

# ナスの花成に関する条件の研究(第5報)

誌名	園藝學會雜誌
ISSN	00137626
著者名	石田,薫
発行元	園藝學會
巻/号	41巻3号
掲載ページ	p. 259-264
発行年月	1972年9月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## ナスの花成に関する条件の研究(第5報)

環境要因を感受する器官について

石 田 薫

(神戸大農学部附属農場)

Studies on the Factors Controlling Flower Formation in Egg Plant.

V. On the Organ Sensitive to External Conditions.

Kaoru ISHIDA

*University farm, Faculty of Agriculture, Kobe University, Kasai, Hyogo.*

### Summary

The present studies were carried out to ascertain the organ sensitive to daylength condition affecting flower initiation and to clarify the role of the organ in the process of flowering in egg plants.

Results were as follows ;

1. The plants whose cotyledons were removed, as compared with the unremoved control plants, bore the first flower at higher nodes. Defoliation from the first to the fifth node tended to lower the node with the first flower. From these, the cotyledons themselves may be sensitive to inductive conditions.

2. The node with the first flower was hightened by removal of a pair of cotyledons and not done by removal of the complementary half or two halves of cotyledons. This indicates that external conditions given to the complementary half or two halves of cotyledons on a plant will have the same effects on flower formation as the entire plant had been accepted.

3. The treatment of cotyledon removal on the second and the fifth day after their expansion tended to raise the number of node with the first flowers. The plants whose cotyledons were removed on the tenth day or more after their expansion bore the first flower at the same node as the unremoved plants. The flowering is apparently promoted by the cotyledon under favorable conditions within ten days after their expansion.

4. The temperature was set at the night temperature of 20°C (warm), and 17°C (cool). The daylength consisted of two groups, namely, 20-hour (long-day), and 8-hour photoperiod (short-day). To clarify the sequence of flowering processes, plants were transferred from long-day and cool or relatively low temperature condition to short-day and warm temperature condition  $\{(LD+CT)\} \rightarrow \{(SD+WT)\}$ , and vice versa  $\{(SD+WT)\} \rightarrow \{(LD+CT)\}$  at varied dates after expansion of cotyledons. Control plants were grown under the condition of (LD+CT) or (SD+WT) during the period of the experiment. Plants were grown under the condition of  $\{(SD+WT)\} \rightarrow \{(LD+CT)\}$  bore the first flower at higher node than those under the condition of  $\{(LD+CT)\} \rightarrow \{(SD+WT)\}$ . Differences of the nodes with the first flower among plants grown under the former condition were not significant.

Floral initiation was delayed by the treatment of long-day and cool temperature condition (LD+CT) for five days after cotyledon expansion. Floral initiation, however, occurred early if plants were grown under this condition for ten days or more after cotyledon expansion.

Differences of the node with the first flower among the treatment periods of ten days or more, were not significant.

In conclusion, the organ perceiving temperature and light especially the light-

responsive organ, is the cotyledon in egg plants. Floral induction occurs under long-day and cool temperature conditions for ten days after cotyledon expansion. Thereafter, the response of plants to their environment may be involved in a photoperiodic "after-effect", resulting in flower developing.

### 緒言

従来、ナスの花芽形成は温度、日長などの環境要因の支配をうけない植物であると説明されていた。しかし、その後第1花の着生節位は低温の影響を受けて低くなるということが認められてきた(7)。著者も同様なことを認め、さらに長日条件(6)も第1花の着生節位に影響して低下させることができることを報告した。続いてこれらの条件を苗が感受して第1花の着生節位を下げたためには子葉展開後約2週間長日・低夜温条件下で生育させる必要のあることも報告した(4)。また、第1花の着生節位を低くするのに必要な日長時間は光の強さの程度にも影響され、光が十分強い時期では短日条件下でも低節位に第1花をつけたが、光が弱い時期では長日とか低温条件を与えなければ第1花の着生節位を下げるのが困難であつた(5)。

このように育苗初期の環境条件は第1花の形成に影響してその着生節位を決定付けていることが明らかになつた。しかし、環境条件によつて影響され第1花の着生節位を低くする器官は子葉であるのか、それとも本葉であるのかということについてはまだ明らかにしていなかつた。本報は第1花の着生節位が摘葉によつてうける影響を調べて、第1花を低節位につけさせる働きをもつ葉をつきとめ、その葉が第1花を低節位につけさせる環境条件下で行なう働きを明らかにするために行なつた。

### 材料および方法

#### 材料

使用した品種は実験1, 2 および3では‘わせ真黒ナス’で、実験4が‘新潟真ナス’であつた。

#### 方法

**実験1.** は種は5月30日(1966)に苗床で株間・条間とも15cmの点ばん(直はん)とした。

摘葉処理は子葉摘除区、本葉1ないし5葉摘除区、標準区(無摘葉)の3処理区を設けて行なつた。子葉摘除は子葉が十分展開した後直ちに行なつた。本葉の摘除は出葉後間のない未展開のうちに行なつた。供試個体数は各区20であつた。調査は7月25日に行なつた。

**実験2.** 実験1と同じ方法にしたがつて6月5日(1967)には種した。子葉が十分展開した後直ちに、1)子葉1枚摘除する区、2)子葉2枚摘除する区、3)子葉2枚とも1/2摘除する区、4)無摘除の標準区の4処理区をつくつた。供試個体数は各区20とした。調査は7

月31日に行なつた。

**実験3.** 実験1と同じ方法に従がつて8月1日(1966)には種した。子葉が十分展開した後おのおの2, 5, 10, 15, 20日目に子葉を摘除する処理区を設け、さらに無摘葉の標準区を加えた6処理区をつくつた。供試個体数は各区20とした。調査は9月8日に行なつた。

**実験4.** は種は1月25日(1967)に18cmポットに6粒ずつ点ばんした。発芽後間引きを行なつて1ポット3株にした。は種し終わつたポットはビニール・ハウス内の電熱温床の中に入れた。そして第1花の着生節位を低くする長日区(夜温17°C)と、第1花節位が高くなる条件の短日区(夜温20°C)を設けた。このような二つの処理区を設けたのはこれらの処理区内での子葉の働きを調査するとともに、長日条件が苗が感受し終える時期と子葉の働きとの関連をみるためであつた。

これらの両処理区では各区の中で子葉展開後5, 10, 15, 20日目に子葉を摘除する組と、子葉展開後5日間ごとに長日区に生育している苗を短日区へ移して生育させ、反対に短日区に生育している苗を長日区に移して生育させる組の2処理群をつくつた。そして、無摘葉の苗を長日区や短日区の中でのみ生育させる標準区をつくつた。

長日区の日長時間は20時間で自然光の8時間と12時間の補光を行なつた。短日区の日長時間は8時間で自然光のみとした。長日区の夜温を17°Cとしたのはこの温度が長日の効果をより著しく現わすからである。短日区の夜温を20°Cとしたのは長日区のように夜温を17°Cとしたのでは短日の効果よりも温度の効果が出てきて第1花の着生位置を下げてしまうからである(この詳細についてはすでに報告した(6))。なお設定温度に対しては17°Cを目標としたけれども実際には $16 \pm 1^\circ\text{C}$ の範囲となり、また20°Cの目標温度に対しては実際には $21 \pm 1^\circ\text{C}$ になつた。

補光はけい光灯(昼色光40W)を用い、植物体上約30cmの高さに取り付けた。日長操作はシルバー・ポリを2重にして被覆して行なつた。供試個体数は各区7ポット21であつた。調査は3月20日に行なつた。

### 実験結果

**実験1. 生育と第1花着生節位に及ぼす摘葉の影響**

1) **生育状態** 第1表は子葉や本葉の摘除によつて影響された苗の生育と第1花の着生節位を調査した結果

Table 1. Effect of removal of cotyledons and leaves on the growth and the first flower node.

Treatment	Stem length (cm)	Total weight (g)	Top weight (g)	The first flower node
Removed cotyledons	60.0	73.0	66.6	8.4
Defoliated from 1st to 5th leaf	44.7	23.6	21.6	7.4
Unremoved	68.3	100.0	92.3	7.7
L.S.D. at 5% level	6.2	—	—	0.21

Note ; —L. S. D. was not calculated.

を示したものである。子葉や本葉の摘除は生育に大きく影響し、ことに本葉1ないし5葉摘除区の生育は極端に悪かった。

2) 第1花の着生節位 子葉摘除区の第1花の着生節位は他の摘除区より高かった。生育の一番劣っていた本葉1ないし5葉摘除区の第1花の着生節位は最も低かった。このことから苗の生育状態のいかによつて第1花の形成の早晩は決定されるものでないことがわかる。

実験2. 子葉摘除面積が生育と第1花着生節位におよぼす影響

1) 生育状態 第2表は子葉摘除面積の程度によつて影響される苗の生育と第1花の着生節位について調査した結果を示したものである。子葉2枚摘除区の生育はどの処理区よりも悪く一番劣っていた。つぎに劣つた生育を示したのは子葉2枚を1/2ずつ摘除した区であつた。

子葉1枚摘除区の生育は標準区よりやや劣つている程度にとどまつた。このような生育結果をみると、子葉が生育にかなり重要な影響を及ぼしていることがうかがえた。

2) 第1花の着生節位 子葉2枚摘除区の第1花の着生節位は他の摘除区に比して最も高かつた。子葉1枚摘除区は標準区の第1花着生節位と変わらなかつた。子葉2枚を1/2ずつ摘除した区は子葉1枚摘除区や標準に

Table 2. Effect of cotyledons area on the growth and the first flower node.

Treatment	Stem length (cm)	Total weight (g)	Top weight (g)	The first flower node
Unremoved	42.8	33.5	28.2	7.7
Removed one	41.6	32.5	27.6	7.7
Removed halves two	40.4	28.7	24.5	7.9
Completely removed	28.1	20.5	18.5	8.8
L.S.D. at 5% level	12.1	—	—	0.24

Note ; —L. S. D. was not calculated.

Table 3. Effect of removal of cotyledons at various stages of growth, on the growth and the first flower node.

Treatment (days after cotyledons expansion)	Stem length (cm)	Total weight (g)	Top weight (g)	The first flower node
2	41.1	28.0	26.0	8.2
5	54.3	52.0	48.0	8.1
10	64.6	75.0	70.0	7.3
15	59.2	44.0	41.0	7.1
20	58.5	52.0	48.0	7.2
Control	58.3	61.0	56.0	7.2
L.S.D. at 5% level	4.2	—	—	0.44

Note ; —L. S. D. was not calculated.

比して第1花の節位がやや高くなる傾向をみせたが、有意な差ではなかつた。

実験3. 子葉摘除時期を異にしたときの苗の生育と第1花の着生節位

1) 生育状態 第3表は子葉が摘除される時期の違いによつて影響される苗の生育状態と第1花の着生節位を調査した結果を示したものである。子葉展開後2日目に子葉を摘除した区の生育は他時期の摘除区に比較して非常に劣つていた。しかし、5日目以降の子葉摘除区の生育は10日目摘除区の場合をのぞき、無摘葉区のそれとの差がみられなかつた。

2) 第1花の着生節位 子葉展開後2, 5日目に子葉を摘除した区の第1花の着生節位は標準区やほかの摘除区のそれと比較して高かつた。10, 15, 20日目に子葉

Table 4. Effect of removal of cotyledons at various stages of the growth under different day-length and night-temperature conditions, on the growth and the first flower node.

Treatment (days after cotyledons expansion)	Stem length (cm)	Total weight (g)	Top weight (g)	The first flower node	
SD	5	34.3	20.0	18.0	9.2
	10	34.2	23.0	22.0	9.2
	15	34.2	23.0	21.0	9.3
	20	34.5	20.0	19.0	9.0
	Control	34.6	25.0	23.0	9.3
L. S. D.	N. S.	—	—	N. S.	
LD	5	41.9	17.0	16.0	9.1
	10	39.6	15.0	14.0	8.8
	15	42.7	23.0	22.0	8.6
	20	43.6	29.0	26.0	8.7
	Control	42.2	27.0	25.0	8.6
L.S.D. at 5% level	3.1	—	—	0.39	

Note ; L. S. D. was not calculated.

LD ; Long-day condition.

SD ; Short-day condition.

を摘除した区の第1花の着生節位は標準区のそれと差がなかった。

#### 実験4. (1) 異なつた環境条件下での子葉の働き

1) 生育状態 第4表は長日と短日条件下で子葉展開後5日間ごとに子葉を摘除したとき、その摘除が生育と第1花着生節位に及ぼした影響の結果を調査したものである。短日区では子葉摘除時期の相違による生育状態への影響はみられなかった。また標準区の生育と摘除処理区の生育の間には大きな差違がみとめられなかった。

長日区の苗の生育は短日区の苗よりもすぐれていた。

子葉の摘除時期によつて苗の生育も異なり、摘除時期の早いほど生育は劣つていた。子葉展開後15、20日目に子葉を摘除した苗の生育は標準区のそれとほとんど差が認められなかった。

2) 第1花の着生節位 短日区の第1花の節位は子葉の摘除時期がいつの時期であつても標準区とほとんど差がなかった。

しかし、長日区では子葉展開後5日目の摘除区のみ第1花着生節位が高かつた。そのほかの摘除区の第1花着生節位は標準区のそれと差がなく短日区より低かつた。

#### 実験4. (2) 長日条件を感受する期間について

1) 生育状態 第5表は子葉展開後5、10、15、20日目に長日区に生育していた苗を短日区へ移して生育させ、また、短日区に生育していた苗を長日区へ移して生

Table 5. Effect of treatment transferred from long-day condition to short-day condition, and vice versa at various stages of growth, on the growth and the first flower node.

Treatment (Days of expose to long-day, or short-day condition after cotyledons expansion)	Stem length (cm)	Total weight (g)	Top weight (g)	The first flower node
LD for 5 days—SD	42.5	30.0	28.0	9.0
"  "  10  "  —  "	38.8	23.0	22.0	8.5
"  "  15  "  —  "	38.3	25.4	24.5	8.6
"  "  20  "  —  "	35.5	22.0	22.0	8.5
Control (SD)	34.6	25.0	23.0	9.3
L.S.D. at 5% level	3.6	—	—	0.44
SD for 5 days—LD	41.3	23.0	22.0	9.6
"  "  10  "  —  "	40.6	22.0	21.0	9.3
"  "  15  "  —  "	46.2	26.0	25.0	9.3
"  "  20  "  —  "	42.4	22.0	21.0	9.1
Control (LD)	42.2	27.0	25.0	8.6
L.S.D. at 5% level	3.1	—	—	0.51

Note ; L. S. D. was not calculated.

LD ; Long-day condition.

SD ; Short-day condition.

育させた苗のそれぞれの生育状態と第1花の着生節位を調査した結果を示したものである。短日区では長日下で子葉展開後5、10、15日間生育した苗は20日間生育した苗より生育がよかつた。長日区では子葉展開後15日間短日下で生育した苗の生育はよかつたが、処理区間の生育は15日間短日下に置かれたのを除きほとんど差がなかった。

2) 第1花の着生節位 子葉展開後5、10、15、20日間のいずれの期間でも短日下で生育し、後、長日区へ移されて生育した苗の第1花の着生節位はほとんど処理日数間に差がなく、また標準区のそれより高かつた(第5表下欄)

ところが、短日区で生育している苗のうち、子葉展開後5日間長日下で生育していた苗の第1花着生節位は、10、15、20日間長日下で生育した苗のそれより高かつた。10、15、20日間長日下で生育した苗が、その後短日下で生育しても苗の第1花着生節位は短日下の標準区の苗のそれより低かつた。ただし、5日間、長日下に置かれ、後短日区で生育させたものは標準区の着生節位と有意な差は認められなかつたが、標準区のそれより低い傾向を示した。

#### 考 察

ナスの育苗時の環境条件が、長日条件であるか、あるいは短日条件であるかによつて、第1花の着生節位は変わってくるが(5)、この第1花の着生節位の異なる理由は明らかでなかつた。この問題を解明するため、子葉は花芽を形成する働きをなしうるのかどうかを調べた。それが実験1での目的であつた。

その結果では、子葉を残して第1葉から5葉まで摘除したときの第1花の着生節位は無摘葉のそれと変わりがなく、むしろ、低くなる傾向さえみられた。ところが、子葉を展開直後摘除したときの第1花の節位は高かつた。これは子葉が第1花を低節位につけるために、何らかの役割を演じ、花芽形成を調節することに関与していることを示したものであると考えられる。

ところが、第1花の着生節位が高くなる短日条件下の場合の子葉は果して花芽形成の働きをなしているのか、どうか、ということである。実験4の結果では、短日条件下で子葉展開後5日間ごとに子葉を摘除したとき、いずれの摘除時期においても、その苗の第1花の着生節位はほとんど変わつていなかつた。このことから、短日条件下では、子葉は花芽形成に直接寄与しないようであることが考えられる。だから、長日条件の場合と異なつて短日条件下では第1花の節位が高くなるのであろう、

長日条件下の無摘葉の苗の第1花の着生節位は短日条

件下の無摘葉の苗のそれより低かつた。これは子葉が花芽形成に関与して第1花の節位を低くしたものである。このように、子葉が花芽形成に役割を演じるような条件の下では、子葉の摘除時期が違えば第1花の節位への摘除による影響の現われ方も、また異なってくる。実験3および4の時期別の子葉摘除の影響は摘除時期の早いものほど明らかに現われて、第1花の節位が高く、摘除時期がおくれるにしたがつてその影響は現われなくなり、第1花の節位は低くなつていく、子葉展開後10日目以降の子葉の摘除は無摘葉の苗の第1花の着生節位と変わらなくなつて、摘除の影響はほとんど認められなくなつてきた。

以上のように、子葉は長日条件下では花芽を形成する方向に働いて第1花の節位を低くし、短日条件下では花芽形成にあまり影響せず、第1花の節位を高くする。したがつて、長日条件下と短日条件下での苗の第1花の着生節位の相違は主として花芽形成に対する子葉の機能に関連するものであると考えられる。

子葉が花芽形成に対して役だつことはトマト(1)の場合や、アサガオ(11)の場合にも広くみられるところである。生育のごく初期に花芽を形成する植物にとつては、やはり、第1花形成に子葉が重要な働きをなすものと考えられる。

子葉が第1花を形成するために必要な役割を果すにはどれくらいの葉面積があればよいのだろうか。実験2の結果では、子葉が1枚あれば苗の第1花の着生節位は子葉無摘除の苗と変わりがなかつた。しかし、2枚とも、半分に摘除すると第1花の節位はやや高くなる傾向をみせた。これは子葉が花芽形成の役割を逐行するために必要な葉面積の最少限度という限界を意味するのか、あるいは別の生理的理由によるものなのか明らかでない。しかし、いずれにしても、子葉が花芽形成のための作用を逐行するうえで、2枚そろつていなくても1枚だけで十分であるようである。このように子葉面積の減少と花芽形成との関連をみた報告は他の感光性植物の中にもみられる。たとえば、オナモミでは $0.2\text{cm}^2$ の葉面積で、アサガオでは $1\text{cm}^2$ の葉面積というごく狭い面積で、いずれも十分日長に感応して花芽を形成しうる(9)といわれている。しかし、トマトの場合では子葉面積が減少するにつれて第1花の節位は高くなつてゆく(2)(8)といわれている。

第1花を低節位につけるためには一定期間の長日条件が必要である。実験4の結果では、子葉展開後10日間の長日条件は第1花の節位を低くするために必要なようである。しかも、この期間は子葉摘除処理でみたように

摘除の影響が第1花の節位に現われぬようになつたときである。これは子葉が花芽形成作用での役割を終えたことを意味するものである。したがつて、この期間は第1花の着生節位に影響する重要なときであると考えられる。

ナスが第1花を低節位につけるときに生長点に花芽の分化を確認できるのは子葉展開後約3週間(3)ごろである。この花芽分化を確認できるまでの過程は感光性植物のそれと非常によく似ている。子葉展開後から10日間というものは誘導期(10)に相当するであろうし、それから後の分化までの期間は光過作用の“後作用”(10)に相当するものであろうというふうに考えられる。

### 摘 要

ナスのわせ真黒品種および新岡真品種を用いて、いろいろな日長条件下で、子葉や本葉を摘除して第1花の形成に関する葉を突き止めるとともに、その葉の第1花形成への役割を調べ、さらにそれと日長感応期間との関連をも調査した。

1. 子葉を摘除しないときは、第1花の節位は低くなるが、子葉が摘除されると、第1花の節位は高くなつた。
2. 第1花の着生節位は子葉を1枚摘除しても、摘除しないもののそれと変わりがなかつた。しかし、子葉2枚とも1/2摘除するとやや高くなる傾向があつた。
3. 子葉展開後5日目までの子葉の摘除は第1花の着生節位を高くしたが、10日目以降の摘除では無摘除の苗の第1花の節位と変わらなかつた。
4. 長日条件下では、子葉展開後5日目での子葉の摘除は第1花の着生節位を高くしたが、10日目以降になると、子葉を摘除しても無摘葉の苗の第1花の節位と変わらなかつた。
5. 短日条件下では、子葉摘除時期がいつであろうと第1花の着生節位は高く、そして、それらは無摘除の苗の第1花の節位と変わりがなかつた。
6. 子葉展開後10日間長日条件に遭遇させることによつて、第1花の着生節位を低くすることができる。

謝 辞 本稿の作製にあつて、御指導や御校閲を賜つた花卉そ業教室の中村教授ならびに寺分助教授に深謝の意を表する。

### 引用文献

1. ALVERT, A., (1957) Effect of early environment on development of flowering in the Tomato. I. J. Hort. Sci., 32: 9—17.
2. ———, 1959 Effect of early environment on development of flowering in the Tomato. II. J. Hort. Sci., 34: 154—162.

3. 江口庸雄. 1951. 花芽分化の研究(15). 農及園. 26 : 799—802.
  4. 石田薫. 1967. ナスの花成におよぼす日長と温度の影響(2). 農及園. 42 : 511—512.
  5. ————. 1969. ナスの花成におよぼす日長と温度の影響(3). 農及園. 44 : 849—850.
  6. ————. 松尾浩気. ナスの花成に関する条件の研究(2). 兵庫農大研報. 7 : 63—70.
  7. 伊東秀夫・斎藤隆. 1967. 果菜の発育生理と栽培技術(杉山直儀編) 298—304. 誠文堂新光社
  8. 斎藤隆・伊東秀夫. 1967. トマトの開花・結実に関する研究. 園学雑. 34 : 321—333.
  9. 志佐誠・加藤幸雄. 1962. 植物生殖生理学. p.23 誠文堂新光社
  10. 田口亮平. 1963. 作物生理学. p.542—543. 養賢堂
  11. ZEEVAART, J. A. D. 1962. Physiology of flowering. Science. 137 : 723—731.
-