

日長及び播種期の相違が蕎麦の生育並に収量に及ぼす影響*

上原 徹助**・田口 亮平**

Shikusuke UEHARA and Ryohei TAGUCHI: Influences of Different Day-lengths upon the Growth and Reproduction of the Buckwheat Grown in Different Seasons.

(1955年12月10日受理)

緒 言

日長並に温度と蕎麦の生育・収量等との関係については田畑・尾形・助川の三氏(1931), 恩田・竹田の二氏(1942), 徐氏(1937), 岩崎氏(1947)等の研究がある。我々は更に長野県に栽培されている典型的な夏蕎麦型の一品種及び秋蕎麦型の一品種を用い, 日長並に栽培の時期が夫々の生育並に収量に如何なる影響を及ぼすかを調べ, 夏蕎麦及び秋蕎麦の生態型の成立が如何なる性状の差異に帰因するかを追求するための第一歩とした。

実験材料及び方法

夏蕎麦型としては長野県南佐久郡野辺山地域に従来より広く栽培されて来た夏型品種を供試し, 秋蕎麦型としては上水内郡戸隠・柏原方面及び更級西部地方等に栽培されている秋型品種を用いたが, 何れも供試前年は南佐久地方に於て栽培採種されたものである。

直径7寸の植木鉢を用い, 肥料としては一鉢当たり硫酸アンモニア0.75gr・過磷酸石灰0.45gr・塩化加里0.23grを基肥として施用した。春播は1954年5月4日に行い, 夏蕎麦区と秋蕎麦区を設け各々を更に次の各区に区分した。

1. 短日区: 日長を1日8時間に制限し16時30分より翌日の8時30分迄黒羅紗紙張り木箱(暗箱)で被覆した。
2. 自然区: 自然日長の状態に置く。
3. 長日区: 昼間は自然状態夜間は100wの電球を1mの高さより終夜照射した。

夏播は8月4日に行い春播の場合と全く同様の実験区に区分した。従つて春播栽培・夏播栽培共にそれぞれ6区宛になるのであるが, 各区は2鉢宛とし1鉢には10個体宛を生育させた。日長処理は発芽揃後第1葉の開葉を待つて実施し生育末期迄行つた。測定は各区2鉢20個体について個体別に行い平均値を求めた。

実験結果及び考察

I 生育期間

(I) 夏蕎麦

三つの日長処理区の間比較に於て春播・夏播共に日長が短い程生育期間が短縮され, 開花結実が時期的に促進される(第1表)。然し短日による生育期間の短縮程度は春播であるか夏播であるかによつて異り前者の方が著しい。これは春播の場合は自然日長が夏播に較べて長いために, 短日区と自然区との日長の差が春播の方が夏播よりも著しいためと考えられる。又長日によつて生育期間が延長されるが, この程度を春播と夏播との間で比較すると後者の方が著しい。これは夏播の場合の生育時期は春播のそれと比して, 自然日長が短くなつてゐるため自然区と長日区との差が, 春播の場合より著しいからであると思われる(第1表参照)。

第1表 蕎麦生育日数の状況

実験区	項目	発芽	A	花	開	開	B	C	A	B
		始	花	芽	花	花	花	芽	成	成
		始	成	成	始	終	成	成	成	成
		日	日	日	日	日	日	日	%	%
春播 (5月4日)	S. I	5	15	13	12	34	47	62	24	76
	S. II	5	15	13	12	35	48	63	24	76
	N. I	3	17	14	25	41	55	72	24	76
	N. II	4	16	14	26	42	56	72	22	78
	L. I	4	15	18	31	44	62	77	20	81
	L. II	5	14	19	34	45	64	78	18	82
夏播 (8月4日)	S. I	3	6	17	16	24	41	47	13	87
	S. II	3	6	17	16	25	42	48	13	87
	N. I	2	6	17	18	27	44	50	12	88
	N. II	2	6	17	19	29	46	52	12	89
	L. I	3	6	30	37	43	73	79	8	92
	L. II	3	6	30	39	43	73	79	8	92

註 S……短日区 I……夏蕎麦
N……自然区 II……秋蕎麦
L……長日区

* 本報告の要は第107回日本作物学会に於て昭和30年3月31日に発表した。

** 信州大学繊維学部

次に日長条件が同じ場合春播と夏播との生育期間の長

さを比較して見ると(第1表),夏播は春播に比較して短日区では15日,自然区では22日短縮されるが,長日区に於ては春播と夏播では大差がなかつた。これは第2表で判るように生育期間中の平均気温が短日区や自然区では夏播の方が5~6度高かつたのに,長日区では春播区と夏播区の間で大差がなかつた為であろう。即ち日長の如何に拘らず高温は生育期間を明かに短縮する事を示している。

(II) 秋蕎麦

以上述べた夏蕎麦の生育期間と日長並に温度との関係は,秋蕎麦に於ても殆ど同様であり,又日長条件を同一にして春播と夏播とを比較した場合にも,夏蕎麦と全く同様のことが秋蕎麦でも見られる。

日長による生育期間の短縮に就ては恩田・竹田の両氏(1942)及び山崎氏(1947)は夏蕎麦よりも秋蕎麦に著しいことを認めているが,著者等の実験に於てかかる差が認められなかつたのは,供試材料の相違によるのは勿論であるが注目すべき事と思われる。

II 栄養生長期間

以上述べた生長期間に対する日長並に播種期の影響が栄養生長期間に対する影響に基くものか,生殖生長期間に対するそれによるものかを知るために,先づ栄養生長期間をみると(第1表・第3表),如何なる日長下に於てもこの長さは播種期が同一のときは殆ど同様でありまた夏蕎麦であると秋蕎麦であるとを問わず栄養生長期間に及ぼす日長の影響は殆んど認められない。但しこの長さは播種期によつて顕著な差があり,夏播の場合は春播に比して栄養生長期間が各日長区共8~11日短縮され夏播では春播の畧々半分となる。これは夏播区は春播区に比してこの栄養生長期間の平均気温が13.9度(第2表参照)も高いという事に原因するものと考えられる。

即ち栄養生長期間は温度によつて著しい影響を受けるが日長の影響は殆んど受けず,斯る日長並に温度と栄養生長期間との関係は夏蕎麦に於ても秋蕎麦に於ても全く同様であつた。徐氏(1937)は品種高砂を用い栄養生長期間の遅延は,日照時間の増加及び温度の上昇に伴い,栄養生長期間の短縮は温度の下降よりも日照時間の短縮によると報じているが,本実験材料に於てはそれと大分趣きを異にしている。

第2表 蕎麦の生育期間中の気温(°C)

実験区	項目	発芽揃～花芽形成		花芽形成～成熟期		発芽揃～成熟期	
		日数	平均温度	日数	平均温度	日数	平均温度
春播	S. I	15	16.4	47	17.9	62	17.6
	S. II	15	16.4	48	18.2	63	17.7
	N. I	17	15.9	55	18.8	72	18.1
	N. II	16	16.2	56	18.9	72	18.3
	L. I	15	16.2	62	19.3	77	18.7
	L. II	14	16.4	64	19.5	78	18.9
夏播	S. I	6	30.3	41	22.7	47	23.7
	S. II	6	30.3	42	22.5	48	23.5
	N. I	6	30.3	44	22.2	50	23.2
	N. II	6	30.3	46	22.1	52	23.0
	L. I	6	30.3	73	18.3	79	19.2
	L. II	6	30.3	73	18.3	79	19.2

註 平均温度は1日中の平均温度を生育日数中積算し之を日数で除したものである。
実験区の符号については第1表参照。

III 生殖生長期間

この長さの三日長区間の比較に於て(第3表),日長が短かい程短縮されるという事,又短日による短縮が春播の方が夏播より大きいという事,更に長日による遅延は夏播の方が春播より大きいという事はIの生育期間と日長との関係と全く同様である。即ち全生育期間に及ぼす日長の影響は生殖生長期間に及ぼす日長の影響に基くものであるという事が判る(第3表参照)。

第3表 蕎麦の生育に及ぼす日長の影響

実験区	項目	A	B	C	A/C	B/C
		発芽揃～花芽形成(日)	花芽形成～成熟期(日)	発芽揃～成熟期(日)		
春	S I	15 ^{II}	47 ^{II}	62 ^{II}	24	76
	N Iを100とした比数	(88)	(86)	(86)	(103)	(100)
	S II	15	48	63	24	76
	N IIを100とした比数	(94)	(86)	(90)	(109)	(97)
	S II/I	(100)	(102)	(102)	(100)	(100)
	N II/I	(100)	(101)	(101)	(100)	(100)
夏	N I	17	55	72	24	76
	N Iを100とした比数	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	N II	16	56	72	22	78
	N IIを100とした比数	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	N II/I	(94)	(101)	(100)	(92)	(103)
	L I	15	62	77	20	81
N Iを100とした比数	(88)	(113)	(107)	(83)	(107)	
L II	14	64	78	18	82	
N IIを100とした比数	(88)	(114)	(108)	(82)	(105)	
L II/I	(93)	(103)	(101)	(90)	(101)	

実験区	項目	A	B	C	A/C	B/C
		花芽形成	花芽成熟	花芽成熟		
夏	S I	6	41	47	13	87
	N Iを100とした比数	(100)	(93)	(94)	(104)	(99)
	S II	6	42	48	13	88
	N IIを100とした比数	(100)	(91)	(92)	(104)	(99)
	S II/I	(100)	(102)	(102)	(100)	(99)
播	N I	6	44	50	12	88
	N Iを100とした比数	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	N II	6	46	52	12	89
	N IIを100とした比数	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	N II/I	(100)	(104)	(104)	(100)	(99)
播	L I	6	73	79	8	92
	N Iを100とした比数	(100)	(166)	(158)	(67)	(105)
	L II	6	73	79	8	92
	N IIを100とした比数	(100)	(159)	(152)	(67)	(103)
	L II/I	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)

註 実験区の符号に就ては第1表参照

生殖生長期間も栄養生長期間と同様に矢張り温度の影響を受け、夏播は春播に比較して、短日区では6日自然区では10~11日位短縮されるが、これはこの期間の平均温度が第2表に示される様に夏播の方が3.4~4.8度位高いからであり、長日区では夏播の方が却つて6~10日遅延するのは生育期間中の平均気温が幾分低いためであると考えらる。

以上の関係は夏蕎麦と秋蕎麦の間には殆んど差異が認められなかつた。

IV 子実の収重量

春播の場合自然日長下に於ける子実重を見ると、夏蕎麦は秋蕎麦に比して明らかに多いのに、夏播の場合には反対に秋蕎麦の方が夏蕎麦より大である。又自然日長下に於ける夏蕎麦の子実重量を春播区と夏播区との間で比較すると、春播区の方が夏播区より明らかに多いのに秋蕎麦では反対に夏播区の方が春播区より子実重量が明らかに多いのが見られる。

第4表 蕎麦の収重量に及ぼす日長の影響

実験区	項目	草丈 cm	風 乾		重 gr 合計	子実重/合計	子実数量
			茎重	子実重			
春	S I	31.1	1.85	0.65	2.50	26.0	16
	N Iを100とした比数	(72)	(115)	(71)*	(99)	(71)	(67)
	S II	34.5	1.36	0.76	2.12	35.9	23
	N IIを100とした比数	(74)	(60)	(106)	(71)	(149)	(105)
	S II/I	(111)	(74)	(117)*	(85)	(138)	(144)
播	N I	43.3	1.61	0.92	2.53	36.4	24
	N Iを100とした比数	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	N II	46.4	2.27	0.72	2.99	24.1	22
	N IIを100とした比数	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	N II/I	(108)	(141)	(78)*	(118)	(66)	(92)
播	L I	52.2	2.30	0.58	2.88	20.1	25
	N Iを100とした比数	(121)	(143)	(63)*	(114)	(55)	(104)
	L II	60.6	3.21	0.52	3.73	13.9	16
	N IIを100とした比数	(130)	(141)	(72)*	(125)	(58)	(73)
	L II/I	(116)	(140)	(94)	(130)	(69)	(64)
夏	S I	48.5	0.73	0.55	1.28	43.0	21
	N Iを100とした比数	(86)	(49)	(71)*	(56)	(132)	(75)
	S II	53.4	0.78	0.61	1.39	44.0	23
	N IIを100とした比数	(78)	(29)	(57)*	(36)	(156)	(58)
	S II/I	(110)	(107)	(111)*	(109)	(102)	(110)
播	N I	56.2	1.49	0.78	2.27	32.6	28
	N Iを100とした比数	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	N II	68.3	2.74	1.08	3.82	28.3	40
	N IIを100とした比数	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	N II/I	(122)	(184)	(138)*	(168)	(87)	(143)
播	L I	75.6	2.86	0.25	3.11	8.1	9
	N Iを100とした比数	(135)	(192)	(32)**	(137)	(25)	(32)
	L II	76.5	3.77	0.36	4.13	8.7	13
	N IIを100とした比数	(112)	(138)	(33)**	(108)	(31)	(33)
	L II/I	(101)	(132)	(144)**	(133)	(108)	(144)

註 子実重量に就ては Student の t 試法により、比較する2区間に顯著な差があると認められたものには**を、差があると認められたものには*を付した。但し比数の上にこの印を付した区は比数を1.00とした区に対して比較されている。実験区の符号に就ては第1表註参照。

以上の結果は、自然状態で播種期を異にして栽培した場合、子実の収穫量から見ると夏蕎麦と秋蕎麦との間に明らかな差があることを示して居り、少なくとも日長の関係から見れば秋蕎麦は夏蕎麦に比して短日による生殖生長促進度が大であるものと思われる。

山崎氏(1947)は播種期の早い方が収穫量の多いものを夏蕎麦とし、播種期の遅れるに従つて収穫量の増すものを秋蕎麦としたが、我々の用いた実験材料は山崎氏の定義に従つても夏蕎麦及び秋蕎麦の特徴をはつきりと示して居る。

次に子実の収穫量と日長との関係を見ると一般に短日区及び長日区は自然区に比して少ない。長日区の収穫量の少ないという事は、長日によつて生殖成長促進的体内条件が抑制されるという事に原因するものと推定され、又短日によつて収穫量の少くなるのは、生殖成長促進的体内傾向が誘致されるのに拘らず、同化物質の生産量が短日のために減少するものと思われる。然し秋蕎麦の春播の場合のみ例外的に自然日長区よりも短日区の方が収穫量の多い事が注目される。これは秋蕎麦が短日条件によつて生殖成長が促進される傾向がより大である事を意味するものと思われ、春播の如く自然日長が比較的長日の場合には、これに比較して短日による促進的効果が顯著に現われたものと解釈される。

著者の一人田口(1950)は日長条件と果実の収穫量との関係を生理的指標植物としてのハウセンクラを実験材料として追求し、果実の収穫量は日長条件による生殖生長促進的体内条件の成立と、同化生産物の絶対量とによつて決定されるのを見、短日によつて開花期が早められる植物では、短日により生殖生長促進的体内傾向が成立し、長日によつて生殖生長抑制的或は栄養生長促進的体内傾向の成立するを見た。このことは短日により開花が時期的に促進される本材料に於て、日長と収穫量との関係を考察するに當つて一つの理論的根拠を与えるものである。而して田口(1950)は生殖生長促進的体内条件の成立は、1個体当りの全収穫量に対する1個体当りの子実の収穫量の割合(仮りにこれを生殖生長率という事にする)の増大を伴い、生殖生長抑制的体内条件の成立乃至栄養生長促進的体内条件の成立は、生殖生長率の低下と相伴うものなる事を実験的に推定した。

そこで本実験に於ける生殖生長率($\frac{\text{子実重量}}{\text{莖葉干子実}}$)を見ると

一般に短日はこれを増大し、長日はこれを低下せしめている。このことは短日が体内に生殖生長促進的傾向を成立せしめるという事、並に長日が生殖生長抑制的傾向を成立せしめることを意味しているものと解される。

長日区に於ける子実の収穫量を見ると春播では夏蕎麦が秋蕎麦より大であり、夏播では逆に秋蕎麦が夏蕎麦より大である。つまり長日という様な生殖生長に不利な条件に置いた場合には、夏蕎麦は春播の如き温度条件・秋蕎麦は夏播の如き温度条件が子実の収穫に及ぼす長日の影響を軽減することを暗示している様に思われる。(ここで温度条件というのは平均気温・気温の昼夜の気温の較差等を意味する)。生殖生長率を見ると長日の場合春播に於ては夏蕎麦が秋蕎麦より大であり、夏播の場合は夏蕎麦と秋蕎麦の間に大差が認められない。この事実は自然日長が比較的長日である春播に於ては、夏蕎麦の方が増収を挙げる一つの理由となるものと考えられる。

以上の事実は日長並に温度条件が蕎麦の子実の収穫に対して大きく働らく事を示して居り、更に夏蕎麦型品種は春播栽培に於けるが如き日長並に温度条件が、又秋蕎麦型品種は夏播栽培に於けるが如き日長並に温度条件がそれぞれ子実の生育に対して有利に働らく如き性質を有する事が明らかに示されているものと解される。

日長処理により子実の収穫量が影響を受けるのは、1個体当りの着粒数に対する影響であるのか、又は各粒の稔実度に及ぼす影響であるかを知るため子実の完全粒数を調査した。その結果は第4表に示されているが1個体当りの子実数は子実重に比例して居り、日長の影響は多分に完全稔実粒数の多寡を通じて収量に影響する様であるが、この点については更に今後の検討を要する。

摘 要

1. 長野県下に於て古くより広く栽培されて来た夏蕎麦型の一品種、及び秋蕎麦型の一品種を供試して、春播栽培及び夏播栽培を行い、それぞれ異なる日長下に於ける生育並に収量を調べた。

2. 栄養生長期間は温度によつて影響され、高温によつて短縮されるが、日長の影響は殆んど受けない。これ等の関係は夏蕎麦に於ても秋蕎麦に於ても全く同様である。

3. 生殖生長期間は短日・自然・長日の三日長区間の

比較では日長の短かい程短縮され、また温度の影響を受け高温はこれを短縮する。これ等の関係も夏蕎麦と秋蕎麦との間には殆んど差が認められない。

4. 自然日長下に於ける子実の収穫量は、夏蕎麦では春播区の方が夏播区よりも明らかに多いのに、秋蕎麦では其の逆となる。このことは日長関係から見れば秋蕎麦は夏蕎麦に比して、短日による生殖生長促進的効果が大きいであることを示しているものと思われる。

5. 子実の収穫量と日長との関係を見ると、一般に短日区及び長日区は自然区に比して少ない。短日区の収量の少ないのは短日により生殖生長促進的体内傾向が成立するのに拘らず短日のため同化物質生産量が少ない為であり、長日区の収量が少ないのは生殖生長抑制的体内傾向の成立によるものと推察される。

6. 秋蕎麦の春播の場合のみ自然日長区よりも短日区の方が子実の収穫量が多い。これは秋蕎麦は夏蕎麦に比し短日による生殖生長促進的傾向が大であるため、自然日長が比較的長日である春播栽培では、秋蕎麦の収量が自然日長区より大となったものと思われる。

7. 長日下に於ける子実の収穫量は春播では夏蕎麦が秋蕎麦より大であり、夏播では逆に秋蕎麦が夏蕎麦より大である。これは長日という生殖生長に不利の日長下に置かれた場合、夏蕎麦は春播栽培に於ける如き温度条件、秋蕎麦は夏播栽培に於ける如き温度条件が収穫に対し有利に働らくことを示すものと思われる。

8. 要するに長野県下に栽培される典型的な夏蕎麦型品種及び秋蕎麦型品種に於ては、日長並に栽培の時期が栄養生长期間及び生殖生長期間の長さに及ぼす影響から見ると両者の間に差が殆んど認められないが、子実の収穫量に対する日長並に栽培時期の影響より見ると、両品種の間に判然とした差があることが判つた。

引用文献

- 1 田畑清平・尾形恭平・助川一夫：日作紀，3 (2)，188 (1931)
- 2 恩田重興・竹田東助：農及園，17 (8)，972 (1942)
- 3 岩崎 勝直：農及園，22 (8)，425 (1947)
- 4 山崎 義人：農 業，(778)，17 (1947)
- 5 ————：農及園，23 (1)，38 (1947)
- 6 徐 慶鐘：農及園，13 (7)，1601 (1937)
- 7 田口 亮平：松山農大報，(4)，33 (1950)
- 8 沢村 東平：農学作物部門雑誌編，83～101 (1951)
- 9 千葉 弘見：綜合作物学雑誌の部，217～232 (1952)
- 10 菅原金治郎：岩大学芸部研年報，8，56 (1955)

Summary

One representative form of the buckwheat of the summer type and that of the autumn type which were cultivated for a long time in Nagano prefecture were used as the experimental materials. The length of the vegetative period of the buckwheat of each type was so influenced by the growing temperature that the higher the temperature, the shorter the length of the vegetative period. But the length of vegetative period of each type of the buckwheat was not influenced by the day-length. The length of reproductive period of each type was influenced by the growing temperature in the same manner as the length of vegetative period, but the length was also controlled by the day-length. In the comparison among the plots of the short-day (8 hours), the natural day and the long-day (24 hours), it was found that the shorter the day-length, the shorter the length of reproductive phase.

The yield of grains of the natural day plot was generally higher than those of the short-day plot and the long-day plot. The yield of grains of the summer type grown in the natural day-length was higher in the case of summer cultivation (spring sowing) than in the case of autumn cultivation (summer sowing), in contrast to that of the autumn type grown in the natural day-length which was higher in the case of autumn cultivation than in the case of summer cultivation. In the case of summer cultivation, the yield of grains of the long-day plot of the summer type was higher than that of the autumn type, but in the case of autumn cultivation that of the autumn type was higher than that of summer type.

It can be concluded from the results mentioned above that there are no differences between the buckwheat of the summer type and that of the autumn type in view of the influences of different growing temperatures and different day-lengths upon the lengths of vegetative and reproductive phase, but there are distinct differences between them in view of the influences of different growing seasons and different daylengths upon the yield of grains.

(Laboratory of Plant Physiology, the Faculty of Textile and Sericulture, Shinshu University)