

令和7年度	分類：[畑作]－[栽培]－[継続]	担当者	十勝本所 清水専職
課題名	小豆の晩播による種皮色濃赤化の軽減効果確認		
設置目的	令和5年JA帯広かわにし産の小豆は濃赤粒が散見され、品質低下の要因となった(3等以上割合：目標90%、R5 75%)。そこで、平成9年指導参考「小豆種皮色濃赤化の軽減対策」を参考とし、晩播による収量、品質への影響を確認する。		
実施場所	帯広市農業技術センターほ場	協力農家等	(株)帯広市農業振興公社、JA帯広かわにし、十勝農試

I 試験方法

- 1 供試作物・品種（系統）
小豆・きたろまん

2 面積及び区制

面積：1区 畦幅66cm×4畦×長さ4m＝10.56㎡ 供試面積95.04㎡
区制：3反復、は種時期3処理(標準5/16、晩播5/27、極晩播6/12)

3 耕種概要

土質	土性	透排水性	前作	栽植密度			
褐色低地土	壤土	普通	かぼちゃ	8,418株/10a(2粒まき) (株間18cm×畦幅66cm)			
施肥銘柄・施肥量 (kg/10a)		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	防除回数	
大正農配小豆用2号・60		5.0	23.0	14.0	5.0	殺菌	殺虫
						5	5

4 試験内容

(1) 生育調査

生育期節：出芽期、開花期、成熟期
生育調査：成熟期における草丈、葉数、莢数

(2) 収量調査

粗原子実重、製品子実重、百粒重

(3) 品質調査

濃赤粒の割合、整粒率、等級(JA担当者による目視)

(4) 種皮色調査

種皮色測定(明度、色相、色差)

(十勝農試において、分光測色計(ミノルタMS-5)を使用し、は種時期3処理それぞれ3反復の小豆サンプルを測定)

※「明度」は色の明るさを、「色相」は赤や青、緑等の色みをそれぞれ示す。

また、色差(サンプル間の種皮色の違いの程度)については、計算式で求めた(標準対照)。

色差計算式(表3注記参照)： $\Delta E^*ab = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$

色差の一般的に感知できる差は、以下のとおりとされている。

×：差なし 色差 0.0～0.5
△：わずかに差あり 〃 0.6～1.5
○：差あり 〃 1.6～3.0
◎：明らかに差あり 〃 3.1～6.0

(5) 経済性試算

製品子実重及び等級、販売単価を基に試算

II 結果及び考察

1 生育調査結果(表1、図1)

- (1) 各生育期節は、は種時期が早いほど早かったが、生育後半になると差が少なくなり、成熟期はほぼ同等であった。
- (2) 各生育期節間の日数は、は種時期が遅いと短縮され、特に極晩播の日数が短かった。
- (3) 成熟期における草丈、葉数、莢数について、草丈は差がなく、葉数は極晩播が1枚多く、莢数は極晩播が、晩播、標準より100莢/m²程度多かった。

2 収量調査結果(表2)

- (1) 粗原子実重と製品子実重は、極晩播区>標準区>晩播区の順に多かった。
- (2) 百粒重は、晩播区が重く、極晩播区、標準区は差がなかった。

3 品質調査結果(表2)

- (1) 濃赤粒の割合は、極晩播区<晩播区<標準区の順に低く、極晩播区が特に低かった。
- (2) 整粒率は、極晩播区>標準区>晩播区の順に高く、極晩播区が特に高かった。
- (3) 等級は、極晩播区>標準区>晩播区の順に優った。

4 種皮色調査結果(表3、写真2)

- (1) 極晩播区は標準区、晩播区より明度が高く、濃赤化の程度が軽いことが、数値で確認できた。

5 経済性試算(表4)

粗収入は、収量と等級が優った、極晩播区>標準区>晩播区の順に高かった。

6 考察

- (1) は種時期が遅い区における生育期節間の日数が短縮されたのは、①は種時期が遅いことで平均気温が高くなった、②標準区と晩播区は着莢不良により開花及び成熟が遅れた、③は種時期が遅くなるほど開花期以降の日照時間が短くなるため、日長反応により開花、着莢、登熟が促進される傾向にあり、それぞれの生育期節に達するまでに必要な積算気温が少なくなったためと考えられた。
- (2) 極晩播区の子実重が、標準区、晩播区より多かったのは、標準区と晩播区の開花期が少雨傾向で落花や着莢不良が見られたのに対し、極晩播区の開花期は適度な降雨があったことから、着莢数が確保されたと考えられた。
- (3) 極晩播区における濃赤粒の発生が少なかったのは、開花15日後～15日間の最高気温28℃超日数が少なく、登熟中期～後期の最高気温が他の区より低かったためと考えられ、このことが、整粒率及び等級の高さにつながった。

III 普及性及び次年度の対応

2年間の試験で、は種時期を晩播(6月中旬)にすることで、濃赤化を軽減できることが確認された。

しかし、収量は年次間差があり判然とせず、熟期についても年次間差が見られた。また、帯広市の中で積算気温が高い川西中央地帯で試験を実施しているため、山間部地帯においても、晩播で濃赤化の軽減と、熟期が間に合うか検証が必要と考える。

収量、品質、熟期は気象条件に影響することから、複数年度:3カ年程度の検証が必要と判断し、また農業者やJAより試験の要望も高いことから、事例を積み重ねていく。

IV 調査結果の具体的データ

1 生育調査結果

表 1 生育期節と成熟期における生育調査結果

品種	区分	は種月日	出芽期	開花期	成熟期	は種月日		出芽期		開花期		成熟期		成熟期における		
						出芽期 (日)	出芽期 (積算気温)	開花期 (日)	開花期 (積算気温)	開花期 (日)	開花期 (積算気温)	草丈 (cm)	葉数 (枚)	莢数 (莢/m)		
きたろまん	標準	5/16	5/30	7/18	9/1	14	195	49	1,018	45	1,074	76.3	12.2	352		
	晩播	5/27	6/7	7/20	9/1	11	165	43	951	43	1,022	76.6	12.2	347		
	極晩播	6/12	6/22	7/29	9/2	10	201	37	892	35	806	75.6	13.4	448		
(参考) 帯広作況平年値		5/19	6/3	7/22	9/12	15	183	49	1,053	52	1,152	60.0	11.0	351		

※収穫日は全ての区で9/16とした。

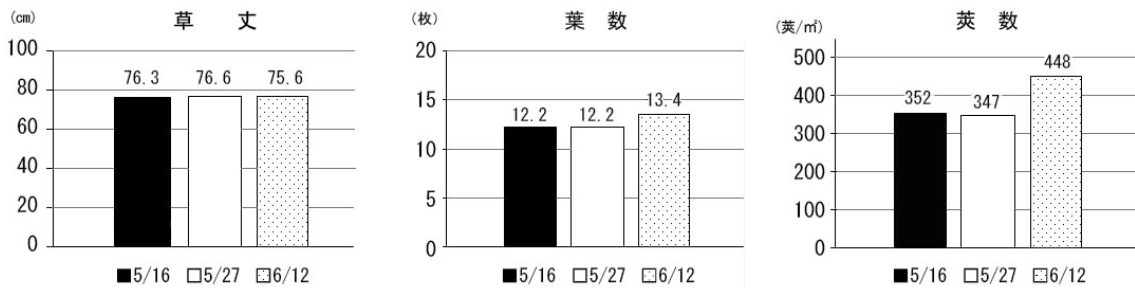


図 1 成熟期生育調査結果(草丈、葉数、莢数)

2 収量調査結果

表 2 収量調査結果と登熟期間の積算気温、最高気温28℃超日数

品種	区分	粗原子実重 (kg/10a)	比 (%)	製品子実重 (kg/10a)	比 (%)	百粒重 (g)	濃赤粒の 割合(%)	整粒率 (%)	等級	登熟期間	開花15日後~15日間
										の 積算気温 (°C)	の 最高気温28℃超日数 (日)
きたろまん	標準	282	(100)	276	(100)	13.8	40	77.0	3等上	1,074	11
	晩播	254	90	247	89	14.6	28	74.3	3等中	1,022	11
	極晩播	368	130	364	147	13.9	5	83.6	2等	806	9

※整粒率、濃赤粒の割合は、製品子実重を目視で判断し、JA等級基準に準じて評価した。

3 種皮色調査結果

表 3 分光測色計による種皮色調査結果

品種	区分	分光測色計による測定結果			色差	色差の 評価
		明度	色相			
		L*	a*	b*		
きたろまん	標準	24.17	18.62	9.00	—	—
	晩播	23.78	18.76	9.59	0.72	△
	極晩播	25.33	20.78	11.10	3.22	◎

※明度、色相は、3反復の平均値。色差は標準区対照。

※L* 明度を示し、数値が高いほど明るい

a* 赤から緑の色相を示し、正の値は赤、負の値は緑を表す

b* 黄から青の色相を示し、正の値は黄、負の値は青を表す

※L*及びa*値が低い程、色が濃い傾向にある

※色差計算式

$$\Delta E^*ab = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

× : 差なし 色差 0.0~0.5

△ : わずかに差あり " 0.6~1.5

○ : 差あり " 1.6~3.0

◎ : 明らかに差あり " 3.1~6.0

4 経済性試算

表 4 は種時期別試算

品種	区分	製品子実重 (kg/10a)	等級	販売単価	粗収入	差
				(円/俵)	(円/10a)	(円)
きたろまん	標準	276	3等上	26,978	124,099	—
	晩播	247	3等中	26,691	109,878	-14,221
	極晩播	364	2等	27,552	167,149	+43,050



写真1 は種時期別の収穫物(9月16日)

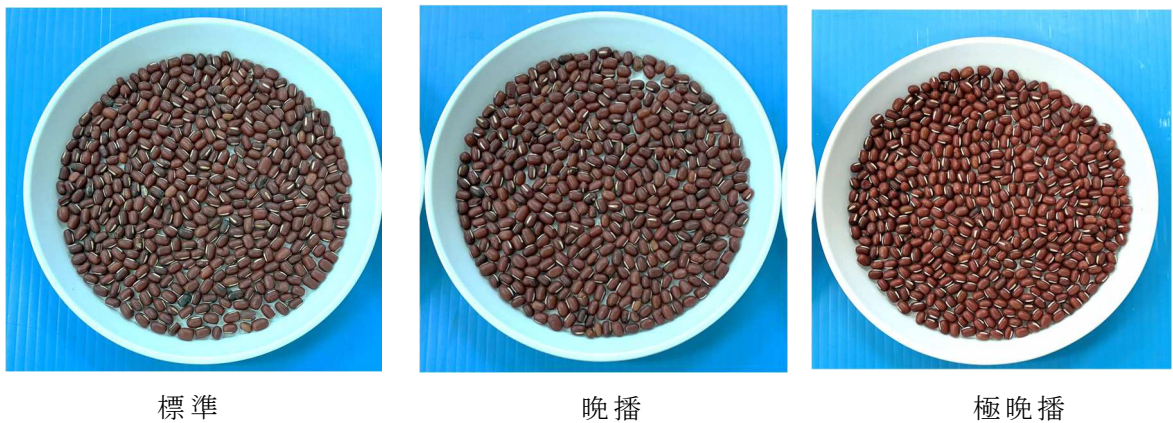


写真2 は種時期別種皮色比較

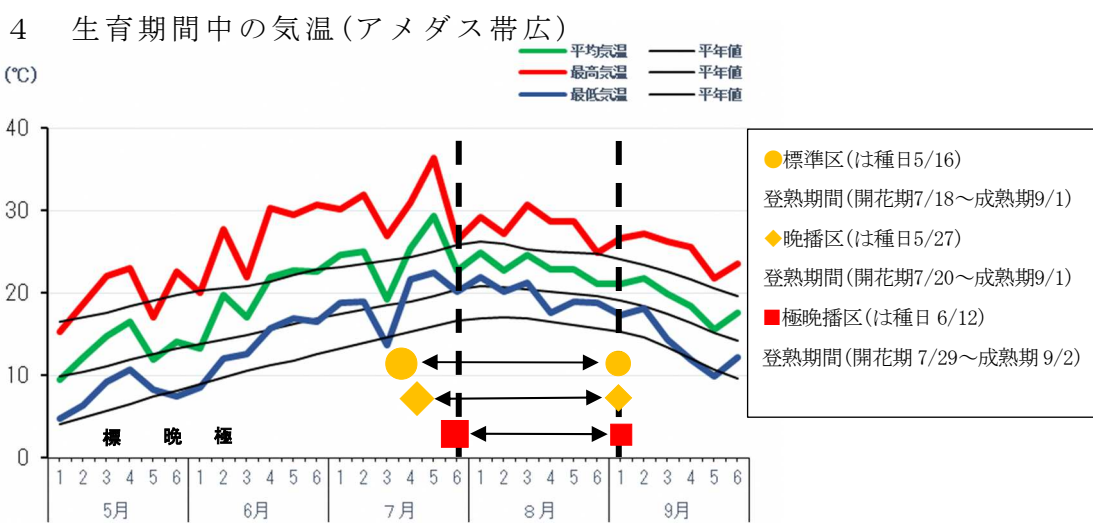


図2 生育期間中の気温

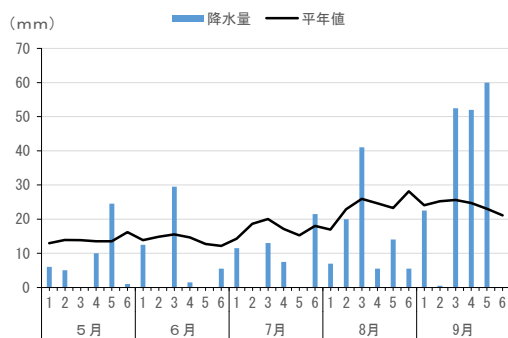


図3 生育期間中の降水量

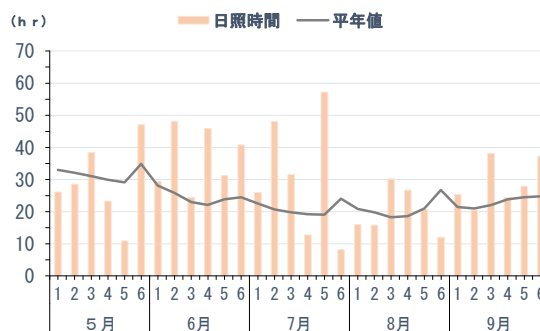


図4 生育期間中の日照時間

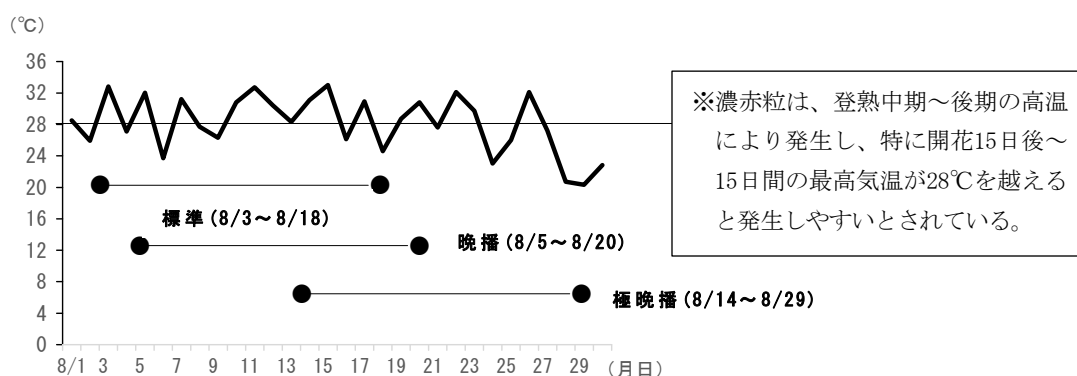


図5 登熟中期～後期における最高気温の推移

<参考 R6 年度試験成績書（抜粋）、開花期～成熟期の気象>

表5 収量調査結果と登熟期間の積算気温、最高気温 28°C 超日数

品種	区分	は種日 (月日)	粗原子実重 (kg/10a)	比 (%)	百粒重 (g)	等級	開花期	成熟期	開花期～ 成熟期 (日)	登熟期間の 積算気温	開花15日後～15日間の 最高気温28°C超日数
										(°C)	(日)
きたろまん	標準	5/16	300	(100)	12.2	4等中	7/17	9/6	51	1,160	10
	晩播	5/27	352	117	12.1	3等中	7/22	9/13	53	1,167	8
	極晩播	6/12	279	93	12.0	3等上	7/29	9/19	52	1,115	5

表6 分光測色計による種皮色調査結果

品種	区分	分光測色計による測定結果			色差	色差の 評価
		明度	色相			
		L*	a*	b*		
きたろまん	標準	22.68	17.86	8.52	—	—
	晩播	24.19	19.86	10.45	3.16	◎
	極晩播	24.82	19.38	10.32	3.18	◎

※明度、色相は、3反復の平均値、明度は値が大きいほど「明るい」

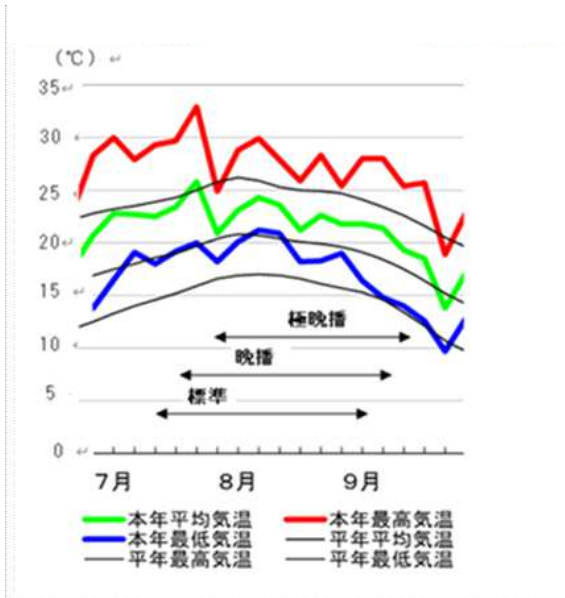


図 6 R6年開花期～成熟期の気象グラフ
(アメダス帯広)

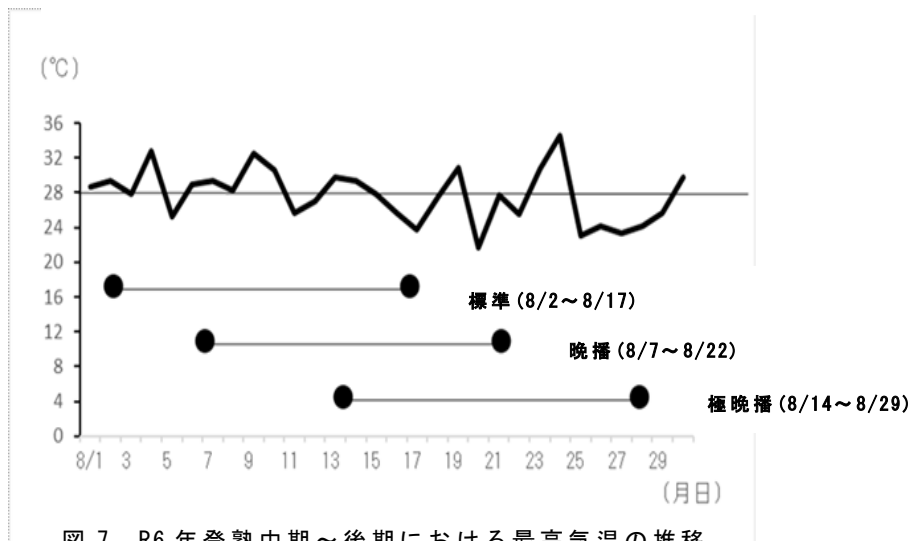


図 7 R6年登熟中期～後期における最高気温の推移

表 7 R6 経済性試算

品種	区分	粗原子実重 (kg/10a)	等級	販売単価 (円/俵)	粗収入 (円/10a)	差 (円)
きたろまん	標準	300	4等中	21,675	108,375	—
	晩播	352	3等中	23,715	139,128	+30,753
	極晩播	279	3等上	23,970	111,461	+3,086