

播種期を異にした大豆品種の開花期および 成熟期の予測について (第1報)

松本定夫・石川正示

(東北農試)

1. ま え が き

大豆の生育に対して気温はきわめて重要な要因であり、その影響により播種期の移動に伴って開花期まで日数が変動するが、晩播によるその短縮率が早生種より晩生種が大きいことは多くの研究者によって指摘されている。古谷および井手は平均気温 1°C の上昇は開花を2.6~2.7日、登熟期間の平均気温 1°C の上昇に対し3.3~4.5日のわりで短縮されることを報告し¹⁾、一方、福井は開花期まで日数には著しい品種間差異があり、その最短は44日、最長は112日で最短品種の開花期まで日数は最長の $\frac{1}{3}$ にすぎないとし、結実日数においても同様であることを報告している²⁾。しかしそれら日数が気温によって変動することから考えて、大豆の生育進度は日数よりも温度関数的に表現したほうが気象条件の異なる地域にも適用が可能となり合理的である。本試験は大豆の、熟期の異なる極早生~晩生の5品種について、積算気温によって生育時期を推定する方法を検討しようとして1964年に東北農試・刈和野試験地で実施したものである。

2. 試 験 方 法

1. 供試圃場：秋田県仙北郡西仙北町刈和野・上野台試験圃場

2. 栽培方法：下記のほかは普通栽培様式による。

(1) 前作 麦 類

(2) 施肥量

10a 当り堆肥2t, 過磷酸石灰15Kg, 熔成磷肥30Kg, 塩化加里7.5Kg, 炭カル90Kgを全量基肥として施与した。

(3) 栽植密度

極早生~早生種：60cm×15cm 1株1本立

中生種：60cm×20cm //

中晩生~晩生種：60cm×30cm //

(4) 播種期

第1回目4月15日とし以後ほぼ20日間隔に7月27日まで5回点播した。

(5) 1区面積および区制

極早生~早生種	： 2.76/2 m ²	15 個体	1 区制
中生種	： 2.76 m ²	23 //	//
中晩生~晩生種	： 2.76 m ²	15 //	//

開花期および成熟期の観察は大豆および玉蜀黍調査基準(農林省農業改良局・研究部)によった。

気温は当場の観測値により、日平均気温は日最高気温と日最低気温の平均を使用した。

生育期間は開花期を中心に2分し、各播種期ごとに積算された温度の変動係数が最小になるような日平均気温の積算範囲を求めた。なお本試験における有効積算温度とは播種期~開花期および開花期~成熟期の両期間について、播種期間における積算温度の変動係数が最小になるような日平均気温の温度範囲の積算値をいうものとする。

積算温度の各播種期間の変動係数が最小になるような日平均気温の積算範囲(T_L~T_H)を求めるため、日平均気温の 15°C 以下の部分について 1°C 単位で下限を、同じく 20°C 以上の部分について 1°C 単位で上限を定め、それぞれの組合せによって積算範囲をとり、播種期~開花期および開花期~成熟期の両期間における温度の積算値を求めた。たとえば、日平均気温 26°C で積算温度範囲(T_L~T_H)を $10\sim 25^{\circ}\text{C}$ とすると積算される温度は 15°C ($25^{\circ}\text{C}-10^{\circ}\text{C}$)となる。このようにして求めた積算温度について、温度範囲ごとに各播種期間の変動係数を計算した。

3. 試 験 結 果

各播種期別の播種期~開花期および開花期~成熟期まで日数を第1表に示した。全生育期間を播種期~開花期と開花期~成熟期に2分した種々な温度範囲について、前述の方法で求めた積算温度の最小変動係数を第2表および第3表に、播種期別の有効積算温度について播種期~開花期を、開花期~成熟期を第4表、第

5表に表示した。

ズ(晩生)の74日, 結実日数では農林4号(中晩生)

各品種の開花期まで日数のレンジの最大はネマシラ

の12日である(第1表)。

第1表 播種期～開花期および開花期～成熟期まで日数

区 別	品 種 名	播 種 期						$\bar{X} \pm t_{0.5} S X$
		15/IV	4/V	27/V	15/VI	6/VI	27/VI	
播 種 期 ～ 開 花 期	十 勝 長 葉	84	70	61	47	36	30	55 ± 21.8
	ワ セ シ ロ ゲ	97	84	63	51	38	32	61 ± 27.0
	ハ ツ カ リ	105	87	70	56	42	34	66 ± 28.5
	農 林 4 号	107	90	73	58	43	36	68 ± 28.8
	ネ マ シ ラ ズ	107	90	72	59	41	33	67 ± 29.9
開 花 期 ～ 成 熟 期	十 勝 長 葉	72	71	65	67	66	—	68 ± 3.2
	ワ セ シ ロ ゲ	56	53	55	55	53	—	54 ± 1.7
	ハ ツ カ リ	57	60	57	62	60	—	59 ± 2.7
	農 林 4 号	75	74	69	66	78	—	72 ± 6.0
	ネ マ シ ラ ズ	79	83	79	76	82	—	80 ± 3.4

播種期～開花期間において変動係数が最小になる温度範囲は十勝長葉では10～28℃で変動係数(7.0%), ワセシロゲでは13～28℃(6.6%), ハツカリでは

14～28℃(5.9%), 農林4号では14～28℃(6.0%) およびネマシラズでは14～28℃(8.4%) であって, 晩生種ほど下限温度が高い値を示した(第2表)。

第2表 播種期～開花期までの積算温度の最小変動係数 (%)

品 種 名	上 限	下 限						
		9℃	10	11	12	13	14	15
十 勝 長 葉	26℃	8.7	7.8	8.0				
	27	7.9	7.1	7.6				
	28	7.8	7.0	7.5				
ワ セ シ ロ ゲ	26				7.7	13.7	7.4	
	27				6.6	6.6	7.6	
	28				6.8	6.6	7.7	
ハ ツ カ リ	26					15.3	6.4	8.3
	27					8.7	6.1	9.0
	28					8.5	5.9	8.6
農 林 4 号	26					15.8	6.5	12.7
	27					9.4	6.1	7.7
	28					9.3	6.0	7.7
ネ マ シ ラ ズ	26					17.4	10.0	8.9
	27					11.7	8.6	8.8
	28					11.6	8.4	8.7

各品種間の有効積算温度の平均値の95%信頼区間をみると十勝長葉では519±38℃, ワセシロゲでは431±30℃, ハツカリでは422±26℃, 農林4号では448±28℃およびネマシラズでは439±39℃であり, 日数に換算すればそれぞれ3.2, 2.9, 3.3, 2.8, 3.7日であった(第4表)。次に開花期~成熟

期では積算温度範囲が十勝長葉2~8℃で変動係数(2.4%), ワセシロゲ2~11℃(2.3%), ハツカリ0~17℃(2.8%), 農林4号1~14℃(4.9%)およびネマシラズでは0~15℃(3.9%)において変動係数が最小を示し, 早生品種では下限温度, 晩生品種では上限温度が高い値を示した(第3表)。

第3表 開花期~成熟期までの積算温度の最小変動係数 (%)

品 種 名	上 限	下 限			
		0℃	1	2	3
十 勝 長 葉	7℃		5.1	2.4	4.2
	8		3.5	2.4	4.2
	9		3.4	3.5	4.2
ワ セ シ ロ ゲ	10		2.3	3.0	2.4
	11		2.4	2.3	2.4
	12		2.6	3.6	2.4
ハ ツ カ リ	16	3.0	3.0	3.1	
	17	2.8	3.3	3.4	
	18	3.0	3.5	3.8	
農 林 4 号	13	5.1	6.1	5.3	
	14	5.4	4.9	5.5	
	15	5.6	5.7	5.9	
ネ マ シ ラ ズ	14	4.8	5.0	4.8	
	15	3.9	5.2	5.3	
	16	5.2	5.6	5.6	

第4表 播種期~開花期まで有効積算温度

品 種 名	温度範囲	播 種 期						$\bar{x} \pm t 0.5 s x$	同左 日数
		15/V	4/V	27/V	15/VI	6/VII	27/VII		
十 勝 長 葉	10 ~ 28℃	497	522	582	536	492	480	519 ± 38℃	3.2
ワ セ シ ロ ゲ	13 ~ 28	391	452	466	445	419	411	431 ± 30	2.9
ハ ツ カ リ	14 ~ 28	399	406	444	457	431	398	422 ± 26	3.3
農 林 4 号	14 ~ 28	421	443	480	479	445	419	448 ± 28	2.8
ネ マ シ ラ ズ	14 ~ 28	421	443	468	492	419	390	439 ± 39	3.7

各品種における有効積算温度の平均値の95%信頼区間をみると十勝長葉で410±10℃, ワセシロゲで490±14℃, ハツカリで969±34℃, 農林4号で

923±56℃およびネマシラズでは1,097±52℃であり, 日数換算すればそれぞれ0.9, 1.7, 3.2, 7.5, 6.3日で, 晩生種ほど大きい(第5表)。

第5表 開花期～成熟期まで有効積算温度

品 種 名	温度範囲	播 種 期					同左 日数
		15/V	4/V	27/V	15/VI	6/VI	
十 勝 長 葉	2℃～8℃	414	426	402	408	402	410±10 0.9
ワセシロゲ	2～11	504	477	495	496	480	490±14 1.7
ハツカリ	0～17	962	1,004	940	990	950	969±34 3.2
農 林 4 号	1～14	951	938	917	848	963	923±56 7.5
ネマシラズ	0～15	1,135	1,131	1,115	1,045	1,058	1,097±52 6.3

4. 考 察

大豆の生育日数は地形, 土壌状態および栽植密度によって若干変動するが, 気象の影響が大きく気温の高い場合に短く, 気温の低い場合に長くなることは経験的に知られているが, その適温は比較的低温, 発芽を除いては25～30℃とされている³⁾。Georgeは播種期が継続的におそくなるにつれて, 播種から開花期までの期間は早生種より晩生種の短縮日数が大であり, また開花から成熟期までは晩生種より早生種が大きく短縮することを認め⁴⁾, 古谷らは平均気温1℃の上昇は開花を2.6～2.7日促進し, 登熟期間を3.3～4.5日短縮することを報告している¹⁾。開花と温度との関係は品種の感光性によって多少の差はあるが, 28℃で開花まで日数が最短である場合が最も多いとし⁵⁾, 福井は開花まで日数が同じでも結実日数で著しい差を示す品種, また結実日数が同じでも開花まで日数に著しい差を示す品種があり, さらに早播, 晩播試験の結果, 晩生品種ほど晩播による開花まで日数の短縮率が大きく, 結実日数の短縮率も大きいことを指摘している²⁾。

また岩田らはとうもろこしについて積算される温度範囲を播種期～絹糸抽出期で10～25℃, 絹糸抽出期～成熟期で1～23℃にすると有効積算温度は播種期に関係なく一定であり, 年次, 地域に関係なくそれぞれ一定であることを報告している^{6,7)}。このことは作物にはある生育期間については定まった気温当量があることを示唆している⁸⁾。

本試験では播種期～開花期における各品種の暦日による日数の変動範囲は54～74日で品種間の差は最大

で20日あり晩生種ほど大きく, 品種間に差異がみられた。播種期～開花期までの暦日による日数の変動範囲は最大(ネマシラズ)で74日であるが, 積算される温度範囲を14～28℃にとると変動係数は8.4%と最小を示し, 有効積算温度の平均値の95%信頼区間は439±39℃であった。この信頼区間を日数に換算すると7日になる。暦日の74日と有効積算温度による7日とを比較するとその差は67日できわめて大きく, 開花期の推定は積算温度による方が暦日より正確である。

次に開花期～成熟期についてみると各品種の暦日による日数範囲は3～12日で品種間の差は最大でも9日と小さく品種間に明瞭な差異は認めがたい。また開花期～成熟期までの暦日による日数の変動範囲が最大で12日(農林4号)であり, 一方, 積算される温度範囲1～14℃にとると変動係数は4.9%と最小を示し, 有効積算温度の平均値の95%信頼区間は923±56℃で, これを日数に換算すると15日であり, 暦日の12日に比べやや大きいといえる。

以上の結果から開花期の予測は播種から開花期までの日平均気温を種々な温度範囲ごとに積算し, 積算温度の播種期間の変動係数が最小になる日平均気温の温度範囲を求め, その範囲の積算温度によって播種期を異にした場合でも開花期を比較的正確に予測できることが明らかになった。

また成熟期の予測は前述の積算温度によるよりも開花期から成熟期までの日数によるほうが推定誤差は小さい。しかしその結実日数においても播種期間の最大日数差は12日と大きく, 成熟期の予測については今

後の研究が必要であると考えられた。

本試験取りまとめについて、栽培第2部・作物第6研究室大久保隆弘室長、同岩田文男技官より教示を得た。ここに謝意を表す。

5. 摘 要

4月15日からほぼ20日間隔で6回播種した極早生～晩生の大豆品種について、生育期間を開花期を中心に2分した、それぞれの播種期間における積算された温度の変動係数が最小になるような日平均気温の積算範囲を求め、開花期、成熟期の予測について検討した。

1. 播種期～開花期間の暦日による日数の変動範囲は最大で74日であるが、積算される温度範囲を14～28℃にとると変動係数は8.4%と最小を示し、有効積算温度の平均値とその95%信頼区間は43.9±3.9℃でその区間は日数に換算して7日以内であって、開花期の予測は積算気温によって行なうことが合理的であると考えられた。

2. 開花期～成熟期間の暦日による日数の範囲は最大で12日であった。積算される温度範囲を1～14℃にとると変動係数は4.9%と最小を示し、有効積算

温度の平均値とその95%信頼区間は92.3±5.6℃でその区間を日数に換算すると15日であり、暦日に比べ推定誤差は大きくなった。

参 考 文 献

- 1) 古谷義人・井手義人. 1960. 日作紀, 九州支部会報 15 74-75
- 2) 福井重郎. 1936. 農事試験場研究報告 3: 19-78
- 3) 永田忠男. 1956. 大豆編. 養賢堂 65-69
- 4) George, H. Abel. 1961. Agr. Jour. 53: 95-98
- 5) Stenberg, R. A. and Garner. 1936. J. Agr. Res. 52: 943-960
- 6) 岩田文男・大久保隆弘. 1969. 日作紀 38: 91-94
- 7) 岩田文男・大久保隆弘. 1969. 日作紀 38: 211-214
- 8) 伊達了. 1936. 東北農業試験場研究報告28 1-4
- 9) 笹村静男. 1950. 農及園. 25 (7): 595-596

畑稲マルチ栽培に関する研究

第6報 傾斜地における不整現象の解析

米田秋作・古沢典夫・神山芳典・大野康雄

(岩手県農試)

1. ま え が き

44年度の岩手県におけるマルチ畑稲は、ほぼ2,000 haの栽培面積で、そのうち、傾斜畑の占める割合が多く、しかも、斜面の耕作利用型態は等高畦が多い。従来、傾斜地における等高畦いわゆる横畦はおもに土壌侵蝕の防止すなわち、土壌保全上から有利な栽培法と考えられてきたが、マルチ畑稲の等高畦栽培において、同一畦内の下位列の畑稲の生育が上位列に劣り、生育不整となり、立枯症状の発生などがあり、減収が

認められ、その解決が望まれている。したがって、44年度に①生育不整現象と収量に及ぼす影響、②生育不整現象発生の原因、③生育不整対策の樹立をねらいとし、本試験を実施した結果、2～3の知見がえられたので報告する。

2. 試 験 方 法

1. 供用品種：シモキタ
2. 施肥量(成分Kg/a)：厩肥150Kg・N-0.8・P₂O₅-0, 74・K₂O-1, 0.6・Mg-0, 26