計結果

結論と課題

分析に用いるデータ

表2 それぞれの分析に用いる集落と変数

	短期的効果	長期的効果
処置群	第3期対策のみ参加	第1,2期対策から 2期間以上継続的に参加
対照群	対象・不参加集落	
プロビット推計 に用いる変数	2000年の集落属性	
成果変数	直接効果	耕作放棄地率 (2015年) 農地保全の共同活動ダミー (2015年) 農業用排水路保全の共同活動ダミー (2015年)
	副次効果	寄合の回数 (2015年)

← 高山・中谷(2011)、
朝日(2015)、武井(2018)、
Ito et al.(2019)を参考

← 武井(2018)、
Ito et al.(2019)
を参考

～データの出典～

当制度(2014)の参加の有無

参加期間の分類

当制度(2014)の対象集落

集落属性(2000)

成果指標(2015)

➡兵庫県庁から譲り受けたデータ

➡兵庫県庁から譲り受けたデータ

➡地域の農業を見て, 知って生かすDB

➡農林業センサス 集落カード

➡地域の農業を見て, 知って生かすDB

はじめに

政策効果

分析方法

推計結果

結論と課題

分析対象地（兵庫県）

- ・ 農業集落数が都道府県平均よりも多い
 ➡ 分析に必要なサンプル数を確保できる
- ・ 当制度の実施面積率が全国値と比較して低い
 ➡ 対照群のサンプル数を確保できる

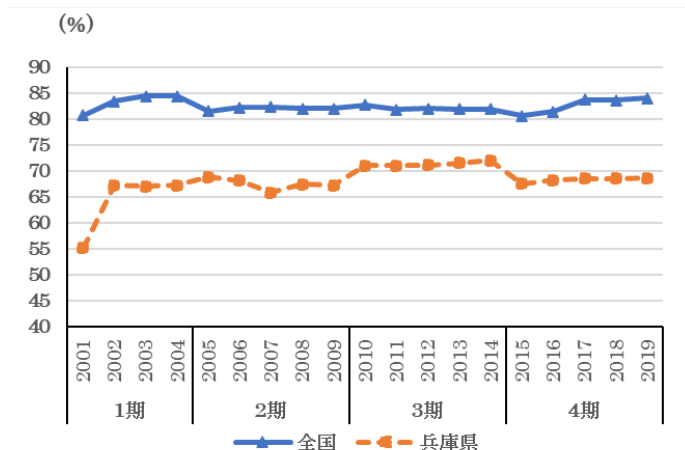


図4 兵庫県と全国の実施面積率

出所) 農林水産省 各年度版『中山間地域等直接支払制度実施状況』より作成。

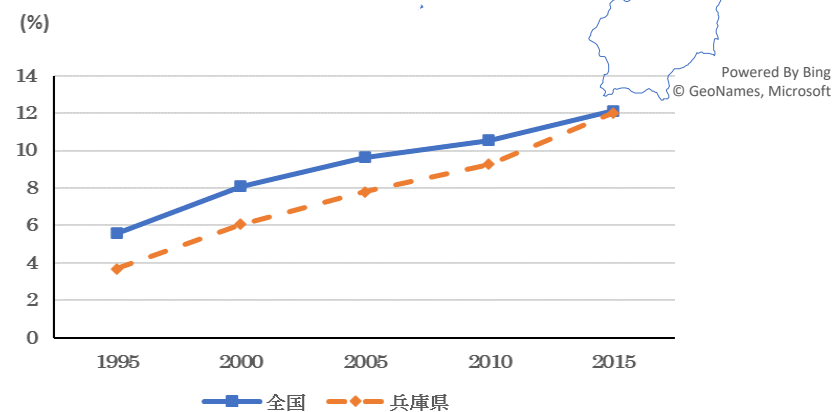


図5 兵庫県と全国の耕作放棄地率の推移

出所) 農林水産省『農林業センサス累年統計』より作成。
 耕作放棄地率 = (総農家耕作放棄地面積 + 土地持ち非農家耕作放棄地面積) / 耕地面積。

はじめに

政策効果

分析方法

推計結果

結論と課題

発表の流れ

1. はじめに
2. 当制度の政策効果
3. 分析方法
- 4. 推計結果**
5. 結論と残された課題

推計結果

表3 PSM法でのATT推計結果

成果変数(2015年)	短期的効果(1期間)			長期的効果(2期間以上)		
	処置効果	z値	サンプル数	処置効果	z値	サンプル数
直接効果						
耕作放棄率	-4.332	-1.18	372(12)	0.113	0.07	684(16)
農地の共同活動ダミー	0.052	0.59	515(11)	0.302 ***	6.31	911(19)
農業用排水路の共同活動ダミー	0.100 **	2.18	515(11)	0.060 **	2.41	911(19)
副次効果(集落活性化)						
寄合回数	-0.381	-0.2	515(11)	2.104 **	2.31	911(19)

*, **, ***はそれぞれ 10%, 5%, 1%水準で有意であることを示す。
 ()内は、CS条件により分析から除外されたサンプル数を示す。

- ・ 短期的効果
 - ➡ 農業用排水路の共同活動ダミーのみ有意
- ・ 長期的効果
 - ➡ 農地の共同活動ダミー、農業用排水路の共同活動ダミー、寄合の回数で有意

はじめに

政策効果

分析方法

推計結果

結論と課題

発表の流れ

1. はじめに
2. 当制度の政策効果
3. 分析方法
4. 推計結果
5. 結論と残された課題

結論

- 当制度に長期間参加することでSCが蓄積し、直接効果の適切な農業生産のための共同活動や集落活性化について追加的な効果が見受けられた。
- 耕作放棄地抑制効果は判然としない

残された課題

- ・ 短期的効果の推計に用いる農業集落のサンプル数を確保
 - サンプル数が少ないが故に有意差が見受けられなかった可能性
- ・ 様々な指標を用いて集落活性化を計測する必要
 - 「寄合の回数」以外の指標でも計測する必要がある
- ・ 同じ成果指標の処置効果を長期的効果と短期的効果で比較する必要
 - 分析手法の都合上、短期と長期で処置効果の数値を比較できなかった
- ・ 広範囲での推計が必要
 - 本分析結果が全地域に当てはまるとは限らない

引用文献

- 朝日春佳 (2015) 「中山間地域等直接支払制度の実施要因と政策効果-京都府中丹地域を事例として-」, 京都大学農学部食料・環境経済学科卒業論文.
- 遠藤和子 (2011) 「農村のソーシャルキャピタルの把握—直接支払制度を契機とする集落の活性化に注目して—」 『農業経営研究』 49(3), 91-96.
- 橋詰登 (2016) 「農村地域政策の体系化と政策課題-中山間地域等直接支払制度に焦点をあてて-」 『農業経済研究』 88(1), 83-98.
- 橋口卓也 (2011) 「中山間地域等直接支払制度の評価と展望」 『農業経済研究』 82(4), 258-264.
- 伊藤順一・包宗順・蘇群 (2010) 「PSM 法による農民專業合作組織の経済効果分析-中国江蘇省南京市スイカ合作社の事例研究-」 『アジア経済』 51(11), 44-73.
- Ito, J., Feuer, N, H., Kitano, S., and Asahi, H. (2019) "Assessing the effectiveness of Japan's community-based direct payment scheme for hilly and mountainous areas", *Ecological Economics*, 160, 62-75.
- Labonne, J., and Chase, S, R. (2011) "Do community-driven development projects enhance social capital? Evidence from the Philippines", *Journal of Development Economics*, 96, 348-358.
- 農林水産省 (2009) 「中山間地域等直接支払制度の効果検証と課題等の整理を踏まえた今後のあり方」, https://www.maff.go.jp/j/nousin/tyusan/siharai_seido/pdf/data2.pdf, 2021/12/13 閲覧.
- 小田切徳美 (2010) 「日本農政と中山間地域等直接支払制度-その意義と教訓-」 『生活協同組合研究』 4, 41-50.
- Putnam, R. (1995) "Bowling Alone: America's Declining Social Capital", *Journal of Democracy*, 6(1), 65-78.
- 高山太輔 (2014) 「Propensity Score Matching 法を用いた中山間地域等直接支払制度の効果」 『明海大学経済学論集』 26(2), 1-9.
- 高山太輔・中谷朋昭 (2011) 「中山間地域等直接支払制度による耕作放棄の抑制効果—北海道の水田・畑作地帯を対象として—」 『農業情報研究』 20(1), 19-25.
- 武井七海 (2018) 「中山間地域等直接支払制度の政策効果 -共同取組活動への配分が与える影響に着目して-」, 京都大学農学部食料・環境経済学科卒業論文.

補論：傾向スコアマッチング(PSM)法

ATT (処置群における平均処置効果) = $E[Y_i(1)|D_i = 1] - E[Y_i(0)|D_i = 1]$

$Y_i(1)$ を農業集落*i*が当制度に参加した場合の成果変数、 $Y_i(0)$ が当制度に不参加の場合の成果変数とする。

D_i は農業集落*i*が実際に当制度に参加した場合は1、不参加の場合は0を示すダミー変数とする。

$E[Y_i(1)|D_i = 1]$ $E[Y_i(0)|D_i = 1]$ は二者択一なので、 $E[Y_i(0)|D_i = 1]$ は観察不可能。そこで単純比較ATT'を考える。

$$ATT' = E[Y_i(1)|D_i = 1] - E[Y_i(0)|D_i = 0]$$

$$ATT' = \underbrace{E[Y_i(1)|D_i = 1] - E[Y_i(0)|D_i = 1]}_{ATT} + \underbrace{E[Y_i(0)|D_i = 1] - E[Y_i(0)|D_i = 0]}_S \text{ (セレクション・バイアス)}$$

PSMは上式の余分に表れたSを消去するための方法である。具体的に、当制度への参加確率を集落属性(X_i)から求め(傾向スコア、 $P_i = \Pr[D_i = 1 | X_i]$)、参加確率が近い参加集落と不参加集落をマッチングすることで参加不参加に関してランダムイズされた状況を作り出す。このとき $Y_0 \perp D | X_i$ と呼ばれる条件付き独立性の仮定(CIA)が成立する。よって $S = 0$ となり、 $ATT' = ATT$ が成立する。

PSMを用いたATTの推定式は以下の通りになる。

$$ATT^{PSM} = E[Y_i(1) | D_i = 1, P_i] - E[Y_i(0) | D_i = 0, P_i]$$

PSM法による処置効果の一般型は以下の式で表される。

$$ATT^{PSM} = \frac{1}{N_T} \sum_{i \in I_1 \cap S_p} [Y_i(1) - \sum_{j \in I_0} w(i, j) Y_j(0)]$$

I_0 は対照群の集合、 S_p はCSを満たす範囲、 N_T はCSを満たす処置群のサンプル数、 $w(i, j)$ はマッチング・ウェイトを表す。

また、CS(common support) (処置群と対照群の傾向スコアが対応する範囲内でATTを計測するという条件) とBP(Balancing Property) (マッチングにより処置群と対照群の属性(X_i)が一致していることを確認するという条件) を満たす必要がある。

付表1 諸変数の定義

変数	定義
プロビット推定に用いた変数(2000年)	
総農家数	総農家数
総農家数の2乗	総農家数の2乗
DID30分ダミー	DIDまでの所要時間が30分未満であれば1、それ以外0
農家率	総農家数/(総農家数+非農家数)×100
農家数の増減率	(2000年総農家数-1995年総農家数)/1995年総農家数×100
農家人口増減率	(2000年総農家人口-1995年総農家人口)/1995年総農家数×100
農業従事者率	(販売農家の農業従事者数/販売農家の就業状態別世帯員数)×100
男子農業就業人口率	2000年販売農家の農業就業人口の男/2000年販売農家の就業状態別世帯員数の男×100
農業就業人口のうち生産年齢人口率	販売農家の15～64歳農業就業人口/販売農家の農業就業人口×100
経営耕地面積の増減率	(2000年総農家の経営耕地面積-2000年総農家の経営耕地面積)/1995年総農家の経営耕地面積×100
経営耕地面積の増減率・田	(2000年総農家の経営耕地の田面積-1995年総農家の経営耕地の田面積)/1995年総農家の経営耕地の田面積×100
借入耕地率	総農家の借入耕地面積計/総農家の借入耕地面積計×100
貸付耕地率	総農家の貸付耕地面積計/総農家の所有耕地面積計×100
1.0ha未満経営体率	経営耕地面積1.0ha未満農家数/農業家数×100
田面積率	田・耕地面積/耕地面積×100
経営耕地面積(a)	経営耕地面積
販売農家当たりの動力田植機所有台数	2000年動力田植機所有台数/2000年販売農家数
淡路地域ダミー	淡路地域であれば1、それ以外0
播磨地域ダミー	播磨地域であれば1、それ以外0
丹波地域ダミー	丹波地域であれば1、それ以外0
但馬地域ダミー	但馬地域であれば1、それ以外0
成果変数(2015年)	
直接効果	
耕作放棄率	(総農家の耕作放棄地+非農家の耕作放棄地)/(耕地面積)×100
農地の共同活動ダミー	集落内で農地を保全する活動を共同でしていたら1、それ以外0
農業用排水路の共同活動ダミー	集落内で農業用排水路を保全する活動を共同でしていたら1、それ以外0
副次効果	
寄合回数	1年間に開催された寄合の回数

出所) 農林業統計会『2000年農林業センサス農業集落カード利用ガイド』。

付表2 記述統計

	処置群A			処置群B			対照群		
	標本数	平均	標準誤差	標本数	平均	標準誤差	標本数	平均	標準誤差
総農家数	65	30.55	15.37	461	32.77	19.77	455	24.65	15.62
総農家数の2乗	65	1166.09	1179.57	461	1464.21	2033.84	455	851.09	1249.55
DID30分ダミー	65	0.57	0.50	461	0.36	0.48	452	0.63	0.48
農家率	65	55.53	19.80	461	62.71	18.58	452	53.00	23.20
農家数の増減率	65	-6.23	7.83	461	-6.97	9.10	455	-6.43	11.52
農家人口増減率	65	-6.60	9.17	461	-7.47	10.74	455	-6.89	12.81
農業従事者率	65	76.34	7.56	461	77.83	8.00	455	75.96	10.51
男子農業就業人口率	65	33.06	11.85	461	33.40	11.28	455	32.28	12.54
農業就業人口のうち 生産年齢人口率	65	38.78	12.21	461	35.96	13.12	455	36.23	16.02
経営耕地面積の増減 率	65	-6.69	10.06	461	-6.70	15.52	455	-7.00	16.54
経営耕地面積の増減 率・田	65	-5.40	10.38	461	-6.19	14.35	455	-5.13	21.55
借入耕地率	65	10.88	8.09	461	14.94	11.52	455	18.39	14.29
貸付耕地率	65	5.08	4.70	461	6.38	6.13	455	8.72	8.64
1.0ha未満経営体率	65	78.16	19.42	461	82.15	16.51	453	81.68	16.38
田面積率	65	85.42	13.58	461	82.89	13.53	452	81.80	14.42
経営耕地面積(ha)	65	18.47	10.93	461	19.33	11.69	455	15.29	11.45
販売農家当たりの動 力田植機所有台数	65	0.69	0.20	461	0.71	0.20	453	0.67	0.22
淡路地域ダミー	65	0.26	0.44	461	0.21	0.41	483	0.14	0.35
播磨地域ダミー	65	0.18	0.39	461	0.30	0.46	483	0.07	0.26
丹波地域ダミー	65	0.02	0.12	461	0.09	0.28	483	0.30	0.46
但馬地域ダミー	65	0.31	0.47	461	0.38	0.49	483	0.48	0.50

付表3 プロビット分析

	短期的効果		長期的効果	
	処置群Aと対照群	z値	処置群Bと対照群	z値
総農家数	0.0091 ***	3.45	0.0153 ***	3.54
総農家数の2乗	-0.0001 **	-2.06	-0.0001 **	-2.09
DID30分ダミー	-0.0697 ***	-2.96	-0.3322 ***	-8.25
農家率	0.0008 *	1.65	0.0050 ***	4.95
農家数の増減率	-0.0020	-1.42	-0.0071 **	-2.39
農家人口増減率	0.0015	1.29	0.0013	0.55
農業従事者率	0.0003	0.25	0.0020	0.77
男子農業就業人口率	-0.0004	-0.45	0.0025	1.31
農業就業人口のうち生産年齢人口率	0.0000	-0.04	-0.0002	-0.13
経営耕地面積の増減率	0.0007	0.71	0.0055 **	2.11
経営耕地面積の増減率・田	-0.0006	-0.98	-0.0046 *	-1.79
借入耕地率	-0.0004	-0.39	-0.0004	-0.19
貸付耕地率	-0.0038 **	-1.97	-0.0054 *	-1.70
1.0ha未満経営体率	-0.0016	-1.8	-0.0052 ***	-3.11
田面積率	-0.0002	-0.25	-0.0016	-1.04
経営耕地面積 (ha)	-0.0060 **	-2.37	-0.0047	-1.11
販売農家当たりの動力田植機所有台数	-0.0236	-0.51	0.0601	0.62
標本数	515		911	

- 1) *, **, ***はそれぞれ 10%, 5%, 1%水準で有意であることを示す。
- 2) 地域ダミーの記載は省略した。

付表4 成果変数の単純比較

成果変数(2015年)	短期的効果(1期間)				長期的効果(2期間以上)			
	処置群A	対照群	差	t値	処置群B	対照群	差	t値
直接効果								
耕作放棄率	13.20	14.83	-1.633	-0.84	18.89	14.83	4.066 ***	3.61
農地の共同ダミー	0.65	0.68	-0.038	-0.62	0.92	0.68	0.231 ***	9.12
農業用排水路の共同活動ダミー	1.00	0.96	0.042 *	1.69	0.98	0.96	0.027 **	2.46
副次効果(集落活性化)								
寄合回数	15.25	14.36	0.89	0.69	16.00	14.36	1.64 **	2.54

1) *,**,***はそれぞれ10%,5%,1%水準で有意であることを示す。

付表5 バランス検定の結果

	短期的効果		長期的効果	
	処置群Aと対照群		処置群Bと対照群	
	t値	p値	t値	p値
総農家数	0.32	0.749	2.04 **	0.041
総農家数の2乗	0.56	0.576	1.92 *	0.056
DID30分ダミー	0.89	0.377	0.82	0.414
農家率	-0.48	0.63	0.06	0.951
農家数の増減率	-0.85	0.397	1.63	0.104
農家人口増減率	-0.43	0.669	2.1 **	0.036
農業従事者率	-0.5	0.619	-0.52	0.6
男子農業就業人口率	0.39	0.701	-0.55	0.582
農業就業人口のうち生産年齢人口率	-0.31	0.76	-0.01	0.989
経営耕地面積の増減率	0.23	0.815	0.43	0.67
経営耕地面積の増減率・田	-0.34	0.737	0.54	0.59
借入耕地率	0.24	0.814	1.69 *	0.091
貸付耕地率	-0.04	0.972	0.16	0.874
1.0ha未満経営体率	-1.01	0.316	-1.25	0.211
田面積率	-0.03	0.979	-1.32	0.187
経営耕地面積 (ha)	0.84	0.405	1.61	0.107
販売農家当たりの動力田植機所有台数	-0.53	0.6	-1.7	0.09
p値マッチング前	0.000		0.000	
p値マッチング後	0.997		0.182	
標本数	515(11)		911(19)	

- 1) *, **, ***はそれぞれ 10%, 5%, 1%水準で有意であることを示す。
- 2) 地域ダミーの記載は省略した。
- 3) 0内は、CS条件により分析から除外されたサンプル数を示す。