

パプリカにおける日射量に基づく着果数および収量予測方法の検討

金子 壮・高橋正明・相澤正樹*・菅野圭一**

(宮城県農業・園芸総合研究所・*宮城県農林水産部園芸振興室・**農研機構野菜花き研究部門)

Development of yield and number of fruits prediction method of paprika based on solar radiation

So KANEKO, Masaaki TAKAHASHI, Masaki AIZAWA* and Keiichi KANNO**

(Miyagi Prefectural Institute of Agriculture and Horticulture・*Miyagi Prefectural Ministry of Agriculture Horticultural Promotion Office・**NARO Institute of Vegetable and Floriculture Science)

1 はじめに

宮城県は全国第 1 位のパプリカ生産地であり、その多くは 1ha 以上の大規模施設により栽培されている¹⁾。大規模施設におけるパプリカ栽培では、年間を通して作業時間が大きく変動するため、事前に従業員の雇用計画を立てる必要がある。計画の作成にあたっては、全作業時間の 2/3 を占める収穫・選果作業量の推定が重要で、そのために、着果数や収量予測方法の確立が求められている。トマトでは、定期的に収集した環境データ、生育データから収量を計算する推定式であるモデルの作成の取り組みが進んでおり、日射量に基づいて乾物生産量からの収量予測が行われている²⁾。しかし、パプリカではモデル作成にあたってパラメーターに不明な点も多く、まだ、取り組まれていない。本試験ではモデル作成にあたり基礎となるデータの収集を行った。また、日射量に基づいて乾物生産量のモデルを作成し、着果可能な果実数をシミュレーションすることで、着果数および収量予測を行った。

2 試験方法

パプリカの生育データの収集は県内 1 か所のパプリカ生産法人にて行った。調査には赤色 2 品種（‘アルテガ’、‘ナガノ’）黄色 2 品種（‘0226’、‘ステイヤー’）、オレンジ色 1 品種（‘オランダイローノ’）を試供した。調査項目および、生育モデルの作成は表 1 の通りとした。いずれの品種も 2016 年 9 月 5 日に播種し、ロックウールで育苗後、ヤシガラの培地に定植した。栽植密度は主枝 3 本仕立てで、1m²あたり 2.4 株で主枝が 7.2 本であった。環境制御は複合環境制御装置（Priva 社）を用いて行った。

生育調査は各品種 5 株ずつ行った。調査項目は開花節数、着果数について行った。また、開花節数の結果から総節数を求めた。収穫到達週数の調査は、肥大開始 1 週間後程度の果長 3~4cm の果実を対象に調査した。これらの果実にラベルを付け、収穫までかかる

週数を調査した。解体調査は各品種 4 株ずつ葉数、葉面積を調査した。葉面積については葉面積計（LI-3100、LI-COR 社）にて計測した。結果から、平均個葉面積を、総葉面積／葉数として求めた。吸光係数は、群落を 4 等分し、それぞれの地点での光強度をロング光量子センサ（LI-191SL、LI-COR 社）で測定した。その後、層別刈り取りを行い、それぞれの区間の葉面積を測定した。その結果から群落上部の光量子センサ（LI-190R、LI-COR 社）とロング光量子センサの相対値の対数を y 軸に葉面積指数を x 軸にプロットし、傾きを吸光係数として算出した。

生育モデルの作成とシミュレーションは、相対受光量の推定を‘アルテガ’と‘ナガノ’で行った。また、5 品種の個葉面積と生育調査を行った 3 品種の節数から求めた葉の展開速度をもとに LAI の推移を推定した。最適着果数は各品種の調査結果の平均値に基づいて節あたりの葉数を 1 枚、1.5 枚、2 枚、3 枚として、1 週間毎の値をシミュレーションした。

着果数(個/枝)

$$= \text{果実新鮮重 (g/m}^2\text{)} / \text{平均果実重 (g/個)} \\ \text{／栽植密度 (枝/m}^2\text{)} \times \text{収穫到達週数} \quad \dots (1)$$

果実新鮮重(g/m²)

$$= \text{果実乾物重 (g/m}^2\text{)} / \text{果実乾物率} \quad \dots (2)$$

果実乾物重(g/m²)

$$= \text{総乾物生産量 (g/m}^2\text{)} \times \text{果実への乾物分配率} \quad \dots (3)$$

総乾物生産量(g/m²)

$$= \text{群落の受光量 (MJ/m}^2\text{)} \times \text{光利用効率 (g/MJ)} \quad \dots (4)$$

群落の受光量(MJ/m²)

$$= \text{受光率} \times \text{(全天日射量 (MJ/m}^2\text{))} \\ \times \text{施設の光透過率} \times \text{遮光率} \quad \dots (5)$$

全天日射量は過去 30 年間の仙台市の平均値、吸光係数 (k) は 0.73(実測値の平均)、栽植密度は 7.2(枝/m²)を用いたほか、不明な値は文献等からの推定値を用いた。(果実乾物率: 0.07、果実への乾物分配率: 0.5、光利用効率: 2、施設の光透過率: 0.6)。遮光率は 5 月までを 0%、5 月以降を 20%とした。

3 試験結果及び考察

開花節数は摘芯時の8月中旬に‘アルテガ’で43.8節、‘ナガノ’で41.8節、‘0226’で45.4節であった(データ省略)。収穫到達週数は平均で6.7週となった。最終的なLAIは7.2から8.5の間であった(データ省略)。また、吸光係数は‘アルテガ’の0.64から‘ステイヤー’の0.75の間であった。

シミュレーションの結果、節あたりの葉数の違いによるパプリカ群落のLAIは、最終的に各節に1枚葉を付けた場合で3.2程度、3枚付けた場合では9.5程度と推定された(データ省略)。葉数の違いによる1枝あたりの着果数の推移は、パプリカの葉を各節に3枚残した場合の5月に最大の4.8果となり、同時期の1枚残した場合では3.8果と推定された(図1)。パプリカにおける総収量のシミュレーションの結果、最終的な収量は23.3~30.3t/10aと推定された(図2)。

以上の結果から、パプリカの葉面積の推移に基づいて着果数および収量のシミュレーションが可能となった。ただし、時期毎の傾向はとらえられているが、変動の大きい1~2週間といった短期間での予測には不十分であり、今後は着果数と合せて予測するなどの改善が必要であると考えられた。

4 まとめ

本試験では、パプリカにおいて日射量に基づいて乾物生産量のモデルを作成し、シミュレーションすることで、着果数および収量予測を行った。その結果、着果数は、5月に最大となり4.8~3.8果と推定された。また、最終的な収量は23.3~30.3t/10aと推定された。

なお、本研究は「革新的技術開発・緊急展開事業」(うち経営体強化プロジェクト)「作業管理システム及び生育予測を核とした大規模施設園芸発展スキームの構築」及び一部の調査は、「次世代施設園芸地域展開促進事業」により行った。

引用文献

- 1) 千田 洋, 高橋正明. 2015. パプリカ日本一の産地を目指した宮城県取り組み. 施設と園芸 170 : 18-13.
- 2) 東出忠樹. 2018. 施設トマトの収量増加をもうのとした受光と物質生産の関係の利用. 園芸学研究 17 (2) : 113-146.

表1 調査概要および生育モデルの作成とシミュレーション項目

実施時期	調査項目				生育モデルの作成とシミュレーション		
	生育調査 週に1回	収穫到達週数 6月9日 ~9月19日	解体調査 9月27日	吸光係数 9月27日	相対受光量	LAIの推移	最適着果数
品種: アルテガ (赤色)	○	○	○	○	○	各品種の調査結果の 平均値に基づいて, 節あたりの葉数を 1, 1.5, 2, 3枚として 1週間毎の推定値を シミュレーション	-
ナガノ (赤色)	○	○	○	○	-		-
0226 (黄色)	○	○	○	○	-		-
ステイヤー (黄色)	-	○	○	○	○		-
オランダディーノ (オレンジ)	-	○	○	○	-		-

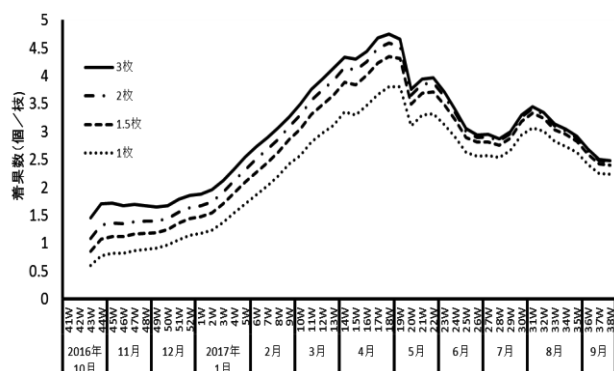


図1 各節の葉数を1、1.5、2、3枚とした場合の枝あたりの着果数推移シミュレーション結果

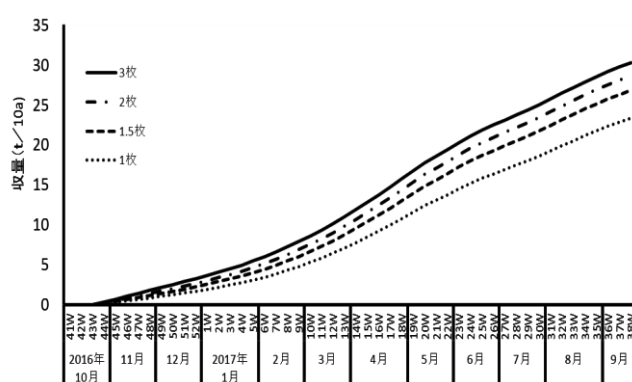


図2 各節の葉数を1、1.5、2、3枚とした場合の収量推移シミュレーション結果