

2024(令和6)年8月16日(金曜日) 第8553号

夏季特集号

「環境性を重視した

地域エネルギーと農業のマッチング

についての提案」

一般社団法人・農業電化協会

事務局長

三澤 俊哉

- ▼はじめに～～環境負荷低減は時代の要請
- ▼生産プロセス～農水省も農業電化を後押し
- ▼加工・流通プロセス～EVがもたらす
様々なメリット
- ▼消費プロセス～環境に配慮した農産物
は高価格でも許容
- ▼最後に～ペロブスカイト型太陽電池の将来性

▼ はじめに～環境負荷低減は時代の要請

今年5月、「食料・農業・農村基本法」の改正法が成立した。坂本哲志・農林水産大臣の談話によれば、今回の改正では、生産、加工、流通、小売り、消費ーの各段階の関係者が連携する「食料システム」という概念を新たに規定し、合理的な価格の形成や環境負荷低減など、持続可能性を高める取り組みを進めるため、関係者が一体となつて取り組んでいくことを強く打ち出すーとの姿勢・方針を明確にしている。加えて今年度は「エネルギー基本計画」の見直しも予定されているので、農林水産業とエネルギーのあり方について、改めて考える必要があるのではないか。

さらに近年は、国際的な課題となつてている「沸騰化」による気温の上昇により、農作物の高温障害が増えると共に、農業従事者の熱中症罹患リスクも看過できない状況となつており、農山漁村・水産業の環境負荷低減は時代の要請となつてている。もちろん、農林水産業における環境負荷低減は必ずしも電化に限定されないし、エネルギー基本計画についても、他産業において関わりを持つケースがあると思われる。しかし、地域に賦存するエネルギーと農林水産業におけるエネルギー需要のマッチングは今後、ますます重要なのは必須であると考えられるため、以下、生産→加工・流通→消費、の各プロセスごとに提案したい。

▼「生産」プロセス～農水省も農業機械の電化を後押し

農林水産省（以下、農水省と表記）は、21年5月に策定

した「みどりの食料システム戦略（同、みどり戦略）」において、新たに販売される主要な農業機械については、40年までに化石燃料を使用しない方式に転換するーと示した（8ページの図参照）。現段階では草刈り機など一部で電動化、リモート化された機器が販売されているが、トラクター やコンバインの普及はもう少し先になると思われる。農水省は今後、超小型農機の開発と作業体系の確立ーを目指しているが、既に建築機械では、コマツが本田技研工業と共に開発した電動マイクロショベルが製品化されている。

その他にも、「分離型バッテリー」を活用したコンセプトモデルも各種展示会で見られるようになり、農業機械も超小型のものから先に電動化が進むと思われる。私は分離型バッテリーは、農業機械の電動化を進める上で大きな可能性を秘めている、と確信する。トラクターやコンバインなどは使用する時期が限られており、現下の固定式のバッテリーではコストパフォーマンスが低くなってしまうからだ。また、現在注目されるVPP（バーチャルパワープラント）のリソースとして活用する場合も、乗用車などのEVと比べ、農業機械は機動性が低いというデメリットがある。しかし、分離型のバッテリーであれば、トラクター や電動草刈り機、コンバインと共に通化することで年間を通して使用できる。さらにバッテリーを軽自動車と共有できれば、自治体の建物や公共施設にバッテリーステーションを設置し、そこでバッテリーを積み込んで圃場でトラクター やコンバインに装填するーということも可能となる。

太陽光発電など、再生可能エネルギーによる電気の充電器としても有効で、持ち運びができるために非常災害時の

緊急電源にもなる。また、電動化のネックとなるバッテリーコストも、外出しができるため、電動農機の価格も抑えられるのではないかだろうか。ご存じの通り日本のバイクメーカーが世界で占めるシェアは大変大きいため、アジアなど日本のバイクが普及している国々へ、バッテリーをバイクと共有する電動農機を輸出できれば、電動農機の市場は飛躍的に拡大すると思われる。

農業電化協会は「太陽光で発電している時間帯は、農作業をしているではないか。いつ充電するのか」というご指摘をいただくが、わが国では農業機械の自動化・リモート化について大学や研究機関、企業などが産学官で取り組んでおり、その技術は世界でもトップクラスである。そのため自動化した超小型の電動農機を複数台稼働させることで、夕方から夜間の農作業が可能になる。もちろん安全に稼働するための監視・制御が前提ではあるが、農業従事者の減少や高齢化に伴う農地の大規模化にあわせて、自動化した超小型電動農機のニーズは今後ますます増えるだろう。自動化した超小型電動農機は夜間でも使えるため、農業機械のシェアリングを也可能にする。安全に稼働するための監視やバッテリー交換については、農業のプロ以外の人も担当することが可能なので、限られた人材を適材適所で活かすことができる。

▼ 加工・流通プロセス～EVがもたらすメリット

流通では、前述のように、分離型バッテリーを活用した軽自動車が有効である。農山村では近年、ガソリンスタン

ドが縮小傾向にあり、地域によっては給油のために長い距離を走らなければならない状況が各地で起きている。加えてEVならば、構造上、排ガスを出さないので、大きな施設園芸ハウスであれば、運転したままハウス内に入つておけるし、集出荷の際に車両をバックさせて農作物に近づけても（排ガスが出ないため）、農作物への悪影響もない。さらに、加工時などに使用する配送車両なども自動化が進むことで、必然的に電動化が求められるようになるだろう。

▼消費プロセス・環境配慮の農産物は高価格でも許容

消費については、環境性に配慮した農作物の価値をいかに評価するかーについて述べてみたい。現在、農業機械の電動化に限らず、施設園芸における電気式農業用ヒートポンプについても、その普及には多くの課題がある。その中で最も大きなものは「導入コストとエネルギーコスト」である。コストは需要（市場）の大きさと「ニワトリとタマゴ」の関係にあるが、前述のようにバッテリーを分離して、トラクター、コンバイン、草刈り機、運搬車、軽自動車と共に抑えることになる。当協会が、電気式農業用ヒートポンプを生産者にお勧めする際に、よく言われるのは「環境性が重要であることは理解しているが、それがどのようなメリットをもたらすのか」ということである。これこそが農業の電化が進むための大きな課題であると考える。その課題を解決するためには、何よりも私たち消費者が、生産から消費までのプロセスで農業の電化（＝脱炭素化）により、

どれだけ環境性が向上したか―を評価することが重要であり（現在は農水省が「環境評価ラベル」などで見える化を進めているが）、農作物のライフサイクルアセスメント（LCA）で、どのようなエネルギーを使用しているのか、生産者の健康や地球環境への影響はどうなのか―などを評価し、それを農作物のラベルに表記することで価格に反映できれば、生産者が環境性向上に取り組むインセンティブになると思う。

内閣府が、昨年9～10月に全国の18歳以上の5000人を対象に行つた最新の世論調査「食料・農業・農村の役割」（今年1月公表）によれば「環境に配慮した農作物を購入する意向がある人」は、回答者の約8割に上つており、価格についても、回答者の6割強が「環境に配慮した農作物なら価格が高くても許容する」と答えている。さらに同調査では、環境に配慮した生産手法の農産物を購入しない理由として「それが環境に配慮した農産物かどうかわからない」を回答に挙げる人が過半数を超える65%も存在することから、農水省が既に取り組んでいる前述の環境評価ラベルなどをはじめ、生産プロセスにおける環境優位性を明確にできれば、価格にも反映可能だと考える。

▼最後に♪ペロブスカイト型太陽電池の高い将来性

関電工が今年5月に、YKKAPと「建材一体型太陽光発電（BIPV）」の開発に関する業務提携を行った。これを踏まえてYKKAPは、東京都千代田区と共に「ペロブスカイト型太陽電池」を用いた実証を、JR秋葉原駅

前広場（千代田区）に設けたトレーラーハウス型実験場で10月20日まで実施の予定で、実証期間中の日射量や発電量などの各種データを収集する。今後、ペロブスカイト型太陽電池への注目と関心が、さらに高まるのは必至だ。

また、農林・畜産業の公的試験研究機関である（公財）東京都農林水産振興財団（東京都立川市）も、東芝エネルギーシステムズとの共同研究で（ペロブスカイト型ではないが）軽量フレキシブル太陽電池を活用した実証試験を行つた。同実証で得られた成果は同財団のホームページで公開中である。同実証は、停電対策やオフグリッドが可能となるように、ビニールハウスの天井で「軽量フレキシブル太陽電池（モジュール1枚あたりの公称最大出力は125W）の利用技術を開発する」（同財団）ため、20年から23年まで取り組まれた官民プロジェクトである。個人的にペロブスカイト型太陽電池の耐用年数と、一般的な農業施設（ビニールハウスや畜舎など）の耐用年数がマッチするのではないか」と考えているので、農業分野でのペロブスカイト型太陽電池は、今後広く普及していくのではないだろうか。

農業機械の電動化などにより農業における電力需要はますます増える一と予想されるので、ペロブスカイト型太陽電池を活用した太陽光発電やマイクロ水力を活用したマイクログリッドの構築なども求められるようになると思う。

（おわり）

【著者略歴】

98年、明治大学法学部卒業後、東京電力入社。12年10月から現職。東京電力

在籍時に聞いた生産者の言葉を忘れず「電気の活用による農林水産業の発展」に尽力する。



地球温暖化対策（ゼロエミッション化）

目標

ゼロエミッション化のための排出源対策として、
・園芸施設について、2050年までに化石燃料を使用しない施設への完全移行。
・新たに販売される主要な農業機械について、蓄電池・燃料電池や合成燃料等のイノベーションも活用し、2040年までに化石燃料を使用しない方式に転換。
・園芸分野において、2035年までに廃プラスチックのリサイクル率を100%に引き上げ。
このほか、吸収源対策として、2030年までに、農地・草地におけるCO₂吸収量を倍増。

1 施設園芸の化石燃料からの脱却・廃プラスチックリサイクル

これまでの化石燃料に依存した園芸から脱却して、バイオマスや廃熱などを活用したゼロエミッション型施設を実現する。

目標達成に向けた技術開発

- ・高速加温型ヒートポンプ
- ・自然冷熱や産業廃熱等の超高効率な蓄熱・移送技術
- ・バイオマスを活用した加温装置や蓄熱装置の精密な放熱制御技術
- ・透過性が高く温室に活用できる太陽光発電システム
- ・耐久性の高い生分解性フィルム（マルチに加え、施設で使用可）

目標達成に向けた環境・体制整備

- ・新技術の低コスト化に向けた現場実証
- ・補助事業におけるハイブリッド施設やゼロエミッション型施設の優遇からスタートして最終的には化石燃料を使用する施設を対象外にするなどして誘導
- ・廃プラスチックや木質バイオマス等の熱源安定供給体制の確立
- ・廃熱発生工場等で発生する廃熱とCO₂を利用することにより、園芸施設における化石燃料の使用削減とCO₂の有効活用を推進
- ・最終的には農業用A重油の免税・還付措置の廃止
- ・太陽光発電システムや生分解性フィルムの現場実証

2 農機の電化・水素化・脱炭素燃料化

新たに販売される主要な農業機械について、蓄電池・燃料電池、水素燃料・合成燃料等のイノベーションや作業体系そのものの見直しにより、ゼロエミッション化を実現する。

目標達成に向けた技術開発

- ・蓄電池・燃料電池の小型化・強靭化・低価格化
〔現在の蓄電池は、13馬力1時間作業可で、160kg・260万円（試算）〕
→ 無光電1日作業可・農機に搭載可能な大きさ・経済的な価格
- ・水素燃料・脱炭素燃料の開発
〔脱炭素燃料：生物由来のバイオ燃料や、CO₂と水素から作られるe-fuel〕
- ・電力等に対応した農機・作業機の開発
〔上記動力に対応した農業機械の構造の構築等〕
- ・超小型農機の開発と作業体系の確立
〔化石燃料を使用する中大型機械体系から電力駆動する超小型機械体系への転換等〕

目標達成に向けた環境・体制整備

- ・補助事業における電動農機等の優遇からスタートして、最終的には化石燃料を使用する農機を対象外にするなどして誘導
- ・充電施設等の整備（事務所・ほ場周辺等、営農型太陽光発電とも連携）
- ・蓄電池等の充電・交換・シェアリング等のサービス体制の整備

【図1】出典：農林水産省WEBサイト

<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/attach/pdf/index-112.pdf>