

## トマトにおける側枝除去後の再発生率および複葉の特性評価

太田勝巳・池田大輔・牧野凜太郎

### Recurrence rate after lateral shoot removal and leaf characteristics in tomato cultivars

Katsumi OHTA, Daisuke IKEDA and Rintaro MAKINO

**Abstract** In tomato plants, since lateral shoots are sometimes generated again after ones are removed, labor for cultivation management increases. Since it would be considered that there were differences between cultivars, in six cultivars (cherry, midi and large tomato at each 2 cultivars) their recurrence rates after lateral shoot removal was investigated. As a result, the recurrence rate of 'Fruitica' occurred most frequently before the main stem was pinched. However, those of 'CF Coco' and 'Reika' were few. Although the recurrence rate of 'Fruitica' was the most frequent after the pinching, those of 'Mini Carol' and 'Amoroso' were few. After the fruit removal, the recurrence rates of lateral shoots increased in all the cultivars. In total, since the rate of 'Fruitica' was the largest and that of 'Amoroso' was the fewest, the differences between cultivars were recognized. Although there was no significant difference in the number of recurrence days of lateral shoots, the number of 'Mini Carol' was the longest and that of 'Momotaro Fight' was short. As for the leaf characteristics, stomatal conductivity of 'Fruitica' was the highest in all cultivars, which had the highest rate of lateral shoot regeneration. From the above results, it has become clear that regeneration of lateral shoots differs between these cultivars.

**Keywords:** Cultivar, Lateral shoot, Regeneration, *Solanum lycopersicum* L.

#### はじめに

トマトは一般的に成長過程において葉の各葉腋から腋芽が発生し、それが伸長して側枝となる(齋藤 1973, 鈴木 2010)。生食用トマトを施設内で栽培する場合、通常の管理においては、基本的には側枝を除去するが、側枝を除去した後に再度側枝が発生することが観察されている(図1)。しかし、側枝の発生程度は栽培方法、栽培時期、草勢および品種などにより異なると考えられるが、再度側枝を除去する場合、栽培管理上生産者の労力負担が大きくなる。

トマトの側枝発生については、これまでにOhta and Ikeda (2015) がその発生および伸長について調査を行っており、非心止まり型の生食用品種と心止まり型の加工・調理用品種との品種間差異を明らかにした。小田ら(2008)は、栄養繁殖のために側枝発生と茎の方向性との関係を調査し、水平方向における発生が均一になることを報告した。さらに、Ohta and Makino (2019) は、加工用トマトを供試して、主茎の誘引方向を変えた場合、着生節位により側枝の成長量が異なり、それは植物成長調整物質の内生オーキシンおよびサイトカイニンの濃度が異なったことが要因の一つであることを明らかにした。



図 1. トマトにおける側枝除去後の側枝再発生状況

しかし、側枝の再発生について調査した報告はこれまでにみられない。

したがって、本実験においてはトマト数品種を供試して、側枝除去後の再発生率、発生日数および複葉の生理学的側面から光合成速度などの特性を評価し、側枝再発生の要因解明のための基礎的データをを得ることを目的として、実験を行った。

### 材料と方法

供試材料は、ミニトマトでは‘ミニキャロル’（株）サカタのタネ）および‘CFココ’（タキイ種苗（株））、ミディトマトでは‘フルティカ’（タキイ種苗（株））および‘アモロツ’（ライク・ズワーン社）ならびに大玉トマトでは‘桃太郎ファイト’（タキイ種苗（株））および‘麗夏’（株）サカタのタネ）の計6品種とした。

播種は、2014年3月22日に鹿沼土を満たした育苗箱で行い、4月7日に床土（砂壤土：バーク堆肥=1：1）を満たした4号黒色ポリポットに1株ずつ移植した。育苗は島根大学生物資源科学部実験圃場のガラス温室内で実施し、温風暖房機により最低気温15℃を維持した。その後、4月30日に同学部実験圃場の鉄骨ハウス内において、本葉が5～6枚展開した苗を育苗と同じ用土を満たした1/2000 a ワグナーポットに緩効性肥料（有機一発肥料，住化農業資材（株））をN:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=1.9:0.9:1.1 kg/aの割合で施与して、1株ずつ定植した。栽植様式は、株間45cm，条間60cmとして、主枝1本仕立てで栽培した。なお、各品種8株を供試した。灌水は、pF 1.7～2.2を維持するようpFメータ

ー（DIK-8343，大起理化工業）により管理した。

定植後、各葉腋から発生した側枝（長さ1.0～1.5 cmに達したものを）順次除去し、その後再発生した側枝について発生日を調査した。6月6日に第3果房上に本葉2枚を残して摘心した。その後、6月19日には、第3果房直下本葉の先端小葉における光合成速度、気孔伝導度および蒸散速度を光合成測定装置（LC pro+, ADC社）により測定した。その後、6月20日に着果した果実を全て除去した。なお、調査終了時には、主茎の本葉数を調査し、節数とした。

### 結果と考察

摘心前までの側枝再発生率は、‘フルティカ’が最も高く、‘CFココ’および‘麗夏’ではほとんどみられなかった（表1）。しかし、摘心後においては、‘フルティカ’が最も高く、‘アモロツ’および‘ミニキャロル’が低かった。摘果後においては、‘フルティカ’以外の5品種は、約2～7倍に急増した。これは中野ら（2012）の報告においても考察されているが、摘果により同化産物のシンクソースバランスが変化したことによるものであらうと考えられるので、品種間差異の要因解明のためには茎内のデンプンや糖濃度を測定し、比較検討する必要があると思われる。合計では、‘フルティカ’が最も高く、次いで‘麗夏’、‘ミニキャロル’、‘桃太郎ファイト’、‘CFココ’の順で低下し、‘アモロツ’が最も低かった。オランダで育成された品種である‘アモロツ’は、収量性を高めるためあるいは労力コスト低減のための生理的

表1. トマトにおける側枝除去後の側枝再発生の品種間差異

品種	摘心前	摘心後	摘果後	合計	再発生日数	節数	
	5/2~6/5 (%)	6/6~6/18 (%)	6/19~7/4 (%)				
ミニ	‘ミニキャロル’	2.7 a <sup>2</sup>	4.1 a	31.5 a	38.3 a	32.6 a	18.1 b
	‘CFココ’	0.7 a	12.4 a	23.7 a	36.3 a	29.4 a	17.5 ab
ミディ	‘フルティカ’	12.5 b	32.0 b	34.8 a	78.3 b	29.5 a	17.8 b
	‘アモロッソ’	2.6 a	3.4 a	21.9 a	27.9 a	26.4 a	18.4 b
大玉	‘桃太郎ファイト’	5.7 ab	9.5 a	23.4 a	36.8 a	22.7 a	19.0 b
	‘麗夏’	0.8 a	10.1 a	33.5 a	47.7 a	29.2 a	16.0 a

<sup>2</sup> 異なる文字間には5%水準で有意差あり (Tukeyの多重検定)

機能として、出来る限り側枝の再発生をしないような遺伝的特性を有している可能性がある」と推察された。

側枝再発生までの平均日数は、‘ミニキャロル’が最も長く、‘桃太郎ファイト’が最も短かった。なお、着生節数は、‘麗夏’が16.0と有意に少なかったが、他の5品種は17.3~18.4節とやや多かった。

側枝の再発生については、‘CFココ’では、除去後26

~30日に集中した (図2)．‘桃太郎ファイト’では、除去後6~10日、‘ミニキャロル’および‘フルティカ’では除去後21~40日、‘麗夏’では除去後41~50日が多かったが、‘アモロッソ’においては再発生の集中性はみられなかった。

なお、摘果時における各品種の果実重は大玉トマトである‘桃太郎ファイト’、‘麗夏’およびミディトマトで

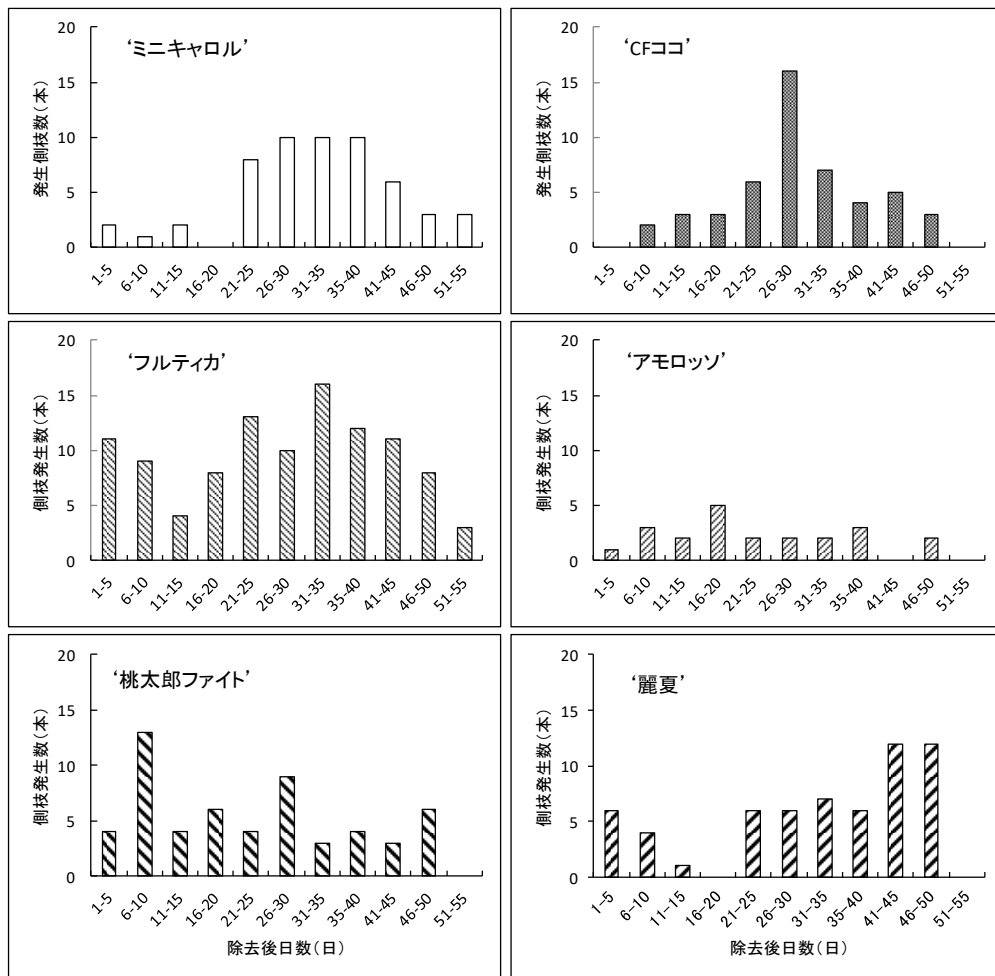


図2. トマトにおける側枝除去後の再発生数の推移

表2. 摘果時における果実重および果実数の品種間差異

	品種	果実重		果実数 (果/株)
		(g/株)	(g/果)	
ミニ	‘ミニキャロル’	510.4 ab <sup>2</sup>	6.4 a	80.1 d
	‘CFココ’	465.0 ab	9.2 a	50.6 c
ミディ	‘フルティカ’	608.8 b	19.0 a	32.0 bc
	‘アモロソ’	377.8 a	13.3 a	28.4 ab
大玉	‘桃太郎ファイト’	656.0 b	55.2 b	11.9 ab
	‘麗夏’	629.8 b	64.6 b	9.8 a

<sup>2</sup> 異なる文字間には5%水準で有意差あり (Tukeyの多重検定)

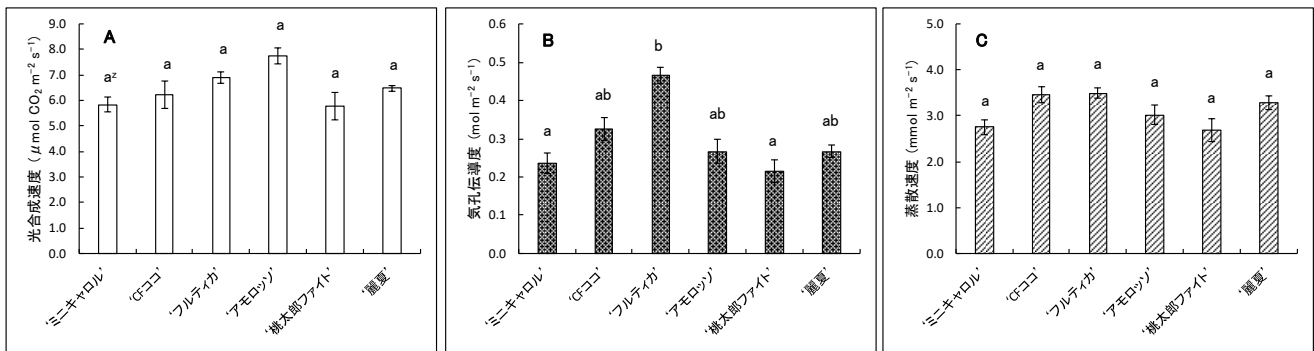


図3. トマトにおける光合成速度(A), 気孔伝導度(B) および蒸散速度(C)の品種間差異

エラーバーは標準誤差を示す

<sup>2</sup> 異なる文字間には5%水準で有意差あり (Tukeyの多重検定)

ある‘フルティカ’は600 g以上と大きく、一方でミディトマトである‘アモロソ’は400 g以下と有意に小さかった(表2)。果実数については、大玉トマトである‘麗夏’が最も少なく、9.8果/株であったが、ミニトマトである‘ミニキャロル’および‘CFココ’ではそれぞれ80.1および50.6果/株と有意に多かった。

複葉の光合成速度については、6品種間に有意な差はみられなかった(図3)。気孔伝導度については、側枝の再発生率が最も高かった‘フルティカ’が有意に高かった。逆に、‘ミニキャロル’および‘桃太郎ファイト’は低かったが、この2品種は側枝の再発生率が供試した品種内では低い品種であった。側枝の再発生率は気孔伝導度が高く、光合成量が大きい品種ほど高い可能性が示唆された(稲田ら 2010)。なお、蒸散速度については、6品種間に有意な差はみられなかった。

これら今回測定した複葉の生理的機能について、側枝の再発生に関する品種間差異を考察するためには、十分な知見を得ることは出来なかった。なお、植物体の側枝発生には、内生植物成長調整物質の関与(増田 1984)あるいは植物体内のシンクソースのバランスも考慮して

(Matsuda et al. 2011)、今後、更に調査が必要であろうと考えられる。

## 結 論

以上の結果より、側枝の再発生には品種間で大きな差異がみられ、オランダで育成された‘アモロソ’における側枝の再発生率は、日本で育成された品種より低いことが認められた。今後、側枝の再発生について栽培条件や品種間差異の要因について植物体内の生理学的側面から詳細に検討する必要があると考えられる。

## 謝 辞

本実験に供試した‘アモロソ’は、高田種苗(株)よりご提供頂いた。光合成速度、気孔伝導度および蒸散速度の測定には、本学部の小葉田享教授(現名誉教授)にご協力頂いた。ここに深く感謝申し上げる。

## 引用文献

- 稲田秀俊・水野 (山邊) あずさ・中原正一(2010) トマトの葉の気孔拡散伝導度および蒸散速度に対する環境要因の影響. 茨城県農業総合センター園芸研究所研究報告, 17: 17- 22.
- 中野明正・松田 怜・淨閑正史・鈴木克己・安 東赫・高市益行 (2012) トマトの摘果に伴う茎からの不定根発生とデンブ蓄積の品種差異. 根の研究, 根の研究, 21: 39-43.
- 増田芳雄 (1994) 3 オーキシン, 3-4 生理作用 (1) 高橋信孝・増田芳雄共編, 植物ホルモン・ハンドブック, 培風館, 東京, 357-396.
- Matsuda, R., Suzuki, K., Nakano, A., Higashide, T. and Takaichi, M. (2011) Responses of leaf photosynthesis and plant growth to altered source-sink balance in a Japanese and a Dutch tomato cultivar. *Scientia Horticulturae*, 127: 520-527.
- 小田 雅行・黄 美玉・池田 英男・古川 一 (2008) トマトの栄養繁殖における品種, 摘心および誘引方向が側枝の均一性および採取数に及ぼす影響. 植物環境工学, 20: 152-157.
- Ohta, K. and Ikeda, D. (2015). Differences in branch formation in indeterminate and determinate tomato types . *Environmental Control of Biology*, 53: 189-198.
- Ohta, K. and Makino, R. (2019). Stem direction affects the fruit yield, plant growth, and physiological characteristics of a determinate-type processing tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Scientia Horticulturae*, 244: 102-108.
- 齋藤 隆 (1973) トマト, 基礎編 II 栄養生長の生理, 生態. 農業技術大系. 野菜編. 第2巻, pp29-45. 農山漁村文化協会, 東京.
- 鈴木克己 (2010) トマト, 基礎編 形態的特性, 農業技術大系 野菜編 第2巻, 追録35号, pp11-17. 農山漁村文化協会, 東京.
- には‘フルティカ’が最も発生し, ‘CFココ’および‘麗夏’が少なかった. また, 主茎摘心後では, ‘フルティカ’が最も多く, ‘ミニキャロル’および‘アモロソ’が少なかった. 摘果後には, 全品種で側枝の再発生率が増加した. 合計では, ‘フルティカ’が最も多く, 逆に‘アモロソ’が最も少なく, 品種間差異がみられた. なお, 側枝の再発生日数については, 有意差はなかったものの‘ミニキャロル’が最も長く, ‘桃太郎ファイト’が短かった. 複葉の特性については, 最も側枝再発生率が高かった‘フルティカ’において気孔伝導度が高かった. 以上の結果から, 側枝の再発生は品種により異なることが明らかとなった.

## 日本語抄録

トマト栽培においては, 側枝を除去した後に再度側枝が発生し, 栽培管理の労力が増加する. そこで, 品種間差異があらうと考えられるので6品種(ミニ, 中玉および大玉トマト各2品種)を供試し, 側枝除去後におけるその再発生率について調査を行った. その結果, 主茎摘心前