

# トマトセル成型苗における第1花房着生葉位の変動

鈴木隆志・棚橋寿彦・山田千鶴子

## Changes in the Node of First Inflorescence in Tomato Plug Seedling

Takashi SUZUKI, Toshihiko TANAHASHI and Chizuko YAMADA

**要約：**トマトセル成型苗の第1花房着生葉位（一般的には着花節位と言われることが多いが、花房は節に着生することはないことから着生葉位と表現する）の変動要因として、花芽分化葉位の変動と花芽分化後の生育の変化によって、1葉の高葉位化が起こる現象（葉挟み現象）の2つが確認された。前者については、鉢上げ時期の遅れの影響が大きく、夜温15℃管理やセル容量の大型化によって低位安定化が可能と認められた。また、遮光による影響はほとんどなかった。葉挟み現象については、セル容量の大型化により少なくなった。なお、ばらつきは育苗日数が長くなるほど大きくなる傾向が認められた。

接ぎ木による影響は、慣行の葉齢2.5葉より早い時期に実施することによって、低位化が可能と認められた。また、接ぎ木時のストレス（切断、養生室環境）の影響は認められなかった。ジベレリン（GA4）が花芽誘導に関与することが推察されたが、噴霧処理による影響は確認できなかった。

**キーワード：**セル成型苗、第1花房着生葉位、暗黒低温処理、葉挟み現象、ジベレリン（GA4）

### 緒言

冬春トマト土耕栽培では、連作障害回避のため接ぎ木苗を利用しているが、規模拡大や作期の拡大に伴い、セル成型苗の利用のニーズが年々増加傾向にある。しかし、特に高温期における幼苗接ぎ木セル成型苗は、第1花房着生葉位の高葉位化や葉位のばらつきが大きく、セル成型苗導入の障害になっている。本研究では、自根苗や接ぎ木苗を用いて第1花房着生葉位の変動要因を解明するとともに、花芽誘導に対するジベレリン等の影響について検討を行い、高温時におけるセル成型苗安定生産技術の確立をめざす。

なお、本研究の推進に当たり多大なご協力とご意見をいただいた野菜・茶業試験場作型開発研究室吉岡宏室長、開花制御研究室腰岡政二室長、その他研究室スタッフ諸氏に謝意を表す。

### 1 セル成型自根苗における環境条件が第1花房着生葉位に及ぼす影響

（実験1 育苗日数、温度、光条件による影響）

〔材料及び方法〕

実験材料にはトマト「豊竜」（タキイ）を用い、1997年7月3日に128穴セルトレイに播種した。育苗は、ガラス室内で行った。育苗培養土は、ヤンマー野菜養土を用い、播種1週間後より灌水を兼ねて1日1回、1/5園試処方液を施用した。試験区の構成は表1のとおりで

ある。1～4区は128穴セルトレイを用いた慣行育苗で、育苗日数を15、19、22（対照区）、25日とした。5区は子葉展開時に50穴セルトレイに移植し、育苗日数を22日とした。6区は子葉展開後2週間（7/11～7/24）、17時～9時まで15℃で暗黒低温処理を行い、それ以外の管理は慣行に従った。7～11区は子葉展開後4日ごとに50%遮光処理（7/11～7/30のうち4日間）を行い、それ以外の管理は慣行に従った。定植は、ガラス室内の隔離床を用い、7月19日から順次行った。条間・株間15cm、1区15株2区制とした。

表1 試験区の構成

| 区    | 1   | 2   | 3   | 4   | 5  | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  |
|------|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 穴    | 128 | 128 | 128 | 128 | 50 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 |
| 処理   | 慣   | 慣   | 慣   | 慣   | 慣  | 低   | 遮1  | 遮2  | 遮3  | 遮4  | 遮5  |
| 育苗日数 | 15  | 19  | 22  | 25  | 22 | 22  | 22  | 22  | 22  | 22  | 22  |

1) 遮1は7/11～14、遮2は15～18、遮3は19～22、遮4は23～26、遮5は27～30まで4日間遮光した。

〔結果及び考察〕

育苗ハウス内の気温は、長雨や台風等の影響でこの時期としては比較的涼しかったが、それでも最高気温40℃以上が18日中5日あった。また、50%遮光処理区の気温は、晴天日に最高気温が3℃程度下回ったが、最低気温には大きな差は認められなかった。（図1）

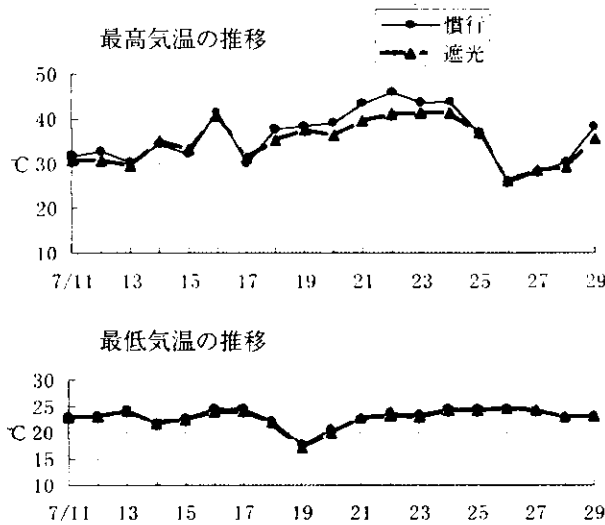


図1 育苗ハウス内の気温の推移

定植時の生育状況は、1区および5区の最大葉の葉長、葉幅は対照3区を上回り、生育が旺盛であった。また、6区の葉齢は対照3区を下回り、生育の遅れが目立った(表2)。遮光処理の7~11区は、外観上対照3区と変わらなかった。5区の苗の乾物重は、地上部、地下部ともに対照3区を上回り、逆に6区は対照3区を下回った(表3)。

表2 播種22日後の生育状況 (cm)

| 区 | 草丈   | 葉齢  | 最大葉長 | 葉幅  | 莖径   |
|---|------|-----|------|-----|------|
| 1 | 10.6 | 4.4 | 7.5  | 6.4 | 0.29 |
| 2 | 10.1 | 3.8 | 6.3  | 5.3 | 0.23 |
| 3 | 12.4 | 4.2 | 7.0  | 6.0 | 0.25 |
| 5 | 12.1 | 4.3 | 8.1  | 7.3 | 0.32 |
| 6 | 9.8  | 3.1 | 5.2  | 4.5 | 0.20 |

1) 2区は、殺虫剤の植え穴処理による葉害発生

表3 播種25日後の苗の乾物重 (mg/株)

| 区 | 地上部 (対比)   | 地下部       | TR比 |
|---|------------|-----------|-----|
| 3 | 14.1 (100) | 2.7 (100) | 5.3 |
| 5 | 24.9 (177) | 4.8 (178) | 5.2 |
| 6 | 7.9 (56)   | 1.1 (41)  | 7.1 |

花芽分化初期の葉齢は、対照3区4.8葉、6区4.0葉でいずれも播種後25日頃であり、定植後分化した(表4)。開花日は1、5、6区が早かった。第1花房着生葉位は、1、6、5、2区の順に低く、遮光区はいずれも対照3区と同程度であった(表5)。

第1花房着生葉位の変動係数は、1区4.25%、6区

5.09%と最も小さく、次いで5区7.32%であった。一方4区は、10.59%と最も大きかった(表5)。

表4 生育ステージと花芽・葉芽分化程度

| 播種後<br>日数 | 葉 齢  |      | 花芽・葉芽分化程度 |        |
|-----------|------|------|-----------|--------|
|           | 3区   | 6区   | 3区        | 6区     |
| 11日       | 2.3葉 | 1.8葉 | 6葉期       | 5~6葉期  |
| 18        | 3.5  | 2.8  | 7         | 6      |
| 22        | 4.0  | 3.2  | 8~9       | 7      |
| 25        | 4.8  | 4.0  | 10花       | 9花     |
| 28        | 5.5  | 4.6  | 10花2      | 9花2    |
| 33        | 7.0  | 6.0  | 10花3花     | 9花3花   |
| 38        | 出蕾前  | 出蕾前  | 10花3花2    | 9花3花3花 |

- 1) 調査は、播種後22日に定植した株を用い、5株行った。
- 2) 10花は第10葉期に第1花房分化を確認した状態を示す。

表5 開花日及び花房着生葉位

| 区  | 第1花房  |        |       |     |
|----|-------|--------|-------|-----|
|    | 開花日数  | 着生葉位   | 変動係数  | 開花数 |
| 1  | 46.2日 | 8.1a   | 4.25% | 4.1 |
| 2  | 51.9  | 9.8c   | 8.49  | 4.5 |
| 3  | 52.2  | 10.2cd | 8.77  | 4.5 |
| 4  | 51.6  | 10.4cd | 10.59 | 4.4 |
| 5  | 47.8  | 8.7b   | 7.32  | 4.8 |
| 6  | 50.3  | 8.2ab  | 5.09  | 4.2 |
| 7  | 52.5  | 10.5d  | 9.90  | 4.3 |
| 8  | 51.9  | 10.6d  | 6.89  | 4.3 |
| 9  | 52.9  | 10.5d  | 7.22  | 4.2 |
| 10 | 52.0  | 10.1cd | 9.94  | 3.8 |
| 11 | 51.0  | 10.5d  | 8.92  | 4.4 |

1) 多重比較により異なる小文字の間に5%の水準で有意差。

第1花房の花芽分化期と着生葉位との関係について、齊藤は、9葉の直後に分化した花房は、その後の茎葉の分化・生長に伴い、外観上は8葉の直上に着生している<sup>2)</sup>。しかし、本実験では、このような関係と異なった現象が観察された。これを、6区を例に取って説明すると、着生葉位は外観上8葉と9葉に分かれているが、腋芽との関係からいずれも9葉の直後に分化した花房が、その後の茎葉の生長過程において、9葉の上と下に分かれたものと推察された<sup>3)</sup>。そして、下に着いたものをA、上に着いたもの(葉挟み)をBと分類した(図2)。

このように分類すると、着生葉位8~12葉位のばらつきは(図3)、花芽分化期では9~12葉期に置き換えら

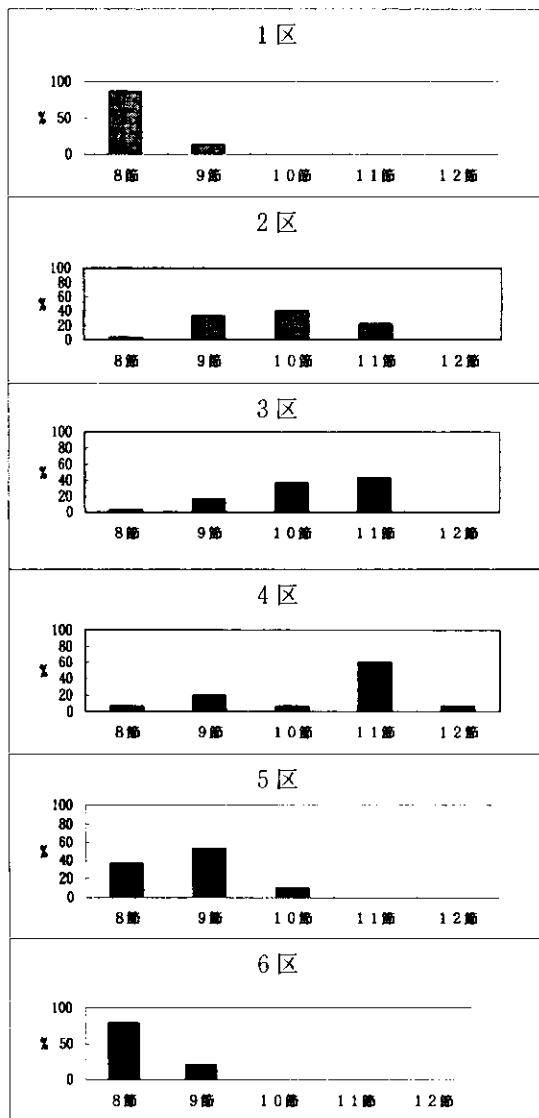


図3 第1花房着生葉位の変動

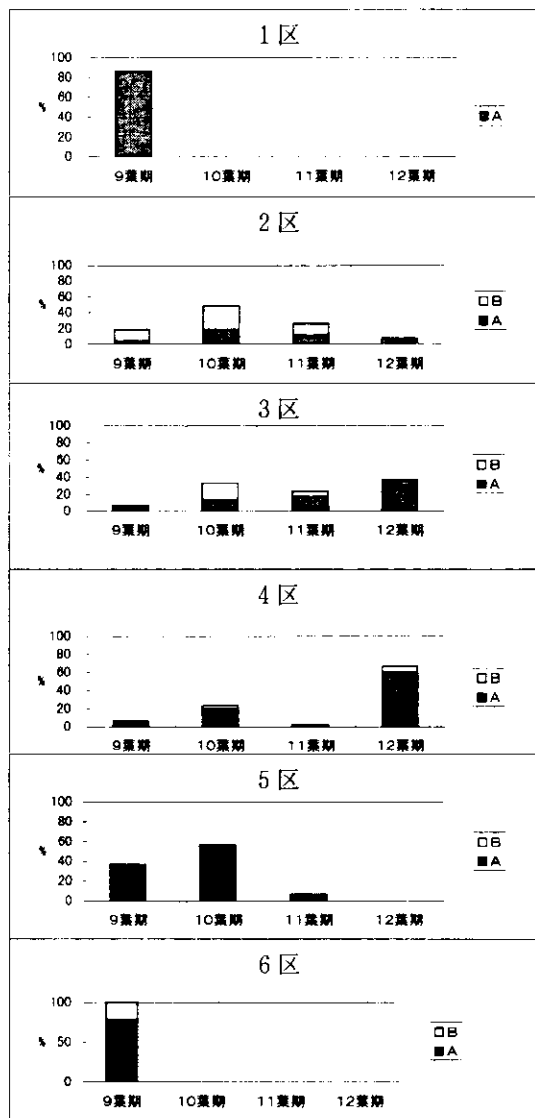
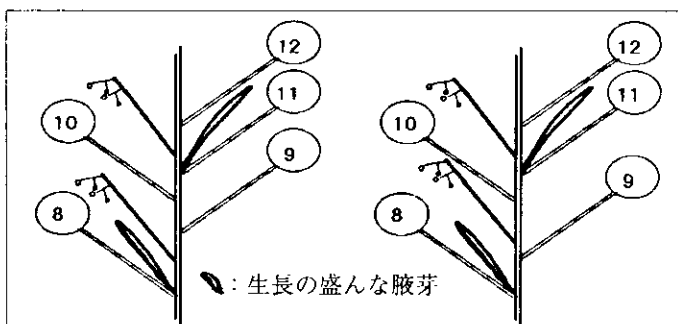


図4 花芽分化期の変動



9葉期-A

9葉期-B

図2 花芽分化期とその後の莖葉の展開パターン

れる(図4)。これによると1区、6区の花芽分化期はすべて9葉期で揃っており、目標とする理想に近い状態といえる。

これらの結果から、第1花房着生葉位の高葉位化やばらつきは、128穴で育苗する場合、は種後15日以降の影響が大きく、移植時期が遅れるほどと顕著に現れた。これらを解消する処理として夜温15℃管理やトレイのセル容量の大型化が花房着生葉位低下とばらつきを少なくする傾向が認められた。また、葉扶みは育苗初期のセル容量の影響が認められた。なお、遮光処理の影響は認められなかった。

## 2 接ぎ木ステージが第1花房着生葉位に及ぼす影響

(実験2 根域制限条件下)

[材料及び方法]

実験材料にはトマト「豊竜」(タキイ)を用い、1997年7月18日に72穴セルトレイに播種した。育苗は、ガラス室内で行った。育苗培養土は、ヤンマー野菜養土を用い、播種1週間後から灌水を兼ねて1日1回、1/5園試処方液を施用した。試験区の構成は第6表のとおりである。1～2区は自根区で、3～8区が接ぎ木区である。接ぎ木方法は幼苗斜め合わせ法により子葉直下または直上を切断し同一株間でチューブ接ぎを行った。養生条件は、気温28℃、照度3000lx(24時間)、湿度90%で4日間実施後、50%遮光条件下で2日間順化を行った。移植は、順化終了後ガラス室内の隔離床を用い、条間・株間15cm、1区15株、2区制とした。

表6 試験区の構成

| 区             | 1  | 2  | 3  | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|---------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 接ぎ木ステージ(葉)    | 自根 | 自根 | 0  | 0.5 | 2.5 | 3.5 | 4.5 | 5.5 |
| 接ぎ木までの育苗日数(日) | —  | —  | 9  | 12  | 18  | 21  | 24  | 29  |
| 定植までの育苗日数(日)  | 25 | 31 | 22 | 25  | 25  | 28  | 31  | 36  |

1) 接ぎ木ステージ0:本葉展開直後

[結果及び考察]

自根の育苗日数との関連は、着生葉位に対して1区25日の9.9葉、2区31日の10.1葉とはほぼ同等であったが、変動係数は5.24、10.74%で、開花までの所要日数も55、57.1日とばらつきや遅れが認められた。接ぎ木苗の第1花房着生葉位は、4区が最も低く次いで3、7、5、8、6区の順であり、0、0.5葉の3、4区と、2.5、3.5、5.5葉の5、6、8区の値の間に有意差が認められた。接ぎ木苗の第1花房着生葉位の変動係数は、5区が最も小さく次いで4、3、6、7、8区の順であった。開花まで

の所要日数は、3区が最も早く、次いで1、4、2、7、5、6、8区の順であった。

以上の結果から、幼苗接ぎ木セル成型苗の第1花房着生葉位の高葉位化や開花までの所要日数は、接ぎ木時の生育ステージが進むほど顕著に影響が現れ、変動係数は育苗日数が長いほど大きくなる傾向も認められた。育苗日数を25日までにしほると、白根、0.5葉以下接ぎ木と2.5葉以上接ぎ木の間に有意差が認められることから、接ぎ木ステージが2.5葉を越えると高葉位化に向かうことが推察された。また、花芽分化期以降の接ぎ木の影響は、セル成型育苗日数の長期化による影響も大きく判然としなかった。

表7 育苗時の条件と第1花房着生葉位

| 区 | 接ぎ木時<br>葉齢(葉) | 接ぎ木までの<br>育苗日数(日) | 定植までの<br>育苗日数(日) | 第1花房   |         |      | 検鏡結果・<br>花芽分化程度 |
|---|---------------|-------------------|------------------|--------|---------|------|-----------------|
|   |               |                   |                  | 着生葉位   | 変動係数(%) | 開花日数 |                 |
| 1 | 白根            | —                 | 25               | 9.9ab  | 5.24    | 55.0 |                 |
| 2 | 自根            | —                 | 31               | 10.1ab | 10.74   | 57.1 |                 |
| 3 | 0             | 9                 | 22               | 10.0ab | 7.92    | 52.9 | 4葉期             |
| 4 | 0.5           | 12                | 25               | 9.7a   | 7.34    | 55.2 | 5               |
| 5 | 2.5           | 18                | 25               | 11.1cd | 4.48    | 61.5 | 7               |
| 6 | 3.5           | 21                | 28               | 11.7d  | 7.95    | 61.8 | 9               |
| 7 | 4.5           | 24                | 31               | 10.6bc | 14.32   | 58.8 | 10花             |
| 8 | 5.5           | 29                | 36               | 11.2cd | 15.03   | 63.3 | 11花             |

1) 異なる小文字間に5%の水準で有意差

2) 検鏡は接ぎ木時に5株調査した。

3) 10花は第10葉期に第1花房分化を確認した状態を示

(実験3 根域制限解除条件下)

[材料及び方法]

セルトレイは容量が小さく育苗日数が長くなると花房着生葉位に影響を及ぼすことから、今回は子葉展開直後に9cmポットへ移植した苗を用いて試験を行った。

実験材料にはトマト「ハウス桃太郎」(タキイ)を用い、1998年7月1日に128穴セルトレイに播種した。育苗は、ビニールハウスで行った。育苗培養土は、ヤンマー野菜養土を用い、播種1週間後から灌水を兼ねて1日1回、OK-F-13000倍液を施用した。試験区の構成は表8のとおりである。1区は自根区で、2～7区が接ぎ木区である。接ぎ木方法は実験2と同様である。移植は、8月5日露地で行い、条間・株間15cm、1区10株2区制とした。

表8 試験区の構成

| 区             | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7  |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 接ぎ木ステージ(葉)自根  | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 |    |
| 接ぎ木までの育苗日数(日) | —   | 8   | 12  | 16  | 20  | 23  | 26 |

## 〔結果及び考察〕

育苗ハウス内の気温は、最高気温40℃以上が36日間で8日間あり、特に7月上旬が高めに推移した。第1花房着生葉位は、6区が最も低く、次いで1、5、7、4、2、3区の順であり、1.0、2.0葉接ぎ木の2、3区と4.0～6.0葉接ぎ木の5、6、7区の値の間に有意差が認められた。また、第2花房着生葉位までの花房間葉数は、5区とそれ以外の区の値の間に有意差が認められた。第1花房の花芽分化は、検鏡の結果播種後20日、葉齢4.0葉で開始が確認された。

以上の結果から、葉齢1.0～3.0葉期の接ぎ木は第1花房着生葉位に、4.0～5.0葉期の接ぎ木は第2花房着生葉位に影響を及ぼすことが確認された。

表9 接ぎ木時の生育ステージと花房着生葉位

| 区 | 接ぎ木時<br>葉齢(葉) | 接ぎ木まで<br>の育苗日数 | 第1花房  |       | 第2花房  |       |      |       |
|---|---------------|----------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
|   |               |                | 着生葉位  | 変動係数  | 開花日数  | 果房間葉数 | 変動係数 | 開花日数  |
| 1 | 白根            | —              | 8.9ab | 10.2% | 44.0日 | 3.0a  | 0 %  | 52.8日 |
| 2 | 1.0           | 8日             | 9.9cd | 7.4   | 48.9  | 3.5b  | 20.2 | 57.3  |
| 3 | 2.0           | 12             | 10.1d | 6.1   | 46.7  | 3.5b  | 29.2 | 54.3  |
| 4 | 3.0           | 16             | 9.4bc | 12.1  | 45.4  | 4.0b  | 24.0 | 54.4  |
| 5 | 4.0           | 20             |       | 9.5   | 44.6  | 4.8c  | 18.9 | 55.4  |
| 6 | 5.0           | 23             | 8.7a  | 10.7  | 45.9  | 3.4ab | 17.0 | 53.6  |
| 7 | 6.0           | 26             | 9.4b  | 10.7  | 47.4  | 3.7b  | 35.0 | 54.0  |

1) 2区は、鉢上げ直後の接ぎ木の為、十分活着できず成功率25%であった。

2) 異なる小文字間に5%の水準で有意差。

表10 生育ステージと花芽・葉芽分化程度

| 播種後日数 | 葉 齢      | 花芽・葉芽分化程度 |
|-------|----------|-----------|
| 8日    | 0.5～1.5葉 | 4～6葉期     |
| 12    | 2.0～2.5  | 6～7       |
| 16    | 3.0～3.5  | 8         |
| 20    | 4.0～4.5  | 9花(1部未分化) |
| 23    | 5.0～5.5  | 9花1(完全分化) |
| 26    | 5.5～6.0  | 9花3       |

1) 検鏡は3株調査した。

2) 9花は第9葉期に第1花房分化を確認した状態を示す。

## 3 接ぎ木に伴う養生条件の影響

(実験4 養生条件)

〔材料及び方法〕

育苗中の低温処理や接ぎ木後の養生条件の違いが、第1花房着生葉位に及ぼす影響について検討した。実験材料にはトマト穂木「ハウス桃太郎」(タキイ)、台木「がんばる根」(愛三)を用い、1997年7月8日と11日に穂木は128穴セルトレイ、台木は72穴セルトレイに播種した。育苗は、ビニールハウスで行った。育苗培養土は、ヤンマー野菜養土を用い、播種1週間後より灌水を兼ねて1日1回、OK-F-1 3000倍液を施用した。試験区の構成は第11表のとおりである。1～4区は接ぎ木区で、5～8区が自根区である。接ぎ木方法は幼苗斜め合わせ法により行った。処理条件は低温処理と養生処理3日間と5日間、接ぎ木後のストレス処理の有無を組み合わせた。定植は露地で行い、条間・株間15cm、1区15株、2区制とした。

表11 試験区の構成

| 区    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 接/自  | 接 | 接 | 接 | 接 | 自 | 自 | 自 | 自 |
| 低温処理 | 無 | 有 | 無 | 有 | 無 | 有 | 無 | 有 |
| 養生処理 | 短 | 短 | 短 | 短 | 無 | 無 | 長 | 長 |
| 水分制限 | 無 | 無 | 有 | 有 | 無 | 無 | 無 | 無 |

1) 接/自:接ぎ木または自根

2) 低温処理:子葉展開後2週間(7/14～28)、17時～9時まで15℃で暗黒貯蔵

3) 養生処理:湿度90%以上、28℃、3000lxで短は3日間処理、長は5日間処理

4) 水分制限:接ぎ木後1時間放置し養生開始。

表12 耕種日程概要

| 区     | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 穂木播種日 | 7/11 | 7/8  | 7/11 | 7/8  | 7/11 | 7/8  | 7/11 | 7/8  |
| 接ぎ木日  | 7/30 | 7/30 | 7/30 | 7/30 | -    | -    | -    | -    |
| 鉢上げ日  | 8/4  | 8/4  | 8/4  | 8/4  | 8/4  | 8/4  | 8/5  | 8/5  |
| 定植日   | 9/2  | 8/29 | 9/2  | 8/29 | 9/2  | 8/29 | 9/2  | 8/29 |

1) 接ぎ木は、葉齢2.5葉

〔結果及び考察〕

定植時苗の生育状況は、自根苗は全般に接ぎ木苗より生育が劣り、特に養生処理の7、8区は、5、6区に比べ、草丈、最大葉長、葉齢ともに小さかった(表13)。第1花房着生葉位は、低温処理区が無処理区より2葉以上の低下となったが、水分制限処理有無の1区と3区、2区と4区、養生処理有無の5区と7区、6区と8区の

区間に有意差は認められなかった。第1花房着生葉位の変動係数は、低温処理区が無処理区よりいずれも大きくなった。第1花房開花日は、低温処理区が無処理区より早くなり、その傾向は接ぎ木区で顕著であった。開花数は、自根の養生処理区で増加傾向が認められるものの、その他の区間では、一定の傾向は認められなかった。以上の結果から、育苗条件の影響は低温処理以外は判然としなかった。ただし低温処理区で変動係数が高い傾向がみられた。これは、低温処理かセルトレイの育苗日数が27~28日と他の処理に比べ長かったことによる影響が推察される。

表13 定植時の苗の生育状況

| 区 | 草丈<br>(cm) | 茎太<br>(cm) | 最大葉長(cm) |      | 葉齢<br>(葉) | 開花数 |
|---|------------|------------|----------|------|-----------|-----|
|   |            |            | 縦        | 横    |           |     |
| 1 | 49.4       | 6.7        | 21.8     | 17.4 | 12.5      | 0.2 |
| 2 | 47.3       | 6.0        | 21.4     | 17.5 | 12.0      | 1.2 |
| 3 | 53.4       | 6.5        | 22.5     | 18.3 | 13.0      | 2.2 |
| 4 | 50.9       | 6.9        | 23.1     | 19.0 | 12.4      | 1.2 |
| 5 | 43.9       | 6.3        | 21.3     | 17.9 | 12.1      | 2.9 |
| 6 | 39.4       | 5.3        | 22.0     | 16.1 | 11.5      | 1.5 |
| 7 | 30.9       | 6.0        | 21.1     | 14.1 | 10.1      | 0.8 |
| 8 | 29.6       | 6.1        | 21.5     | 15.3 | 10.5      | 0.6 |

表14 開花日及び花房着生葉位

| 区 | セルトレイ<br>育苗日数 | 第1花房<br>着生葉位 | 変動係数<br>(%) | 開花日数<br>(日) | 第1花房 | 第1~2  | 第2花房 | 第2~3  |
|---|---------------|--------------|-------------|-------------|------|-------|------|-------|
|   |               |              |             |             | 開花数  | 花房開葉数 | 開花数  | 花房開葉数 |
| 1 | 24日           | 11.7c        | 6.25        | 58          | 4.5  | 3.5   | 5.6  | 4.0   |
| 2 | 27            | 9.2ab        | 12.24       | 51          | 5.2  | 3.9   | 4.7  | 3.6   |
| 3 | 24            | 11.7c        | 5.33        | 59          | 4.6  | 3.3   | 5.9  | 4.0   |
| 4 | 27            | 8.8a         | 9.46        | 50          | 4.2  | 4.1   | 4.5  | 3.5   |
| 5 | 25            | 11.4c        | 5.61        | 56          | 3.7  | 2.9   | 4.8  | 3.3   |
| 6 | 28            | 9.1ab        | 9.32        | 51          | 4.5  | 3.7   | 4.1  | 3.6   |
| 7 | 25            | 11.3c        | 6.57        | 59          | 4.0  | 3.0   | 5.7  | 3.5   |
| 8 | 28            | 9.3b         | 10.01       | 54          | 5.4  | 3.0   | 4.5  | 3.8   |

1) 異なる小文字の間に5%の水準で有意差。

#### 4 トマトの花芽誘導に係わるホルモンの影響

(実験5 トマトの花芽誘導に係わる内生ジベレリンの消長)

[材料及び方法]

実験材料及び育苗方法は実験1と同様に行った。試験区は2区設定し、1区は128穴セルトレイを用いた慣行育苗で、育苗日数を22日とした。2区は子葉展開後2週間(7/11~7/24)、17時~9時まで15℃で暗黒低温処

理を行い、それ以外は慣行育苗を行った。定植は、ガラス室内の隔離床へ、7月25日を中心に行った。条間・株間は15cmとした。

サンプリングは、花芽分化前後合計5回行った。試料は、茎頂及び未展開葉を中心に1回当たり約250株から採取した。採取直後に生重量を測定し液体窒素で凍結した後、-20℃で保存した。ジベレリンの抽出・精製は常法に従い、酸性酢酸エチル分画をHPLCで分離・精製した後、GC-MSを用いて同定・定量した。対象ジベレリンは、GA1, GA20, GA4, GA9とした。

[結果及び考察]

花芽分化初期の葉齢は、1区4.8葉、2区4.0葉でいずれも播種後25日頃の、定植後に分化した。1区では花芽分化が確認できたのはサンプリング第3期であったが一部未分化株も認められた。一方2区の花芽分化が確認できたのは1区同様第3期であり分化初期であった。開花日は2区が2日程度早かった。第1花房着生葉位は、2区が2葉程度低かった。花芽分化誘導に係わりのある4種類のジベレリンの量について、生育ステージごとに分析の結果、GA1は両区ともにステージが進むにつれて減少した。一方その前駆体のGA20は、ほぼ一定レベルの範囲内で推移し花芽分化前後の傾向は認められなかった。GA9は両区ともに花芽分化期を境に減少傾向が見られ、その前駆体のGA4は第3期以降微増傾向を示した。

以上の結果から、花芽分化初期から変化のみられたGA1、GA4、GA9が花芽誘導から花芽分化及び発育の段階に何らかの形で関与している可能性があるかと推察された<sup>4)</sup>。

表15 生育ステージと花・葉芽分化程度及びサンプリング

| 播種後<br>日数 | 葉 齢  |      | 花芽・葉芽分化程度 |        | サンプリング<br>時期 |
|-----------|------|------|-----------|--------|--------------|
|           | 1区   | 2区   | 1区        | 2区     |              |
| 11日       | 2.3葉 | 1.8葉 | 6葉期       | 5~6葉期  | 第1           |
| 18        | 3.5  | 2.8  | 7         | 6      | 第2           |
| 22        | 4.0  | 3.2  | 8~9       | 7      |              |
| 25        | 4.8  | 4.0  | 11花       | 9花     | 第3,4         |
| 28        | 5.5  | 4.6  | 11花2      | 9花2    |              |
| 33        | 7.0  | 6.0  | 11花3花     | 9花3花   | 第5           |
| 38        | 出蕾期  | 出蕾期  | 11花3花2    | 9花3花3花 |              |

- 1) 検鏡は播種後22日に定植した5株を調査した。
- 2) 第3, 4期は同一日にサンプリングを行い葉齢によって分けた。

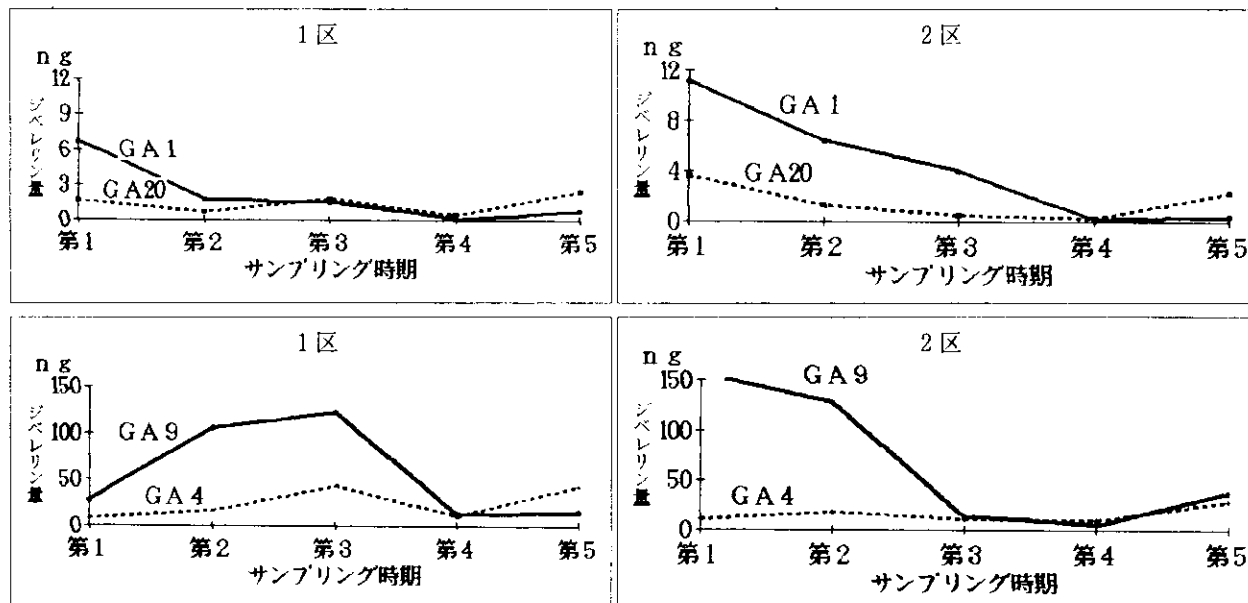


図5 花芽分化前後の内生ジベレリンの消長 (ng/生重1g)

表16 分離・精製方法 (GC-MS定量前処理)

|            |  |
|------------|--|
| 〈サンプリング〉   | 茎頂及び未展開葉を採取し、すみやかに液体窒素にて凍結保存する。  |
| 〈磨砕抽出〉     | メタノール中で磨砕後約4℃で抽出濾過   |
| 〈内 標〉      | サンプル当たりGA4, 9を100ng、GA1, 20を50ng加える。   |
| 〈抽 出〉      | 濾過後残さを再抽出 (3回)   |
| 〈濃 縮〉      | 濾液を濃縮する。   |
| 〈溶媒分画〉     | 1) pH3に調整、ヘキサンで3回抽出 2) 水相を酢エチで3回抽出<br>3) 酢エチ相をpH8 磷酸バッファで3回抽出 4) 水相をpH3に調整し酢エチで3回抽出<br>5) 酢エチ相に無水硫酸ナトリウムを数十g加える。6) 酢エチ可溶性区を濃縮  |
| 〈Seppak処理〉 | 1) 50% MeOH 1 mlに溶解後カートリッジ通過 2) 80% MeOH 2 mlで3回溶出   |
| 〈DEA処理〉    | 1) DEAゲルをMeOHに懸濁させてカラムに充填<br>2) サンプルをMeOH 1 mlに溶解しカラムを通過<br>3) MeOH、0.5%酢酸inMeOH、1%酢酸inMeOHで溶出<br>4) MeOH溶出区については再度DEAで精製<br>5) 得られた0.5%区のを初回のもものと合わせて濃縮・乾固<br>6) 酢酸臭がなくなるまで、MeOH減圧蒸留を行う。  |
| 〈ODS-HPLC〉 | カラム: Senshu-Pak ODS-4253-D 40℃、3 ml/min溶媒; A: MeOH、B: 1%酢酸水溶液<br>0~2 min 2~30 30~50<br>3:7 100:0<br>ファンクション 32分画を1分単位 操作終了後は、MeOHで20分洗浄  |
| 〈分画をまとめる〉  | GA1 12~15 GA20 19~22 GA4 23~26 GA9 27~29   |
| 〈メチル化〉     | 1) 少量のMeOHで溶かし、ジアゾメタンを添加 (黄色)。2) 攪拌後遠心エバポ  |
| 〈NH2カラム〉   | 1) 濾過セットの穴あきをつけ、インジェクションを洗浄<br>2) NH2カラムを取り付け、1 ml MeOHで洗浄<br>3) 試験管をセット (ナンバリング)<br>4) サンプルを1 mlで溶かし、濾過。試験管を2 mlで3回洗浄遠心エバポ処理  |
| 〈サンプルピン〉   | 1) 溶媒 (MeOH) 0.5 mlでサンプルピンへ洗い込む。2) 遠心エバポ処理   |
| 〈TMSi化〉    | 1) TMSi化液をマイクロシリジにて10 μl加えてフロンテープ栓をする。<br>2) 80℃15min加熱水酸基 (水等) が混ざると固まるので注意   |
| 〈薄層クロマト〉   | 1) 薄層シリカにGA1 Me (標品) とサンプル (酢エチ100 μlで溶かし2回洗浄) を3 cm程度の線状にプロットする。<br>2) 展開液は、酢エチ:クロロホルム10:5を用いる。<br>3) 8割程度展開後、標品に70%硫酸を噴霧し (ガス加熱) 紫外線当てて蛍光部分を確認。<br>4) サンプルに線を入れ掻き取り、酢エチ (含水) 20 mlを加えソニック。<br>5) 脱脂綿にて濾過後3回洗浄、無水硫酸ナトリウムを加えソニック<br>6) 脱脂綿にて濾過洗浄3回。ロータリーエバポで蒸発乾固 |

(実験6 トマトのホルモン処理が花芽誘導に及ぼす影響)

〔材料及び方法〕

実験1と実験5の結果から、アブシジン酸(ABA)及びジベレリン(GA4)について検討を行った。実験材料にはトマト「ハウス桃太郎」(タキイ)を用い、1998年7月1日に128穴セルトレイに播種した。育苗は、ビニールハウスで行った。育苗培養土は、ヤンマー野菜養土を用い、播種1週間後より灌水を兼ねて1日1回、OK-F-1 3000倍液を施用した。試験区の構成は第14表のとおりである。噴霧方法は1株当たり10 $\mu$ lをマイクロシリンジにて噴霧した。噴霧時期は2、3、6、7区は確実に花芽分化していない時期(2.5葉期、7月13日)、4、5、8、9区は確実に花芽分化している時期(5.5葉期、8月5日)に実施した。途中株が混み合ったためセルトレイ上でチドリに株の差し替えを行い(7月24日)、8月6日にパイプハウスに定植した。条間25cm、株間20cm 1区10株、2反復とした。

表17 試験区の構成

| 区             | 1 | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
|---------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ホルモン          |   | GA4 | GA4 | GA4 | GA4 | ABA | ABA | ABA | ABA |
| 散布量( $\mu$ g) | — | 1   | 1   | 10  | 1   | 10  | 1   | 10  | 1   |
| 葉 齢           |   | 2.5 | 2.5 | 5.5 | 5.5 | 2.5 | 2.5 | 5.5 | 5.5 |

〔結果及び考察〕

育苗ハウス内の気温は、最高気温40℃以上が36日間で8日間あり、特に7月上旬が高めに推移した。第1花房の花芽分化が確認できたのは、播種後35日、葉齢5.5葉でやや徒長ぎみであった。第1花房着生葉位、開花日数、第2花房の花房間葉数、開花日数についてはいずれの区も処理間の差は認められなかった。以上の結果から、GA4、ABAの噴霧処理による花芽誘導のプラスやマイナスの効果は認められなかった。これは最も効果が高いと推察される2.5葉期処理が溶媒による葉害と思われる黄変障害が見られたことで十分な確認はできなかったが、第2果房への影響もなかったことから、これらのホルモンの生長点噴霧処理だけでは、花芽分化に影響は与え得ないものと思われた。

表18 生育ステージと花芽・葉芽分化程度

| 播種後 | 葉 齢     | 花芽・葉芽分化程   | ホルモン処理時期       |
|-----|---------|------------|----------------|
| 8日  | 0.5~1.5 | 4~6葉期      |                |
| 12  | 2.0~2.5 | 6~7        |                |
| 16  | 3.0~3.5 | 6~8        | 第1回処理(溶媒アセトン)  |
| 20  | 3.0~4.0 | 7~9        |                |
| 23  | 4.0~4.6 | 10(一部分化)   |                |
| 30  | 4.2~5.0 | 10         |                |
| 35  | 5.3~5.5 | 11~12花(分化) | 第2回処理(溶媒エタノール) |

- 1) 検鏡は3株調査した。
- 2) 2・3区において噴霧処理後展開葉を中心に黄変が生じたため溶媒変更。

表19 生育ステージと花房着生葉位

| 区 | 第1花房 |      |       | 第2花房  |       |       |
|---|------|------|-------|-------|-------|-------|
|   | 着生節位 | 変動係数 | 開花日数  | 果房間葉数 | 変動係数  | 開花日数  |
| 1 | 13.0 | 9.1% | 58.3日 | 3.1   | 13.8% | 66.5日 |
| 2 | 12.9 | 5.8  | 59.7  | 3.0   | 12.9  | 67.4  |
| 3 | 13.3 | 6.6  | 58.8  | 3.2   | 16.7  | 6.6   |
| 4 | 13.1 | 5.2  | 59.6  | 3.0   | 7.9   | 67.0  |
| 5 | 13.4 | 5.4  | 58.4  | 3.1   | 6.9   | 66.0  |
| 6 | 13.2 | 5.5  | 59.3  | 3.1   | 6.7   | 66.6  |
| 7 | 12.9 | 9.0  | 58.9  | 3.0   | 7.3   | 66.2  |
| 8 | 12.7 | 5.3  | 58.7  | 3.1   | 12.9  | 66.9  |
| 9 | 13.2 | 5.8  | 58.7  | 3.1   | 7.3   | 67.2  |

- 1) 分散分析の結果、第1花房着生葉位及び果房間葉数について処理間に差はない。

### 総合考察

高温期における幼苗接ぎ木セル成型苗の第1花房着生葉位の変動要因は、大変複雑なことが予想されたので自根苗と接ぎ木苗とに分けて検討を行った。

自根苗の検討の結果、第1花房着生葉位の変動要因は花芽分化時期と花芽分化以降の茎葉の生長過程で葉が1枚挟む(葉挟み現象)の2つが確認された。前者は、128穴で育苗した場合、鉢上げ時期の遅れの影響が大きく、夜温15℃管理やセル容量の大型化によって低位安定化が可能と認められた<sup>1)</sup>。葉挟み現象については、セルの大型化によって少なくなった。三浦は発育初期の低光強度下で起こると指摘している<sup>2)</sup>。なお、ばらつきは育苗日数が長くなるほど大きくなる傾向が認められた。

接ぎ木時の葉齢の影響については、72穴の場合、2.5葉以下の早期の接ぎ木が有効であり、また、根域制限のない条件では花芽分化以降の接ぎ木が第1花房着生葉位の低位安定化に有効であるが、第2花房の高位化への影響が大きくなった。接ぎ木処理に係わる影響(養生室、



しおれ)については、128穴セル苗では認められなかった。

以上の結果、今後の改善項目として

- ①セル容量の大型化
- ②接ぎ木ステージの前進化
- ③鉢上げ時期の前進化
- ④育苗初期の暗黒低温処理

等が考えられる。

なお、今回花芽誘導にジベレリン(GA4)の散布処理効果は判然としなかったが、花芽誘導には、ジベレリンの他にもオーキシンが関与しているといった報告もあり、今後の研究が待たれる。

### 引用文献

- 1) 西沢隆(1994): 根域制限条件下での植物の生長反応. 根ハンドブック:117-118. 根研究会.
- 2) 斉藤隆(1973): III花芽分化の生理・生態. 農業技術体系 トマト:53-54. 農文協.
- 3) 鈴木隆志(1997): トマトセル成型苗における第1花房着生節位の変動について. 農気東海誌. 56:15-18.
- 4) 鈴木隆志(1998): トマトの花芽誘導に係わる内生ジベレリンの消長. 園学東海研究発表要旨. 1.
- 5) 三浦周行(1999): トマトの花房分化葉位の変動と制御. 果菜類の大量育苗における技術開発の現状と今後の展開. 56-63. 野菜・花き課題別研究会.
- 6) 斉藤隆(1973): III花芽分化の生理・生態. 農業技術体系 トマト:71-72. 農文協.