

# 剪定法の違いがイチジク ‘ビオレー・ドーフィン’ の果実生産に及ぼす影響

星子 英次郎、細見 彰洋\*、高橋 徹

## Effect of Different Pruning Methods on Breba Crop Production of ‘Dauphine’ Fig

Eijiro Hoshiko, Akihiro Hosomi, and Toru Takahashi

The effect of different pruning methods on breba (the second) crop production of a San Pedro type ‘Dauphine’ fig was studied. The pruning methods compared were “heading”, in which the bearing shoots grown from autumn of the previous year to July of the current year were cut back shortly after harvest in July, and “thinning”, in which bearing shoots grown from spring of the previous year to July of the current year were cut off from the bifurcation point where the bearing shoots for next season were developing. Both pruning methods were conducted in summer immediately after harvesting breba fruit. Although there were more cases of fruit overwintering in the ‘heading’ method, the number of mature fruits did not differ between the two pruning methods because of the subsequent fruit drop to maturity. In addition, no differences in ripening date and fruit quality (skin colouring and sugar content in the pulp) were observed; however, ‘thinning’ was clearly superior in fruit weight. Thinning, rather than heading, was rated as a more advantageous summer pruning to produce this fig cultivar in terms of obtaining larger fruits.

**Key words:** San Pedro type fig, summer pruning, heading, thinning, fruit production

### 1. 緒言

イチジクは、春から伸長する新梢の基部の葉腋から順に果実を着生させ当年のうちに成熟させるといった、果樹の中でも稀な結果習性を有する。着生が新梢の先端に向かい、生育中に冬を迎えた果実は成熟に至らず落果するが、新梢先端の着生間もない果実は越冬し、翌年の春から生長を再開して初夏に成熟する。そして、当年に成熟する果実を「秋果」、翌年夏に成熟する果実を「夏果」として園芸上の区別がなされている（細井 1979）。もっとも、我が国のイチジクは、ほぼ秋果のみが生産され、秋果の収穫を終えた新梢は冬季に短く剪定され、新梢先端の夏果は生長再開を待たず除去されているのが常である。

夏果を含めた生産がなされない理由は幾つか考えられるが、一つには夏果の成熟が梅雨と重なって品質が安定しないことが挙げられる（中岡 1985）。また、新梢を冬季に短く切返す剪定は、樹冠の拡大を抑えるとともに、翌年の新梢生長を強めて秋果の生産性を高めるメリットがある。新梢先に偏って着生する夏果は元々収量が少ない（中岡 1985）。わずかな夏果の温存のために好適な剪定法を変更する意義はないのも理由の一つと考えられる（正田ら 1987）。

しかし、夏果は秋果よりも果実が大きく、越年とはいえ暦日では秋果より早く出荷できるので、販売単価は有利と予想できる（粟村 2015）。また、イチジクにおいても雨

よけ栽培の普及が進んでおり、成熟期の降雨は避ける手段が存在する。また、受粉を担うイチジクコバチが息しない我が国のイチジク栽培は、主要品種‘榊井ドーフィン’を始めコモン系、すなわち秋果・夏果とも受粉なしに結実（単為結果）する品種にほぼ限定されるが、秋果は受粉を要するものの夏果は単為結果する、いわゆるサンペドロ系品種も苗木としては流通している。サンペドロ系の夏果の着生は、コモン系よりも多いとされ（正田ら 1987、内原 1988）、コモン系での夏果の収量の少なさは、サンペドロ系品種を用いることで改善が見込める。

サンペドロ系品種の場合も、夏果確保のために冬季の切返しを避ける必要があるのは同じで、秋果生産に特化した現行の剪定法はそのまま適応できない。しかしながら、国内での生産事例がほとんどないサンペドロ系品種は生産体系が整備されておらず、剪定を含めた栽培法の知見も限られている（真野ら 2001、真野 2015、石田 1994）。そこで、サンペドロ系品種の生産体系の確立に向け、まずはその好適な剪定法を明らかにする目的で、夏季に実施する2種類の剪定法（間引き、切返し）を案出し、両者の違いが果実生産に及ぼす影響を調査したので報告する。

### 2. 材料および方法

#### 2-1. 供試樹

供試樹の来歴と試験区の配置は Table 1 に示すとおり

\* Corresponding author (責任著者)

Table 1 供試したイチジク ‘ビオレー・ドーフィン’ 樹の来歴と試験区の配分

樹番号	苗のラベル名	導入 <sup>2</sup>	定植年	新梢密度		試験区
				2020年	2021年	
No. 1	ビオレー・ドーフィン	H	2009	粗(約20本/樹)	約35本/樹	切返し
No. 2	ビオレー・ドーフィン	H	2009	粗(約20本/樹)	約35本/樹	間引き
No. 3	グリース・ド・タラスコン	K	2014	粗(約20本/樹)	約35本/樹	切返し
No. 4	グリース・ド・タラスコン	K	2014	粗(約20本/樹)	約35本/樹	間引き
No. 5	グリース・ド・タラスコン	K	2008	密	約35本/樹	切返し
No. 6	グリース・ド・タラスコン	K	2008	密	約35本/樹	間引き

<sup>2</sup>H: 兵庫県立農林水産技術総合センターの分譲穂木から増殖した苗, K: (株) 改良園よりの購入苗。

である。供試樹には(公財)東洋食品研究所附属農場の調査圃場(以下、当圃場)に、95樹/10aの密度で2008～2014年に定植され、杯状形に仕立て栽培されているサンペドロ系のイチジク、‘ビオレー・ドーフィン’(syn. ‘Dauphine’) 6樹(No.1～6)を用いた。このうち、樹No.3～6の苗のラベル名は‘グリース・ド・タラスコン’であった。Aksoy & Flaishman (2022)は本呼称を‘Dauphine’のシノニムとしており、当圃場での形態的、栽培的特性からも‘ビオレー・ドーフィン’と同一品種とみなされたが、樹No.1、2とは導入元が異なる。また、2020年までの樹No.1～4の新梢は芽欠きによって樹当たり20本程度で維持されていたが、本数が過少なため徒長が著しかった。そのため、2021年3月～5月まで前年枝を垂下誘引して、樹冠内部からの新芽の発生を促し、約35本に芽欠きした新梢を各樹冠に配置した。一方、樹No.5、6の新梢は過密で、前年の夏季剪定後に再伸長した新梢が多数越冬していたため、2021年3月に、間引きや切返しを行い、発生する新芽を芽欠きして、35本程度に整理した。このように、いずれの樹もほぼ同数の新梢(=翌春の結果枝候補)が樹冠内に分散する状態に整えた上で2021年夏からの実験に供したが、導入元、定植年次、管理の前歴が異なることから、同じ来歴の樹を以下に示す切返し区と間引き区に對で振り分けた。

## 2-2. 剪定方法

比較したのは、収穫を終えた夏(7月)の実施を前提にした剪定法で、前年秋～当年にかけて生長している結果枝を短く切り戻す「切返し剪定」、および、前年春～当年にかけて生長している結果枝を、結果枝候補(当年春から確保)の発生位置で切除する「間引き剪定」である。2021年以降の具体的な剪定と枝梢管理はFig. 1、Fig. 2に示したとおりである。まず、切返し区は2021年7月19日に剪定を実施し、全ての新梢を基部2、3節残して切除した。切返した新梢から生じる1芽を再伸長させて2022年春の結果枝とし、収穫までに生じる他の新芽は全て芽欠きし

た。一方、間引き区の新梢は、2021年は剪定せず、そのまま2022年春の結果枝としたが、他の新芽のうち2022年春以降に発生するものは全てを除去せず、主幹に近いものを優先に、当年の結果枝と同数程度を2023年春の結果枝候補として温存した(Fig. 1の1-2段目)。

2022年の剪定は収穫を終えた7月20日に実施し、切返し区の結果枝は、2021年からの再伸長部分を基部2、3節を残して切除し、各1本の新芽を再伸長させて2023年春の結果枝とし(Fig. 1の2段目左、Fig. 2左列)、間引き区の結果枝は、2023年春の結果枝候補の発生位置まで切除(間引き)した(Fig. 1の2段目右、Fig. 2右列)。また、他の新芽を前年と同様に処理(切返し区は全切除、間引き区は翌春の結果枝候補を除いて切除)した。2023年(Fig. 1の3段目)から2024年(図示省略)も両区所定の処置を同様に行うこととし、いずれの年も収穫直後の7月25日に剪定を行い、他の新芽の処理も同様に行った。

## 2-3. 調査方法

調査対象とした果実や結果枝はFig. 1に示すとおりで、2022年～2024年の春に、生育の中庸な結果枝を各樹5本選んで果実の生産性を調査した。まず、果実は4月までには肥大を再開し、その後の生理落果を経て6月下旬から成熟を始めたことから、結実の推移として、この間の果数を確認した。成熟果は順次収穫し、着色歩合、一果重、果肉のBrix値(糖度)を測定した。このうち着色歩合は細見ら(2016)に基づき5段階で評価した。一果重はデジタル天秤(EW-300G、A&D、精度0.1g)を用いて測定した。また、糖度は果実の赤道部付近から採取した果肉をガーゼでろ過し、屈折糖度計(PR-1、アタゴ)を用いて測定した。

2024年には休眠中の結果枝の貯蔵養分も測定した(Fig. 1の3段目)。すなわち、中庸に生育した2024年春の結果枝を同年1月15日に、各樹3本ずつ基部2～3節を残して採取し、グラインダーで粉碎した。粉碎物は即

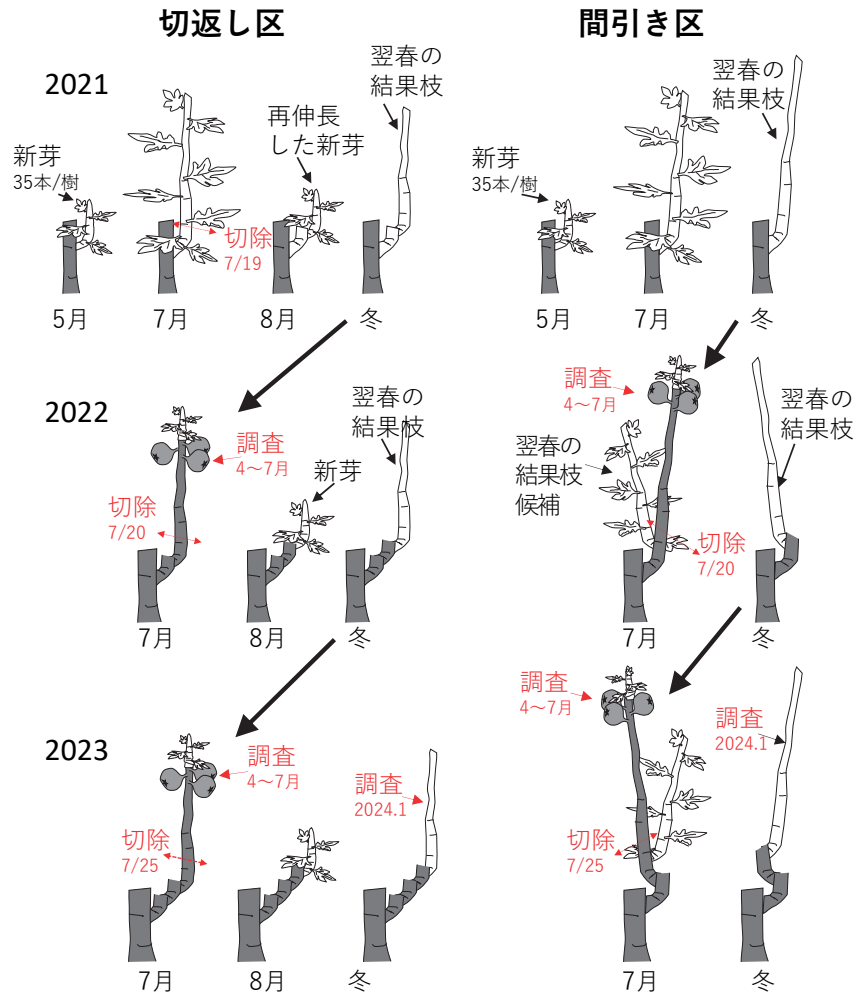


Fig. 1 夏季の実施を前提に案出したイチジク‘ピオレー・ドーフィン’の剪定と調査対象  
 ※部位名称は黒字、作業は赤字で示した。省略した2024年も2022年、2023年と同様。



Fig. 2 剪定直後および約2か月後の‘ピオレー・ドーフィン’供試樹(2022年)

座に冷蔵して株式会社スターテック (秋田市) に委託し、デンプンと全糖の含有率を分析した。分析は Nakamura ら (2020) の方法により以下の手順で行われた。すなわち、試料 1 g を液体窒素で冷却しながら摩砕し、80% エタノールに懸濁した後に遠心 (3000 rpm × 15 分) して上清を回収した。残渣は 10% エタノール、水の順で懸濁と遠心の操作を 1 回ずつ行った。上記を含め回収した上清を混合して可溶性画分とし、残渣は 10% エタノールに懸濁してデンプン画分とした。両画分の一定量を 15 分煮沸してデンプンを糊化させた。デンプン量は試料にアミログルコシターゼと  $\alpha$  アミラーゼを添加してデンプンを加水分解し、生成されたグルコース量を酵素法測定キット (Megazyme) で定量した。可溶性画分は遠心式限外濾過チューブで濾過し、10 分間煮沸後に同量のアセトニトリルと混合し、HPLC で糖組成を分析した。検出された各組成の量を合計し、全糖含量を求めた。

各調査項目における樹ごとの平均値をデータ単位とし、果実生産性については、各時期の果数、成熟日、一果重、収量、着色歩合あるいは果肉糖度を目的因子、剪定法を標本間因子、年次を標本内因子、樹個体を標本因子とする対応のある二元配置分散分析を行って、剪定法、年次、および両者の交互作用の有意性を確認した。また、枝内の貯蔵養分については t 検定により剪定法の有意性を確認した。なお、解析は統計解析ソフト R (Ver. 4.1.2, R Foundation for Statistical Computing) を用いて行った。

### 3. 結果および考察

切返し区と間引き区の各年次の果実生産性は Table 2、Fig. 3 に示したとおりである。越冬果数は 5.3 ~ 9.1 個で、

年次ならびに剪定法と年次の交互作用 (以下、交互作用) が有意となり、年次の比較では 2023 年の越冬果が多く、試験区の比較では、2022 年と 2023 年は切返し区で、2024 年は間引き区で大きい値であった。しかし、成熟果数は 4.3 ~ 6.1 個で、剪定法、年次および交互作用のいずれにも有意差はなかった。特に 2022 年、2023 年についてみれば、切返し区の方が多くの果実が越冬したものの、その後の落果も多く、成熟果数には結果的に差がなかったと言える。成熟割合はこれを反映しており、有意ではないものの、間引き区よりも切返し区の方が、値が低い傾向であった (Table 2)。

果実はいずれの供試樹でも 6 月下旬から 7 月上旬にかけて成熟し、成熟開始日および平均成熟日は、剪定法、年次、交互作用のいずれにも有意差はなかった。また、成熟果の果実品質のうち、着色歩合は 1.2 ~ 2.7、果肉糖度は 14.1 ~ 15.8 で、年次に有意差があったものの、剪定法と交互作用に有意差はなかった。しかし、一果重は 57.4 ~ 132.2 g で、年次だけでなく剪定法にも有意差があり、いずれの年も切返し区に比べて間引き区の方が大きかった。結果枝あたりの収量やこれから換算した 10 a あたりの収量も一果重の結果を反映した傾向で、有意ではないものの、切返し区より間引き区の値が高かった (Table 2、Fig. 3)。

こういった果重の違いの原因を探るため、2024 年春の結果枝を 1 月に採取して、枝内の貯蔵養分を調査した。結果枝となる新梢の生長期間は、切返し区が夏 ~ 晩秋であるのに対して、間引き区は春 ~ 晩秋と長く、それだけ多くの養分が貯蔵され、翌春の大果に帰着したとの仮説にもとづくものである。しかしながら、Table 3 に示したとおり、デンプン、またグルコース、フルクトース、スークロース

Table 2 剪定方法の違いがイチジク ‘ピオレー・ドーフィン’ の果実生産性に及ぼす影響

剪定法	年次	越冬果数 <sup>z</sup>	成熟果数 <sup>z</sup>	成熟果割合 <sup>y</sup>	成熟開始日	平均成熟日	一果重	収量 <sup>z</sup>		着色歩合	果肉糖度
		(個/枝)	(個/枝)	(%)	(月/日)	(月/日)	(g)	(kg/枝)	(t/10 a)		(Brix値)
切返し	2022	7.5	4.9	64.7	6/29	6/30	66.7	0.32	1.07	2.7	15.5
	2023	9.1	5.3	58.8	6/28	6/30	64.6	0.35	1.15	1.7	15.8
	2024	6.8	4.8	70.0	6/29	7/2	57.4	0.28	0.95	1.6	14.5
間引き	2022	5.3	4.3	81.1	6/27	6/28	110.9	0.46	1.54	2.7	14.9
	2023	7.2	5.3	72.0	6/27	6/29	132.2	0.69	2.31	1.2	15.6
	2024	8.5	6.1	78.4	6/26	6/30	94.6	0.58	1.94	1.4	14.1
有意差 <sup>x</sup>	剪定法	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS
	年次	*	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	**	**
	剪定法×年次	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup> 越冬果が着生する結果枝 (「枝」と省略) あたりの平均値。

<sup>y</sup> 越冬果数に対する成熟果数の割合。

<sup>x</sup> 剪定法を標本間因子、年次を標本内因子、樹個体を標本因子とする対応のある二元配置分散分析による有意差 (\*\*: $P \leq 0.01$ , \*: $P \leq 0.05$ , NS: なし)。成熟割合はロジット変換した上で解析。

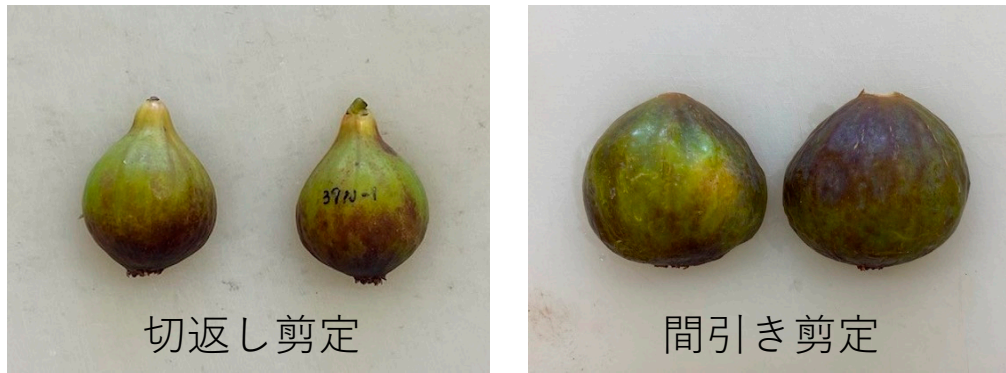


Fig. 3 異なる剪定を施したイチジク‘ピオレー・ドーフィン’樹で成熟した果実の外観  
(2022年のNo.1、No.2樹での事例)

Table 3 剪定方法の違いがイチジク‘ピオレー・ドーフィン’における  
結果枝の貯蔵養分に及ぼす影響

剪定法	デンプン (mg/g)	全糖 (mg/g)	グルコース (mg/g)	フルクトース (mg/g)	スクロース (mg/g)
切返し	24.1	150.3	71.1	54.7	24.5
間引き	20.5	117.8	54.2	42.7	20.9
	NS <sup>z</sup>	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup> t検定による剪定法の有意差 (NS: なし)。

の各種糖とこれらの合計（全糖）のいずれの含量にも剪定法による有意差は認められず、結果枝の少なくとも1月時点の貯蔵養分が成熟時の果重に関与したとは言えなかった。このように、間引き剪定での大果の理由は今のところ不明だが、前述のとおり、有意ではないものの、切返し剪定に比べて間引き剪定の方が成熟果割合の値は高かった。成熟途上の果実の落果の少ない分だけ、成熟に至った果実に分配された養分にロスが少なく、その肥大を促進した可能性も想定される。本研究では調査しなかったが、間引き剪定での大果の理由については、結果枝の再伸長の状況も加え、越冬果への春以降の養分分配の観点から究明を行う必要がある。

収穫後の夏季の実施を前提とした切返し剪定と間引き剪定の実用性について改めて考察する。結果枝を毎年短く切る切返し剪定は作業が簡便で、時期が違っても剪定の要領は現行の‘柵井ドーフィン’と変わらず、既存のイチジク生産者にも取組易いと思われる。一方の間引き剪定は、当年の結果枝を剪定する前に翌年の結果枝候補を、なるべく主幹に近い部位に確保する必要がある。主幹に近づけるのは、樹冠の拡大による栽培作業性の悪化を防ぐためだが、条件に合致した結果枝候補を樹冠内に偏りなく配置するに

は、新芽の選別に相応の経験と技術を要する。しかしながら、剪定法による果実の大きさの違いは歴然としており、より大果となる間引き剪定の方が果実生産上は望ましいと結論すべきであろう。10 a 換算の収量も、間引き剪定の場合は1.5トン以上で、もっとも多かった2023年は2.3トンが見込めた (Table 2)。「柵井ドーフィン」秋果の収量 (3～4トン/10 a) (中岡 1985) と比べても、約半分量に及ぶことになる。収穫が1か月足らず (6月下旬～7月上旬) に集中する点は、労力配分に留意を要するものの、我が国のイチジク生産に、こういった夏果の利用を組み込むことは検討に値すると思われる。

ところで、イチジク栽培では、果実生産に加えて葉を茶の原料として利用する試みが報告されている (高橋ら 2010、高橋 & 沖浦 2016、鳥居 & 近藤 2016、鳥居ら 2015)。特に、‘ピオレー・ドーフィン’は光増感作用等を持つフロクマリンをほとんど含んでおらず (高橋 & 沖浦 2013)、茶葉原料として好適とされる。本研究では剪定時期をいずれも収穫直後 (7月) としたが、これには、剪定を夏にすることで製茶用の葉を多量に確保する点でも有利との考えが背景にある。もっとも、収穫時期からみて、切返し剪定はおのずと夏になるが、間引き剪定では、収穫

後の結果枝の切除は夏に限らず冬を待って行うこともできる。また、当年の結果枝の頂芽をそのまま翌春の結果枝候補とする場合、つまりは無剪定に近い管理も、樹冠の拡大が許される状況であれば選択枝になり得る。間引き剪定に関しては、剪定の時期や結果枝候補の残し方など、今後更なる調査が必要であろう。また、苗木が国内流通するサンペドロ系（夏果専用）イチジクとしては、‘ピオレー・ドーフィン’以外にも‘キング’が知られ、一部に普及推進の動きもみられる（真野ら 2001）。夏季剪定についても実験が行われ、無剪定との比較ながら、本種の場合は切戻し剪定が新梢発生と果実肥大に好適とした事例が示されている（石田 1994）。切戻し剪定よりも間引き剪定で果実が肥大するとした本研究の傾向が品種によって異なるのか否か、特に‘キング’について、同一実験系での調査が待たれるところである。

#### 4. 引用文献

- Aksoy, U.; Flaishman, M. A., 2022, Fig varieties, in: Flaishman, M. A., Aksoy, U. (Eds.), *Advances in fig research and sustainable production.*, CAB International, Wallingford and Boston, p.403-415. DOI: 10.1079/9781789242492.0000.
- 栗村 光男, 2015, その10「柵井ドーフィン」と違う「蓬菜柿」栽培のポイント, 真野隆司編, イチジクの作業便利帳, 農文協, 東京, p.28-30.
- 細井 寅三, 1979, 第6章イチジク（無花果）, 小林章・苫名孝編, 果樹園芸学各論, 養賢堂, 東京, p.182-198.
- 細見 彰洋; 磯部 武志; 三輪 由佳, 2016, 結果枝水平誘引と主枝更新剪定を施した主枝高設樹形イチジク‘柵井ドーフィン’の結果枝生育と果実生産性, *農作業研究*, **51**, p.51-58. DOI: 10.4035/jsfwr.51.51.
- 石田 明子, 1994, イチジク「ザ・キング」の生産安定試験 1) 結果枝の誘引・切戻し処理が新梢発生に及ぼす影響, *平成6年度落葉果樹成績概要集（栽培）*, p.523-524.
- 真野 隆司; 新田 衣央; 水田 泰徳; 堀本 宗清; 浜田 憲一, 2001, イチジク夏果専用種「キング」の選定と整枝せん定法, *平成13年度近畿中国四国農業研究成果情報*, p.489-490.
- 真野 隆司, 2015, 品種選びと導入の注意点, 真野隆司編, イチジクの作業便利帳, 農文協, 東京, p.88-92.
- Nakamura, Y.; Ono, M.; Suto, M.; Kawashima, H., 2020, Analysis of malto-oligosaccharides and related metabolites in rice endosperm during development., *Planta*, **251**, 110. DOI: 10.1007/s00425-020-03401-6.
- 中岡 利郎, 1985, 品種のタイプと整枝・剪定, 農山漁村文化協会編, 果樹全書・ウメ・イチジク・ビワ, 農文協, 東京, p.337-338.
- 中岡 利郎, 1985, II 各品種の栽培 特性, p. 279-280, 農山漁村文化協会編, 果樹全書・ウメ・イチジク・ビワ, 農文協, 東京.
- 正田 耕二; 粟村 光男; 金房 和己; 畠中 洋, 1987, イチジクの生産安定技術の確立第3報兼用種の夏果生理落果防止, *福岡農総誌研報*, B-6, p.13-16.
- 高橋 徹; 沖浦 文; 阿部 竜也, 2010, 容器詰め飲料素材としてのイチジク茶の特性, *東洋食品研究所 研究報告書*, **28**, p.17-26.
- 高橋 徹; 沖浦 文, 2013, イチジク葉の成分組成に及ぼす収穫時期の影響, *東洋食品研究所 研究報告書*, **29**, p.31-36.
- 高橋 徹; 沖浦 文, 2016, イチジク茶の食品安全性に関する検討, *東洋食品研究所 研究報告書*, **31**, p.11-18.
- 鳥居 貴佳; 近藤 温子; 石川 健一, 2015, 剪定イチジク葉の有効活用に関する研究, *あいち産科技セ研報*, **4**, p.112-115.
- 鳥居 貴佳; 近藤 温子, 2016, 剪定イチジク葉を用いた茶の開発, *あいち産科技セ研報*, **5**, p.100-103.
- 内原 茂, 1988, イチジク品種の夏果結実性と品質, *農林水産省果樹試験場口之津試験場試験研究年報*, **13**, 34-37.