

特集：イネ縞葉枯病の発生状況と防除対策

イネ縞葉枯病抵抗性品種‘恋の予感’の育成と今後の普及

農研機構 近畿中国四国農業研究センター ^{いで}出 ^た田 ^{おさむ}収

は じ め に

イネ縞葉枯病はヒメトビウンカによって媒介されるイネのウイルス病であり、1960 年ころから早期栽培の普及に伴って被害が急激に増加した。特に、関東、東海、近畿、中国、四国および九州地方で発生が多く、1967 年には発生面積が全国で 62 万 3,288 ha に達し、群馬県、埼玉県、東京都、静岡県、鳥取県、徳島県、香川県および愛媛県では縞葉枯病の発生面積が水稲作付面積の半分以上を超え、中でも徳島県では、縞葉枯病の発生面積が水稲作付面積の 86.1% に達している。その後、発生面積は減少に転じたが、稚苗機械移植栽培が普及した 1970 年代後半には再び増加に転じ、1984 年には発生面積が全国で 26 万 5,283 ha に達した。このときには、群馬県、東京都、神奈川県、兵庫県、和歌山県で縞葉枯病の発生面積が水稲作付面積の半分以上を超え、神奈川県では、縞葉枯病の発生面積が水稲作付面積の 90.7% に達している。1985 年以降は縞葉枯病抵抗性品種の作付けの増加と麦類の作付面積の減少に伴って発生面積は減少に転じ、その後はそれほど大きな被害は見られなくなっているものの、2001 年以降再び発生面積が増える傾向にあり、将来また大発生する可能性は否定できない。イネ縞葉枯病の防除には抵抗性品種の利用が有効とされている（飯塚ら、1987）。農林省中国農業試験場（現 農研機構 近畿中国四国農業研究センター）では、1962 年から稲育種と病害分野との研究室が共同研究としてイネの縞葉枯病抵抗性に関する研究を開始した。その研究の中で、縞葉枯病ウイルスを保毒したヒメトビウンカを使った幼苗検定法（鷲尾ら、1968）が開発されるとともに、イネの抵抗性品種の探索で見いだされた抵抗性品種‘Modan’や‘陸稲農林 24 号’等に由来する抵抗性遺伝子を利用した抵抗性品種の育成が進められるようになった。その結果、1964 年には、我が国最初の縞葉枯病抵抗性の中間母本‘StNo.1’が育成され、1965 年には、抵抗性育成系統‘中国 31 号’が育成されている。そして、1972 年には、

‘StNo.1’由来の縞葉枯病抵抗性を有する実用品種第 1 号の‘ミネユタカ’が育成され、1984 年および 87 年には‘KC89’由来の抵抗性を有する品種‘アケノホシ’および‘ホシユタカ’がそれぞれ育成された。その後、2002 年には‘ホシアオバ’および‘クサノホシ’が縞葉枯病抵抗性の飼料稲品種として育成され、2010 年には‘姫ごのみ’が縞葉枯病に抵抗性をもつ良食味の低アミロース品種として、2012 年には‘はいごころ’が縞葉枯病抵抗性の巨大胚品種として、それぞれ開発されている。さらに、2013 年には瀬戸内地方向き良食味品種‘せとのかがやき’が、2014 年には‘ヒノヒカリ’と同じ熟期の良食味品種‘恋の予感’が育成された。なお、2012 年には‘陸稲農林 24 号’に由来する縞葉枯病抵抗性を初めて導入した実用品種‘コシヒカリ近中四 SBL1 号’が育成されている。

‘恋の予感’は‘Modan’に由来する縞葉枯病抵抗性を‘StNo.1’、‘愛知 37 号’、‘朝の光’、‘中国 139 号’および‘中国 178 号’を通して受け継いでいる。以下に‘恋の予感’の育成について述べる。

I ‘恋の予感’育成の背景

近畿中国四国地域では、近年の水稲の登熟期間中の高温の影響で、主力品種‘ヒノヒカリ’に白未熟粒が多発することによる玄米品質の低下が問題となっており、特に 2010 年の高温年には、‘ヒノヒカリ’の一等米比率が近畿中国四国地域の 15 府県の平均で 2009 年度の 76.1% から 13.4% にまで大きく低下した。

その対策として、近畿中国四国地域の一部では、九州沖縄農業研究センター育成で高温登熟性に優れた‘にこまる’が作付けされているが、栽培地域や年次によっては、成熟期が‘ヒノヒカリ’よりも大幅に遅れ、収穫作業などに影響を及ぼす可能性があるため、‘ヒノヒカリ’と熟期が同じで、高温登熟性および玄米品質の優れた良食味品種を育成することが緊急の課題となっていた。

そこで、近畿中国四国地域の平野部～中山間地に向く中生品種で、高温条件下で登熟しても玄米品質が優れ、多収で食味の良好な縞葉枯病抵抗性水稲新品種‘恋の予感’を育成した（口絵③、④）。



図-1 ‘恋の予感’の系譜図

II 育成経過

‘恋の予感’は食味、玄米品質および収量に優れる‘西海232号’（後の‘きぬむすめ’）を母本、縞葉枯病抵抗性を有し、玄米品質が良好で良食味の‘中国178号’を父本とする交雑後代より育成された（図-1）。2002年に交配を行って育成を開始し、12年後の2014年に品種登録出願を行った。2010～13年にかけて、広島県穀物改良協会および全農広島県本部が広島県南部に36箇所の展示圃場を設置して、‘ヒノヒカリ’に代わる耐暑性品種の選定に取り組んだ結果、‘恋の予感’について、①成熟期が‘ヒノヒカリ’に近く、現在の‘ヒノヒカリ’の作付体系から大きな変更をせずに品種転換が可能であること、②短程で倒伏が少ないこと、③耐暑性があること、④玄米が良質であること、⑤炊飯米はふっくらと炊きあがって、旨みもあり、‘ヒノヒカリ’並の良食味性を有しながらも粒感があって、‘ヒノヒカリ’とは異なる特徴をもった食味を呈することが評価され、‘恋の予感’は2014年には広島県内で約100haに作付けされるとともに、広島県の奨励品種に採用され、2015年には福山市内を中心とする1,000haに作付けされた。全農広島県本部によると、2016年には2,000ha、2017年には5,300haの作付けが計画されており、今後、近畿中国四国地域の‘ヒノヒカリ’普及地帯で、同品種に替わる高温耐性品種としての普及が期待される。

III 特性の概要

1 一般的特性

‘恋の予感’の特性一覧を表-1に示した。

育成地（広島県福山市）の普通期栽培において出穂期は1日、成熟期は2日、‘ヒノヒカリ’より遅く、瀬戸内平坦部では「中生の晩」に属する。稈長は‘ヒノヒカリ’よりやや短く、‘にこまる’より短い「中稈」である。穂長は‘ヒノヒカリ’並で‘にこまる’よりやや長い。穂数は‘ヒノヒカリ’より少なく‘にこまる’並である。草型は「偏穂重型」である。芒の発生は通常「短」で「稀」程度に「先端のみ」に発生し、ふ先色は「白」、穎色は「黄白」である。粒着密度は「中」、脱粒性は「難」である。稈の細太、剛柔はそれぞれ「中」、「やや剛」である。

2 収量性、品質および食味

育成地の普通期移植栽培における玄米収量は58.7 kg/aで‘ヒノヒカリ’より15%多く‘にこまる’並である。玄米の粒形・粒大はともに「中」であり、千粒重は‘ヒノヒカリ’よりやや重く、‘にこまる’より軽い。高温登熟性が‘ヒノヒカリ’より明らかに優れる「やや強」であり、玄米外観品質は‘ヒノヒカリ’より優れ（図-2）、‘にこまる’並の良質である。また、食味は‘ヒノヒカリ’並の良食味である。

3 病害抵抗性および障害耐性

縞葉枯病抵抗性検定の結果を表-2および表-3に示した。縞葉枯病に対しては、その系譜から、‘Modan’に由

表-1 特性一覧表

品種名	恋の予感	交配組合せ：西海 232 号（きぬむすめ）/中国 178 号				
特性	長所 1. 高温登熟性に優れる。 2. 良食味, 多収である。 3. 縞葉枯病抵抗性である。			短所 1. 白葉枯病にやや弱い。		
	栽培適地 温暖地西部					
	調査地 近畿中国四国農業研究センター（育成地）					
	栽培条件 普通期植・標肥			湛水直播		
調査年次	2007 ～ 2013 年			2010 ～ 2013 年		
系統名・品種名	恋の予感	(対照) ヒノヒカリ	比較 にこまる	恋の予感	(対照) ヒノヒカリ	比較 にこまる
出穂期の早晩性	中生の晩	中生の晩	中生の晩	—	—	—
成熟期の早晩性	中生の晩	中生の晩	中生の晩	—	—	—
草型	偏穂重型	中間型	偏穂重型	—	—	—
出穂期（月日）	8.21	8.20	8.23	8.22	8.19	8.24
成熟期（月日）	10.7	10.5	10.8	10.4	10.3	10.9
稈長（cm）	81	85	90	79	82	86
穂長（cm）	19.3	19.0	18.8	19.4	18.4	19.3
穂数（本/m ² ）	330	359	332	422	475	397
芒の有無・分布	有・先端のみ	有・先端のみ	有・先端のみ	—	—	—
最長芒の長さ	短	短	短	—	—	—
ふ先色	白	白	白	—	—	—
脱粒性	難	難	難	—	—	—
耐倒伏性	やや強	やや強	やや強	—	—	—
高温登熟性	やや強	弱	やや強	—	—	—
穂発芽性	やや難	難	中	—	—	—
いもち病抵抗性	遺伝子型	<i>Pia,i</i>	<i>Pia,i</i>	<i>Pia,i</i>	—	—
	葉いもち	中	弱	やや弱	—	—
	穂いもち	やや強	やや弱	やや弱	—	—
縞葉枯病抵抗性	抵抗性	罹病性	罹病性	—	—	—
白葉枯病抵抗性	やや弱	やや弱	中	—	—	—
玄米重（kg/a）	58.7	51.0	57.8	63.5	55.4	66.2
玄米重標準比（％）	115	100	113	115	100	107
玄米千粒重（g）	21.3	20.9	22.2	20.5	20.4	21.5
玄米品質 ¹⁾	3.9	5.3	3.8	4.1	5.8	4.2
食味	上中	上中	上中	—	—	—
蛋白含有率（％）	5.8	6.3	6.1	—	—	—
アミロース含有率（％）	18.4	16.6	18.4	—	—	—

¹⁾：玄米品質は 1（上上）～5（中中）～9（下下）の 9 段階評価。



図-2 ‘恋の予感’の玄米

来する縞葉枯病抵抗性遺伝子 *Stvb-i* をもつと推定され、「抵抗性」である。

いもち病抵抗性については、真性抵抗性遺伝子「*Pia*」と「*Pii*」をもつと推定され、圃場抵抗性は葉いもちが「中」、穂いもちが「やや強」であり、白葉枯病抵抗性は「やや弱」である。

また、育成地の普通期移植栽培における耐倒伏性は‘ヒノヒカリ’並の「やや強」であり、穂発芽性は、‘きぬむすめ’より発芽しにくく、‘ヒノヒカリ’より発芽しやすい「やや難」である。

IV 栽培適地および栽培上の留意点

1 栽培適地

‘恋の予感’は出穂期から判断して、関東以西の温暖地、暖地すなわち、関東、東海、近畿、中国、四国および九州地方に適するとみられる。これらの地域は縞葉枯病が大発生したときの多発地帯であったことを考えると、縞葉枯病に抵抗性をもつ‘恋の予感’はこの地域での普及に適性を有すると期待される。また、その他の地域においても、‘ヒノヒカリ’などの近畿中国四国地域では中生晩の出穂期となる品種が栽培可能などでは作付けできると考えられる。

2 栽培上の留意点

‘ヒノヒカリ’に比べ、育苗期の高温により葉がやや徒長しやすい傾向にあるため、育苗時の温度管理に注意する。また、葉いもちに対しては‘ヒノヒカリ’よりは強いが、適宜防除が必要である。耐倒伏性は‘ヒノヒカリ’並であるが、極端な多肥栽培では倒伏のおそれがあるため、地力にあった適切な肥培管理を行う。白葉枯病に「やや弱」であるため、常発地での栽培は避ける。

なお、登熟期間の気温が低く推移すると、‘ヒノヒカリ’

表-2 ‘恋の予感’の縞葉枯病抵抗性検定（幼苗検定）

品種	A	B	Bt	Cr	C	D	無病徴	調査 苗数	無病 苗数	発病 指数	発病 指数比	判定
恋の予感	0	0	1	3	0	0	31	35	31	5.1	8.3	抵抗性
農林8号	6	5	6	1	0	0	14	32	14	43.8	70.8	罹病性
StNo. 1	0	0	0	0	0	0	34	34	34	0.0	0.0	抵抗性
杜稲	11	11	2	0	0	0	10	34	10	61.8	100.0	罹病性

注）保毒虫接種による幼苗検定法（鷲尾ら，1968）における成績（2014年）

縞葉枯病発病指数 = $(100 \times A + 80 \times B + 60 \times Bt + 40 \times Cr + 20 \times C + 5 \times D) / \text{調査苗数}$ 。

A, B, Bt, Cr, C, D は病徴型の階級（A：著しい病徴～D：極軽微な病徴）。

判定は、発病指数比 0.0～29.9 を R（抵抗性）、30.0～59.9 を M（中程度抵抗性）、60.0 以上を S（罹病性）として行った。

表-3 ‘恋の予感’の縞葉枯病抵抗性検定（圃場検定）

品種	植付け 株数	出穂期	7月21日時点		出穂期時点		判定
			罹病株数	罹病株率*	罹病株数	罹病株率*	
恋の予感	76	8月24日	0	0.0	0	0.0	抵抗性
日本晴	70	8月10日	7	10.0	45	64.3	罹病性
あさひの夢	72	8月11日	0	0.0	0	0.0	抵抗性
ハツシモ	71	8月24日	18	25.4	71	100.0	罹病性

注）岐阜県農業技術センターの縞葉枯病検定圃場における成績（2009年）。ヒメトビウンカ保毒虫率は19.8%。

*罹病株率（%）= 罹病株数 / 植付け株数 × 100。

目視で縞葉枯病の病徴を確認。

判定は植付け株数に対する罹病株数の割合で行った。

よりも登熟の遅れが大きくなるため、刈取り時期の判断を誤らないように注意し、早刈りによる青米の多発を避けるようにする。

V 命名の由来

‘恋の予感’は、ひとたび食べると、恋するようなときめきや情熱が溢れ出てくる気持ちになるようなお米になることを願って命名された。この名称は、全農広島県本部と協力して一般公募を行い選定したものである。

おわりに

近年では、1960 年代に見られたような大発生はないものの、イネ縞葉枯病の発生には長期的に見て大きな波があることが知られており（岸本ら、1985）、また、中国大陆から飛来したヒメトビウンカによるとみられる縞葉枯病の発生が西日本の一部地域で見られるようになってきていて（OTUKA et al., 2010）、将来また大発生するおそれがないとはいえない。特に、過去に縞葉枯病が大発生したことがある関東以西の地域においては、今後とも、抵抗性品種を作付けしておくことが、縞葉枯病の被害回避に重要であると考えられる。関東以西で作付けさ

れている主力品種の‘ヒノヒカリ’は縞葉枯病に罹病性であるが、‘恋の予感’は縞葉枯病に抵抗性を有しており、また、その特性からも関東以西の地域での作付けに適していると考えられる。なお、‘恋の予感’は、2015 年度には、岡山県および山口県で現地栽培試験が実施され、京都府、大阪府、兵庫県、愛媛県および高知県では奨励品種決定基本調査試験に供試されている。今後、これらの地域から‘恋の予感’の普及が進んでいくことが期待される。

謝辞 ‘恋の予感’の育成と普及にあたっては、広島県立総合技術研究所農業技術センター、広島県穀物改良協会、全農広島県本部、福山市農業協同組合からの多大なるご指導・ご協力を賜った。また、検定圃場における縞葉枯病抵抗性検定では、岐阜県農業技術センターにご協力をいただいた。ここに記して、深甚の謝意を表明する。

なお、‘恋の予感’の育成は農研機構の運営交付金のほか、農林水産省委託プロジェクト「気候変動に適応したイネ科作物品種・系統の開発（気候変動プロ）」による支援を受けて実施したものである。

引用文献

- 1) 飯塚 清ら (1987): 農及園 62: 740 ~ 746.
- 2) 岸本良一ら (1985): 植物防疫 39: 531 ~ 537.
- 3) OTUKA, A. et al. (2010): Appl. Entomol. Zool. 45: 259 ~ 266.
- 4) 鷲尾 養ら (1968): 中国農試報 A16: 39 ~ 197.

登録が失効した農薬 (27.12.1 ~ 12.31)

掲載は、**種類名**、登録番号: **商品名** (製造者又は輸入者) 登録失効年月日。

「殺虫剤」

●検疫用臭化メチルくん蒸剤

18878: 検疫専用プロムメチル (日宝化学) 15/12/26

「殺虫殺菌剤」

●カルボスルファン・プロベナゾール粒剤

17143: 明治オリゼメートアドバンテージ粒剤 (Meiji Seika ファルマ) 15/12/1

●イミダクロプリド・カルプロパミド粒剤

19836: ウィンアドマイヤー箱粒剤 (バイエルクロップサイエンス) 15/12/22

●ジノテフラン・チアジニル粒剤

22546: アプライスタークル粒剤 (三井化学アグロ) 15/12/16

「殺菌剤」

●イソプロチオラン粒剤

14218: ヤシマフジワン粒剤 (協友アグリ) 15/12/11

●イソプロチオラン乳剤

14220: ヤシマフジワン乳剤 (協友アグリ) 15/12/11

●フェリムジン・フサライド水和剤

18018: サンケイブラシン水和剤 (サンケイ化学) 15/12/16

●トリシクラゾール・ペンシクロン粉剤

18875: ビームモンセレン粉剤 DL (クミアイ化学工業) 15/12/26

●カルプロパミド水和剤

19833: ウィンフロアブル (バイエルクロップサイエンス) 15/12/22

●カルプロパミド粒剤

19834: ウィン箱粒剤 (バイエルクロップサイエンス) 15/12/22

「除草剤」

●イマゾスルフロンの・ダイムロン・ベントキサゾン水和剤

19857: 科研ザ・ワンフロアブル (科研製薬) 15/12/22

●イマゾスルフロンの・ダイムロン・ベントキサゾン粒剤

19860: 科研ザ・ワン 1 キロ粒剤 (科研製薬) 15/12/22

●オキサジクロメホンの・ダイムロン・ピリミノバックメチル・ベンスルフロンのメチル水和剤

20489: サットフル L フロアブル (クミアイ化学工業) 15/12/4

●エトキシスルフロンの・カフェンストロール水和剤

20505: サンアタック水和剤 (三井化学アグロ) 15/12/5

(52 ページに続く)