

普及技術
分類名〔野菜〕

普 3	日射量に基づいたトマトの収量シミュレーション
-----	------------------------

宮城県農業・園芸総合研究所

要約

日射量等のデータに基づきトマトの収量を推定するシミュレーションシステムを作成した。収量のシミュレーションを行うことで、栽培開始前に品種選定や栽培条件、管理方法の検討が可能となり、効率的に改善を行うことができる。

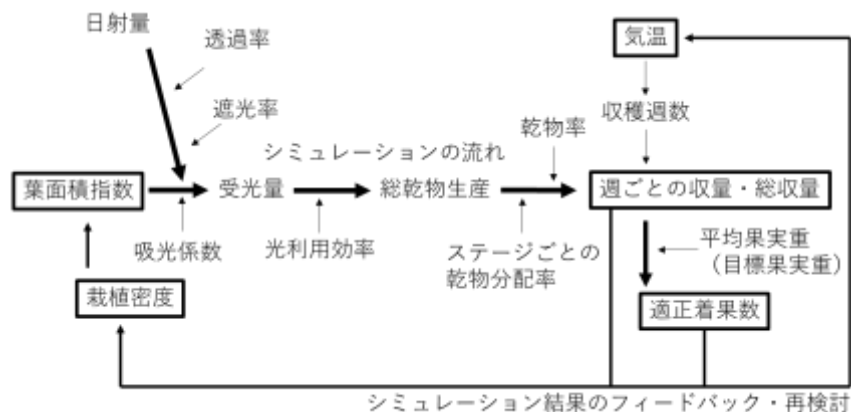
普及対象：高度環境制御下におけるトマト生産経営体，普及指導機関
普及想定地域：県内全域

1 取り上げた理由

大規模施設園芸のトマト栽培における労働時間は、収穫や選果作業等の果実の収量により影響をうけるものの割合が2/3を占める。それらの作業時間が季節や生育状況に応じて大きく変動するため、あらかじめ雇用や作業計画の目安となる収量のシミュレーションシステムが求められていた。また、収量シミュレーションは、栽培開始前に品種選定や栽培条件等の検討にも活用可能で、効率的な栽培技術向上も期待できる。そこで、日射量等に基づきトマトのポテンシャル収量（病虫害の発生や養分の過不足、作業遅れ等による影響がない状態で想定される目標収量）を推定するシミュレーションシステムを作成したので普及技術とする。

2 普及技術

- (1) このシミュレーションでは日射量に基づいて乾物生産を推定し、乾物生産をベースに乾物分配率等からポテンシャル収量を算出している（図1）。ポテンシャル収量については、開花から収穫までの発育ステージごとの果実生長速度に基づきシミュレーションしており、週ごとの推定が可能である（図2）。
- (2) シミュレーションシートに日射量、葉面積指数（LAI）、商品果率、施設内気温、目標1果重等の基本情報（図3）を入力することで、自動的に可販収量、総収量、週あたり収量、収穫到達週数、適正着果数の5項目が出力され、簡易にシミュレーションできる（図4）。
- (3) 栽培開始前にシミュレーションすることで、具体的な目標収量（ポテンシャル収量）の設定が可能となるため、栽培・事業計画等の作成に利用できる。また、栽培開始後は、実測値と比較することで客観的に栽培を評価することができる。



葉面積指数や日射量は、栽培開始時は平年値や目標値を入力しておき、栽培開始後は実測値を入力する。これにより、
①事前の収量増加案の検討
②それにあわせた栽培管理法の決定
③振り返りと管理の見直し
が可能となる。

図1 シミュレーションの流れ（令和元年）

3 利活用の留意点

- (1) 生育温度は生育適温（15～30℃程度の範囲）でのシミュレーションであり、これを大きく逸脱した場合にはシミュレーションできない。
- (2) 病虫害の発生や養分の過不足，作業遅れ等による影響を考慮していない。これらは光利用効率の低下を通じて収量に影響する。
- (3) 極端な着果負荷の増減による短期的な収量および光利用効率の低下は評価できない。
- (4) 施設ごとにパラメータがわかっている場合にはその値を入力する。また，入力する値は過去のその施設のデータや，アメダス，NEDOの日射量データベース等外部のデータを用いても良い。
- (5) LAI や日射量は，栽培開始時は平年値や目標値を入力しておき，栽培開始後は実測値を入力する。なお LAI はトマト葉面積指数（LAI）の簡易推定法（普及に移す技術第96号普及技術）を用いると簡易に推定できる。
- (6) 果実重は目標とする平均1果実重を入力する。果実重を入力すると，目標の果実サイズを得るための，適正な着果数を推定できる。
- (7) シミュレーションの結果，着果数や果実サイズ等品種特性により，設定した条件では達成が困難と思われる場合には，栽植密度等の栽培条件を見直す。
- (8) シートは表計算ソフト Excel2016 で作成している。

（問い合わせ先：宮城県農業・園芸総合研究所野菜部 電話 022-383-8122）

4 背景となった主要な試験研究の概要

- (1) 試験研究課題名及び研究期間
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（平成29年～令和元年度）
- (2) 参考データ

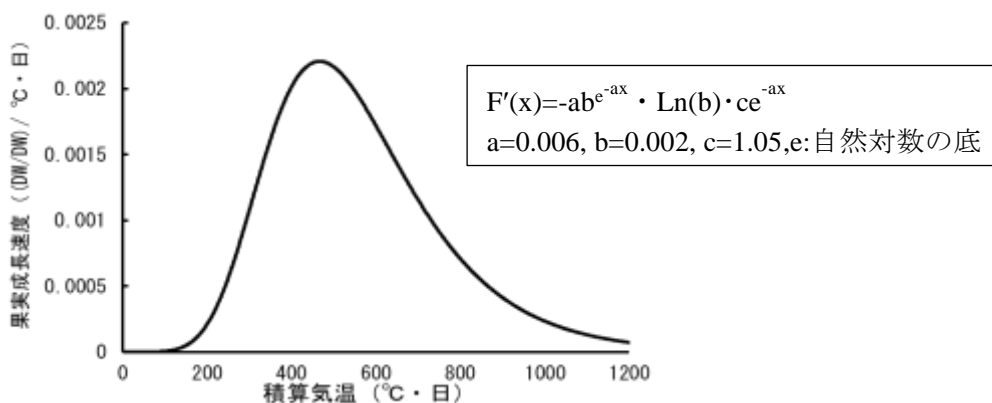


図2 積算気温あたりの果実生長速度（令和元年）

	入力値	備考
透過率 %	100	施設の固有値（60-70%）
遮光 %	-	時期別に直接入力
吸光係数 K	0.7	品目・品種による。0.7-0.9程度
葉面積指数	-	時期別に直接入力
光利用効率 g/MJ	2.5	2-3g/MJ程度。CO2で×1.3くらい。
果実分配率 g/g	0.5	0.5-0.7程度
果実乾物率 %	5	大玉トマトは4-6%程度
栽植密度 枝/m ²	2.5	
1果重 g	160	
収穫週数 週	-	5-7週程度（積算1000°C・日）
収穫開始番号 W	51	
栽培終了週番号 W	29	

図3 シミュレーション基本情報の入力画面（令和元年）

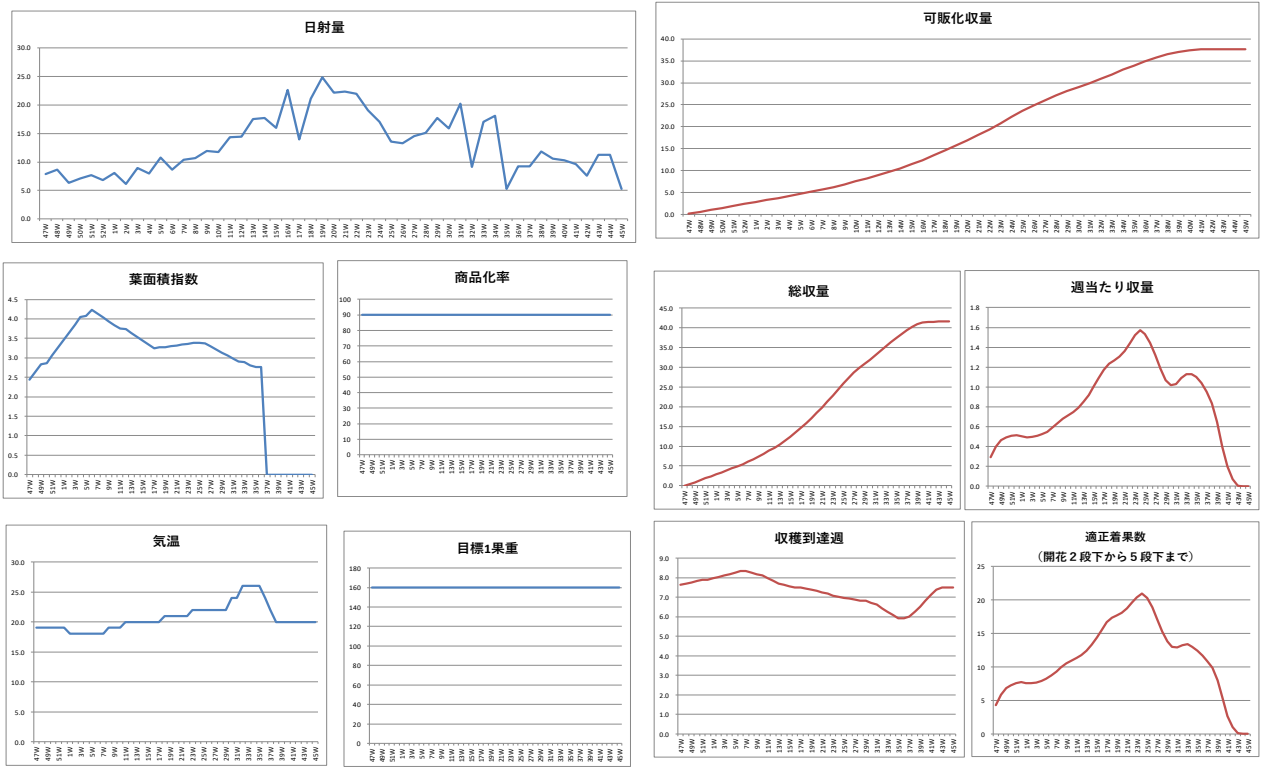


図4 シミュレーション結果の算出画面（令和元年）

(3) 発表論文等

イ 関連する普及に移す技術

(イ) トマトの葉面積指数 (LAI) の簡易推定法 (第96号普及技術)

ロ その他

金子壮・神崎正明・高橋正明・菅野秀忠(2020), トマトにおける果実の発育ステージ毎の成長速度を考慮した収量シミュレーション, 園芸学研究 19 巻別冊 1, p356

(4) 共同研究機関

農研機構野菜花き研究部門