

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マルチ・べた掛け資材の検討を行う．
担当者名	主担当：葛西正則 副担当：中山輝，田中貴広，三浦雅子
研究期間	2022～（継続2年目）

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，播種期別に適した保温資材を検討する．

2 方法

- (1) 実施場所 露地圃場4 砂壤土
(2) 試験区の構成

要因	水準数	水準
マルチ資材	3	被覆なし，黒マルチ，透明マルチ ※
べたがけ資材	2	あり，なし
播種期	3	4月10日，4月25日，5月10日

※ 使用するマルチはいずれも生分解性：半透明（サンバイオ，サンブラック工業），黒マルチ（きえ太郎Z，全農）．べたがけ資材は長繊維不織布（パオパオ90，MKVアトバンス）被覆期間：播種～開花

- (3) 区制及び規模 1区9m²（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2粒まき 条間40cm
(5,333株=10,666粒/10a)
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・フルジオキサニル・メタラキシル剤を塗布
透明マルチ区は畝面に除草剤S-メトラクロール乳剤を散布したのちマルチがけ

3 結果の概要

(1) 生育経過

- ア 4月10日播種の発芽は，露地・無マルチ（以下無処理と略）が14.7日後に対し，保温資材被覆により発芽日数は，最大3.2日短縮された．保温性が高い組み合わせで早まる傾向であった．苗立率は，91.3～100%と高い値で問題はなかった．開花は，無処理が53.3日後に対し，発芽とほぼ同様な傾向で，保温資材により開花は，最大4.6日早まった．発芽，開花までの日数は，透明マルチ・べたがけが一番早かった（表1，図1）．
- イ 4月25日播種の発芽は，無処理が11.1日後に対し，透明マルチ・べたがけにより発芽は，1.7日早まった．苗立率は，86.9～93.4%とやや低かった．開花は，無処理で43.7日後，透明マルチ・べたがけと黒マルチ・べたがけが早く，2.3日短縮された．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）．
- ウ 5月10日播種の発芽は，無処理が8.8日後に対し，透明マルチ・べたがけなどが早く2.3日の短縮であった．苗立率は，86.2～96.9%とやや低かった．開花は無処理が38.4日後に対し，透明マルチ・べたがけが早く，3.8日の短縮であった．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）．
- エ どの播種期でも，発芽・開花までの日数は，透明マルチ・べたがけが一番早く，保温性の高まる資材の利用により短縮される傾向であった．播種期別での発芽までの日数は，4月10日播種が11.5～14.7日，4月25日播種が9.2～11.1日，5月10日播種が6.5～8.8日と，播種が遅くなるほど短くなった．播種期別の播種から発芽までの日平均地温（5cm深）の積算は，4月10日播種が183～220日度，4月25日播種が162～187日度，5月10日播種が134～169日度となった（表2）

(2) 開花期の生育

- ア 4月10日播種では、主茎長は、無処理が30.9 cmに対し、透明マルチ・べたがけ50.6 cmと一番伸長し、次いで黒マルチ・べたがけ、露地・べたがけ、黒マルチ、透明マルチの順となり、被覆資材の保温性と一致すると思われる。主茎節数は、べたがけにより増加する傾向であった。
- イ 4月25日播種では、主茎長に被覆資材の影響ははっきりしなかったが、主茎節数は、無処理が6.9節に対し、透明マルチ・べたがけで、8.1節と増加し、保温資材により増加する傾向がみられた。
- ウ 5月10日播種では、主茎長、主茎節数に対する保温資材による影響は、判然としなかった。
- 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、早い播種ほど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、4/10播種が旺盛で、4/25播種、5/10播種の順であった(表3、図2)。

(3) 収穫期の生育

- ア 4月10日播種では、主茎長は、無処理が41.6 cmに対して、黒マルチ・べたがけで63.9 cmと一番長く、次いで透明マルチ・べたがけ、透明マルチ、黒マルチ、露地・べたがけの順となった。主茎節数は、無処理が8.1節に対して、わずかではあるが、被覆資材により生育が進んでいたが、資材間の差は判然としなかった。
- イ 4月25日播種では、主茎長は、無処理38.3 cmに対して、黒マルチ・べたがけで53.6 cmと一番長く、次いで透明マルチ・べたがけ、透明マルチ、黒マルチ、露地・べたがけの順となり被覆資材により生育は進んだ。主茎節数は、無処理7.0節に対して、透明マルチ・べたがけと黒マルチ・べたがけ、透明マルチ、露地・べたがけ、黒マルチの順となった。被覆資材により生育は若干進んだが、保温性の差は判然としなかった。
- ウ 5月10日播種では、主茎長に対して、被覆資材の効果はみられなかった。また、主茎節数、分枝数に対する被覆資材の効果は判然としなかった。
- エ 収穫期の生育も、被覆資材の利用により生育は促進された。また、播種時期別の生育も、開花期の生育と同様な傾向を示し、おおよそ4/10播種、4/25播種、5/10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3、図3)。

(4) 収量性

- ア 4月10日播種では、株あたり収穫莢数は41~33個で、無処理33個に対して、黒マルチが41個と多く、次いで黒マルチ・べたがけ、透明マルチ、露地・べたがけ、透明マルチ・べたがけとなった。株あたり収穫莢重は105~88gで、無処理88gに対して、黒マルチが105gと多く、次いで透明マルチ、黒マルチ・べたがけ、露地・べたがけ、透明マルチ・べたがけとなった。A品10aあたり収量は、無処理740kgに対して、露地・べたがけが864kgと多く、次いで、黒マルチ・べたがけが827kg、黒マルチ826kg、透明マルチ789kg、透明マルチ・べたがけ748kgとなり、無処理に対する増収率は101~117%で、被覆資材の保温性とは一致しない結果であった。
- イ 4月25日播種では、株あたり収穫莢数は34~26個で、無処理32個に対して、透明マルチ・べたがけが34個と多く、次いで黒マルチ・べたがけ、透明マルチ、露地・べたがけ、黒マルチとなった。株あたり収穫莢重は96~77gで、無処理88gに対して、黒マルチ・べたがけ、透明マルチ・べたがけが95gと多く、次いで透明マルチ、露地・べたがけ、黒マルチとなった。A品10aあたり収量は、無処理577kgに対して、黒・べたがけ697kg、露地・べたがけ684kg、次いで透明マルチ656kg、透明・べたがけ645kg、黒マルチ576kgとなり、無処理に対する増収率は100~121%で、4月10日播種の結果と同様に被覆資材の保温性とは一致しない結果であった。
- ウ 5月10日播種では、株あたり収穫莢数は36~30個で、無処理31個に対して、黒マルチが36個、次いで透明マルチ・べたがけ、黒マルチ・べたがけ、透明マルチ、露地・べたがけとなった。株あたり収穫莢重は88~70gで、無処理70gに対して、透明マルチ・べたがけが最も多く、次いで黒マルチ、露地・べたがけ、黒マルチ・べたがけ、透明マルチとなった。A品10aあたり収量は、無処理448kgに対して、黒マルチ675kg、透明・べたがけ652kg、露地・べたがけ651kg、黒・べたがけ638kg、透明マルチ634kgとなり、無処理に対する増収率は142~150%で、どの被覆方法も増収効果が高かった。

エ 播種期別の収量は、株あたり莢数で 4/10 播種が 41~33 個、4/25 播種が 34~26 個、5/10 播種が 36~30 個となり、収穫期の生育量と似た傾向を認めた。低温期 4/10 播種の収量が、より温暖になってくる 4/25 播種、5/10 播種の収量より優れた要因は不明であった（表 4、図 4、5）。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、露地に比べて透明マルチ、黒マルチの順に増加し、べたがけによりさらに増加する。
収量に対する影響は、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。これらの結果は、前年の結果とほぼ同様であった。
- (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4/10播種、4/25播種、5/10播種の順で、温度条件からは逆の生育状況であり、低温の影響と考えられた。
播種期別の収量は、株あたり莢数で4/10播種が41~33個、4/25播種が34~26個、5/10播種が36~30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5/10播種の着莢数が4/10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。これは前年と同様な傾向であった。
- (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月中の播種ではマルチ+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	発芽日 (月/日)	開花日 (月/日)	収穫日 (月/日)	苗立率 (%)	生育日数		
							播種~ 発芽 (日)	播種~ 開花 (日)	播種~ 収穫 (日)
4/10	透明	有	4/21.5 a	5/28.7 a	7/7	94.4	11.5	48.7	88.0
		無	4/22.3 b	5/30.3 b	7/7	97.7	12.3	50.3	88.0
	黒	有	4/22.7 bc	5/30.9 bc	7/7	92.8	12.7	50.9	88.0
		無	4/23.8 d	6/0.5 cd	7/7	91.3	13.8	51.5	88.0
	露地	有	4/23.3 d	6/1.3 d	7/10	100.0	13.3	52.3	91.0
		無	4/24.7 c	6/2.5 c	7/10	100.0	14.7	53.3	91.0
4/25	透明	有	5/4.4 a	6/5.4 a	7/12	87.5	9.4	41.4	78.0
		無	5/4.6 a	6/6.3 b	7/12	89.0	9.6	42.3	78.0
	黒	有	5/4.2 a	6/5.4 a	7/12	93.0	9.2	41.4	78.0
		無	5/4.3 a	6/6.7 bc	7/12	93.4	9.3	42.7	78.0
	露地	有	5/5.4 b	6/6.8 c	7/14	87.6	10.4	42.8	80.0
		無	5/6.1 c	6/7.7 d	7/14	86.9	11.1	43.7	80.0
5/10	透明	有	5/16.5 a	6/13.6 a	7/18	88.6	6.5	34.6	69.0
		無	5/16.5 a	6/14.6 bc	7/18	93.7	6.5	35.6	69.0
	黒	有	5/16.5 a	6/14.0 ab	7/18	92.0	6.5	35.0	69.0
		無	5/17.3 b	6/15.2 c	7/18	96.9	7.3	36.2	69.0
	露地	有	5/17.4 b	6/14.5 bc	7/20	88.9	7.4	35.5	70.0
		無	5/18.8 c	6/17.4 d	7/20	86.2	8.8	38.4	70.0

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 保温資材の違いが発芽日数・開花日数・苗立ち率に及ぼす影響

表2 播種日による保温資材別発芽日と積算温度

播種日	項目	保温資材 ^z					
		透明・有	透明・無	黒・有	黒・無	露地・有	露地・無
4/10	発芽日	4/21.5	4/22.3	4/22.7	4/23.8	4/23.3	4/24.7
	積算地温 ^y	183.0	196.1	202.2	219.5	193.8	195.7
4/25	発芽日	5/4.4	5/4.6	5/4.2	5/4.3	5/5.4	5/6.1
	積算地温 ^y	162.4	183.0	175.1	173.8	187.3	184.3
5/10	発芽日	5/16.5	5/16.5	5/16.5	5/17.3	5/17.4	5/18.8
	積算地温 ^y	138.6	135.6	134.4	152.2	146.7	169.2

z: 透明: 透明マルチ, 黒: 黒マルチ, 有: ベタがけ有, 無: ベタがけ無

y: 播種翌日から発芽までの日平均積算地温 地温は5 cm深で測定

表3 開花期・収穫期の生育

播種日	マルチ	ベタがけ	開花期生育			収穫期生育			
			主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	草丈 (cm)	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	分枝数 (本)	
4/10	透明	有	50.6 a	7.9 ab	95.0 b	60.5 ab	9.0 ab	4.6 abc	
		無	42.3 b	7.5 bc	95.8 ab	60.2 ab	9.2 a	3.9 bc	
	黒	有	48.9 a	7.7 abc	101.8 a	63.9 a	8.9 abc	5.5 a	
		無	42.9 b	7.2 c	93.0 bc	57.3 b	9.0 ab	4.9 ab	
	露地	有	44.0 b	8.1 a	92.4 bc	54.9 b	9.3 a	5.2 a	
		無	30.9 c	7.4 c	87.3 c	41.6 c	8.1 c	3.8 c	
4/25	透明	有	52.1	8.1 a	93.9 a	51.5 ab	7.9 a	4.9 a	
		無	40.1	7.9 ab	89.4 ab	47.4 abc	7.8 ab	4.6 ab	
	黒	有	50.0	7.9 ab	93.4 a	53.6 a	7.9 a	4.7 ab	
		無	43.6	7.4 bc	87.2 ab	46.0 bcd	7.3 ab	4.5 ab	
	露地	有	39.6	7.8 ab	89.5 ab	41.7 cd	7.7 ab	4.0 ab	
		無	33.0	6.9 c	85.9 b	38.3 d	7.0 b	3.8 b	
5/10	透明	有	46.3	8.1	88.0	49.8	7.7 ab	4.5 ab	
		無	41.9	7.7	88.6	51.0	8.1 a	3.9 bcd	
	黒	有	45.1	7.9	90.7	50.9	7.7 ab	5.1 a	
		無	42.0	7.6	89.0	48.7	7.4 b	4.4 abc	
	露地	有	43.8	7.7	88.6	47.5	7.7 ab	3.2 d	
		無	43.9	7.6	88.1	46.4	7.4 b	3.2 d	

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

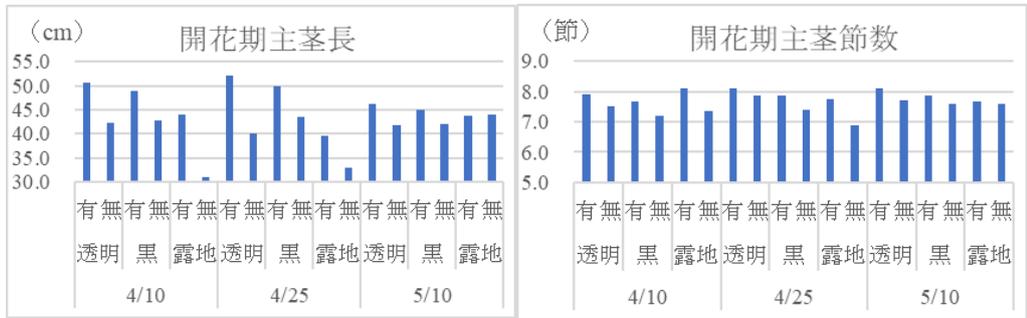


図2 保温資材の違いが開花期の主茎長・主茎節数に及ぼす影響

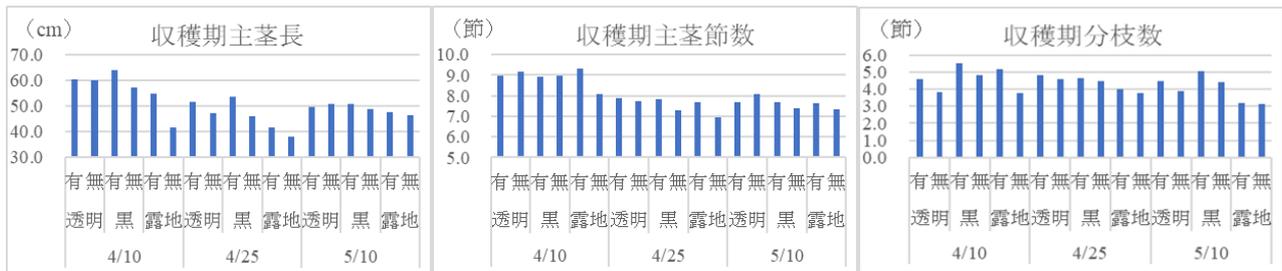


図3 保温資材の違いが収穫期の主茎長・主茎節数・分枝数に及ぼす影響

表4 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)
4/10	透明	有	10.2 a	38.1 a	14.3 c	36.2 c	2.0	5.8 b	9.9	15.6
		無	8.6 ab	34.1 ab	14.8 c	41.7 bc	2.6	8.1 a	11.8	19.3
	黒	有	8.5 ab	31.8 ab	20.3 ab	51.8 ab	1.4	4.3 b	9.4	14.4
		無	10.1 a	37.6 a	19.5 abc	47.2 abc	2.4	7.4 ab	8.5	12.5
	露地	有	6.1 b	23.5 b	21.4 a	57.5 a	1.4	5.2 b	8.3	13.0
		無	8.3 ab	30.2 ab	14.7 c	39.1 bc	1.9	6.4 ab	7.6	11.9
4/25	透明	有	8.5	34.2	12.3	35.0	2.3 ab	8.2 ab	10.6	17.9
		無	8.1	33.5	11.5	35.6	1.5 b	8.5 b	9.5	16.5
	黒	有	7.6	32.1	12.7	38.2	2.3 ab	8.3 ab	9.5	17.0
		無	7.2	30.0	9.8	27.8	1.8 ab	7.7 ab	7.6	11.5
	露地	有	8.3	35.1	13.0	38.1	1.3 b	6.6 b	7.8	12.9
		無	9.0	34.4	10.3	27.9	3.1 a	9.9 a	9.5	15.9
5/10	透明	有	9.9	34.5	14.0	34.5	2.3	7.9	8.0 ab	11.0 ab
		無	8.7	29.9	13.2	33.6	2.3	6.2	6.5 b	9.0 b
	黒	有	8.9	30.7	14.3	34.3	2.5	6.6	6.4 b	8.9 b
		無	9.9	33.2	14.0	32.1	3.1	8.5	9.0 ab	11.4 ab
	露地	有	9.4	36.1	12.1	32.6	1.6	5.4	6.9 b	10.7 ab
		無	7.1	24.1	10.6	24.7	2.4	7.0	10.5 a	13.8 a

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

y: 増収率: 各播種区の露地・べたがけ無を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

(表4 つづき)

総収量			A品収量			3粒莢厚	10a換算 ^x	増収率 ^y
莢数	莢重	1莢重	莢数	莢重	1莢重			
(個/株)	(g/株)	(g/莢)	(個/株)	(g/株)	(g/莢)	(mm)	(kg/10a)	(%)
36.3	95.7	2.6	24.5	74.3	3.0	8.8	748	101
37.7	103.2	2.7	23.3	75.8	3.3	9.1	789	107
39.4	102.3	2.6	28.7	83.6	2.9	8.7	827	112
40.5	104.7	2.6	29.6	84.9	2.9	8.9	826	112
37.1	99.3	2.7	27.5	81.0	3.0	9.0	864	117
32.5	87.6	2.7	23.0	69.3	3.0	9.0	740	100
33.6	95.3	2.8	20.8	69.2	3.3	9.2	645	112
30.4	94.0	3.1	19.5	69.1	3.5	9.3	656	114
32.1	95.6	3.0	20.3	70.3	3.5	9.0	697	121
26.4	77.1	2.9	17.0	57.8	3.4	8.9	576	100
30.3	92.7	3.1	21.2	73.2	3.5	9.0	684	118
31.9	88.0	2.8	19.3	62.2	3.2	9.2	577	100
34.1	87.8	2.6	23.8 a	69.0 a	2.9	8.3	652	145
30.6	78.6	2.6	21.8 ab	63.5 ab	2.9	8.1	634	142
32.1	80.5	2.5	23.2 ab	65.0 ab	2.8	8.6	638	142
36.0	85.2	2.4	23.9 a	65.3 ab	2.7	8.4	675	150
30.0	84.8	2.8	21.5 ab	68.7 a	3.2	9.0	651	145
30.6	69.5	2.3	17.7 b	48.8 b	2.8	8.6	448	100

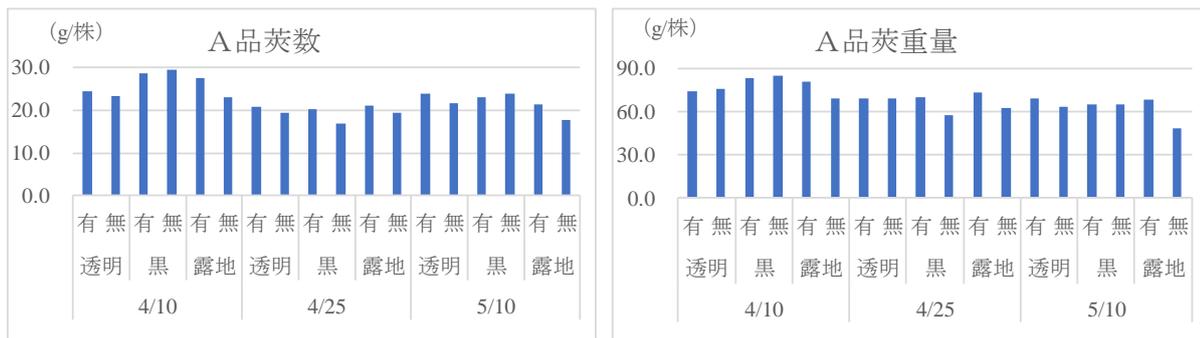


図4 保温資材の違いが株あたりA品莢数・重量に及ぼす影響

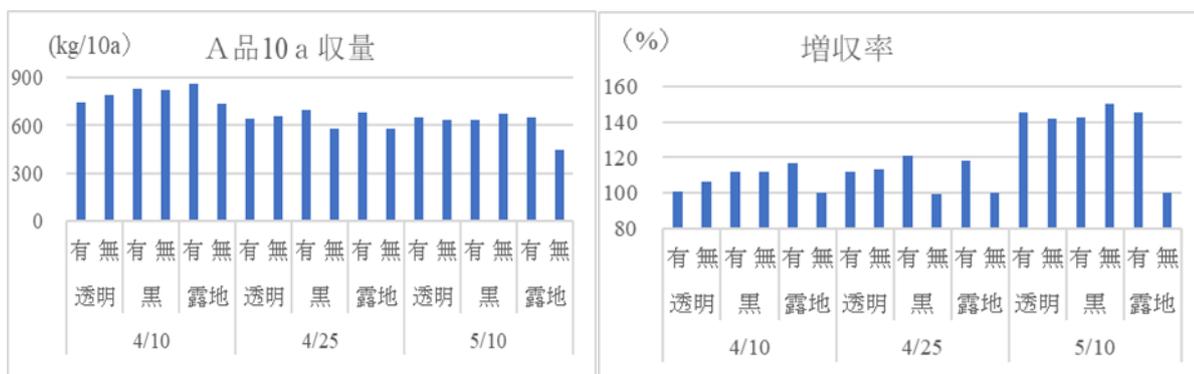


図5 保温資材の違いが10aあたりA品収量・増収率に及ぼす影響