

[ 別紙 2 ]

## 論文審査の結果の要旨

Cyd Celeste Cagas

申請者氏名

わが国の夏は高温過ぎるため、一年を通じて同一のハウスでトマトを栽培することは容易ではない。そこで、第一花房で収穫を打ち切り、代わりに作付け回数を増やして年間の収量増をはかる一段密植栽培が注目されている。この栽培方法では開花までの期間を短縮することが重要な要件となる。

トマトは中生植物であるが、花芽分化には光、温度、養分などの要因が影響を及ぼす。また、過度の栄養成長は生殖成長を阻害することが知られているが、これらの現象の生理的、遺伝的背景については明らかになっていない。そこで、本研究ではトマト栽培種と近縁野生種の *S. pimpinellifolium* の雑種第一代に栽培種を戻し交配した系統を用い、量的形質遺伝子座 (QTL) 解析によって栽培季節、温度、栄養条件と遺伝子の交互作用が開花時期や栄養成長に及ぼす影響について調査した。調査した形質は、開花時期、第一花房下葉数、最大葉長、腋芽数、生体重、草丈の 6 形質である。

### 春と夏に栽培したトマトにおける開花時期の QTL 並びに関連形質

*S. pimpinellifolium* とトマト (反復親) の  $BC_1F_3$  世代 114 系統を作出し、 $BC_1F_4$  世代で春と夏に形質評価を行った。夏は春に比べて、開花までの日数が 7 - 10 日早かった。開花までの日数は夏の腋芽数を除き、他の形質と有意な相関が認められた。複合区間マッピング法によって、合計 16 の QTL が検出された。第 1 染色体の C2\_At5g49480 マーカーの近傍に、開花までの日数に関する QTL が検出された。この QTL は、最大葉長、腋芽数、生体重と同一の位置に座乗していた。一方、第 3 染色体のマーカー C2\_At5g51110 近傍にも開花までの日数に関する QTL が検出された。この QTL は、第一花房下葉数、生体重 (夏)、草丈の QTL と同じ位置に座乗していた。さらに、この QTL は既に明らかにされている出芽までの日数や第 3 葉出現までの QTL と同じ位置に存在することが明らかになった。これらの結果から、開花日数の第 1、第 3 染色体上の QTL はそれぞれ、葉原基の分化速度と栄養成長から生殖成長への転換時期を支配していると考えられた。

### 異なる温度条件下における開花時期に関連する形質の QTL 解析

作季の違いがトマトの開花時期に影響を及ぼすことが明らかになったので、夏に BC<sub>1</sub>F<sub>6</sub> 105 系統を昼 30、夜 25°C (30/25°C) と 23/18°C の条件下で 20 日間栽培した後、ハウスに移して開花まで栽培した。連鎖地図は BC<sub>1</sub>F<sub>6</sub> 105 系統群を用いて作成した。第一花房下葉数のみは高温下で有意に増加したが、開花までの日数、最大葉長、生体重、草丈については温度の影響は認められなかった。本実験では、開花までの日数に関する QTL は検出されなかった。第一花房下葉数に関する QTL が第 2, 3, 7 染色体上に検出された。これら QTL の中、第 7 染色体上の QTL は低温でのみ検出された。この結果は、低温が栄養成長から生殖成長への転換を早めることと一致した。高温下では花の発達が促進され、開花時期が早まることが知られているので、本研究で開花時期の QTL が検出されなかったのは花芽分化後の高温のために花芽分化に及ぼす温度の影響が遮蔽されてしまった可能性が考えられた。

### 栄養条件の違いが開花時期を調節する QTL に及ぼす影響

これまでの研究において、養分欠乏下では栄養成長の期間が延び、開花が遅れることが報告されている。そこで、施肥量を変えて BC<sub>1</sub>F<sub>6</sub> 系統群を栽培し、栄養条件の違いが QTL に及ぼす影響を調べた。養分欠乏下で開花は 8 - 10 日遅くなった。また、第一花房下葉数は施肥量の影響を受けなかったが、最大葉長は養分欠乏下で 50 % 低下した。検出された 24 の QTL 中 6 つが開花時期に関する QTL で、養分供給が十分な場合、第 2, 第 3 染色体上の QTL が開花に大きな影響を及ぼすことが明らかになった。さらに、開花に関連する QTL は最大葉長、花房下葉数、草丈などの QTL と同一遺伝子座に座乗していることが明らかになった。

以上要するに、本研究では、開花日数に関連する QTL として第 1, 2, 3, 7, 12 染色体上に計 8 QTL を検出したが、このうち第 1, 2, 3 染色体上に座乗する 6 QTL は花房下葉数、最大葉長、草丈などの QTL と同一遺伝子座またはその近傍に座乗していることを明らかにし、今後のトマト育種に多くの知見を与えたもので、実用上、応用上資するところが少なくない。よって、審査委員一同は、本論文が博士（農学）を授与されるに相応しいと認めた。