

令和4年度 新潟市農業活性化研究センター試験成績書

研究課題	エダマメ直播き栽培の早期化，安定化技術の検討
背景・ねらい	エダマメ産地では機械化一貫体系の構築が進んで，大規模栽培者を中心に直播栽培での省力化技術が定着しつつある．しかし，早い作型では生産が不安定となっている． ここでは，早期出荷を安定化するため4月直播き栽培の生産安定化に向けた播種期および保温資材の検討を行う．
担当者名	主担当：葛西正則 副担当：田中貴広，三浦雅子
研究期間	2022～（新規）

1 目的

前年度試験において，早生作型において透明マルチ，べたがけ資材の被覆により株あたり収量の向上に有効であることが確認された．ここでは，播種期別に適したマルチ及びべたがけ資材を検討する．

2 方法

(1) 試験場所：農業活性化研究センター内 露地圃場（砂壤土）

(2) 試験区の構成

要因	水準数	水準
マルチ資材 ※1	3	被覆なし，黒マルチ，透明マルチ
べたがけ資材 ※2	2	あり，なし
播種期	3	4月7日，4月26日，5月11日

※1：マルチ資材は，黒が ST 社製，透明が SP 社製のいずれも生分解性，

※2：べたがけ資材は，M 社の長繊維不織布

(3) 区制及び規模 1区6 m²(48株)，2反復)

(4) 耕種概要

ア 供試品種：「新潟系14号」

イ 播種密度：畦幅150cm×株間25cm×2条千鳥，条間40cm（5,333株/10a）

ハンドプランター（株みのる産業）使用，播種深度4～5cm，株あたり2粒まき

ウ 施肥（kg/10a）：N-P₂O₅-K₂O=15.0-20.4-20.4

エ その他：播種時にチアメトキサム・フルジオキシニル・メタラキシル M 水和剤を種子塗布

透明マルチ区は畝面に S-メトラクロール乳剤を散布したのちマルチがけ

被覆なし区は播種後に S-メトラクロール乳剤を散布

3 結果の概要

(1) 生育経過

ア 4月7日播種

発芽日数：「露地・無マルチ（以下無処理と略）」15.6日に対し「透明マルチ（以下透明と略）・べたがけ有（以下有と略）」が一番早く10.4日，次いで「黒マルチ（以下黒と略）・有」11.1日，「透明・べたがけ無（以下無と略）」11.4日，「露地・有」11.6日，「黒・無」12.2日となり，マルチ・べたがけにより発芽は，最大5.2日早まった．

苗立率は，97.7～91.3%と高い値で問題はなかった．

開花日数：「無処理」54.4日に対し「透明・有」49.0日，次いで「黒・有」49.1日，「露地・有」49.9日，「透明・無」50.9日，「黒・無」52.0日となり，保温資材により開花は，最大5.4日早まった．

発芽，開花までの日数は，透明マルチ+べたがけが最も早かった（表1，図1・2）．

イ 4月26日播種

発芽日数：「無処理」16.9日に対し「透明・有」が一番早く9.1日，次いで「黒・有」10.3日「透明・無」10.8日，「露地・有」11.0日，「黒・無」11.9日となった．

苗立率は，96.0～31.4%とばらつきが大きかった．原因は，ハトとキジによる食害で，べたがけ有区は比較的被害が少なかったが，ベタかけ無区で被害が大きかった．

開花日数：「無処理」48.2日に対し「透明・有」が一番早く39.6日、次いで「露地・有」40.3日、「透明・無」41.4日、「黒・有」43.0日、「黒・無」45.8日であった。ただし、4月26日播種は、鳥害による生育への悪影響が考えられた。

発芽、開花までの日数は、透明マルチ+べたがけが一番早かった（表1、図1・2）。

ウ 5月11日播種

発芽日数：「無処理」8.4日に対し「透明・有」、「透明・無」、「黒・有」が早く、それぞれ6.1日、6.4日、6.5日であった。次いで「露地・有」7.3日、「黒・無」7.4日となった。

苗立率は、100～94.2%と安定していた。

開花日数：「無処理」39.4日に対し「透明・有」、「透明・無」が早く36.9日、次いで「黒・有」、「露地・有」、「黒・無」で37.6日、37.9日、38.0日となった。

発芽、開花までの日数は、透明マルチ+べたがけが一番早かった（表1、図1・2）。

エ 播種期別では、発芽までの日数は、4月7日播種が10.4～15.6日、4月26日播種9.1～16.9日、5月11日播種6.1～8.4日と4月26日播種の無処理区を除き播種が遅くなるほど短くなった（表1、図1）。開花までの日数は、4月7日播種が49.0～54.4日、4月26日播種が39.6～48.2日、5月11日播種が36.9～39.4日と播種が遅くなるほど短くなった（表1、図2）。

(2) 開花期の生育

ア 4月7日播種

主茎長：「無処理」32.5 cmに対し「露地・有」で長く42.2 cm、次いで「黒・有」39.1 cm、「黒・無」37.0 cm、「透明・無」36.5 cm、「透明・有」36.1 cmであった。

主茎節数：「無処理」7.6節に対し「露地・有」8.1節、「透明・無」7.7節、「透明・有」、「黒・有」、「黒・無」で7.6節あった。

イ 4月26日播種

主茎長：「無処理」18.4 cmに対し「透明・有」で長く28.7 cm、次いで「黒・有」28.2 cm、「露地・有」24.7 cm、「黒・無」21.1 cm、「透明・無」20.9 cmであった。

主茎節数：「無処理」7.1節に対し「透明・有」で多く7.9節、「黒・有」7.5節、「透明・無」7.4節、「黒・無」、「露地・有」が7.1節であった。

ウ 5月11日播種

主茎長：「無処理」37.1 cmに対し「透明・有」で長く46.9 cm、次いで「黒・有」45.7 cm、「露地・有」44.3 cm、「透明・無」42.3 cm、「黒・無」39.3 cmであった。主茎節数は、「無処理」8.7節に対し「透明・有」で多く8.8節、「露地・有」8.7節、「黒・有」8.5節、「透明・無」、「黒・無」が8.4節であった。

エ 開花期の主茎長、主茎節数などの生育は、多少ばらつきはあるが、保温性の高い資材により生育が進む傾向であった。播種期別での生育は、おおよそ5/11播種、4/7播種、4/26播種の順で、4/26播種が劣ったのは播種後の低温と鳥害の影響と考えられた（表2、図3・4）。

(3) 収穫期の生育

ア 4月7日播種

主茎長：「無処理」47.5 cmに対し「黒・有」で長く63.7 cm、次いで「露地・有」60.2 cm、「透明・有」58.7 cm、「透明・無」51.2 cm、「黒・無」48.6 cmとなった。

主茎節数：「無処理」7.9節に対し「黒・有」9.9節、「透明・有」、「透明・無」が9.8節、「露地・有」9.5節、「黒・無」9.2節となった。

イ 4月26日播種

主茎長：「無処理」27.0 cmに対し「黒・有」で長く43.9 cm、次いで「露地・有」36.1 cm、「透明・有」34.9 cm、「黒・無」25.4 cmとなった。

主茎節数：「無処理」8.0節に対し「黒・有」9.2節、「透明・無」8.5節、「透明・有」8.4節、「露地・有」8.3節、「黒・無」7.9節となった。

ウ 5月11日播種

主茎長：「無処理」50.8 cmに対し「露地・有」で長く56.7 cm、次いで「透明・有」55.8 cm、「黒・有」55.3 cm、「露地・無」50.8 cm、「透明・無」49.2 cm、「黒・無」45.9 cmとなった。

主茎節数：「無処理」9.2節に対し「露地・有」9.4節、「透明・有」、「黒・有」が8.6節、「透明・無」、「黒・無」が8.5節となった。

エ 収穫期の生育は、開花期の生育と同様な傾向を示し、おおよそ 5/11 播種、4/7 播種、4/26 播種の順の生育量であった、どの播種時期においてもマルチの種類、有無に関わらずべたがけにより生育が進んだ（表 2、図 5・6）。

(4) 収量性（1 株当たり）

ア 4 月 7 日播種

収穫莢数：「無処理」40 個に対し「黒・有」が 50 個と多く、次いで「露地・有」45 個、「黒・無」42 個、「透明・有」41 個、「透明・無」39 個となった。

収穫莢重：「無処理」95 g に対し「黒・有」が 134 g と多く、次いで「透明・有」126 g、「露地・有」118 g、「黒・無」117 g、「透明・無」106 g となった。

A 品 10 a あたり収量

「無処理」611 kg に対し「黒・有」が 1,109 kg と多く、次いで「透明・有」1,012 kg、「露地・有」870 kg、「黒・無」867 kg、「透明・無」740 kg、となった。

イ 4 月 26 日播種

収穫莢数：「無処理」34 個に対し「透明・無」が 39 個と多く、次いで「黒・無」37 個、「黒・有」36 個、「透明・有」35 個、「露地・有」31 個となった。

収穫莢重：「透明・無」が 99 g と多く、次いで「透明・有」82 g、「黒・有」80 g、「黒・無」76 g、「露地・有」72 g、「露地・無」72 g となった。

A 品 10 a あたり収量

「無処理」118 kg に対して、「黒・無」が 655 kg と多く、次いで「透明・有」603 kg、「露地・有」571 kg、「透明・無」509 kg、「黒・有」298 kg となった。鳥害の影響が大きいと思われた。

ウ 5 月 11 日播種

収穫莢数：「無処理」45 個に対して、「露地・有」38 個、「黒・無」38 個、「黒・有」35 個、「透明・有」34 個、「透明・無」33 個となった。

収穫莢重：「無処理」74 g に対して、「黒・有」が 86 g と多く、次いで「露地・有」80 g、「透明・無」78 g、「透明・有」77 g、「黒・無」77 g、となった。

A 品 10 a あたり収量

「無処理」398 kg に対して、「黒・有」が 629 kg と多く、次いで「透明・有」522 kg、「露地・有」495 kg、「透明・無」489 kg、「黒・無」437 kg となった。

エ 播種期別の収量は、株あたり莢数で 4/7 播種が 50~39 個、4/26 播種が 39~31 個、5/11 播種が 45~33 個となり、収穫期の生育量と似た傾向を認めたが、生育条件がよくなると思われる 5/11 播種の着莢数が 4/7 播種より少なくなった（表 3、図 5・6・7・8・9）。

気象的な年次変動と思われるが、原因ははっきりしなかった。

4 考察とまとめ

(1) 4 月上旬から 5 月中旬かけて約半月ごとに播種期を設置し、透明マルチ、黒マルチ、不織布べたがけの組合せで直播き栽培して時期別の保温資材の効果を検討した。

(2) 保温資材の生育に対する影響は、発芽及び開花までの日数が露地に比べて透明マルチ、黒マルチの順に短縮され、べたがけによりさらに短縮される。主茎長や主茎節数などの生育量も同様な傾向で、露地に比べて黒マルチ、透明マルチの順に増加し、べたがけによりさらに増加する。

収量に対する影響も露地に比べて透明及び黒マルチにより増収し、べたがけによりさらに増収する。

(3) 播種期別の生育は、発芽及び開花までの日数が 4 月中の播種に比べて 5 月播種は大きく短縮された。開花期及び収穫期の主茎長、主茎節数などの生育は、おおよそ 5/11 播種、4/7 播種、4/26 播種の順で、4/26 播種が劣ったのは播種後の低温と鳥害の影響と考えられた。

播種期別の収量は、株あたり莢数で 4/7 播種が 50~39 個、4/26 播種が 39~31 個、5/11 播種が 45~33 個となり、収穫期の生育量と似た傾向を認めたが、生育条件がよくなると思われる 5/11 播種の着莢数が 4/7 播種より少なくなった。気象的な要因と思われるが、はっきりしなかった。

(4) 新潟系 14 号直播栽培において、早期出荷、生産安定を図るため、4 月播種はマルチ+べたがけにより保温性の確保が重要となる。マルチの種類は、作業性や機械装備の面から黒マルチが使いやすい。5 月中旬以降の保温資材は、黒マルチのみでもよいと思われる。

春先の気候は、年次変動が大きいので数年間のデータの積み重ねが必要と思われる。

表1 生育の推移

播種日	マルチ	べたがけ	発芽	開花	収穫	苗立率 (%)	生育日数		
			日	日	日		播種～発芽	播種～開花	播種～収穫
			(月/日)	(月/日)	(月/日)		(日)	(日)	(日)
4/7	透明	有	4/17.4 a	5/26.0 a	7/4	96.9	10.4	49.0	88
		無	4/18.4 b	5/27.9 c	7/5	93.8	11.4	50.9	89
	黒	有	4/18.1 b	5/26.1 a	7/4	96.7	11.1	49.1	88
		無	4/19.2 c	5/29.0 d	7/5	95.2	12.2	52.0	89
	露地	有	4/18.6 bc	5/26.9 b	7/5	97.7	11.6	49.9	89
		無	4/22.6 d	5/31.4 e	7/6	91.3	15.6	54.4	90
4/26	透明	有	5/4.1 a	6/4.6 a	7/8	89.1	9.1	39.6	67
		無	5/5.8 b	6/6.4 b	7/11	69.3	10.8	41.4	76
	黒	有	5/5.3 b	6/8.0 c	7/11	96.0	10.3	43.0	76
		無	5/6.9 c	6/10.8 d	7/11	59.2	11.9	45.8	76
	露地	有	5/6.0 b	6/5.3 a	7/11	95.4	11.0	40.3	76
		無	5/11.9 d	6/13.2 e	7/13	31.4	16.9	48.2	78
5/11	透明	有	5/17.1 a	6/16.9 a	7/19	94.3	6.1	36.9	69
		無	5/17.4 a	6/16.9 a	7/19	98.4	6.4	36.9	69
	黒	有	5/17.5 a	6/17.6 b	7/19	95.8	6.5	37.6	69
		無	5/18.4 c	6/18.0 b	7/19	96.1	7.4	38.0	69
	露地	有	5/18.3 b	6/17.9 b	7/19	100.0	7.3	37.9	69
		無	5/19.4 c	6/19.4 c	7/21	94.2	8.4	39.4	71

異なるアルファベット間にはTukey-kramerの多重比較により5%水準の有意差あり

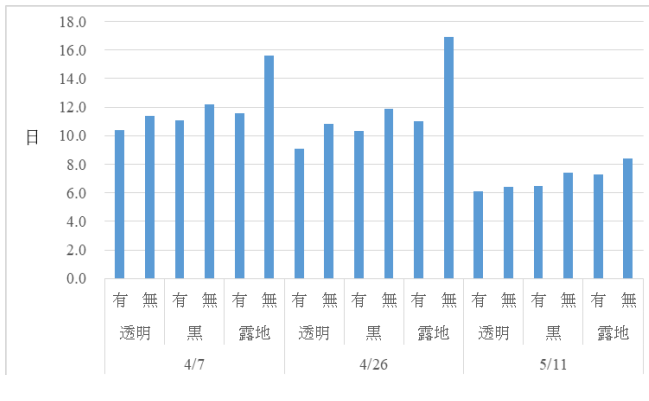


図1 播種～発芽日数

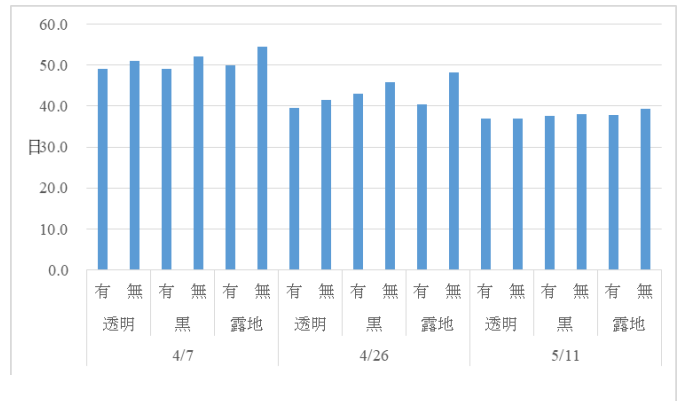


図2 播種～開花日数

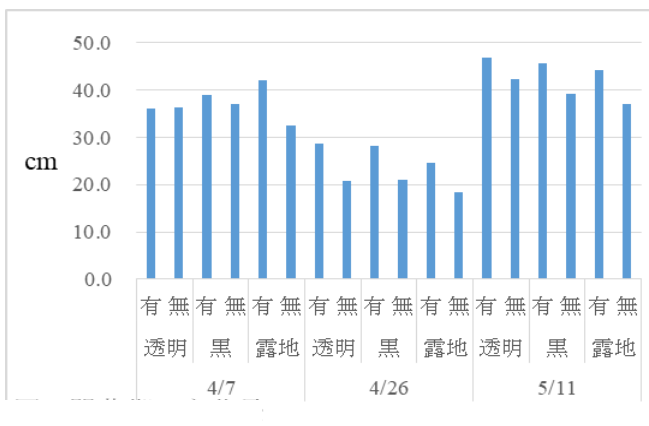


図3 開花期の主茎長

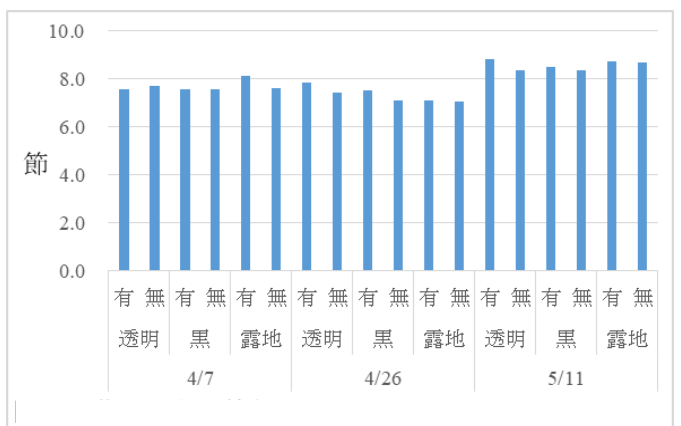


図4 開花期の主茎節数

表2 開花期・収穫期の生育

播種日	マルチ	べたがけ	開花期生育					収穫期生育				
			主茎長	茎径	主茎節数	分枝数	葉色	草丈	主茎長	茎径	主茎節数	分枝数
			(cm)	(mm)	(節)	(本)	(SPAD)	(cm)	(cm)	(mm)	(節)	(本)
4/7	透明	有	36.1 bcd	7.2	7.6 b	4.0 b	32.2	96.8 ab	58.7 abc	8.7 bc	9.8 a	4.7 abc
		無	36.5 bc	8.2	7.7 ab	4.9 ab	30.1	89.3 abc	51.2 c	9.5 ab	9.8 a	5.2 abc
	黒	有	39.1 ab	7.2	7.6 b	4.8 ab	33.0	97.5 a	63.7 a	8.9 bc	9.9 a	5.4 ab
		無	37.0 bc	8.3	7.6 b	4.8 ab	32.0	83.8 c	48.6 d	8.8 bc	9.2 a	4.8 abc
	露地	有	42.2 a	7.8	8.1 a	5.5 a	31.8	98.7 a	60.2 ab	8.1 c	9.5 a	5.6 a
		無	32.5 d	7.5	7.6 b	4.3 b	31.9	92.4 abc	47.5 d	10.4 a	7.9 b	4.4 c
4/26	透明	有	28.7 a	7.3 a	7.9 a	4.4	29.8	81.5 b	34.9 bc	9.3 ab	8.4 b	4.3 b
		無	20.9 cd	7.1 ab	7.4 bc	4.1	27.4	73.0 c	30.0 cd	10.5 a	8.5 ab	5.0 ab
	黒	有	28.2 a	6.2 bc	7.5 ab	4.4	27.9	90.5 a	43.9 a	8.2 b	9.2 a	4.7 b
		無	21.1 c	5.8 c	7.1 c	3.6	27.8	69.4 c	25.4 d	9.3 ab	7.9 b	4.6 b
	露地	有	24.7 b	6.6 abc	7.1 c	3.9	29.6	82.7 b	36.1 b	8.0 b	8.3 b	4.1 b
		無	18.4 d	6.4 abc	7.1 c	4.1	26.8	70.6 c	27.0 d	10.5 a	8.0 b	5.7 a
5/11	透明	有	46.9 a	7.3 ab	8.8 a	5.7	28.1	97.7 abc	55.8 ab	8.1	8.6 b	5.0
		無	42.3 bc	7.7 a	8.4 b	5.6	27.7	91.2 d	49.2 de	8.8	8.5 b	5.1
	黒	有	45.7 ab	6.5 c	8.5 ab	5.0	26.8	98.6 ab	55.3 abc	7.8	8.6 b	4.7
		無	39.3 c	6.7 bc	8.4 b	5.3	26.0	91.2 d	45.9 e	8.4	8.5 b	5.2
	露地	有	44.3 abc	6.4 c	8.7 ab	4.9	28.4	100.9 a	56.7 a	7.9	9.4 a	5.0
		無	37.1 d	7.1 abc	8.7 ab	5.5	27.6	93.8 bcd	50.8 cd	8.1	9.2 ab	5.2

異なるアルファベット間にはTukey-kramerの多重比較により5%水準の有意差あり

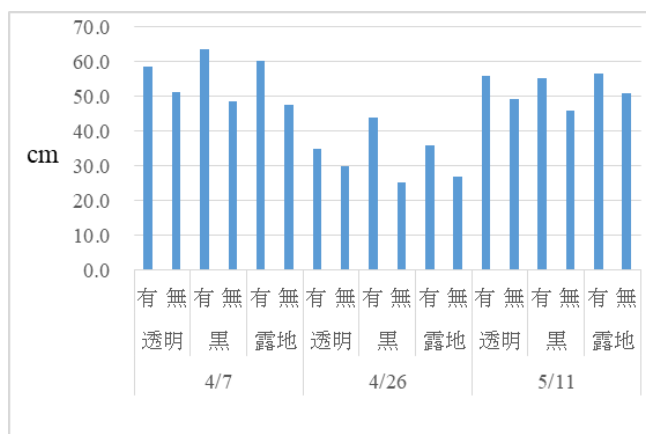


図5 収穫期の主茎長

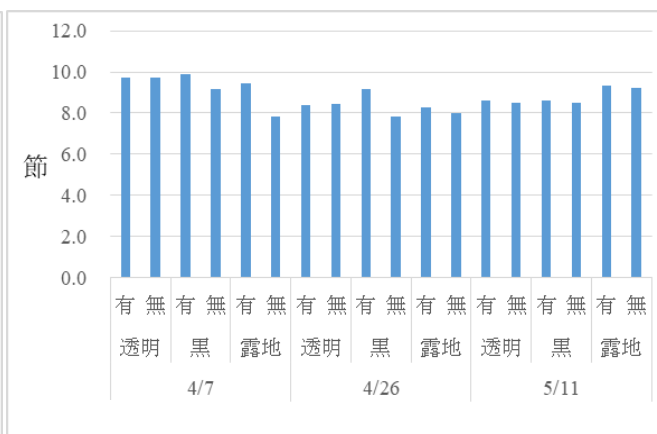


図6 収穫期の主茎節数

表3 収量性

播種日	マルチ	べたがけ	規格別収量															
			3粒以上		2粒		B品		規格外									
			(個/株)	(g/株)	(個/株)	(g/株)	(個/株)	(g/株)	(個/株)	(g/株)								
4/7	透明	有	10.3	44.0	18.1	b	53.9	b	2.1	ab	9.3	ab	10.6	b	18.6			
		無	10.8	42.7	11.4	c	31.4	c	2.8	ab	8.4	ab	14.0	ab	23.6			
	黒	有	9.2	36.7	25.1	a	70.8	a	1.3	b	3.7	b	14.5	ab	22.5			
		無	12.1	46.5	14.0	bc	38.9	bc	3.8	a	11.0	a	12.1	ab	20.1			
	露地	有	10.8	42.3	15.2	bc	41.2	b	2.7	ab	8.0	ab	16.3	a	26.2			
		無	8.7	30.3	12.6	bc	32.5	c	2.7	ab	7.3	ab	16.1	a	24.6			
4/26	透明	有	7.0	ab	25.2	ab	15.4	ab	38.3	abc	0.9	ab	2.5	ab	11.9	c	16.4	d
		無	8.1	a	30.8	a	13.8	abc	38.0	abc	1.4	a	4.7	a	15.3	bc	25.3	bc
	黒	有	7.4	ab	23.9	abc	17.2	a	40.2	ab	0.6	ab	1.5	b	10.9	c	14.9	d
		無	4.9	b	17.5	bcd	12.5	abc	29.8	abc	0.6	ab	1.4	b	19.3	ab	27.5	ab
	露地	有	4.1	c	14.0	cd	16.4	a	42.2	a	0.4	b	0.9	b	10.6	c	15.1	d
		無	3.0	c	10.4	d	9.3	c	25.0	c	0.6	ab	1.9	b	20.8	a	34.7	a
5/11	透明	有	6.1		21.1		12.1	ab	30.8	ab	2.2		6.2		13.7	cd	19.0	ab
		無	7.4		27.0		7.5	b	19.6	bc	3.2		8.9		15.3	bcd	22.6	ab
	黒	有	6.9		24.9		14.1	a	36.6	a	2.6		6.8		12.0	d	17.9	b
		無	7.3		23.7		8.1	b	19.0	bc	2.7		7.1		20.1	ab	26.8	a
	露地	有	7.5		24.1		9.5	ab	22.3	bc	2.9		7.2		18.5	abc	26.0	ab
		無	8.1		22.2		8.9	b	17.4	c	3.9		8.3		23.8	a	25.9	ab

* 10a換算：1株当たりA品（3粒以上+2粒）収量×10,666（10a当たり播種数）×苗立率による推定値。

** 増収率：各播種区の露地・べたがけ無の10a換算A品重量を100とした場合の値

異なるアルファベット間にはTukey-kramerの多重比較により5%水準の有意差あり。

ただし、収穫日と葉色は統計処理を行っていない。

(つづき)

総収量			A品収量						増収率		
平均重			平均重			10a換算			**		
(個/株)	(g/株)	(g/莢)	(個/株)	(g/株)	(g/莢)	(kg/10a)*	(%)				
41.1	ab	125.8	ab	3.1	28.4	ab	97.9	ab	3.4	1,012	166
39.0	b	106.0	abc	2.7	22.2	b	74.0	bc	3.3	740	121
50.0	a	133.7	a	2.7	34.2	a	107.5	a	3.1	1,109	181
41.9	ab	116.5	abc	2.8	26.1	b	85.4	abc	3.3	867	142
45.0	ab	117.7	abc	2.6	26.0	b	83.5	abc	3.2	870	142
40.0	ab	94.7	c	2.4	21.3	b	62.8	c	2.9	611	100
35.2		82.4	ab	2.3	22.4	ab	63.5	ab	2.8	603	509
38.5		98.7	a	2.6	21.8	ab	68.8	a	3.2	509	429
35.9		80.4	ab	2.2	24.5	a	64.0	ab	2.6	655	553
37.2		76.2	b	2.1	17.4	bc	47.3	bcd	2.7	298	252
31.4		72.1	b	2.3	20.5	ab	56.2	abc	2.7	571	483
33.6		72.0	b	2.1	12.2	c	35.4	d	2.9	118	100
34.0	b	77.0		2.3	18.2		51.9	ab	2.9	522	131
33.3	b	78.2		2.3	14.9		46.6	ab	3.1	489	123
35.4	ab	86.2		2.4	20.9		61.5	a	2.9	629	158
38.2	ab	76.6		2.0	15.4		42.7	ab	2.8	437	110
38.3	ab	79.6		2.1	16.9		46.4	ab	2.7	495	124
44.5	a	73.8		1.7	16.9		39.6	b	2.3	398	100

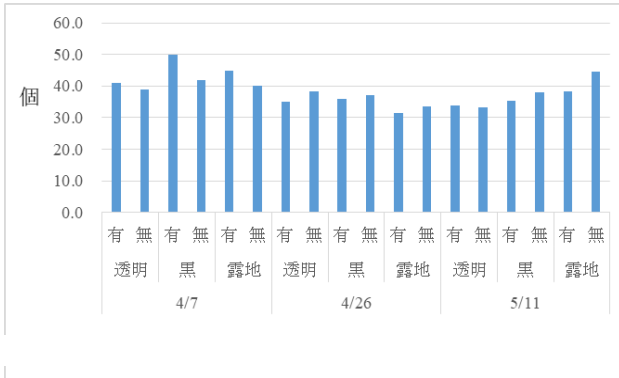


図7 株あたり莢数

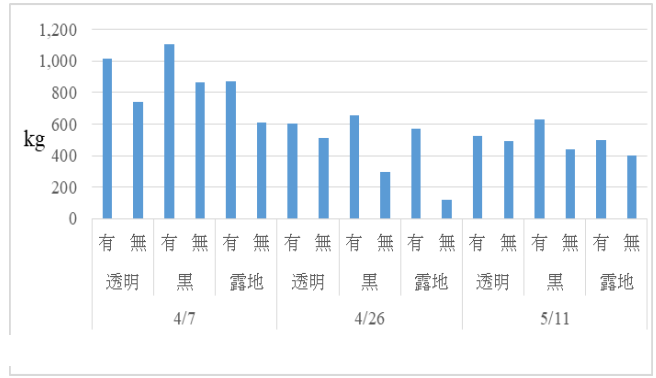


図8 10a 当たり A 品収量

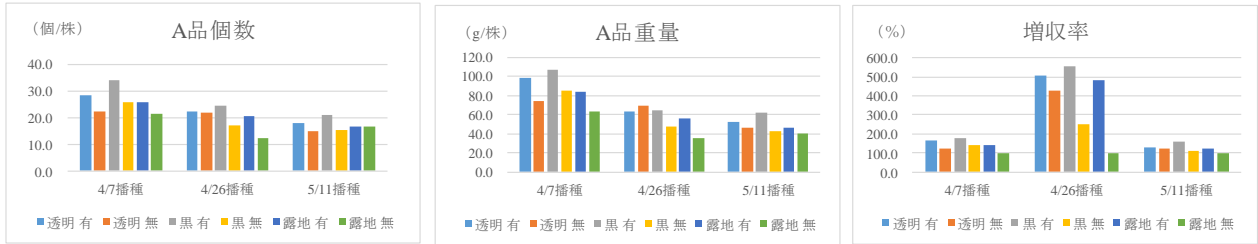


図9 マルチ・べた掛けによる A 品個数・A 品重量・増収率への影響



写真1 試験ほ場の風景

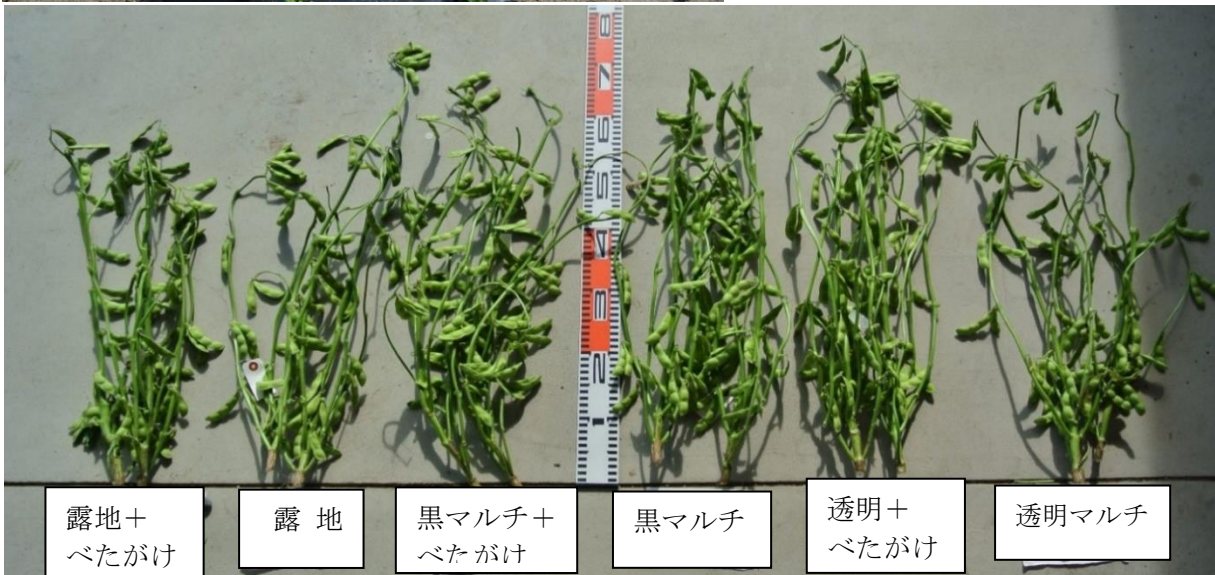


写真2 4月7日播種の収穫時、摘葉後の草姿