



# 農村経営研究会 2019年第1回定例会

「ソーラーシェアリングの技術と理論～農業経営と地域開発の手段として」  
講師：長島彬氏 ソーラーシェアリングを推進する会／CHO 技術研究所

▶2月19日

農村経営研究会は2月19日、都内で2019年の第1回定例会を開催した。今回は、本誌2018年12月号に掲載したソーラーシェアリングの開発者、長島彬氏を講師に迎えた。同氏は農業機械会社を勤め上げた後、03年にソーラーシェアリングを発想した。さらに14年には、パネルを可動式にしたスマートターンを考案し、現在、その普及に努めている。いまでは同氏の技術を活かし、パネルの下でトラクターやコンバインで作業したり、自然との共生をコンセプトに農村地域の開発をしたりという実践例もある。今回の講演では「自然を壊してはいけない」という信念が感じられた。以下、講演のなかから、主にソーラーシェアリングを開発した背景と課題についてまとめた。なお、技術の詳細は12月号を参照してほしい。

## 原子力を無くすために 発想

人間が火を使い始めてから50万年。それを考えると、産業革命からわずか200年の間に、石炭から石油、天然ガス、原子力や核融合へと、人間は目まぐるしく新たなエネルギーに手を付けてきた。ポスト化石燃料として期待された原子力や核融合は、技術的にも未熟でコストも膨大で、周知のとおり自然を壊す危険をはらんでいる。

ソーラーシェアリングは、原子力発電を無くすということから出発している。

ソーラーシェアリングと同じ太陽光をエネルギー源としたメガソーラーも、さまざまな問題があることが分かってきている。大地をすっきり覆えば不毛の大地になる。太陽光を受けやすいように傾斜地につくれば大雨で倒れる。架台の強度や基礎の強度を下げた、偽りの廉価「仕様」には注意が必要だ。

## ほぼ100%日陰をつくる 構造

ソーラーシェアリングのパネルは1枚の面積が小さい。その理由は、ほどよい日陰をつくり、風を逃す構造を求めたからである。ソーラーシェアリングの案は、ドイツの学者が1981年に発表した論文にある。農作物は基本的に強い太陽光を嫌う陰性植物が多いので、農業とソーラー発電は両立できるというものだ。

晴天時、最も強い太陽光は10万ルクスに達するが、作物の光飽和点のデータでは3万〜4万ルクスで光飽和点に達するものが多い。サトウキビやトウモロコシなどは、光飽和点がなく、光が強いほど良いとされている。しかし、このデータには温度や水が計算に入っていないと考えられる。夏の暑い時期、植物は水を蒸散して自分の生命維持に使ってしまい、光合成をしなくなる。

陸地の植物は、強すぎる光を避けようとする。それは、植物がもともと光の弱い海で生まれたからだと考えられる。光が強いとき、葉緑体はどうなるか。光が弱いときは光に向かって横一列に並んでいるのに対し、光が強いときは光合成をしないように光に向かって縦一列に並び、光を受けないようにする。農学博士によると、光合成の仕事をしているのは日陰になっている内側の葉であって、外側の葉は日陰をつくる役割をしている。私は実際にトウモロコシの栽培試験を行ない、ほどよい日陰の下の成長が良いことを実証した。

ソーラーシェアリングでは、パネルの面積を小さくして圃場を覆う面積を3分の1にし、「木洩れ日のような光」を作物に与える。遮光率が高すぎると減収になる場合があるが、原則、ソーラーシェアリングによって作物の収量は減らない。

## 風を逃がす構造

ドイツの学者の論文では、強度の問題があった。03年に開発を始めた

とき、いかに強風に耐えるかということからスタートした。思いついたのは、パネルを水平にして風を逃がすというものだ。こうすることによって、風が吹いても浮き上がって飛ばされることがない。

問題は巨大台風のときの強風にいかに耐えるか。強風で吹き飛ばされるといふ失敗事例は、計算が不十分なことによる。風によってパネルにかかる負荷は風荷重（単位はニュートン）と呼ばれる。私は、パネル面積1㎡、風力係数1とした場合、最大瞬間風速ごとに風荷重が分かる基礎グラフを公開し、それを基に簡単に強度を割り出せるようにした。ソーラーシェアリングの場合、建築学に用いられる計算方法ではなく、物理学の計算方法を用いて、翼の計算のように風で浮き上がる力を決める揚力係数と、押される力を決める抗力係数とを分けて計算する必要がある。

計算上、メガソーラーの3分の1のパネル面積にすれば、それだけで風荷重は3分の1になる。さらに水平にすれば風力係数が5分の1になるので、掛けると15分の1にまで小さく下げることができる。

強風のときは水平に、普段は採光の効率をよくするため30度の角度にし、太陽の動きに合わせて1時間に

一度、パネルをアクチュエーターで回転、発電量を増加させてコストの上昇をカバーさせるようにした。これが可動式のスマートターンという仕組みである。

農業にとつては、土地、水、空気、太陽光はお金を生む財産である。ソーラーシェアリングで収入を得て、パネルの下では、日本の狭い農地を活かした有機栽培、つまり、精密農業で美味しい作物をつくることによって日本農業の維持発展に貢献できる。農水省も13年に認め、18年5月には農地転用を10年に延期した。

必要な電力量を考えると、現在の世界の石油使用量は約120億t。太陽光発電で同等のエネルギーをつくるためには、1300km四方。ソーラーシェアリングでは農地の約18%に当たる。日本では、100km四方の農地になる計算だ。

従来、電力発電は電力会社がやるものだったが、いまは誰でも参画できる時代になったといえる。

## 自然エネルギーへの逆風

しかし、ソーラー発電には逆風が吹いている感が否めない。

再エネの将来の調達価格を決める資源エネルギー庁の調達価格等算定委員会「平成31年度以降の調達価格等に関する意見」において、太陽光

発電の調達価格の低減を国内外の状況を踏まえて前倒しすることが検討され、20年は14円/kWhに、30年には7円/kWhの目標が示された。

また電気ガス取引

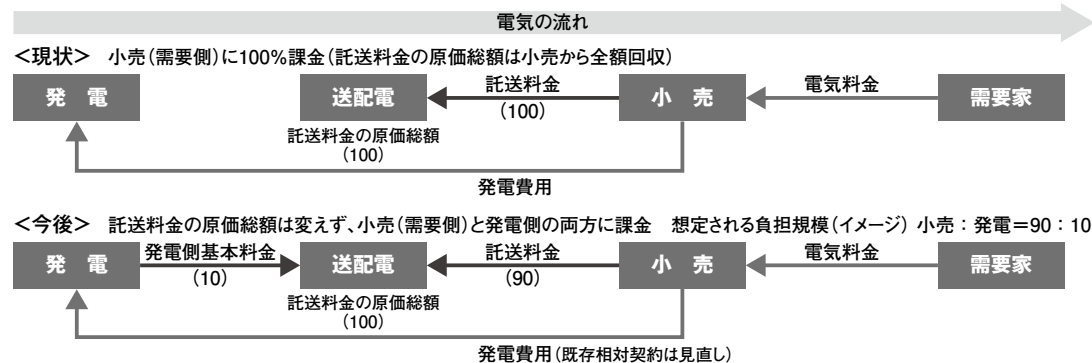
監視委員会の「送配電網の維持・運用費用の負担の在り方検討ワーキング・グループ」の18年6月の建議では、従来、小売り側に使用量に比例した託送料を、今後は発電側に1割の負担を課す案が示されている。発電所の最大出力によって決めるということは、一定出力の原子力には有利に働き、風力や太陽光発電に著しく不利な制度になる。

これらの逆風を認識したなかで、今後いかに対処すべきか。真剣に考えて声を挙げるべきときが来ている。世界は自然エネルギーの方向に向かっているという追い風もある。いまこ

そ孫子に胸を張って残せるものはないか、電力会社のOBや識者を含め英知を集めて考えていかなければならない。(談) (平井ゆか)

### 発電側基本料金(送配電関連費用の利用者間の負担)

- 現行制度上、送配電関連設備の費用は、基本的に、小売電気事業者(需要側)のみが託送料金にて負担。(※)
- 送配電関連設備は基本的に最大潮流(kW)に対応できるよう整備されるところ、系統利用者である発電側にも、送配電関連費用に与える影響(受益)に応じて、その費用の一部についてkW単位で負担を求めることで、公平・適切な費用負担を実現。これにより、送配電網の効率的な利用を促進(電源の設備利用率の向上等)。



(※) 発電側は系統への接続時の初期費用を別途負担しているが、当該費用は託送料金原価には含まれていない。