

カラーピーマン (パプリカ) 個葉面積の簡易推定

神崎正明・金子 壮

(宮城県農業・園芸総合研究所)

Simple estimation of leaf area of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.)

Masaaki KANZAKI and So KANEKO

(Miyagi Prefectural Agriculture and Horticulture Research Center)

1 はじめに

作物栽培において、光合成の場となる葉面積の確保は品目を問わず重要であり、その指標として、多くの作物で適正な葉面積指数 (以下、「LAI」とする) について検討されてきた。また、近年、施設園芸では光合成量を基にした生育・収量シミュレーションの研究が、果菜類を中心に盛んに行われており、栽培管理や収量予測等での活用が期待されているが、生育・収量シミュレーションは光合成量に基づくため、LAI がパラメータとして必須である。このように、LAI は作物栽培において重要な項目であるが、その測定には高価な葉面積計と植物体の破壊を伴う調査が必要である上、膨大な時間と労力を要することから、これまで様々な品目で葉面積の簡易な推定方法が検討されてきた。キュウリ¹⁾では個葉の生体重、イチゴ²⁾、トマト^{3,4)}では葉幅や、葉長と葉幅の積を用いた葉面積推定モデルが開発され、それらを基にした LAI 推定方法も報告されている。しかし、カラーピーマン (パプリカ) では LAI 推定の基礎となる葉面積の推定方法について未だ検討されておらず、明らかになっていない。

そこで、本試験ではカラーピーマン安定生産の基礎となる葉面積に着目し、その推定方法について検討した。

2 試験方法

試験は 2019 年と 2020 年の 2 か年行い、試験場所は宮城県農業・園芸総合研究所内の複合環境制御可能な軒高 6m のフェンロー型ハウスを用いた。供試品種は、一般的にパプリカと呼ばれる Bell・Blocky 型のカラーピーマンで、2019 年は「ナガノ」、'カイト'、'オランダディーノ' の 3 品種、2020 年は、前年供試した「ナガノ」、'カイト' に、'ケーシー'、'マベラ'、'スベン'、'フィデロ' を加えた合計 6 品種とした。作型は長期多段どり周年栽培で、定植日は 2019 年は 9 月 25 日、2020 年は 12 月 17 日とした。栽植密度は枝当たり 8000 本/10a (条間 150 cm、株間 25 cm、1 株 3 本仕立て)、培地にロックウールを用いた養液栽培で行った。

調査は、2020 年 8 月下旬～9 月上旬、2021 年 3 月中旬～6 月上旬の期間に複数回行い、各品種から無作為にサンプリングした葉長 3 cm 以上の葉を用い、葉長と葉幅 (図 1) を測定した。カラーピーマンの葉は葉身と葉柄の境目が不明瞭で、葉身長測定に個人差の発生が懸念されるため、本試験では葉の長辺を測る部位として葉長を採用した。葉面積の測定には葉面積計 (LI-3100C) を用いた。また、検証に用いた葉は県内 D 法人から 2021 年 3 月 4 日と 6 月 10 日にサンプリングし、同様の方法で調査した。

3 試験結果及び考察

(1) 「葉長×葉幅」と葉面積の関係 [2019、2020 年]

「ナガノ」 (赤品種) の「葉長×葉幅」と葉面積には非常に高い正の相関が認められ、「葉長×葉幅」から葉面積の推定が可能と考えられた (図 2)。また、2019 年と 2020 年のデータがほぼ同一直線上にプロットされることから、この関係には年次間差がなく、普遍性が高いと考えられた。

同様に黄品種の「カイト」で「葉長×葉幅」と葉面積の関係を調査したところ、ほぼ「ナガノ」と同様の結果が得られ、その回帰式は「ナガノ」と非常に近似した (図 3)。一般的に黄品種は赤品種と比較して節間長が長いなど、草姿の特徴が異なるが、「葉長×葉幅」と葉面積の関係においては、ほぼ同様であることが明らかとなった。

「ナガノ」と「カイト」で非常に近い回帰式が得られたため、その他の 5 品種 (赤品種: 'ケーシー'・'マベラ'、黄品種: 'スベン'・'フィデロ'、オレンジ品種: 'オランダディーノ') についても同様に「葉長×葉幅」と葉面積の関係を調査した。その結果、全ての品種がほぼ同一直線上にプロットされ、非常に高い相関が認められたため、この関係については品種間差を考慮する必要はなく、異なる品種でも同一の推定式で推定可能と推察された (図 4)。

(2) 葉長と葉幅を用いた葉面積の推定 [2020 年]

県内 D 法人でサンプリングした「ナガノ」と「スベン」の葉を用い、図 4 で得られた推定式から算出した葉面積の推定値と実測値の関係を調査したところ、推定誤差 (RMSE) は「ナガノ」で 6.4 cm²、'スベン' で 5.7 cm²と小さく、推定精度は高いと考えられた (図 5)。

4 まとめ

カラーピーマン安定生産の基礎となる葉面積に着目し、その推定方法について検討した結果、カラーピーマンの葉面積は葉長と葉幅を測定することで推定可能であり、この関係は年次間差や品種間差を考慮する必要はなく、同一の推定式で推定可能と推察された。本試験で得られた知見を基に、今後はカラーピーマンの LAI を簡易に推定できる方法について検討していきたい。

引用文献

- 1) 安東赫, 東出忠桐, 岩崎泰永, 河崎靖, 中野明正. 2015. 施設キュウリのハイワイヤー栽培における LAI 簡易推定. 野菜茶業研究所研究報告 14: 23–29.
- 2) 安藤寛子, 小川理恵. 2020. イチゴの葉面積を推定する回帰モデルの作成. 愛知県農総試研報 52: 49–56.
- 3) 樋江井清隆, 伊藤緑, 番喜宏, 恒川靖弘. 2018. 非破壊によりトマトの個葉面積を推定する回帰モデルの構築及び検証. 愛知県農総試研報 50: 19–26.
- 4) 宮城県農業・園芸総合研究所. 2020. トマト葉面積指数 (LAI) の簡易推定法. 普及に移す技術 96: 5–7.

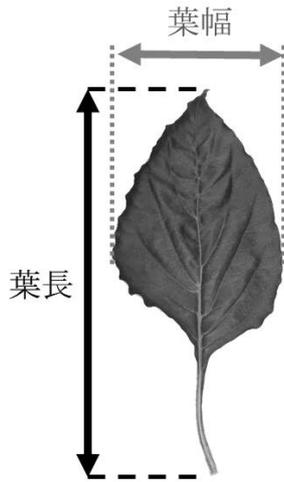


図1 パプリカの葉の測定部位

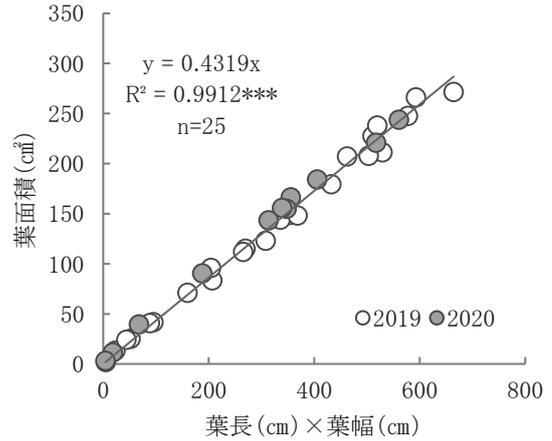


図2 「葉長×葉幅」と葉面積[ナガノ] (2019, 2020年)

凡例は試験年。***は0.1%水準で有意。
葉面積は葉面積計LI-3100Cで計測。

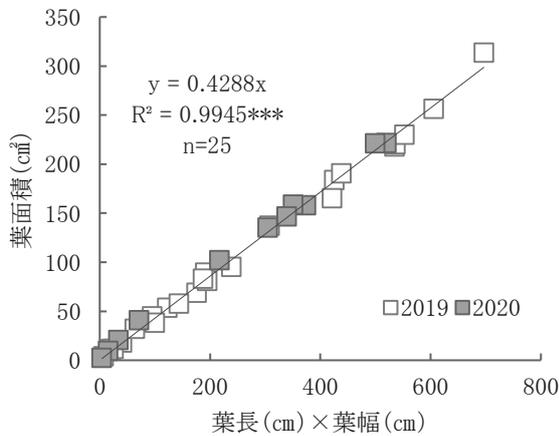


図3 「葉長×葉幅」と葉面積[カイト] (2019, 2020年)

凡例は試験年。***は0.1%水準で有意。
葉面積は葉面積計LI-3100Cで計測。

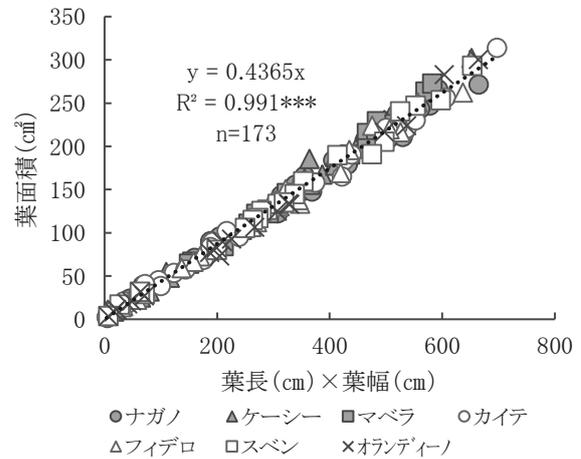


図4 「葉長×葉幅」と葉面積[7品種] (2019, 2020年)

***は0.1%水準で有意。回帰直線は全品種によるもの。
葉面積は葉面積計LI-3100Cで計測。

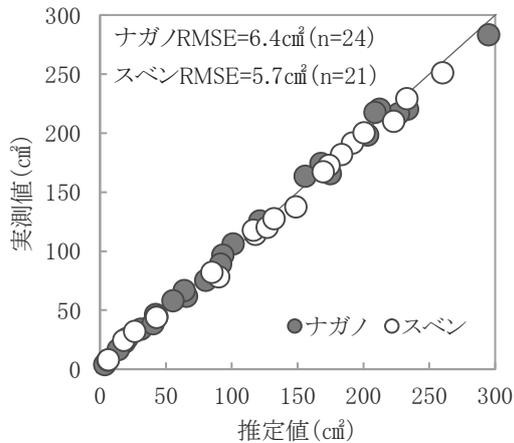


図5 葉面積の推定値と実測値[ナガノ, スペイン] (2020年)

検証に用いた葉は県内D法人でサンプリング。
推定値は図4の回帰式から算出。実測値は葉面積計LI-3100Cで計測。