

# 稲作におけるBC・M技術の生産関数分析

—生産調整のポジ化に着目して—

2019年2月12日

食料・環境政策学分野

遠藤里佳

# 発表の流れ

1. はじめに
2. 生産調整のポジ化
3. 分析モデル
4. 分析結果と考察
5. 結論
  - 引用文献
  - 付表

# 1. はじめに

## 1970年～2003年 減反面積配分（ネガ配分）

収入を増やすべく生産者は単収を上げる努力をしており、農林水産省(2002a)はそれによる米の過剰生産を問題視

2004年の米政策改革で生産調整は生産数量目標を配分する方式（ポジ配分）へ

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論

ポジ配分によって生産量を制限された生産者は、単収を上げる動機がなくなり、稲作への意欲が低下して粗放的に米を作付けるのではないか？

## 【研究目的】

「生産調整のポジ化」の、生産者の稲作に対する意欲、稲作の土地生産性への影響を明らかにする

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論

## 2. 生産調整のポジ化

### 【ポジ化の経緯】

- 1997年      新たな米政策大綱  
→ポジ化の方針が決まる（農林水産省, 2002b)
- 2002年      生産調整に関する研究会  
→米政策改革についての検討  
米政策改革大綱
- 2004年      米政策改革  
→生産調整のポジ化

【ネガ配分の問題点】（農林水産省, 2002a）  
作付面積を制限しても、作柄が良好な場合や、  
生産者の努力により、見込みより生産量が多くなる

【ポジ化の理由】（佐伯, 2009）

- ① 販売数量基準での生産調整を普及させ、  
生産者主体の生産調整に移行させるため
- ② 全農調整保管を廃止し、集荷円滑化対策に移行するため

※集荷円滑化対策とは（佐伯, 2009）

生産数量目標を超過した場合、その超過分をえさ米としてペナルティ的  
低価格で販売させる措置で、そのためには各生産者の生産数量目標  
が必要

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論

## 【ポジ配分の問題点】

- 生産数量目標を超過して米を販売した地域に対して生産数量目標を減らすペナルティが課され「需要に応じた米づくり」とは逆の政策となった（荒幡, 2015）
- 生産数量目標に需要の動向を反映させるという方針は、市町村段階で徹底されていなかった（生源寺, 2011）
- 生産調整の実効性は実質的に作付面積により担保されていた（佐伯, 2009）

生産調整のポジ化が、生産者のインセンティブや米の生産構造に及ぼす影響について示した論文・文献はない

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論

# 【反収の変化】

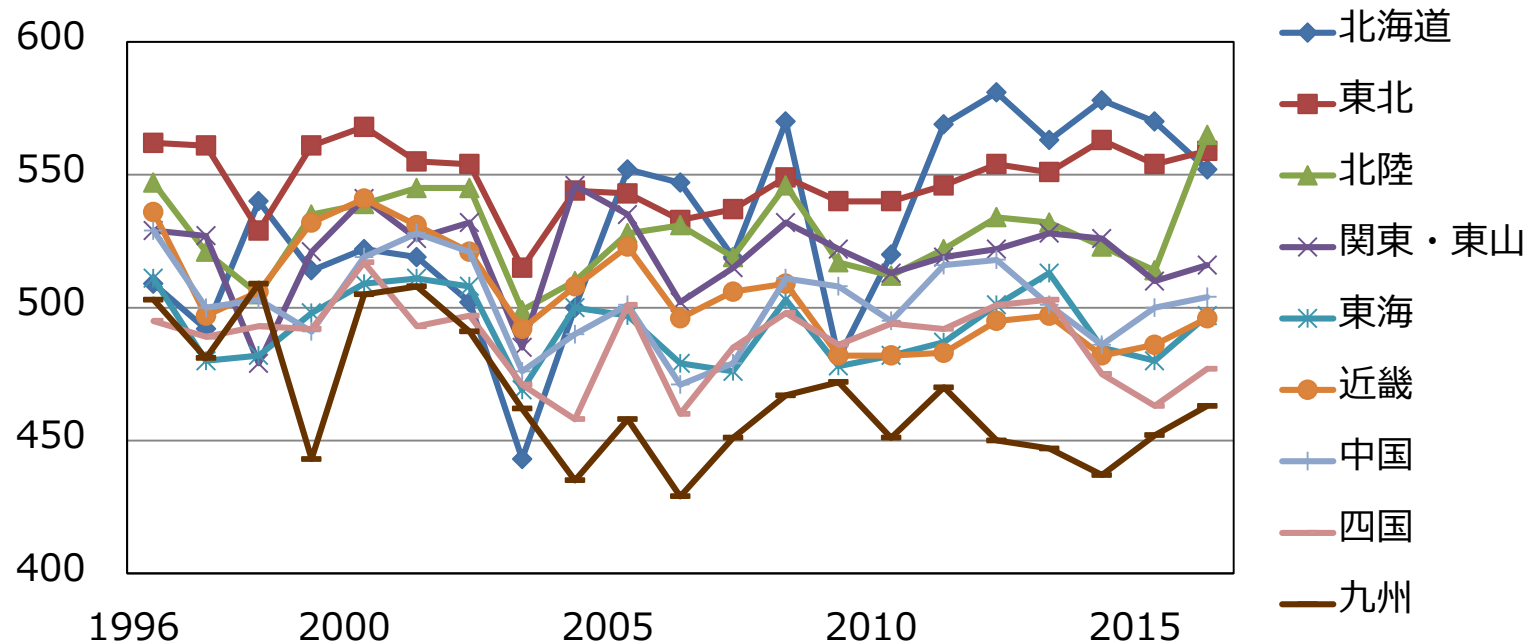


図1 10aあたり米の生産量の推移（1996年～2016年）

出所) 農林水産省『農業経営統計調査 米及び麦類の生産費』。

生産調整のポジ化の2004年以降、反収にはっきりとした変化は見られない

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論



# 【ポジ化と反収の重回帰分析】

$$y = a + \alpha D_p + \beta S + \gamma T + \delta D_a + \varepsilon$$

$y$  : 10a当たり水稻収穫量、 $D_p$  : ポジ配分移行ダミー、 $S$  : 作況指数、 $T$  : タイムトレンド、 $D_a$  : 農区ダミー  
農林水産省『農業経営統計調査 米及び麦類の生産費』農区別、規模別でサンプル数1051のデータを使用

表1 推計結果

	推定値		標準誤差
<b>ポジ配分移行ダミー</b>	<b>-2.75</b>		<b>3.05</b>
<b>作況指数</b>	<b>354.37</b>	<b>***</b>	<b>17.94</b>
<b>タイムトレンド</b>	<b>-0.07</b>		<b>0.24</b>
<b>農区ダミー</b>	<b>Yes</b>		

1) \*\*\*は1%水準で有意であることを示す。

この重回帰分析では、反収に影響しうる施肥密度や生産技術の変化を考慮できていない

→本論文では生産関数を推計し、生産調整のポジ化が稲作の土地生産性に影響を及ぼしているかを分析・検証する

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論

# 3. 分析モデル

【分離型コブ＝ダグラス型生産関数】（荏開津, 1979）

## BC技術（生物・化学技術）

ある生産に対する土地と中間投入財の投入量の関係

$$Q = \exp(\mathbf{a})V^{\alpha_V}A^{\alpha_A}$$

## M技術（機械技術）

ある農地面積での生産活動に対する労働投入と農業資本の代替関係

$$A = \exp(\mathbf{b})L^{\alpha_L}K^{\alpha_K}$$

$\exp(\mathbf{a})$ ,  $\exp(\mathbf{b})$  : 技術水準、 $V$  : 中間投入財、 $A$  : 面積、 $L$  : 労働、 $K$  : 資本財

生産調整のポジ化は、労働投入と農業資本の代替関係を表す  
M技術の生産関数に影響しない

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論

## BC技術

$\ln Q$

$$= a + \alpha_V \ln V + \alpha_A \ln A + \alpha_{VT} \ln V \ln T + \alpha_{AT} \ln A \ln T + \alpha_{T1} \ln T \\ + \alpha_S S + \alpha_{DP1} D_P + \alpha_{Da1} D_a + \varepsilon_{BC}$$

## M技術

$\ln A$

$$= b + \alpha_L \ln L + \alpha_K \ln K + \alpha_{LT} \ln L \ln T + \alpha_{KT} \ln K \ln T + \alpha_{T2} \ln T \\ + \alpha_{DP2} D_P + \alpha_{Da2} D_a + \varepsilon_M$$

$T$  : タイムトレンド、 $S$  : 作況指数、 $D_P$  : ポジ配分移行ダミー、 $D_a$  : 農区ダミー

本稿の仮説は、BC技術におけるポジ配分移行ダミーの推定値  $\alpha_{DP1}$  が**負**で有意になることで支持される

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論

# 【推計方法】

## 三段階最小二乗法

M技術とBC技術の生産関数の誤差項が相関すると、BC技術の生産関数に内生性の問題が発生するため

# 【使用データ】

1996年～2016年

農林水産省『農業経営統計調査 米及び麦類の生産費』

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論

# 4. 分析結果と考察

## BC技術

表2 推計結果

	推定値	標準誤差
中間投入財	0.2658**	0.122
面積	0.7563***	0.112
中間投入財×タイムトレンド	-0.0909*	0.047
面積×タイムトレンド	0.0875**	0.043
タイムトレンド	0.3638**	0.179
作況指数	0.5809***	0.070
ポジ配分移行ダミー	-0.0389***	0.011
農区ダミー	Yes	

1) \*は10%、\*\*は5%、\*\*\*は1%水準で有意であることを示す。

2) 農区ダミーの詳細については付表に示した。

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論

## ① ポジ配分移行ダミーが負で有意

→生産調整のポジ化によって稲作の土地生産性が落ちた

## ② 中間投入財×タイムトレンドが負で有意

## ③ 面積×タイムトレンドが正で有意

→土地の限界生産力が中間投入財の限界生産力に比べ、  
相対的に上昇した（肥料節約的・土地使用的技術進歩）

生産調整のポジ化によって稲作の土地生産性が落ちている  
一方、肥料節約的・土地使用的技術進歩が起きている

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論

## ① ポジ配分移行ダミーが負で有意

→ポジ化後、米の生産は実質生産額ベースで  
3.82%落ちている

※ポジ配分移行ダミーの推定値が-0.0389であることから、

$$\frac{\Delta Q}{e^0} \times 100 = \frac{e^{-0.0389} - e^0}{e^0} \times 100 = -3.82(\%) \text{となる}$$

ポジ配分移行ダミーは、他の推計結果でも負で有意な値を示し、結果は頑健である（付表参照）

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論

## ②中間投入財×タイムトレンドが負で有意

→肥料節約的技術進歩

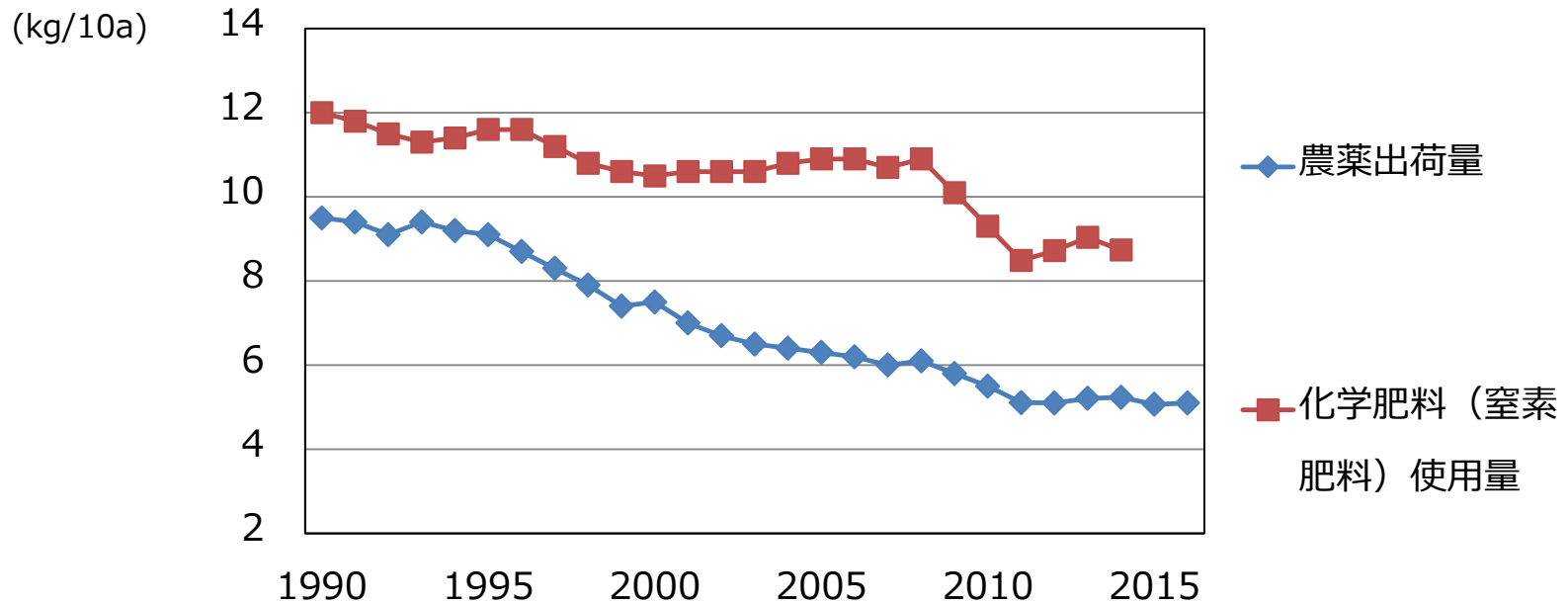


図2 単位面積当たりの農薬使用量（1990年～2016年）

出所）農林水産省『作物統計調査』、農林統計協会『ポケット肥料要覧』。

単位面積当たりの農薬使用量は年々減少している

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論



### ③面積×タイムトレンドが**正**で有意

→土地使用的技術進歩

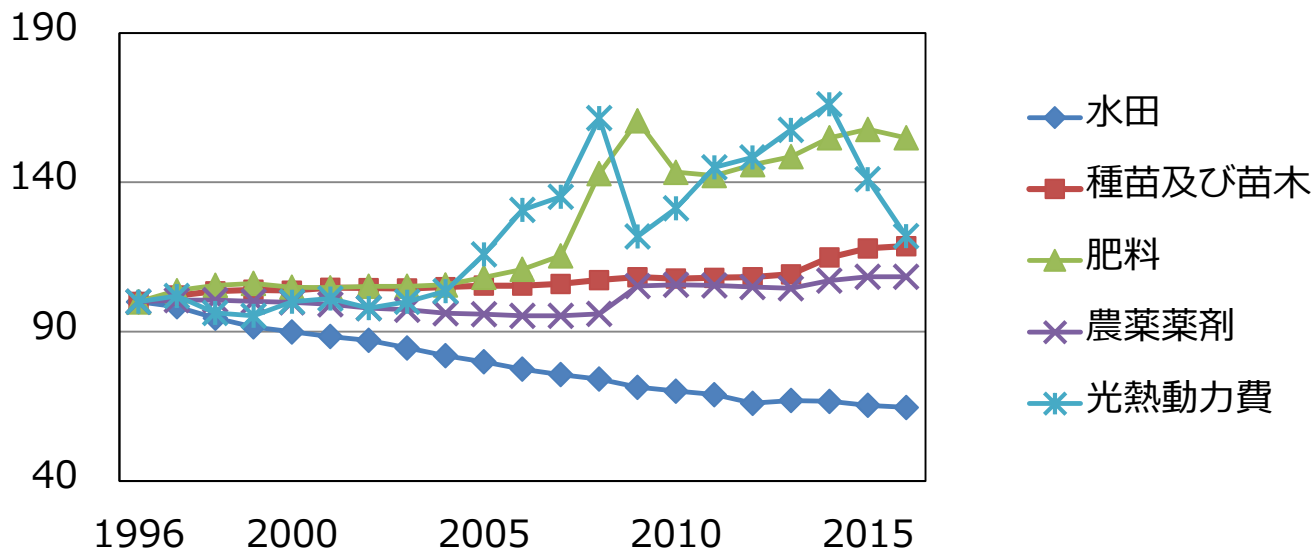


図3 生産要素の価格指数の推移（1996年～2016年）

出所) 農林水産省『農業物価統計調査』、全国農業会議所(2003,2016)「田畑売買価格等に関する調査結果」。

1) 1996年の各価格指数を100とする。

水田の価格が下落し続けているのに対し、中間投入財の価格は横ばいまたは上昇傾向

→生産者は土地をより多く使い、中間投入財を節約して米を生産する

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論

# M技術

表3 推計結果

	推定値	標準誤差
労働	0.9619***	0.061
資本財	0.4055***	0.061
労働×タイムトレンド	0.0012	0.025
資本財×タイムトレンド	0.0108	0.025
タイムトレンド	-0.0136	0.088
ポジ配分移行ダミー	-0.0208	0.019
農区ダミー	Yes	

- 1) \*\*\*は1%水準で有意であることを示す.
- 2) 農区ダミーの詳細については付表に示した.

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論

## ① ポジ配分移行ダミーが有意な値を示さない

労働投入と農業資本の代替関係を表すM技術の生産関数は生産調整のポジ化による影響を受けない

## ② 労働+資本財の推定値 > 1

折登(1981)、荏開津(1985)、高橋(1991)と同様に、規模の経済が存在している

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論

## 【BC・M技術の地域差についての考察】（付表参照）

### BC技術

#### 北陸

- クオリティが高く、高価な米を生産しているため、生産が多いとみなされる

#### 北海道

- 大規模農家が多く、寒冷地で農作業の適期が短い（平石，2010）ため、適切な要素投入が難しい

### M技術

#### 九州

- 集落営農が盛んで農作業の共同化が進んでいる（品川，2017）ため、農業機械を効率的に利用している

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論

# 5. 結論

- 「生産調整のポジ化」が稲作の土地生産性に負の影響を及ぼしている
- BC技術のポジ配分移行ダミーの推定値は、他の推計方法でも負で有意な値を示し、結果は頑健である（付表参照）
- M技術において「生産調整のポジ化」による影響は見られない

# 残された課題

- 生産調整のポジ化の影響の地域差の分析
- 生産数量目標配分廃止後の米の生産構造の分析

1. はじめに

2. 生産調整のポジ化

3. 分析モデル

4. 分析結果と考察

5. 結論

# 引用文献

- 荒幡克己 (2015)『減反廃止』日本経済新聞出版社.
- 荏開津典生 (1979)「低成長経済と農業生産の可能性 構造問題の生産関数分析」『農業経済研究』 51(2), 52-62.
- 荏開津典生 (1985)『日本農業の経済分析』大明堂.
- 平石学 (2010)「大規模稲作経営における農機具費の規定要因に関する研究」『農業経営研究』 48(2), 42-47.
- 農林水産省 (2002a)「生産調整に関する研究会 第一回資料」, <http://www.maff.go.jp/j/seisan/jyukyu/komeseisaku/pdf/01siryo.pdf>, 2018/11/15.
- 農林水産省 (2002b)「生産調整に関する研究会 第4回議事概要」, <http://www.maff.go.jp/j/seisan/jyukyu/komeseisaku/pdf/04gaiyo.pdf>, 2018/11/16.
- 折登一隆 (1981)「稲作における生産効率の計測：効率による産業レベル分析」『北海道大学農経論叢』 37, 37-53.
- 佐伯尚美 (2009)『米政策の終焉』農林統計出版.
- 品川優 (2017)「九州水田地帯における農業構造の変動と集落営農」『農業問題研究』 48(1), 29-38.
- 生源寺眞一 (2011)『日本農業の真実』筑摩書房.
- 高橋克也 (1991)「フロンティア生産関数による稲作の効率性分析」『農業総合研究』 45(3), 83-101.