

トマトにおける維管束の走向と光合成産物の転流経路との関係

李 天来¹・清野貴将²・大川 亘²・金浜耕基²¹ 瀋陽農業大学 110161 中国瀋陽市東陵区東陵路² 東北大学農学部 981-8555 仙台市青葉区堤通雨宮町

Relation between the Vascular System and Photosynthate Translocation Pathways in Tomato Plants

Tian-Lai Li¹, Takamasa Seino², Wataru Ohkawa² and Koki Kanahama²¹ Shenyang Agricultural University, Dongling 120, Shenyang, China 110161² Faculty of Agriculture, Tohoku University, Sendai 981-8555

Summary

The relation between the vascular system and the photosynthate translocation pathway was investigated in main stems, sympodiums, and inflorescences of tomato plants. The plants had the 1st inflorescence on the main shoot with 9 leaves, and the 1st, 2nd and 3rd lateral shoots with 3 leaves from each terminal node. The shoot alternated right- and left-handed phyllotaxis.

There were 4 vascular bundles in the hypocotyl and 8 vascular bundles in the main stem and sympodiums. Four vascular bundles were located at the base of the 1st inflorescence. Two were connected to the 7th leaf and to the 2nd or 4th flowers; the other two were connected to the 8th leaf and the 1st or 3rd flowers.

When ¹⁴CO₂ was fed to 7th or 8th leaf, the highest radioactivity was recovered in the internode just below the treated leaf among the internodes on the main stem and sympodiums. In each internode, particularly strong radioactivity was recovered in 3 of 8 vascular bundles. Among the pedicels in the 1st inflorescence, the highest radioactivity was recovered in the 1st and 3rd ones when the 8th leaf was treated, and in the 2nd and 4th pedicels when the 7th leaf was fed with ¹⁴CO₂.

Key Words: photosynthate, tomato, translocation pathway, vascular system.

緒 言

トマトの光合成産物の分配パターンがソース葉とシンク部位の相対的位置によって異なる現象には、葉序に対応した維管束走向が関わっているものと推測されている (Bonnemain, 1966; Shishido・Hori, 1977; Russell・Morris, 1983; 宍戸ら, 1988)。トマトの葉序については、異なる見解が示されていて、たとえば 2/5 (Hayward, 1967; 八鍬・白木, 1983) であるとするほかに、1/3 (大河内, 1983), 90度と 180度の開度を繰り返す四列縦生ないしコクサギ型 (薄上, 1964; Shishido・Hori, 1977; 宍戸・堀, 1991), および開度法では 3/8 または斜列法では 3:5 に近い (Kanahamaら, 1993, 1994) とする報告がある。このような状況の中で、トマトにおいてソース葉とシンク葉との展開角度が異なるとシンク葉への光合成産物の分配率が異なる (宍戸ら, 1988) 仕組みを転流経路の面から明ら

かにするには、まず初めに、葉序の仕組みと整合性のある維管束走向を調べ、その上で維管束走向と整合性のある光合成産物の転流経路について調べる必要があると考える。

そこで本研究では、トマトについて、主茎、花序軸、仮軸に分けて、それぞれの維管束走向を調べ、それに基づいて光合成産物の転流経路について調べたので、その結果を報告する。

材料および方法

実験 1. 主茎と花序および仮軸における維管束の走向

トマト (*Lycopersicon esculentum* Mill.) の 'キャロル 7' と '桃太郎' を供試した。1997年 9~11月に播種し、温室内の 5号鉢で育てた。本葉 3~16枚展開時に、主茎上の葉序の回転方向が左回りの株と右回りの株とに分けた。主茎上の第 9葉の上に第 1花序を分化した後、第 9節から第一次側枝、第一次側枝の第 3節から第二次側枝、第二次側枝の第 3節から第三次側枝を発生して、それぞれの側枝が

1998年 10月 14日 受付. 1999年 4月 7日 受理.

3枚の葉の上に花序を分化するとともに、葉序の回転方向が左右交互に反転している個体を選んだ。このような個体について、主茎、花序軸、仮軸と花柄の連続横断切片を作成し、実体顕微鏡下で維管束の走向を観察した。また、一部の苗を鉢から掘り出して、根を水で洗浄し、0.1%のフクシン液に浸漬して2~3時間フクシンを吸収させて維管束部分を染色した後に、主茎、仮軸、花序軸および花柄の表皮と皮層を剥き取った面からも維管束の走向を観察した。

実験 2. 光合成産物の転流経路

トマト‘桃太郎’を供試した。1998年3月に播種し、5号鉢に移植した後、ガラス室内で育てた。葉序の左右性および花序の分化節位について実験1と同様にして選んだ個体を用い、主茎と仮軸の転流経路を調べる場合には第12葉展開時に、花序軸と花柄の転流経路を調べる場合には第1花序の開花時に $^{14}\text{CO}_2$ を施与した。 $^{14}\text{CO}_2$ 施与直前にトマト個体を鉢から掘り出して根を水で洗浄し、水を入れたワグナーポットに移し替えて、第7葉または第8葉に0.37 MBqの $^{14}\text{CO}_2$ を1時間施与した。 $^{14}\text{CO}_2$ 施与開始後22時間に、ワグナーポットの水を0.1%フクシン液と入れ替えてフクシンを根から2時間吸収させた。 $^{14}\text{CO}_2$ 施与開始後24時間に、実験1で観察した維管束の走向に従って、主茎の第6, 7, 8, 9葉の直下節間(第6, 7, 8, 9節間)と、仮軸を構成している第一次側枝の第1, 2, 3葉の直下節間(主茎の第1節間から数えて第10, 11, 12節間)、および第1花序の花序軸と第1~4番花の花柄の維管束を実体顕微鏡で確認しながら切り取った。切り取った維管束を80℃で熱風乾燥して乾物重を測定した後、サンプルオキシダイザー(パッカード(株), 307型)で燃焼し、液体シンチレーションカウンター(パッカード(株), TRI-CARB-1900TR型)で ^{14}C -活性を測定した。第7葉施与区に3個体、第8葉施与区に3個体を供試した。

主茎と仮軸の各維管束における ^{14}C -活性については、切り取った維管束ごとの乾物1mg当たりの放射活性($\text{dpm} \cdot \text{mg}^{-1}$)を $^{14}\text{CO}_2$ 施与葉直下節間の比放射活性($\text{dpm} \cdot \text{mg}^{-1}$)に対するパーセントで表した(第4図)。また、花序軸(第5図)の各維管束における ^{14}C -活性(dpm)は、主茎の各節間、花序軸基部、および各花柄それぞれの放射活性(dpm)を100として、それに対するパーセントで表した。

結 果

実験 1. 主茎と花序および仮軸における維管束の走向

本実験では‘キャロル7’と‘桃太郎’の2品種を供試し、主茎、花序、仮軸の維管束走向を観察したが、両品種とも同じ維管束走向が観察されたので、結果には品種の区別をしないで記すこととした。また両品種について、主茎の葉序が左回りの個体と右回りの個体に分けて観察したが、互

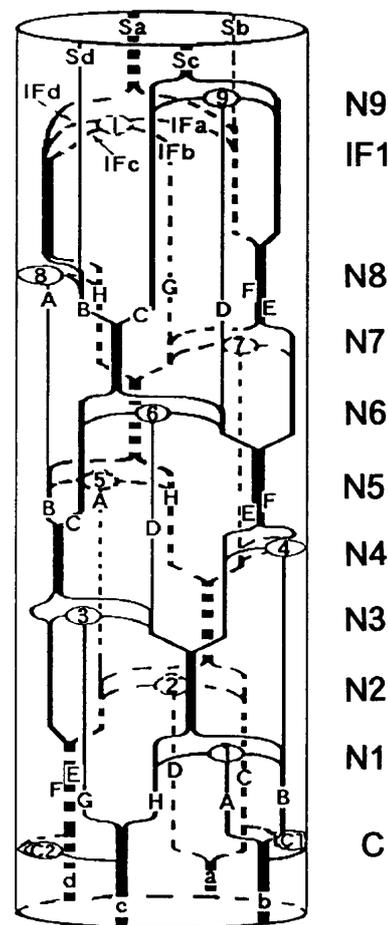


Fig. 1. Three-dimensional figure of the vascular system in the main stem of tomato plant.

C1 and C2: Cotyledons.

N1-N9: The 1st to 9th node.

①-⑨: The 1st to 9th leaf.

IF1(I): The 1st inflorescence.

a-d: Vascular bundles in hypocotyl.

A-H: Vascular bundles in each internode.

IFa-IFd: Vascular bundles in the inflorescence.

Sa-Sd: Vascular bundles in the transition zone between the mother shoot and the first lateral daughter shoot.

いに鏡像関係が認められたので、結果には主茎の葉序の回転方向が左回りの個体についてのみ記すこととした。

1. 主 茎 主茎基部の胚軸を走向している維管束として4列認められた。そのうちの2列は1枚の子葉に連絡し、残り2列はもう1枚の子葉に連絡していた。葉序が左回りの茎の場合(第1図)、第1葉を図の手前側、第2葉を図の裏側にして観察したときに、茎の右側に発生している子葉にC1の記号をつけ、左側の子葉にC2の記号をつけた。胚軸の4列の維管束のうち、1列は胚軸の中で2列に分岐していたが、胚軸の残り3本の維管束は子葉節と第1節の間で2列ずつに分岐していた。分岐位置がもっとも低い維管束をaとして、低い位置から順にb, c, dの記号をつけると、胚軸維管束の分岐位置は、葉序が左回りの場合には右回りになった。胚軸の維管束aは2列に分岐していずれも第2葉に、胚軸の維管束bは第1葉に、胚軸の維管束

cは第1葉と第3葉に、胚軸の維管束dは第2葉と第3葉に連絡していた。このように、胚軸の4列の維管束は主茎基部でそれぞれ2列に分岐し、その結果、主茎の維管束は子葉と第1葉との間の第1節間において合計8列になっていた。

節間の8列の維管束のうちで、第1節間から第1葉へ連絡している維管束が3列認められた。この3列の維管束の中央の維管束にAの記号をつけ、その他の7列の維管束に葉序の回転方向に従って、B, C, D, E, F, G, Hの記号をつけた。その他の節間においても第1節間と同様に、直下節間から直上の葉に連絡している維管束が3列認められたので、3列の維管束のうちの中央を走向している維管束をAとして、A~Hの記号をつけた。

節間から葉に連絡している3列の維管束A, B, Hのうち、中央の1列(A)は細く、左右両側の2列(B, H)は中央の維管束と比べて太かった。また維管束BとHは節の直上で接近してあたかも1列であるかのように見えたが、本研究では異なる維管束であると見なしてEとFの記号をつけた。維管束EとFは1節おいて上の節間で再び2列に分離していた。このような維管束の走向パターンは第1花序が分化するまで繰り返された。その結果、一つの節間には維管束の列数が6列か7列に見えることもあったが、トマトの主茎では基本的に8列の維管束が走向していると判断された。

2. 花序軸と花柄 主茎の葉序が左回りで、第9葉の上に第1花序を分化した個体の花序の維管束走向を第2図に示す。主茎から花序軸に走向している維管束は第7葉に由来している2列(IFaとIFb)と第8葉に由来している2列(IFcとIFd)の合計4列であった。そのうち、第7葉に由来している1列の維管束IFaは第2番花と第4番花の花柄に走向しながら、第1番花と第3番花の花柄にも走向していた。第7葉に由来しているもう1列の維管束IFbは細く、第2番花の花柄にのみ走向していた。第8葉に由来している1列の維管束IFcは第1番花と第3番花の花柄と第4番花の花柄に走向していたが、第2番花の花柄には走向していなかった。第8葉に由来しているもう1列の維管束IFdは第1番花の花柄にのみ走向していた。このように、第7葉に由来している維管束は第1花序の中で主として偶数番花の花柄に、第8葉に由来している維管束は主として奇数番花の花柄に連絡していた。

第1花序の直下に分化した第9葉から花序軸に直接連絡している維管束は認められなかった。第6葉以下の葉においても、花序軸と直接連絡している維管束は認められなかった。また、第9葉と第6葉は主茎上において第1花序の発生方向のほぼ反対側に発生していたが、第9葉は第7葉と連絡が密であり、第6葉は第8葉との連絡が密であることから、第9葉由来の維管束は第1花序の偶数番花との連絡が強く、第6葉由来の維管束は第1花序の奇数番花との連絡が強いようにみられた。上記の維管束走向は、葉

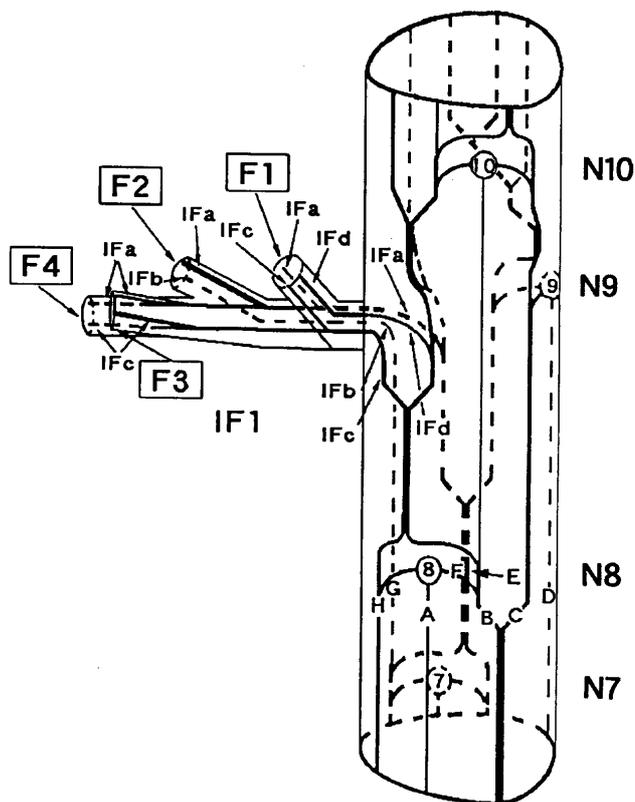


Fig. 2. Three-dimensional figure of the vascular system in the inflorescence of tomato plant.

N7-N10: The 7th to 10th node.

⑦-⑩: The 7th to 10th leaf.

IF1: The 1st inflorescence.

F1-F4: The 1st to 4th flower.

A-H: Vascular bundles in the main shoot.

IFa-IFd: Vascular bundles in the inflorescence.

序3/8と判断して維管束連絡の強弱を表した場合と一致した。

3. 仮軸 トマトでは、多くの場合、仮軸の葉序は側枝の分枝次数が一次高くなるごとに回転方向が反転することが多いので、第一次側枝の葉序の回転方向は主茎と反対で、第二次側枝の葉序の回転方向は第一次側枝と反対になる。このような仕組みを持つトマトにおいて、主茎の葉序が左回りで、第9葉の上に第1花序が分化した個体について第一次側枝の維管束走向を観察したところ(第3図)、第1花序の花序軸基部由来の2本の維管束が花序の直上で接近して太くなる維管束(Sa)、第7葉由来の維管束で第1花序の直下で太い維管束(第9節間のBとC)から分離して第一次側枝の第2葉(主茎の第1葉から数えて第11葉)に走向している細い維管束(Sb)、第9葉由来の2列の維管束(第9節間のBとH)が第9葉の直上で接近して太くなる維管束(Sc)と、第8葉から第一次側枝の第1葉(主茎の第1葉から数えて第10葉)に走向している細い維管束(Sd)の、合計4列の維管束が認められた。このうち、Sdは第一次側枝の第1葉に連絡している3列の維管束のうちで中央の維管束となり、Sbは第一次側枝の第2葉に連

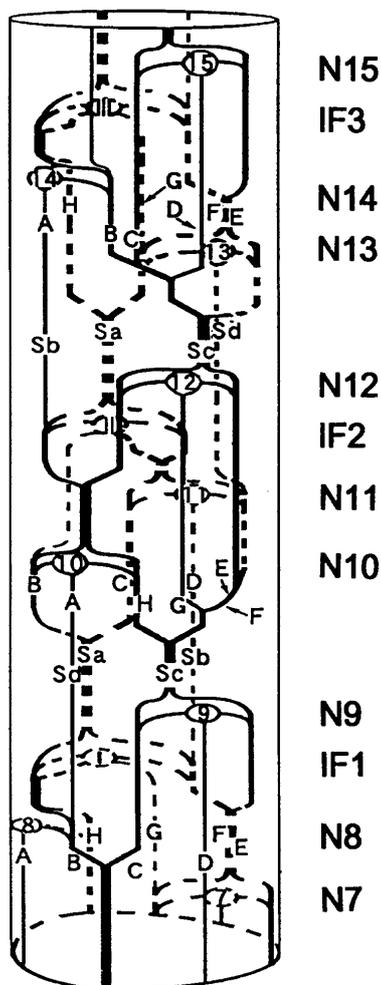


Fig. 3. Three-dimensional figure of the vascular system in the sympodium of tomato plant.

N7-N15: The 7th to 15th node.

⑦-⑮: The 7th to 15th leaf.

IF1-IF3 (I-III): The 1st to 3rd inflorescence.

A-H: Vascular bundles in each internode.

Sa-Sd: Vascular bundles in transition zone between the mother shoot and the first lateral daughter shoot.

絡している3列の維管束のうちで中央の維管束となった。Saは第一次側枝の第1葉の下の節間で2列に分離し、第一次側枝の第1葉と第2葉に走向していた。Scは第一次側枝の第1葉の直下から第2葉に至る間で4列に分離し、第一次側枝の第1葉に1列と、第2葉に1列と、第3葉(主茎の第1葉から数えて第12葉)に2列が走向していた。また第一次側枝の第1葉と第2葉由来の維管束が2列ずつ第2花房に走向していた。このように、仮軸でも各節間で8列の維管束が観察された。また、第二次側枝以上の側枝の維管束配列は、その直下の側枝の維管束配列と鏡像関係にあることが認められた。

実験 2. 光合成産物の転流経路

1. 主茎と仮軸 主茎の第9葉の上に第1花序を分化し、第9葉の腋芽が第一次側枝として発生するとともに、第一次側枝の第3葉の上に第2花序を分化した個体を供試して、主茎と第一次側枝の維管束走向に従った ^{14}C -光合成

産物の転流経路を維管束走向の展開図として第4図に示す。第8葉に $^{14}\text{CO}_2$ を施与した場合、主茎の各節間の ^{14}C -比放射活性は施与葉直下の第8節間で最も高く、第8節間から遠い節間ほど低かった(第4図A)。仮軸の各節間の ^{14}C -比放射活性も $^{14}\text{CO}_2$ 施与葉直下の節間より低かったが、必ずしも $^{14}\text{CO}_2$ 施与葉直下の節間から遠い節間ほど ^{14}C -比放射活性が低いとは限らなかった。その理由として、本実験で供試した材料は第1花序が開花中であつたことと、第一次側枝も活発に伸長中であつたことからシンク活性が高まり、光合成産物を盛んに取り込んでいたことが考えられた。各節間の中で、8列の維管束の ^{14}C -比放射活性を比較すると、いずれの節間でも $^{14}\text{CO}_2$ 施与葉に近い側の3列の維管束で高く、 $^{14}\text{CO}_2$ 施与葉から遠い側の維管束ほど低かった。また、1列のように接近していた維管束EとFでも $^{14}\text{CO}_2$ 施与葉に近い側で ^{14}C -比放射活性が高く、 $^{14}\text{CO}_2$ 施与葉から遠い側で低かった。第7葉に $^{14}\text{CO}_2$ を施与した場合も同様の関係が認められた(第4図B)。

2. 花序軸と花柄 主茎の第9葉の上に第1花序を分化した個体を供試して第8葉に $^{14}\text{CO}_2$ を施与した場合、花序軸基部にある4列の維管束(IFa~IFd)のうち、 $^{14}\text{CO}_2$ 施与葉由来の2列の維管束(IFcとIFd)は、 $^{14}\text{CO}_2$ 施与葉から第5葉あるいは第7葉に由来して花序軸に連絡している2列の維管束(IFaとIFb)と比べて ^{14}C -比放射活性が高かった(第5図A)。また、第1~4番花の花柄では、IFcとIFd由来の維管束がIFaとIFb由来の維管束より ^{14}C -活性が高かった。

第7葉に $^{14}\text{CO}_2$ を施与した場合、花序軸基部では $^{14}\text{CO}_2$ 施与葉由来の2列の維管束(IFaとIFb)で ^{14}C -比放射活性が高く、 $^{14}\text{CO}_2$ 施与葉に直接連絡していない2列の維管束(IFcとIFd)で低かった(第5図B)。また、第1~4番花の花柄では、IFaとIFb由来の維管束がIFcとIFd由来の維管束より ^{14}C -活性が高かった。

考 察

1. 主茎と仮軸における維管束の走向と光合成産物の転流経路との関係

大河内(1983)は、トマトの葉序は1/3であるとしたうえで、茎の節間には3列の太い維管束とそれらの間に3列の細い維管束が縦走しており、そのうち2列の太い維管束が1枚の葉に連絡していると報告している。このような場合は3節ごとに葉の配列が重なり合うことになるので、ある節(第n節)と3節上位または下位の節(第n+3節または第n-3節)が1列の直列線上に重なって、同一直列線上にある2枚の葉を1列に結ぶ太い維管束が走向することになる。トマトにおいて、葉序と維管束の走向パターンがこのような関係にあると仮定した場合に、トマトの葉に $^{14}\text{CO}_2$ を光合成させると、ソース葉から3節上位または下位の節に至る間において節間の維管束のうちのソース

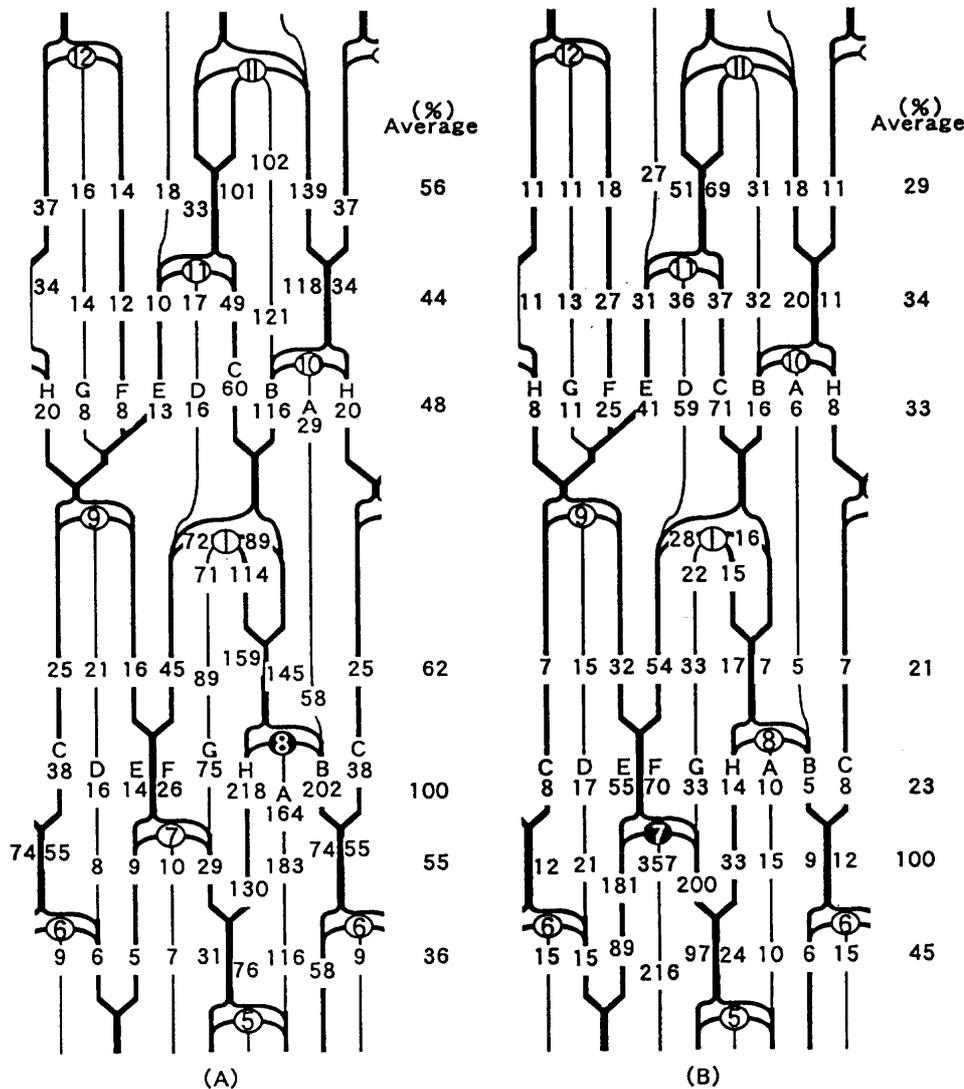


Fig.4. Relation between the vascular system and translocation of ¹⁴C-photosynthates in the main stem and sympodium of tomato plant. Plants were harvested 24 hours after the start of ¹⁴CO₂ feeding. Figures on vascular bundles indicate the ¹⁴C- activity calculated as follows; (¹⁴C- specific activity of each vascular bundle) ÷ (¹⁴C- specific activity of 8th(A) or 7th(B) internode) × 100. (A): ¹⁴CO₂ was fed to the 8th leaf. (B): ¹⁴CO₂ was fed to the 7th leaf. A-H: Vascular bundles in each internode. ⑤-⑫: The 5th to 12th leave. ⑦ and ⑧: ¹⁴CO₂ fed leave. I and II: The 1st and 2nd inflorescences.

葉側の維管束で¹⁴C-活性が高くなる可能性が大きいはずである。しかし、¹⁴CO₂ 施与葉からその直上または直下への¹⁴C-光合成産物の転流を測定しても、3節上位または3節下位の節間の¹⁴C-活性は低いとする報告が多く (Russell・Morris, 1983; Hocking・Steer, 1994), 本研究でも大河内(1983)を支持する結果は得られなかった。

また、宍戸ら(1988)は、トマトの葉序は90度と180度の開度を繰り返す四列縦生ないしコクサギ型であるとし、維管束の走向も4列に縦走していると報告している。この場合には、第1花序の下に分化した葉の枚数が偶数であるか奇数であるかによって第1花序と主茎の最上位節に分化した葉(最上位葉)との開度が180度か90度かになるので、最上位葉から第1花序への維管束走向と光合成産

物の転流量が主茎の葉の枚数が変わると異なる可能性が高い。しかし、この点について宍戸ら(1988)は、第1花序の下葉枚数が偶数でも奇数でも第1花序への¹⁴C-光合成産物の転流量はほとんど変わらないと報告しており、矛盾が残る。

このほかに、トマトの葉序を2/5として光合成産物の転流・分配と葉序または維管束走向との関係を検討している例も見られるが、互いに関連しているという報告 (Bonnemain, 1966; Russell・Morris, 1983)がある一方で、関連していない、もしくはわずかに関連しているという報告 (Khan・Sagar, 1966; Hocking・Steer, 1994)もあって、結論が得られていない。本研究では、この点についても積極的に支持する結果が得られなかった。

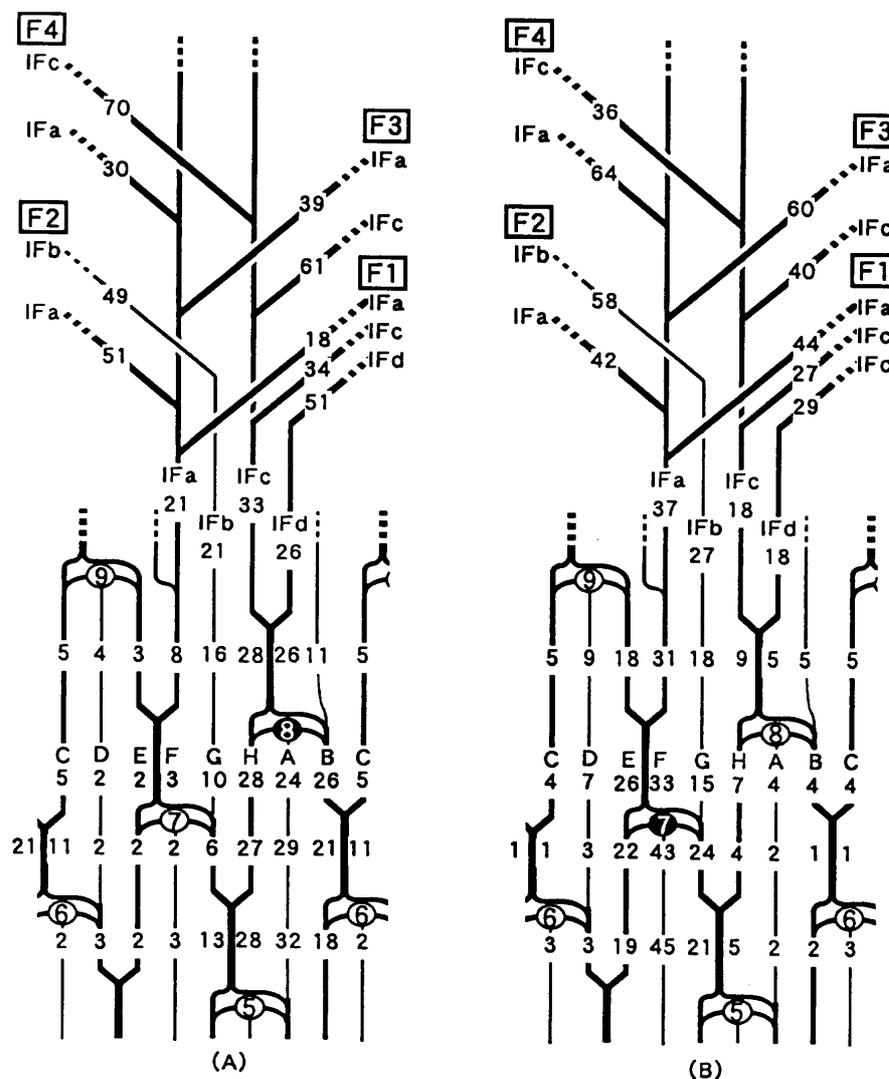


Fig. 5. Relation between the vascular system and translocation of ¹⁴C-photosynthates in the inflorescence of tomato plant.

Plants were harvested 24 hours after the start of ¹⁴CO₂ feeding.

Figures on vascular bundles indicate the ¹⁴C-activity calculated as follows;

$(^{14}\text{C-activity(dpm) of each vascular bundle}) \div (^{14}\text{C-total activity(dpm) of the internode or pedicel}) \times 100.$

(A): ¹⁴CO₂ was fed to the 8th leaf.

⑤-⑫: The 5th to 12th leaf.

(B): ¹⁴CO₂ was fed to the 7th leaf.

⑦ and ⑧: ¹⁴CO₂ fed leaves.

A-H: Vascular bundles in each internode.

F1-F4: The 1st to 4th flower.

一方、本研究においてトマトの葉序は開度法での 3/8 または斜列法での 3:5 に近い (Kanahama ら, 1993, 1994) として主茎の維管束走向 (第 1 図, 第 3 図) と, ¹⁴C-光合成産物の転流経路 (第 4 図) を調べたところ, 葉序, 維管束走向, ¹⁴C-光合成産物の転流経路に整合性がみられたことから, 本研究で解明した維管束走向と ¹⁴C-光合成産物の転流経路は妥当性があると判断された.

2. 花序軸と花柄における維管束の走向と光合成産物の転流経路との関係

トマトにおける主茎上の葉と第 1 花序との維管束連絡については, 形態学的に調べた穴戸ら (1988) や ¹⁴C-光合成産物の分配を調べた穴戸・堀 (1991) の報告によって,

主茎の第 9 葉の上に第 1 花序を分化した個体の場合, 第 1 花序への分配は第 7 葉と第 8 葉に比べて, 第 9 葉からの分配が低いことが示されている. その理由として, 第 1 花序と第 7 葉または第 8 葉との間には維管束の直接連絡があり, 第 9 葉との間には維管束の直接連絡がないことがあげられている.

この点について, 本研究で実体顕微鏡を用いて維管束走向の観察を行ったところ, 第 1 花序の花序軸基部の維管束として 4 列観察され, そのうちの 2 列は第 7 葉と, 残り 2 列は第 8 葉と直接連絡していたが, 第 9 葉と第 1 花序とは直接連絡していなかった. これらの結果は, 穴戸ら (1988) および穴戸・堀 (1991) を支持する.

次に、主茎上の葉(ソース)から各果実(シンク)への ^{14}C -光合成産物の分配を第1花序の中の奇数番の果実と偶数番の果実と比較すると、奇数番あるいは偶数番の果実は、それらと小さい開度で配列している葉からの分配が多く、その理由としてソースとシンク間における維管束連絡の粗密が推定されている(穴戸・堀, 1991)。この点について本研究で維管束連絡と ^{14}C -光合成産物の転流経路との関係を調べたところ、第1番花の花柄の維管束は花序より2節下位に分化した第8葉由来の2列と、花序より3節下位に分化した7葉由来の1列の合計3列で構成され、第2番花の花柄の維管束は第7葉由来の2列で構成され、第3番花以降の花柄の維管束は、第7葉由来の1列と第8葉由来の1列の合計2列で構成されていることが確認された。主茎上の葉から第1花序内の各果実への転流の違いは、このような維管束連絡の粗密に従った光合成産物の転流経路の違いとして示された。この点においても、本研究の結果は穴戸・堀(1991)を支持する。

ところで、主茎の葉序が四列縦生であるとする、第6葉と第9葉は花序軸と正反対側の同一直列線上に並ぶことになるので、第6葉と第9葉に $^{14}\text{CO}_2$ を施与した場合に第1花序の奇数番の果実と偶数番の果実への ^{14}C -光合成産物分配は同じ程度になる可能性が高いはずである。しかし、実際に調べてみると偏りがあり、第6葉からは奇数番の果実へ、第9葉からは偶数番の果実への分配の多いことが穴戸・堀(1991)によって示されている。その理由は明らかにされていないが、葉序が3/8であるとして、本研究で明らかになった主茎上の葉と花序軸および花柄の維管束走向との関係(第5図)に照らし合わせると、第6葉は奇数番の果実と、第9葉は偶数番の果実と維管束で密に連絡していることが説明できた。

摘 要

トマトの主茎、仮軸、花序の維管束走向と、維管束走向に沿った ^{14}C -光合成産物の転流経路との関係を調べた。供試材料には、主茎上で第9葉の上に第1花序を分化した後、第9節から第一次側枝、第一次側枝の第3節から第二次側枝、第二次側枝の第3節から第三次側枝を発生して、それぞれの側枝が3枚の葉の上に花序を分化するとともに、葉序の回転方向が左右交互に反転している個体を選んだ。

その結果、胚軸では4列、主茎と仮軸では8列の維管束が認められた。花序軸の基部では4列の維管束が認められ、そのうちの2列は第7葉から主として第2番花または第4番花に連絡している維管束で、他の2列は第8葉から主として第1番花または第3番花に連絡している維管束であった。第9葉および第1~6葉から第1花序に直接連絡している維管束は認められなかった。

第7葉または第8葉に $^{14}\text{CO}_2$ を施与した場合、 $^{14}\text{CO}_2$

施与葉の直下節間で ^{14}C -活性が最も高く、その節間の中では $^{14}\text{CO}_2$ 施与葉に連絡している3列の維管束で ^{14}C -活性が最も高かった。その他の節間においても $^{14}\text{CO}_2$ 施与葉側の3列の維管束で ^{14}C -活性が高かった。第1花序の第1番花と第3番花の花柄では第8葉に $^{14}\text{CO}_2$ を施与した場合に ^{14}C -活性が高く、第2番花と第4番花の花柄では第7葉に $^{14}\text{CO}_2$ を施与した場合に ^{14}C -活性が高かった。

引用文献

- Bonnemain, M. J. L. 1966. Sur le transport des produits de la photosynthese chez la tomate lors de la fructification. C. R. Acad. Sci. Paris. 262: 366-369.
- Hayward, H. E. 1967. The structure of economic plants. p.550-579. The Macmillan Co., New York.
- Hocking, P. J. and B. T. Steer. 1994. The distribution and identity of assimilates in tomato with special reference to stem reserves. Ann. Bot. 73: 315-325.
- Kanahama, K., K. Iwabuchi and M. Suda. 1994. Phyllotaxis on the main shoot of wild tomato plants calculated by the parastichy system. Tohoku J. Agric. Res. 44: 15-22.
- Kanahama, K., M. Suda and K. Iwabuchi. 1993. Phyllotaxis on the main shoot of the wild tomato plants calculated by the orthostichy system. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 62: 377-382.
- Khan, A. A. and G. R. Sagar. 1966. Distribution of ^{14}C -labelled products of photosynthesis during the commercial life of the tomato crop. Ann. Bot. 30: 727-743.
- 大河内信夫. 1983. トマトの通導組織と葉位の関係. 農及園. 58: 870-874.
- Russell, C. R. and D. A. Morris. 1983. Patterns of assimilate distribution and source-sink relationships in the young reproductive tomato plant (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Ann. Bot. 52: 357-363.
- Shishido, Y. and Y. Hori. 1977. Studies on translocation and distribution of photosynthetic assimilates in tomato plants. II. Distribution pattern as affected by phyllotaxis. Tohoku J. Agric. Res. 28: 82-95.
- 穴戸良洋・堀 裕. 1991. トマトにおける光合成産物の花房内の果実間分配と果実肥大に対する葉位の役割. 園学雑. 60: 319-327.
- 穴戸良洋・施山紀男・堀 裕. 1988. トマトにおける光合成産物の分配パターンと維管束配列の相互関係に関する研究. 園学雑. 57: 418-425.
- 薄上秀男. 1964. トマトの着果習性と出葉体系との関係. 農及園. 39: 1281-1282.
- 八鍬利郎・白木正範. 1983. トマトの花房着生位置についての規則性. 農及園. 58: 559-562.