

〔短報〕

北海道における水稻の穂いもち圃場抵抗性に関する 遺伝子型別基準品種の選定

平山 裕治*¹ 吉村 徹*² 白井 佳代*¹ 木内 均*³

現在、北海道におけるイネいもち病菌の優占レースは、北海道の水稻品種がもつ全てのいもち病真性抵抗性遺伝子を侵害できるレース037である。中央農試において、レース037を用いて穂いもち圃場抵抗性検定を行った結果、各品種の出穂期と発病程度には緩やかな正の相関関係が認められた。また、いもち病菌レースをコントロールしていない従来の評価と比較したところ、いもち病真性抵抗性遺伝子 *Pii* を有する品種については、評価が低くなる傾向が認められるなど、レース037を用いた穂いもち圃場抵抗性の評価は真性抵抗性遺伝子型によっては従来の評価と異なることが明らかとなった。そこで、北海道における水稻品種の穂いもち圃場抵抗性を適正に評価するために上川農試においても同様の検定を行い、中央農試との整合性を検討した上で、出穂期および遺伝子型別に穂いもち圃場抵抗性基準品種を選定した。

緒 言

イネいもち病菌の優占レースは、水稻作付品種の真性抵抗性遺伝子型（以下、遺伝子型と略）の変遷とともに変動することが知られている²⁾。北海道におけるいもち病のレースは1970年代から1980年代にかけてはレース033が主体であったが、「きらら397」や「ほしのゆめ」に代表される抵抗性遺伝子 *Pia*, *Pii* および *Pik*（以下、抵抗性遺伝子は略）を複数併せ持つ品種の作付増加に伴って、これを侵害するレース037が全道的に広まってきた¹⁾。

その結果、従来のいもち病圃場抵抗性検定では適正な圃場抵抗性を評価できない事例が増加した。そのために、葉いもち圃場抵抗性検定においては1996年から3年間、農林水産省北海道農業試験場（現 独立行政法人北海道農業研究センター）が中心となり中央農業試験場（以下、中央農試と略）、上川農業試験場（以下、上川農試と略）、道南農業試験場とともに連絡試験を行い、基準品種の再検討を行った³⁾。

本試験では、穂いもち圃場抵抗性検定（以下、穂いもち

検定と略）についても同様の見直しを行うために、既存品種・系統（品種・系統は以下、品種と略）の穂いもち圃場抵抗性を再評価し、遺伝子型別に基準品種を選定した。

試験方法

1. 既存品種の穂いもち圃場抵抗性再評価

北海道の水稻品種の遺伝子型は、*Pia*, *Pii* および *Pik* のみの組合せであるため、これら全てを侵害できるレース037を接種して、既存品種の穂いもち圃場抵抗性の再評価を行った。

1998年、1999年は155品種、2000年は125品種、2001年は107品種、2002年は83品種を中央農試岩見沢試験地圃場で供試した。

耕種概要は表1のとおり。

誘発源として、いもち病抵抗性の弱い「ほしのゆめ」、「彩」、「北海112号」を各試験区の周囲に配置した。レース037を圃場内に蔓延させるため、「ほしのゆめ」のマット苗に、道内で分離したレース037のいもち病菌株を噴霧接種して発病させ、6月下旬に誘発源の近くに移植した。ま

表1 耕種概要（中央農試）

試験 年次	播種日 月・日	移植日 月・日	栽植密度 cm	1区 植株			窒素施肥量 (kg/10a)		
				株数	本数	数	基肥	追肥	
1998	4.24	6.03	30×12	20	1	2	16	4	
1999	4.27	6.03	30×12	18	1	2	16	—	
2000	4.27	6.06	30×12	18	1	2	16	—	
2001	4.23	5.30	30×12	18	1	2	16	4	
2002	4.24	5.24	30×12	15	3	2	16	4	

2003年3月31日受理

*¹ 北海道立中央農業試験場岩見沢試験地（現：北海道立中央農業試験場、069-1395 夕張郡長沼町）
E-mail: hirayayj@agri.pref.hokkaido.jp

*² 同上（現：北海道立上川農業試験場、078-0397 上川郡比布町）

*³ 北海道立上川農業試験場

た、発病を助長するため圃場の周囲に防風網を設置した。

出穂後20～40日目に3～4回、「穂いもち特性検定試験調査基準⁹⁾」に従い発病程度を遠視調査した。

判定は、試験年次ごとに供試した品種のうち最も発病程度が低かったものを「強」、最も発病程度が高かったものを「弱」として、各供試品種を相対的に評価した。また、供試品種を葉いもち圃場抵抗性検定基準品種⁹⁾に準じて+・Pia群、Pii・Pia、Pii群、Pik・Pia、Pik群、Pii、Pik・Pia、Pii、Pik群の4つの遺伝子型グループに分類し、このグループごとにいもち病菌レースをコントロールしていない従来の評価と比較した。

2. 試験地間における検定結果の整合性調査

いもち病の発生は気象や土壌など環境条件等の影響を受けやすいため、穂いもち検定を行う上で基準品種の判定結果が、いずれの試験地においても同様となる必要がある。そこで、2001年から2002年までの2年間、道内新旧品種44品種について、上川農試において穂いもち検定を実施し、中央農試との整合性を検討した。

耕種概要は表2のとおり。

誘発源として、いもち病抵抗性の弱い「北海112号」と「ユーカラ」を試験区の周囲および中央に配置した。

6月上旬、マツ苗に前年度罹病葉を散布し、その罹病苗を誘発源の近くに設置した。また、発病を助長するため誘発源の一部に寒冷紗を掛けたほか、圃場の周囲に防風網を設置した。なお、検定圃場内における優占レースはレース037であった。

調査・判定は方法1と同様に行った。

表2 耕種概要 (上川農試)

試験年次	播種日 月・日	移植日 月・日	栽植密度 cm	1区 株数	植株区 本数	区 数	窒素施肥量 (kg/10a) 基肥	追肥
2001	4.17	5.23	30×10	12	2	2	12	5
2002	4.17	5.22	30×10	12	2	2	12	5

3. 穂いもち圃場抵抗性基準品種の選定

試験1, 2に基づいて、出穂期別、遺伝子型別に穂いもち圃場抵抗性基準品種を選定した。

試験結果および考察

1. 既存品種の穂いもち圃場抵抗性再評価

5ヶ年の試験において、各品種の出穂期と発病程度には緩やかな正の相関関係 ($r=0.35^{**}$) が認められた (図1)。これは早生品種ほど出穂期における検定圃場内の菌密度が低いことによる影響を受けたためと考えられることから、抵抗性評価においては、出穂期を考慮して判定を行う必要性が示唆された。

判定結果から得られた評価を従来の評価と比較したと

ころ、Piiを有する品種については、評価が低くなる傾向がみられたが、Piiを有しない品種では従来の評価とのずれはわずかであった (表3)。これは、本試験をPia, PiiおよびPikを全て侵害できるレース037が優占する条件下で行ったのに対し、従来の試験では、Piiを侵害することができないレース033が優占していたためと考えられる。

このように、従来の検定方法では、遺伝子型によっては穂いもち圃場抵抗性が正しく評価されていないことが明らかとなった。

2. 試験地間における検定結果の整合性調査

上川農試では、中央農試での結果のように出穂期と発病程度に関する明確な相関関係は認められず (図2)、検定に当たっての品種の早晚性の影響は小さいものと考えられた。また、上川農試の検定結果は中央農試に比べ発

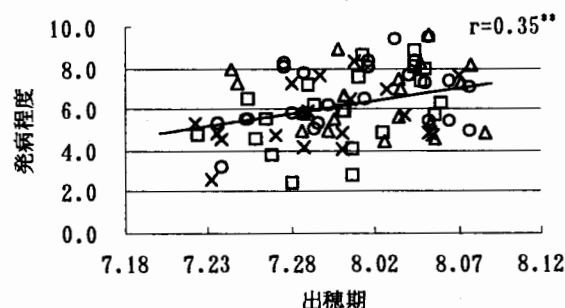


図1 中央農試における出穂期と発病程度の関係

注) 5年間供試した品種の平均値 (1998～2002年)

表3 従来の基準品種における抵抗性の再評価

品種名	遺伝子型	従来評価	再評価
新雪	Pia, Pii	強	やや強
イシカリ	Pia, Pik	やや強	中
しおかり	Pia	やや強	中
しまひかり	Pii	やや強	やや弱
うりゅう	Pia, Pii	やや強	やや弱
かちほなみ	Pia, Pii	やや強	やや弱
ともゆたか	Pia, Pik	中	中
マツマエ	Pik	中	中
ゆうなみ	Pia, Pik	中	中
さちほ	+	中	中
そらち	Pia, Pik	中	中
栄光	Pia	中	中
なるかぜ	Pia	中	中
はやこがね	Pia, Pii, Pik	中	やや弱
巴まさり	+	中	やや弱
ほうりゅう	+	中	やや弱
かむいもち	Pia	やや弱	やや弱
キタヒカリ	Pia, Pik	やや弱	やや弱
おんねもち	Pia	やや弱	やや弱
農林20号	+	やや弱	やや弱
ユキモチ	Pia	やや弱	やや弱
きよかぜ	+	弱	やや弱
きたこがね	Pia	弱	弱
ユーカラ	Pia, Pik	弱	弱
北海112号	+	極弱	弱

表4 中央農試および上川農試における検定結果

品種名		中央農業試験場 1998～2002年平均			上川農業試験場 2001～2002年平均		
系統名	遺伝子型	出穂期	発病程度	判定 ²⁾	出穂期	発病程度	判定 ²⁾
十・Pia群							
農林20号	+	7.23	5.3	3.4	7.25	6.3	4.0
きたこがね	Pia	7.27	8.3	5.0	7.26	7.1	4.5
なるかぜ	Pia	7.28	5.8	3.0	7.25	4.8	2.5
たんねもち	Pia	7.28	5.8	3.0	7.25	5.4	3.0
おんねもち	Pia	7.28	7.8	4.0	7.27	5.8	3.0
空系97153	Pia	7.29	5.1	2.0	7.27	5.1	2.5
はくちょうもち	Pia	7.29	5.4	2.3	7.27	5.6	2.5
風の子もち	Pia	7.30	6.2	2.8	7.29	5.8	3.0
ゆきひかり	Pia	8.01	6.5	2.8	7.31	4.8	2.5
照錦	+	8.01	8.3	4.0	7.28	6.4	4.0
かむいもち	Pia	8.01	8.1	4.0	7.30	5.8	3.0
彩	Pia	8.05	9.6	5.0	8.03	8.3	5.0
ひめほなみ	Pia	8.05	5.5	1.6	8.06	4.0	1.5
南栄	+	8.07	7.0	3.0	—	—	—
Pii・Pia, Pii群							
ハヤカゼ	Pia, Pii	7.26	3.8	2.1	7.25	4.2	2.3
空育9号	Pii	7.28	2.4	1.0	7.25	3.9	2.0
かちほなみ	Pia, Pii	7.29	7.2	4.0	7.25	5.0	3.5
徳穂	Pii	7.29	6.2	3.0	7.25	5.0	3.0
石狩白毛	Pii	7.31	5.9	3.0	7.28	4.7	3.0
北穂	Pii	7.31	5.9	3.0	7.28	5.2	3.5
北海178号	Pii	7.31	2.8	1.0	7.27	3.5	1.5
空系97075	Pia, Pii	7.31	4.1	1.6	7.29	3.3	1.0
ななつぼし	Pia, Pii	8.01	7.6	4.2	7.27	5.1	3.8
北見赤毛A	Pia, Pii	8.01	8.6	5.0	7.31	7.4	5.0
新雪	Pia, Pii	8.05	5.7	2.0	8.03	4.7	2.5
ほのか224	Pia, Pii	8.06	6.3	2.4	—	—	—
Pik・Pia, Pik群							
空系97323	Pia, Pik	7.20*	3.9*	4.0*	—	—	—
あやひめ	Pia, Pik	7.28	5.8	3.0	7.28	5.3	3.0
イシカリ	Pia, Pik	7.30	5.0	2.5	7.26	4.7	2.5
初雫	Pik	7.30	5.6	2.8	7.30	4.8	2.5
空系97188	Pia, Pik	7.30	8.9	5.0	7.27	7.5	5.0
はなぶさ	Pia, Pik	7.31	6.7	3.4	7.30	5.1	3.0
渡系8215	Pia, Pik	8.02	4.5	1.4	7.31	3.7	1.0
空系96060	Pia, Pik	8.03	5.7	2.2	7.31	5.0	2.5
みちこがね	Pia, Pik	8.03	7.5	3.6	7.30	5.3	3.0
キタヒカリ	Pia, Pik	8.04	8.2	4.0	8.03	6.5	4.0
ユーカラ	Pia, Pik	8.05	9.6	5.0	—	—	—
Pii, Pik・Pia, Pii, Pik群							
はやまさり	Pia, Pii, Pik	7.21*	3.8*	3.9*	7.23	4.6	3.5
きたいぶき	Pia, Pii, Pik	7.24	4.9	3.9	7.24	5.6	4.0
ゆきまる	Pia, Pii, Pik	7.27	4.7	2.6	7.27	4.3	1.8
ほしたろう	Pia, Pii, Pik	7.29	7.3	4.0	7.27	5.7	4.0
空系96011	Pia, Pii, Pik	7.29	4.1	2.0	7.26	4.0	1.5
あきほ	Pia, Pii, Pik	7.29	5.9	3.0	7.27	5.4	3.5
ほしのゆめ	Pia, Pii, Pik	7.30	7.6	4.3	7.27	6.6	4.5
空系96010	Pia, Pii, Pik	7.31	4.8	2.0	7.29	4.5	2.3
吟風	Pii, Pik	7.31	4.1	1.4	7.28	4.5	2.0
きらら397	Pii, Pik	8.01	6.5	3.0	7.30	4.8	3.0
空系97053	Pia, Pii, Pik	8.01	8.4	5.0	7.27	6.1	4.5
上育404号	Pia, Pii, Pik	8.04	7.0	3.0	—	—	—
渡育235号	Pia, Pii, Pik	8.07	4.8	1.2	—	—	—

注1) *: 1998～2001年平均

注2) 強: 1, やや強: 2, 中: 3, やや弱: 4, 弱: 5として平均。

病程度全体の幅が狭いため、品種によっては、抵抗性の評価が逆転するものも見られたが、全般的に判定結果はほぼ一致した(表4)。

以上のことから、中央農試と上川農試での環境条件の違いに基づく評価のずれは小さく実用上問題ないと判断された。

3. 穂いもち圃場抵抗性基準品種の選定

基準品種は出穂期や発病程度が試験地や年次により大きくふれないことが重要である。また、品種数を必要以上に多く設定することは検定労力の増加を招くことから、基準品種数は必要最小限にすることが求められる。

出穂期については、極早生～早早群, 早中～中早群,

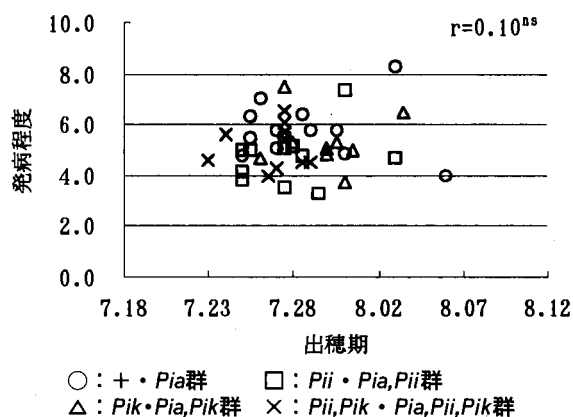


図2 上川農試における出穂期と発病程度の関係
(2001~2002年平均)

中中～晩中群に3分類し各出穂期の基準品種を選定することとしたが、現在の栽培品種および育成系統が早中～中早群に多く分布するため、この出穂期の基準品種を中心に設定することにより全体の基準品種数を限定することが可能であると考えた。

また、遺伝子型グループについては+・Pia群, Pii・Pia, Pii群, Pik・Pia, Pik群, Pii, Pik・Pia, Pii, Pik群の4タイプの分類とした。

さらに、判定結果が普及および指導と密接に関連してくることから、基準品種は現在普及する品種を中心に構成することが望ましいと考えられた。

以上の点を考慮し、穂いもち検定における出穂期・遺伝子型別基準品種を表5のとおり選定した。

現在、北海道での育成材料の遺伝子型は、特殊なものを除き通常、Pia, Pii および Pik, 3種類の様々な組合せであることから、穂いもち検定においては、これら全てを侵害できるレース037が検定圃場において優占するような条件を設定することが必要である。さらに、今回選定した基準品種を用いて、同一遺伝子型グループ内で判

定することによって、穂いもち圃場抵抗性を適正に評価することが可能であると考えた。

謝 辞: 本稿を取りまとめるに当たり、中央農試作物開発部吉田俊幸部長および佐々木忠雄副部長には懇切な御指導、御校閲を頂いた。ここに深く感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 五十嵐文雄. "平成5年度水稻いもち病の発生要因と防除上の問題点". 北農. 61, 156-159 (1994).
- 2) 岩野正敬, 山田昌雄. "イネいもち病菌レースの分布とその変動要因に関する研究". 北陸農業試験場報告. 25, 1-64 (1983).
- 3) 北海道農業試験場, 中央農業試験場, 上川農業試験場, 道南農業試験場. "葉いもち圃場抵抗性検定のための真性抵抗性遺伝子型別基準品種の策定". 平成10年度北海道農業試験会議資料. 1999.16p.
- 4) 山本隆一, 堀末 登, 池田良一編著. "イネ育種マニュアル". 養賢堂, 1996.p.3-19.

Selection of Standard Rice Varieties for Panicle Blast Resistance in Different Gene Group in Hokkaido

Yuji HIRAYAMA*, Tohru YOSHIMURA, Kayo SHIRAI and Hitoshi KIUCHI

* Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Iwamizawa Branch (Present; Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan)

E-mail: hirayayj@agri.pref.hokkaido.jp

表5 穂いもち圃場抵抗性基準品種

	+・Pia群			Pii・Pia, Pii群		
	極早～早早	早中～中早	中中～晩中	極早～早早	早中～中早	中中～晩中
強			ひめほなみ		北海178号	
やや強		はくちょうもち		ハヤカゼ		新雪
中		ゆきひかり 風の子もち	南栄		北稔 石狩白毛	ほのか224*
やや弱	農林20号	照錦			ななつぼし	
弱			彩		北見赤毛A	
	Pik・Pia, Pik群			Pii, Pik・Pia, Pii, Pik群		
	極早～早早	早中～中早	中中～晩中	極早～早早	早中～中早	中中～晩中
強		渡系8215				渡育235号
やや強					吟風	
中		イシカリ* 初雫			ゆきまる* きらら397	上育404号
やや弱	空系97323	はなぶさ*	キタヒカリ	きたいぶき	ほしのゆめ	
弱		空系97188	ユーカラ		空系97053	

注) *付きの品種は当該ランクの上限に位置する。