

営農型太陽光発電設備下農地の到達日射量および地温に関する研究
 Study of direct solar radiation and soil temperature in the field
 under farming type photovoltaic generation system

○竹下伸一・霧村雅昭・大山春香・白石功・浜崎敦竜

○TAKESHITA Shinichi, KIRIMURA Masaaki, OYAMA Haruka
 SHIRAISHI Kou, HAMASAKI Tairyu

1. はじめに 再生可能エネルギーの導入が期待されるなか、農林水産省は、支柱を立てて営農を継続する太陽光発電設備に対して農地転用を許可する通知を 2013 年に発表した。今後導入が加速すると考えられる営農型発電（ソーラーシェアリング）であるが、その発電量や農作物の収量、栽培環境等の報告例は少ない。そこで、営農型発電に適した品目、品種および栽培時期を今後検討するため、発電設備下農地の日射量および地温を調査し検討した。

2. 観測概要 本研究は宮崎大学農学部木花フィールド内に建設された営農型太陽光発電設備 2 基を対象に実施した。発電架台は 1 辺 10.8m の正方形で、高さ 3m の支柱 9 本を有し、支柱間隔は約 5.4m となっている。西側の架台は、太陽高度を考慮して太陽光発電パネルの角度を発電量が最大となるよう調整する発電優先区に、東側の架台は、太陽光発電パネルを水平にして発電量を抑えた発電半量区とした。また東側架台の南端で、一日を通して影のできない区画を対照区として次に示す観測を行った。架台下の農地西側では 4 本の南北畝を作り、コマツナ、ミズナ、ホウレンソウ、カブを 2014 年 11 月より栽培し、東側は防草シートで覆った。



写真 1 営農型太陽光発電設備

2.1 日射量 対照区、発電優先区、発電半量区の各区中央付近に、地表面より 1.2m の高さにシリコン日射センサ (CAP-SP-110) を設置して、2014 年 11 月 29 日からデータロガー (キャンベル, CR-1000) にて 10 分間隔で記録を開始した。また静止カメラにより日当たり具合を 30 分間隔で記録した。加えて、発電優先区、発電半量区の 4 カ所及び対照区に簡易日射計を地表面より 50cm の位置に、受光体角度を 45 度にして設置した。この簡易日射計は黒く塗られた円筒形の受光体内部の水の温度を計測することにより、受光体が吸収した日射エネルギー量を水温から間接的に求めるものである。予備実験の結果、単位時間あたりの積算日射量の推定精度は、 $\pm 0.5 \text{ MJ/m}^2$ であった。2014 年 12 月 20 日からデータロガーにて 10 分間隔で計測を開始し積算日射量の分布を検討した。

2.2 温度 発電優先区、発電半量区の 4 カ所および対照区に T 型熱電対を深さ 10cm に埋設して 2014 年 12 月 20 日から地温を 10 分間隔で計測した。各区中央では高さ 1.2m に通風型シェルターをおき、その内部にて気温を 2014 年 11 月 29 日から計測した。

所属 [宮崎大学農学部] 所属 [Faculty of Agriculture, University of Miyazaki.]

キーワード [ソーラーシェアリング, 再生可能エネルギー, 気象環境]

3. 結果・考察

3.1 日射量 対照区の積算日射量に対する発電区の日射量の減少量を算出してグラフに示したのが図1である。発電半量区の積算日射量は、5割～7割の減少量であるのに対して、発電優先区は8割も減少していた。積算日射量の経時変化の代表例として、

2015年1月6～7日の各区の推移を図2にしめした。発電優先区は一日を通して非常に到達日射量が少なく0.5MJ/m²に達していない、発電半量区は、発電優先区よりも多いが正午でも対照区の6割程度しかない。発電半量区の経時変化は、太陽電池パネルや架台による影で日射の到達量に変化する様子がわかる。発電優先区内の位置による到達日射量の際を図3に示す。2015年1月6日の経時変化で示している。同一区内でも北と南で大きく日射量が異なる。南側は発電優先区でも非常に日射量は大きく2.0MJ/m²もあり、かつ東西による差異が小さい。一方で北側は東西で経時変化が異なる。つまり東側は午前中にピークがあり、西側は午後にピークが現れる。

発電半量区であっても、位置による日射量の経時変化は同様の特徴を示していた。

3.2 温度 気温の経時変化は、発電区間での違いはほとんどなく若干昼間の最高気温が発電優先区で低くなる程度であった。発電優先区と発電半量区、各区内の地温の経時変化は、南側が北側よりも地温が高くなった。作物が栽培されている西側のみで比較すると、発電半量区が発電優良区よりも約1℃高くなった。

4. まとめ 到達日射量は、発電優先区で対照区の2割、発電半量区で3～4割程度であった。農地内でも日射の到達具合は、経時変化しており、これが地温への影響していた。同時に観測された土壌水分量でも同様の結果が得られており、栽培作物でもこれらの気象環境の影響を受けて生育に差が生まれていた。今後、観測を継続してさらに詳細に栽培環境を評価検討する必要がある。

なお、本研究は株式会社 Loop が宮崎大学農学部内に建設した営農型発電設備によって実施されたものである。ここに記して謝意を表する。

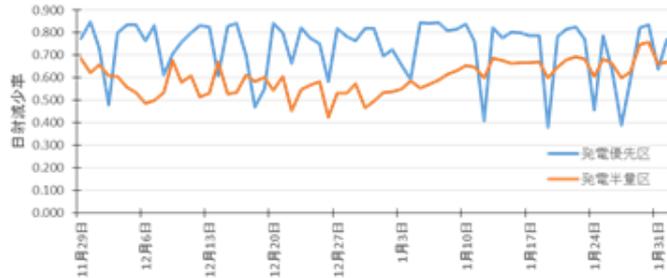


図1 対照区に対する発電区の日射量減少率

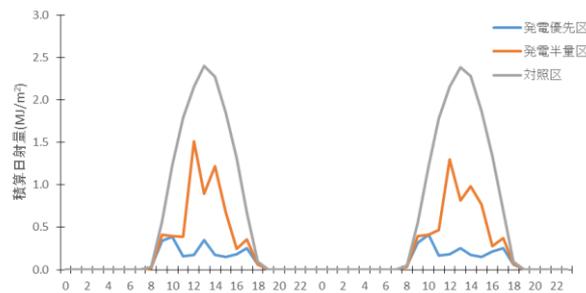


図2 積算日射量の経時変化(2015.1.6～7)

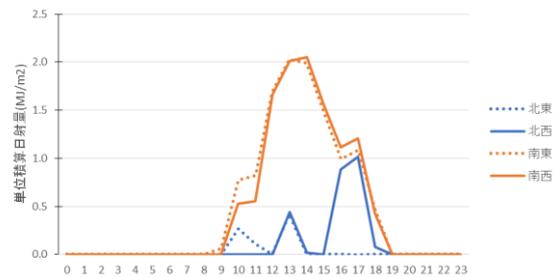


図3 区画内の位置ごとの積算日射量経時変化(発電優先区, 2015.1.6)