

トマト品種「TY ファースト」における施肥量の違いが 生育、収量、果実品質及び養分吸収量に及ぼす影響

加藤政司¹⁾・中村嘉孝²⁾・大藪哲也¹⁾

摘要：愛知県と愛三種苗株式会社が共同育成したトマト黄化葉巻病抵抗性品種「TY ファースト」について、施肥量の違いが生育、収量、果実品質及び養分吸収量に及ぼす影響を調査した。促成栽培において、窒素：リン酸：カリウム=26.0:10.1:39.0 g m⁻²を標準区とし、30%増減させた区を設けて、「TY ファースト」とファーストトマトの主要品種である「スーパーファースト」を比較した。

「TY ファースト」の30%減肥区における栽培終了時の茎重は、30%増肥区と比較して軽く、茎径は30%増肥区と比較して細かった。同一施肥区分については、「TY ファースト」と「スーパーファースト」の間に有意差はなかった。「TY ファースト」30%減肥区の総収量は11.8 kg m⁻²と、本試験で設置した区分のうち最も多かった。窓あき果の収量は0.6から1.0 kg m⁻²と「スーパーファースト」より少なく、施肥量の違いが果実品質に与える影響は小さかった。果実生産量に対する「TY ファースト」の窒素、リン及びカリウム吸収量は、「スーパーファースト」より1から2割程度少なかった。

これらのことから、「TYファースト」は「スーパーファースト」と比較して、1から2割程度減肥できると考えられた。

キーワード：ファーストトマト、トマト黄化葉巻病抵抗性品種、TY ファースト、促成栽培、施肥量

Effect of Fertilization on the Growth, Yield, Fruit Quality, and Nutrient Absorption of Tomato Cultivar 'TY First'

KATO Masashi, NAKAMURA Yoshitaka and OYABU Tetsuya

Abstract : We investigated the effects of fertilization on the growth, yield, fruit quality, and nutrient absorption of the tomato cultivar 'TY First' with resistance to the tomato yellow leaf curl virus, which was bred by Aichi Prefecture and Aisan Seed Co., Ltd., Japan. We used three treatments, a standard amount of nitrogen:phosphorus:potassium=26.0:10.1:39.0 g m⁻² and 30% more and less amounts of fertilizer, in forcing cultures of 'TY First' and compared the above-mentioned parameters with those of 'Super First', a standard variety of First tomatoes.

At the end of cultivation, the stem weight and diameter of 'TY First' in the 30% less fertilizer plot were lower than that in the 30% more fertilizer plot. No significant differences were noted between 'TY First' and 'Super First' in the identical fertilization plots. The maximum total yield for 'TY First' in the 30% less fertilizer plot was 11.8 kg m⁻². Pitted fruit yields of 'TY First' were lower by 0.6–1.0 kg m⁻² than that of 'Super First', and the fruit quality of 'TY First' was less affected by the amount of fertilizer applied. Nitrogen, phosphorus, and potassium absorption to fruit production ratio for 'TY First' was 10–20% lower than that for 'Super First'.

Therefore, the amount of fertilizer required for 'TY First' could be lowered by 10–20% of that required for 'Super First'.

Key Words : First tomato, Resistant Cultivar to Tomato Yellow Leaf Curl Virus, 'TY First', Forcing Culture, Fertilization Amount

緒言

愛知県では、1939年からファーストトマトが栽培され始め¹⁾、大果で食味がよいことから、現在でも春先の商材として人気があり、促成栽培を中心に栽培されている。

一方で、Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV)が病原体であるトマト黄化葉巻病は、1996年に愛知県、静岡県及び長崎県で発病が確認された^{2,3)}。TYLCVがトマトに感染すると、葉の黄化、葉巻症状を起し、病徴が進行すると株の萎縮、落花により収量が減少することから、様々な防除対策が研究されてきた。その対策のひとつとして、堤ら⁴⁾は、TYLCVを接種した抵抗性品種・系統では、同じくTYLCVを接種した罹病性品種と比較して減収率が軽減されたとしている。

高温期に育苗する促成栽培では、TYLCVを媒介するタバコナジラミの発生が多くなるため、被害が大きくなるが、ファーストトマトでは本病の抵抗性品種が育成されていなかった。そのため、当场では、愛三種苗株式会社と共同で本病に抵抗性を持つ「TY ファースト」を育成した⁵⁾。

本品種を普及するに当たり、「TYファースト」の特性を明らかにし、施肥管理技術を確認するため、施肥量の違いが生育、果実品質、収量及び養分吸収量に及ぼす影響について調査したので報告する。

材料及び方法

1 試験区の設定

供試品種は「TY ファースト」、対照品種は、本県のファーストトマト品種として主に用いられている「スーパーファースト」(愛三種苗株式会社、愛知)とした。

施肥区分は表1のとおり3区分とした。標準区の窒素施肥量は、愛知県のトマト促成栽培における施肥基準⁶⁾に基づいた。標準区のリン酸施肥量は、作付け前の土壤にリン酸が蓄積していたことから、施肥基準から44%削減した。標準区のカリウム施肥量は、隔離ベッドでトマトを連作した場合、土壤の交換性カリウムが欠乏しやすいこと⁷⁾から、施肥基準から50%多く施用した。30%減肥区は、標準区より窒素、リン酸、カリウムを概ね30%減肥し、30%増肥区は標準区より概ね30%増肥した。各区内で両品種とも6株を2か所、合計12株栽培し、両

端の株を除く4株、2か所の合計8株を調査に用いた。

2 耕種概要

育苗は当场園芸研究部内の育苗用温室で行った。2014年8月12日に33 cm×48 cm×高さ7 cmの育苗箱に播種し、8月22日に10.5 cmポリポットに鉢上げした。

栽培圃場は、当场園芸研究部内のガラス室(面積100 m²)を用いた。栽培ベッドは、畑土主体の培地を敷き詰めた隔離ベッド(スーパードレンベッド85(全国農業協同組合連合会、東京))を畝間2 mで設置したものを用いた。9月11日に基肥を施用した後、9月16日に株間37 cmの2条植え、栽植密度2.54株 m⁻²で定植した。第6花房開花時にその上位葉2枚を残して摘心した。収穫期間は11月24日から2015年3月12日とした。温度管理は25℃で天窓、側窓が開放されるよう設定し、11月4日からは湯湯暖房により12℃設定で加温した。着果処理はパラクロロフェノキシ酢酸15 mg L⁻¹を各花房に散布した。摘果は、各果房で5果以上着果した場合に、第1果及び末端の幼果を摘除し、4果となるようにした。その他の栽培管理は当场の慣行法に従った。

3 調査方法

生育調査は、3月12日に実施した。調査項目として、草丈、葉数、茎重及び第5果房直下の茎径を計測した。

果実調査は、第3果房の商品果のうち、15から20果を用いた。調査項目は、果高、果径、果重、糖度(デジタルポケット糖度計、株式会社アタゴ、東京)及び酸度(ポケット酸度計、株式会社アタゴ、東京)とした。

収穫調査は週に2回実施し、商品果と不良果に区別してそれぞれの果数と重量を計測した。

養分吸収量を算出するため、果実は12月9日及び1月19日に収穫したもののうち各区 回当たり3果、葉は10月10日から12月9日のうち4回の摘葉時及び3月11日、茎は3月12日、側枝は9月29日から1月5日のうち5回の摘芽時及び3月11日に採取して新鮮重を計測した。採取した各部位について、70℃で3日間通風乾燥して乾物重を求めた後、粉碎したものを分析に供試した。窒素含有率は、全窒素全炭素測定装置(MACRO CORDER JM1000 CN、ジェイ・サイエンス・ラボ株式会社、京都)による乾式燃焼法で測定した。リン及びカリウム含有率は、植物栄養実験法⁸⁾に準じて乾式灰化した後、リン含有率はバナドモリブデン法で、カリウム含有率は、原子吸光度計(Z-5310、日立計測器サービス株式会社、東京)による原子吸光度法で測定した。それぞれの養分吸

表1 本試験における施肥量(g m⁻²)

施肥区分	基肥 ¹⁾			追肥 ²⁾			合計		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
30%減肥	9.8	7.1	18.9	8.4	0	8.4	18.2	7.1	27.3
標準	13.9	10.1	26.9	12.1	0	12.1	26.0	10.1	39.0
30%増肥	18.2	13.1	35.0	15.7	0	15.7	33.9	13.1	50.7

1) けい酸加里(0-0-20)、園芸化成(14-8-13)、エコロング100(14-11-13)

2) NK化成(16-0-16)を2014年10月14日、11月7日、12月9日の3回で施用

表2 施肥量の違いが試験終了時の生育に及ぼす影響

品種名	施肥区分	草丈 (cm)	葉数	莖重 (g 株 ⁻¹)	莖径 ¹⁾ (mm)
TYファースト	30%減肥	273.3 ab	29.3 a	261.6 c	8.8 c
	標準	279.1 a	29.9 a	296.0 abc	9.8 abc
	30%増肥	286.5 a	30.0 a	327.9 ab	11.3 a
スーパーファースト	30%減肥	250.1 b	28.1 a	279.6 bc	9.2 bc
	標準	272.4 ab	28.9 a	344.8 a	10.5 abc
	30%増肥	280.4 a	28.3 a	352.6 a	10.8 ab

2014年8月12日播種、促成栽培、2015年3月12日調査(n=8)

1) 第5果房直下を計測

同一列内の異なる英小文字間に5%水準で有意差あり (Tukey法)

表3 施肥量の違いが第3果房の果実品質に及ぼす影響

品種名	施肥区分	調査果数 ¹⁾	果径 ²⁾ (mm)	果高 (mm)	1果重 (g 果 ⁻¹)	糖度 (° Brix)	酸度 (%)	糖酸比
TYファースト	30%減肥	20	87.2 a	62.0 a	240.6 a	4.3 b	0.8 b	5.5 a
	標準	20	84.7 a	59.2 a	219.2 a	4.2 b	0.9 ab	5.0 a
	30%増肥	15	81.4 a	57.4 a	203.9 a	4.2 b	1.0 ab	4.7 a
スーパーファースト	30%減肥	20	87.3 a	61.2 a	235.8 a	4.8 a	1.0 a	5.0 a
	標準	20	84.2 a	59.4 a	216.2 a	4.5 ab	1.1 a	4.6 a
	30%増肥	18	84.9 a	59.0 a	227.6 a	4.5 ab	1.0 ab	4.7 a

2014年8月12日播種、促成栽培

1) 第3果房のうち商品果を調査(2015年1月5日～1月26日)

2) 長径と短径の平均値

同一列内の異なる英小文字間に5%水準で有意差あり (Tukey-Kramer法)

収量は、各部位の乾物重に養分含有率を乗じて算出した。

試験結果

試験終了時における生育調査の結果を表2に示した。「TYファースト」における草丈、葉数は、施肥区分による差はなかった。30%減肥区における莖重は261.6 g 株⁻¹と30%増肥区の327.9 g 株⁻¹と比較して軽く、莖径は8.8 mmと30%増肥区の11.3 mmと比較して細かった。「スーパーファースト」の30%減肥区における草丈は、250.1 cmと30%増肥区の280.4 cmと比較して短かった。30%減肥区における莖重は279.6 g 株⁻¹と標準区344.8 g 株⁻¹及び30%増肥区の327.9 g 株⁻¹と比較して軽かった。同一施肥区分については、「TYファースト」と「スーパーファースト」の間に有意差はなかった。

第3果房の果実調査の結果を表3に示した。「TYファースト」について、果実の大きさ、重さ、糖度、酸度及び糖酸比に施肥区分による差はなかった。30%減肥区においては、「スーパーファースト」と比較して、「TYファースト」の糖度、酸度は低かったが、糖酸比は同等であった。

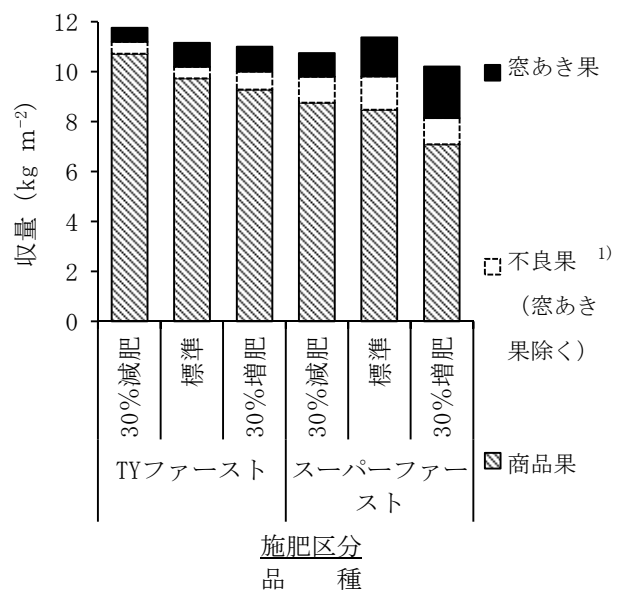


図1 施肥量の違いが収量に及ぼす影響

2014年8月12日播種、9月16日定植、6段階摘心、促成栽培、収穫期間11月24日～2015年3月12日

1) 100g未満の小果、尻腐れ果、すじ腐れ果、空洞果、乱形果、着色不良果、病害果、傷果

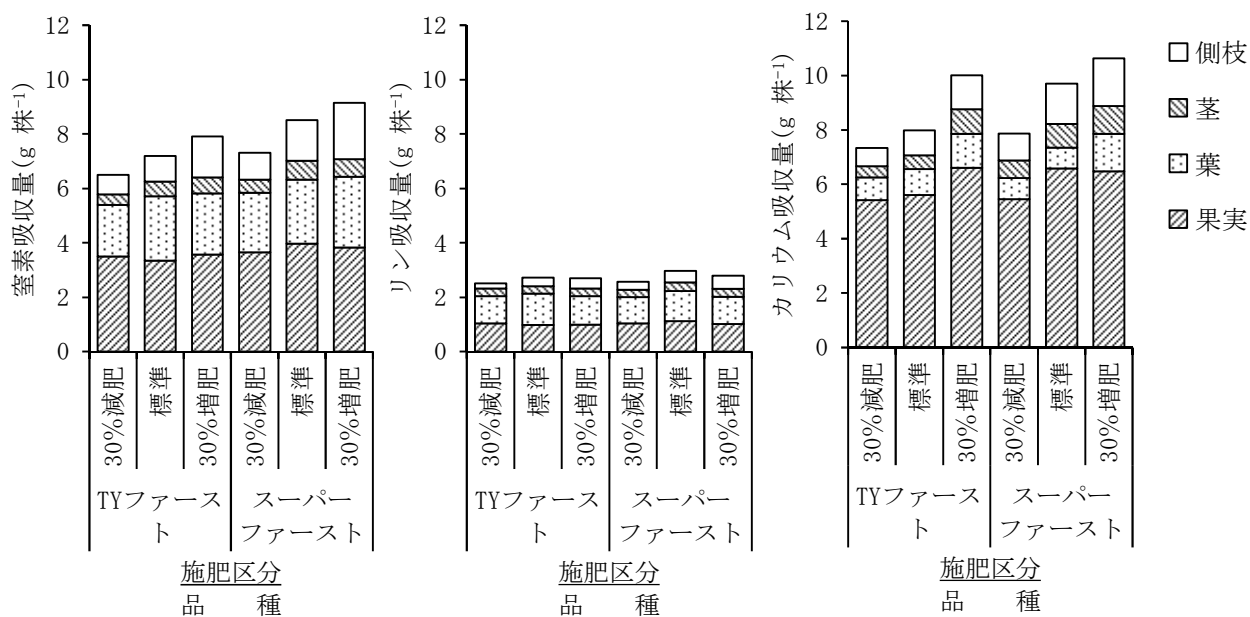


図2 施肥量の違いが部位別の窒素、リン及びカリウム吸収量に及ぼす影響
2014年8月12日播種、9月16日定植、6段摘心、促成栽培

表4 施肥量の違いによる果実1kg当たりの窒素、リン及びカリウム吸収量(g)

品種名	区分	N	P	K
TYファースト	30%減肥	1.40	0.54	1.58
	標準	1.64	0.62	1.82
	30%増肥	1.84	0.63	2.31
スーパーファースト	30%減肥	1.74	0.61	1.87
	標準	1.90	0.66	2.16
	30%増肥	2.29	0.70	2.68

2014年8月12日播種、9月16日定植、6段摘心、促成栽培
各成分における1株当たり吸収量の合計(g)を1株当たり収量(kg)で除した値を示す

収穫調査の結果を図1に示した。「TYファースト」の総収量は30%減肥区、標準区、30%増肥区の順で11.8、11.2、11.0 kg m⁻²、「スーパーファースト」は同順で10.7、11.4、10.2 kg m⁻²となり、「スーパーファースト」は標準区で最も多く、30%減肥区、30%増肥区で少なかった一方で、「TYファースト」は30%減肥区で多かった。「TYファースト」における商品果収量は同順で10.7、9.7、9.3 kg m⁻²となり、30%減肥区で多く、不良果収量は30%減肥区で少なかった。不良果のうち特に、窓あき果(チャック果を含む。)については、「スーパーファースト」が0.9から2.1 kg m⁻²であったのに対して、「TYファースト」は0.6から1.0 kg m⁻²と少なかった。

養分吸収量の結果を図2に示した。窒素吸収量は、部位別にみると、両品種とも施肥量の増加に伴い、果実の窒素吸収量は大きな差がないが、葉、茎、側枝の吸収量は多くなった。「TYファースト」における1株当たりの

窒素吸収量の合計は30%減肥区、標準区、30%増肥区の順で6.50、7.19、7.92 g、同様に「スーパーファースト」は7.30、8.51、9.14 gとなり、施肥量が多いほど多く、「スーパーファースト」と比較して「TYファースト」が少なかった。「TYファースト」における1株当たりのリン吸収量の合計は2.51から2.72 g、「スーパーファースト」は2.57から2.97 gと施肥量及び品種の違いによる差が少なかった。カリウム吸収量は、両品種とも果実の吸収量が他の部位と比較して多かった。「スーパーファースト」における果実の吸収量は、標準区が最も多く、30%増肥区でほぼ横ばいであった一方で、「TYファースト」は、施肥量が多いほど多かった。「TYファースト」における1株当たりのカリウム吸収量の合計は、30%減肥区、標準区、30%増肥区の順で7.33、7.98、10.01 g、同様に「スーパーファースト」は7.87、9.70、10.63 gと施肥量が多いほど吸収量が多かった。

果実1kg当たりの養分吸収量を算出し、表4に示した。「TYファースト」の果実1kg当たりの窒素吸収量は、30%減肥区、標準区、30%増肥区の順で1.40、1.64、1.84 gとなり、同一区分における「スーパーファースト」の80から86%となった。同様にリン吸収量は、0.54、0.62、0.63 gとなり、「スーパーファースト」の89から94%となった。また、カリウム吸収量は、1.58、1.82、2.31 gとなり、「スーパーファースト」の84から86%となった。果実生産量に対する「TYファースト」の窒素、リン、カリウム吸収量は、「スーパーファースト」よりも1から2割程度少なかった。

考 察

「TYファースト」の施肥管理技術を確立するため、施

肥区分を 3 段階設けて生育、果実品質、収量及び養分吸収量に及ぼす影響を調査した。「TY ファースト」の施肥量を標準施肥量から 30% 減肥することにより、第 5 果房直下の茎径が細くなり、茎重も軽くなった。このことから、30% 減肥することで生育は劣ると考えられた。

愛知県のファーストトマト促成栽培における目標収量は $12 \text{ t } 10 \text{ a}^{-1}$ であり⁶⁾、本試験における総収量は、10.2 から 11.8 kg m^{-2} と概ね目標収量であった。「TY ファースト」においては、本試験で設置した 3 施肥区分のうち、30% 減肥しても総収量、商品果収量は他の 2 施肥区分よりも多かった。不良果のうち窓あき果の発生については、深澤ら⁹⁾や中村ら¹⁰⁾は、窒素多施肥が要因の一つであるとしている。今回の試験における施肥量の違いにおいても「スーパーファースト」は窒素が多肥になるほど窓あき果の発生が多い傾向であり、「TY ファースト」では「スーパーファースト」ほどの増加は認められなかった。また、深澤ら⁹⁾は窓あき果の発生に品種間差があるとしている。これらのことから、「TY ファースト」は「スーパーファースト」と比較して窓あき果の発生が少ない品種であると考えられた。

両品種とも果実品質は施肥区分による差は認められなかった。このことから、「TY ファースト」については、減肥しても果実品質への影響が少ないと考えられた。

果実生産量に対する「TY ファースト」の窒素、リン、カリウム吸収量は、「スーパーファースト」よりも 1 から 2 割程度少なかった。

これらのことから、既に「スーパーファースト」を導入して実用的な収量が得られている施肥管理において、「TY ファースト」を導入する場合、1 から 2 割程度減肥できると考えられた。

引用文献

1. 石黒嘉門. 野菜考. 愛知県経済農業協同組合連合会, 愛知県園芸振興基金協会. 愛知. p. 125-127 (1985)
2. Kimihiko K., Masatoshi O., Shinichi F. and Kaoru H. The First Occurrence of Tomato Yellow Leaf Curl Virus in Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in Japan. Ann. Phytopathol. Soc. Jpn. 64, 552-559 (1998)
3. 加藤公彦. トマトの新しいウイルス TYLCV の発生. 植物防疫. 53(8), 308-311 (1999)
4. 堤泰之, 吉島豊吉, 小野誠, 森田敏雅. 熊本県への導入に適するトマト黄化葉巻病抵抗性品種の検討と減収抑制効果の評価法. 熊本県農業研究センター研究報告. 17, 1-8 (2009)
5. 小川章, 河本恵一, 田中哲司, 榊原政弘, 大藪哲也, 浅野義行, 福田至朗. TY ファースト. 品種登録第 23879 号 (2015)
6. 愛知県農林水産部農業経営課. 農作物の施肥基準. 愛知県. 愛知. p. 45 (2011)
7. 池田彰弘, 日置雅之, 加藤奈由美. トマト隔離ベッド栽培で発生した黄化症状の原因と対策. 平成 22 年度 関東東海北陸農業研究成果情報 (2010). http://www.naro.affrc.go.jp/org/narc/seika/kanto22/10/22_10_05.html. (2016. 7. 7 参照)
8. 植物栄養実験法編集委員会. 植物栄養実験法. 博友社. 東京. p. 127-128 (1990)
9. 深澤郁男, 和田悦郎, 木村栄, 安川俊彦, 栃木博美, 本島俊明, 石川孝一, 赤木博. トマトの窓あき果の発生要因について. 栃木県農業試験研究報告. 40, 13-28 (1993)
10. 中村隆一, 大久保進一, 平井剛. 水田転換畑におけるトマトの障害果(チャック果, 窓あき果)発生要因とその対策. 北海道立農業試験場集報. 80, 31-38 (2001)