

## 水田営農型太陽光発電における穂数と日射量の関係

### Relationship between number of ears and solar radiation in Paddy Agro-photovoltaic

○泊昇哉\*・谷口智之\*\*・凌祥之\*\*

○TOMARI Shoya・TANIGUCHI Tomoyuki・SHINOBI Yoshiyuki

#### 1. はじめに

近年、営農型太陽光発電(以下、SS)が各地で取り組まれている。SSでは「周辺の同じ作物と比較して収量の80%以上を確保すること(荒廃農地を除く)」の許可条件が課されている。泊ら(2020)では、営農型太陽光発電適用水田(以下、SS水田)では太陽光パネル(以下、パネル)による遮光の影響でパネル下の穂数が少ない傾向がみられた。しかし、SS水田を対象に遮光と水稻穂数の関係を現地調査で明らかにした研究はほとんどない。

本研究では、SS水田で穂数の分布調査を実施した。さらに、日射量推定モデルを用いて分けつに影響する栽培前期の積算日射量分布を推定し、穂数分布との関係を検討した。

#### 2. 対象水田と穂数分布調査の概要

2020年に香川県丸亀市のSS水田1枚で穂数分布を調査した。パネルは地面と水平に、市松模様状に設置されている。ここでは、パネル設置範囲を「区画内」、それ以外を「区画外」とよぶ。水田面積14aのうち区画面積は8a、区画内のパネル占有率(遮光率)は48%である。栽培品種は「おいでまい」、栽培期間は6月中旬～10月上旬である。

長辺(ほぼ南北)方向に水稻は4条植えされていた。条間幅の違いによる穂数への影響を排除するため、4条のうち両側の条間幅が等しい中央2条を穂数調査の対象とした。対象条の株を2つ飛ばしで測定し、株抜けなどで測定する株がない場合には次の株を測定した。なお、区画の南側と北側は条の向きが異なるため調査対象から除いた。

#### 3. 穂数の分布

条ごと(南北方向)の平均穂数を図1に示す。条No.は同時に植えた4条を東側から順に数字で表し、中央2条の東側をa、西側をbとした。区画外でも区画から離れるほど穂数が増加することから、遮光の影響は区画内だけでなく、区画外まで及ぶことが明らかになった。区画からもっとも離れている(遮光の影響を受けていない)条1-a、17-a、bの穂数の平均は24.5本であり、この値を基準に許可条件である穂数の80%以上を満たす範囲を検討した。なお、1-bの穂数は極端に少なかったため、基準から除外した。区画内の東側では区画に入って2条目(4-b)、西側では区画に入った直後(13-b)で基準の80%を下回った。また、区画では中央に近づくとも穂数は基準の約65%に収束した。

次に、区画内外での穂数を東西方向で平均した結果を図2に示す。株No.は、区画南端からの株順である。区画内の南側から数株は基準の80%を上回り、区画中央に近づく

\*九州大学大学院生物資源環境科学府 Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University、\*\*九州大学大学院農学研究院 Faculty of Agriculture, Kyushu University

キーワード：営農型太陽光発電、水稻生育、日射量

につれて減少し、中央付近では約 63%で推移した。また、区画内の北側では南端よりも緩やかに穂数が増加した。区画内の北端の穂数が南端より少ないことから、区画外でも南側より北側のほうが穂数が少ないと予想される。

#### 4. 穂数と推定積算日射量の比較

泊ら (2020) で構築した日射量推定モデルを用いて、栽培前期(6月10日～7月30日)の日射量を推定し、穂数との関係を検討した。本モデルでは水田を0.1m四方の地点セル群に分割し、1時間ごとに各地点セルの日なたと日陰を判定する。実測(日射計:クリマテック社 CHF-SR05)した日向と日陰の日射量を地点セルごとに積算し、期間中の積算日射量の分布を推定した。

推定積算日射量を南北方向に平均した結果を図3に示す。ここでは、パネルがない場合の推定積算日射量に対する各地点セルの推定積算日射量の割合を推定積算日射量割合として示している。図中の点線は区画の境界である。区画外から境界に近づくにつれて積算日射量は減少し、境界線上で約80%となった。また、境界の前後約3mで積算日射量は変化し、それよりも内側では約65%で収束した。この傾向は条ごとの穂数変化とほぼ一致した。

推定積算日射量割合を東西方向に平均した結果を図4に示す。区画南端の積算日射量は90%以上であり、区画内に入ると値が急減した。一方、北端の積算日射量は80%に満たないものの、区画外になると値が急増した。また、区画内北側でもわずかに積算日射量は上昇した。この傾向は東西方向の穂数分布と一致している。

以上の結果から、穂数は栽培前期の積算日射量に強く影響されることが明らかになった。仮に穂数が積算日射量のみで決まるとすると、穂数を80%以上確保するためには栽培前期の遮光を20%以下に抑える必要があると考えられる。

引用文献 泊昇哉, 谷口智之, 凌祥之 (2020), 日射量推定モデルによる水田営農型太陽光発電における最適なパネル角度・配置の検討, 2020年度(第69回)農業農村工学会大会講演会講演要旨集, 375-376p.

謝辞 本研究では、(株)大和総研、(株)讃岐の田んぼ、(株)ウエストエネルギーソリューションから多大なご支援とご助力をいただきました。

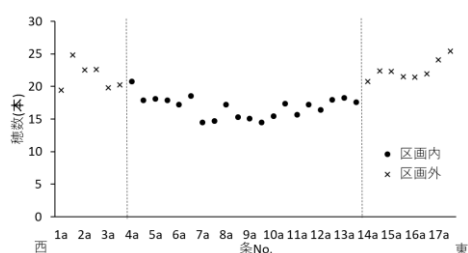


図1 条ごとの平均穂数

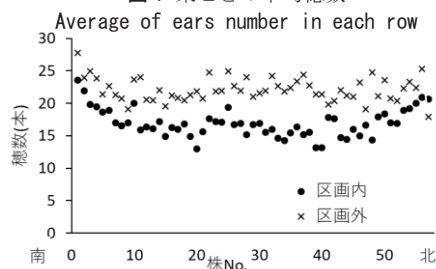


図2 東西方向の平均穂数

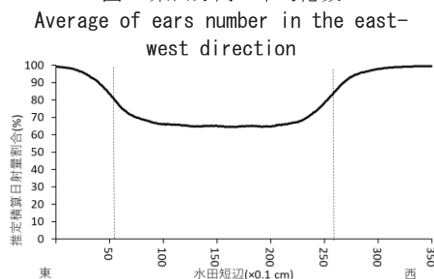


図3 南北方向の推定積算日射量の平均  
Average of estimated solar radiation amount in the north-south direction

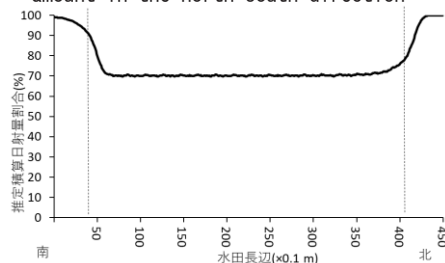


図4 東西方向の推定積算日射量の平均  
Average of estimated solar radiation amount in the east-west direction