

中山間地域における営農型太陽光発電導入モデルの検討

Study on an introduction model of agrivoltaic farming in rural areas

河本光明
Mitsuaki KOMOTO

1. はじめに

広島県内の農地の8割以上は中山間地域に位置し、中小規模の農地が多い。また農業に用いるエネルギーの多くは化石燃料に依存し、石油価格の高騰が大きな影響を及ぼしている。こうしたなか、地域における再生可能エネルギー導入拡大と農業経営の持続可能性向上、災害対応等の観点から営農型太陽光発電が注目されているが、広島県での普及はこれからの状況にある。これは、中山間地域では大規模な設備の設置が難しく、電力システムの容量が小さいこと、またその経済性や発電パネル下部の農作物の栽培への影響に対する懸念等も営農型太陽光発電が地域で普及しにくい要因となっている。こうした地域課題を踏まえ、中山間地域の農家等の関係者が主体となって農業と発電を両立し、今後の環境負荷低減型農業の拡大や地域活性化に貢献できる営農型太陽光発電の地域導入モデルについて検討を行う。

2. 営農型太陽光発電の地域モデルの内容

営農型太陽光発電には、発電規模、遮光率、架台等に様々なタイプがあるが、中山間地域に適用可能な営農型太陽光発電の地域モデルは、地域の関係者が主体となって設置可能な規模であって、その経済性を確保しつつ地域の持続可能な農業に貢献することが必須になる。その具体的な条件を満たすものを以下のとおり「地域モデル」として整理し、経済性評価や普及の課題等について検討する。

① 低圧型の太陽光発電設備（パワーコンディショナー容量が50kW未満）

低圧型の太陽光発電設備は800～1,500m²程度の農地で設置が可能で、投資額も800～1,500万円程度で設置が可能であることから中山間地域においても成り立ち得るモデルになる。

② 発電した電気の地産地消（地域の工場、公共施設、地域農業等での活用）

太陽光発電のFIT買取り価格は既に10円/kWh又はそれ以下であり、中山間地域の小規模な太陽光発電がFITによって採算を取るの是非常に難しい。よって中山間地域の農地で発電した電気を採算がとれる形で収益化するためには、発電した電気を（系統を経由せず）地域の工場等で利用する地域モデルが必要であり、地域の循環経済構築につながるモデルになる。また、これは地域の将来の農業機械等の電気化やスマート農業化にも貢献ができる。

③ 地域における食料増産・安定供給への貢献（観賞用作物でなく食用作物を生産）

農林水産省によると現状の営農型太陽光発電設備下での栽培作物は、さかきなど「観賞用作物」が最大の36%を占めている。これは今後の食料増産・安定供給に貢献するものでないため、本モデルにおいては大豆、大麦、野菜類等の食用作物の栽培を前提とし、そのために発電パネルの遮光率を十分に下げる。具体的には、広島大学において大学内の圃場に太陽光発電設備を設置し、太陽光パネルによる遮光率が作物の生育や収量にどの程度影響を及ぼすか栽培試験を実施したが（「営農型太陽光発電施設の栽培植物に与える影響」（実岡寛文他））、その結果を踏まえ、食用作物を栽培する場合には遮光率を全体の1/3を遮光する33%を基本とし、さらに幅が狭い短冊形パネル採用が望ましいとした。また、パネルを設置する藤棚式架台は柱の数が多く農業機械の利用が制限されやすいため、パネルの高さが少なくとも3m以上、支柱と支柱との間隔は少なくとも4m以上とれることを前提とする。

3. 地域モデルの経済性評価の結果

以上検討してきた地域モデルを広島県東広島市内に設置し、地産地消により(電力系統を経ずに)地域内の施設に売電するとしたケースについて経済性評価(投資回収評価)を実施した(農地面積約 1,500 m²、遮光率約 33%、パワーコンディショナー容量:49.5kW、太陽光発電パネル総出力:91.44kW、設備投資総額 1,510 万円、借入金利率:1.20%)。この際、電気需要家への売電単価については、20 円/kWh 及び 23 円/kWh の2つのケースでの評価を行った。

< 営農型太陽光発電地域モデルの経済性評価総括表 >

◎借入金 15,000,000 円の場合

売電単価	20 円	23 円
取得価額総額(初期投資額)	15,106,300 円	15,106,300 円
20 年間実質売電収入総額	39,860,500 円	45,839,575 円
20 年間経費総額	6,547,000 円	6,547,000 円
20 年間経費差引手取収入	33,313,500 円	39,292,575 円
投資回収期間	9.07 年	7.69 年
20 年間発電予測量合計	1,993,025kWh	1,993,025kWh

上記の経済性評価の結果、いずれの売電単価でも投資回収期間は 10 年以内(8~9 年)の評価になった。昨今のエネルギー価格上昇の流れから売電価格をより高く設定できれば、収益性はさらに良くなる。しかし、地域での電気需要家が工場や行政施設等である場合、週末の土日に機械や冷暖房機器等が稼働せず電気需要が大幅に減少することも考えられる。このため、土日の売電分の収入減を売電総収入額から差し引いて、あらためて経済性の評価を行った結果、売電単価を 20 円とした場合の投資回収期間は 13.78 年、23 円とした場合は 11.54 年となった。なお、上記の経済評価ではパネル下部で栽培した作物の販売による収益の増減を考慮しておらず、補助金などの支援策も考慮していない。

4. 普及に向けた課題

経済性評価の結果から、工場、公共施設、農業関連施設など電気の需要家と近辺の農地が直接需要と供給のマッチングを実現できれば、持続可能な農業や地域経済にとって大きなプラスが期待できる。よって地域内でこのような需要と供給の組み合わせをつくりだせるよう、公的機関や何らかの組織等が地域内でのマッチング機能を果たすことは、地域農業の活性化、脱炭素化、地域の循環経済構築にもたらす効果が非常に大きいと言える。しかし、現実には電力系統に接続して電気を供給するケースも多く、接続コストまで含めると小規模な発電設備が補助金等の支援なしで経済性を成り立たせることは非常に難しい。このため、地域において持続可能な農業と再エネ拡大を同時に推進していく観点から、地産地消型で食用の作物を栽培する営農型太陽光発電については、何らかのインセンティブや支援策が不可欠である。

また、地域において持続可能な農業を実現していくためにも、太陽光発電パネル下での有機栽培などの営農経験について将来に共有できるよう、何らかのマニュアル等にまとめていくことの意義は大きい。さらに、これらの資料や経験の蓄積をベースとして、地域の次世代の農業を担う人材の育成につながる研修等につなげていくことも重要になるであろう。

5. まとめ

中山間地域では耕作放棄地の拡大をはじめ多くの課題を抱えているが、地域内での連携と工夫があれば、エネルギー購入によって流出する資金を域内で活用し循環経済を構築することで、有機農業やスマート農業など新たな取り組みを進める力とすることが可能である。その実現のためにも、さらなる技術面、政策面等からの検討を期待したい。

謝辞

本内容は、農林水産省「みどりの食料システム戦略交付金事業」の支援による「広島県営農型太陽光発電モデル検討推進会議」での検討をもとにまとめたものである。深謝。