

小麦とコメの生産コスト最小化の作付け面積についての比較

東京都立小石川中等教育学校 3-A 上市 恋

要旨

近年、主食であるコメや、パン・麺の原材料である小麦も値上がりしている。この問題に対して、小麦やコメの生産コストを少なくすれば値段も安くなるのではないかと考えた。そこで、生産量をどこまで増やせば生産コストが最小になるかについて研究し、小麦とコメを比較して、考察した。結果は、中規模経営が最も生産コストが低くなり、無制限な規模拡大よりも、効率性が最大化する面積を維持する経営戦略が有効であると考えた。また、小麦とコメの比較では、コメはより大規模でなければ生産コストが最小にならないのに対し、小麦はより小さい規模で、生産コストが最小になるということが分かった。

研究背景

近年、主食であるコメや、パンや麺の原材料である小麦粉が値上がりしている。このままでは、家庭の必要支出が増加し、買い控えなどが起こることで経済が停滞しかねない。それを防ぐためには、生産コストを減らす必要がある。しかし、生産コストを減らすためには、規模を大きくして一商品当たりの費用を減らす必要があるが、逆に規模を大きくしきてしまうと一商品当たりにかかるコストが増えてしまう。

研究目的

そこで、面積当たりの平均費用を最も小さくするためには、小麦やコメの作付面積をどれほど広さにすればいいのかを求め、小麦とコメの生産コストを比較し、どのような違いがあるのか研究する。この研究によって、小麦とコメの生産コストの変化の違い、最小化できる作付面積を比較して考察する。これらから、どれほどの規模で農業をすれば、コストが少なくて済むのかという知見を得ることを目的とする。

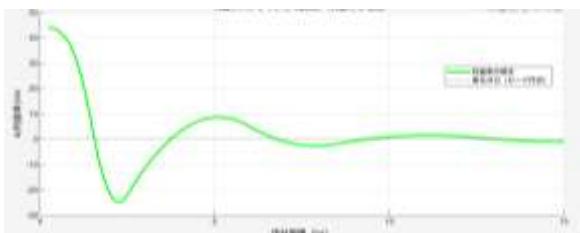
研究手法

グラフの作成にはMATLABを使用し、以下の手順で研究した。

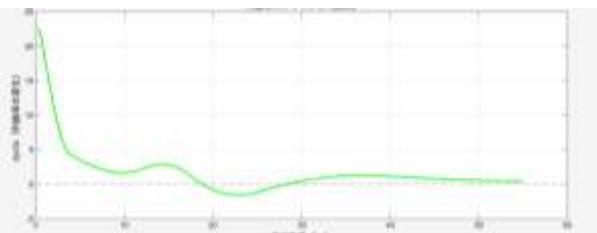
- ①小麦、コメの1トン当たりの収入を調べる。
- ②小麦、コメの作付面積別の生産コストを調べる。
- ③小麦、コメの作付面積別の利益を求める。
- ④小麦、コメの作付け面積別のコストと利益で、折れ線グラフを作成し、そこからスムーズスプラインを作成する。
- ⑤小麦、コメの利益のスムーズスプラインを費用のスムーズスプラインで割り、1コストあたりの利益の割合のグラフを作成する。
- ⑥これらのグラフを微分し、コストや利益の変化率を求める。
- ⑦小麦、コメがどの時点で生産コストが低くなるかを求め、小麦とコメのコスト変化の傾向の違いや、同一部分を分析する。

結果

グラフ1 小麦の1コストあたりの利益の割合の微分式



グラフ2 コメの1コストあたりの利益の割合の微分式



小麦、コメのいずれも、作付面積が拡大するにつれて生産費は減少傾向を示した。小麦では、1.5haで生産コストが最小化、6.7ha、13.3haで生産コストが2番目に低いという結果だったのに対し、コメでは、減少割合は落ちるが、大規模にすればするほど生産コストが低くなり、18.8haで二番目に低いという結果になった。またどちらも、初期段階では生産コストが高く、規模が大きくなるにつれ生産コストが低くなり、安定した割合になっている。

考察

5~10haを超える規模では、効率化効果が弱まり、10~12haより大きい規模ではコスト削減効果が飽和し、利益率も安定またはやや低下した。この結果は、生産コストが最も低くなるのは、中規模経営であるということを示しており、無制限な規模拡大よりも、効率性が最大化する面積を維持する経営戦略が有効であることを示していると考えた。また、小麦とコメの比較では、コメはより大規模でなければ生産コストが最小にならないのに対し、小麦はより小さい規模で、生産コストが最小になるということが分かった。

結論・展望

本研究では、小麦とコメの作付面積別データをもとに、スムーズスプライン分析を用いて生産コスト最小化について調べた。その結果、小規模から中規模への拡大で顕著なコスト削減効果が見られること、利益率は約10~12ha付近で最大化すること、規模拡大の効果は無限に続かず一定規模で飽和することがわかった。今後は、小麦、コメ以外の作物でも試してみたり、肥料や労働力などの生産要素を変化させることで、どのように生産コストが変化していくのかを研究したい。

参考文献・引用文献

- https://www.maff.go.jp/j/seisaku_tokatu/antei/attach/pdf/keiei_antei-121.pdf (小麦の政府補助金 令和5年公表 2025年9月2日)
- <https://www.agrinews.co.jp/news/index/258443#:~:text=%E5%85%A8%E5%9B%BD%E7%B1%BA%E6%94%9B%E8%89%AF%E5%8D%94%E4%BC%9A,%EF%BC%92%EF%BC%96%E6%97%A5%E3%82%92%E4%BA%88%E5%AE%9A%E3%81%99%E3%82%8B%E3%80%82> (小麦の販売価格 2024年9月13日更新 2025年9月2日)
- [https://www.maff.go.jp/j/tokei/kekka_gaiyou/sakumoto/sakkyou_kome/mugi/r5/\(10a当たりの収穫量 令和5年公表 2025年9月2日\)](https://www.maff.go.jp/j/tokei/kekka_gaiyou/sakumoto/sakkyou_kome/mugi/r5/(10a当たりの収穫量 令和5年公表 2025年9月2日))
- <https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003422931> (面積別の10a当たりの生産にかかる費用 平成30年公表 2025年7月11日)
- <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%8F%8E%E7%A9%AB%E9%80%93%E6%B8%9B> (Wikipedia 収穫過減 2023年更新 2025年7月11日)
- <https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/syokuryo/attach/attach/pdf/250326-62.pdf> (米の作付規模別60kg当たり生産費 令和5年更新)
- <https://www.maff.go.jp/j/seisan/keikaku/soukatsu/mailmaga/mail116/mail116.html> (令和5年産コメ 相対取引価格 令和5年更新)