

平成 23 年度終了 豆類振興事業助成金（試験研究）の成果概要

- 1 課題名 雑豆類の良質安定多収品種早期育成のための育種年数短縮（小豆・菜豆）
- 2 研究実施者
研究代表者 （地独）北海道立総合研究機構 十勝農業試験場
研究部 豆類グループ 主査(小豆菜豆) 佐藤 仁



3 実施期間 平成 20 年度～23 年度（4 年間）

4 試験研究の成果概要

(1) 試験研究の目的

北海道において、小豆の茎疫病圃場抵抗性、菜豆の黄化病高度抵抗性等の新たな育種目標を備えた品種をより早期に育成・普及するため、小豆、菜豆の初期世代集団について春季は暖地、夏季は北海道で栽植し、1 年育種年数を短縮する。

(2) 実施計画、手法

1) 春期温暖地における小豆菜豆初期世代集団の世代促進

- ・ねらい：小豆の F3 雑種世代、菜豆の F2 雑種世代のうち、早期に育成すべき育種目標を持つ組合せについて、鹿児島県沖永良部島で栽培し、世代の促進を図る。
- ・試験項目等：

栽植様式：畦幅 40 cm 株間 20 cm 播種時期：1 月下旬、収穫時期：5 月中旬
供試材料：小豆 10 集団、菜豆 6～10 集団

2) 夏期北海道における小豆菜豆初期世代集団の個体選抜または集団選抜

- ・ねらい：1) で 5 月に採種した集団種子について、育種目標に応じて各選抜ほ場に 5 月下旬～6 月上旬に播種し、個体・集団選抜により育種年数を短縮する。
- ・試験項目等：

試験場所および栽植様式：

小豆 十勝農試長期輪作ほ 畦幅 60cm×株間 20 cm 2 本立
落葉病抵抗性選抜ほ 畦幅 60cm×株間 17cm 2 本立
大樹町耐冷性現地選抜ほ 畦幅 66 cm×株間 17 cm 1 本立
中央農試現地選抜ほ 畦幅 60 cm×株間 10 cm 1 本立
上川農試茎疫病圃場抵抗性選抜ほ 畦幅 60cm×株間 20 cm 2 本立
菜豆 十勝農試長期輪作ほ 畦幅 60cm×株間 20 cm 2 本立
黄化病抵抗性現地選抜ほ 畦幅 60cm×株間 15cm 1 本立

(3) 成果の概要

1) 平成 20 年

① 春季（鹿児島県）

小豆・菜豆ともに 2 月 5 日ビニールハウス内に播種した。収穫は 5 月 10～11 日に行った。小豆は落葉病、茎疫病複合抵抗性を目指した 10 組合せ 28, 115 粒を供試し、

38,910粒の種子が得られた。菜豆は金時類、サラダ用ともに黄化病高度抵抗性を目指した11組合せ18,240粒を供試し、62,450粒の種子を得られた。

② 夏季（北海道）

小豆：十勝農試長期輪作ほ、大樹町小豆耐冷性現地選抜ほ、上川農試茎疫病菌圃場抵抗性選抜ほ、中央農試小豆現地選抜ほに供試し、10組合せ357個体を選抜した。

菜豆：11集団全てを黄化病現地選抜圃場で栽培し、11組合せ22,000粒を選抜した。

表1 平成20年実施の小豆・菜豆における世代促進の試験結果

種 類	組 合 せ	組合せ		育種目標	春季(鹿児島県)		夏季(北海道)				
		母	父		世 代	播種 粒数	収穫 粒数	供試 圃場	世 代	播種 粒数	選抜 個体数
小 豆	0601	十系971号	十育156号	早生,落1,莖134,莖,多収	F3	2,580	2,580	輪作	F4	2,080	38
	0602	きたろまん	十系971号	早生,耐冷,落1,莖134,莖,多収	F3	3,000	4,230	大樹	F4	2,112	37
	0603	十育156号	十系947号	早生,落1,莖134,莖,多収	F3	3,000	4,980	大樹	F4	2,112	34
	0604	十系971号	0418F3	早生,機械,落1,莖13,莖,多収	F3	3,000	4,640	輪作	F4	2,080	43
	0608	十系960号	きたろまん	中生,落1,莖134,莖,長花莖	F3	2,010	2,010	輪作	F4	2,080	38
	0610	十系971号	十系951号	中生,落1,莖134,莖,極多収	F3	3,000	3,155	輪作	F4	2,080	34
	0613	十系951号	きたろまん	中晩生,落1,莖134,莖,極多収	F3	3,000	8,080	輪作	F4	2,080	41
	0614	十系155号	十系951号	中晩生,落1,莖134,莖,極多収	F3	3,000	3,710	中央	F4	2,000	46
	0616	十系951号	Acc1895	中晩生,落1,莖圃,莖,極多収	F3	3,000	3,000	上川	F4	2,000	32
	0621	ペニダ'イナゴン	0405F3	本州向,ウイ,落1,機械	F3	2,525	2,525	中央	F4	2,000	14
						28,115	38,910			20,624	357
菜 豆	0706	0212-32 (F6)	十系B394号	金時、早生、黄化病高度抵抗性	F2	1,520	5,250	鹿追	F3	2,410	2,000
	0707	十育B71号	十系B392号	金時、多収、黄化病高度抵抗性	F2	1,520	5,500	鹿追	F3	2,410	2,000
	0708	福うずら	十系B392号	金時、多収、黄化病高度抵抗性	F2	2,280	7,550	鹿追	F3	3,230	2,000
	0709	十系B381号	十系B392号	金時、多収、黄化病高度抵抗性	F2	1,520	4,750	鹿追	F3	2,410	2,000
	0710	十系E57号	十系B392号	白金時、黄化病高度抵抗性	F2	2,280	8,200	鹿追	F3	3,230	2,000
	0711	TMS(品12102)	十系B394号	サラダ用、黄化病高度抵抗性	F2	1,520	4,800	鹿追	F3	2,410	2,000
	0712	Red Kidney Shell (品12152)	十系B394号	サラダ用、黄化病高度抵抗性	F2	1,520	5,200	鹿追	F3	2,410	2,000
	0713	山形在来(小国) (品12175)	十系B394号	サラダ用、黄化病高度抵抗性	F2	1,520	5,150	鹿追	F3	2,410	2,000
	0714	Montcalm 023 (品12214)	十系B394号	サラダ用、黄化病高度抵抗性	F2	1,520	5,050	鹿追	F3	2,400	2,000
	0715	無蔓菜豆 (品12240)	十系B394号	サラダ用、黄化病高度抵抗性	F2	1,520	4,950	鹿追	F3	2,500	2,000
0716	十系B392号	十系B394号	金時、早生、黄化病高度抵抗性	F2	1,520	6,050	鹿追	F3	3,230	2,000	
						18,240	62,450			29,050	22,000

注1)育種目標:耐冷は耐冷性、落1は落葉病レース1抵抗性、落12は落葉病レース1,2抵抗性、

莖3は莖疫病菌レース3抵抗性、莖34は莖疫病菌レース3,4抵抗性、長胚は長胚軸を示す。

2)供試圃場:輪作は十勝農試小豆長期輪作ほ、大樹は大樹町小豆耐冷性現地選抜ほ、中央は中央農試小豆現地選抜ほ、上川は上川農試小豆莖疫病菌圃場抵抗性選抜ほ、鹿追は鹿追町菜豆黄化病抵抗性選抜ほを示す。

③ 課題終了時の選抜状況

平成23年課題終了時には、小豆では落葉病（レース1）抵抗性で多収の早生「十系1092号」、「十系1094号」、「十系1096号」、落葉病（レース1）抵抗性、耐冷性、多収の中生「十系1098～1099号」、落葉病（レース1）抵抗性、耐冷性、良質、多収の中晩生「十系1101号」を選抜した。菜豆ではF7世代の系統が育成され、黄化病高度抵抗性の早生金時「十系B450号」、「十系B452号」、黄化病抵抗性のサラダ用途向け系統「十系S1～40号」を選抜した。

2) 平成21年

① 春季（鹿児島県）

小豆・菜豆ともに1月26～27日ビニールハウス内に播種した。収穫は5月11～12日に行った。小豆は落葉病抵抗性、機械収穫適性向上の早生を目指した組合せを中

心に 10 組合せ 31,810 粒を供試し、92,300 粒の種子を得た。一方、菜豆は黄化病抵抗性の金時中心に 6 組合せ 9,451 粒を供試し、29,600 粒の種子を得た。

② 夏季（北海道）

小豆：十勝農試長期輪作ほ、落葉病抵抗性選抜ほ、上川農試茎疫病菌圃場抵抗性選抜ほ、大樹町耐冷性現地選抜ほに供試し、10 組合せ 474 粒選抜した。

菜豆：1 組合せを十勝農試長期輪作ほで、残り 5 組合せを黄化病現地選抜ほに供試し、6 組合せ 12,000 粒を選抜した。

表2 平成21年実施の小豆・菜豆における世代促進の試験結果

種 類	組 合 せ	組合せ		育種目標	春季(鹿児島県)			夏季(北海道)			
		母	父		世 代	播種 粒数	収穫 粒数	供試 圃場	世 代	播種 粒数	選抜 個体数
小 豆	0701	0418(F4)	きたろまん	早生,落1,莖1,耐冷(花),機械	F3	3,300	7,300	大樹	F4	2,044	28
	0702	0418(F4)	十育157号	早生,落1,機械	F3	3,360	10,200	輪作	F4	2,040	61
	0704	アカネダ'イナゴン	0418(F4)- 長胚軸-②15	中早,落1,大納言,機械	F3	3,160	6,900	落1	F4	2,951	18
	0705	十系947号	0418(F4)	早生,落1,機械	F3	3,310	9,900	輪作	F4	2,040	45
	0706	十系962号	0418(F4)	早生,落1,機械	F3	2,740	5,000	輪作	F4	2,040	77
	0707	十系905号	十育157号	早生,落1,機械	F3	2,910	11,900	輪作	F4	2,040	45
	0708	9830-9-1	十系975号	早生,落12,莖34,機械	F3	3,250	9,200	落2	F4	1,914	24
	0720	十系991号	Acc1011	早生,落12,莖圃	F3	3,000	9,600	上川	F4	2,000	32
	0722	エリモシヨウス'	十系974号	中早,落12,莖34	F3	3,410	10,300	落2	F4	1,914	75
	0725	エリモシヨウス'	品保490	落123	F3	3,370	12,000	落2	F4	1,914	69
						31,810	92,300			20,897	474
菜 豆	0807	十系B357号	十系B394号	金時、早生、黄化病高度抵抗性	F2	1,500	5,100	輪作	F3	1,862	2,000
	0808	十系B396号	十系B394号	金時、多収、黄化病高度抵抗性	F2	1,500	4,700	鹿追	F3	1,862	2,000
	0809	北海金時	十系B394号	金時、多収、黄化病高度抵抗性	F2	1,500	4,500	鹿追	F3	1,862	2,000
	0810	十系B396号	十育B78号	金時、多収、黄化病高度抵抗性	F2	1,992	4,200	鹿追	F3	1,862	2,000
	0811	北海金時	十育B78号	金時、多収、黄化病高度抵抗性	F2	959	3,600	鹿追	F3	1,862	2,000
	0815	十系B394号	大正金時×くり豆	金時、黄化病高度抵抗性	F2	2,000	7,500	鹿追	F3	4,040	2,000
						9,451	29,600			13,350	12,000

注1) 育種目標: 耐冷は耐冷性、(花)は開花着莢期を示す。落1は落葉病レース1抵抗性、落12は落葉病レース1, 2抵抗性、

落123は落葉病レース1, 2, 3抵抗性、莖34は莖疫病菌圃場レース3, 4抵抗性、莖圃は莖疫病菌圃場抵抗性、機械は機械収穫適性を示す。

2) 供試圃場: 輪作は十勝農試小豆長期輪作ほ、大樹は大樹町小豆耐冷性現地選抜ほ、落1、落2は各々十勝農試小豆落葉病(レース1、レース2)抵抗性選抜ほ、上川は上川農試小豆莖疫病菌圃場抵抗性選抜ほ、鹿追は鹿追町菜豆黄化病抵抗性選抜ほを示す。

③ 課題終了時の選抜状況

平成 23 年課題終了時には、小豆では落葉病（レース 1）抵抗性でかなり早生の「十系 1115～1117 号」、「十系 1125 号」、落葉病（レース 1）抵抗性で早生の「十系 1118～1123 号」、落葉病（レース 1）抵抗性で中生の「十系 1124 号」、「十系 1126～1127 号」を選抜した。菜豆では黄化病高度抵抗性の早生金時系統「十系 B455～461 号」に加え、27 系統を選抜した。

3) 平成 22 年

① 春季（鹿児島県）

小豆・菜豆とも 1 月 29, 30 日にビニールハウス内に播種した。収穫は 5 月 11, 12 に行った。小豆は落葉病抵抗性、莖疫病菌圃場抵抗性を目指した 10 組合せ 22,800 粒を供試し、56,693 粒の種子を得た。一方、菜豆は黄化病高度抵抗性の金時類を目指した 7 組合せ 12,246 粒を供試し、21,657 粒の種子を得た。

② 夏季（北海道）

小豆：十勝農試長期輪作ほ、落葉病抵抗性選抜ほ、上川農試茎疫病菌圃場抵抗性選抜ほ、中央農試現地選抜ほに供試した。上川農試に供試した4組合せは茎腐細菌病が発生し、供試個体全てを廃棄した。残りの6組合せから342個体を選抜した。廃棄した4組合せは再度平成23年に供試し、95個体を選抜した。

菜豆：7集団すべてを黄化病現地選抜圃場で栽培し、14,000粒を選抜した。

表3 平成22年実施の小豆・菜豆における世代促進の試験結果

種類	組合せ	組合せ		育種目標	春季(鹿児島県)			夏季(北海道)			
		母	父		世代	播種粒数	収穫粒数	供試圃場	世代	播種粒数	選抜個体数
小豆	0801	十系951号	十系1019号	早生,落1,多収	F3	2,280	6,548	輪作	F4	2,040	84
	0803	十系992号	0432-7-2F5	早生,茎圃,落1,長胚	F3	2,280	8,248	上川	F4	1,836	0*
	0804	0307-24	十系157号	早生,落1茎3,多収	F3	2,280	5,294	輪作	F4	2,040	62
	0805	0307-24	十系1019号	早生,多収	F3	2,280	7,962	輪作	F4	2,040	84
	0809	0320-11F6	0718F1	や早生,耐冷(出+初),落1	F3	2,280	7,183	落1	F4	1,936	72
	0814	とよみ大納言	0432-4-8F5	中早生,茎圃,落1	F3	2,280	3,361	上川	F4	1,836	0*
	0816	十系155号	0432-4-8F5	中晩生,茎圃,落1	F3	2,280	4,675	中央	F4	1,750	25
	0817	十系155号	0432-7-2F5	中晩生,茎圃,落1	F3	2,280	4,742	中央	F4	1,750	15
	0818	十系1007号	十系980号	大納言,落12,茎圃	F3	2,280	3,237	上川	F4	1,836	0*
0819	十系1007号	十系1004号	中生,落12,茎圃	F3	2,280	5,443	上川	F4	1,836	0*	
						22,800	56,693			18,900	342
菜豆	0909	十系B216号	十系B400号	金時,早生,黄化病高度抵抗性	F2	2,160	3,395	鹿追	F3	1,920	2,000
	0910	十系B220号	十系B400号	金時,早生,黄化病高度抵抗性	F2	1,520	2,457	鹿追	F3	1,920	2,000
	0911	十系B235号	十系B400号	金時,早生,黄化病高度抵抗性	F2	1,520	3,270	鹿追	F3	1,920	2,000
	0912	十系B254号	十系B400号	金時,早生,黄化病高度抵抗性	F2	1,520	2,775	鹿追	F3	1,920	2,000
	0913	十系B357号	十系B402号	金時,早生,黄化病高度抵抗性	F2	1,628	2,663	鹿追	F3	1,920	2,000
	0914	十系B384号	十系B400号	金時,早生,黄化病高度抵抗性	F2	1,628	2,544	鹿追	F3	1,920	2,000
	0915	十系B405号	十系B400号	金時,早生,黄化病高度抵抗性	F2	2,270	4,553	鹿追	F3	1,920	2,000
						12,246	21,657			13,440	14,000

注1) 育種目標: 耐冷(出+初)は出芽直後及び初期生育の複合耐冷性、落1は落葉病レース1抵抗性、落12は落葉病レース1, 2抵抗性、茎3は茎疫病レース3抵抗性、茎34は茎疫病レース3, 4抵抗性、茎圃は茎疫病菌圃場抵抗性、長胚は機械収穫適性の高い長胚軸の特性を示す。
 2) *印の集団は上川農試において茎腐細菌病の発生により、ほ場廃棄したことを示す。
 2) 供試圃場: 輪作は十勝農試小豆長期輪作ほ、大樹は大樹町小豆耐冷性現地選抜ほ、落1は十勝農試小豆落葉病(レース1)抵抗性選抜ほ、中央は中央農試小豆現地選抜ほ、上川は上川農試小豆茎疫病菌圃場抵抗性選抜ほ、鹿追は鹿追町菜豆黄化病抵抗性選抜ほを示す。

表4 平成23年に再度実施した小豆における世代促進の試験結果

種類	組合せ	組合せ		育種目標	春季(鹿児島県)			夏季(北海道)			
		母	父		世代	播種粒数	収穫粒数	供試圃場	世代	播種粒数	選抜個体数
小豆	0803	十系992号	0432-7-2F5	早生,茎圃,落1,長胚	-	-	-	輪作	F4	2,109	25
	0814	とよみ大納言	0432-4-8F5	中早生,茎圃,落1	-	-	-	中央	F4	700	28
菜豆	0818	十系1007号	十系980号	大納言,落12,茎圃	-	-	-	中央	F4	700	18
	0819	十系1007号	十系1004号	中生,落12,茎圃	-	-	-	輪作	F4	1,998	24
										5,507	95

注1) 育種目標: 落1は落葉病レース1抵抗性、落12は落葉病レース1, 2抵抗性、茎圃は茎疫病菌圃場抵抗性を示す。
 2) これら4集団は平成22年上川農試において茎腐細菌病の発生により、ほ場廃棄した組合せを再度供試した。
 3) 供試圃場: 輪作は十勝農試小豆長期輪作ほ、中央は中央農試小豆現地選抜ほを示す。

4) 平成23年

① 春季(鹿児島県)

播種は1月30日に実施し、5月11~13日に収穫を行った。小豆は落葉病抵抗性をもつ早生を目指した組合せを中心に10組合せ22,800粒を供試し、56,693粒の種子を得た。菜豆は黄化病高度抵抗性を目指した金時類とサラダ用戻し交配組合せ14組合せ13,050粒を供試し、21,656粒の種子を得た。

② 夏季(北海道)

小豆：十勝農試長期輪作ほ、落葉病抵抗性選抜ほ、上川農試莖疫病ほ場抵抗性選抜ほ、中央農試現地選抜ほに供試し、10 組合せ 217 個体を選抜した。

菜豆：10 組合せを黄化病抵抗性選抜ほ、4 組合せを十勝農試長期輪作ほに供試し、14 組合せ 389 個体を選抜した。

表5 平成23年実施の小豆・菜豆における世代促進の試験結果

種 類	組 合 せ	組合せ		育種目標	春季(鹿児島)			夏季(北海道)			
		母	父		世 代	播種 粒数	収穫 粒数	供試 圃場	世 代	播種 粒数	選抜 個体数
小 豆	0901	0415-27	十系1029号	早生,耐冷,落1,多収	F3	2,280	182*	大樹	F4	1,820	22
	0902	0421-44	十系1029号	早生,耐冷,落1,多収	F3	2,280	98*	大樹	F4	2,184	25
	0903	十系978号	十系1029号	早生,落1,多収	F3	2,280	1038*	輪作	F4	1,998	17
	0904	十系978号	0421-44	早生,耐冷,落1	F3	2,280	2,054	大樹	F4	1,820	23
	0905	十系1028号	十系1035号	早生,落1,莖3	F3	2,280	2,105	大樹	F4	1,820	24
	0906	0415-27	0418-3	早生,耐冷,長胚,落1,多収	F3	2,280	2,457	大樹	F4	2,184	24
	0907	0418-89	0503-7	早生,長胚,落1,多収	F3	2,280	384*	輪作	F4	1,998	19
	0911	0519-30	十系1029号	中生,落12,莖34,多収	F3	2,280	160*	輪作	F4	1,998	22
	0912	0519-30	十系1020号	中生,落12,莖34,多収	F3	2,280	436*	輪作	F4	1,998	20
	0914	十育155号	0519-30	中生,落12,莖34,多収	F3	2,280	1198*	輪作	F4	1,998	21
						22,800	10,112			19,818	217
菜 豆	1006	十系B395号	十育B78号	金時,中生,多収,黄化	F2	840	360	鹿追	F3	360	21
	1007	十系B422号	十育B78号	金時,中生,多収,黄化	F2	1,280	900	鹿追	F3	720	35
	1008	十系B424号	十育B78号	金時,中生,多収,黄化	F2	670	2,140	鹿追	F3	1,360	32
	1009	十系B432号	十育B78号	金時,中生,多収,黄化	F2	810	1,720	鹿追	F3	1,360	30
	1010	十系B425号	十育B80号	金時,中生,や多収,黄化	F2	2,250	1,980	鹿追	F3	1,567	15
	1011	十系B405号	十育B80号	金時,や早生,黄化	F2	730	1,290	鹿追	F3	1,190	26
	1012	十系B319号	十育B80号	金時,や早生,黄化	F2	860	1,270	鹿追	F3	1,320	24
	1013	十育B76号	十育B80号	金時,早生,黄化	F2	480	1,040	鹿追	F3	1,000	73
	1014	十系B357号	十育B80号	金時,早生,黄化	F2	670	1,290	鹿追	F3	1,067	62
	1015	十育B71号	十育B80号	金時,中生,や多収,黄化	F2	1,900	3,200	鹿追	F3	1,600	21
	0711BC1	TM8 (12102)	十系B394号	サラダ用,黄化	F2	950	1,304	輪作	F3	204	19
	0712BC1	Red Kidney Shell (12152)	十系B394号	サラダ用,黄化	F2	920	347	輪作	F3	347	15
	0713BC1	山形在来(小国) (12175)	十系B394号	サラダ用,黄化	F2	360	127	輪作	F3	127	6
	0714BC1	Montcalm 023 (12214)	十系B394号	サラダ用,黄化	F2	330	162	輪作	F3	162	10
						13,050	17,130			12,384	389

注1) 育種目標: 耐冷(出+初)は出芽直後及び初期生育の複合耐冷性、落1は落葉病レース1抵抗性、落12は落葉病レース1, 2抵抗性、莖3は莖疫病レース3抵抗性、莖34は莖疫病レース3, 4抵抗性、莖圃は莖疫病圃場抵抗性、長胚は機械収穫適性の高い長胚軸の特性を示す。
 2) *印の集団は雨害等により粒数が少なく、夏季北海道において再供試した。
 3) 供試圃場: 輪作は十勝農試小豆長期輪作ほ、大樹は大樹町小豆耐冷性現地選抜ほ、鹿追は鹿追町菜豆黄化病抵抗性選抜ほを示す。

(4) 今後の課題

・世代促進を経て育成された系統について、試験を重ね優れた特性を持つ系統について北海道の優良品種とする。

(5) 成果の波及効果

世代促進により選抜が1年早くなり、とくに育成が急がれる重要形質(小豆: 莖疫病圃場抵抗性や耐冷性を持つ早生、菜豆: 黄化病高度抵抗性の金時類、サラダ用途向け)をもつ小豆・菜豆の新品種育成の育種年限が短縮される。

(6) 論文、特許等

・本課題の前身「暖地を利用した豆類の世代促進(平成10~14年)」の中で平成12年に世代促進した組合せから、平成22年に「きたあすか(十育155号)」が育成された。
 ・平成21年度研究成果情報(p58-59). 北海道農業試験研究推進会議 技術・普及(2010.6) 「多収で病害抵抗性が優れる道央以南向けあずき新品種「十育155号」. 佐藤 仁・島田尚典・田澤暁子.