

イチゴ新品種‘KD-S1’の育成とその特性

山本英治*・小川紗弥**・藤村宗平**・山崎 彬*、**・松川哲也***、****・松久保康輔***・
細川宗孝*、**、****

*近畿大学大学院農学研究科農業生産科学専攻

**近畿大学農学部農業生産科学科

***近畿大学大学院生物理工学研究科生物工学科学専攻

****近畿大学生物理工学部生物工学科

*****近畿大学アグリ技術革新研究所 (ATIRI)

Breeding a New Strawberry Cultivar ‘KD-S1’ and Its Characteristics

Eiji YAMAMOTO*, Saya OGAWA**, Souhei FUJIMURA**, Akira YAMAZAKI*, **, Tetsuya
MATSUKAWA***, ****, Kosuke MATSUKUBO***, Munetaka HOSOKAWA*, **, *****

*Department of Agricultural Production, Graduate School of Agriculture, Kindai University

** Department of Agricultural Production, Faculty of Agriculture, Kindai University

***Department of Biotechnological Science, Graduate School of Faculty of Biology-Oriented Science and
Technology, Kindai University

****Department of Biotechnological Science, Faculty of Biology-Oriented Science and Technology, Kindai
University

*****Agricultural Technology and Innovation Research Institute (ATIRI) , Kindai University

Synopsis

Strawberries represent a significant cash crop in Japan, with considerable efforts being dedicated to breeding. The aim of breeding is to produce distinct cultivars with unique traits, for example, high sugar content. It is imperative to create cultivars with beneficial traits to enhance the quality of the cash crop. With this objective in mind, a breeding program was undertaken to develop a new strawberry cultivar characterized by high sugar content. The two parental cultivars utilized for crossbreeding were the high-sugar cultivar 'Amaekubo' and the high-yielding cultivar 'Kaorino'. In 2020, 24 varieties were chosen using a tasting test from a pool of 536 seedlings. The following year, measurements of monthly yield, sugar content, acidity, and peel hardness were taken for the chosen 24 varieties and two parental cultivars. The recorded data was then subjected to cluster analysis to classify the selected varieties and two parental cultivars. Consequently, KD-S1 and B99 varieties created a distinct cluster from the parental cultivars and other varieties. Both of these two varieties exhibited notably high Brix levels for sugar content during February, with levels exceeding 16°. Furthermore, they also displayed high sugar content values in March, as well as acidity and fruit hardness in February. Considering these data alongside the visual appearance of the fruit, KD-S1 was deemed the most suitable line. Additionally, a trait survey of KD-S1 was conducted in 2022, revealing that it possesses qualities that enable it to sustain high quality beyond March, ultimately making it a cultivar capable of producing superior-quality fruit over an extended period. As a university-originated strawberry cultivar, KD-S1 holds promise for novel research and educational activities. Additionally, it is anticipated that KD-S1, with its distinctive features, will experience a surge in demand, particularly among children, and will be manufactured and marketed across Japan.

Keywords : strawberry, new cultivar, Brix°

1. 緒言

イチゴ (*Fragaria×ananassa*) は、バラ科の多年性植物であり、世界各国で栽培されている。生食での消費量は日本が最も多いといわれており、日本の品種は約 300 種と国外の品種数と比べて多い (<https://www.jetro.go.jp/agriportal/pickup/strawberries.html>)。イチゴは青果や加工品など様々な用途で用いられるため、多くの消費者に需要がある。開発されたイチゴを広く流通させるためには品質面で個性ある品種が求められる¹⁾。また、優れた品質と特徴を持つ品種を独自に育成することによって生産物をブランド化しようとする動きもみられる²⁾。

そこで、糖度が高く収量が高い特徴を持ち、4 月以降の果実品質も高い品種を目標として、‘あまえくぼ’と‘かおり野’を親品種として交配し、育種を開始した。‘あまえくぼ’は、高甘味が大きな魅力であるが、収量が低い品種である。この低収量を補うために、高収量が特徴の‘かおり野’を片親とした。加えて、果皮の硬さや、4 月以降の果実品質も重要であるため、このような形質を評価することで品種育成を行った。もし大学オリジナル品種を育成することができれば、その品種を研究・教育活動に活用できるであろう。本論文では、新品種の開発経過とその特性の評価について報告する。

なお、KD-S1 はすでに品種登録手続きを行っている (9 月 30 日現在) ため、品種を意味する“”をつけて表現する。

2. 材料および方法

栽培環境

栽培は、近畿大学農学部圃場の横幅 540 cm×奥行 1985 cm×高さ 330 cm のビニールハウス内に設置した高さ 90 cm、幅 30 cm の高設ベンチ上で行った。ピートモスとバーミキュライトを 3 : 1(v/v) の割合で混ぜた培地に、1 株当たり約 10 g の苦土石灰 (粉状) を混ぜて培地として使用した。

灌水及び施肥は自動灌水装置を用いて、水道水および養液 (OAT ハウス肥料 A 号処方、OAT アグリオ (株)) を 1 日に約 80 mL/株×4 回与えた。定植直後から 2 週間後までは水道水を、2 週間後から液肥を電気伝導度 (EC) 0.52 mS/cm に調整して与え、さらに約 2 週間後から EC 0.69 mS/cm で与え、果実が成熟しはじめた時期から EC 0.87 mS/cm の濃度で灌水及び施肥をした³⁾ (<https://www.pref.nara.jp/secure/261432/itigokousetu0115.pdf>)。

温度は成り行きで管理し、2021—2022 年および 2022—2023 年の 12 月から 3 月までの間は、夜間に氷点下になることを防ぐため、農業用ファンヒーターを用いて適宜ハウスの加温を行った。

植物材料

‘あまえくぼ’を母親、‘かおり野’を父親として 2020 年に交配を行い、瘦果を得た。得られた実生のうち 536 株を栽培し、収穫した果実を用いて食味による評価を行った。その結果から食味の優れた 24 系統を選抜し、2021 年 6 月 5 日以降に順次プランターに植替え、ランナ

イチゴ新品種‘KD-S1’の育成とその特性

山本・小川・藤村・山崎・松川・松久保・細川

ー由来の苗をポットで育苗した。十分に成長した苗を、10月中に順次定植した。また、対照品種として、両親品種である‘あまえくぼ’と‘かおり野’を12株ずつ、選抜した24系統と同様に定植した。合計576株を株間12cmの千鳥状で、定植位置は各系統4—8株ずつランダムブロックで定植した。なお、系統ごとに18—26株を定植した。

2022年6月から、選抜された系統（後に‘KD-S1’として品種登録申請を行ったため、これ以降は‘KD-S1’と表記する）と、‘あまえくぼ’と‘かおり野’を順次プランターに植替え、ランナー由来の苗をポットで苗取りし育苗した。十分に成長した子株を、10月上旬に順次定植した。‘KD-S1’240株、‘あまえくぼ’142株、‘かおり野’132株の合計514株を、それぞれ24株ずつランダムブロックで定植した。

栽培管理として、適宜、摘葉、ランナー除去、1花房あたり1, 2, 3番花以外を摘果し果房あたり約5果になるように果実数の調整を行った。受粉昆虫としてヒロズキンバエ (*Lucilia sericata*, ビーフライ：(株) ジャパンマゴットカンパニー⁴⁾)を一回につき150匹、2週間に一回のペースでハウス内に放った。また、ハダニおよびうどんこ病対策のため、0:00—0:30と1:30—2:00の合計1時間の紫外線照射した(約 $3.00 \mu\text{W}/\text{cm}^2$)^{5), 6)}。紫外線を葉の裏側に反射させるために、紫外線反射シート(タイベック400WP：デュボン(株))で土壌表面を覆った⁷⁾。アブラムシ対策のため、でんぷん剤(粘着くん：住友化学)を適宜散布した。炭疽病対策のため、育苗期間にジマンダイセン(日産化学株式会社)を1—2回散布した。

収量および果実品質の測定

完熟した果実のうち、5g以上で障害のない果実⁸⁾を測定の対象とした。

収量は、花柄を含まないように収穫した果実をヘタが付いた状態で洗わずに、電子天秤(RE-39450：(株) ATAGO)を用いて果実重を測定した。測定は収穫開始から行った。両親品種・‘KD-S1’・全系統のそれぞれ一週間ごとの果実重量を合計し定植株数で割ることで、一株あたりの収量とした。2021—2022年は全ての果実で、2022—2023年は、両親品種・‘KD-S1’それぞれの中でランダムに選択した20株を対象に調査を行った。

糖酸度は、縦に半分に切断した果実から乳鉢と乳棒を用いて汁液を絞り出し、糖酸度計(PAL-BX/ACID1：(株) ATAGO)を用いて糖度(以下、Brix値)と酸度を測定した。測定したBrix値と酸度は、各系統で1か月ごとの平均を用いて分析した。2022年2—4月に収穫した果実は、1か月ごとに1品種・系統あたり5—6個を用いた。2023年1—5月に収穫した果実は、1か月ごとに1品種あたり15個を用いた。

硬度の測定は、収穫した果実に傷をつけないようにスタンドに固定して、直径5mmの円筒形プランジャーを装着したデジタルフォースゲージ(ZTA-20N：(株) イマダ)を用いて、果実の赤道部にゆっくりとした速度で貫入して行った⁹⁾。測定果実数は、糖酸度と同様である。

品種特性の評価

農林水産省ホームページにある、農林水産植物種類別審査基準のイチゴ特性評価表 (<https://www.maff.go.jp/j/shokusan/hinshu/info/kijun/1289.pdf>) に基づき、‘KD-S1’の特性を観察・測定し、評価を行った。同様に‘あまえくぼ’および‘かおり野’についても評価し、‘KD-S1’との比較を行った。

簡易モニタリング調査

モニタリング調査は冬期と春期で2回行い、冬期は2023年1月20日から2月10日の間に実施し、春期は2023年4月5日に実施した。調査に用いた果実は調査当日に収穫した。冬期および春期のモニタリング対象者は、それぞれランダムに選抜した。モニタリング対象者は、ブラインドで‘KD-S1’、‘あまえくぼ’、‘かおり野’の3品種を食味し、その後3品種の順位付けを行った。

栽培環境の記録

ハウス内の栽培環境は、温度とり (TR-74Ui: (株) T&D) を用いて、定植後から収穫終了までの気温を記録した。また、屋外にも温度とり (TR-52i: (株) T&D) を設置し同様の期間の気温を記録した。なお、ハウス内の温度とりは高さ約 80 cm に設置し、屋外の温度とりは高さ約 130 cm に設置した。得られた温度データから、1日の平均気温を算出した。

データ分析

2021—2022年に測定した糖度・酸度・硬度の値から、両親品種・‘KD-S1’・各系統について月ごとの平均値を算出し、統計分析ソフト R v.4.1.2. (R Core Team, 2021) を用いて、クラスター分析と主成分分析を行い、グループ分けを行った。

2022—2023年に測定した、葉の大きさ・頂小葉の面積・葉柄長・果柄の長さ・分げつの数・果重・糖度・酸度・硬度の値の品種間の有意差を、統計分析ソフト R を用いて、Tukey-Kramer 検定で測定した。

3. 結果

栽培環境

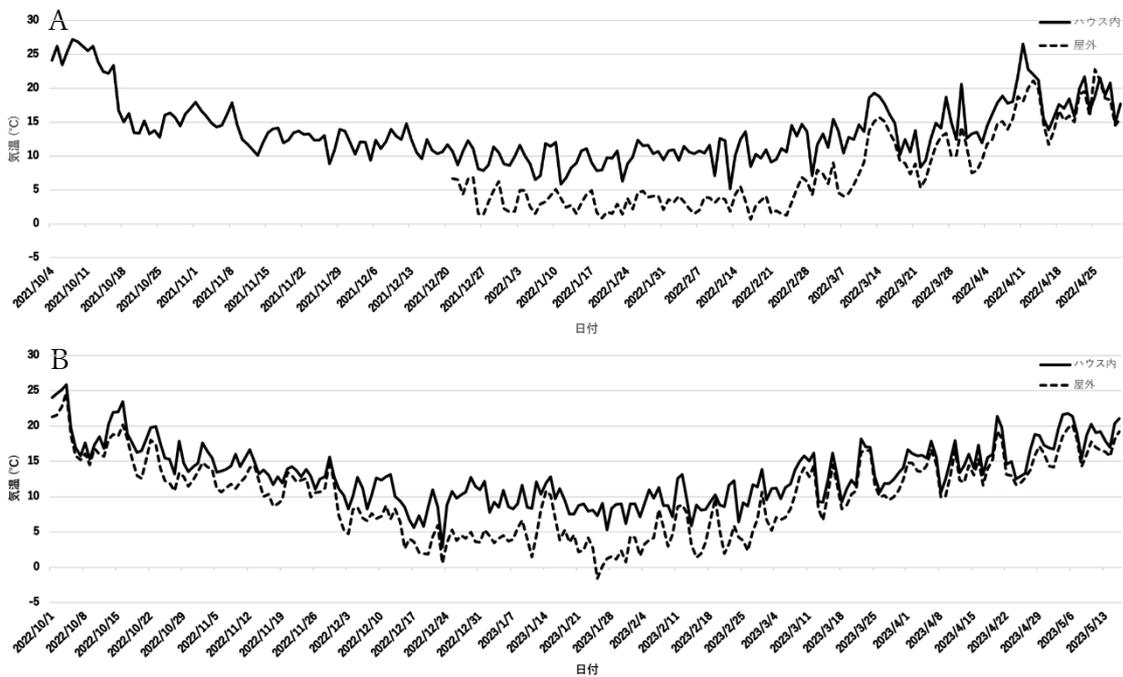
2021—2022年の栽培において、12月から2月の期間は比較的ハウス内の気温が安定していた (第1図 A)。3月からハウス内の平均気温および最低気温が上昇しはじめた。月ごとのハウス内平均気温はそれぞれ、12月は 11.1 °C、1月は 9.5 °C、2月は 10.9 °C、3月は 13.8 °C、4月は 18.1 °Cと月が進むにつれて上昇した。この結果から、2月収穫果実、3月収穫果実、4月収穫果実はそれぞれ異なる気温条件で果実が成熟していたものと考えられた。

イチゴ新品種‘KD-S1’の育成とその特性

山本・小川・藤村・山崎・松川・松久保・細川

2022—2023 年の栽培において、12 月から 2 月にかけてハウス内の気温は平均 10 °C 前後を維持していた（第 1 図 B）。月ごとのハウス内平均気温はそれぞれ、12 月は 9.8 °C、1 月は 9.1 °C、2 月は 9.5 °C、3 月は 12.8 °C、4 月は 15.7 °C、5 月（1 日—12 日）は 19.1 °C となった。12 月—2 月の気温は大きな差はなく、3 月 14 日に最低気温を記録した後はゆっくりと上昇しはじめた。

ハウス内の平均気温は 5 °C 以上だった。イチゴの開花後の発育と成熟に有効な気温は 5 °C 以上とされているが¹⁰⁾、本実験では、花に低温障害が発生しない最低気温 0 °C 以上の環境下で栽培を行った。



第 1 図 ハウス内気温と屋外気温の比較（A：2021—2022 年，B：2022—2023 年）
A：2021/10/4—2021/12/21 は温度とりの故障によりデータなし。

‘KD-S1’の育成経過

2021—2022 年，交雑親として用いた両親品種と選抜した交雑 24 系統（‘KD-S1’を含む）をそれぞれ約 24 株ずつ，計 576 株を栽培し，両親品種・‘KD-S1’・各系統において，収穫した果実を用いて，収量および 2, 3, 4 月における果実品質（Brix 値，酸度，硬度）を測定した（第 2—5 図）。

‘かおり野’の収穫開始直後の時期の収量は，‘KD-S1’・他系統と同等であった一方で，‘あまえくぼ’では，収量の増加が緩やかであった（第 2 図）。また，多収性の‘かおり野’の累積収量は‘あまえくぼ’・‘KD-S1’・全系統よりも高い値を示した。特に 4 月以降に収量が伸び

続けた。4月10日以降の累積収量は、多くの系統は‘あまえくぼ’と‘かおり野’の中間的な値となった。

2月の Brix 値は系統間に大きな差異があった(第3図A)。多くの系統が10°を超えており、両親品種と同等かそれ以上の値であった。‘KD-S1’およびB99では、2月の Brix 値は両親品種・‘KD-S1’・全系統の平均12.4°に対して16.0°および16.7°と高い値を示した(第3図A)。第3図B、Cより、2月から4月にかけて、全体的に Brix 値が減少しており、多くの系統でほぼ均一となった。‘KD-S1’およびB99では、3月の Brix 値は両親品種・‘KD-S1’・全系統の平均10.1°に対して11.2°および12.2°と高い値を示した。

第4図Aより、2月の酸度は両親品種・‘KD-S1’・各系統によって大きく差があった。‘KD-S1’およびB99では、2月の酸度は両親品種・‘KD-S1’・全系統の平均0.61%に対して0.71%および0.87%と高い値を示した(第4図A)。2月から4月にかけて、酸度が減少した親品種・‘KD-S1’・系統と増加した親品種・系統があった(第4図B、C)。「KD-S1」とB99については季節の経過とともに酸度が低下した。

2月の硬度は、両親品種・‘KD-S1’・各系統によって大きく異なっていた(第5図A)。「あまえくぼ」および「かおり野」が近い値である一方で、「KD-S1」・他の系統では高い値から低い値まで幅広い値となった。「KD-S1」およびB99では、2月の硬度は両親品種・‘KD-S1’・全系統の平均0.25 kgに対して0.34 kgおよび0.33 kgと高い値を示した(第5図A)。第5図B、Cより、2月から4月にかけて、多くの系統で硬度が低下した。「KD-S1」についても同様で、2月期には高硬度であったが、季節の経過とともに硬度が低下した。

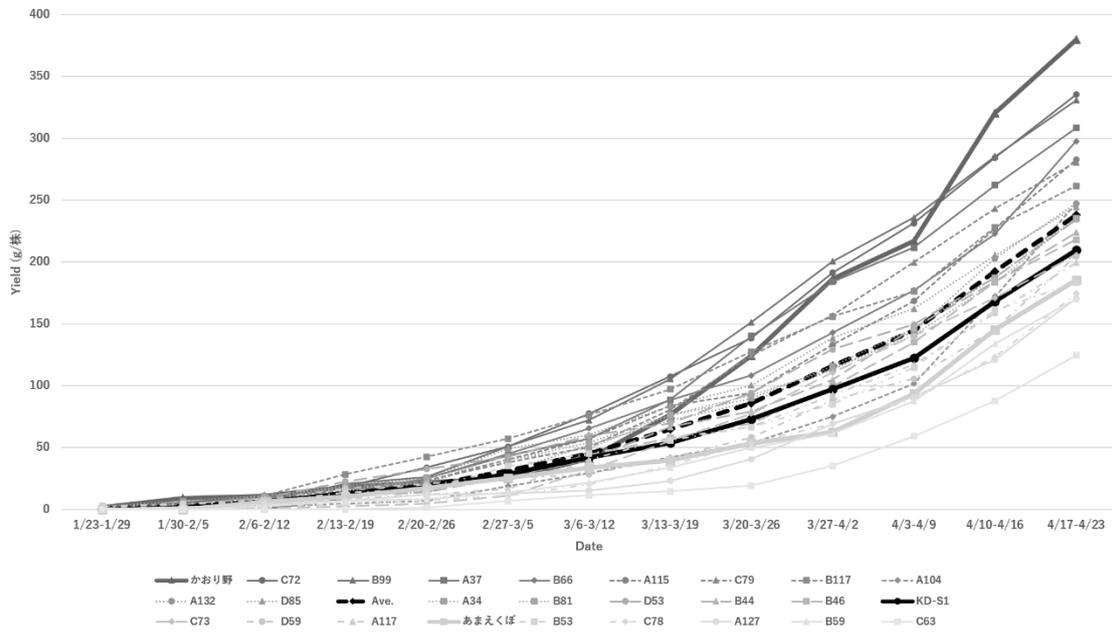
これらのデータを両親品種・‘KD-S1’・各系統それぞれに紐づけてクラスター分析を行った(第6図)。その結果、「KD-S1」およびB99が両親品種・他の系統と別クラスターを形成した。主成分分析を行い、第1主成分(PC1)および第2主成分(PC2)をプロットしたところ、「KD-S1」およびB99は両親品種・他の系統とは別の座標上にプロットされた(第7図)。なお、PC1およびPC2には2,3月の糖度、2月の酸度、2月の硬度が強く寄与すると考えられた。

ここで、「KD-S1」およびB99の果実の表面を比較すると、B99は瘦果が果実から飛び出し見た目が劣っていたため、見た目が優れた「KD-S1」を選抜した。

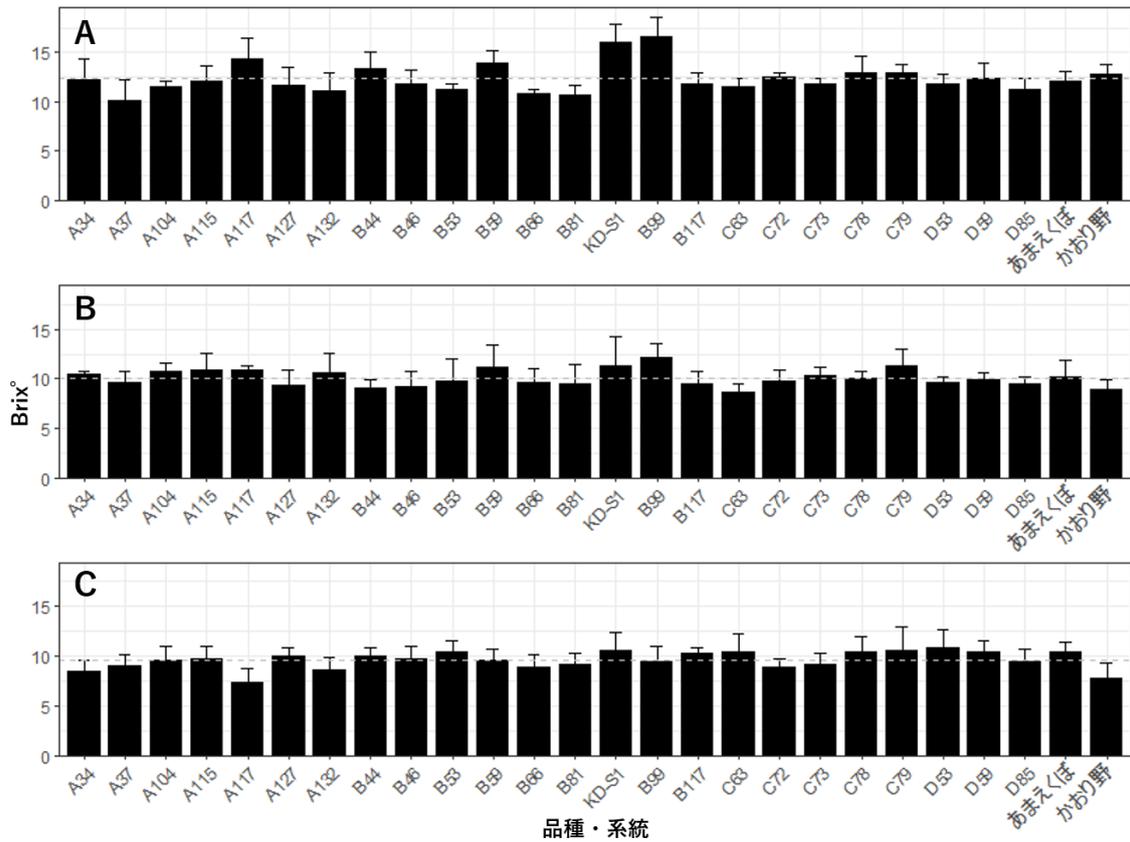
これまでの結果から「KD-S1」の特徴として、大きさは15—20 g程度、糖度は2月が特に高く、3月以降の気温上昇後も比較的高く、酸度は両親品種と同程度、2,3月の硬度は高い特徴を持つ品種であることがわかった。そこで高糖度が特徴の「KD-S1」を新品種候補として、翌年に品種特性の評価を行うこととした。

イチゴ新品種‘KD-S1’の育成とその特性

山本・小川・藤村・山崎・松川・松久保・細川



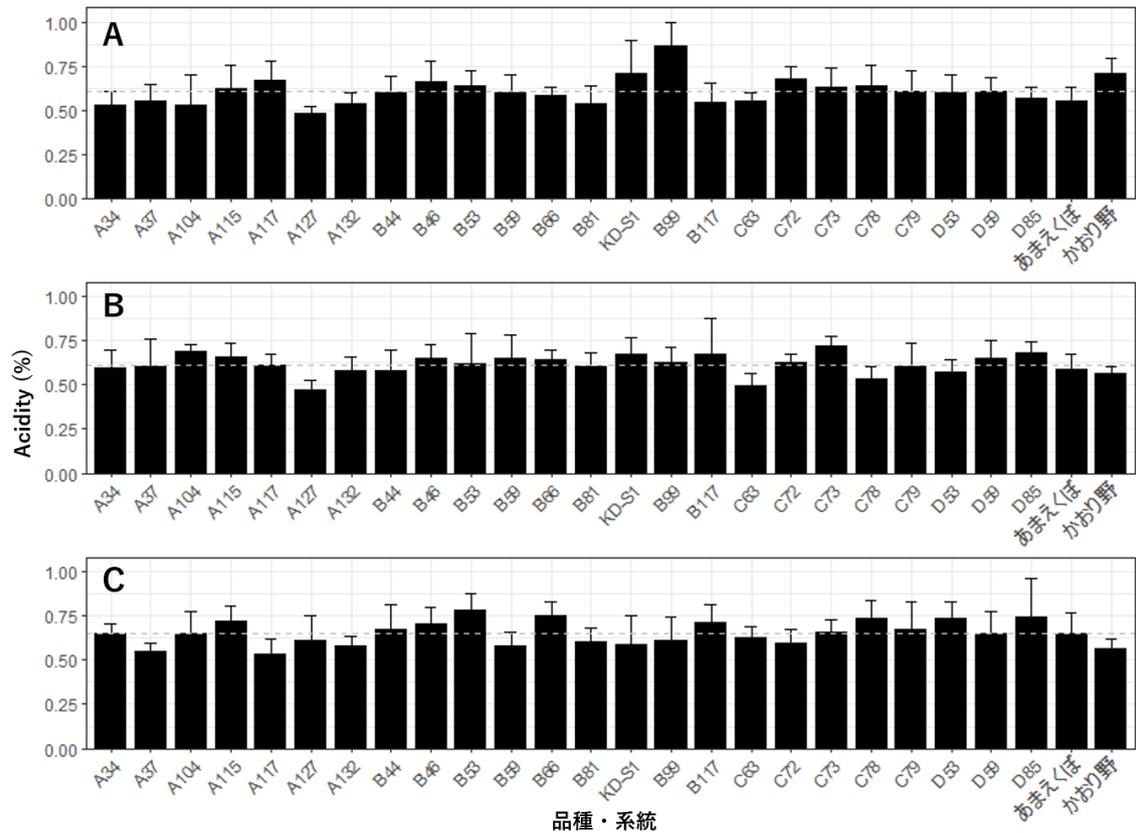
第2図 2022年に収穫した両親品種・‘KD-S1’・各系統の1週間ごとの収量（g/株）の推移
 凡例の品種・系統の順番は、4/17-4/23時点での積算収量が高い順番である。



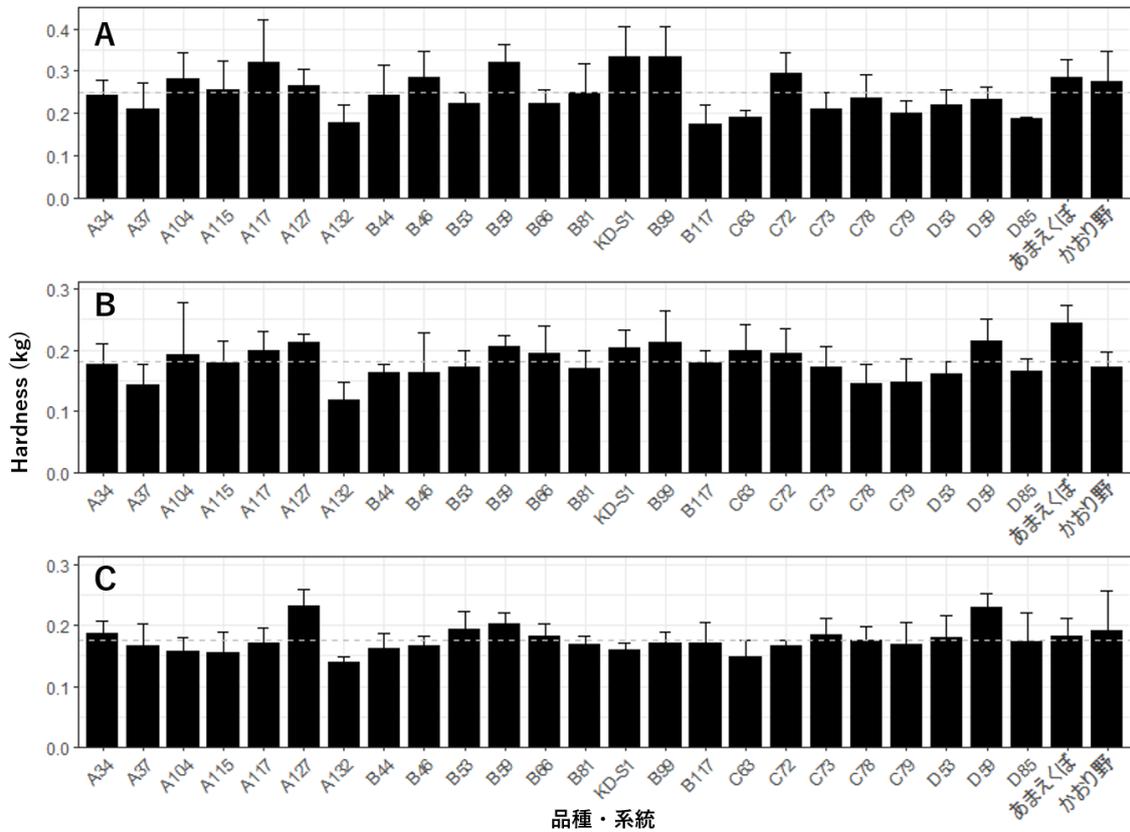
第 3 図 2022 年に測定した月ごとの両親品種・'KD-S1'・各系統の Brix 値の平均値
 n=3-6. A: 2 月(2/15-2/28)に収穫した果実. B: 3 月(3/15-3/26)に収穫した果実. C: 4 月(4/14-4/18)に収穫した果実. バーは標準偏差を表す. 点線は月ごとの全果実の平均値を示す.

イチゴ新品種‘KD-S1’の育成とその特性

山本・小川・藤村・山崎・松川・松久保・細川



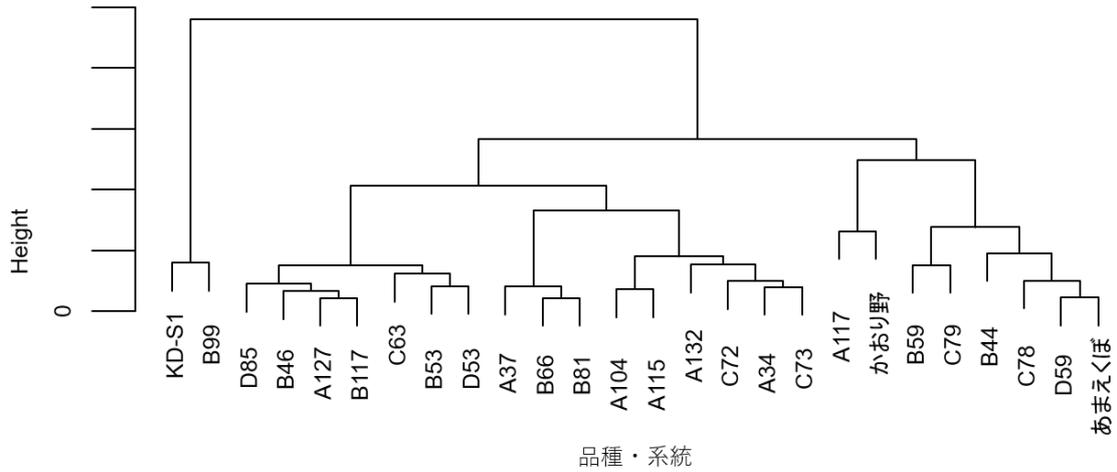
第4図 2022年に測定した月ごとの両親品種・‘KD-S1’・各系統の酸度の平均値
 n=3-6. A: 2月(2/15-2/28)に収穫した果実, B: 3月(3/15-3/26)に収穫した果実, C: 4月(4/14-4/18)に
 収穫した果実. バーは標準偏差を表す. 点線は月ごとの全果実の平均値を示す.



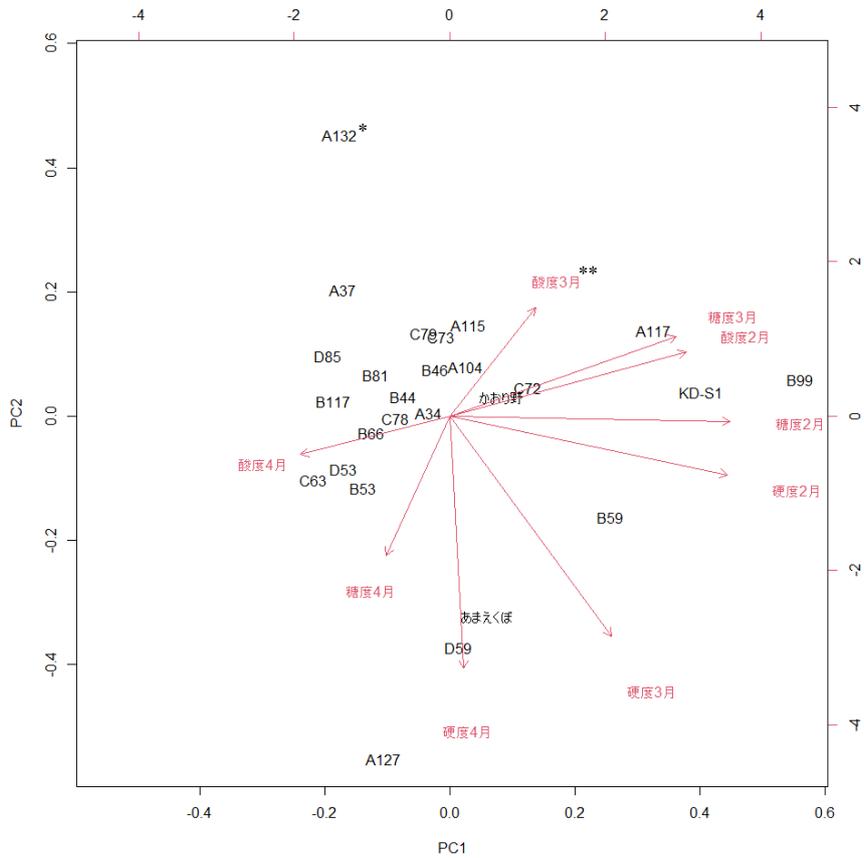
第5図 2022年に測定した月ごとの両親品種・‘KD-S1’・各系統の硬度の平均値 n=3-6. A: 2月(2/15-2/28)に収穫した果実. B: 3月(3/15-3/26)に収穫した果実. C: 4月(4/14-4/18)に収穫した果実. バーは標準偏差を表す. 点線は月ごとの全果実の平均値を示す.

イチゴ新品種‘KD-S1’の育成とその特性

山本・小川・藤村・山崎・松川・松久保・細川



第6図 選抜した24系統および両親品種の2022年の測定データを用いたクラスター分析の結果
*：文字は品種・系統名を表す。



第7図 選抜した24系統および両親品種の2022年の測定データを用いた主成分分析の結果
*：文字は品種・系統名を表す。 **：矢印はデータ要素を表す。

‘KD-S1’の品種特性の評価

2022—2023 年, イチゴ特性評価表に基づき, ‘KD-S1’と, その親品種(下記の特性表では類似品種と記している)である‘あまえくぼ’および‘かおり野’の特性を評価し, 比較した(第 1—3 表).

草姿は立性～中間で, ‘あまえくぼ’と比較して強かった. 分げつの量は‘かおり野’と同程度であった. 葉の大きさは‘あまえくぼ’および‘かおり野’と同程度で, 葉柄長はこれらより長かった. ランナーの数(イチゴ特性評価表の方法に基づき, 2023 年 4 月 26 日に測定した)は‘あまえくぼ’と同程度で, ‘かおり野’より多かった.

花の数は‘あまえくぼ’と‘かおり野’の中間で, 成熟期は‘かおり野’よりやや遅めであった. 果実の大きさは‘あまえくぼ’および‘かおり野’と同程度で, 果実の縦横比は同等～縦長であった. 果皮の色は‘かおり野’と同様の橙赤で, 果肉の色は淡桃, 果心の色は白～淡赤であった(第 8 図).

糖度の Brix 値は‘かおり野’より有意に高く, ‘あまえくぼ’よりわずかに高かった. 果重と酸度は‘あまえくぼ’および‘かおり野’と同程度であった. 硬度は, ‘かおり野’より有意に高く, ‘あまえくぼ’と同程度であった.

加えて, 高糖度が特徴である‘KD-S1’の時期別の Brix 値の推移を調査した(第 9 図). その結果, ‘KD-S1’の Brix 値は, 1, 2 月が極めて高く, 3—5 月は大きく変動しなかった. 特に全ての調査日において‘あまえくぼ’および‘かおり野’より高い値となった.

これらのデータを用いて, 2023 年 8 月に品種登録の出願を行った.



第 8 図 ‘KD-S1’の果実表面と断面
バーは 10 mm を表す.

第 1 表 ‘KD-S1’の特性評価と類似品種との比較

形質番号	形質	特性		
		KD-S1	あまえくぼ	かおり野
1	草姿	立性～中間	中間～開帳性	立性～中間
2	葉の粗密	中	中	中
4	分げつの多少	中～多	中	中～多
6	ランナーの数	少～中	少～中	少～中
7	ランナーのアントシアニン着色の強弱	弱	弱	弱
8	ランナーの毛の粗密	中～密	中～密	粗～中
9	葉の大きさ	中	小～中	中
10	葉の表面の色	濃緑	濃緑	緑
14	頂小葉の大きさ	中	小～中	中～大
15	頂小葉の縦横比	同等～縦長	同等～縦長	同等～縦長
16	頂小葉の基部の形	鋭角	鈍角	鈍角

イチゴ新品種‘KD-S1’の育成とその特性

山本・小川・藤村・山崎・松川・松久保・細川

18	頂小葉の横断面の形	上に湾曲～平面	上に湾曲	上に湾曲
19	葉柄の長さ	中	短	短～中
20	葉柄の毛じの向き	やや上向き～横向き	やや上向き～横向き	やや上向き
21	たく葉のアントシアニン着色の強弱	弱	中	弱
22	花の数	中～多	少～中	中～多
23	果柄の長さ	中～長	短～中	中～長
30	花卉の表面の色	白	白	白
35	果実の大きさ	中～大	中～大	中～大
36	果実の縦横比	同等～縦長	同等～縦長	かなり縦長
37	果実の形	円錐～心臟形	円錐	円錐～心臟形
39	果皮の色	橙赤	赤～濃赤	橙赤
40	果皮の着色のむらの強弱	無～弱	無～弱	無～極弱
41	果実の光沢の強弱	強	強	強
42	果実表面の凹凸の強弱	極弱	極弱	極弱
43	果実の無種子帯	極狭	狭	極狭
45	そう果の落ち込み	果皮並	落ち込み小	落ち込み小～果皮並
46	そう果の密度	中	中～密	中
47	そう果のアントシアニン着色の強弱	弱～中	弱～中	極弱
48	果実のがく片の着生位置	陥入～平	平	平
49	果実のがく片の付き方	水平	上向き～水平	水平
50	果径に対するがくの大きさ	やや小～同等	やや小	やや小～同等
51	果実からのへた離れの難易	中～難	中	中
52	果実の硬さ	中～硬	中～硬	中
53	果肉の色	淡桃	淡赤	淡桃
54	果心の色	白～淡赤	白～淡赤	白～淡赤
55	果実の空洞	中	中	中
57	果実の成熟期	中	中	早
58	季性	一季成り	一季成り	一季成り
59	可溶性固形分含量	高	高	中
60	酸度	中～高	中～高	中～高

²本表は、「イチゴ属審査基準」(2022年9月版)の「VII. 特性表」に定められた形質、定義、状態に準じて作成した。

第 2 表 'KD-S1' と類似品種の葉の形状と株の形質

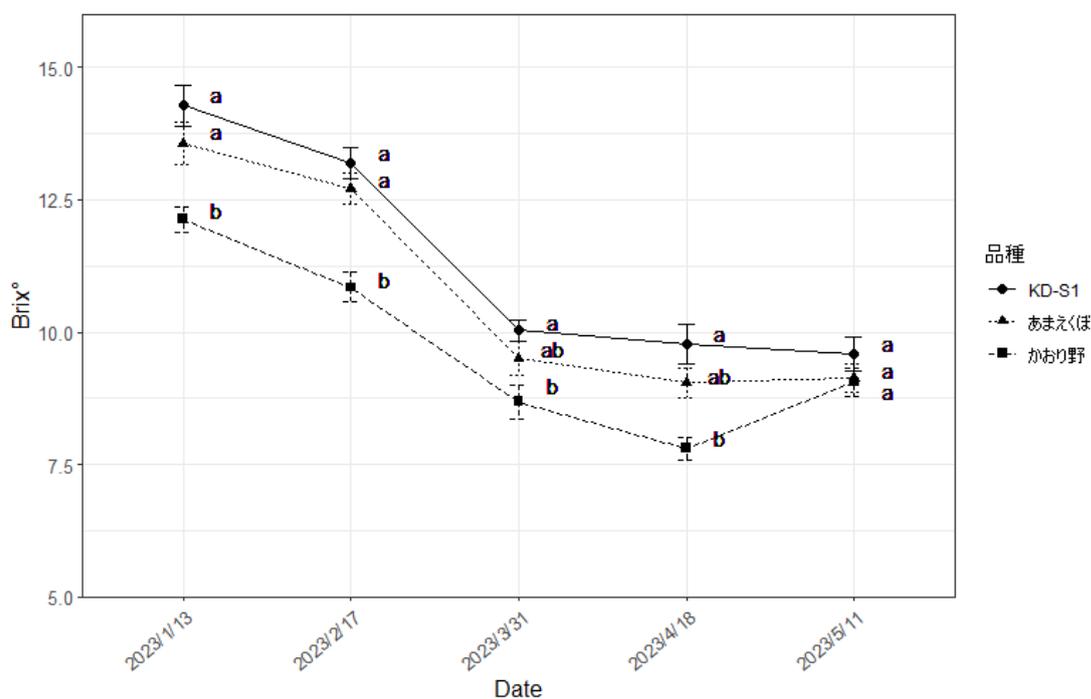
品種名	^z 葉の大きさ (cm)	^z 頂小葉の面積(cm ²)	^z 葉柄長 (cm)	^y 果柄の長さ (cm)	^x 分げつの数 (本)	^w ランナーの数 (本)
KD-S1	13.4a	41.2ab	13.04a	10.4a	2.5a	3.6a
あまえくぼ	12.1b	37.2a	6.77b	5.4b	1.5b	3.4a
かおり野	13.1ab	46.0b	9.39c	12.1a	2.2ab	2.1a

異なる文字間に Tukey-Kramer 検定により 5% で有意差あり。
^z : 2 月に測定, n=20. ^y : 3 月に測定, n=10. ^x : 2 月に測定, n=10. ^w : 4 月に測定, n=10.

第 3 表 'KD-S1' と類似品種の葉の形状と株の形質

品種名	^z 果重 (g)	^y 糖度 (Brix [°])	^y 酸度 (%)	^y 硬度 (kg)
KD-S1	23.1a	13.2a	0.53a	0.30a
あまえくぼ	26.9a	12.7a	0.48a	0.32a
かおり野	23.3a	10.8b	0.50a	0.25b

異なる文字間に Tukey-Kramer 検定により 5% で有意差あり。
^z : 2 月に収穫, n=21-53. ^y : 2 月に測定, n=15.



第 9 図 2023 年に測定した月ごとの 3 品種における Brix 値の平均値の推移
 バーは標準偏差を表す。異なる文字は各時期における品種間の有意差を表す。n=15.

簡易モニタリング調査

モニタリング調査は低温環境下で栽培された冬期と、気温が上昇し温暖な環境で栽培された春期の2回実施した。冬期および春期のモニタリング対象者はそれぞれ35名および31名であった。なお、冬期および春期のモニタリングにおいて、2期ともに参加およびどちらか1期のみ参加がそれぞれ一定数いた。冬期の収穫果実において、3品種の中で最もおいしいと評価された割合は、‘KD-S1’が37%、‘あまえくぼ’が34%、‘かおり野’が29%であった。一方で春期の収穫果実では、最もおいしいと評価された割合は、‘KD-S1’が55%、‘あまえくぼ’が32%、‘かおり野’が13%であった。冬期では3品種の順位に差は見られなかったが、春期では‘KD-S1’の評価が高かった。

4. 考察

イチゴは促成栽培技術の開発により12月から翌年5月までの長期間にわたり収穫できる。一方、近年のイチゴは3月を過ぎると高温によって品質が低下する⁹⁾。そのため、高温下でも良い品質を保つことができると、4月以降も市場に出荷することが可能である。2023年3—5月の間にBrix値が大きく変化しなかった‘KD-S1’（第9図）は、気温が上昇する季節でも比較的安定した品質を保つことができる品種であると言える。加えて、‘あまえくぼ’および‘かおり野’と比較して、‘KD-S1’のBrix値が常に高いこと（第3図A, B, 第9図）は、類似品種との差別化ができる特徴だと考えられた。特にこの特徴は、子供を対象とした需要を考えるうえで重要である。一方で4月の‘かおり野’は、Brix値は‘あまえくぼ’・‘KD-S1’・他の系統より低く、4月以降も開花が続き着果はするものの、食味の低下が著しい品種であると考えられた（第2図, 第3図C, 第9図）。

イチゴ果実の糖含量および酸含量とこれらの成分のバランスは食味と密接に関係する形態であると考えられている¹¹⁾。消費者は食味評価によって好みのイチゴ品種を選択するため、新品種の育種においてこれらは重要な要素であると考えられる。春の温暖期にイチゴの果実品質は急激に低下するが、その原因は糖度の低下と酸度の上昇であると考えられる⁹⁾。‘KD-S1’およびB99も季節の経過とともにBrix値の低下は見られたものの、酸度も同時に低下したこと（第3, 4, 9図）から、食べたときの食味は強い甘さを感じる‘KD-S1’・系統であった（モニタリング調査結果）。

日本のイチゴは欧米と比べて果皮が柔らかい品種が多いため輸送中の損傷や品質劣化が生じやすく、また日持ちが悪いものが多く市場拡大の妨げとなっている¹²⁾。そのため、輸送や梱包に適した果実硬度は重要な要素の一つである。つまり、2月の硬度の値が両親品種・‘KD-S1’・全系統の平均値より高い値を計測した‘KD-S1’およびB99は、他品種と差別化できると考えられる（第5図A）。また、両親品種・他の系統と同様に‘KD-S1’およびB99ともに2月から4月にかけて果実硬度が低下した原因は、高温による果実の軟化であると考え

られた⁹⁾。この点を改善するには、果実硬度の硬い欧米系の遺伝資源を用いた品種改良が有効であろう。

クラスター分析の結果、‘KD-S1’および B99 が両親品種・他の系統とは別のグループを形成した原因は、‘KD-S1’および B99 は両親品種・他の系統とは異なる特徴を持つためであると考えられた (第 6 図)。

簡易モニタリング調査の結果は、‘KD-S1’に対する我々の食味感覚と概ね一致した。2023 年 2 月の‘KD-S1’では、‘あまえくぼ’と比較して糖度・酸度・硬度に有意な差は見られなかった (第 3 表)。これは、本論文中には示していないが、香りの違いが結果に影響した可能性があると考えられ、より詳細に調査すべき点である。現在も様々な都道府県でイチゴの品種改良が重ねられ多くの新品種が開発されている。一方で、代表的なイチゴ品種の中には、大学発となる品種は見当たらない。‘KD-S1’は大学発のイチゴ品種として新しい研究・教育活動に活用され、さらには新たなビジネスに繋がることに期待したい。

5. 摘要

大学発となるイチゴ新品種の開発を目指して、本実験を開始した。高糖度品種である‘あまえくぼ’に高収量品種である‘かおり野’を交配することで、多収性で高糖度果実が特徴のイチゴ品種を開発できると考えた。本実験では、測定した各種データを紐づけて分析し、特徴のある品種の抽出を行った。その結果、2,3 月の糖度が高く、4 月以降でも比較的高い糖度を持つ‘KD-S1’を抽出することができた。この品種は、高い需要が見込まれ、全国で生産・販売されることが期待される。

6. 謝辞

本研究にあたり、近畿大学農学部花卉園芸学研究室の皆様をサポートして頂きました。奈良県農業研究開発センター 西本登志氏、矢奥泰章氏には、技術指導や知見の提供を通じてお世話になりました。‘かおり野’は三重県農業研究所に、‘あまえくぼ’は九州沖繩農業研究センターに、育種研究のためにそれぞれ苗を分譲いただきました。本研究にあたり、ご指導、ご協力いただいた皆様に感謝の意を表します。

7. 引用文献

- 1) 望月龍也. 2000. わが国におけるイチゴ育種研究の成果と展望. 育種学研 2: 155—163.
- 2) 池ヶ谷篤. 2022. イチゴのおいしさ. 日本調理科学会 Vol. 55, 47—49.
- 3) 吉田裕一・花岡俊弘・日高 啓. 培養液組成がピートモス混合培地で栽培したイチゴ‘女峰’の生育, 収量と養水分吸収に及ぼす影響. 2002. 園学研. (Hort. Res. (Japan)) 1: 199—204.
- 4) 西本登志・皆巳大輔・安川人央・堀川大輔・東井君枝・矢奥泰章・佐藤卓也・吉田裕一. 2019. イチゴの促成栽培における, 花卉が完全に開く前にミツバチが訪花するために生

イチゴ新品種‘KD-S1’の育成とその特性

山本・小川・藤村・山崎・松川・松久保・細川

- じる雌ずいの損傷とそれに伴う奇形果発生, ならびに花粉媒介昆虫としてのヒロズキンバエの利用. 奈良農研セ研報 (Bull. Nara. Agr. Res. Cen.) 50 : 1—1.
- 5) 有元倫子・長谷部匡昭・山田 真・青木慎一・江波義成. 2014. UV-B 夜間照射によるイチゴうどんこ病防除効果—照度・照射時間の検討—. 関西病虫研報 56 : 75—76.
 - 6) 村田康允・刑部正弘. 2014. ハダニに対する UVB の致死効果と光回復. 植物防疫, 第 68 巻, 第 9 号.
 - 7) M. Tanaka, J. Yase, S. Aoki, T. Sakurai, T. Kanto, I and M. Osakabe. 2016. Physical Control of Spider Mites Using Ultraviolet-B With Light Reflection Sheets in Greenhouse Strawberries. Journal of Economic Entomology. 109 : 1758—1765.
 - 8) 森 利樹・小堀純奈・北村八祥・井口 工・加藤伊知郎・曾根一純・石川正美・前田ふみ・深見正信・磯部祥子・佐藤修正. 2015. 共同育種によるイチゴ種子繁殖型品種‘よつぼし’の開発. 園芸学研究. (Hort Res. (Japan)) 14 : 409—418.
 - 9) 西本登志・信岡 尚・前川寛之・後藤公美・東井君枝・泰松恒男・木矢博之・吉村あみ叫・平山喜彦・峯岸正好・佐野太郎・米国祥二. 2010. イチゴの新品種‘古都華’の育成とその特性. 奈良農総セ研報 (Bull. Nara. Agr. Exp. Sta.) 41 : 1-10.
 - 10) 熊倉裕史・宍戸良洋. 1994. イチゴの果実肥大に及ぼす温度の影響. 園芸学会雑誌. (J. Japan. Soc. Hort. Sci.) 62 : 827—832.
 - 11) 曾根一純・望月龍也・野口裕司. イチゴ果実の糖・有機酸の含量・組成およびその収穫期間を通じた安定性と食味官能評価との関係. 2000. 園芸学会雑誌. (J. Japan. Soc. Hort. Sci.) 69 : 736—743.
 - 12) T. Nishizawa, S. Nagasawa, J.B. Retamales, A. Lavin and Y. Motoura. 2002. Comparison of cell wall components between *Fragaria×ananassa* and *Fragaria chiloensis* grown in Chile. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 77 : 404—410.