

日本の稲作経営におけるエネルギー効率と経営規模

○松原伶奈(北大院農)・赤堀弘和(北大農)・日田アトム(農林水産政策研)・澤内大輔(北海商科大商)・増田清敬(滋賀県立大環)・山本康貴(北大農)

1. はじめに

化石燃料に由来するエネルギーの利用によって、現代までに経済活動は大きな発展を遂げてきた。しかし近年、エネルギー資源の枯渇とその利用にともなう環境負荷が懸念されている。これは農業においても例外ではない。日本の主食である米の生産においても、化学肥料、農薬、農業機械の利用によって大幅な生産性の向上を達成した一方で、その背景には化石燃料由来のエネルギーへの依存があり、地球環境への負荷および農業の持続可能性への影響が危惧される。

このような問題への対応策のひとつとして、化石燃料由来のエネルギーを効率的に利用することが挙げられる。日本稲作を対象にエネルギー効率を計測した研究に Masuda (2018) がある。Masuda (2018) では、農林水産省『米生産費統計』の経営規模別平均値を用いて、包絡分析法 (DEA) により経営規模層別にエネルギー効率値を計測し、経営規模が大きい層ほど稲作のエネルギー効率値が高い傾向があることを示した。たしかに、日本稲作では経営規模の零細さが生産性に影響を与えるとされてきたため、稲作におけるエネルギー効率性も、経営規模と関係があることが予想される。しかし、Masuda (2018) はあくまで大規模層ほどエネルギー効率値が高い傾向を示すのみにとどまり、統計的手法により経営規模がエネルギー効率の決定要因であるかを示すには至っていない。そこで、本稿の目的を「日本の稲作経営におけるエネルギー効率は、経営規模の拡大とともに上昇するのか」という問いを統計的手法を用いて解明することとする。

2. 方法

本稿の分析は次の 2 段階から成る。まず、2008 年から 2011 年の農林水産省『米生産費統計』の個票クロスセクションデータを用いて、DEA によりエネルギー効率値を算出した。DEA では、出力は米の単収、入力に化石燃料、電力、化学肥料、農業薬剤、農業サービス、建物、農機具の 7 種類のエネルギー投入量を用いた。続いて、エネルギー効率値を被説明変数、経営規模とその 2 乗項などを説明変数とした回帰分析を行い、エネルギー効率の決定要因を明らかにした。ここで、経営規模には米の作付実面積を用い、回帰分析には Simar and Wilson (2007) によるブートストラップ切断回帰モデルを用いた。従来、DEA によって算出された効率値の要因分析を行った研究では、効率値が 1 となる意思決定単位 (DMU) が多数存在するために、多くの場合で Tobit モデルが使われてきた。しかし、Simar and Wilson (2007) は、効率値が 1 となる DMU の打ち切りがどのように発生するかが説明されていない点や、効率値における系列相関の存在により、Tobit モデルを含む従来の要因分析手法には問題があるとし、新たにブートストラップ切断回帰モデルを提唱している。本稿ではこのモデルを採用した。また、説明変数に経営規模の 2 乗項を導入し、「経営規模の拡大にともなってエネルギー効率は上昇するが、その上昇の程度は逡減する」という仮説の検証を試みた。

3. 結果と考察

Masuda (2018) で述べられた、「大規模層ほどエネルギー効率値が高い傾向がある」ことは、個票データと統計的手法を用いた本稿の分析においても同様の傾向が確認できた。さらに、経営規模の 2 乗項の導入により、規模拡大にともなってエネルギー効率は上昇するが、その上昇の程度は逡減することが示唆された。

謝辞

本稿は JSPS 科研費 JP18K19243, JP22H02441 の助成を受けた研究成果の一部である。

引用文献

- Masuda, K. (2018) Energy efficiency of intensive rice production in Japan: An application of data envelopment analysis. *Sustainability*, Vol. 10, No. 1, 120.
- Simar, L., Wilson, P. (2007) Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of Econometrics*, Vol. 136, No. 1, pp. 31–64.