

# 貝化石(露地トマト)

執筆 長谷川和久(石川県農業短期大学)

## 1. 貝化石利用のとり組み

トマトは石灰成分の要求量が大きく、莖葉中には乾物比2~7%も石灰が含まれている。ちなみに露地栽培トマトの部位別カルシウム濃度は第1表のとおりで、時期を問わず、葉>莖>果実の順である。

このため、栽培にあたっては、石灰質肥料・資材の施用がなされている。ここでは、これまでの炭酸カルシウムや消石灰に代えて、貝化石を利用している石川県松任市の沖積水田転換畑における岩橋武さんの事例を紹介したい。

栽培の概要は第2表のとおりである。また施肥の特徴は次のようである。

10a当たり元肥量は窒素30kg、リン酸30~50kg、カリ30kgであるが、ほかに石灰、苦土および堆肥などを併用している。樹勢に応じて追肥が増量される。

石灰は元肥が主で、苦土は元肥、追肥に用い

第1表 露地トマトの部位別石灰含有率(乾物CaO%)

| 部位       | 時期           | おもに化学肥料施用区 | 有機質肥料施用区 |
|----------|--------------|------------|----------|
| 葉        | 収穫前(6/28)    | 5.8        | 5.0      |
|          | 1段果収穫時(7/14) | 7.1        | 6.1      |
|          | 3~4段果(8/4)   | 4.3        | 3.5      |
|          | 8段果(9/5)     | 4.4        | 5.0      |
| 莖        | 収穫前(6/28)    | 3.2        | 2.3      |
|          | 1段果収穫時(7/14) | 2.2        | 3.2      |
|          | 8段果(9/5)     | 2.3        | 2.1      |
|          | 8段果(9/5)     | 2.3        | 2.1      |
| 果実       | 収穫前(6/28)    | 0.30       | 0.36     |
|          | 1段果(7/14)    | 0.84       | 0.31     |
|          | 2段果(7/18)    | 0.28       | 0.21     |
|          | 3段果(8/2)     | 0.23       | 0.32     |
|          | 4段果(8/9)     | 0.19       | 0.21     |
|          | 5段果(8/14)    | 0.15       | 0.07     |
|          | 6段果(8/17)    | 0.15       | 1.08     |
|          | 7段果(8/26)    | 0.20       | 0.23     |
| 8段果(9/5) | 0.17         | 0.24       |          |

注: 1983年, 品種 サターン, 松任市水田転換畑

第2表 イネ+野菜複合経営のトマト栽培概要

|      |   |
|------|---|
| 品 種  | サターン(最近は瑞宝が増加)  |
| 播 種  | 3月中下旬(15~25日)   |
| 仮 植  | 4月中旬  |
| 定 植  | 5月中旬イネ移植後(自根苗)  |
| 栽植密度 | 株間40cm, うね当たり2列並木仕立て, 10a 当たり2,000本強                    |
| 取 穫  | 出荷始め七夕ごろ, 出荷終わり9月初旬(早生イネの刈取期と競合するころには樹上に8~9段果残るが出荷を終える) |

る。堆肥はトマト栽培面積の2~3倍の水田からとれる稲わらでつくり、元肥とする。

普通化成(9-8-9)および窒素構成割合菜種油かす5割弱, 残り緩効性窒素肥料を主とする有機質肥料入り複合肥料を使うばあいは, 約半量が元肥で残りは追肥として2~3回に分施する。追肥の時期は, 奇数段果がピンポン球大くらいに肥大したところである。

最近, 消費者の嗜好の多様化や本物の味を求める動向に対応して, 当地域でも有機質肥料を主にして露地トマトを生産する農家もふえている。このような栽培では有機質肥料として菜種油かす, 骨粉, 魚かす, 鶏糞焼却灰などを全量元肥として施している。

これらの有機質肥料は分解から肥効発現まで時間を要するので, トマトの定植後, 発根, 伸長につれて養分が苗鉢環境と変わらず円滑に吸収されるよう, 定植の1か月ほど前に施している。有機質肥料と粒状化成肥料をほぼ等量使っている農家もある。

## 2. 貝化石の効果と施用上のポイント

有機質肥料を施している畑に貝化石を併用すると, 前者の緩効的な分解, 肥効発現に, 後者の柔和な分解が共鳴するようなかたちで, トマトの生育に段階的で円滑な肥効が現われる。

貝化石は一般に, 春耕起前の元肥施用時に炭カル, 消石灰などの代わりに全面施用するばあいは, 10a当たり200~300kgがめやすである。しかし有機質肥料や堆肥などの有機物資材の施用量が少ないばあいは, 石灰成分のトマトへの吸収利用される割合がしばしば少なくなる。そのため, しりぐされ病などのカルシウム

第3表 施肥法のちがいとトマト樹体中のカルシウム濃度(乾物)

| 施肥法区分            | 栽培地          | 品 種  | 石灰含有率(CaO%) |      |      | 苦土含有率(MgO%) |
|------------------|--------------|------|-------------|------|------|-------------|
|                  |              |      | 葉           | 莖    | 果実   | 葉           |
| 1) おもに無機質肥料      | 松任市, 沖積水田転換畑 | サターン | 7.37        | 3.03 | 0.18 | 0.94        |
| 2) 有機質肥料         | 同 上          | サターン | 5.00        | 2.18 | 0.18 | 1.53        |
| 3) 有機質肥料+無機質肥料併用 | 同 上          | サターン | 6.75        | 2.84 | 0.17 | 1.19        |
| 4) 有機質肥料+無機質肥料併用 | 小松市・洪積畑貝化石施用 | 瑞 光  | 8.18        | 2.60 | 0.17 | 0.63        |

注: 試料は1980年9月2日採取, 地上145~160cm付近の葉と莖。果実は完熟果と未熟果全部についての平均値

| 窒素       | リン酸                                | カリ                   | 石灰の施用量(kg/10a) | 窒素に占める有機質の割合    |
|----------|------------------------------------|----------------------|----------------|-----------------|
| 1) N32.0 | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 54.7 | K <sub>2</sub> O29.4 | CaO189.4       | 窒素に占める有機質の割合12% |
| 2) 23.6  | 48.5                               | 19.6                 | 140.6          | 85%             |
| 3) 31.7  | 43.7                               | 31.6                 | 176.0          | 38%             |
| 4) 49.3  | 31.6                               | 38.3                 | 188.7          | 19%             |

欠乏症が発生しやすい。

このような圃場条件では, 石灰成分施用量の半分を貝化石, 残り半分を消石灰, 炭カルなど比較的溶解の速い形状の粉体, 細粒状肥料で施すなどの配慮をしている。すなわち, 石灰成分の供給を比較的早期に遂行するものと, ゆっくり機能するものとのみかけ上分担するわけである。

貝化石を追肥で施すさいは, 10a当たり20~60kgを株間施用する。施用時期は, 定植後3

第4表 貝化石の施用とトマト葉のクロロフィル量\*

| 区 分           | 1段果房の直下葉 | 2段果房の直下葉 |
|---------------|----------|----------|
| 有機質肥料と化成肥料併用区 | 1.68     | 1.85     |
| 同上・上乘せ貝化石施用区  | 1.70     | 1.86     |

注: \*富士グリーンメーター値  
20枚の測定値平均, 1981年6月19日

第5表 施肥法を異にするトマト栽培土壌の養分濃度(乾土)

| 栽培者            | 施肥法の区分            | 電気伝導度(mS) | pH               |      | 可給態窒素(Nmg/100g)           |                       | 可給態リン酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g) | 置換性塩基(me/100g) |       |                    | 塩基置換容量(me/100g) | 石灰飽和度(%) | 塩基飽和度(%) |
|----------------|-------------------|-----------|------------------|------|---------------------------|-----------------------|---|----------------|-------|--------------------|-----------------|----------|----------|
|                |                   |           | H <sub>2</sub> O | KCl  | アンモニウム態NH <sub>4</sub> -N | 硝酸態NO <sub>3</sub> -N |   | 石灰CaO          | 苦土MgO | カリK <sub>2</sub> O |                 |          |          |
| 定植後1か月(6月20日)  | A 1)有機質肥料区        | 0.18      | 5.50             | 4.8  | 0.92                      | 10.4                  | 117   | 7.6            | 4.2   | 0.7                | 13.5            | 56.3     | 93       |
|                | A 2)化成肥料区         | 0.13      | 6.33             | 5.5  | 1.21                      | 10.3                  | 103   | 8.2            | 5.1   | 0.4                | 12.0            | 68.0     | 114      |
|                | B 3)有機質肥料と化成肥料併用区 | 0.30      | 6.13             | 5.4  | 1.11                      | 17.6                  | 103   | 10.6           | 6.4   | 0.6                | 11.9            | 89.1     | 148      |
|                | B 4)同上・貝化石施用区     | 0.27      | 5.76             | 5.03 | 2.63                      | 16.5                  | 127   | 10.0           | 3.5   | 0.5                | 17.5            | 57.1     | 80       |
| 1段果収穫盛期(7月15日) | A 1)有機質肥料区        | 0.10      | 5.70             | 4.70 | 0.31                      | 14.3                  | 72  | 9.2            | 2.3   | 0.4                | 11.4            | 80.7     | 104      |
|                | A 2)化成肥料区         | 0.15      | 6.15             | 4.87 | 0.25                      | 8.8                   | 91  | 8.7            | 2.3   | 0.3                | 8.2             | 100.6    | 138      |
|                | B 3)有機質肥料と化成肥料併用区 | 0.03      | 6.55             | 5.53 | 0.62                      | 7.2                   | 96  | 10.5           | 4.5   | 0.3                | 13.2            | 79.5     | 116      |
|                | B 4)同上・貝化石施用区     | 0.03      | 6.18             | 5.43 | 0.70                      | 9.0                   | 107   | 11.3           | 2.4   | 0.4                | 12.2            | 92.6     | 116      |

第6表 施肥法の構成

| 区                   | 施肥区分 | 施肥量 (成分kg/10a) |                               |                  |              |
|---------------------|------|----------------|-------------------------------|------------------|--------------|
|                     |      | N              | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | 資材(現物量)      |
| 無機質肥料 <sup>1)</sup> | 元肥   | 15             | 27                            | 15               | 水酸化苦土<br>190 |
|                     | 追肥   | 15             | 0                             | 15               |              |
| 有機質肥料 <sup>2)</sup> | 元肥   | 30             | 54                            | 26               | 同上           |
|                     | 追肥   | 3              | 3                             | 3                |              |
| 有機質肥料<br>貝化石併用      | 元肥   | 30             | 54                            | 26               | 貝化石<br>334   |
|                     | 追肥   | 3              | 3                             | 3                |              |

注 圃場：松任市，水田転換畑，砂壤土（全窒素0.16%，  
塩基置換容量11.8me）

- 1) 化成（9-8-9），過磷酸石灰-元肥  
化成（16-0-16）-追肥
- 2) 菜種油かす，骨粉，鶏糞焼却灰-元肥  
有機化成（5-5-5）-追肥

地上部について比べてみると，外觀上の差はわかりにくい。葉色は第4表のように差がほとんどみられない。しかし栽培土壌の養分濃度では多少の差がみられる。たとえば収穫開始前と1段果収穫盛期の濃度は第5表のとおりである。

#### ②土壌に及ぼす影響

栽培農家によって窒素，リン酸，カリの三要素や石灰質肥料・資材の肥料形態および施肥量が異なるため，土壌のpHや可給態窒素の絶対量に大小の差がみられる。

このことを考慮したうえで，貝化石を施用したばあいと，しないばあいを比べると，土壌に次のような特徴がみられる。

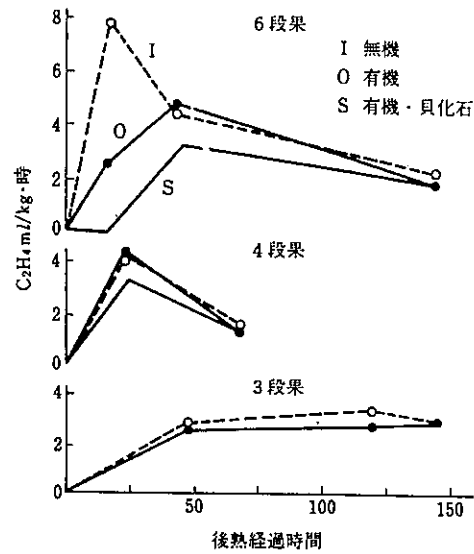
- ①pHが必要以上に高くない。
- ②トマト果実の生長に有効な可給態リン酸量が多い。
- ③塩基飽和度があまり高くない。

土壌に施された貝化石は，海の人工魚礁のような機能を間接的にしているようにみられる。たとえば可給態窒素量が多いことは，有機質肥料・資材が微生物分解された交換性のアンモニア態あるいは硝酸態窒素量が多いことを示している。これらの窒素，とくに硝酸態窒素は畑状態で，硝酸化成菌のはたらきによって生成されるため，この菌の着生，繁殖環境に貝化石が関与しているものとみられる。

#### ③トマトの品質に与える影響

水耕あるいは類似の方法で栽培されたトマトは日持ちがよくないことは消費サイドで最近注

#### 貝化石



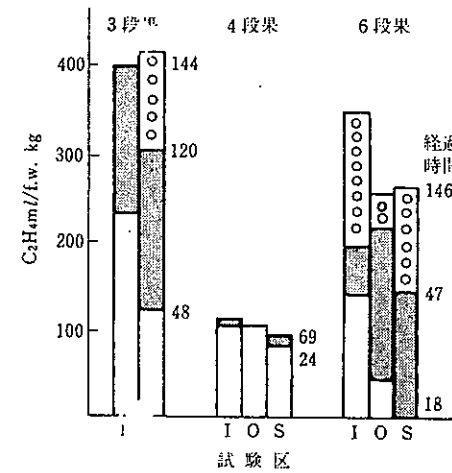
第1図 みかけのエチレン発生速度の推移

目されている。一方，これまでも，水耕でなくても化学肥料だけで栽培したトマトはおいしいものが少なく，地力や有機質肥料に依存して栽培されたトマトより腐りが早いのではないかとわれてきた。

そこでこの点を確認する目的から水田転換畑で，第6表のような施肥法で栽培されているトマトについて果実の日持ち程度を調べた。果実のエチレン生成量が多いと一般に早く柔らかくなり，果実がしだいに腐る性質を考慮し，有機質肥料で栽培されたトマトと，主として無機質肥料で栽培されたトマトのエチレン発生量を収穫，出荷される果実について調査した。

トマトのエチレン発生速度の推移を第1図に示した。グラフのプロットはトマトをデシケータ（ガス捕集器）に入れ，測定を開始した時点からエチレンを測定した時点までの時間を横軸にとり，さらにこの時間を分母にし，その測定時におけるデシケータ内のエチレン量を分子にして求めた値（ここではトマト1kg，1時間当たりみかけのエチレン発生量を速度とした）を縦軸にとったものである。経時的にみると定性的なエチレン発生速度の変化がわかる。約1日目ないし2日目で発生速度がピークになり，以後漸減ないし平衡を維持す

#### 各種肥料・資材



第2図 積算エチレン発生量

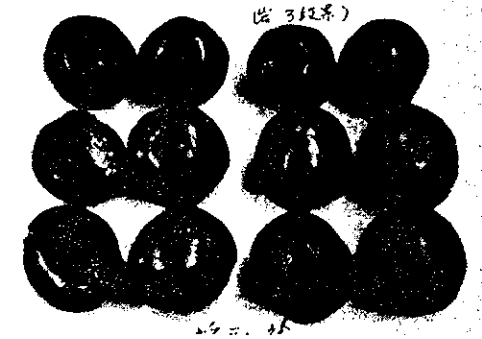
図中の値は経過時間

I：無機，O：有機，S：有機・貝化石

るようみられる。図から3，6段果初期のように有機質肥料区，有機質肥料・貝化石併用区では，無機質肥料区に比べて発生速度がややぶい。

トマト1kg当たり積算エチレン発生量を第2図に示した。4段果は測定回数が少ないので3，6段果を中心にみると有機質肥料区あるいは有機質肥料に貝化石を併用した区において，初期あるいは100時間ていど経過した時点ではエチレンの発生量が少ないことがわかる。

このような観測から供試トマトで，第3図にみられるような有機質肥料やこれに貝化石を併用して栽培したものが無機質肥料のものに比べ



第3図 採果後の追熟・腐りぐあい

左：無機質肥料，右：有機質肥料  
室温放置15日目（1982年8月）

て腐りにくい現象がみられた理由のひとつとして，エチレンの発生量がやや異なることがあげられる。すなわちこの観察で，無機質肥料に比べて有機質肥料やこれに貝化石を併用してトマトを栽培したばあい，トマトが腐りにくかったのはエチレンの発生量が少ないことに起因しているとみられた。

#### 文 献

- 熊沢喜久雄・森 敏・西沢直子・吉田企世子・長谷川和久. 1985. 有機質肥料の特性解明に関する基礎的研究. トマトの品質におよぼす有機質肥料の影響. 全農肥料農業部.
- 長谷川和久・森 敏・吉田企世子・熊沢喜久雄. 1984. 施肥法を異にしたトマト果実の後熟性をセンサーガスクロマトグラフによって比較した事例. 日本土壤肥料学雑誌. 55, 471-472.