

研究課題実行計画書

試験研究機関名：古川農業試験場（その1）

1 研究課題名	「ひとめぼれ」と同等以上の特性を持ち高温登熟性を付与した品種の早期育成 (課題リーダー名：菅原冬葵)										
2 研究課題区分	研究内容	研究開発	調査研究	経常調査	研究体制	単独	<input type="radio"/>	共同	区分	県単	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	国補	受託	事業	評価	政策	<input type="radio"/>	重点	経常	国庫補助等	千円
3 関連事業名 共同研究等課題名											
4 研究期間及び 事業費	研究期間： 令和6年度～令和10年度 [5年間]										
	令和6年度事業費： 746千円, 全体事業費：1,794千円 (令和6年度事業費うち一般財源 495千円, 国庫補助等 千円, その他 251千円) (全体事業費うち一般財源 千円, 国庫補助等 千円, その他 千円)										
5 研究の目的・ 背景等	<p>地球温暖化に伴い、近年は夏季の猛暑出現頻度が非常に高まっている。また、良食味を追求するため、積極的な追肥が控えられ、背白、基白を中心とした白未熟粒の発生が顕著になっている。白未熟粒発生程度には品種による違いが認められており、宮城県の主力品種である「ひとめぼれ」は高温条件での品質低下度合いは小さくはない。</p> <p>品種の育成には交配から固定・選抜の過程を経て通常10年程度を要するが、マーカー選抜技術を活用することで目的遺伝子を保有する可能性が大きく、かつ固定した個体を初期世代から選抜することができる。</p> <p>本研究では、DNAマーカーを活用しながら、高温条件下の登熟でも品質が低下しにくい品種を世代促進技術と併用しながら早期育成を図るものである。</p>										
6 全体計画及び 研究フロー (研究開発から 産業化・普及ま での全体図解)	<p>【全体計画図】</p> <p>-品種育成の流れ-</p> <p>1年目 交配の実施</p> <p>↓ マーカーの選択及び温室での世代促進とマーカー選抜</p> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><育種年限の短縮></p> <p>初期世代に DNA マーカーを活用し、目的の遺伝子領域を保有した個体を選抜する。また有望個体については世代促進栽培を行い、遺伝子の固定を図る。</p> <p>これらの技術の組合せにより効率的に有望系統を育成する。</p> </div> <p>↓</p> <p>4年目 生産力検定試験へ供試、</p> <p>↓ 有望系統の選抜・評価</p> <p>↓</p> <p>5年目以降</p> <p>優良品種決定調査へ供試</p>										

<p>7 研究課題全体の研究成果及び期待される研究成果の普及方法</p>	<p>1 DNAマーカー活用による選抜の効率化 高温登熟性に関連する遺伝子領域に連鎖するマーカーを活用することで、目的とする遺伝子領域を保有する個体を初期世代から選抜を行え、同時に固定系統であるか確認ができる。これらから、特性検定に供試する個体を絞り込み、高温登熟性の系統を選抜できる頻度を高めることができる。以上を世代促進技術と併用することで、地方番号付与までの年限を短縮し、早期に優良品種決定調査に配布できる。</p> <p>2 普及方法 有望度を優良品種決定試験に供試して確認し、食味や収量性が「ひとめぼれ」と同等以上で有望と認められれば、行政との調整を行いながら、普及展示ほの設置や栽培方法についての検討を行う。</p>
<p>8 研究課題に関連する既存の研究成果及び残された課題</p>	<p>1 既往の研究成果 高温登熟性に関する「ハバタキ」由来の遺伝子が第7染色体上に単離されている（村田ら、2014、育種学研究64）。「越路早生」と「チョニシキ」の交配後代から背白米に関する高温登熟性は顕性的であり、作用力の大きなQTLが第1染色体上に検出された（田畑、2013 茨城農総合生工研研報）。「ハナエチゼン」「新潟早生」の交配後代から作用力の大きなQTLが第6染色体上腕部に検出された（小林、2010、水稻の高温障害対策技術（普及指導員等研修資料））。別研究でも第6染色体上に背白米を減らすQTLが検出された（白澤ら、2013、Mol Breeding）。</p> <p>また、「クサユタカ」「蔵の華」交配後代から穂数および粒大に関するQTLが検出されマーカーが作成されている（菅原ら、2023、未発表）。</p> <p>2 残された課題 DNAマーカーで一定程度の選抜効率化は図れるものの、年限短縮には世代促進技術が必要不可欠である。また、既知の領域については特定の組み合わせ結果によるものであり、交配材料について系譜を考慮したマーカーの選択と選択したマーカーが多型を示すことを確認する必要がある。</p>
<p>9 当該年度の目標及び試験研究の内容・方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・マーカーの選択および交配親の選定 ・交配と世代促進 <p>改良対象の系統（品種）と供与親を選定しての交配（4月下旬）、5～8月F₁養成、9～11月F₂養成、12～3月F₃養成とマーカー選抜による絞り込み</p>

10 予算区分及び 予算額 (5か年研究)	全体事業費： 1,794千円 (うち一般財源 539千円, 国庫補助等 千円, その他 1,255千円)					
		旅 費	需用費	備品費	その他	合 計
	初年度(令和6年度)	63	188		495	746
	2年度(令和7年度)	63	188		11	262
	3年度(令和8年度)	63	188		11	262
	4年度(令和9年度)	63	188		11	262
	5年度(令和10年度)	63	188		11	262
	合 計	315	940		539	1,794
11 担当部署・担当者	作物育種部 品種育種チーム					
	リーダー, 従事期間	氏 名	従事内容	従事割合	主な他従事研究分野	
	◎ ~	菅原冬葵	マーカー選択と交配、世代促進	(%)	品種育種、ゲノム育種	
		千葉文弥	生産力検定、特性検定		品種育種、ゲノム育種、特検	
		木皿正人	高温登熟性検定、耐冷性検定		低カドミ品種育成、特検	
		我妻因信	食味検定		優良品種決定調査	
		千葉遼太郎	葉いもち圃場抵抗性検定		優良品種決定調査	
		(指導機関の有無・指導状況)				
12 共同研究者との 役割分担及び予 算配分 (人)	研究機関・企業名	共同研究者役職・氏名	研究分担内容	予 算 額		

13 特記事項	<p>第9次農業試験研究推進構想重点テーマ4「ターゲットを明確に定めた新品種育成と新品目導入」に該当し、要望される品種の特性として高温登熟性に優れることが要求されている。</p>
----------------	---

14 所属長意見	<p>品種改良の年限短縮のために従来から行われている世代促進、半数体育種に加え、表現形質によらないマーカー育種は初期世代からの選抜に有効である。既存の品種をベースとし、弱点である特性を付与した品種を育成するには特性に関連する遺伝子とかたく連鎖したマーカーを活用し初期世代からの選抜を行う手法は、近年の流れであり、年間3作以上の世代促進と併用できれば、品種の育成スピードが劇的に速まることが期待される。</p>
-----------------	--

内部評価結果（事前評価）

評価項目（評価基準）・コメント	
I 研究目標のニーズ適合性・地域への貢献度	<p>Ⓢ：極めて高い A：高い B：普通 C：やや低い D：低い コメント：近年の猛暑に対応した品種が求められており、ニーズは高い。</p>
II 緊急性・優先性	<p>Ⓢ：極めて高い A：高い B：普通 C：やや低い D：低い コメント：猛暑による品質低下の対応は喫緊の課題である</p>
III 独創性・先進性・優位性	<p>Ⓢ：極めて高い A：高い B：普通 C：やや低い D：低い コメント：世代促進とマーカー選抜を組み合わせることで、目的とした品種を早期に育成できる。</p>
IV 市場性・成長性	<p>(S：極めて高い Ⓐ：高い B：普通 C：やや低い D：低い) コメント：水稲は本県農業の基幹作物であり、今後もまとまったニーズが見込める。</p>
V 実現可能性	<p>(S：極めて高い Ⓐ：高い B：普通 C：やや低い D：低い) コメント：組織として品種改良のノウハウを蓄積している。</p>
VI 人・予算・設備等の推進体制	<p>(S：非常に優れている A：優れている Ⓑ：妥当である C：やや不足 D：不足) コメント：研究員が分担して業務を行う態勢にあることと、世代促進温室の設備がある。</p>

 **宮城県** Jaes
古川農業試験場

令和5年度
第2回試験研究機関評価委員会

「ひとめぼれ」と同等以上の特性を持ち高温登
熟性を付与した品種の早期育成
(実施期間：令和6年度～令和10年度)

宮城県古川農業試験場

 **宮城県**

Miyagi Prefectural Government 

 **宮城県** Jaes
古川農業試験場

本日の説明内容

- 1 本県農業の特徴
- 2 作物育種部の業務とこれまでの成果
- 3 品種改良について
- 4 新規課題の概要
- 5 まとめ

 **宮城県**

Miyagi Prefectural Government 

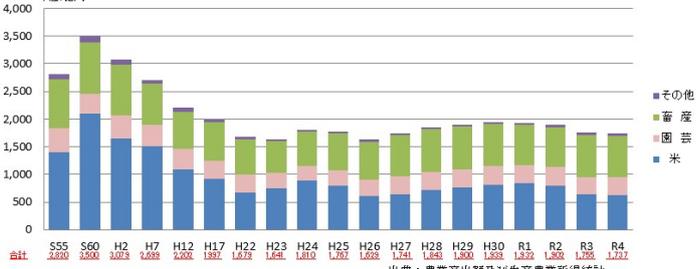
1 本県農業の特徴



宮城県 *Jaes*
古川農業試験場

農業産出額の推移

単位:億円



出典：農業産出額及び生産農業所得統計

令和4年度のお米の収穫量

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
県名	新潟	北海道	秋田	山形	宮城	茨城	福島	栃木	千葉	岩手
子実用 万t	63.1	55.3	45.7	36.5	32.7	31.9	31.7	27.0	26.0	24.8
面積 千ha	116.0	93.6	82.4	61.5	60.8	60.0	57.8	50.8	47.7	46.1
主食 万t	54.4	48.8	38.3	31.3	30.6	31.0	28.5	24.5	24.8	23.5

(令和4年産作物統計)


宮城県

Miyagi Prefectural Government

2 作物育種部の業務とこれまでの成果



宮城県 *Jaes*
古川農業試験場

組織機構と職員数

組 織 機 構	職 員 数			計
	行政職	研究職	技能職	
場 長		1		1
副場長		1		1
総括次長	1			1
総務班	3			3
水田営農部		7	6	13
作物育種部		8	6	14
作物栽培部		7		7
作物環境部		10		10
合 計	4	34	12	50

作物育種部

- 水稲新品種の開発
- 本県で普及をすすめる水稲優良品種を決定するための試験
- 一般種子生産の元種（もとだね）となる原種、原原種の生産






宮城県

Miyagi Prefectural Government

2 作物育種部の業務とこれまでの成果 宮城県 Jaes 古川農業試験場

これまでに古川農業試験場で開発した水稲品種

品種名	年次	品種名	年次	品種名	年次	品種名	年次
東北9号	昭和8年	オバコウセ	昭和28年	ハヤユタカ	昭和63年	オラガモ子	平成16年
農林7号	11	チョウカイ	29	千ヨホナミ	63	もちむすめ	17
東北14号	12	ヤマテドリ	31	ひとめぼれ	平成3年	やまのしずく	21
東北15号	13	ヤマセシラス	34	はぎのかおり	3	ゆきむすび	21
東北20号	14	シンツルモ子	34	こころまち	6	げんきまる	24
農林16号	15	ナツミ/リ	35	ササニシキBL	7	東北194号	25
農林17号	15	トヨチカラ	35	ゆめむすび	11	さち未来	25
東北23号	16	ミヨシ	36	まなむすめ	12	金のいぶき	27
農林24号	18	ササニシキ	38	薫の華	12	こもちまる	28
農林49号	24	サトホナミ	56	はたじろし	12	東北211号	28
農林50号	24	コガネヒカリ	57	こいむすび	14	だて正事	令和2年
ササシグレ	27	みやかおり	59	たきたて	16	時のいろは	出願中

令和5年12月現在 48種

Miyagi Prefectural Government

2 作物育種部の業務とこれまでの成果 宮城県 Jaes 古川農業試験場

県内の水稲作付品種の推移

年次(年)

副坊主1号	農林16号	農林17号	農林24号	藤坂5号
ササシグレ	フジミ/リ	ササニシキ	ササミ/リ	トヨニシキ
サトホナミ	ひとめぼれ	まなむすめ	つや姫	

Miyagi Prefectural Government

3 品種改良について



宮城県
古川農業試験場

品種の一要件

↓

特性を保持しつつ繁殖が可能なこと
→世代を繰り返しても特性が安定していること

交配後、ある遺伝子について

F₁: 全ての個体がヘテロ
F₂: 1/2の個体がヘテロ
F₃: 1/4の個体がヘテロ
⋮
N世代では1/2ⁿ⁻¹の個体がヘテロ

実際の選抜は固定(ホモ個体割合が高くなって)してから

1年目 交配 (100組合せ)

↓

遺伝子の概ねの固定 (F₁ ~ F₃)

集団の養成 (F₄) 50組合せ 各組合2,000個体

系統の養成 (F₅) 45組合せ 1系統30株

↓

各種検定と選抜

生産力予備試験 (F₆)
30組合せ 400系統

- ・高温耐性
- ・耐冷性
- ・耐病性
- ・品質
- ・収量性 など

生産力本試験
系統適応性試験
特性検定試験 (F₇)
12組合せ 50系統

優良品種決定調査 (F₈ ~ F₁₀)

品種へ

交配から品種になるまで概ね10年



Miyagi Prefectural Government

3 品種改良について



宮城県
古川農業試験場

育種目標

いもち病等の病害虫に強く、高温登熟性、耐冷性、耐倒伏性に優れた特性を持ち、気象変動に対応出来る品種

- イ 既存の優良品種を上回る特性を持ち、主力となりうる品種
 - ・ 極良質極良食味で他県の銘柄に対抗する品種
 - ・ 既存の優良品種に、生産者・消費者・実需者等のニーズに適応する望ましい特性を付与された品種
- ロ 中食・外食等の業務用ニーズに対応する品種
 - ・ 業務用に対応する品質・食味を持ち、収量性に優れた品種
 - ・ チルド加工適性の高い低アミロース品種
- ハ 新たな需要を創出する品種
 - ・ 米粉用、酒造用、健康・機能性市場対応など実需者からの要望があり、特定需要が見込まれる品種

..... など



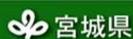
Miyagi Prefectural Government

3 品種改良について



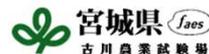
令和5年度課題と年間予算額

研究課題名	予算区分	予算額 (千円)	研究期間
水稲品種の育成	県単	1,864	H23～
宮城県に適した超多収水稲品種開発に向けた中間母本の育成	県単	290	R1～5 終了
カドミウム低吸収性イネ品種の早期育成	事業	668	R1～8
精緻なゲノム改良による低コスト生産可能な超多収良食味水稲品種の育成	受託	7,000	R3～7
水稲葯培養による画期的新品種の開発	県単	397	H14～
温暖化に対応した高温に強いイネづくり開発普及推進事業	環境税	3,948	R3～7
水稲優良品種決定調査	事業	585	S28～
主要農作物原種事業	県単	4,000	S49～



Miyagi Prefectural Government

4 新規課題の概要



課題名	「ひとめぼれ」と同等以上の特性を持ち高温登熟性を付与した品種の早期育成
研究体制	単独
財源	県単
評価	政策的研究課題
研究期間	令和6年度から令和10年度
全体事業費	1,794千円
R6事業費	746千円



Miyagi Prefectural Government

4 新規課題の概要



宮城県 *Jaes*
古川農業試験場

研究の背景

地球温暖化

登熟期間の高温経過が常態化



玄米品質の低下に伴う上位等級比率の低下

収入減少による経営悪化

対策樹立の必要性
(栽培方法や品種)

出穂後、1か月以上も猛暑継続
…作期をずらすだけでは対応困難

高温登熟性を強化した品種の育成が早急に必要



Miyagi Prefectural Government

4 新規課題の概要



宮城県 *Jaes*
古川農業試験場

研究の背景

観測史上1～10位の値(年間を通じての値) 仙台(宮城県)

要素名/順位	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
日最高気温の高い方から(°C)	37.3 (2018/8/1)	37.2 (2007/8/15)	36.8 (2023/8/28)	36.8 (1929/8/8)	36.7 (2018/7/22)	36.6 (2015/8/5)	36.6 (1961/7/26)	36.5 (2022/7/31)	36.2 (2022/8/9)	36.2 (2022/8/2)
日最低気温の高い方から(°C)	27.4 (2001/7/24)	27.1 (2011/8/11)	26.9 (2023/8/18)	26.8 (2023/7/31)	26.7 (2007/8/16)	26.5 (2000/9/2)	26.5 (1994/8/3)	26.5 (1962/8/4)	26.4 (2023/8/18)	26.4 (2023/8/14)
月平均気温の高い方から(°C)	26.6 (2023/8)	27.2 (2010/8)	26.6 (2023/7)	26.6 (2020/8)	26.6 (1994/8)	26.4 (1973/8)	26.2 (2019/8)	26.2 (2012/8)	26.2 (1985/8)	25.9 (1990/8)
年平均気温の高い方から(°C)	15 (2023)	14 (2021)	14 (2020)	14 (2015)	14 (2019)	14 (2018)	14 (1990)	14 (2022)	14 (2016)	13 (2010)
日平均気温25℃以上年間日数(日)	70 (2023)	52 (2012)	51 (2010)	49 (1994)	42 (2022)	41 (2018)	38 (1985)	37 (2011)	36 (2020)	36 (1999)
日最高気温30℃以上年間日数(日)	66 (2023)	48 (2010)	46 (2012)	40 (1994)	37 (1961)	36 (2018)	36 (2011)	34 (1973)	32 (2022)	32 (2020)
日最低気温26℃以上年間日数(日)	36 (2023)	11 (2019)	10 (2020)	10 (2010)	7 (1994)	6 (2018)	5 (2021)	5 (2015)	5 (2013)	5 (2012)
月間日照時間の多い方から(時間)	294 (2019/5)	273.3 (2015/5)	262.7 (2014/4)	255.6 (1967/5)	252.2 (1975/8)	248.7 (1969/5)	245.7 (1987/4)	245 (1970/5)	244 (2014/5)	241.8 (2023/8)
年間日照時間の多い方から(時間)	2,181.7 (2023)	2102.8 (2015)	2093.4 (2014)	2093.3 (1978)	2056.0 (2019)	2037.0 (1970)	2030.2 (1973)	2008.6 (1994)	2001.8 (1943)	1998.4 (2018)

気象庁HPより



Miyagi Prefectural Government

4 新規課題の概要



宮城県 *Jaes*
古川農業試験場

全体計画

～育種目標～

「ひとめぼれ」と同等以上の特性を持ち高温登熟性を付与した品種

耐冷性、良食味など
「ひとめぼれ」並の特性
を有する品種・系統

× → 交配後代雑種の大規模展開

高温登熟性に優れる
 品種・系統 ①

・ **世代促進栽培**の実施（遺伝的固定）
 ②
 ・ **DNAマーカー**を用いた効率的な選抜
 ③
 ・ 特性検定による**高温登熟性評価**
 ④

→ 優良品種決定調査へ供試し現場レベルでの調査及び評価
 ……「みやぎ」適応性が優れ、晩生熟期で、高温登熟性に優れた系統



宮城県 研究ニーズ、実現可能性、推進体制等を意識して記載する。

Miyagi Prefectural Government

4 新規課題の概要



宮城県 *Jaes*
古川農業試験場

系統配付までのスケジュール

研究期間	令和6年度から令和10年度まで
研究スケジュール	
1年目	交配と固定のための世代促進
2年目	雑種集団個体選抜と冬期養成でマーカー選抜
3年目	単独系統展開と個体選抜
4年目	生産力検定と特性検定
5年目	優良品種決定調査配付系統の決定



宮城県

Miyagi Prefectural Government

4 新規課題の概要



宮城県 *Jaes*
古川農業試験場

研究内容

- ① 高温登熟性に優れる品種・系統の交配母本への利用
「ふさおとめ」、「ころまち」、「みねはるか」、「笑みの絆」、
「東北234号」など
- ② 世代促進栽培
温度制御による生育期間の短縮
- ③ 既知のQTL(量的形質遺伝子座)を活用したDNAマーカー選抜
qWB6、Sdr4、Apq1、WK8-1、qWB9
- ④ 高温登熟性検定
ガラス温室での、加温による高温条件の再現



Miyagi Prefectural Government 

4 新規課題の概要



宮城県 *Jaes*
古川農業試験場

世代促進栽培

交配から雑種集団選抜までのスケジュール

月 世代	令和6年度												令和7年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
交配	→																							
F ₁	→																							
F ₂	→																							
F ₃	→																							
F ₄													→											
F ₆													→											





3年目(令和8年度)
単独系統養成(F6)
4年目(令和9年度)以降
生産力検定試験(F7~)へ



Miyagi Prefectural Government 

4 新規課題の概要



宮城県 *Jaes*
古川農業試験場

世代促進栽培

古川農試の世代促進の特徴

- ・気温は昼27℃、夜23℃を目標とする。
- ・生長点を温める地中暖房システム（昼32℃、夜25℃）
- ・基本栄養生長終了後の短日処理

→→→ 3か月で1作の回転可能



冬期の低温に対する対策改善が必要



温室の側方に冷気を遮断する幕を冬期に設置（R6）し、燃料の節減を図る。





宮城県

Miyagi Prefectural Government 

4 新規課題の概要



宮城県 *Jaes*
古川農業試験場

高温登熟性検定

ガラス育苗ハウスでの、加温による高温条件の再現





早生の出穂期から晩生の出穂25日後まで、最低気温を一定に保つように夜間暖房。成熟後、玄米品質を調査、基準品種と比較し、高温登熟性を判定。

熟期	強	やや強	中	やや弱	弱
かなり早	むつほまれ級	ふ系227号	むつほまれ		駒の舞
早	あきたこまち級	ふさおとめ	里のうた こころまち	あきたこまち	初星
中	ひとめぼれ級	みねはるか	ひとめぼれ はえぬぎ		ササニシキ
晩	コシヒカリ級	笑みの絆	つや姫	コシヒカリ	



宮城県

Miyagi Prefectural Government 

5 まとめ



新品種開発による政策・施策への貢献

第3期 みやぎ食と農の県民条例基本計画

(令和3年度～令和12年度)

共創力強化

～多様な人材が豊かな未来をつくる みやぎの食と農～

「ひとめぼれ」と同等以上の特性を持ち
高温登熟性を付与した新品種

- ・稲作農家の経営安定
- ・農村の活力向上・活性化
- ・県民への美味しいお米の安定供給



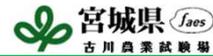
基本項目Ⅰ
時代のニーズに対応した県産食品の安定供給

基本項目Ⅱ
次代の人材育成と革新技術の活用による戦略的な農業の展開

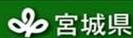
基本項目Ⅲ
ひと・もの・ちえを総動員した持続可能な農村の構築



Miyagi Prefectural Government



ご静聴ありがとうございました



Miyagi Prefectural Government