

委託試験成績（平成29年度）

担当機関名等	宮城県古川農業試験場水田利用部
実施期間	平成28年度～平成29年度、継続
大課題名	1 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立
課題名	多彩な条件下でのモリブデンコーティングによる水稲湛水直播栽培技術の確立
目的	宮城県の直播栽培は、水稲栽培面積の約3.5%を占めており、東日本大震災の津波除塩ほ場を中心に直播栽培が増加しているが、苗立ち・倒伏等が問題化している。平成26～28年の3年間、本事業においてモリブデンコーティング(以下べんモリ)に取り組んだ結果、省力・低コストで、簡便な種子被覆、安定的な苗立ちおよび耐倒伏性が得られた。本年度はさらに安定した苗立ち効果を確認するため、多様な条件下と現地の津波除塩ほ場における適応性を検討し、現地検討会等を開催しながら技術の普及を図る。
担当者名	宮城県古川農業試験場水田利用部 菅野博英
<p>1. 試験場所</p> <p>(1) 場内試験：宮城県古川農業試験場（宮城県大崎市古川大崎字富国88）</p> <p>(2) 現地実証1：宮城県東松島市野蒜（東日本大震災津波除塩6年目ほ場、べんモリ栽培2年目）</p> <p>現地実証2：宮城県遠田郡美里町化粧坂（べんモリ栽培2年目）</p> <p>2. 試験方法</p> <p>前年度までの結果から、「表面播種」による栽培は倒伏しやすいことから適応しないが、「土中播種」による栽培は、苗立ちと収量の安定、倒伏の抑制効果が確認された。出芽方法は「落水出芽」が良好であるが除草や水管理等から普及対象は限定されるため、より汎用性の高い「湛水後落水出芽」を考案し、その効果の年次変動を確認し、鳥害対策を覆土の方法に関する検討を行う。</p> <p>(1) 場内試験1</p> <p>ア. 供試機械名：多目的田植機6条(YR6D XU-ZT)、側条施肥機(FT6D)、除草剤散布機(JS-1R)</p> <p>イ. 試験条件</p> <p>ア) 圃場条件：古川農業試験場内、灰色低地土(前作:水稲湛水直播)、5a×2ほ場</p> <p>イ) 栽培等の概要</p> <p>a. 「ひとめぼれ」、浸漬種子(積算気温50℃)播種量2.5kg/10a(乾燥籾)、5月10日播種</p> <p>b. 耕起：ロータリー(4月13日)、代掻き：代掻き用ハロー(5月7日)</p> <p>c. 施肥：基肥(水稲直播コート770：N4kg/10a、播種同時側条施用)、追肥なし</p> <p>d. 病虫害防除：発生状況に応じて実施</p> <p>e. 鳥獣害防除：防鳥ネット(播種翌日に2圃場の半分を覆い約1ヶ月後撤去)</p> <p>ウ. 試験区：土中播種の出芽方法の検討(2ほ場:出芽方法別に3反復実施)</p> <p>ア) 落水出芽(播種後フラッシング処理し、初期除草剤「ピラクロン粒剤」施用後、落水、出芽揃後入水、初中期除草剤「トップガンフロアブル剤」施用)</p> <p>イ) 湛水後落水出芽(播種と播種同時に初期除草剤「プレキープ粒剤」施用後、入水し7日間湛水、落水、出芽揃後入水、初中期除草剤「トップガンフロアブル剤」施用)</p> <p>ウ) 被覆：べんモリ(0.3倍重)、対象カルパー(1.0倍重)</p> <p>エ) 覆土方法：覆土慣行、覆土強化(覆土板最大値に調整等)</p> <p>エ. 調査項目</p> <p>ア) 種子の被覆作業時間、資材経費等</p> <p>イ) 播種時の土壌硬度、苗立、白化茎長、覆土の状況等</p> <p>ウ) 初期生育、乾物重、生育ステージ、倒伏程度、押倒抵抗値等</p> <p>エ) 坪刈収量、収量構成要素、品質等</p>	

(2) 場内試験 2

ア. 試験条件

ア) 圃場条件：古川農業試験場内、灰色低地土(前作:水稲湛水直播)、3a×3ほ場

イ) 栽培等の概要

- a. 品種：「ササニシキ」、浸漬種子（積算気温 50℃）
- b. 播種量 2.5kg/10a(乾燥籾)、5月15日播種、べんモリ被覆（0.3倍重）
- c. 耕起：ロータリー（4月13日）、代掻き：代掻き用ハロー（5月13日）
- d. 施肥：基肥（水稲直播コート 770：N3kg/10a、全層施肥）、追肥なし
- e. 出芽方法：湛水後落水出芽（1）場内試験1に準ずる
- f. 病虫害防除：発生状況に応じて実施
- g. 鳥獣害防除：防鳥ネット（播種翌日に2圃場の半分を覆いし約1ヶ月後撤去）

イ. 試験区：播種前の加温処理の検討（1ほ場2処理を3ほ場で実施）

ア) 加温：30℃24時間処理、慣行処理

ウ. 調査項目

ア) 播種時の土壌硬度、苗立、白化茎長等

(3) 場内試験 3

ア. 供試機械名：多目的田植機 8条(YR8D XU-ZT)、側条施肥機 (FT8D)

イ. 試験条件

ア) 圃場条件：古川農業試験場内、灰色低地土(前作:水稲湛水直播)、50a×2ほ場

イ) 栽培等の概要

- a. 品種：「ひとめぼれ」、催芽種子
- b. 播種量 2.5kg/10a(乾燥籾)、5月15日播種、べんモリ被覆（0.3倍重）
- c. 耕起：ロータリー（4月13日）、代掻き：代掻き用ハロー（5月13日）
- d. 施肥：基肥（水稲直播コート 770：N0-7kg/10a、全層施肥）、追肥なし
- e. 出芽方法：湛水後落水出芽（1）場内試験1に準ずる
- f. 病虫害防除：発生状況に応じて実施
- g. 鳥獣害防除：防鳥ネット（播種翌日に2圃場の半分を覆いし約1ヶ月後撤去）

ウ. 試験区：被覆資材の検討（1ほ場2処理を2圃場で実施）

ア) 資材：現行資材（商品名：べんモリ資材）、新規資材（商品名：籾化粧）

エ. 調査項目

ア) 播種時の土壌硬度、苗立、白化茎長等

(4) 現地実証

ア. 供試機械名：ヤンマー多目的田植機 8条(YR8D)

ア) 実証1：宮城県東松島市野蒜（東日本大震災津波除塩6年目ほ場、べんモリ栽培2年目）

イ) 実証2：宮城県遠田郡美里町化粧坂（べんモリ栽培2年目）

イ. 試験条件

ア) 実証1

- a. 圃場条件：宮城県東松島市野蒜（東日本大震災津波除塩ほ場、グライ土、
（前作：水稲湛水直播）、100aほ場×3ほ場（うち実証試験Bほ場1筆）
- b. 品種名等：「ひとめぼれ」、播種量 2.5kg/10a(乾燥籾)、5月8日播種、
対象（鉄コーティング）
- c. 堆肥：豚ふん堆肥 1t/10a
- d. 耕起：ロータリー（4月上旬）、代掻き：代掻き用ハロー（4月下旬～5月上旬）
- e. 施肥：基肥（全層施用 4kg/10a、播種同時側条施用 2kg/10a）
- f. 除草：初期剤、初中期剤、後期剤（雑草の発生状況に応じて実施）
- g. 水管理：湛水出芽
- h. その他：農家慣行

イ) 実証2

- a. 圃場条件：宮城県遠田郡美里町、黒泥土（前作：水稲湛水直播）、50a ほ場×2 ほ場
- b. 品種名等：「ひとめぼれ」、播種量 2.5kg/10a(乾燥粃)、5月8日播種
対象（カルパーコーティング）
- c. 堆肥：牛ふん堆肥 1t/10a
- d. 耕起：ロータリー（4月上旬）、代播き：代播き用ハロー（4月下旬～5月上旬）
- e. 施肥：基肥（水稲直播コート 770：N4kg/10a、播種同時側条施用）
- f. 除草：初期剤、初中期剤、後期剤（雑草の発生状況に応じて実施）
- g. 水管理：湛水後落水出芽
- h. その他：農家慣行

ウ. 試験区

- ア) 農家慣行直播栽培との比較
- イ) 被覆資材の比較：現行資材、新規資材

エ. 調査項目

- ア) 播種時の土壌硬度、苗立、白化茎長等
- イ) 初期生育、乾物重、生育ステージ、倒伏程度、押倒抵抗値等
- ウ) 坪刈収量、収量構成要素、品質等

3. 試験結果

(1) 種子被覆処理

- ・「べんモリ」が「カルパー」と比較し、被覆資材数と工程数が少なく、被覆作業が容易で作業時間短時間であった（表1）。「べんモリ」被覆資材の現行販売資材（商品名「べんモリ資材」：以下現行資材）と新規販売資材（商品名「粉化粧」：以下新規資材）を比較したところ、新規資材の作業性が良く（表1）、粉落ちが少ないことから種子重量が重く（図1）、発芽率はほぼ同程度（図2）、播種後の播種機に付着する粉落ちや粉詰まりによる影響は少なかった（データ略）。

(2) 苗立ち

ア. 場内試験1の覆土状況の比較（表2）

- ・播種時の条件は、落水出芽、湛水後落水出芽ともほ場条件は水深が0～0.3cm、ゴルフボール高1.0～1.4cm、土壌表面硬度1.2～1.6cmのやや柔い状態で実施した。播種量は、乾燥粃重で2.5kg/10aで設定したが、「べんモリ」は1.5kg/10a、「カルパー」は2.4kg/10aとなった。
- ・播種直後の覆土状況は、強制区はほぼ完全に覆土されていたが、慣行区では土の硬い所では覆土が不十分な箇所が認められた。
- ・出芽揃日は、「べんモリ」が「カルパー」と同日または1日遅く、「落水出芽」が「湛水後落水出芽」より1日早く、「覆土強化」は「覆土慣行」より1日遅かった。
- ・苗立ちは、「べんモリ」が「カルパー」より少なく、「落水出芽」が「湛水後落水出芽」より多く、「覆土強化」は「覆土慣行」より多かった。
- ・苗質は、「べんモリ」が「カルパー」より下回り、「落水出芽」が「湛水後落水出芽」を下回り、「覆土強化」は「覆土慣行」を上回った。

イ. 場内試験2の播種前加温処理の比較（表3）

- ・「加温処理」は「慣行」より出芽揃いが1日早く、苗立ちと苗質はやや下回った。

ウ. 場内試験3の被覆資材の比較（表4）

- ・「新規資材」は「現行資材」と出芽揃いは同日であったが、苗立ちは上回り、苗質はやや下回った。

(3) 生育状況（場内試験1：表4）

- ・生育は「べんモリ」が「カルパー」より下回り、「落水出芽」が「湛水後落水出芽」より草丈、葉色が下回ったが、茎数は上回った。「覆土強化」は「覆土慣行」草丈、茎数を上回ったが、葉色は下回った。

(4) 出穂期後の状況（場内試験1：表5）

- ・出穂期は「べんモリ」が「カルパー」より1～2日遅く、「落水出芽」が「湛水後落水出芽」より1～2日早く、「覆土強化」は「覆土慣行」と同等であった。
- ・稈長は「べんモリ」が「カルパー」よりやや長いが下位節間長は短く。「落水出芽」が「湛水後落水出芽」より稈長、下位節間長ともに短く。「覆土強化」は「覆土慣行」と稈長はほぼ同等、下位節間長は長かった。
- ・押倒抵抗値と倒伏は「べんモリ」と「カルパー」は出芽方法により異なった。「落水出芽」は「湛水後落水出芽」より押倒抵抗値が高く倒伏程度は低く、「覆土強化」は「覆土慣行」より押倒抵抗値が高く倒伏程度は低かった。
- ・収穫機による刈り取り時の株抜けは確認されなかった。

(5) 収量と品質（場内試験1：表6）

- ・収量は「べんモリ」が「カルパー」より1穂粒数が上回ったが、穂数、 m^2 粒数が少なく、精玄米重は下回った。「落水出芽」は「湛水後落水出芽」より一穂粒数、穂数、 m^2 粒数は少なく精玄米重は下回った。「覆土強化」は「覆土慣行」より穂数が多いことから上回った。
- ・品質は「べんモリ」と「カルパー」はほぼ同等、「落水出芽」が「湛水後落水出芽」より整粒歩合が高く、玄米タンパク質が低く、食味値が高かった。「覆土強化」は「覆土慣行」より外観品質、玄米タンパク質、食味値が下回った。

2) 現地実証試験

(1) 東松島市

- ・津波除塩6年目のB圃場において、土壌表面はゴルフボール高0.4cm、土壌表面硬度2.2cm、水深1.7cmの水が残り、土壌が柔い状態で、播種作業を現行資材、新規資材ともほぼ同量で実施した（平成28年度と異なるほ場）。播種後、湛水し初期除草剤（プレキープ粒剤）を散布し7日間湛水状態を保ち、浅水の湛水出芽にて管理した。その結果、畦畔際の圃場の高低差が大きい一部の箇所（全体の約10%）で苗立ちが認められたが、その他の場所では出芽・苗立ちが確認されなかった（表7）。6月に試験を中断し、落水乾燥後大豆栽培に変更した。
- ・5月下旬に播種した箇所を掘り起こしたところ、播種深度はやや深く、種子は腐敗粒や出芽したが褐変や萎縮したものを確認し、掘り起こした土壌からは腐敗臭が確認され、還元障害の影響が考えられた。
- ・土壌を採取した生土での再現試験では苗立ちが抑制され、乾燥土壌を用いた場合では抑制は確認されなかった（表8）。乾燥土壌の土壌分析では苗立ち良好圃場と比較して、異なる点は認められなかった（表9）

(2) 遠田郡美里町

ア. 苗立（表7）

- ・土壌表面はゴルフボール高0.4cm、土壌表面硬度は1.7cmの柔らかい状態で行い、播種量は乾燥粒重3.0kg/10a設定とし、べんモリ現行資材は2.6kg/10a、新規資材2.9kg/10a、カルパー4.3kg/10aで実施した。
- ・苗立ちは、「べんモリ」が「カルパー」より2日遅く出芽揃いとなり、播種量は下回ったが、苗立本数は播種量に比例したが、苗立率は新規資材、現行資材、カルパーの順となった。
- ・苗質は「カルパー」が「べんモリ」を上回ったが、「新規資材」は「現行資材」より上回った。

イ. 生育状況（表10）

- ・「べんモリ」は「カルパー」より下回り、「新規資材」は草丈は上回り、茎数は同等、葉色は上回った。
- ・出穂期は「べんモリ」が「カルパー」より2日早く、稈長、穂長は長かった。「新規資材」は「現行資材」と出穂期は同等で稈長、穂長は上回った。
- ・押し倒抵抗値は「べんモリ」が「カルパー」より高く、倒伏程度が低かった。「新規資材」は「現行資材」より押し倒抵抗値が低く、倒伏程度は高かった。

ウ. 収量と品質

- ・収量は「べんモリ」が「カルパー」より一穂粒数、千粒重を上回り精玄米重が多くなった。「新式資材」は「現行資材」穂数、一穂粒数、登熟歩合、千粒重が下回り、精玄米重は少なかった。全刈収量は「べんモリ」が「カルパー」を上回った。
- ・品質はほぼ同程度であった。

3) 現地検討会等

- (1) 播種実演会を5月15日に古川農業試験場の場内ほ場(50a×3ほ場)を用いて、同一ほ場で多目的播種機による点播(3社、2ほ場)と無人ヘリによる散播(1社、1筆)を開催したところ、宮城県内外の農業関係者150名が参加し、農業者の割合は約10%であった。
- (2) 現地検討会(現地検討+栽培研修会)を7月27~28日に開催したところ、新稲作研究会委員、宮城県内外の農業関係者200名が参加し、農業者の割合は約20%であった。
- (3) 成績検討会を平成30年2月21日に開催し、現地実証農家(宮城県単独事業含む)、各資材販売会社、宮城県農業改良普及センター、農産園芸環境課(県庁)等を対象に検討した。

4. 主要成果の具体的データ

表1 種子被覆状況(場内試験)

試験区	種子準備		種子被覆				乾燥処理		作業合計		資材費 (円/kg)				
	種類	延べ		資材	種子重量	処理日	資材数	作業時間	作業内容	延べ					
		作業時間	経過日数							作業時間		経過日数			
べんモリ	催芽籾	40分	6日	新規	0.3倍重	5月8日	1	1分55秒	乾燥・袋詰	10分	1日	52分	7日	237	
		2分17秒	2分17秒												
	浸漬籾	30分	4日	新規	1.0倍重	5月8日	2	7分30秒		10分	1日	58分	7日		612
		2分12秒	2分12秒												

- 注1) 乾燥籾3kg使用、温湯消毒63°C5分、浸漬(水温12.5°C4日間積算50°C)、催芽(水温12.5°C4日間+30°C36時間)
 注2) 種子被覆材: 「べんモリ」市販混合資材(現行販売、新規販売)、「カルパー」(カルパー粉粒剤+チカレエースM粉剤)
 注3) 乾燥処理: 作業2名屋内で実施、種子被覆後は「ござ」に種子が重ならないよう平置き乾燥
 注4) 資材代は消費税と送料込み価格、購入先、購入時期、購入量により変動がある。

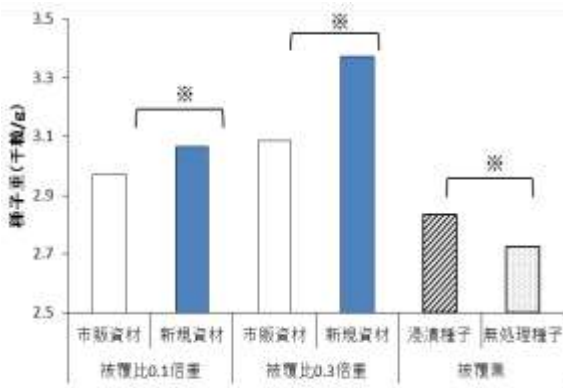


図1 資材別の種子重
注) ※5%水準で有意差あり

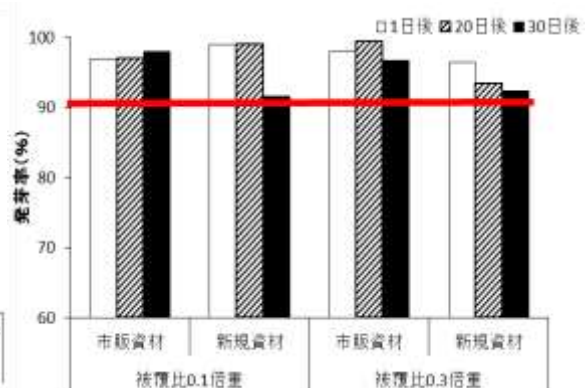


図2 資材別の発芽率
注) 発芽率7日目、発芽率90%横棒記載

表2 播種時の圃場条件と苗立条件(場内試験1)

コーティング	出芽方法	覆土	播種日	播種前のほ場条件			播種量 乾燥籾 (kg/10a)	出芽揃日	地上部(6/9調査)					覆土の 状況	
				水深(cm)	ゴルフ ボール露 出高(cm)	土壌表面 硬度(cm)			苗立本数 (本/m ²)	苗立率 (%)	草丈 (cm)	白化茎長 (cm)	葉数 (枚)		乾物重 (g/100本)
べんモリ	慣行						1.5	5月19日	29	50.9	8.0	0.6	2.6	0.7	一部不
	落水出芽	強化		0.0	1.0	1.6	1.5	5月20日	41	71.2	11.4	0.5	3.2	1.3	可
カルパー	慣行		5月10日				2.4	5月19日	51	58.0	14.2	0.8	3.2	1.9	—
べんモリ	慣行						1.5	5月20日	19	35.4	12.1	0.6	3.1	1.0	一部不
	湛水後落水出芽	強化		0.3	1.4	1.2	1.5	5月21日	32	55.6	13.3	0.6	3.0	1.5	良
カルパー	慣行						2.4	5月19日	50	56.8	15.8	0.4	3.3	2.3	—

注1) 3a区画の2圃場、各ほ場を長辺方向に試験区3反復設置。苗立調査は45力所調査。

2) 土壌表面硬度は大起理化学工業「DIK-5581」で測定。

3) 葉数は、不完全葉を0枚として調査。

表3 播種時の圃場条件と苗立条件(場内試験2: 播種前の加温処理)

種子処理	出芽方法	品種	播種日	播種前のほ場条件			播種量 乾燥籾 (kg/10a)	出芽揃日	地上部(6/15調査)					
				水深(cm)	ゴルフ ボール露 出高(cm)	土壌表面 硬度(cm)			苗立本数 (本/m ²)	苗立率 (%)	草丈 (cm)	白化茎長 (cm)	葉数 (枚)	乾物重 (g/100本)
慣行	湛水後落水出芽	ササニシキ	5月15日	0.1	0.4	2.2	2.2	5月24日	65	76.0	15.9	0.5	3.4	3.7
加温処理								5月23日	61	71.6	16.5	0.6	3.0	3.4

注1) 3a区画の3圃場、各ほ場を長辺方向に試験区2反復設置。苗立調査は72力所調査。

2) 土壌表面硬度は大起理化学工業「DIK-5581」で測定。

3) 葉数は、不完全葉を0枚として調査。

表4 播種時の圃場条件と苗立条件(場内試験3: 被覆資材の検討)

種子処理	出芽方法	品種	播種日	播種前のほ場条件			播種量 乾燥籾 (kg/10a)	出芽揃日	地上部(6/15調査)					
				水深(cm)	ゴルフ ボール露 出高(cm)	土壌表面 硬度(cm)			苗立本数 (本/m ²)	苗立率 (%)	草丈 (cm)	白化茎長 (cm)	葉数 (枚)	乾物重 (g/100本)
現行資材	湛水後落水出芽	ひとめぼれ	5月15日	0.8	0.5	1.1	2.7	5月28日	49	47.6	17.0	0.8	3.2	3.5
新規資材								5月28日	52	54.6	15.9	0.6	3.4	3.4

注1) 50a区画の2圃場、各ほ場を長辺方向に試験区1反復設置。苗立調査は96力所調査。

2) 土壌表面硬度は大起理化学工業「DIK-5581」で測定。

3) 葉数は、不完全葉を0枚として調査。

表5 生育ステージと出穂後の状況(場内試験1)

コーティング	出芽方法	覆土	生育調査(7/20)				成熟期			押倒抵抗値 (N/m ²)	倒伏程度 (0-400)	刈取時の 株抜
			草丈(cm)	茎数 (本/m ²)	葉色 (GM値)	出穂日	稈長(cm)	穂長(cm)	下位節間長 (cm)			
べんモリ	慣行		58.0	434	42.0	8月20日	91.1	18.6	13.0	183	190	無
	落水出芽	強化	59.4	482	40.0	8月20日	88.4	18.6	13.4	229	170	無
カルパー	慣行		59.8	567	36.6	8月19日	89.8	18.1	14.2	218	170	無
べんモリ	慣行		60.4	388	43.6	8月22日	93.9	19.5	14.6	216	230	無
	湛水後落水出芽	強化	62.2	474	42.6	8月22日	94.6	19.5	17.3	273	210	無
カルパー	慣行		62.8	543	41.4	8月20日	93.2	19.1	15.1	195	210	無

注1) 下位節間長: 第4節間長+第5節間長

2) 収穫期による稲刈り作業時における株抜の有無

表6 収量構成要素と品質(場内試験1)

コーティング	出芽方法	覆土	穂数 (本/m ²)	一穂粒数 (粒)	粒数 (百粒/m ²)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄米重 (kg/a)	整粒歩合 (%)	外観品質 (1-10)	玄米タンパク質 (%)	食味値 (SHON)	精米 味度値 (%)
べんモリ	慣行		312	76.7	239	79.8	22.9	42.3	70.3	3.0	6.5	65.9	91.3
	落水出芽	強化	372	70.4	260	84.1	23.0	48.7	71.9	3.5	6.7	64.7	89.6
カルパー	慣行		413	72.3	298	79.3	23.1	52.5	72.6	3.0	6.7	66.5	87.8
べんモリ	慣行		351	80.4	282	76.6	22.3	47.0	66.0	3.0	7.0	59.0	90.2
	湛水後落水出芽	強化	425	82.2	346	69.8	22.2	51.2	64.3	4.0	7.4	56.9	88.3
カルパー	慣行		431	74.7	320	81.6	22.8	57.0	66.2	4.0	7.1	59.9	89.8

注1) 篩目1.9mmの数値: 品質判定「サタケRQ1-10A」、外観品質「東北農政局に依頼(1-10: 1上~規格外)

2) 玄米タンパク質&食味値「ニレコNIR6500」、精米味度値「トーヨーMA90」

表7 播種時の圃場条件と苗立条件(現地実証)

場所	種類	ほ場・資材	播種日	播種前のほ場条件			播種量 乾燥粉 (kg/10a)	出芽揃日	地上部(東松島:6/9調査、美里町6/12調査)					
				水深(cm)	ゴルフ ボール露 出高(cm)	土壌表面 硬度(cm)			苗立本数 (本/m ²)	苗立率 (%)	草丈 (cm)	白化茎長 (cm)	葉数 (枚)	乾物重 (g/100本)
東松島市	べんモリ	ほ場A	5月8日	1.0	0.3	1.5	2.4	5月19日	30	34.2	15.1	0.3	3.7	3.5
		ほ場B		1.7	0.4	2.2	2.8	-	-	-	-	-	-	
		ほ場C		2.4	1.3	2.1	2.9	5月18日	52	48.4	19.8	0.3	3.5	3.4
	鉄	ほ場D	0.0	1.9	1.8	3.5	5月18日	79	63.0	15.6	0.1	4.3	3.9	
美里町	べんモリ	現行資材	5月11日	0.2	0.4	1.7	2.6	5月19日	51	54.4	19.4	0.9	3.6	4.8
		新規資材		0.2	0.4	1.7	2.9	5月19日	70	65.1	17.6	0.5	3.8	5.7
	カルパー	-	0.3	0.6	2.2	4.3	5月17日	78	48.5	17.7	0.4	4.8	9.6	

注1)美里町:50a区画の2圃場(コーティング方法ごと1筆), 反復なし、苗立調査は30カ所調査。
 2)土壌表面硬度は大起理化学工業「DIK-5581」で測定。
 3)葉数は、不完全葉を0枚として調査。

表8 現地実証1ほ場の土を用いた播種深さ別の苗立率

試験区	生土(6月)			風乾土(10月)		
	表面	深さ1cm	深さ2cm	表面	深さ1cm	深さ2cm
点播(ほ場A)	100%	73%	53%	95%	70%	55%
点播(ほ場B) 苗立良	67%	60%	47%	95%	65%	50%
	苗立不良	33%	20%	0%	80%	50%
散播(ほ場C)	100%	80%	67%	100%	75%	60%

表9 現地実証1ほ場の風乾土を用いた土壌分析

試験区	pH	EC	CEC	CaO/CEC	MgO/CEC	K2O/CEC	Eh※ (mV)
		(us/cm)	(me/100g)	(%)	(%)	(%)	
点播(ほ場A)	6.3	252	13.5	57.6	26.1	8.1	12.7
点播(ほ場B) 苗立良	6.3	162	12.5	59.4	28.8	7.6	-16.3
	苗立不良	6.4	134	14.2	58.1	29.2	6.3
散播(ほ場C)	6.3	255	13.5	55.1	27.6	9.2	-7.7

※Eh: 風乾土を塩沈管に詰め、蒸留水で浸透後30°C40日間インキュベートし測定

表10 生育ステージと出穂後の状況(現地実証2)

場所	種類	資材	生育調査(7/24)			出穂日	成熟期			刈取時の 株抜		
			草丈(cm)	莖数 (本/m ²)	葉色 (GM値)		稈長(cm)	穂長(cm)	下位節間長 (cm)			
美里町	べんモリ	現行資材	75.8	643	34.4	8月17日	93.8	18.0	14.6	490	260	無
		新規資材	77.9	647	32.5	8月17日	97.8	18.1	17.4	420	355	無
	カルパー	-	82.1	777	36.5	8月15日	102.0	18.2	17.3	385	383	無

注1) 下位節間長: 第4節間長+第5節間長
 2) 収穫期による稲刈り作業時における株抜きの有無

表11 収量構成要素と品質(現地実証2)

場所	種類	資材	穂数 (本/m ²)	一穂穂数 (粒)	籾数 (百粒/ m ²)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄米重 (kg/a)		整粒歩合 (%)	外観品質 (1-10)	玄米タン パク質 (%)	食味値 (SHON)
								全刈	坪刈				
美里町	べんモリ	現行資材	554	74.1	410	68.7	22.9		64.7	79.0	3.0	6.6	77.1
		新規資材	524	69.1	361	64.6	22.7	50.0	52.7	77.9	3.0	6.9	77.2
	カルパー	-	561	70.8	397	64.8	22.7	44.0	57.7	74.2	3.0	6.9	76.1

注1) 篩目1.9mmの数値: 品質判定「サタケRQI-10A」、外観品質「東北農政局に依頼(1-10: 1上~規格外)
 2) 玄米タンパク質&食味値「ニレコNIR6500」、精米味度値「トーヨーMA90」

5. 経営評価

- ・「べんモリ」が「カルパー」より種子被覆作業が簡便で、作業時間を約15%、資材代を約39～85%程度削減できた。被覆「新規資材」と播種時の「覆土強化」を組み合わせることで、より省力で安定した苗立率が得られ、倒伏程度が低く収穫作業が円滑で、収量性、品質が高いことから省力低コスト化が図られ、推奨できる技術であると判断された。

6. 利用機械評価

- ・今回使用した多目的播種機（YR6D、YR8D）は、昨年度まで使用したRG6、RG8同様、側条施肥機、除草剤散布機等を用いて複合的に使用することができた。
- ・鳥害対策による覆土の方法を検討し、標準設定より強化設定にすることで鳥害抑制効果が高くなった。

7. 成果の普及

- ・べんモリの普及状況：平成29年産全国約1,500ha（前年比5倍）、うち東北地方は820ha（前年比6倍）、257経営体（前年比3.2倍）、うち宮城県285ha（前年比4.1倍）、80経営体（前年比2.2倍）、東北6県の中で最も増加しているのが青森県で188ha（前年比90倍）、70経営体（前年比14倍）となっている。（各べんモリ資材販売会社からの実績の合計値）
- ・研究成果：宮城県稲作指導指針、普及に移す技術、成果情報、栽培マニュアル等
- ・学会報告：日本作物学会第244回講演会、第245回講演会、日本作物学会東北支部会
日本作物学会べんモリ小集会
- ・栽培研修会等：研修会12回、古川農試視察研修15回（平成27年は27回）
うち対象者は宮城県内15回、宮城県外12回、海外1回、延べ1,771名

8. 考察

- ・「べんモリ」は、種子被覆作業が初心者でも容易に行え、「カルパー」より安価で簡単に被覆作業ができ、発熱による失敗や乾燥機等の設備投資が不要であることなどから、今後普及拡大に繋がると考えられる。
- ・被覆資材「新規資材」は「現行資材」よりもがさがあることから、コーティングが安易にでき、粉落ちが少ないことから、これまでより取り扱いが容易となった。
- ・「覆土強化」は「覆土慣行」より覆土板の調整のみで、覆土の精度が上がり、苗立ちの向上になるが、圃場の状態等によっては十分に覆土ができない場合があると思われた。
- ・現地実証試験1で還元障害による苗立ち不良は、土壌の高低差が大きく、播種時の水深や圃場が柔らかかったため、播種深が深くなったためと考えられ、同様の圃場の場合、播種時間帯を遅くし、播種後落水出芽で管理するなど、状況に応じた対応が必要であると思われた。
- ・現地実証試験2では基肥量が多く下位節間長が長くなったこと等から倒伏程度が高くなったが、現地慣行「カルパー」より倒伏程度は低く、全刈収量が得られた。
- ・「べんモリ」は資材の特性から、栽培方法を選択することが可能であり、「カルパー」栽培地域でや直播栽培技術の高い農業者へは、催芽種子を用いた「落水出芽」、「鉄」栽培地域や直播栽培初心者へは、雑草対策や苗立率向上等から、浸漬種子を用いた「湛水後落水出芽」を選択し栽培していく方が普及定着しやすいと考えられた。

9. 問題点と次年度の計画

- ・「べんモリ」は鳥害に弱く、覆土を十分に行う事で被害を抑制することが明らかとなったが、あらゆる土壌条件に対応できる覆土方法等総合的な対策技術の開発が期待される。
- ・「べんモリ」の栽培技術を本事業等において、検討してきたが、さらなる普及拡大には現地等での栽培実績のデータ蓄積や農業関係機関との情報交換が必要である。
- ・東北地方では、宮城県を中心とした各県が「べんモリ」栽培に取り組んでおり、今後のさらなる普及推進に期待したい。
- ・宮城県では、普及推進のため栽培マニュアルの整備と技術研修会等を実施し、普及しやすい技術にしていく。