

新規生育記録システムによる 促成つる下ろし栽培条件下でのキュウリ品種の特性評価

鶴生川雅己*・唐澤 智

要 旨

促成つる下ろし栽培において、キュウリ 3 品種の特性を評価した。生育データは QR コードを用いて節ごとに生育イベントを記録する生育調査方法で取得した。その結果、「ハイグリーン 21」は節数が多いが、開花した花が実になる割合が少なく、生育後半になるにしたがって果実を収穫できない節が多くなった。「勇翔」は節数が少ないが生育後半になっても安定して各節から 1 果実ずつ収穫できた。「千秀 2 号」は「ハイグリーン 21」と「勇翔」の間の特徴となった。調査した株の生育をアニメーションで示すことで、品種ごとの特徴をわかりやすく表現することができた。

結 言

キュウリ栽培において、品種選択は極めて重要である。節間の長さ、葉の大きさ、分枝のしやすさ、雄花または雌花の着生のしやすさなど、生育の特徴の異なる品種が多数販売されている。キュウリは同じ品種でも栽培環境によって生育が異なるため、生産者はそれぞれの作型、土質、ハウスの形状といった栽培条件や、管理に必要な労働条件にあわせて品種を選択する必要がある。特に近年では褐斑病、うどんこ病、べと病に対する耐病性が付与された品種が販売され、従来よりも品種の切り替えサイクルが早い。加えて台木品種も複数発売されており、その組み合わせを考慮すると生産者は極めて多い選択肢からの品種選択を余儀なくされている。

促成キュウリ栽培で行われている整枝法には大きく分けて摘心栽培、つる下ろし栽培があるが¹⁾、この 2 種類の整枝法を比較すると、つる下ろし栽培のほうが品種選択の重要性が大きい。つる下ろし栽培では草勢が弱くなると心止まりが生じ収量が激減する。一方、草勢が強すぎると雌花着生率の低下や、つる下ろしをした際に果実が地面につくため、腹白果が頻発する。このようにつる下ろし栽培では最適な草勢を保つ重要性が高いが、生育にあわせた摘心・放任などの柔軟な草勢コントロールが摘心栽培よりもしづらい。かん水方法や温度管理などの環境制御によりある程度

は草勢コントロールができるものの、栽培条件にあわせた品種選択の重要性が大きい。

にもかかわらず、現在、品種の生育に関する情報は十分に提示されているとはいえない。種苗会社から出ている品種カタログには生育の特徴について「強い」「中位」「おとなしい」「濃い」「薄い」など、あいまいで相対的な文言が使われている。主枝の雌花率については数値が表示されているものが多いが、雌花率は栽培環境によって変動することに加え、主枝以降（子づる、孫づる）の雌花率については記載されていない。生育に関する情報が乏しいなか、生産者は経験のある農家、種苗会社の営業、普及指導員等に個別に相談しながら品種を選択している。このような状況の中、品種の特徴をよりわかりやすく明確に伝えるには品種ごとの生育の特徴については数値で、定量的にデータを表示する必要があり、また、栽培期間を通じてどのような生育をするかをデータ化する必要がある。

我々はキュウリの詳細な生育データを記録できる新たな手法を開発した²⁾。この方法は節ごとに QR コードタグを付与し、その節の「発生」「開花」「収穫」「摘葉」「摘心」などの生育イベントを日時とともに記録していくものである。この手法は極めて詳細なキュウリの生育データの取得を可能とし、また記録された生育データから毎日のキュウリの生育を模式図のアニメーションの形で可視化することができる。

本研究では、キュウリの促成つる下ろし栽培において、特徴の異なる 3 品種を栽培し、その生育データを取得した。この生育データから各品種の特徴について

*現 群馬県農政部農政課

本研究の成果は特許申請中(特願 2019-201756)である。

明らかにするとともに、品種ごとの特徴をアニメーションの形で可視化した。

試験方法

試験は群馬県農業技術センター内硬質フィルムハウス（間口7.2m、軒高2.5m、長さ24m）で行った。供試品種は「千秀2号」「ハイグリーン21」「勇翔」（ともに（株）埼玉原種育成会）の3品種とし、2019年12月26日に購入苗を株間42cm畝間240cm（10aあたり本数996本）で定植した。施肥量は元肥N:P:K=25:23:74、追肥N:P:K=10.9:4.1:5.4（ともに10aあたりkg）とした。整枝法はつる下ろし栽培とし、主枝を13節で摘心後、発生した子づるのなかから4本を誘引枝とし、つる下ろしを行った。誘引クリップの位置は地上1.6m付近とした。CO₂施用は灯油燃烧式施用機（CG-254、ネボン（株））を使用し400ppm以下の時に行った。細霧施用は粒径10~30 μ mの細霧を発生する装置（coolBIM、（株）霧のいけうち）を使用し、飽差9g/m³以上のときに2分周期で1分間噴霧した。

生育調査はQRコードを用いた新規生育記録方法²⁾で行った。この方法の概要は以下のとおりである。①調査株に新しい節が発生した際に、その節位を記載したQRコードタグを発行し、節に付与する（図1）。同時にデータベースにその節が発生した日時と節位が記録される。②ある節で雌花開花が起こった際に、節に付与されているQRコードをスキャンし、データベースに日時、節位とともに雌花開花があったことを記録する。③ある節で果実が収穫された際に、節に付与されているQRコードをスキャンし、データベースに日時、節位、収穫した果実の規格と重量を記録する。以上の①~③を定植後の12月27日から、5月27日



図1 QRコードを節に付与した様子

まで毎日行った。ただし、雌花開花日については3月19日までの記録とし、それ以降は記録しなかった。調査株数は各品種4株とした。生育調査の結果作成されたデータベースから株ごとの生育模式図を1日1画像作図し、アニメーション動画を作成した。

結果および考察

節数は「ハイグリーン21」が他の2品種に比べて多く、特に生育後半になるにしたがってその差は広がった（図2）。可販果実数は収穫開始から4月までは「千秀2号」が最も多かったが、以降は「ハイグリーン21」が最も多かった（図3）。また、「勇翔」は収穫開始から4月までは最も可販果実数が少なかったが、以降は伸びて「千秀2号」と同等となった。3月19日までに開花した雌花総数は「勇翔」が最も少なか

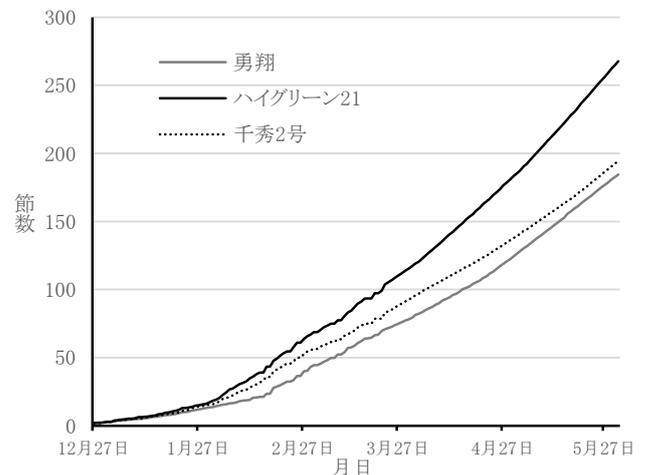


図2 品種による節数の違い
（注）調査株数4株の平均値を示す。

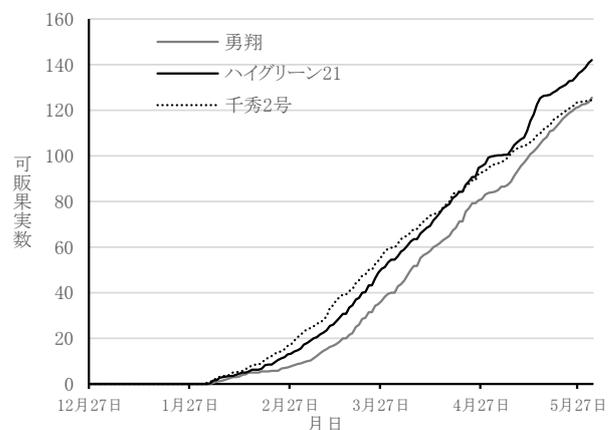


図3 品種による累計可販果実数の違い
（注）調査株数4株の平均値を示す。

ったが、開花した花の92%が収穫された。一方、「ハイグリーン21」では71%しか収穫されなかった(表1)。以上のことから、「ハイグリーン21」は莖葉の伸張が旺盛で、流れ果の割合が多いものの節数、開花数が多いため、可販果収量は多い特徴がみられた。一方、「勇翔」は節数、開花数は少ないが流れ果の数も少なく、生育後半になるにしたがって収量が伸びる特徴がみられた。また、「千秀2号」は「ハイグリーン21」と「勇翔」の中間の特徴がみられた。

それぞれの品種の特徴をビジュアルで表現するため、調査した株ごとの毎日の生育の模式図をアニメーションで表現した。品種ごとに各4日を抜粋したものが図4である。この図は線の折れ曲がり1つの節をあらわし、線の色の違いは分枝を表している。節の近辺にある黄色い丸印は、その節に雌花開花の記録があることを表し、もし収穫の記録があれば黄色の丸印を緑縦楕円(可販果実)または青縦楕円(著しい曲がりにより販売できない果実)に変化させている。

生育データをアニメーション化することにより、上で述べた品種の特徴をわかりやすく表現することができた。例えば、「勇翔」では生育後半でも1節1果実が安定的に収穫されているのに対し、「ハイグリーン21」では果実が収穫されていない節が多いことがわかる。一般にキュウリは長日、高温条件ほど雌花より雄花が発生しやすくなる³⁾。促成栽培は栽培後半になるにつれて長日、高温条件になるため、雌花着生がしづらくなるが、「勇翔」では他の2品種に対して安定して雌花が着果し、また流れ果の発生も少ないことから、後半に収量が伸びたものと思われる。また、「ハイグリーン21」では新たに発生した節位と果実の収穫節位の間が開いているため、果実が地面に接するリスクが大きいこともわかる。地面から誘引線の位置が低い生産者は、このアニメーションを見れば、「ハイグリーン21」を品種選択する際には、つる下ろし頻度が高くなり、多くの労力が必要であることが品種選択時(栽培前)にわかる。そして、着葉数を少なくして

莖伸長を抑える⁴⁾、誘引枝を一度摘心し新しい枝に切り替える⁵⁾といった対策が検討できる。

このように定植から栽培終了まで、キュウリの栽培全期間をアニメーションで示した例は過去にない。この手法により、品種育成者や種苗会社は自社で開発・販売するキュウリ品種の特徴をアニメーションで直感的に、わかりやすく生産者に伝えることが可能になる。また生産者はこれまでよりも詳細かつわかりやすい生育情報に基づいた品種選択が可能となる。本研究ではキュウリを対象としたが、この手法はナス、トマト、ピーマン、イチゴのような生育期間の長い果菜類全般に適用が可能である。

我々は今回用いた生育記録手法を用いて、品種間差以外にも、他の栽培条件の違いによるキュウリの生育の違いについて比較している。例えばキュウリの抑制栽培においてCO₂・細霧施用をすると節数の増加、流れ果の減少、開花から収穫までの日数の短縮、2果収穫できる節の増加等の要因により、収量が増加することを明らかにした²⁾。また、つる下ろし栽培のデメリット(つる下ろしに多くの労力が必要となること)を解消するために一部の生産者で行われている更新型つるおろし栽培法(誘引枝を適宜更新しながらつる下ろしを行う整枝法)についても検討をしており、つる下ろし栽培、更新型つる下ろし栽培で生育したキュウリの生育データを取得し、アニメーション化している⁶⁾。本手法を用いて品種、栽培環境、整枝法について検討をすすめることでキュウリの生産性向上に寄与するものと期待される。

今回用いた生育調査方法は、極めて詳細な生育データを得ることを可能にするものであるが、調査にかかる労力が大きいことが課題である。本研究で雌花の記録を栽培途中で打ち切ったのも労力不足によるものであるし、また、摘葉の記録についても、労力不足から行わなかった。今後はRFタグ等のタグ付け手法や、音声を用いたデータ入力などを検討し、調査にかかる労力の削減を目指していきたい。

表1 3月19日までに開花した花の結実率

品種名	開花数	流れ果	結実率 (%)
勇翔	158	12	92 a
ハイグリーン21	233	68	71 b
千秀2号	227	48	79 b

(注) 開花数、流れ果数は調査株4株の合計値を示す。
異なるアルファベット間には Bonferroni の多重比較の結果、5%水準で有意差があることを示す。

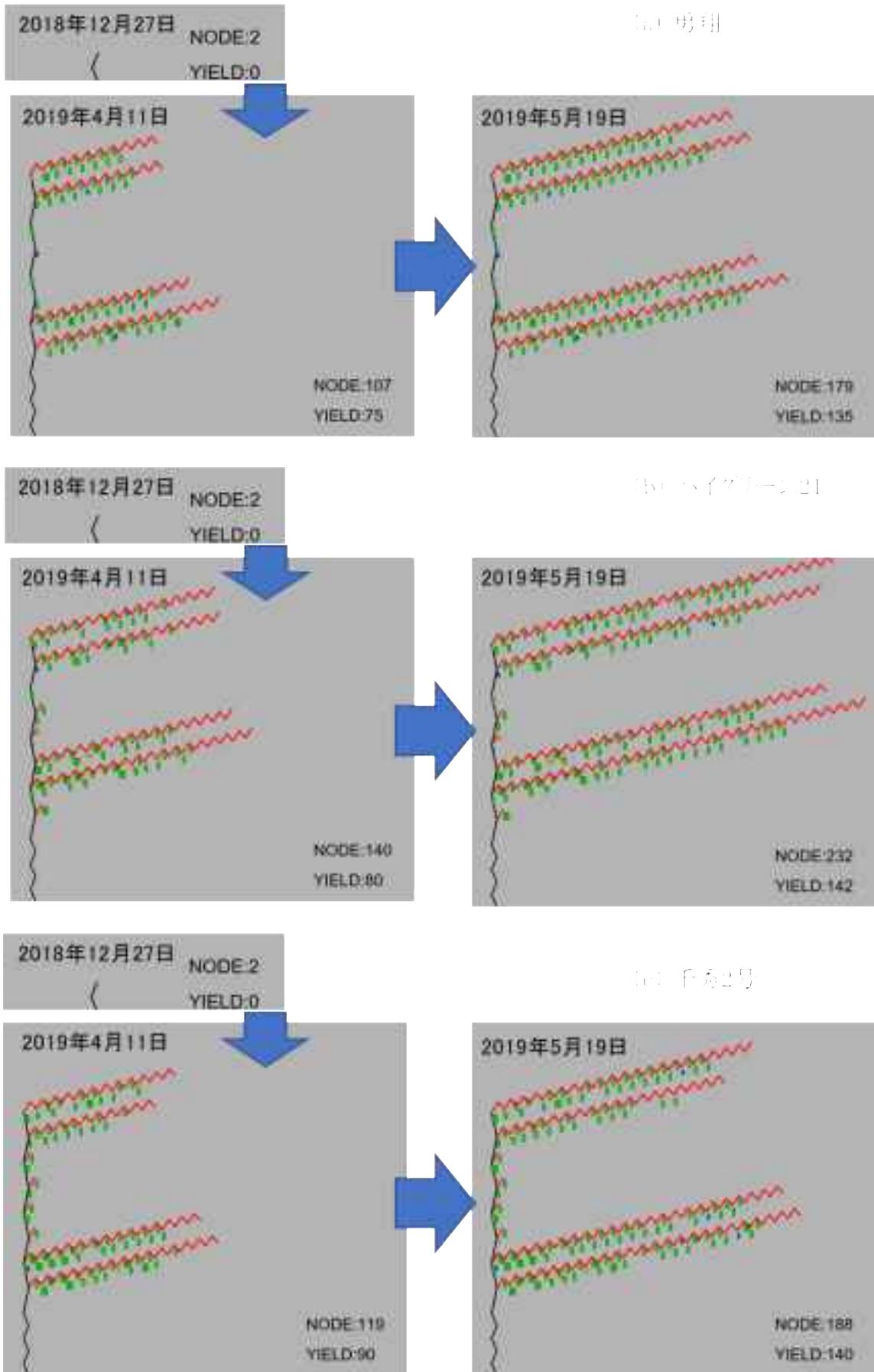


図4 作成したアニメーションから3日を抜き出した図

(注) 各品種の調査株のなかで推計果販数の最も多い株を図示した。

「NODE」は節数、「YIELD」は累計果販数を示す。

引用文献

- 1) 鶴生川雅己. 2014. 施設キュウリ栽培における整枝法の収量性、作業時間の比較. 農業および園芸. 89 : 203-207
- 2) 鶴生川雅己ら. 2021. キュウリ等の果菜類に対する新規生育記録システムの開発. 農業情報研究. 30:167-173
- 3) 稲山光男. 2012. キュウリの生理生態と栽培技術. 誠文堂新光社. 東京. 13-26
- 4) 加藤香織・高橋登. 2005. キュウリつる下ろし栽培における整枝法. 群馬県農業技術センター研究報告. 2 : 121-129
- 5) 太田友代ら. 2005. 施設キュウリの新整枝法「つる下ろし栽培」の特徴と生産安定技術. 埼玉県農林総合研究センター研究報告. 4 : 79-83
- 6) 鶴生川雅己・唐澤智. 2021. 誘引枝の更新方法が抑制キュウリの生育と収量および作業量に及ぼす影響. 園芸学研究. 20 : 144

(Key Words: Cucumber, Hanging Vines, Forcing Culture, Growth Data ,QR Code)

Characterization of Cucumber Cultivars Grown Under Forced Conditions with Hanging Vines, Using a New Growth Recording System

Masami UBUKAWA and Akira KARASAWA

Summary

The characteristics of three cucumber cultivars were evaluated under forced conditions with hanging vines. Their growth data were obtained using a survey method where growth events were recorded for each node by using a QR code. “High Green 21” had many nodes; however, the percentage of flowers that became fruits was small, and the number of nodes from which cucumbers could not be harvested became large as the growth stage progressed towards its end. “Yusho” had a small number of nodes, but even in the latter half of its growth, it was able to stably produce one cucumber from each node. “Senshu No. 2” exhibited characteristics in between those of “High Green 21” and “Yusho”. By showing the growth of the investigated plants through animation, we were able to display the characteristics of each cultivar in an easily understood manner.