

ダイズの節間伸長に関する研究

第1報 主茎節間の伸長における規則性について*

梅崎 輝 尚・松本 重 男

(九州大学農学部)

平成元年1月28日受理

要 旨：本研究では、ダイズの主茎節間における伸長性を明らかにするため、九州地方の秋ダイズ4品種を供試して、各節間の伸長経過について経時的に調査を行った。1) ダイズ主茎の各節間は主茎と同様におの S 字カーブを描いて伸長した。2) 主茎各節間の最終節間長は第1節間(子葉節—初生葉節)が長く、第3あるいは第4節間が最短で上位節間になるに従って長くなり、頂部で再び短くなるパターンが認められた。3) 主茎節間の伸長と出葉には同伸性が認められ、一般に第N節間の伸長最盛期は第N+2葉期、伸長停止期は第N+4葉期で示すことができた。以上のようにダイズの主茎節間の伸長には規則性が存在することが明らかとなった。今後、人為的に節間長を制御しようと試みる場合、この規則性を考慮・活用することにより、より効果的な制御が可能となろう。

キーワード：出葉、伸長経過、節間、節間伸長、ダイズ、同伸性、同調性。

Studies on Internode Elongation in Soybean Plants I. Internode elongation patterns of the main stem in four late soybean cultivars : Teruhisa UMEZAKI and Shigeo MATSUMOTO (*Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka 812, Japan*)

Abstract : Control of internode elongation is important to avoid seed yield reduction caused by the lodging and competition for photosynthate between stem and pods after flowering in soybean (*Glycine max* Merr.). The internode elongation of the main stem was continuously observed with pot-grown plants of four late soybean cultivars, Fukuyutaka, Himedaizu, Tanbaguro and Akiyoshi. Consideration was also taken on the relationship between the internode elongation and development stage of the main stem expressed by the number of emerged leaves ($\geq 8\text{mm}$ long) on the main stem (1=cotyledon, 2=primary leaves, 3=the first trifoliolate leaf……, N=(N-2)th trifoliolate leaf). Elongation of internodes on the main stem began slowly at the early phase, followed by rapid rate during the mid-phase and again slowed down at the cease phase. This elongation speed pattern is similar to that of the main stem growth. Final length of the first internode between cotyledonary and primary nodes was the longest, while the 3rd or 4th internode was the shortest among all the internodes. Those of the internodes above the shortest one became longer gradually, but uppermost two or three internodes reduced their length again. When the development stage of the main stem reached the N leaves, the (N-2)th internode elongated the most rapidly, while the (N-4)th internode stopped its elongation. The similar pattern of internode elongation and synchronization were observed in all cultivars used. These results will be helpful information in controlling soybean internode elongation.

Key words : Elongation pattern, Internode, Internode elongation, Leaf emergence, Soybean, Synchronism, Synchronization in elongation.

ダイズ生産における大きな問題点のひとつに、栄養生長と生殖生長の並行する期間が長く、開花期前後から莢伸長期における光合成産物の分配競合が大きいことがあげられる。この競合はダイズにおける落花や初期の落莢をもたらす原因のひとつと考えられている^{3,7)}。また、この時期の主茎の伸長は著しく、個体の重心の上昇を伴い、倒伏の危険性も増加する。一方、機械化の進展に伴い、収穫時における刈り取りロス、土砂混入による品質の低下などを回避するため、最下着莢位置についても考慮を要するようになってきた。

これらの観点から、ダイズの節間伸長を人為的に

制御し、各節位の節間長を適切な長さに調節しうれば、落花・落莢の減少、倒伏の回避、収穫ロスの減少などから、子実収量の増大、作業効率の向上など、より効果的なダイズ生産が期待できる。しかし、節間伸長を支配する要因は複雑多岐にわたり、生理・生態的な解析は未だに充分行われていない現状である。本研究では、まず、ダイズの主茎節間の伸長性を明らかにするため、各節間の伸長経過ならびに最終節間長について調査を行った。

材料と方法

九州地方の秋ダイズ、フクユタカ、姫大豆、丹波黒、アキヨシ(いずれも生態型IVc¹⁾に属する)を供試し、九州大学農学部箱崎地区において1984年、

* 大要は、第180回講演会(昭和60年10月)において発表。

1985年の両年に主茎節間の伸長経過について調査を行った。

1/2000 アールワグネルポットに水田土を充填し、ポット当たり化成肥料(成分比 3-10-10) 8g, 消石灰 5g を全量基肥として施した。1984年には7月2日, 1985年には7月4日に播種を行い, 播種後7日目に2本立て, 14日目に1本立てとした。各品種5個体につき, 播種後14日目より, 1日おきに主茎の葉数ならびに各節間長を測定し, 収穫後に主茎節間長をはじめ生長諸形質について分解調査を行った。

調査に際し, 出葉時期は大泉ら⁴⁾の定義に従い, 葉が肉眼で外側から見え, 約8mmに達した時とした。また, 子葉を第1葉, 初生葉を第2葉, 第1本葉を第3葉とし, 子葉節を第1節, 初生葉節を第2節, 子葉節と初生葉節の節間を第1節間として, 順次求頂的に葉位, 節位, 節間位を定めた。なお, 節間長の測定は午前10時に終了するように開始し, 測定値はミリメートルの単位まで求めた。

結果と考察

ダイズの主茎各節間の伸長経過は, 供試品種, 年次を通して同様のパターンが認められた。第1図に1985年における品種フクユタカの主茎各節間の伸長経過を示した。各節間ともS字カーブを描いて伸長することが認められた。

次に, 各節間の伸長最盛期(1日当りの伸長量が最も大きい日)と伸長停止期(伸長量が0となった日)について, それぞれの時期における主茎出葉数

を第1表に示した。各節間の伸長最盛期と伸長停止期は, いずれも主茎出葉期と密接に関係していることがうかがえた。そこで, 節間位と出葉との関係を明確にするため, 両者の相関係数ならびに一次回帰式を第2表に示した。その結果, 一般に第N節間の伸長最盛期は第N+2葉期, 伸長停止期は第N+4葉期と同調していることが明らかとなり, この規則性は供試した4品種すべてにおいて同様に認められた。

成熟期に測定した節間長(最終節間長)と節間位との間にも, 供試品種, 年次を通して共通のパターンが認められた。第2図には1985年における各品種の主茎各節間の最終節間長を示した。最終節間長のパターンをみると第1節間が長く, 第3あるいは第4節間が最短で上位節間になるに従って長くなり, 最上位数節間で再び短くなることが認められた。

ダイズの主茎節間について大泉⁵⁾は奥羽13号を供試した実験から各節間がS字型の伸長経過を示すことを報告しているが, 本実験における結果も同様で主茎節間のおおのがS字カーブを描いて伸長すると同時に節間の集合体としての主茎もS字カーブを描いて伸長することが明らかとなった。さらに主茎の各節間の伸長と出葉との間には密接な関係が存在し, 第N節間の伸長最盛期は第N+2葉期, 伸長停止期は第N+4葉期という一般式で示される規則性が認められた。

一方, 主茎各節間の最終節間長については, 鳥越⁶⁾, 中村ら²⁾によって報告されているように, 第

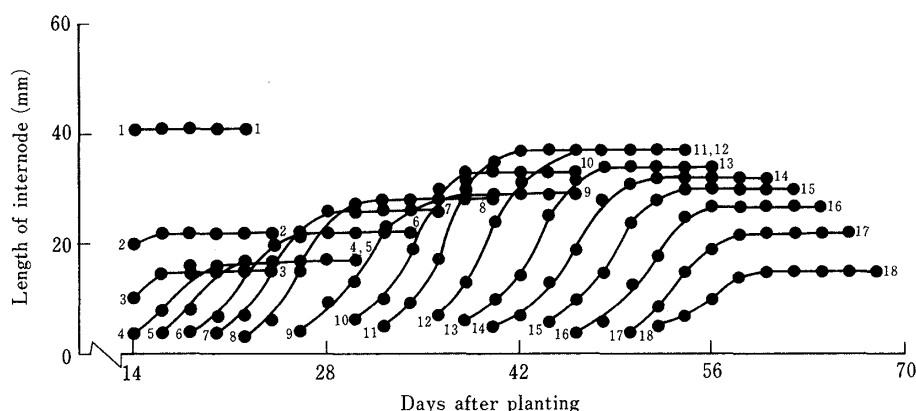


Fig. 1. Elongation pattern of internodes on the main stem of Fukuyutaka in 1985.

Note. 1, 2, and the number (N) over 2 (internode order) indicate the internodes between cotyledon and primary leaf nodes, primary leaf and first trifoliate leaf nodes, and (N-2)th and (N-1)th trifoliate leaf nodes, respectively.

Table 1. Development stage (number of the emerged leaves) of the main stem at the mid- and cease phase of elongation of each internode in four soybean cultivars in 1985.

Phase of internode elongation	Cultivar	Development stage of the main stem* [number of the emerged leaves (≥ 8 mm in length)]																	
		Order of internode**																	
Mid-phase		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Fukuyutaka	—	—	5.0	6.0	6.6	8.0	9.0	9.8	11.0	12.0	13.0	14.0	14.8	16.4	17.0	17.5	19.0	—
	Himedaizu	—	—	5.0	5.8	6.6	8.2	8.6	10.2	11.0	12.6	13.2	14.6	15.0	16.2	17.0	—	—	—
	Tanbaguro	—	—	—	6.0	6.8	7.8	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	16.5	—	—	—
	Akiyoshi	—	—	—	6.4	7.0	8.0	9.0	10.0	11.4	12.4	13.4	14.2	15.8	16.2	17.8	18.2	19.0	—
Cease phase		Order of internode**																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Fukuyutaka	—	6.3	6.4	7.4	8.8	10.0	10.8	11.6	13.2	13.6	15.0	16.2	17.0	18.0	18.5	—	—	—
	Himedaizu	—	6.3	6.6	8.2	8.6	9.6	10.8	12.0	13.2	14.0	15.2	17.0	17.0	—	—	—	—	—
	Tanbaguro	—	6.0	6.8	7.8	9.0	9.8	11.0	12.0	13.3	14.3	15.0	16.0	16.5	—	—	—	—	—
Akiyoshi	—	6.5	7.0	8.2	9.0	10.0	11.0	12.4	13.4	14.6	15.2	16.6	17.8	18.4	19.0	—	—	—	—

*The values are means of five plants.

**The order of internode is explained in Fig. 1.

Table 2. Regression for the development stage (number of the emerged leaves) of the main stem (Y) against the internode order (N) at the mid- and cease phase of elongation of each internode in four soybean cultivars in 1985.

Phase of internode elongation	Cultivar	Corelation coefficient	Regression
Mid-phase	Fukuyutaka	$r=0.999^{**}$	$Y=1.00 N+1.93\#$
	Himedaizu	$r=0.998^{**}$	$Y=1.04 N+1.76$
	Tanbaguro	$r=0.999^{**}$	$Y=0.99 N+2.00$
	Akiyoshi	$r=0.998^{**}$	$Y=1.02 N+2.06$
Cease phase	Fukuyutaka	$r=0.997^{**}$	$Y=1.01 N+3.76$
	Himedaizu	$r=0.996^{**}$	$Y=1.05 N+3.69$
	Tanbaguro	$r=0.998^{**}$	$Y=1.00 N+3.94$
	Akiyoshi	$r=0.998^{**}$	$Y=1.04 N+4.03$

**Significant at 1% level.

#All the regression equations can not be statistically distinguished with the expected formulas of, $Y=N+2$ and $Y=N+4$ at the mid- and cease phases, respectively.

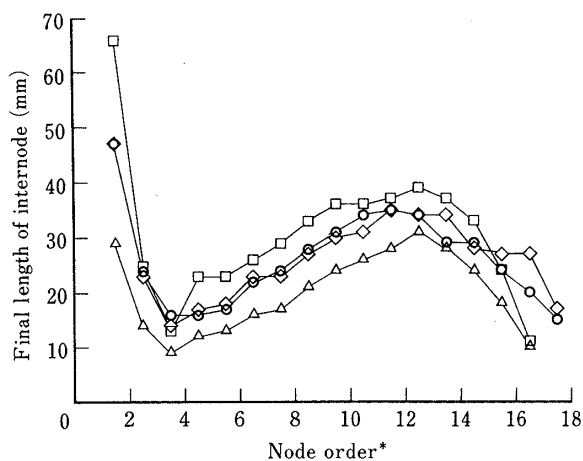


Fig. 2. Final length of internodes on the main stem in four soybean cultivars in 1985.

○ : Fukuyutaka △ : Himedaizu
□ : Tanbaguro ◇ : Akiyoshi

*See Fig. 1.

1節間が比較的長く、第3節間が最短で第1節間を除く最長節間が主茎頂位から3番目あるいはその前後にあるパターンの存在が確認された。

このようにダイズの主茎節間の伸長には出葉との同伸性（同調性）がみられ、伸長生長は一定の秩序でもって制御されていることがうかがえる。今後、

人為的に節間長を制御しようと試みる場合、この規則性を考慮・応用することによって、より効果的に処理部位や時期を決定することが可能となろう。

引用文献

1. 福井重郎・荒井正雄 1951. 日本に於ける大豆品種の生態学的研究. 1. 開花日数と結実日数による品種の分類とその地理的分布に就いて. 育雑 1: 27—39.
2. 中村茂樹・熱田健一・中澤芳則・大庭寅雄 1986. 大豆品種の節間長について. 九農研 47: 44.
3. 大庭寅雄・大泉久一・工藤壮六・上田邦彦 1961. 大豆の開花結実性に関する研究. 一気象並びに耕種条件と大豆の部位別開花結実性との関係一. 日作紀 30: 68—71.
4. 大泉久一・西入恵二・桂 勇 1961. 大豆の葉の機能に関する研究. 第1報 各葉における乾物重, 窒素, 燐酸, 加里ならびに炭水化物含量の消長について. 日作紀 30: 253—256.
5. ——— 1962. 大豆の分枝発生機構並びにその栽培学的意義に関する研究. 東北農試報 25: 1—95.
6. 鳥越洋一・進士 宏・栗原 浩 1981. ダイズの発育形態と収量成立に関する研究. 第1報 主茎の節間伸長と分枝の発育との関係. 日作紀 50: 191—198.
7. 梅崎輝尚・松尾志保・松本重男・島野 至 1988. ダイズの矮性系統に関する研究. 第2報 ヒュウガ矮性系統の開花, 結実習性について. 日作紀 57: 708—714.