



Title	伸育性を異にするダイズ品種の日長反応性の差異
Author(s)	本間, 和枝; HONMA, Kazue; 由田, 宏一 他
Citation	北海道大学農学部農場研究報告, 22, 5-11
Issue Date	1981-03-20
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/13363
Type	departmental bulletin paper
File Information	22_p5-11.pdf



伸育性を異にするダイズ品種の日長反応性の差異

本間和枝・由田宏一・後藤寛治

(北海道大学農学部食作物学教室)

ダイズには生殖生長に入るとまもなく茎の伸長を止める有限伸育型と、開花後も伸長を続ける無限伸育型とが存在することは多くの研究者により古くから知られていた。WOODWORTH (1933)はこの形質が単一遺伝子に支配され、無限型が有限型に対して優性であることを認め、この因子を Dt とした。その後 BERNARD (1972) は表現型はヘテロな Dtdt の形質に似ているが、それが単一の優性遺伝子に支配されている集団を育種系統の中に発見した。彼はその因子を Dt₂ とし、その形質を semi-determinate, 半有限型と称した。また、それ迄の Dt を Dt₁ とし、dt₁ が Dt₂-dt₂ に対して上位であるとした。一方、わが国においても無限型の紫花4号と有限型の十勝長葉の交配からコガネジロ、ワセコガネなど開花後の茎の伸長程度が無限型より若干少ない半無限型と称される品種が育成されているが、その遺伝様式は明らかではない。

ダイズの伸育性は他の農学的諸形質、粒大、子実成分、裂莢性、密植適応性、広域適応性などと関連を持つことが知られている。わが国において栽培されているダイズのほとんどは有限型であり、先に述べた半有限型、半無限型を含めた伸育性について、その相互関係を明らかにすることは意味があると思われる。

著者らは上に述べた相互関係、および半無限型の遺伝様式を知るために半無限型、半有限型を含む交配試験を進めているが、判別の指標として今迄用いられている開花後の主茎増加節数を中心に F₂ 集団を調査したところ、伸育型の判別は有限型を除き容易ではなかった。開花後の増加節数は開花始の時期に影響を受け、特に無限型で熟期が晚い場合、伸長を全うできないこともありうる。一方、NAGATA (1962) は、短日条件により開花始

を早め、かつそろえることにより、開花迄の栄養生長量の差も縮まり、伸育性の判別には有用であると述べている。

本試験は F₂ 代における分離調査に用いた親品種を供試し、日長処理を行い、伸育性を異にする各品種系統の主茎節数推移の反応を調査し、供試品種の判別可能性を検討したものである。

材料と方法

供試品種は、BERNARD より得た Harosoy の伸育性に関する同質遺伝子系統、Harosoy-Dt₁ (無限)、Harosoy-Dt₂ (半有限)、Harosoy-dt₁ (有限)、および十勝長葉 (有限)、コガネジロ (半無限)、A-52 (伸育性は不明) の3系統3品種である。

1979年6月11日、2千分の1アールのワグナーポットに播種し、後に2本立とした。肥料は硫安、過石、硫加をそれぞれ1ポット当り、2.25g、7.5g、2.25gの割合で全量基肥とした。日長処理は20時間、自然日長、10時間、8時間の4段階で、処理期間は短日処理が初生葉展開から始めて14日間、長日処理が28日間である。短日処理では換気装置のある暗室に入れ、20時間日長処理は白熱灯を用いて補光することにより行った。なお自然日長はほぼ17時間であった。各品種、系統は2ポット、計4個体について約10日間隔で、主茎節数、主茎長、および開花始を調査した。

結 果

表1に各品種の播種から開花迄の日数を示した。自然日長下ではA-52が最も早く、播種後42日目に開花し、十勝長葉が54日で最も遅かった。20時間日長下では自然日長下より2日から10日開花が遅れた。また10時間日長では、Harosoyの

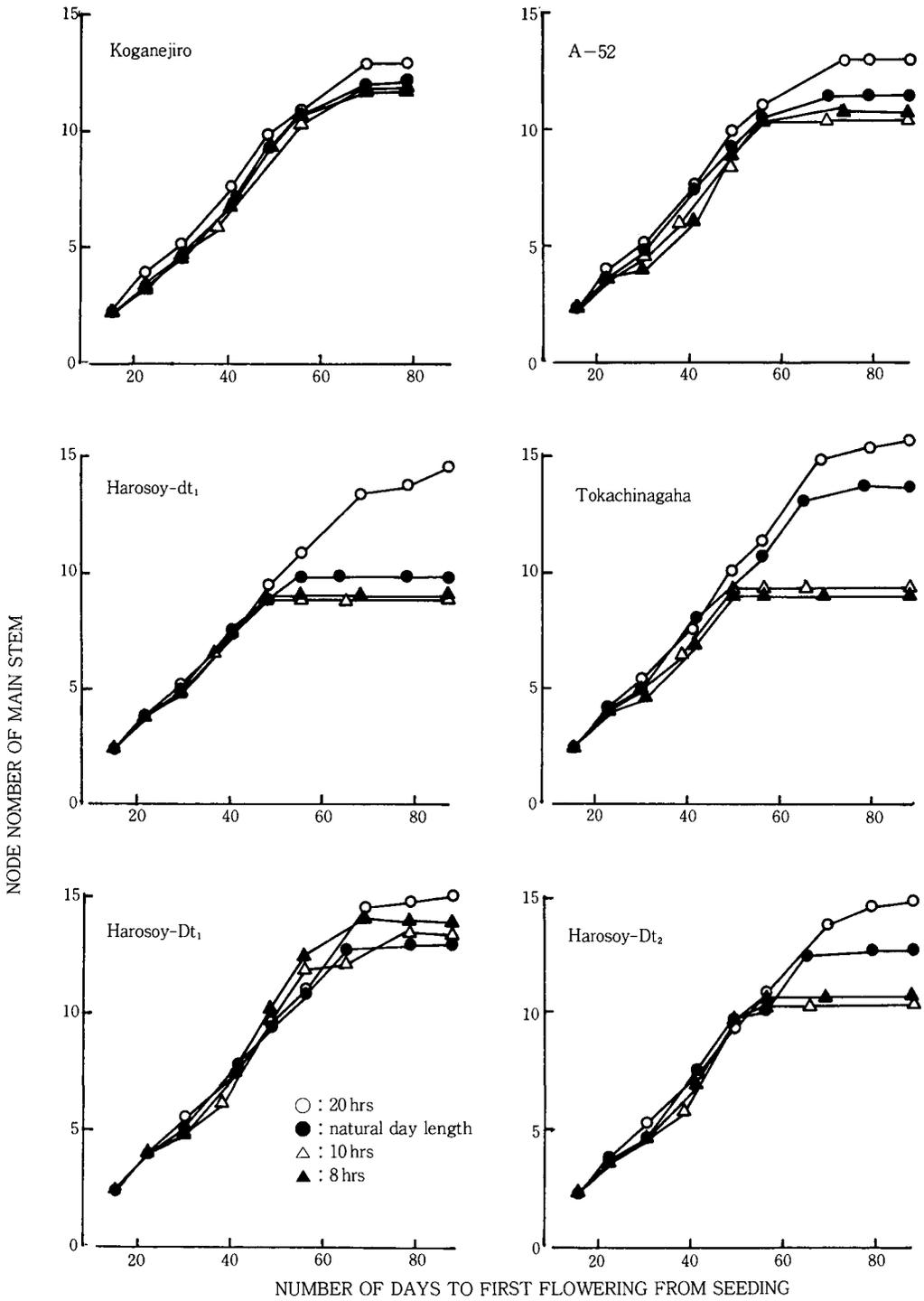


Fig. 1 Node numbers of main stem under different day length in each variety

Table 1. Number of days to first flowering.

Day length (hr.)	Dt ₁		Dt ₂		Variety (Strain)		
	Dt ₁	Dt ₂	dt ₁	TOK	KOG	A52	
20	54.0	54.5	50.3	56.5	49.5	49.8	
ND	43.8	43.7	42.8	54.0	45.5	42.0	
10	38.3	38.0	36.8	41.0	43.0	40.5	
8	39.3	39.5	37.5	40.5	44.0	40.5	

Note. Dt₁: Harosoy-Dt₁, Dt₂: Harosoy-Dt₂, dt₁: Harosoy-dt₁, TOK: Tokachinagaha, KOG: Koganejiro, A52: A-52. ND: natural day length.

3系統で約6日、十勝長葉で13日自然日長とくらべ開花が早まったが、コガネジロとA-52はおよそ2日早まったにすぎなかった。10時間日長下での開花迄日数は、最も早いHarosoy-dt₁で36.8日、最も早いコガネジロで40日であり、8時間日長下でもほぼ同様の結果を示した。また開花始時の主茎節数は開花迄日数にほぼ対応していた。

図1は各日長下における主茎節数の推移を品種系統別に示したものである。有限型のHarosoy-dt₁と十勝長葉は、10時間と8時間の短日条件下で開花始が早まるに伴い、長日条件下や自然日長下よりも主茎節数の増加が早く止まる傾向がみられ、開花後約13日、播種後約50日目に停止した。一方、半有限型のHarosoy-Dt₂は、長日条件や自然日長下では無限型と同じ推移を示したが、短日条件下では節数増加が早く停止し、有限型と類似した推移を示した。しかしその停止時期は有限型より約7日遅れた。無限型のHarosoy-Dt₁では他

のHarosoy系統とほぼ同程度に短日条件下で開花が早まったが、その後も主茎節数が増加し続けるため日長による差異はみられなかった。コガネジロ、A-52では日長による主茎節数推移の差は小さく、20時間日長以外はほとんど変らなかったが、前述のようにこの2品種は開花迄日数の日長

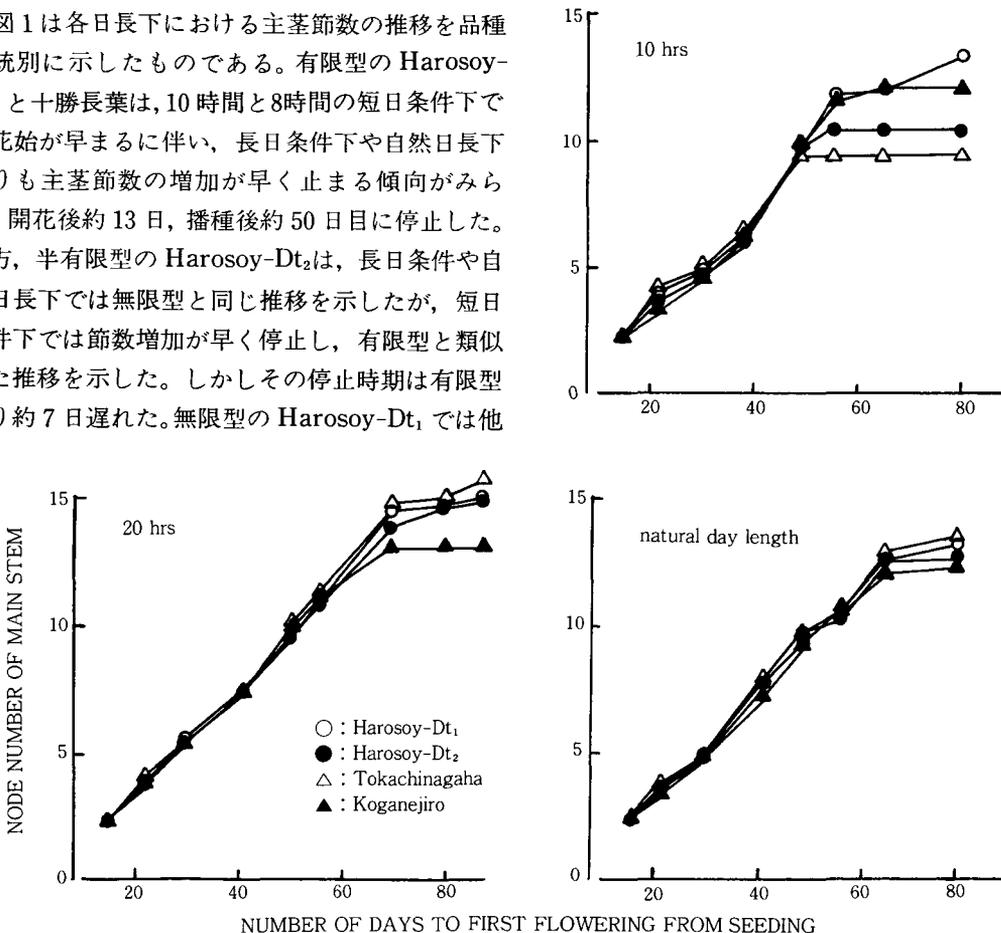


Fig. 2 Varietal differences in node numbers of main stem under different day length

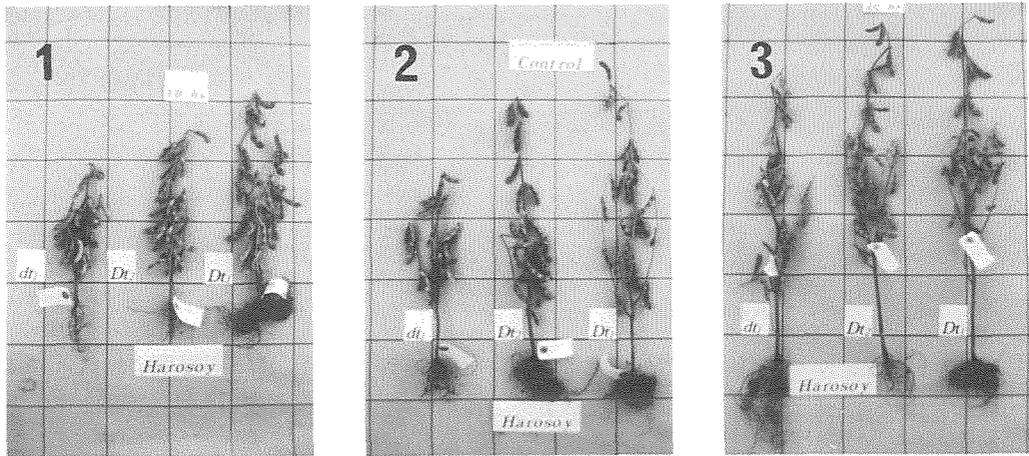


Fig. 3 Response to day length of three isogenic lines in Harosoy
(1 : 10 hrs, 2 : natural day length, 3 : 20 hrs)

反応が最も小さい品種であった。

図2は日長別に主茎節数推移をみたもので、8時間日長は10時間日長とほぼ同様の傾向だったので省いてある。また Harosoy-dt₁, A-52は含まれていない。同図にみられるように、20時間日長ではコガネジロを除いて各品種とも同様の反応を示した。自然日長下でも品種間の差は小さかった。一方、短日条件下では十勝長葉が最も早く伸長を止め、ついで Harosoy-Dt₂, コガネジロ, Harosoy-Dt₁の順となった。図には示していないが、日長が長くなるに従い各伸育型とも節間長は伸びる傾向を示した。図3は各日長におけるHarosoyの同質遺伝子系統の草型である。

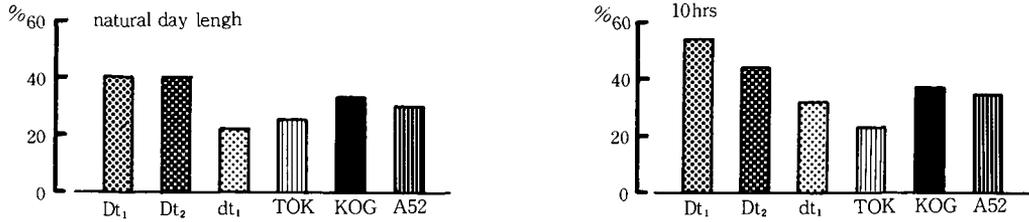
次に分離集団の調査で用いてきた伸育型の指標、すなわち開花後の主茎増加節数、ならびに成熟期の主茎節数に対する開花後の主茎増加節数の比(%)の両者について自然日長下と短日条件下で比較をしてみたのが図4である。自然日長下における開花後の増加節数は Harosoy-Dt₁とDt₂がほぼ同じ値を示した。また十勝長葉は同じ有限型の Harosoy-dt₁より増加節数は多かったが、これは前者は開花が晩く開花始時の栄養生長量が大きかったために、その後の増加量にも影響が出たのであろう。この差はもう一方の指標である開花後の節数増加率でみるとなくなりほぼ同じ値となった。Harosoy-Dt₁とDt₂では、節数増加率

でみても区別はつかなかった。一方、10時間の短日条件下においては Harosoy-Dt₁の増加節数は自然条件下にくらべて増加した。しかし十勝長葉や Harosoy-Dt₂では短日により開花が早まってもその後の増加節数は自然日長下とほぼ同じ値を示し、十勝長葉ではむしろ減少した。また短日条件下における増加率の指標でも同様の結果となった。すなわち、自然日長下では指標による判別がつきにくかった無限型の Harosoy-Dt₁と半有限型 Harosoy-Dt₂の差異が短日条件下でみられた。しかし、A-52や半無限型のコガネジロと Harosoy-Dt₂の指標による判別は短日条件下でも困難であった。

論 議

ダイズの有限伸育型と無限伸育型の差異が茎の伸長の止まる時期によることは多くの研究者により報告されている。すなわち、開花後茎の伸長を続ける期間の長短により両者を判別することができる。その指標として永田(1972)は主茎の花芽分化後の増加節数を用い、3~7節を有限、7~15節以上を無限とし、さらに主茎先端の花芽着生、葉および葉柄、開花後の茎の伸長状態を併せて判別することが有用であると述べている。THSENGら(1972)は、半無限型も含めた分類の指標として成熟期の主茎節数に対する開花後の増加節数の

A. Ratio of node number increased after first flowering to node number at maturity



B. Node number increased after first flowering

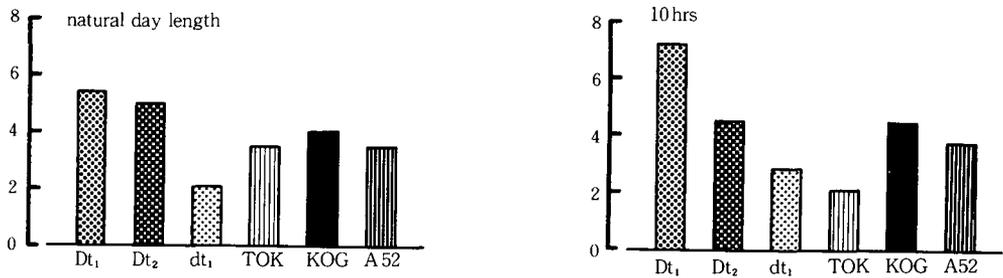


Fig. 4 Varietal differences in response of two indices of growth habit to day length

割合(%)を決め、有限型は0%, 半無限型は50%以下、無限型を50%以上とした。

著者らは先に述べたように半無限型や、さらに半有限型を含め、伸育型の異なる品種、系統間の交配を行い、そのF₂分離集団の判別を試みてきた。Harosoyの伸育性に関する同質遺伝子系統を育成したBERNARD(1972)は、その半有限型について無限型とほぼ同じ長さの開花期間の後、比較的急にterminationが起ると述べている。またその形態については、茎長は高く先細であるが無限よりは若干低くまた太く、いく分節数は少なく、先端の節はかなり大きい花房を持ち5~10の莢をつけると説明している。圃場条件下ではこの半有限型のHarosoy-Dt₂と無限型のDt₁は、開花後の増加節数を用いた指標では判別がむずかしく、またその形態的な差も不明瞭になりやすかった。一方、半無限型のコガネジロも、無限型よりいく分節数は少なく、比較的急に茎の伸長を止め、茎の先端も無限型より太くなる。また先端の節の花梗は半有限型とは異なり短い。このコガネジロも無限型、半有限型とは圃場条件下で既存の指標を

用いては明確な判別は不可能であった。

有限、無限の判別には開花を早め、そろえる短日条件の有用性がNAGATA(1962)により提案されており、本試験では半無限、半有限型を含めた供試品種の日長反応性を調べ、その判別の可能性について検討を行った結果、Harosoy-Dt₂は短日で開花が早まると、その後の伸長はその分早く止まり、開花後さらに伸長を続けるHarosoy-Dt₁との判別は、開花後の増加節数、増加節数比、また成熟期の主茎節数においても明らかになった。また、コガネジロ、A-52は短日による反応はほとんどみられず、自然日長下と同じ推移を示した。この結果において、Harosoy-Dt₂の短日に対する反応が伸育性を示す遺伝子の作用なのか、または単に短日に対する系統の生育反応なのかは不明である。永田(1972)は多くの有限型品種群と無限型品種群を用いて、短日条件下と自然日長下で花芽分化後の増加節数を比べた試験で、全体としては両条件下で有意な正の相関があるが、有限無限品種群内ではかえって負の相関値をとり、各群内の増加節数の品種間差異は有限無限伸育性を示す遺

伝子の作用ではなく、むしろ短日に対する生育反応と考えられると述べている。今後、中間型である半無限、半有限を含めた多くの品種群を用いて伸育性と日長反応の関係についても明らかにする必要があると思われる。また短日下においても既存の指標では判別が不可能であった半有限型の Harosoy-Dt₂と半無限型のコガネジロには先に述べたように形態的な差異が存在し、特に頂端に前者は長い花梗の大きな花房をつけるが、後者は花梗も短く、そこにつく花数も少ない。VAN SCHAİKら(1958)は、すでに伸育性と花梗の長さについて両形質を支配する遺伝子は独立していると述べているが、この頂端の形態的な差もさらに解剖学的に深く調べられ、今後伸育性と茎の伸長の止まる生理的な面との関係も調べられる必要があると思われる。

以上のように、有限、無限以外に半有限、半無限という伸育型が提唱されている現在、今迄の伸育型の判別の指標以外に今後より有効な指標を工夫し、その遺伝様式を確かめると同時に、広く生理生態的な面からも伸育性の持つ本質的な意味をさらに明らかにしてゆく必要があると思われる。

摘 要

Harosoyの伸育性に関する同質遺伝子系統、Harosoy-Dt₁(無限型)、Harosoy-Dt₂(半有限型)、Harosoy-dt₁(有限型)、および十勝長葉(有限型)、コガネジロ(半無限型)、A-52(伸育型不明)を用い、日長処理を行い、主茎節数推移の反応を調べ、また開花後の主茎増加節数を中心とした既存の指標による判別についての検討を行った。

無限型の Harosoy-Dt₁は、短日条件下で、開花始が早まっても、主茎の伸長が続くため、主茎節数推移の型は長日、自然日長下と同じになった。半有限型の Harosoy-Dt₂、有限型の Harosoy-

dt₁、十勝長葉は短日条件下で開花が早まるに伴い主茎の伸長も早く停止する傾向があり、その時期は有限型、半有限型の順となった。コガネジロ、A-52は長日では開花が遅れたが、短日には反応せず、主茎節数推移も自然日長、短日日長下とも同じ動きがみられた。

開花後の主茎増加数を中心とした指標により判別する際、自然日長下ではその差が不明瞭な無限型 Harosoy-Dt₁、半有限型 Harosoy-Dt₂は短日条件下では差が明瞭となり判別しやすくなったが、Harosoy-Dt₂と半無限型のコガネジロ、およびA-52の判別は短日下でも既存の指標のみでは判別は不可能であった。

引 用 文 献

1. BERNARD, R. L. : Two genes affecting stem termination in soybeans. *Crop Sci.* 12 : 235-239. 1972
2. NAGATA, T. : Studies on the significance of the indeterminate growth habit in breeding soybeans. 2. A method of early and concise testing of determinate vs. indeterminate growth habit by shortday treatments. *Sci. Rep. Hyogo Univ. Arg.* 5 : 66-68. 1962
3. 永田忠男 : タイズの無限伸育性の育種学的意義 第9報、花芽分化後の増加節数の品種間差異と遺伝性に基ずく伸育性程度の判別、*神大農研報* 10 : 189-194. 1972
4. THSENG Fu-Sheng and HOSOKAWA, S. : Significance of growth habit in soybean breeding. I. Varietal differences in characteristics of growth habit. *Japan. J. Breed.* 22 : 261-268. 1972
5. VAN SCHAİK, P. H. and PROBST, A. H. : The inheritance of inflorescence type, peduncle length, flowers per node, and percent flower shedding in soybeans. *Agr. J.* 50 : 98-102. 1958
6. WOODWORTH, C. M. : Genetics of soybean. *J. Amer. Soc. Agron.* 25 : 36-51. 1933

Responses of Soybean Varieties with Various Growth Habits to Different Day Length

Kazue HONMA, Kōichi YOSHIDA and Kanji GOTOH
(Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Hokkaido University)

Summary

Using Tokachinagaha (determinate), Harosoy-dt₁ (determinate), Harosoy-Dt₂ (semi-determinate), Koganejiro (semi-indeterminate), Harosoy-Dt₁ (indeterminate) and A-52 (unknown), the responses to day lengths (20 hrs, natural day length, 10 hrs and 8 hrs) were investigated, based on the changes in node number of main stem. In addition, the differences between them expressed by well known indices of growth habit were also exemplified.

Harosoy-Dt₁ showed similar the changes in node number under short day condition as under natural day length or long day condition, namely it continued to elongate for long period after first flowering even if the days to first flowering became short. Harosoy-dt₁ and Tokachinagaha ceased the elongation earlier under short day condition. Harosoy-Dt₂ showed the similar changes in node number as Harosoy-Dt₁ under natural day length and long day condition, however it ceased the elongation under short day condition. The time of stem termination in Harosoy-Dt₂ became about one week later than in determinate types. In Koganejiro and A-52 very little response to day length was observed (Table 1, Fig. 1, Fig. 2).

In general, it is easy to distinguish indeterminate types from determinate ones using the well known indices ; the node number of main stem increased after first flowering and the ratio of node number increased after first flowering to node number at maturity. But it was difficult to distinguish indeterminate Harosoy-Dt₁ and semi-determinate Harosoy-Dt₂ under natural day length. However under short day condition it became possible with these indices to discriminate them. The discrimination of semi-indeterminate Koganejiro and A-52 from Harosoy-Dt₂ was difficult even under short day condition based on these indices (Fig. 4).