

イチゴ高設ベンチを利用したイチゴ後作のスイカ栽培の検討

神川 諭・矢奥泰章*・田中聡馬・佐野太郎

Attempting Watermelon Cultivation after Strawberry Cultivation Using Strawberry Bench System

KAMIKAWA Satoshi, YAOKU Yasuaki, TANAKA Soma and SANNO Taro

Key Words: dehiscent fruit, fluid supply volume, pruning, sugar content

キーワード: 給液量, 裂果, 整枝, 糖度

1990年代に、イチゴの栽培管理と収穫作業の行いやすい高さにまで栽培槽を上げた高設ベンチ装置（以下、高設ベンチ）が開発され（Dijkstraら, 1993; 平山ら, 2000）, 屈み作業から立ち作業への軽労化を評価した報告もみられる（小畠ら, 2009; 前川ら, 2000; 仲・藤本, 2002）。高設ベンチの導入には設備コストがかかることから、普及当初から後作利用の必要性が提言されていた（仲・藤本, 2002）。これまでイチゴ高設ベンチの後作利用についてはメロン栽培の報告（樋江井ら, 2001）がある。しかし、イチゴの高設栽培では収穫終了から次作開始の9月中下旬までの休作期間が短いこと、その休作期間中に病害防除のための太陽熱消毒を毎年行う必要があること、イチゴ栽培専用開発された高設ベンチで栽培品目が限られることから、イチゴ後作利用の普及は難しいと考えられる。

一方、奈良県は1920年代にスイカの作付面積が1300 ha以上で、日本でも有数のスイカ産地であった（久富, 1995）。その後、作付面積は減少しているが、2022年で78 ha（農林水産省, 2023）あり、施設栽培は17 haという報告もある（農林水産省, 2024）。スイカ栽培も定植、つるの整枝や誘引、交配および収穫作業の栽培管理は屈んだ姿勢が多く、省力化・軽労化が求められている品目の一つである（田尻ら, 2008; 渡辺, 2013）。これまで、スイカ栽培では立体栽培（田尻ら, 2008; 渡辺, 2013）や土壌病害回避を目的とした隔離床栽培（松本・橋本, 2005）についての報告があるが、高設ベンチを利用した栽培方法に関する報告は見当たらない。

そこで、イチゴの後作から太陽熱消毒が始まる期間における高設ベンチでのスイカ栽培のノウハウ（以下、本栽培システム）を得るための調査を行ったので報告する。なお、高設ベンチの耐荷重につい

てこれまでに検討されていないため、ここでは小玉スイカを用いた。

材料および方法

1. 栽培システム

高設ベンチは、奈良県農業技術センター（現奈良県農業研究開発センター）で開発されたイチゴ高設ベンチとした（奈良県農業技術センター, 2004）。通路幅0.8 m、高さ1.1 mに、幅0.3 mで水平に2本設置された直管パイプの間に厚さ0.15 mmの農業用特殊フィルム（水耕シート、住化積水フィルム（株）、以下、シート）を深さが約0.12 mになるよう弛ませて付設した。培養土はイチゴ栽培で数年連用したピートモスを用いた。

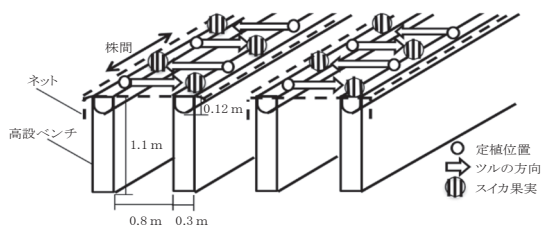
隣り合う高設ベンチ2台に、幅2.0 m、16 mm目合いのポリエチレン製動物侵入防止用ネット（以下、ネット）をまたぐように掛け、既設のフィルム固定用レールにスプリングを用いて留め、スイカ用の栽培システムとした（第1図）。

2. 高設ベンチでの栽培

調査は、2023年および2024年に奈良県農業研究開発センター（桜井市池之内）内のイチゴハウス（1.8 a）内に設置された長さ23 mの高設ベンチで行った。

対となる高設ベンチに千鳥植えとなるように定植した小玉スイカの親づるを5節で摘心し、そこから発生した子づる3本を定植したベンチからネット上を這わせて、対となるベンチに向かって誘引した。人工受粉により各子づるの第18節目から第21節目に1果ずつ着果させ、定植したベンチと対となるベンチ上で肥大させた。対となるベンチまで伸長した

*現 なら食と農の魅力創造国際大学校



第1図 高設ベンチを利用した小玉スイカの栽培方法

子づるおよび孫づるは自身のつる上に折り返した。ハウス中央部の高さ 1.5 m の気温を測定し（おんどとり TR-71wf, ティアンドデイ (株)），日平均積算温度 750℃を目安に，調査対象外の株の果実を2個収穫し，いずれかの果実で種子周辺にうるみがわずかに認められた日に一斉収穫した。

1) 2023 年作

‘れいし干瓢’ 台木とする小玉スイカ ‘ピノ・ガール’（ナント種苗 (株)）の接ぎ木苗を供試した。本葉 6 枚の 7.5 cm ポリポット苗 76 株を，6 月 7 日に株間 1.2 m で 4 台の高設ベンチに定植した（第1図）。6 月 26 日から 30 日の各日 7:00 から 9:00 の間に交配した。養液は大塚 A 処方とし，養液濃度および養液量は第1表のとおりとし，掛け流した。

各高設ベンチの中央付近に定植した 46 株について，7 月 24 日に糖度，収穫果数，重量，裂果数を調査した。

2) 2024 年作

小玉スイカ ‘夏のひとりじめ’（(株)萩原農場）を供試し，9 cm ポリポットで育苗した本葉 6 枚目の実生苗 45 株を，5 月 17 日に株間 1.0 m で 2 台の高設ベンチに定植した（第1図）。6 月 10 日から 6 月 14 日までの各日 7:00 から 11:00 の間に交配した。養液は大塚 A 処方とし，養液濃度および養液量は第1表のとおりとし，掛け流した。なお，収穫 7 日前から水のみを灌水することで果実糖度が高まること報告されている（茨城県農業総合センター園芸研究所，2025）ため，交配 28 日後以降 0 mS/cm とした。

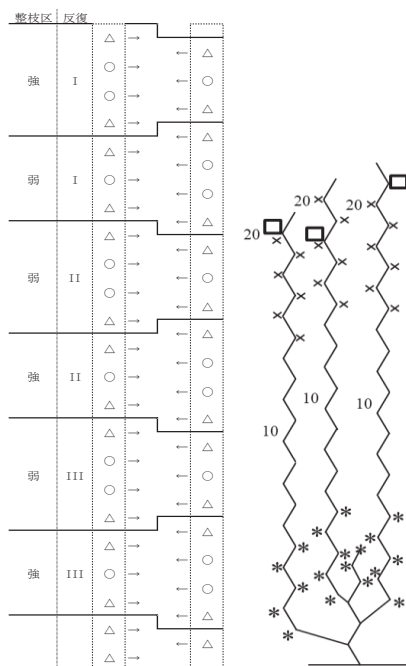
本栽培システムにおいて孫づるの整枝が果実品質に及ぼす影響を検討するため，実験区として子づるの第1節から第5節までの孫づるおよび子づるの第15節から第20節までの孫づるを切除する強整枝区と子づるの第1節から第5節までの孫づるのみを切除する弱整枝区を設置した。両区とも他の孫づるは放任とした。なお，整枝の違いが他区の生育に影響を及ぼすことを避けるため，他区と隣り合う株を未調査株とし，1区あたり未調査株4株，調査株3株の計7株を3反復で設置した（第2図）。調査は，7

月 14 日に果実重，果形（縦径・横径）および糖度について行った。

第1表 定植から収穫までの養液濃度と給液量

年	項目	6月7日～ (定植日)	6月9日～ (活着日)	7月4日～ (着果後)	
2023	EC (mS/cm)	0.6	1.5	1.5	
	給液量 ² (ℓ/m/日)	1.6	1.6	3.2	
年	項目	5月17日～ (定植日)	5月20日～ (活着日)	6月10日～ (交配日)	7月8日～ (28日後 ³)
2024	EC (mS/cm)	0.6	1.0	1.0	0.0
	給液量 (ℓ/m/日)	1.6	1.6	3.2	3.2

² 給液量 1.6 ℓは高設ベンチ 1 m あたりの給液量 0.8 ℓ/回を 2 回/日，3.2 ℓは 4 回/日とした
³ 交配開始日から 28 日後



第2図 整枝実験区 (左)²と整枝方法 (右)³の概要 (2024年作)

² --- 高設ベンチ，— 区境界，○ 調査株，△ 未調査株，→ つるの伸長方向
³ × 強整枝区の整枝節位，* 強整枝区および弱整枝区共通の整枝節位，□ 着果節位，数字は節位を示す

結果および考察

2023 年作は，着果後に茎葉が激しく萎れたため，給液量を高設ベンチ 1 m あたり 0.8 ℓを 2 回/日の計 1.6 ℓ/m/日から，4 回/日の計 3.2 ℓ/m/日に増加させたところ，その後萎れは発生しなかった（第1表）。交配後から収穫までの積算温度は 798℃・日となった（第2表）。1 果実あたりの平均果実重は，1.73 kg であり（第3表），種苗会社が公表している 1.6 kg から 2.2 kg の範囲内（ナント種苗株式会社，2025）であったが，この範囲の中間値である 1.9 kg よりも低かった。糖度は中心部が 11.6 Brix%，果皮

近傍部が 9.4 Brix% であり種苗会社が公表する糖度である 16 Brix% (ナント種苗株式会社, 2025) に比べて低かった。裂果は 20.6% 発生し, わずかに果皮が裂ける裂果から赤肉部分が見えるほど大きく裂果したのもあった。

2024 年では, 2023 年作で発生した萎れを踏まえて, 交配開始時から高設ベンチ 1 m あたり 0.8 ℓ の給液量を 2 回/日の計 1.6 ℓ/m/日から 4 回/日の計 3.2 ℓ/m/日に増加させたところ, 定植から収穫まで茎葉が萎れることはなかった (第 1 表)。交配から収穫までの積算温度は 855°C・日であった (第 2 表)。1 果実あたりの平均果実重は, 1.8~1.9 kg であった (第 4 表)。糖度は, 中心部が 11.5~11.8 Brix%, 果皮近傍部が 10.1~10.3 Brix% で, 種苗会社が公表する糖度である 13~14 Brix% (株式会社萩原農場, 2025) に比べて低かった。また, 強整枝区と弱整枝区を設けたが, 強整枝区では整枝を行った本栽培システムの高設ベンチ付近の茎葉は減少したものの, 中央部分では折り返したつるにより過繁茂となったため, 両区の果実重, 果実長および糖度に有意な差が見られなかったと考える。

以上のことから, 本栽培システムにより中心部の糖度が 11 Brix% 以上の果実が収穫できる可能性が見出された。

2023 年作で発生した萎れの要因は, 気温の上昇, 茎葉面積の増加および果実の肥大により小玉スイカの水分要求量の増大であると考えられる。給液量を 4 回/日の計 3.2 ℓ/m/日に増加させたところ萎れの発生はなかったこと, 2024 年作では栽培期間を通じて萎れが発生しなかったことから, 養液プログラムの一つの目安になると考える (第 1 表)。

本栽培システムにおいて, 種苗会社の公表値に比べて果実重や糖度が低かった要因として温度・受光面積が適切でないことが考えられる。スイカの生育適温は日最高温度 25~35°C, 高温限界は 48~52°C, 小玉スイカの収穫目安となる積算温度は 700~800°C・日とされる (木村, 2000)。本栽培期間中に高温限界である 48°C を超える時間はなかったものの, 日最高温度である 35°C を超える時間は 2023 年に 95 時間, 2024 年に 34 時間あり (第 2 表), 6~7 月の露地栽培に比べると本栽培システムの栽培では長くなることが予想される。また, 露地栽培では畝幅は 2.5~3.0 m で栽培されることが多いが, 高設ベンチ栽培での栽培株の伸長範囲は 1.4 m のみである (第 1 図)。そのため, 株間を広げて対となる高設

ベンチまで伸長した子づると孫づると株間に誘引することで, 受光態勢が改善し, 果実重が増加し果実品質が向上する可能性がある。

2023 年の栽培では 20% 以上の裂果が発生している。裂果の発生については品種間差が大きいことが知られており (杉山, 2001), 露地栽培においても

30% 弱の裂果が発生する品種が報告されている (杉山ら, 2003)。今後は, 本栽培システムに適応した裂果の少ない品種や高温耐性のある品種の検索が必要である。なお, 1 株あたり 2.3 個の収穫個数と裂果率 20.6% を見込むと (第 3 表), ハウスの大きさが 10 m×100 m, 長さ 94 m のベンチが 8 列, 定植株数 624 株の栽培条件で 1,139 個が収穫できる。

高設ベンチの栽培では, 土耕栽培とは異なり栽培期間中毎日灌水を行う必要がある。灌水量は果実の肥大, 糖度に影響し, 裂果の発生については果実肥大の中後期の灌水量に深い関係があるとされている (加藤ら, 1985)。今後は, 前述の給液量をもとに給液量と茎葉の萎れ, 特に果実肥大終了後の給液量と果実重量, 糖度および裂果の発生率との関係を検討する必要がある。

本栽培システムは高設ベンチ間が狭いことから過繁茂になり病虫害の発生リスクが高まることが予想さ

第 2 表 高設ベンチ栽培での交配開始日から収穫までの気温と積算温度

年	ハウス内平均気温 (°C)			積算時間 (hr)			積算温度 (°C・日)	
	日	最高	最低	25°C未滿	25°C以上 35°C未滿	35°C以上 48°C未滿		48°C以上
2023 ^z	28.5	40.1	20.5	201	376	95	0	798
2024 ^y	26.7	38.2	26.7	298	436	34	0	855

^z 6月26日から7月24日

^y 6月10日から7月14日

第 3 表 高設ベンチ栽培での小玉スイカの果実^z

平均 果実重 ^y (kg/個)	裂果率 ^y (%)	糖度 ^x	
		中心部 (Brix%)	果皮近傍部 (Brix%)
1.73±0.35	20.6	11.6±0.5	9.4±0.8

^z 品種 ビノ・ガール, 調査日 2023 年 7 月 24 日

^y 調査株数 46 株から得た果実 107 個を調査, ただし, 平均果実重は平均値±標準偏差

^x 正常果 85 個のうち 20 個を無作為に調査, 平均値±標準偏差

第 4 表 孫づるの整枝の違いが小玉スイカの果実品質に及ぼす影響^z

試験区	果実重 (kg/個)	果形 (mm)		糖度 (Brix%)	
		縦径	横径	中心部	果皮近傍部
強整枝	1.8±0.1 ^y	164.8±4.2	134.3±3.4	11.5±0.4	10.1±0.6
弱整枝	1.9±0.2	164.2±6.4	135.7±4.9	11.8±0.3	10.3±0.1
解析 ^t	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

^z 品種 夏のひとりじめ, 調査日 2024 年 7 月 14 日

^y n=3 (3 株/区), 平均±標準誤差

^t t 検定, n. s. は 5% 水準で有意差なし

れるため、労働時間は増加するが強整枝区と同程度の孫づるの整枝は行う方がよいと考える。高設ベンチでの作業は、定植、誘引、整枝、交配および収穫のいずれも土耕栽培に比べると格段に軽労化されると感じた。理由として、前川ら(2000)が述べているとおりおおむね直立姿勢で作業を行えることが挙げられる。

近年では、5月下旬頃までイチゴの作期を延長する経営体が見られるが、高温期のイチゴは生育が早く栽培管理労力と病害虫の防除労力が問題となる。イチゴ大規模経営体の作業労力分散として、5月にイチゴ栽培の一部を小玉スイカ栽培へ転換することは経営的な利点を見出せる可能性がある。

引用文献

- Dijkstra, J. Bruijn, A. Scholtens and J.M. Wijsmuller. Effects of Planting Distance and Peat Volume on Strawberry Production in Bag and Bucket Culture. *Act Horticulturae*. 1993, 348, 180-187.
- 樋江井清隆, 河合 仁, 菅沼健二. イチゴの高設ベンチを用いたアールスメロン誘引技術の開発. *愛知農総誌*. 2001, 33, 153-160.
- 平山喜彦, 信岡 尚, 東井君枝, 長村智司. ピートモス培地によるイチゴ高設栽培の実用化に関する研究(1): 根圏物理性の改善と栽培装置の開発. *奈良農試研報*. 2000, 31, 25-34.
- 久富時男. スイカ. 大和の農業技術発達史 奈良県農業試験場百周年記念誌. 農業試験場百周年記念事業実行委員会, 1995, 78-85.
- 茨城県農業総合センター園芸研究所. “園芸研究所研究成果”. 果菜類. 2025. <https://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/enken/seika/yasai/kasai/documents/s2028.pdf>, (参照 2025-11-03).
- 株式会社萩原農場. “ひとりじめの特徴”. 品種一覧. 2025. https://suika-net.co.jp/user_data/hitorijime, (参照 2025-06-21).
- 加藤 徹, 福元康文, 木下信三. スイカ果実の肥大・品質に及ぼす着果後の時期別施肥・かん水の影響について. *高知大学術研報*. 1985, 34, 41-48.
- 木村雅行. スイカ基礎編. 生育のステージと生理, 生態. *農業技術大系野菜編*. 農文協, 2000, 4, 11-231.
- 小島已奈, 前川寛之, 豊田 毅, 安藤正明, 岡田恵子, 森岡晴美, 川合良永, 鳥居名実子. イチゴの軽作業化を目指した高設栽培の普及. *奈良農総セ研報*. 2009, 40, 47-49.
- 前川寛之, 桐山晴美, 黒住 徹. 農作業の軽作業化に関する人間工学的研究. *奈良農試研報*. 2000, 31, 1-8.
- 松本 淳, 橋本 尚. 立体栽培スイカの果実生産特性に関する研究. *石川農総セ研報*. 2005, 26, 27-30.
- 仲 照史, 藤本高志. 選択型コンジョイント分析による農業技術の多面的経営評価—イチゴ高設栽培におけるケーススタディ—. *農業経営研究*. 2002, 40(1), 1-9.
- ナント種苗株式会社. “ピノ・ガール”. ナント種苗総合カタログ 2025. 2024-09. <https://nantoseed.com/wp/wp-content/themes/nanto/catalog/nanto2025/index.html#page=19>, (参照 2025-06-21).
- 奈良県農業技術センター. “イチゴ高設栽培(ピートベンチ栽培)の手引き”. 栽培技術マニュアル. 2004-08. <https://www.pref.nara.jp/secure/261432/itigokousetu0115.pdf>, (参照 2025-06-21).
- 農林水産省. “令和4年産野菜生産出荷統計”. 作況調査(野菜). 2023. https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_yasai/index.html, (参照 2025-06-21).
- 農林水産省. “園芸用施設の設定等の状況(R4)”. 園芸用施設における栽培及び収穫等の状況. 2024. https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/engei/sisetsu/haipura/setti_4.html, (参照 2025-06-21).
- 杉山慶太. スイカの多雌花性および耐裂果性の育種に関する研究. *野茶研研報*. 2001, 16, 265-310.
- 杉山慶太, 森下昌三, 岩永喜裕, 坂田好輝, 菅野紹雄, 杉山充啓, 吉田建実, 齊藤猛雄. 耐裂果性小玉スイカ新品種‘姫しずか’の育成とその特性. *野茶研研報*. 2003, 2, 9-21.
- 田尻一裕, 森田敏雅, 石田豊明. スイカの立体栽培に適した品種選定と省力誘引法. *熊本農研セ研報*. 2008, 14, 30-41.
- 渡辺慎一. 立体栽培スイカの果実生産特性に関する研究. *野茶研研報*. 2013, 12, 7-60.