

## 促成トマト栽培における全量基肥施肥が収量 および品質に及ぼす影響と施肥の省力効果の検証

西山雪乃\*・柴戸靖志・徳永恵美<sup>1)</sup>・林田崇宏・森田茂樹<sup>1)</sup>

トマトの促成栽培における全量基肥施肥が収量および品質に及ぼす影響について 2021 年度および 2022 年度の 2 か年間検討した。両年とも全量基肥施肥栽培の土壌中の硝酸態窒素量は栽培期間中、慣行施肥と比べ低い水準で推移した。収量、商品果率および 1 果重に有意な差が認められず、全量基肥施肥栽培は慣行施肥栽培と同等の収量および品質の果実を得ることができた。同時に、全量基肥施肥栽培では一作当たり 8 回の追肥作業が不要となり、32 時間/10a が削減でき、肥料代も安価であることから、生産費を減じることができ普及性は高いと考えられる。

[キーワード：肥料代、緩効性肥料、促成トマト、省力化、全量基肥施肥栽培]

Effect of Single Basal Application Using Controlled Release Fertilizer on Marketable Yield and Fruit Quality in Tomato Cultivation. NISHIYAMA Yukino, Yasushi SHIBATO, Emi TOKUNAGA, Takahiro HAYASHIDA and Shigeki MORITA (Fukuoka Agriculture and Forestry Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. For. Res. Cent.* 11 : 16 – 21 (2025)

A two-year experiment was conducted in a greenhouse to compare the effects of a single basal application (SBA) of coated urea fertilizer with that of conventional fertilization (CF) on the yield and fruit quality of tomatoes. The nitrate-nitrogen concentration in the soil under SBA was less than that under CF during the cultivation period. The total yield, rate of marketable fruit production, and average fruit weight were very similar. Although it was necessary to apply a basal fertilization and additional fertilization 5–8 times during the cultivation period under CF, a single basal fertilization only was applied before planting under SBA, reducing the working hours by 32 h/1,000 m<sup>2</sup>. In addition, the fertilization cost of SBA was lower than that of CF. Therefore, SBA could become a popular fertilization method for forced tomato cultivation.

[Key words: controlled release fertilizer, fertilizer cost, forcing tomato, labor saving, single basal application]

### 緒 言

福岡県のトマトは令和 3 年度野菜産出額で第 3 位の重要な品目であるが、産地では生産者の高齢化や後継者不足に伴い、栽培面積および生産戸数が減少している。今後、産地の維持や各生産者の経営規模拡大を図るうえで、栽培管理の省力化は避けて通れない課題である。本県のトマト栽培は、9～10 月に定植し 12 月～翌年 6 月にかけて収穫する促成作型が中心であり、その約 70% が土耕栽培で、固形肥料による追肥が行われている。トマトの促成栽培は、収穫期間が 8 か月に及ぶ長期の作型であるため、3 段花房以降奇数段の花房の開花の度に、草勢を低下させないための追肥作業が必要である（福岡県農林水産部 2019）。加えて、11 月以降の追肥作業は、地表に展張したマルチを持ち上げながら施用する必要があるため労働負荷が大きい。施肥作業の省力化の方策として水稲では一般的となっている緩効性肥料を用いた全量基肥施肥が挙げられる。また、野菜作では本県ではナスの促成栽培で本施肥法が確立されている（森田ら 2020）他、他県ではトマトの夏秋栽培（小管ら 2001）、半促成栽培（佐藤 2019）などの検討事例もある。

全量基肥施肥栽培で使用する緩効性肥料には様々な種類があり、土壌の温度、水分、pH、微生物の活性により影響を受け（伊達ら 1989）、肥効発現の早遅も各々異なる。また、品目や栽培時期によって必要な養分吸収量は

変わるため、適した緩効性肥料を選択する必要がある。トマト促成栽培は栽培期間が非常に長いため、複数の緩効性肥料を選択して組み合わせることで、追肥に係る作業労力の削減ができるが県内の促成トマトにおいて緩効性肥料を組み合わせ用いた報告はなく、本県の促成トマトへの適用性は明らかとなっていない。

そこで、促成トマト用に配合した緩効性肥料を用いた全量基肥施肥栽培がトマトの収量や品質に及ぼす影響を明らかにするとともに、施肥の省力効果について検証した。

### 材料および方法

試験は 2021 年度（2021 年 9 月～2022 年 5 月）と 2022 年度（2022 年 9 月～2023 年 5 月）に福岡県農林業総合試験場野菜部の単棟ビニルハウス（間口 7.0m、奥行き 20m、中粗粒灰色低地土）で行った。定植 1 か月前に牛糞堆肥（すくすく、JA 北九州ファーム（株）製、N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 0.8 : 1.0 : 1.1）を 5t/10a 施用し、定植 5～6 日前に作畝した。全量基肥区は CDU・被覆尿素・被覆硫酸加里入り複合肥料（促成トマト一発 40、ジェイカムアグリ（株）製、N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 16 : 16 : 8、以下 CDU・被覆肥料）を N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 26.7 : 26.7 : 13.4kg/10a、慣行区には有機配合肥料（福岡八女配合 9 号、大日本産肥（株）製、N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 6 : 7 : 5）を N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 13.5 : 15.8 : 11.3kg/10a

\*連絡責任者（野菜部：nishiyama-y2917@pref.fukuoka.lg.jp）

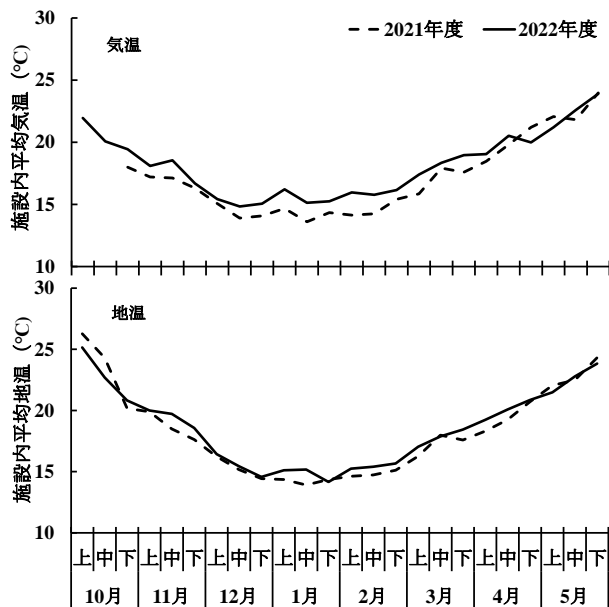
1) 現 福岡県朝倉農林事務所久留米普及指導センター

を、それぞれ畝内に施用した。この際、全量基肥区の窒素量と慣行区の基肥と追肥を合わせた窒素量が同じになるように設計した。なお、CDU・被覆肥料の窒素成分は、CDUとLPコートが13:87の割合で配合されており、LPコートはLPS100とLPS160が19:10の割合とした。緩効性肥料の種類の選択や配合割合については、あらかじめ窒素溶出シミュレーションや他品目の事例を参考にした。隣接した試験区の施肥の影響を受けないよう、区境は畝内に止水シートを深さ20cmまで埋設した。慣行区の追肥は、両年度とも基肥と同じ有機配合肥料を1回当たり $N:P_2O_5:K_2O=1.65:1.94:1.39\text{kg}/10\text{a}$ を3段花房開花期の10月下旬以降から概ね1か月間隔で畝肩に施用した。なお、追肥は、 $N:P_2O_5:K_2O=13.2:15.5:11.1\text{kg}/10\text{a}$ を8回に分けて行った。供試品種は、穂木に「桃太郎ホープ」(タキイ種苗(株))、台木に「がんばる根トリパー」(愛三種苗(株))を用い、2021年度は9月27日、2022年度は9月28日に1段花房開花前の苗を畝幅130cm、株間40cmの1条植えて定植し、吊り下げ誘引を行い翌年6月30日まで収穫した。着果促進処理は、トマトトーン(パラクロロフェノキシ酢酸0.15%)の100倍希釈液を各果房2.5~3花開花した時点で花房全体に散布し、1, 5, 10および15段花房の着果促進処理を行った日を開花日として調査対象とした。果房は、果実が2~3cm程度に肥大した後に4果に摘果し、側枝は全て摘除した。主枝は18段花房が開花したときに花房上2葉を残して摘心した。ハウス内の温度管理は、最低気温が10℃以下にならないように、暖房機で加温し、ハウスサイドを24℃で自動換気した。かん水は畝の南北それぞれに端から1.4m離れた深さ15cmに埋設した土壌水分計(pFメーター、(株)竹村電機製作所製)により、定植後から3段花房開花まではpF2.2~2.5、その後はpF1.7~2.0になるよう調整した。試

験は1区8株の3反復で行った。

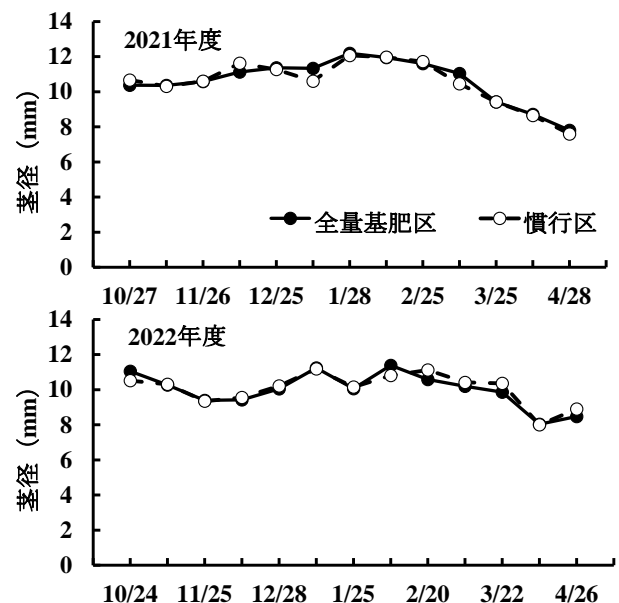
生育調査は、生長点から15cm下部の茎径を10月下旬~4月に隔週で合計13回計測した。

収量調査は、6~7分に着色した果実を随時収穫し、収穫物は冬春トマト品位基準表(JA全農ふくれんトマト部会)に準じて乱形果など障害の発生程度で3段階(上物、中物、下物)に分類し、それぞれ果数および果重を測定した。上物および中物に分類された果実を出荷可能な果実(以下、商品果)とし、商品収量を算出した。成熟日数は、開花日から収穫した日までにかかった日数で示した。環境調査として、気温は地表から1.5mの高さにArspout DIYキット内気象ノード(アルスプラウト(株)社製)を設置し計測した。地温は施設の中心部の畝内地表下15cmを、温度記録計(おんどとりTR-52i、(株)ティアンドディ製)で計測した。気温および地温は、10分ごとに計測したデータを旬ごとに平均した。また、土壌環境調査として作付け前および栽培期間中のpH、ECおよび硝酸態窒素含量を計測した。作付け前の土壌は、基肥施用前の8~9月に圃場全体から5か所採土し均一になるよう混和した。栽培期間中は追肥前に各区4か所、畝中央と畝肩の中間点の土壌を、表層部を除いて深さ15cmで採土して1サンプルとした。それぞれ採取土壌を混和、砕土、風乾した後、乾土10gに5倍量の蒸留水を加えて振とうした後、pHメーター、電気伝導率計(いずれも東亜ディーケーケー(株)製)によりpHおよびECを測定した。測定後の濾液の硝酸イオン濃度を小型反射式光度計(RQフレックス、関東化学(株)製)で計測し、乾土100g当たりの硝酸態窒素含量に換算した。加えて2022年度は、栽培終了後の7月上旬に栽培期間中と同様に土壌を採取、風乾し、土壌養分分析法(土壌養分測定法委員会(編)1981)に従って、トルオグ法で有効態リン酸含量を、原子吸光



第1図 栽培期間中の施設内平均気温および平均地温の推移<sup>1)</sup>

1) 10分毎に測定し、旬毎に平均した



第2図 施肥法の違いによる時期別茎径の推移

第1表 施肥法の違いが開花日および成熟日数に及ぼす影響

年度	試験区名	1段花房		5段花房		10段花房		15段花房	
		開花日	成熟日数(日)	開花日	成熟日数(日)	開花日	成熟日数(日)	開花日	成熟日数(日)
2021	全量基肥区	10/9	67	11/18	88	2/2	68	3/30	52
	慣行区	10/10	68	11/17	89	2/2	70	3/31	54
2022	全量基肥区	10/12	70	11/16	88	1/26	68	3/26	55
	慣行区	10/12	69	11/15	88	1/28	68	3/27	55
分散分析 <sup>1)</sup>	年度	**	n.s.	**	n.s.	**	n.s.	**	n.s.
	施肥	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	交互作用	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

1) 二元配置分散分析により, \*\*は  $P<0.01$ , \*は  $P<0.05$ , n.s.は有意差なし

第2表 施肥法の違いと時期別の1果重, 乱形果率および商品果率<sup>2)</sup>

年度	試験区名	1果重(g/果)			乱形果率 <sup>2)</sup> (%)			商品果率 <sup>2)</sup> (%)		
		12~2月	3~5月	全期間	12~2月	3~5月	全期間	12~2月	3~5月	全期間
2021	全量基肥区	247	240	243	31.2	16.1	23.6	94.5	86.3	90.4
	慣行区	250	249	250	36.7	17.1	26.9	92.9	86.5	89.7
2022	全量基肥区	249	227	238	15.1	5.0	10.1	97.5	95.3	96.1
	慣行区	246	224	235	16.5	5.1	10.6	97.6	95.0	95.9
分散分析 <sup>1)</sup>	年度	n.s.	*	n.s.	**	**	**	*	**	**
	施肥	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	交互作用	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

1) 二元配置分散分析により, \*\*は  $P<0.01$ , \*は  $P<0.05$ , n.s.は有意差なし

2) 乱形果率, 商品果率は逆正弦変換後に統計処理を行った

第3表 施肥法の違いと時期別の商品果数および商品収量

年度	試験区名	商品果数(個/株)			商品収量(t/10a)		
		12~2月	3~5月	全期間	12~2月	3~5月	全期間
2021	全量基肥区	17.5	31.6	49.0	8.1	14.4	22.5
	慣行区	18.3	30.5	48.8	8.6	14.5	23.1
2022	全量基肥区	19.8	35.9	55.7	9.2	15.6	24.8
	慣行区	20.2	35.0	55.1	9.2	14.8	24.0
分散分析 <sup>1)</sup>	年度	**	**	**	*	n.s.	*
	施肥	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	交互作用	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

1) 二元配置分散分析により, \*\*は  $P<0.01$ , \*は  $P<0.05$ , n.s.は有意差なし

光度法により交換性カリ含量を計測した。追肥に係る労働時間は、主産地である八女地域の生産者への聞き取りをもとに、肥料代は2023年6月時点のJA取り扱い単価をもとに算出した。

## 結 果

2か年における栽培期間中の施設内平均気温および平均地温の推移を第1図に示した。施設内平均気温については、2021年度は12月中旬~2月中旬に15℃以下まで低下(最低13.9℃)したが、2022年度は、概ね15℃以上であった。また、12~2月の施設内平均気温は、2021年度が14.4℃、2022年度が15.5℃であり、両年度で若干違いが認められた。施設内平均地温は両年とも、定植直後の10月上旬は25~26℃であったが、気温とともに1月には14℃付近まで低下した。2月下旬以降は、気温の上昇とともに上昇し、5月下旬には24℃に達した。地温の年次間の差は気温の差と比較して小さかった。

第2図に施肥法別の茎径の推移を示した。2021年度、

2022年度ともに施肥法の違いにより時期別の茎径に差は認められず2021年度は10月下旬から3月上旬まで10.0mm以上で推移し、その後徐々に低下した。2022年度の茎径は10月下旬から3月下旬まで9.3~11.4mmで推移し、その後は低下した。また、12~2月の冬季の茎径は、2021年度が平均11.6mmで2022年度の平均10.5mmより太い傾向にあった。1, 5, 10, 15段の各開花日および成熟日数を第1表に示した。各段の開花日は、施肥法の違いにより差が認められず、年次間差があった。すなわち1段花房の開花こそ2022年度が遅かったものの、それ以降の花房においては2022年度が早かった。また、成熟日数は年次および施肥法の違いによる差が認められず、5段花房が88~89日で最も長く、15段花房で52~55日と最も短かった。

また、第2表で1果重と乱形果率および商品果率を示した。2021年度は2022年度と比べて、収穫期間を通して乱形果率が高く、商品果率が低い傾向にあったが、いずれの項目も、施肥法の違いによる差は認められなかった。

施肥法別の収量性について第3表に示した。商品果数

第4表 作付け前および栽培期間における畝内土壌 pH および EC<sup>1)</sup>

測定項目	年度	試験区名	作付け前	10/下	11/下	12/下	1/下	2/下	3/下	4/下	5/下
pH	2021	全量基肥区	6.2	6.6	6.6	6.5	6.5	6.2	6.3	6.2	6.3
		慣行区		6.5	6.4	6.4	6.4	6.1	6.0	6.0	6.1
	2022	全量基肥区	6.5	6.2	6.6	6.6	6.1	6.6	5.9	6.6	6.5
		慣行区		5.9	6.5	6.5	5.9	6.5	5.9	6.6	6.3
EC (mS/cm)	2021	全量基肥区	0.15	0.31	0.30	0.37	0.36	0.37	0.36	0.34	0.37
		慣行区		0.40	0.32	0.46	0.44	0.39	0.47	0.44	0.39
	2022	全量基肥区	0.10	0.31	0.19	0.23	0.22	0.21	0.29	0.33	0.30
		慣行区		0.60	0.30	0.27	0.30	0.32	0.41	0.40	0.45

1) 作付け前は圃場全体から均一に5か所を採土し混和したものを1点、栽培期間は区毎に4か所を採土し混和して1点とし、1区3反復で分析した

および商品収量ともに施肥法の違いによる差は認められなかった。

土壌の化学性を第4、5表および第3図に示した。栽培期間の pH は全量基肥区、慣行区ともに両年 5.9～6.6 の間で推移し、大きな違いはみられなかった。また、栽培期間中の EC は全量基肥区が慣行区と比べて、2021 年度が 0.02～0.11mS/cm、2022 年度が 0.04～0.29mS/cm 程度常に低く推移した。硝酸態窒素含量は 2021 年度の全量基肥区が 2.6～8.4mg/100g、慣行区が 4.2～11.8mg/100g の範囲で推移した。2022 年度は全量基肥区が 0.9～5.7mg/100g、慣行区が 2.3～12.6mg/100g で推移した。いずれの年も栽培期間中の硝酸態窒素含量は、全量基肥区が慣行区と比べて低めで推移した。栽培終了後の有効態リン酸含量は作付け前と比較して、両区ともに増加した。また、交換性カリ含量は大幅な減少は認められなかった。

2022 年度の試験を基に、施肥にかかる 10a 当たりの経

費および労働時間の試算を第6表に示した。全量基肥区は、慣行区に比べ 10a 当たりの施肥量を 278kg 減らすことができ、施肥回数が9回から1回になることで、8回の追肥作業が不要となり、32時間/10aが削減可能であると試算された。また、肥料代は慣行区に比べ 25,000 円/10a 安価となった。

## 考 察

試験圃場における土壌中の EC、硝酸態窒素含量が適正域にあるかを評価するため、EC については農林水産省の改善目標値を、硝酸態窒素含量については、診断指標値を引用して照合を行った。砂質土壌における施設トマトの生育期間中の EC 改善目標値は、0.4～0.8mS/cm（農林水

第5表 作付け前および栽培終了後の土壌における交換性カリおよび有効態リン酸

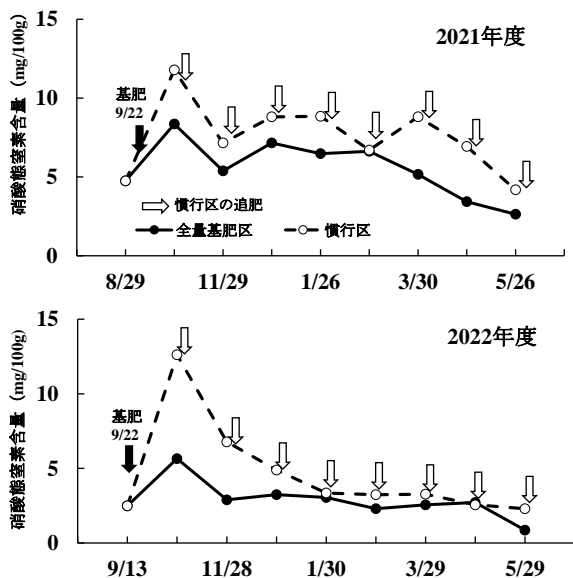
採土時期	試験区名	有効態リン酸 (mg/100g)	交換性カリ (mg/100g)
作付け前 <sup>1)</sup>		71	46
栽培終了後 <sup>2)</sup>	全量基肥区	98	42
	慣行区	111	54

- 1) 作付け前は 2022 年 9 月 13 日に圃場全体から均一に5か所を採土し混和した
- 2) 栽培終了後は 2023 年 7 月 5 日に区毎に4か所を採土し、混和して1点とし1区3反復で分析した

第6表 施肥に係る経費および労働時間

試験区名	施用量 (kg/10a)				肥料代 <sup>1)</sup> (円)	施肥回数 (回)	追肥に係る 労働時間 <sup>2)</sup> (h/10a)
	肥料	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O			
全量基肥区	167	26.7	26.7	13.4	58,000	1	0
慣行区	445	26.7	31.3	22.4	83,000	9	32
差	-278	0	-4.6	-9.0	-25,000	-8	-32

- 1) 肥料代は 2023 年 6 月時点における JA 取り扱い金額で算出
- 2) 追肥に係る労働時間は1回当たり4時間/10aとして算出

第3図 土壌の硝酸態窒素量の推移<sup>1)</sup>

- 1) 作付け前は圃場で全体から均一に5か所を採土し混和したものを1点、栽培期間は区毎に4か所を採土し混和して1点とし、1区3反復で分析した

産省 2020), 土壌中の硝酸態窒素含量の診断指標値は、5～10mg/100g (荒木ら 2005) が適当とされている。本試験において土壌化学性を調査したところ、全量基肥区における EC および硝酸態窒素含量の値は慣行区に比べて低かったものの、最高値と最低値の振れ幅が小さかった。また、EC は兩年とも 0.4mS/cm 未満であり生育期間中の適正域に達していなかった。全量基肥区の硝酸態窒素含量は 2021 年度の 3 月までは適正域を推移し、2022 年度の 11 月以降は適正域を常に下回った。また、2022 年度は慣行区でも硝酸態窒素含量が 12 月以降適正域を下回った。全量基肥区では、用いた CDU・被覆肥料の CDU や LP コートによる窒素の溶出が 9～6 月下旬まで緩やかに持続し、施肥効率が高まった (福岡県農林水産部 2019) ため、慣行区に比べて土壌中の EC および硝酸態窒素含量が低く推移したものと考えられる。また、施肥前の圃場における硝酸態窒素含量は、2022 年度が 2.5mg/100g で 2021 年度の 4.7mg/100g の約半分のレベルであった。このことから、2022 年度の試験で生育期間における土壌中の硝酸態窒素含量が前年度より相対的に低く推移したのは、施肥前の圃場における残存窒素量の違いに起因すると考えられる。

栽培期間中における時期別の茎径は、施肥法の違いによる差が認められなかった。生育初期のトマトは、多かん水や高地温が原因となって窒素肥料の吸収が急激に増加すると、生育が旺盛となりすぎ、過繁茂といわれる状態になる。茎葉だけが繁茂すると異常茎、花の発育不良、果実の小玉化や熟期が遅れる等様々な影響が現れる (斎藤 1973)。そのため、定植当初からの肥効を極力抑えることがよいとされ (中野 2014)、茎径を草勢診断の指標とすることは一般化している (吉田 2016)。促成トマトの茎径の適性範囲は、8～12mm とされている (福岡県園芸振興推進会議 2014)。本試験における茎径は、2021 年度の 4 月下旬を除き兩年両試験区で概ね適正範囲で推移した。このことから、冬季 12～2 月の施設内平均気温を 15℃程度で管理した本試験の肥料設計において過繁茂は起きていないと推察される。

調査対象とした 1, 5, 10 および 15 段の各花房の開花日には年次間差は認められたものの、施肥法の違いによる差は認められなかった。トマトは、通常の品種では第 1 花房の開花後、本葉 3 枚ごとに花房を着生する (東出 2010)。また、葉の展開速度と施設内の平均気温には正の相関関係があり、気温の上昇に伴って葉の展開速度は速くなる (東出 2014)。本試験では、2022 年度の 10 月中旬～4 月中旬の施設内平均気温が 2021 年度より常に高く推移しており、このことが葉の展葉速度を速めて開花日の年次間差につながったと推測される。また、乱形果率に施肥の違いによる差は認められなかった。トマトを低温下で栽培すると、花芽分化期に栄養過剰となり、子房の心皮数や子室数が増加し、乱形果になると推測されている (鈴木 2014) ため、12～2 月の施設内平均気温 15℃条件において、CDU・被覆肥料の窒素溶出は適切で花芽分化には支障を来さなかったと推察される。本試験においては、前述したような施設内気温の年次間差が認められたが、地温で比較するとさほどの差は無いので、緩効性肥料の窒

素溶出への影響は小さいと考えられる。また、兩年とも慣行区と同等の商品果数および商品収量を得ることができ、商品果率や 1 果重についても慣行区と同等であった。このことから、本肥料はトマトの促成栽培における全量基肥施肥資材としての適性を有していると考えられる。

トマトの促成栽培において、収穫物 1t を生産するのに要する養分吸収量はリン酸で 0.9kg、カリで 4.5kg とされている (福岡県農林水産部 2019)。試験の全量基肥区で用いた窒素、リン酸、カリの 10a 当たりの施用量は順に、26.7kg、26.7kg、13.4kg である。本試験を行った 2021 年度と 2022 年度の 12～5 月の商品収量は、10a 当たり 20t 以上のため、リン酸、カリの吸収量はそれぞれ 18kg/10a、90kg/10a 以上と推察され、栽培前後において土壌中の有効態リン酸含量と交換性カリ含量が増減する可能性が考えられる。そこで、2022 年度に施肥前と栽培終了後の土壌を採取し有効態リン酸含量と交換性カリ含量を調査したところ、20t 以上の収量にも関わらず栽培終了後では有効態リン酸が増加し、交換性カリは大きく減少しなかった。これは施肥に加え、牛糞堆肥を 5t/10a 施用したことによるものと推察される。また、得られた測定値が適正域にあるかを評価するため、有効態リン酸は福岡県の土壌改善目標値、交換性カリは農林水産省の土壌診断基準値を引用して照合を行った。施肥前の砂質土壌における施設畑の土壌改善目標値は有効態リン酸で 20～50mg/100g (福岡県農林水産部 2008)、交換性カリは 13～18mg/100g である (農林水産省 2020)。本試験の作付け前の施設土壌における有効態リン酸含量は 71mg/100g、交換性カリ含量は 46mg/100g で両者ともに多い条件であった。その一方で、本県のトマトの促成栽培における施設土壌の有効態リン酸含量は、適正值以上の圃場が 80% を超えており (福岡県農林水産部 2019)、有効態リン酸の過剰障害としてマグネシウム欠乏やカルシウム欠乏等の症状が現れる可能性がある (小宮山ら 2009)。CDU・被覆肥料の組成はカリや窒素の必要量に合わせて施用するとリン酸過剰になり、連用すると圃場に蓄積する可能性がある。そのためリン酸の配合比率の変更についても検討する余地が残されていると考えられる。また、慣行の施肥体系から、本肥料に変更する際は、圃場の土壌診断を行いリン酸過剰にならない量で施用し、不足する窒素やカリは他肥料で補いながら使用する必要がある。交換性カリ含量は 44% の圃場で適正值より少ない (福岡県農林水産部 2019) ことから、カリ含量の少ない本肥料を用いた全量基肥施肥栽培を行う場合には、堆肥からの供給を考慮しながら、1 作ごとに土壌診断を行い交換性カリ含量の増減へ留意する必要がある。現在、福岡県では、慣行施肥に比べてカリ含量の少ない全量基肥施肥用肥料をナス生産者圃場で使用しているが、カリ欠乏の症状が散見されることから、カリの追肥を前提とした施肥体系で使用されている。カリ欠乏土壌では本供試肥料では同様の症状が発生する懸念がある。そのため、価格の安い遅効性カリの上乗せ等配合内容の見直しを行う余地が残されていると考えられる。

トマトの促成栽培における追肥作業は、1 回につき 4 時間/10a を要し、加えてマルチを持ち上げながらの追肥作

業は労働負荷が大きい。栽培が長期間に及ぶ促成作型で全量基肥施肥栽培を行うと、一作につき、8回の追肥作業が不要となるため10a当たり32時間の労働時間ならびに追肥にかかる労働負荷の削減を図ることができる。また、作業に不慣れな新規就農者や経験の浅い生産者にとっては、追肥のタイミングの見極めが難しく作業が遅れることで草勢の低下を招き減収につながる可能性がある。しかし、全量基肥施肥栽培の導入によって基本的に追肥時期の判断の必要がなくなり、トマトの省力的安定生産に寄与できると考えられる。

本肥料を用いた全量基肥施肥栽培における10a当たりの肥料代は、58,000円で慣行施設栽培の83,000円と比べて25,000円安価となる。8回の追肥に係る労賃は、福岡県最低賃金941円/hから約30,000円と試算される。これらから、本肥料を用いた全量基肥施肥栽培はコスト面からも普及性が高いと考えられる。

以上のことから、福岡県における促成トマト栽培において、全量基肥施肥栽培は、慣行の施肥栽培と比べて収量および品質ともに同等で、追肥作業の省略による省力化と肥料代の削減が可能であることが明らかになった。

## 引用文献

- 荒木雅登・林田達也・井手 治・満田幸恵・山本富三・柴戸靖志 (2005) 促成トマトの養液土耕栽培における窒素施用量とかん水量の違いが収量、品質に及ぼす影響. 福岡農総試研報 24 : 16-22.
- 伊達 晃・御子柴 穆・武井昭夫・松崎敏英 (1989) 肥料便覧 (第4版). 農文協, 東京, p. 24.
- 土壤養分測定法委員会 (編) (1981) 土壤養分分析法 (第8版). 養賢堂, 東京, p. 262-265, 414-417.
- 福岡県園芸振興推進会議 (2014) トマト栽培の手引き. p. 99.
- 福岡県農林水産部 (2019) 福岡県野菜施肥基準. p. 1-131.
- 東出忠桐 (2010) 生理, 生態的特性. 農業技術大系野菜編 2 トマト基礎編. 農文協, 東京, p. 18 の 2-18 の 9.
- 東出忠桐 (2014) 環境制御から見たトマトの生理・生態的特性. 農業技術大系野菜編 2 トマト基礎編. 農文協, 東京, p. 560 の 4-560 の 17.
- 小宮山鉄兵・藤澤英司・新妻成一・加藤雅彦・森国博全 (2009) 隔離床栽培における土壌可給態リン酸含量がトマトの養分吸収に与える影響. 土肥誌 80 : 516-521.
- 小管佐代子・桑野伸晃・三枝正彦 (2001) トマト栽培における肥効調節型窒素肥料を利用した全量基肥施肥法. 土肥誌 72 : 621-626.
- 森田茂樹・佐藤公洋・奥幸一郎・塚本真嗣・水上宏二 (2020) 全量基肥施肥栽培における単為結果性ナス「省太」の収量および品質. 福岡農総試研報 6 : 48-53.
- 中野明正 (2014) 肥料の種類・量と生育. 農業技術大系野菜編 2 トマト基礎編. 農文協, 東京, p. 341-346.
- 農林水産省 (2020) 都道府県別施肥基準等. 主要作物の土壌診断基準, 東京,  
[https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen\\_type/h\\_sehi\\_kizyun/index.html](https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/h_sehi_kizyun/index.html) (2024年7月16日閲覧).
- 斎藤 隆 (1973) 2. 栄養生長の外的条件. 農業技術大系野菜編 2 トマト基礎編. 農文協, 東京, p. 32-45.
- 佐藤広幸 (2019) リン酸が蓄積した半促成トマト栽培圃場における全量基肥栽培技術の開発. 農業と科学 707 : 2-7.
- 鈴木克己 (2014) 生理障害の原因と対策. 農業技術大系野菜編 2 トマト基礎編. 農文協, 東京, p. 527-538.
- 吉田 剛 (2016) トマトの長期多段取り栽培生育診断と温度・環境制御. 農文協, 東京, p. 49-52.