

営農型太陽光発電の促進と技術的実証 (Promotion and technical validation of Farming-photovoltaics)

○鎌田知也*, 合原亮一**
○Kamata Tomoya, Gohara Ryoichi

1. はじめに

営農型太陽光発電は、農地で営農を継続しながら農地の上部空間で太陽光発電を行い農業収入と売電収入により農家所得の向上を目指す取組である。未来投資戦略2018(H30.6閣議決定)では、「農地の有効活用及び農業者の所得向上に資する営農型太陽光発電を促進する。」と位置づけ、農水省が農業施策の一環として促進している。本講では営農型太陽光発電(以下、「営農型発電」)促進の背景と取組状況、課題解決の方向性等について述べる。

2. 農地転用上の扱い

営農型発電は農地を農業と発電に使うため農地法上の転用許可が必要であるが、一般的な恒久転用とは異なり一時転用許可が適用される。太陽光パネル架台支柱の基礎部分のみを一時転用対象としており、その面積は支柱基礎の断面積×支柱本数となり、架台外縁面積全体の1/100～1/1,000程度になるのが一般的である。一時転用許可であるため発電事業が終了した際には、発電設備を全て撤去し元の農地に戻すことが許可条件の原則である。

営農型発電は下部農地での良好な営農の継続が前提であり、許可申請時に設備設置計画と併せて営農計画書を作成、計画の妥当性を専門家の意見書を付して農業委員会に提出し最終的に知事等許可権者から許可を得る。許可期間は原則3年以内で営農状況に特段の問題が無ければ3年毎に許可を更新するが、営農状況が芳しくない場合は農業委員会から改善指導や、最悪の場合許可取り消し、発電設備の撤去命令が出されることもあり得る。一方、農水省では昨年5月に促進策の一環として一定条件下で許可期間を最長10年に緩和した。

一定条件を課すにあたり、農水省では平成28年3月までに許可を行った775件の営農状況を分析し、営農に支障があった事例の発生割合は、担い手が営農するものは6%、担い手以外が営農するものは31%という結果から下部農地で担い手が営農する場合は良好な営農が期待できると判断、また、荒廃農地を再生して設備を設置したものが全体の30%(234件)あり、荒廃農地の解消に一定の効果が認められると判断した。これらの分析結果から、「担い手が所有する農地又は利用権等を設定している農地で当該担い手が下部農地で営農を行う場合」または「農用地区域内を含め荒廃農地を活用する場合」等を一定の条件として定めた。

3. 営農条件の特殊性と課題

許可条件の「良好な営農の継続」として、農水省は周辺農地と比較して収量を8割以上確保すること、作物の品質が著しく劣化していないこと等を求めているが、それをクリアするため太陽光パネルの遮光による下部農地への日射量減少が収量や品質に与える影響への対応が必要となる。

日射量の減少による成長への影響に関し、「光飽和点」の存在が知られ、弱光下では光量に比例して光合成速度が増加するものの、光飽和点に達すると光合成速度が増加しない。その

*農研機構農村工学研究部門 NARO, Institute for Rural Engineering ** (株)ガリレオ((株)合原有機農園) Galileo, Inc. (Gohara Organic Farm, Inc.) キーワード: 農村振興, 農地環境, エネルギー循環

特性を利用し余分な光を発電に利用するのが営農型発電の原理であるが、植物の成長は植物の種類や生育環境によって異なり、直進光のみならずパネル下部の散乱光の影響や温度等も考えられるなど未解明な部分も多い。営農型発電の普及拡大が進む一方で、これらに関する体系的な研究や、支柱による作業効率の低下、支柱際の作付面積減少等パネル下の特殊な営農条件での作業体系確立等、技術的には営農型発電は発展途上段階にある。

4. 課題解決のための取組事例

長野県上田市の合原農園では前述の課題解決に向け水田での実証を行っている。作付けは 100%天然綿布マルチシートによる直播有機栽培により育苗・田植え作業の省力化・簡略化や初期段階の雑草抑制効果等従来のマルチシート農法のメリットに加え、営農型発電の課題であった支柱際の作付面積減少問題を解決している。



パネル下での布マルチ直播作業

パネルは営農型発電で一般的な 24 セルの細型タイプを用い、東西の一軸方向に太陽を自動追尾する架台構造となっている。実証ほ場を 3 区画に分け、遮光率(下部農地に対するパネルの投影面積割合)を 34%, 40%, 50%に設定し収量を検証したところ、34%, 40%では周辺農地と比較し 8 割以上の収量となったが、50%では 36%の減収で収量は不十分であった。

しかし、水稻の生育に最適な遮光率は地域によっても異なると考えられ、今回の実証だけで最適な遮光率を判断することは早計である。生育初期段階では上田地方は気温がまだ低く、遮光率が高いと十分な積算温度が確保できているかどうかの懸念がある一方で、盆地のため夏期は長野県内でも気温が高く高温障害の懸念があることから、パネルの適度な遮光により過度の温度上昇や過剰な蒸発散を抑制する効果が期待できる。これらの仮説に基づき、今後さらに最適な遮光条件の検証を進める必要がある。

実証で使用している追尾式架台は本来、発電量を最大化するためにパネル面を太陽に正対するよう追尾するための装置であるが、営農と発電の両者が必要とする日射及び遮光を最適化するための新しい視点での制御方法が考えられる。例えば、生育初期段階では太陽を追尾せず農地への日照を増やす制御を、夏場はある程度発電優先の追尾で発電量を確保すると同時に水稻に対しては高温障害回避のための適度な遮光確保を、稲刈り後来季の作付期までは完全に発電優先の制御を行うことが可能となる。実証ほ場では本来水稻の生育に影響が出ると考えられる遮光率 50%程度でも制御により実質的に 40%弱の遮光環境を作り出して 8 割の収量を確保しており、パネルの過積載(パワーコンディショナの定格出力以上のパネル設置)時の架台の小型化・コスト縮減、朝夕の太陽の仰角が低い時間帯における発電出力の向上等の効果も期待できる。

5. おわりに

営農型発電は食料とエネルギーを同時に生産する日本発の画期的な技術であり、世界的にも注目を集めている。また、研究が進むスマート農業との親和性も高い。一方、さまざまな作目と遮光との関係究明、作業効率や安全性から見た架台構造、営農型発電に適した基盤整備、発電した電力を売電から自家消費へ転換するモデル農業の確立等の研究開発や、それにとまなう制度の充実等が急務である。

引用文献: 1)長島彬:ソーラーシェアリングのすすめ(リック 2015 年), 2)合原亮一ほか:営農型太陽光発電のパネル制御が水稻栽培に及ぼす影響(農業食料工学会研究論(2019 年))