

いもち病に強く高温登熟性に優れる良食味水稻「恵つくし」の育成

高田元気*・山口 修・宮原克典・石橋正文・和田卓也¹⁾・大久保佑璃・

宮崎真行²⁾・井上 敬³⁾・石丸知道⁴⁾・坪根正雄⁵⁾

水稻新品種「恵つくし」は、極早生、いもち病圃場抵抗性‘強’、高温登熟性に優れる良食味品種の育成を目的に、極早生、高温登熟性‘やや強’、良食味の「ちくし 81 号」を母として、早生、良食味で、いもち病圃場抵抗性遺伝子 *Pi39* を保有する「西海 265 号」を父として 2011 年に人工交配を行った組合せに由来する。

同じ熟期区分の「夢つくし」および中山間地域の普及品種「つくしろまん」と比較した特性は以下のとおりである。成熟期は「夢つくし」より 2~3 日遅く、「つくしろまん」より 8 日早い‘極早生’に属する粳種である。「つくしろまん」と比較して、稈長は短く、穂長はやや長く、穂数は多く、収量性はやや多収で、玄米千粒重はやや重い。食味は「夢つくし」より優れ、「つくしろまん」と同程度の良食味である。いもち病圃場抵抗性遺伝子 *Pi39* を保有するため、葉いもち圃場抵抗性、穂いもち圃場抵抗性ともに‘強’である。高温登熟性は‘やや強~中’で白未熟粒の発生が少なく、「夢つくし」および「つくしろまん」より玄米外観品質は優れる。穂発芽性は‘難’である。本品種は、いもち病に強く高温登熟性に優れる良食味水稻として、中山間地域での作付けに適すると考えられることから、「つくしろまん」の代替品種として、2022 年 2 月に準奨励品種に採用された。

[キーワード：中山間地域、いもち病圃場抵抗性、イネ、高温登熟性、良食味]

‘Megumitsukushi’, a New Rice Cultivar with Blast Field Resistance, High Temperature Tolerance and Fine Palatability. TAKATA Motoki, Osamu YAMAGUCHI, Katsunori MIYAHARA, Masafumi ISHIBASHI, Takuya WADA, Yuri OKUBO, Masayuki MIYAZAKI, Takashi INOUE, Tomomichi ISHIMARU and Masao TSUBONE (Fukuoka Agriculture and Forestry Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka. Agric. For. Res. Cent.* 9: 14-21 (2023)

A new rice cultivar ‘Megumitsukushi’ was developed from a cross between ‘Chikushi 81’ and ‘Saikai 265’ at Fukuoka Agricultural Research Center. The characteristics of ‘Megumitsukushi’ are as follows: It belongs to the extremely early maturity group. It matures 2 to 3 days later than ‘Yumetsukushi’ and 8 days earlier than ‘Tsukushiroman’. Compared to ‘Tsukushiroman’, culm length is shorter; panicle length is slightly longer; number of panicles is larger; yield of brown rice is slightly higher; 1000-grain weight of brown rice is slightly heavier. Palatability of cooked rice is higher than ‘Yumetsukushi’ and similar to ‘Tsukushiroman’. ‘Megumitsukushi’ possesses blast field resistance gene *Pi39*. Resistance to both leaf blast and panicle blast is strong. Tolerance to high temperature during ripening period is slightly strong or medium. Quality of appearance of grain is superior to both ‘Yumetsukushi’ and ‘Tsukushiroman’. Resistance to pre-harvest sprouting is strong. ‘Megumitsukushi’ is adapted to culture in semi-mountainous areas, as an alternative variety to ‘Tsukushiroman’. It was registered as a semi-recommended variety of Fukuoka Prefecture in 2022.

[Key words: blast field resistance, fine palatability, rice, semi-mountainous areas, tolerance to high temperature]

緒言

山麓地~山間地(標高 50m以上の地域。以下、中山間地域という)においては、平坦地に比べ気温が低く降水量が多いことから、いもち病が発生しやすい気象条件である。県内の中山間地域で主に作付けされている「つくしろまん」は、「コシヒカリ」より食味が優れる良食味品種であるが、いもち病圃場抵抗性が‘やや弱’であるため(浜地ら 2003)、毎年いもち病の発生が大きな問題となっている。その他に県内で作付けされている主要な品種「夢つくし」、「元気つくし」および「ヒノヒカリ」も、いもち病圃場抵抗性が‘やや弱~弱’であるため(八木ら 1990、今林ら 1995、和田ら 2010)、いもち病常発地を抱える生産現場から、いもち病に強い品種の育成を強く要望されている。また、地球温暖化の進行の影響で水稻の登熟期間の気温が上

昇傾向にあり、高温による玄米品質の低下も大きな問題となっている(森田ら 2014)。福岡県の年平均気温は 2.48°C/100 年の割合で上昇しており、日本の年平均気温の上昇割合(1.28°C/100 年)よりも大きく、特に秋季の平均気温が 2.82°C/100 年と大きく上昇している(福岡管区気象台 2022)。「つくしろまん」は出穂後 20 日の登熟温度が 26°C 以上になると背白米の発生割合が高まり、検査等級が「夢つくし」や「ヒノヒカリ」よりも低下しやすい品種特性を持つと報告されている(内川ら 2004)。そのため、「つくしろまん」は比較的気温が低い中山間地域で作付されているが、農産物検査における検査等級は 2 等中心となっている。そこで、いもち病に強く高温登熟性に優れる良食味品種が強く望まれていたことから、これらの要望に応えうる中山間地域向け水稻新品種「恵つくし」を育成した。本報では、その育成経過と特性について報告

*連絡責任者(農産部: takata-m1838@pref.fukuoka.lg.jp)

1) 前 生産環境部

3) 現 福岡県八幡農林事務所北九州普及指導センター

5) 現 福岡県農林水産部経営技術支援課

受付 2022 年 7 月 20 日; 受理 2022 年 10 月 5 日

2) 現 福岡県農林水産部農林水産政策課

4) 現 福岡県飯塚農林事務所飯塚普及指導センター

する。

材料および方法

「恵つくし」の農業形質については、同じ熟期区分(極早生)の主要品種である「夢つくし」との比較により、育成地における普通期移植、標肥栽培での生産力検定試験で評価した。また、出穂期、成熟期、収量、品質および食味などの形質については、普及にあたっての対照品種である早生熟期の「つくしろまん」とも比較して評価した。「福岡県稲、麦類及び大豆の種子の安定供給に関する基本要綱(福岡県 2018)」に基づき、豊前分場において奨励品種決定調査予備調査および基本調査、現地において奨励品種決定調査現地調査(以下、現地試験という)を実施した。現地試験は3年間でのべ21カ所実施し、うち中山間地域で実施したのはのべ9カ所(2018年八女市・豊前市・岡垣町, 2019年八女市・岡垣町, 2020年八女市・豊前市・岡垣町・東峰村)であった。奨励品種決定調査では「恵つくし」と比較して評価した。高温登熟性、葉いもち・穂いもち圃場抵抗性、穂発芽性を評価する特性検定は育成地で実施した。

育成地および豊前分場における試験は、第1表に示す耕種概要で実施した。その他の試験方法はその都度、別に記載した。また、試験場所の記載がない場合は、全て育成地の試験データである。

統計解析について、育成地における各農業形質は品種と年度の二元配置分散分析を行いTukey-Kramer法による多重比較を行った。葉いもちおよび高温登熟性の特性検定はDunnett法の多重比較を行った。現地試験におけるいもち病発病程度および収量、穂いもちの特性検定は対応のあるt検定を行った。統計ソフトはエクセルアドインソフトstatcel3(オーエムエス出版)を使用した。

結果

1 育成経過

「恵つくし」の育成経過を第2表、系譜図を第1図に示した。2011年7月、福岡県農業総合試験場において、極早生、いもち病圃場抵抗性・強、高温登熟性に優れる良食味品種の育成を目的に、極早生、高温登熟性「やや強」、良食味の「ちくし81号」を母として、早生、良食味で、い

もち病圃場抵抗性遺伝子 *Pi39* を保有する「西海 265号」を父として人工交配を行い、19粒を採種した。2012年6~10月にF₁15個体を圃場で養成し、2013年1~5月に温室でF₂約1350個体を養成して17.1gを混合採種した。2013年6~10月にF₃約900個体を養成し、生育不良、長稈および不稔個体等を除いた414個体から1穂ずつ採種した。2014年に穂系統(F₄)を1系統当たり5個体栽植し、固定度、草状および玄米品質により11系統を選抜した。2015年にF₅を単独系統として移植し、穂系統の選抜項目に加えて、食味関連形質である玄米アミロース含有率およびDNAマーカー*RM3843*(Terashima *et al.* 2008)の判定結果から5個体を選抜した。2016年にF₆において「フ系4859」の系統番号で生産力検定予備試験および特性検定試験に供試した。その結果、生育、収量、玄米品質、食味、特性検定結果が良好であったことから、2017年(F₇)以降は「ちくし95号」の系統名で生産力検定試験および特性検定試験に供試するとともに、奨励品種決定調査(予備調査・基本調査・現地試験)に供試して県内における地域適応性を評価した。

以上の経過で、「ちくし95号」は熟期が「極早生」、いもち病圃場抵抗性が「強」、高温登熟性が「やや強~中」で良食味であり、中山間地域の現地試験において試験結果が良好であったことから、普及対象を中山間地域に制限した上で、「つくしろまん」の代替品種として2022年2月に準奨励品種に採用された。2022年4月に品種名「恵つくし」として種苗法による品種登録出願を行い、同年8月に品種登録出願公表がなされた。「恵つくし」の由来は、おいしいお米が豊かに実り、生産者や消費者に恵みをもたらすことを願って名付けられた。

2 一般特性

(1) 形態的特性

「恵つくし」の形態および生態的特性を第3表に、株標本および籾・玄米を第2, 3図に示した。苗丈は「中」、止葉の色は「中」で直立性は「立」、稈の細太および剛柔は「やや細」、中、芒の多少は「稀」で長短は「極短」、ふ先色と穎色は「黄白」、粒着密度は「やや粗」、脱粒難易は「難」、穂発芽性は「難」である。玄米の形状は「中」で、玄米の大小は「中」である。また穂相(第4表)は、「夢つくし」と比較して、穂長がやや長いものの、枝梗数および籾数が少なく、穂の長さ当たりの籾数は少な

第1表 耕種概要

試験地	年度	播種期	移植期	栽植 様式	条間×株間 (cm)	窒素施用量		備考
		(月・日)	(月・日)			区制	基肥+穂肥 (kg/10a)	
育成地	2017	5.08	6.05	成苗・機械植	31.5×14.1	2	5.0 + 3.5	生産力検定試験
	2018	5.07	6.06	成苗・機械植	31.5×14.1	3	5.0 + 3.5	生産力検定試験
	2019	5.09	6.06	成苗・機械植	31.5×16.3	3	5.0 + 3.5	生産力検定試験
	2020	5.08	6.08	成苗・機械植	31.5×16.3	3	5.0 + 3.5	生産力検定試験
	2021	5.24	6.24	成苗・機械植	31.5×16.3	2	5.0 + 3.5	形質調査等
豊前分場	2017	5.15	6.06	稚苗・手植	30.0×18.0	3	4.5 + 2.5	奨決予備調査
	2018	5.15	6.05	稚苗・手植	30.0×18.0	3	4.5 + 2.5	奨決基本調査
	2019	5.15	6.05	稚苗・手植	30.0×18.0	3	4.5 + 2.5	奨決基本調査
	2020	5.15	6.04	稚苗・手植	30.0×18.0	3	4.5 + 2.5	奨決基本調査

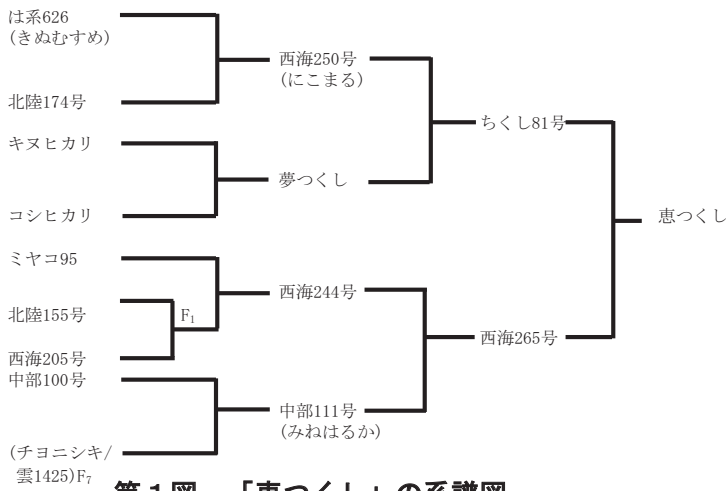
第2表 「恵つくし」の育成経過

年 度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
世 代	交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	-
系統群数							4	2	1	1	1	
栽植					128	11	20	10	5	5	5	
個体数 (19粒)	15	1350	900	640	22	22	22	22	22	22	22	系統 保管
系統群数						2	1	1	1	1	1	
選抜					11	4	10	5	5	5	5	
個体数	15	17.1g	414	11	5	5	5	5	5	5	10	
系統名							フ系4859 ちくし95号 →					
試験名							予検	生検	生検	生検	生検	
特性検定	葉いもち						○	○	○	○	○	
	穂いもち							○	○	○		
	白葉枯病										○	
	高温耐性						○	○	○	○	○	
	穂発芽						○	○	○	○	○	
配布箇所数	予備調査・基本調査							1	1	1	1	
	奨決								5	6	10	
	現地試験 (うち中山間地域)								(3)	(2)	(4)	
	現地実証											1

- 1) F₅以降の個体数は1系統あたり
- 2) 予検：生産力検定予備試験，生検：生産力検定試験，奨決：奨励品種決定調査
- 3) 白葉枯病検定試験は宮崎県総合農業試験場にて実施

第3表 「恵つくし」の形態および生態的特性

品種名	苗丈	止葉		稈		芒		ふ先色	穎色	粒着密度	脱粒難易	穂発芽性	玄米	
		葉色	直立性	細太	剛柔	多少	長短						形状	大小
恵つくし	中	中	立	やや細	中	稀	極短	黄白	黄白	やや粗	難	難	中	中
夢つくし	中	中	立	やや細	中	稀	極短	黄白	黄白	中	難	難	中	中
参) つくしろまん	やや短	中	立	中	中	稀	短	黄白	黄白	中	難	難	中	やや小



第1図 「恵つくし」の系譜図



第3図 「恵つくし」の粳（上段）および玄米（下段）



第2図 「恵つくし」の株標本

い。枝梗別（一次，二次）の籾数割合は同程度である。

(2) 農業形質

育成地の生産力検定試験および豊前分場の予備調査・基本調査における「恵つくし」の農業形質を第5表および第6表に示した。「恵つくし」と比較して、出穂期は1～2日遅く、成熟期は2～3日遅く、福岡県の熟期区分では‘極早生’に属する。稈長は短く、穂長はやや長い。穂数は育成地では多く、豊前分場では同程度。育成地におけ

る穂数の分散分析の結果、品種×年度の交互作用が有意であったが、いずれの年度も穂数は「恵つくし」の方が多く、現地試験においても「恵つくし」の方が多かった（データ略）。草型は穂数型に分類される。耐倒伏性は同程度である。収量は同程度～やや低い。千粒重は同程度～やや重い。

(3) いもち病抵抗性および白葉枯病抵抗性

いもち病特性検定を第7表に、中山間地域での現地試験におけるいもち病発病程度の比較を第4図に示した。

第4表 「恵つくし」の穂相

品種名	穂長 (cm)	枝梗数		籾数		1穂 籾数	枝梗別籾数 割合(%)		穂長10 cm当り 籾数
		一次	二次	一次	二次		一次	二次	
恵つくし	18.9	8.5	15.4	48.8	43.6	92.5	52.9	47.1	49.0
夢つくし	18.2	9.6	16.7	54.5	46.1	100.7	54.4	45.6	55.1

1) 2018～2020年度調査の平均値

2) 各品種ともに生産力検定試験各区3穂/株×5株の15穂を調査した

第5表 育成地における「恵つくし」の農業形質

試験場所	品種名	出穂期 月.日	成熟期 月.日	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²	倒伏	精玄米重 kg/a	同左 比率	千粒重 g	検査 等級
育成地	恵つくし	8.06	9.08	73 a	19.1 a	397	0.6	56.2	101	23.4 a	3.9
	夢つくし	8.04	9.06	78 b	18.2 b	357	0.8	55.4	100	23.0 a	5.3
	参) つくしろまん	8.10	9.16	80 b	18.6 ab	357	0.0	53.8	97	22.2 b	7.3
分散 分析	品種	**	**	**	**	**	**	ns		**	**
	年度	**	**	**	ns	ns	**	**		**	**
	品種×年度	**	**	ns	ns	*	**	ns		ns	**

1) 2017～2020年度平均値

2) 倒伏程度：0（無）～5（甚）

3) 精玄米重, 千粒重, 検査等級は1.85mm調製, 水分15%換算。検査等級：1（1等上）～9（3等下）, 10（規格外）

4) **, *は分散分析の結果それぞれ1%水準, 5%水準で有意差があること, nsは5%水準で有意差がないことを示す

5) 同じアルファベットはTukey-Kramer法による多重比較の結果, 5%水準で有意差がないことを示す

第6表 豊前分場における「恵つくし」の農業形質

試験場所	品種名	出穂期 月.日	成熟期 月.日	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²	倒伏	精玄米重 kg/a	同左 比率	千粒重 g	検査 等級
豊前	恵つくし	8.07	9.08	73	19.5	359	0.1	51.4	96	23.0	5.5
分場	夢つくし	8.06	9.05	81	18.2	352	0.2	53.5	100	22.8	6.9

1) 2017～2020年度平均値

2) 倒伏程度：0（無）～5（甚）

3) 精玄米重, 千粒重, 検査等級は1.85mm調製, 水分15%換算。検査等級：1（1等上）～9（3等下）, 10（規格外）

第7表 「恵つくし」のいもち病特性検定

品種名	2016		2017		2018		2019		2020		平均 指数	総合 判定				
	指数	判定	指数	判定	指数	判定	指数	判定	指数	判定						
葉いもち	恵つくし	1.3	強	1.3	強	1.9	強	1.6	強	2.3	強	1.7	強			
	夢つくし	6.6	弱	2.7	弱	6.0	やや弱	3.8	やや弱	—	—			4.8	**	やや弱～弱
	参) つくしろまん	4.3	やや弱	3.3	弱	2.7	強	4.3	やや弱	3.3	やや弱			3.6	*	中～やや弱
穂いもち	恵つくし	—	—	0.7	強	2.0	やや強	0.0	強	—	—	0.9	5.6	* 強		
	夢つくし	—	—	4.0	やや弱	6.7	弱	6.2	弱	—	—	5.6			弱	

1) 葉いもちは畑晩播の自然発病（散水・罹病残さ散布）による検定, 穂いもちは自然発病（遮光・散水・罹病株）による検定

2) 指数はイネ育種マニュアル（山本ら 1996）に準拠し, 発病程度：0（無）～10（甚）で判定

3) 葉いもちの**, *はDunnett法の多重比較により「恵つくし」と比較して1%, 5%水準で有意差があることを示す

4) 穂いもちの*は対応のあるt検定により5%水準で有意差があることを示す

「恵つくし」の葉いもちおよび穂いもち圃場抵抗性は、「夢つくし」に比べ有意に強く、ともに‘強’であった。現地試験においてもいもち病の発生は有意に少なかった。特性検定および DNA マーカー *RM3843* の判定結果から、いもち病圃場抵抗性遺伝子 *Pi39* を保有すると考えられる。白葉枯病圃場抵抗性は「夢つくし」と同程度の‘中’である(宮崎県総合農業試験場 2020 年検定結果, データ略)。

(4) 食味評価

育成地の生産力検定試験における炊飯米の食味特性を第 8 表に示す。「恵つくし」の炊飯米は、粘りが強く、軟らかい特長があり、総合評価値が「夢つくし」より優れる良食味品種である。1 年間室温貯蔵した古米および炊飯後 5 時間経過した冷飯の食味も、粘りが優れている。

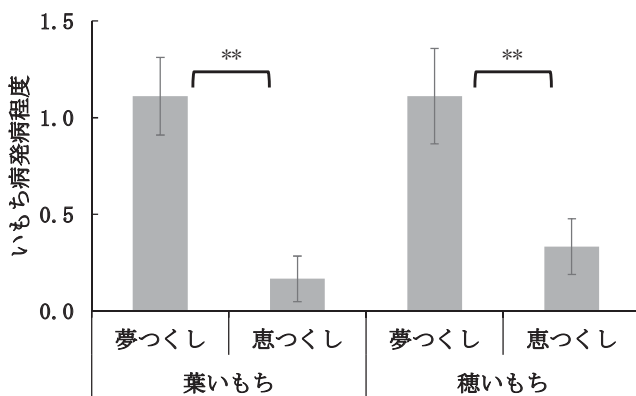
精米の理化学的特性を第 9 表に示す。「恵つくし」は「夢つくし」と比較して、玄米タンパク質含有率は同程度、アミロース含有率はやや低く、糊化特性の最高粘度とブレイクダウンは同程度である。テクスチャー特性値 H/S (硬さ/粘り) および H/A₃ (硬さ/付着性) は、ともに「夢つくし」より低かった。

(5) 高温登熟性

育成地における高温登熟性評価施設(坪根ら 2008)により、登熟期の高温登熟性を評価した(第 10 表)。「恵つくし」は、2019 年を除き高温登熟障害による白未熟粒の発生が「夢つくし」より少なく、「夢つくし」の 5 カ年平均の 36.8% に対し、「恵つくし」は 25.1% にとどまり、高温登熟性は‘やや強～中’と判定される。

(6) 中間地域における収量

中山間地域での現地試験における各年度および各試験地の収量について、「恵つくし」は「夢つくし」と同程度であった(第 5 図)。



第 4 図 現地試験における「恵つくし」と「夢つくし」のいもち病発病程度の比較

- 1) 値は中山間地域の現地試験(2018~2020年 n=9)における平均値。エラーバーは標準偏差を示す
- 2) いもち病発病程度は 0 (無) ~ 5 (甚)
- 3) **は対応のある t 検定により 1% 水準で有意差があることを示す

(7) 「つくしろまん」との比較

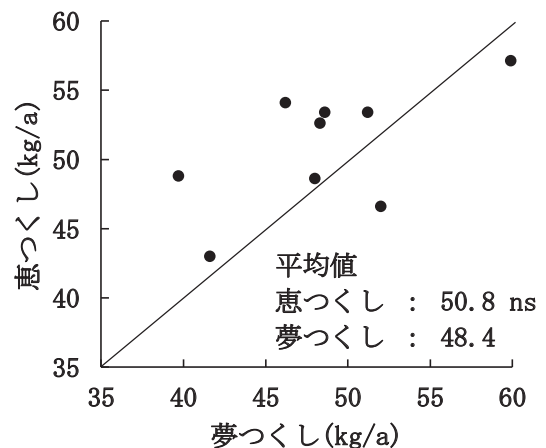
普及にあたっての対照品種である「つくしろまん」と比較すると、出穂期および成熟期は、それぞれ 4 日、8 日早く、稈長は短く、穂長はやや長く、穂数は多い。収量は 4% 多く、千粒重はやや重い(第 5 表)。葉いもちに対する圃場抵抗性は「つくしろまん」より有意に強い(第 7 表)。高温登熟性評価施設による高温登熟性の評価では、「恵つくし」は、いずれの年度も高温登熟障害による白未熟粒の発生が少なく、「つくしろまん」の 5 カ年平均の 56.8% に対し、「恵つくし」は半分以下の 25.1% にとどまった(第 10 表)。「恵つくし」の炊飯米は、「つくしろまん」と同程度に粘りがあり、「つくしろまん」並の良食味品種である(第 8 表)。

また、実需者評価として、「つくしろまん」を取り扱う卸業者 3 社に、2021 年八女市黒木町産「恵つくし」と同年同地域産の「つくしろまん」とを比較する評価を依頼した。その結果、「恵つくし」の食味は「つくしろまん」と同程度であり、3 社とも「つくしろまん」からの品種転換については問題ないとの回答を得た(データ略)。

考 察

「恵つくし」はいもち病に強く、高温登熟性は‘やや強～中’で検査等級に優れる、極早生熟期の良食味品種である。

「恵つくし」の高温登熟性は「夢つくし」および「つくしろまん」より優れており、系譜上の親の特性を整理すると、その特性は母親の「ちくし 81 号」から受け継いだと考えられる。「ちくし 81 号」は高温登熟性に優れていたが、いもち病に弱い特性を持っていたため、その欠点を



第 5 図 現地試験における「恵つくし」と「夢つくし」の収量性の比較

- 1) 値は中山間地域の現地試験(2018~2020年 n=9)における単年度結果。y=x より上であれば「恵つくし」が優れる
- 2) ns は対応のある t 検定により 5% 水準で有意差がないことを示す

第8表 「恵つくし」の食味特性

種類	品種名	玄米水分 (%)	食味形質				
			総合	外観	味	粘り	硬さ
新米	恵つくし	14.0	0.53	0.17	0.24	0.47	-0.27
	夢つくし	14.2	0.30	0.21	0.30	0.27	0.00
	参) つくしろまん	14.3	0.41	0.04	0.17	0.49	-0.26
古米	恵つくし	14.2	0.17	0.07	-0.02	0.29	-0.15
	夢つくし	14.1	-0.13	0.03	-0.07	0.01	0.13
冷飯	恵つくし	13.4	0.44	0.44	0.17	0.72	-0.28
	夢つくし	13.5	0.28	0.22	0.11	0.33	0.00

- 1) 食味形質は育成地産コシヒカリを基準(0.00)として、総合・外観・味は-5(不良)～+5(良)の11段階、粘りは-3(粘らない)～+3(粘る)、硬さは-3(軟らかい)～+3(硬い)の7段階で評価、パネラーは試験場職員20名程度
- 2) 古米の評価は、前年産の玄米を1年間室温貯蔵した材料を、基準のコシヒカリ(1年間室温貯蔵)と比較した
- 3) 冷飯の評価は、基準含めて炊飯後5時間室温で経過した材料を用いた
- 4) 新米は2017～2020年の平均値、古米は2019・2021年の平均値、冷飯は2019年の値

第9表 「恵つくし」の理化学的特性

品種名	玄米		精米							
	タンパク質含有率 (%)	アミロース含有率 (%)	糊化特性値				テクスチャー特性値			
			最高粘度	最低粘度	ブレイクダウソ	最終粘度	糊化開始温度 (°C)	H/S		H/A ₃
								硬さ/粘り	硬さ/付着性	
恵つくし	6.6	14.3	386	177	209	275	73.4	11.5	224	
夢つくし	6.6	16.6	407	196	211	315	73.4	20.0	368	
参) つくしろまん	6.2	13.8	392	191	202	296	73.0	8.7	199	

- 1) タンパク質含有率：インフラテック 1241，アミロース含有率：オートアナライザーAAⅡ型，玄米タンパク質含有率は水分15%換算，精米アミロース含有率は乾物換算
- 2) 糊化特性値：ラピッドビスコアナライザー-RVA-Tecmaster (Perten) Japanese rice methodで測定(50°C1分，50-93°C上昇4分，93°C保持7分，93-50°C下降4分，50°C保持3分，計19分)
- 3) テクスチャー特性値：極少量炊飯方式で炊飯し，タケトモ製テクスチュロメーターで測定
- 4) 玄米タンパク質含有率は2018～2020年，アミロース含有率は2019・2020年(つくしろまちは2020年のみ)，糊化特性値およびテクスチャー特性値は2017・2018年の平均値

第10表 「恵つくし」の高温登熟性

品種名	2016		2017		2018		2019		2020		平均	
	白未熟粒率 (%)	評価	白未熟粒率 (%)	評価	白未熟粒率 (%)	評価	白未熟粒率 (%)	評価	白未熟粒率 (%)	評価	白未熟粒率 (%)	判定
恵つくし	31.4	中	27.9	やや強	31.2	やや強	22.5	中	12.6	やや強	25.1	やや強～中
夢つくし	53.7	弱	38.5	中	49.0	中	20.1	中	22.9	中	36.8	ns 中～やや弱
参) つくしろまん	66.8	弱	53.0	弱	64.4	弱	34.0	やや弱	66.1	弱	56.8	** 弱

- 1) 水稲高温耐性評価施設を用い，出穂期直後から1か月程度35°Cの温水を終日掛け流し
- 2) 白未熟粒率：穀粒判別器(サタケRGQ120A)で測定した項目の乳白粒，基部未熟粒，腹白未熟粒の合計粒率
- 3) **，nsは逆正弦変換後のDunnett法の多重比較により，「恵つくし」と比較して1%水準で有意差があること，5%水準で有意差がないことを示す

解消するためにいもち病に強い「西海 265 号」と掛け合わせた結果、「恵つくし」が誕生した。「恵つくし」は、「みねはるか」に由来するいもち病圃場抵抗性遺伝子 *Pi39* を保有している。「みねはるか」は、いもち病に対する極めて強い圃場抵抗性を有しており、育成地である愛知県において、いもち病圃場抵抗性検定を 5 年間繰り返しても、その作用力の減少は確認されていない(坂ら 2007)。福岡県においても、「恵つくし」の葉いもち圃場抵抗性検定を 5 年間、穂いもち圃場抵抗性検定を 3 年間実施したが、その作用力は毎年安定して高かった。現地試験の 3 年間の結果も安定していもち病の発生を抑えていたことから、実用上十分な抵抗性を有していると考えられる。いもち病の発生が大きな問題となっている中山間地域において、「恵つくし」の作付が拡大することにより、収量が安定し、いもち病の防除にかかるコストも削減できるものと考えられる。一般的に、中山間地域は平地地よりも圃場が狭く、大型機械で作業ができないため、薬剤散布により多くの時間を要する傾向にある。防除コストの削減については、資材費だけでなく、散布に係る労働費の削減にも貢献できる。また、防除回数の削減は、国が掲げる「みどりの食料システム戦略(農林水産省 2021)」の方針にも合致しているものと考えられる。箱施薬と本田防除を省略した無防除「みねはるか」のいもち病発生は、無防除の「コシヒカリ」と比較して著しく少なく、慣行防除の「コシヒカリ」と比較しても同等もしくはそれより少ないとの報告もある(広島県農技セ 2016)。「恵つくし」のいもち病防除の回数・時期については、今後、現地で栽培試験を実施し、各々の地域に応じた防除体系を検討していく必要がある。

「恵つくし」の食味官能評価は、「つくしろまん」と同等に粘りがあり良食味と評価された。食味官能評価における総合評価値と、H/S(硬さ/粘り)および H/A₃(硬さ/付着性)のテクスチャー特性値は高い負の相関があると報告されている(遠藤ら 1980, 和田ら 2006)。「恵つくし」のこれらのテクスチャー特性値は低く、理化学的特性も粘

りがあり良食味であることを示している。親である「ちくし 81 号」および「西海 265 号」は、ともに粘りがある良食味系統であるため、「恵つくし」はその特性を受け継いだと考えられる。

栽培上の留意点として、「恵つくし」は「夢つくし」より短稈ではあるものの、耐倒伏性は「夢つくし」と同程度であるため、過度の施肥は控える。また、「つくしろまん」から「恵つくし」に品種転換すると、成熟期が「つくしろまん」より早くなるため、他の作付け品種と収穫作業が競合しないよう留意する必要がある。

「恵つくし」は「つくしろまん」に替わる、いもち病に強く高温登熟性に優れた良食味品種である。いもち病に強い品種が普及することで、収量が安定し、防除コストも削減でき、農家所得の向上に寄与することが期待される。今後、「恵つくし」の最適な施肥体系や防除体系を検討して、省力的・高品質安定多収の栽培技術を確立し、産地の育成を図ることが望まれる。

なお、本品種の育成者と従事期間は第 11 表のとおりである。

謝 辞

本研究において、白葉枯病圃場抵抗性の検定で宮崎県総合農業試験場、奨励品種決定調査現地試験で各普及指導センター、現地実証試験で JA 福岡八女、実需者評価で JA 全農ふくれんに御協力いただいた。ここに深く感謝申し上げます。

引用文献

遠藤 勲・柳瀬 肇・石間紀男・竹生新治郎(1980)極少量炊飯方式による米飯のテクスチュロメーター測定第 1 報 測定条件の検討と主要品種への適用. 食総研報 37:1-8.

第 11 表 「恵つくし」の育成従事者

氏名	2011	2012		2013	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		現所属		
	交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	-		-		-		-					
和田 卓也	◎	-----		◎																	退職		
井上 敬	○																				北九州普及指導センター		
宮原 克典	○																				福岡農林試豊前分場		
宮崎 真行		○	-----	○																	農林水産政策課		
山口 修					◎																◎	現在員	
石橋 正文					○																○	福岡農林試筑後分場	
大久保 佑璃																○	-----	○	現在員				
坪根 正雄																		○	現在員				
高田 元氣																			○	現在員			
石丸 知道												○											飯塚普及指導センター

- はチーム員, ◎はチーム長として従事(2017年の石丸知道は豊前分場における系統選抜を担当した)
- 田中保博, 吉積慶二, 仲山妙子, 古江洋幸, 山下静代, 池田明久, 吉村亨, 靱井優一郎, 岡松陽介, 竹本孝博, 松本博文, 松下晃が研究補助員として育成に従事

- 福岡管区気象台(2022)九州・山口県の気候変動監視レポート 2021.福岡管区気象台,福岡, https://www.jma-net.go.jp/fukuoka/kaiyo/chikyu/report/repo/pdf/2021_all.pdf (2022年6月20日閲覧).
- 福岡県農林水産部(2018)福岡県稲、麦類及び大豆の種子の安定供給に関する基本要綱.福岡県,福岡, https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/life/378100_60376457_misc.pdf (2022年9月2日閲覧).
- 浜地勇次・大里久美・川村富輝・今林惣一郎・西山 壽・和田卓也・吉野 稔・安長知子 (2003) 水稲新品種‘つくしろまん’の育成.福岡農総試研報 22:11-18.
- 広島県農技セ(2016)平成28年度広島県立総合技術研究所農業技術センター研究成果情報集Ⅱ技術指導に参考となる成果.広島県, p. 15-16.
- 今林惣一郎・浜地勇次・古野久美・西山 壽・松江勇次・古野 稔・吉田智彦(1995)水稲新品種‘夢つくし’の育成.福岡農総試研報 14:1-10.
- 森田 敏・坂田雅正・坂井 真・宮崎真行・井上健一・丸山篤志・小柳敦史・黒田栄喜(2014)良質・良食味米の安定生産への取り組みの現状と今後の課題ー夏季の異常な高温問題の克服を目指してー.日作紀 83:48-57.
- 農林水産省(2021)みどりの食料システム戦略～食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両方をイノベーションで実現～.農林水産省,東京, <https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/attach/pdf/index-7.pdf> (2022年6月20日閲覧).
- 坂 紀邦・寺島竹彦・工藤 悟・加藤恭宏・杉浦和彦・遠藤征馬・城田雅毅・井上正勝・大竹敏也 (2007) いもち病高度圃場抵抗性を有する水稲新品種「みねはるか」.愛知農総試研報 39:95-109.
- Terashima T, Fukuoka S, Saka N, Kudo S (2008) Mapping of a blast field resistance gene *Pi39(t)* of elite rice strain Chubu 111. Plant Breeding. 127:485-489.
- 坪根正雄・尾形武文・和田卓也 (2008) 登熟期間中の温水処理による高温登熟性に優れる水稲品種の選抜方法.日作九支報 74:21-23.
- 内川 修・田中浩平・福島裕助・岩淵哲也・荒木雅登(2004)水稲品種‘つくしろまん’の安定栽培法.福岡農総試研報 23:21-25.
- 和田卓也・坪根正雄・浜地勇次・尾形武文(2006)水稲の極良食味品種選抜のための指標形質となる理化学的特性の検証.日作紀 75:38-43.
- 和田卓也・坪根正雄・井上 敬・尾形武文・浜地勇次・松江勇次・大里久美・安長知子・川村富輝・石塚明子 (2010) 高温登熟性に優れる水稲新品種「元気つくし」の育成およびその特性.福岡農総試研報 29:1-9.
- 八木忠之・西山 壽・小八重雅裕・轟 篤・日高秀光・黒木雄幸・吉田浩一・愛甲一郎・本部裕郎(1990)水稲新品種“ヒノヒカリ”について.宮崎総農試研報 25:1-30.
- 山本隆一・堀末 登・池田良一(1996)イネ育種マニュアル.養賢堂,東京, p. 6-13.