

稲作の生産性

中京大学 増田ゼミ

大坪優雅

粕谷圭太郎

中井翼

松田隆宏

渡邊凱哉



テーマ

稲作の
生産性

- 近年の日本の稲作の生産性の向上が見られるか？
- → 生産性の変動を見ることで、近年の政策や環境による変動の要因の評価を容易にする



研究報告の 概要

- 日本の2018年～2022年において米の生産性の変動を見る
- 生産性の低迷もあったが2021年を機に生産性の回復、コロナ以前と比較しても向上が確認できた

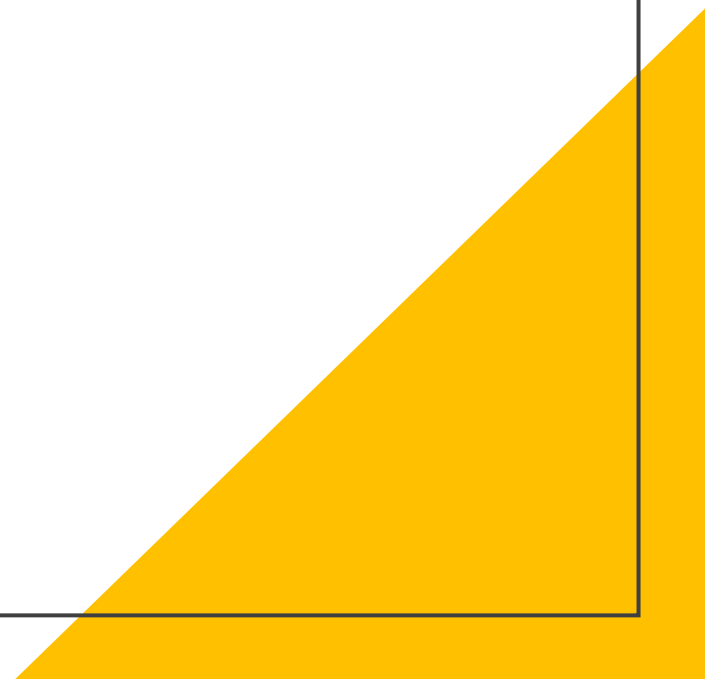
研究の動機

- 近年の日本の食料自給率の問題など、持続可能な農業に注目が集まっている

→日本でも多くの人々が主食とする米にフォーカスして生産性の変動を分析した

研究報告の問い

近年の米の生産性はどう変動しているか



先行研究

- 金田(2007) フィリピン温帯野菜生産の生産関数分析
- →1999年5月フィリピンのラグナ州ナカーラン町にて、經常財・土地・労働・資本を説明変数として野菜生産額に関する農家レベルの生産関数分析を行っている。

先行研究

- $Y=AV^\alpha S^\beta L^\gamma K^\delta$ (1)
 - $Y_{BC}=AV^\alpha S^\beta$ (2)
 - $Y_M=BL^\gamma K^\delta$ (3)
 - $Y=\min(Y_{BC}, Y_M)$ (4)
-
- 先行研究ではコブ・ダグラス型生産関数での分析を行ったところ、変数間の多重共線性により一部のパラメータ推定値が負になるなど、良い結果が得られなかったため(1)は使用せず、荏開津・茂野型生産関数を使用した
 - この関数型では、農業生産過程が(2)で表されるBC過程(生物・化学的過程)と(3)で表されるM過程(機械的過程)に大別され、それぞれがコブ・ダグラス型の生産関数で表されている。

先行研究

推定結果

農家は、自ら投入量を調節できる自家労働については競争均衡レベルに調整を行い、投入量を調節できない土地についても下層農家は経常財を多く投入することで土地の内延的拡大を図るなど、与えられた条件のもとで極めて合理的な行動を取っていることが明らかとなった。



先行研究 との相違

- 比較国
→ フィリピン・日本の違い
- 主体
→ 野菜生産額と稲作生産額の違い
- 時代
→ 1999年データ
2018年～2022年



分析方法

- コブダグラス型生産関数
- $Y = AL^\alpha K^\beta$
- Y …生産量
- A …生産性
- L …労働投入量
- K …作付面積
- 対数をとって推定する
- 時点効果・個別効果あり
- 重回帰分析による

データ

- 基準となるデータは2018年愛知県

分析に使ったデータについて

- 2018年～2022年度（ダミー変数）
- 東京・大阪・山梨・福井・沖縄を除く42道府県
（投下労働時間などのデータ欠如の都合により）
- データサイズは42都道府県×5年＝210
- 生産量、農地面積、総労働時間

農業経営統計調査平成30年～令和4年産農産物生産費(個別経営体)米の作業別労働時間

説明変数の説明

生産量対数化・農地面積対数化・総労働時間対数化：生産量と農地面積、総労働時間は対数変換を行い、他の変数とスケールを揃えたデータ。

生産量：平均：177315

分散：21563274504

農地面積：平均：33255

分散：656132353.2

総労働時間：平均：779087

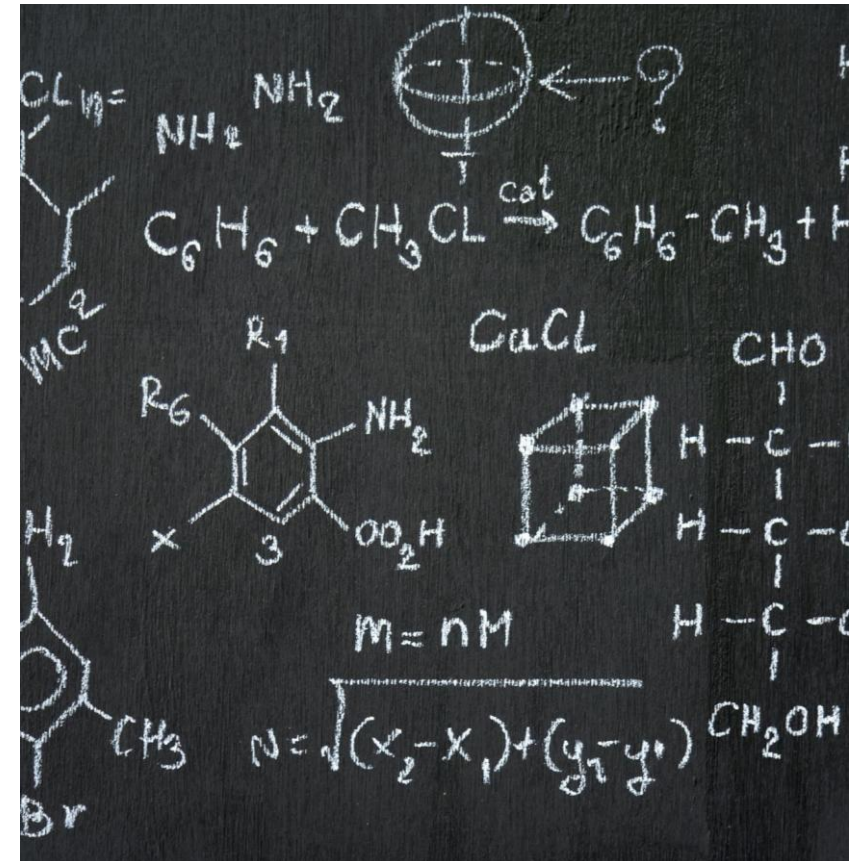
分散：222271000000

年ダミー：2018～2022年の各該当する年を1、それ以外の年を0とした変数。

データ (式)

$\text{Log}(D)$ = 水稻生産量、 $\text{Log}(B)$ = 農地面積、
 $\text{Log}(H)$ = 総労働時間、 $D2019 \sim 2022$ = 各年
次ダミー

summary = lm(log(D) ~ log(B) + log(H) + D2019
+ D2020 + D2021 + D2022, data = SSDSE_
masuda)

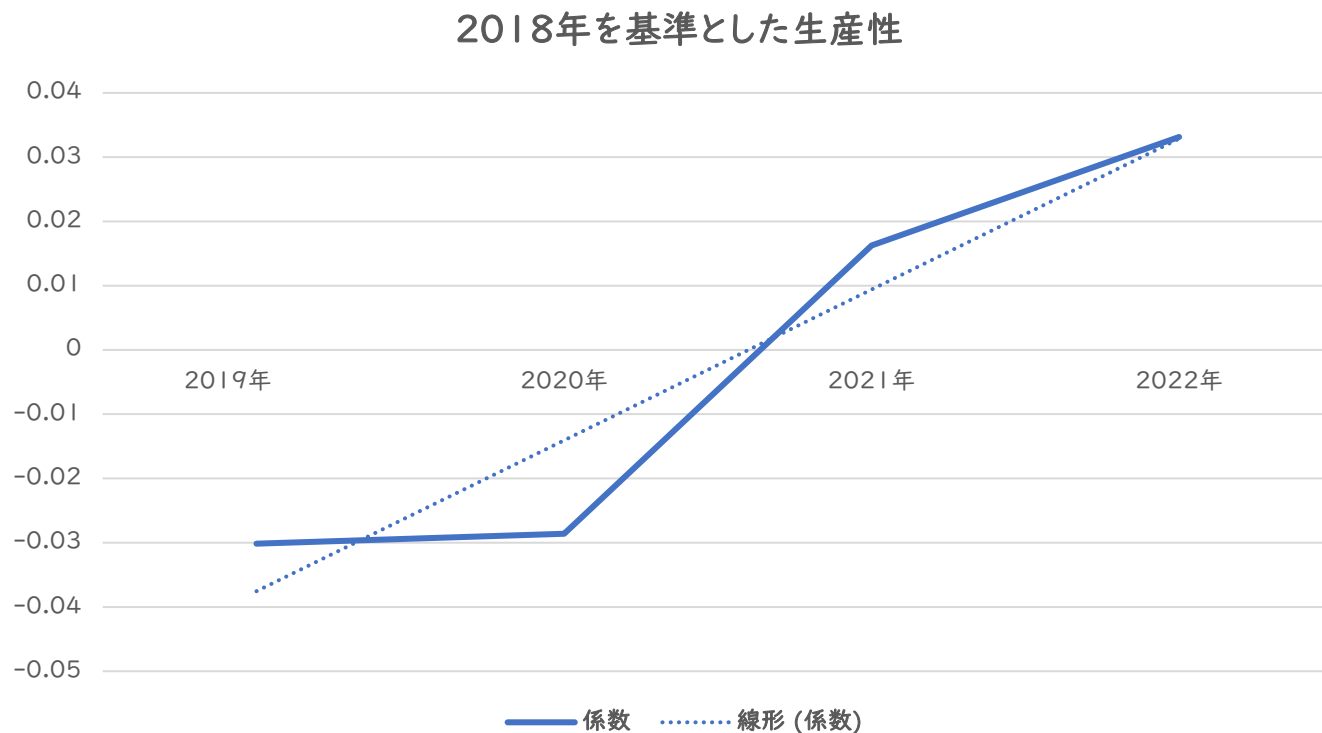


データ (結果)

説明変数	Estimate	Std.Error	value	Pr(> t)
Intercept	-1.599951	2.413933	-0.663	0.50840
農地面積対数化	1.372005	0.236178	5.809	3.23e-08
総労働時間対数化	-0.043667	0.040696	-1.073	0.28487
2019ダミー	-0.030147	0.011261	-2.677	0.00819
2020ダミー	-0.028604	0.011527	-2.481	0.01411
2021ダミー	0.016254	0.015952	1.019	0.30974
2022ダミー	0.033141	0.021936	1.511	0.13279

データからの分析結果

- 生産性（土地面積当たりの生産量）



2019年

-0.030147

2020年

-0.028604

2021年

0.016254

2022年

0.033141



問の答え

Q.

近年の米の生産性はどう変動しているか

A.

- 2018年を基準とした場合、2019年・2020年と生産性の低迷が確認できる
- 2021年を機に生産性の回復が見られる
- 2018年と比較しても生産性の向上が確認できた

政策的な意義を説明

- 推定結果により、2021年以降の生産性の向上がみられた。
その年以前の政策がどのように影響していたのか検証することで有効な政策を模索できる。

推測できる要因

- 2019年気象的要因

→日本では、年平均気温が1898年の統計開始以降で最も高くなった。

台風第15号、台風第19号の接近・通過に伴い、北・東日本で記録的な暴風、大雨となった。

2019年の台風の発生数は平年より多い29個。日本への接近数は平年より多い15個で、そのうち5個が上陸。

参考:https://www.jma.go.jp/jma/press/1912/23a/press_2019matome.html

- 2020年新型コロナウイルスによる影響

→新型コロナウイルス感染拡大により、緊急事態宣言発令。

外食需要が減少し、コメの需要が下がったことが生産性に影響を与えた。

推測できる要因

・2021年5月 みどりの食料システム戦略

→スマート農業技術の導入

1. 精密灌漑技術

・IoTやAI技術を用いて水管理を最適化し、無駄な水資源の使用を抑えつつ、生産性を維持する。

2. ドローンやセンサーの活用

・土壌や作物の状態をモニタリングすることで、効率的な肥料や水の実現。

推測できる要因

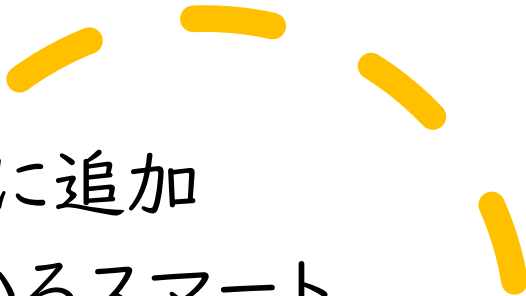
- 2021年 イネの生育と収量を増加させる技術開発に成功
→イネの中の遺伝子の働きを高めることで、生育が旺盛になる
1, 元のイネより30%以上収量が増加し、施肥量を半分まで減少させた。
2, 光合成活性し、25%以上向上した。これにより、バイオマスの増加とCO2の削減につながった。

まとめ

- 2021年を機に生産性の向上が見られた
- 2019年の気象的要因
- 年平均気温が統計史上最も高く、台風による記録的な被害が発生。
- 2020年の新型コロナウイルス影響
- 緊急事態宣言で外食需要が減少し、コメの需要が低下。
- 2021年みどりの食料システム戦略
- スマート農業技術や遺伝子活性化技術により、収量増加や環境負荷軽減を達成。
- 生産性の変化
- 2019・2020年は減少したが、2021年以降に改善傾向。




フィーチャー ワーク

- 
- 資本額などを説明変数に追加
 - 現在のトレンドとなっているスマート農業など今回推測した要因が生産性に与えている影響を分析したい。



フィーチャー ワーク

- 
- 2019年において生産量の減少が見られた
 - 作況指数が関係していると考えたが、基準となる2018年と比べ、大きな推移が見られなかったため、別の要因を考えたい。

読んだ文献

- 金田(2007) フィリピン温帯野菜生産の生産関数分析

→1999年5月フィリピンのラグナ州ナカーラン町にて、経常財・土地・労働・資本を説明変数として野菜生産額に関する農家レベルの生産関数分析を行っている。

- 先行研究の「フィリピン温帯野菜生産の生産関数分析」を参考
- フィリピンで行われた分析を日本の米生産に置き換えて分析

データの 出典

- 農業経営統計調査平成30年～令和4年産農産物生産費(個別経営体)米の作業別労働時間

ありがとうございました。