

〔短報〕

テンサイ新品種「えぞまる (KWS9R38)」の特性

大波 正寿

テンサイ新品種「えぞまる (旧系統名“KWS9R38”)」はドイツのKWS種子株式会社が育成した二倍体単胚のそう根病抵抗性一代雑種である。「かちまる」,「ゆきまる」と比較して,根重がかなり重く,根中糖分がやや高く,糖量がかなり多い。多湿になりやすいほ場では根腐症状が多発することがあるので,排水不良圃場では栽培を避ける必要がある。また,抽苔耐性が“やや強”であるため,育苗後半の低温で不時抽苔が発生する場合があります,育苗温度の管理に留意する必要があります。栽培適地は北海道一円である。

緒 言

てんさいの重要病害であるテンサイそう根病は薬剤防除が困難な土壤病害であるため,発生圃場では抵抗性品種の作付けが不可欠である。また,発生圃場の近隣地域でもそう根病の被害拡大を防ぐ観点から,抵抗性品種の作付けが望まれている。近年,同病害の拡大とともに,2000年には1%だった抵抗性品種の作付けシェアは2006年には22%,2011年には49%となった⁴⁾。その中で,「ゆきまる」³⁾は2009年にそう根病抵抗性を有する優良品種として認定され,そう根病発生地帯を中心に作付けされている。しかし,近年,作付面積の減少による生産量の減少が続いており,糖量が現在の主力品種を上回る品種が求められている。

輸入品種「えぞまる」は,そう根病抵抗性を有し,同じくそう根病抵抗性品種の「ゆきまる」,およびそう根病抵抗性を持たない「かちまる」⁵⁾と比べて,根重および糖量がかなり優ることが明らかとなった。一方,根腐症状が多発し低収となった事例が認められたことから,「えぞまる」を排水不良や病害多発の懸念のない圃場において,「かちまる」,「ゆきまる」の一部に置き換えて普及することにより,てんさいの安定生産に寄与できると判断した。

来歴および試験経過

「えぞまる」は,ドイツのKWS種子株式会社が二倍体単胚雄性不稔種子親系統「MS 4J 1812」と二倍体多

胚花粉親系統「PS 5RV6048」を交配して育成した二倍体単胚のそう根病抵抗性一代雑種である。

2008年に日本甜菜製糖株式会社が導入し,「MC08-11」の系統名で輸入品種予備試験を行った。2009~2011年に「KWS9R38」の系統名で,北見農業試験場(以下,北見農試),十勝農業試験場(以下,十勝農試),北海道農業研究センター(以下,北農研。2009~2010年)において輸入品種検定試験を行い,北海道てん菜協会(日本甜菜製糖株式会社(以下,日甜),北海道糖業株式会社(以下,北糖),ホクレン農業協同組合連合会(以下,ホクレン))において品種連絡試験を行った。また,北見農試においてそう根病抵抗性検定試験,十勝農試において褐斑病抵抗性検定試験,中央農業試験場(以下,中央農試)において黒根病抵抗性検定試験を行った。2010~2011年に,北見農試において抽苔耐性検定試験,十勝農試において根腐病抵抗性検定試験,全道3か所(真狩村,美瑛町,斜里町)において現地検定試験を行った。2012年に北海道農業試験会議(成績会議)において北海道優良品種候補とされ,北海道農作物優良品種認定委員会において優良品種に認定された。

特 性

1 一般特性

表1に一般特性を示す。「えぞまる」の草姿は「かちまる」の“やや開平”,「ゆきまる」の“直立”に対し“中間”である。葉長は「かちまる」,「ゆきまる」の“中”よりやや短い“やや短”である。葉数は「かちまる」,「ゆきまる」の“中”よりやや多い“やや多”である。葉形は「かちまる」の“やや楕円”,「ゆきまる」の“やや皮針”に対し“楕円”である。葉面縮は「かちまる」と同様の“やや多”で,「ゆきまる」の“中”より多い。葉身の大きさは「かちまる」,「ゆきまる」の

2013年3月22日受理

(地独)北海道立総合研究機構北見農業試験場,099-1496
常呂郡訓子府町

E-mail: oonami-masatoshi@hro.or.jp

“やや小”よりやや大きい“中”である。葉柄長は「かちまる」の“中”よりやや短く、「ゆきまる」と同様の“やや短”である。葉柄の太さは「かちまる」の“やや太”，「ゆきまる」の“やや細”に対し“中”である。

クラウンの大きさは「かちまる」，「ゆきまる」と同様の“やや小”である。根形は「かちまる」，「ゆきまる」と同様の“やや短円錐”である。根長，根周，分岐根は「かちまる」，「ゆきまる」と同様の“中”，“やや大”，“少”である。露肩は「かちまる」，「ゆきまる」と同様の“中”である。皺の多少は「かちまる」，「ゆきまる」と同様の“中”である。肉質は「かちまる」，「ゆきまる」と同様の“中”である。

2 収量および品質

「モノホマレ」（標準品種）に対する百分比（以下，標準品種比）で，「えぞまる」の根重は119%と「かちまる」，「ゆきまる」よりかなり重い（表2）。根中糖分は同104%と「かちまる」，「ゆきまる」よりやや高い。糖量は同124%と，「かちまる」，「ゆきまる」よりかなり多い。

現地試験の結果でみると，「えぞまる」は根腐症状の発生が多く，根重は標準品種比97%，根中糖分は同103%，糖量は同101%であり，試験場および北海道てん菜協会での結果と異なる傾向を示した（表3）。

砂糖の結晶化を妨げ，品質を悪化させる有害性非糖分であるアミノ態窒素，カリウム，ナトリウムのうち，ア

ミノ態窒素は「かちまる」と同程度で，「ゆきまる」より低い（表4）。カリウムは「かちまる」，「ゆきまる」と同程度で，ナトリウムは「かちまる」よりやや高く，「ゆきまる」よりかなり高い。これらから計算される不純物価は「かちまる」と同程度で「ゆきまる」よりやや低い。

3 その他の特性

(1) 抽苔耐性

抽苔耐性検定試験により，抽苔耐性は「かちまる」，「ゆきまる」よりやや劣る“やや強”と判定された（表5）。各地の試験においても，2010年に芽室町（輸入品種検定試験），本別町（品種連絡試験），大空町（品種連絡試験），斜里町（輸入品種検定現地試験），2011年に帯広市（品種比較試験），本別町（品種連絡試験），大空町（品種連絡試験）の，のべ7か所で1%未満であるが抽苔発生が認められた（表6）。

(2) 病害耐性

そう根病抵抗性は「ゆきまる」と同じ“強”判定である（表7）。褐斑病抵抗性は「かちまる」と同じ“弱”判定で，「ゆきまる」よりやや劣る（表8）。根腐病抵抗性は「かちまる」，「ゆきまる」より優る“中”判定である（表9）。黒根病抵抗性は「ゆきまる」と同じ“中”判定で「かちまる」よりやや劣る（表10）。しかし，現地検定試験で根腐症状の発生が多く，特に夏期に高温多雨となった2011年には顕著であった（表11）。

表1 「えぞまる」の一般特性

品種名	形質			草姿	葉長	葉数	葉色	葉形	葉面縮	葉身の大きさ
	倍数性	種子の胚数	胚軸の赤色個体							
えぞまる	二倍体	単胚	多	中間	やや短	やや多	やや濃緑	楕円	やや多	中
モノホマレ	二倍体	単胚	多	直立	長	やや多	やや濃緑	皮針	中	やや小
かちまる	三倍体	単胚	やや多	やや開平	中	中	やや濃緑	やや楕円	やや多	やや小
ゆきまる	二倍体	単胚	多	直立	中	中	やや濃緑	やや皮針	中	やや小

品種名	形質										
	葉柄長	葉柄の太さ	クラウンの大小	根形	根長	根周	分岐根	露肩	皺の多少	肉質	
えぞまる	やや短	中	やや小	やや短円錐	中	やや大	少	中	中	中	
モノホマレ	やや長	やや細	小	円錐	中	中	少	中	中	中	
かちまる	中	やや太	やや小	やや短円錐	中	やや大	少	中	中	中	
ゆきまる	やや短	やや細	やや小	やや短円錐	中	やや大	少	中	中	中	

注1) てんさい種苗特性分類調査基準（平成12年度北海道農業試験会議（設計会議）資料）による。

2) 北見農試の直播栽培の成績による。

表2 「えぞまる」の収量および根中糖分

品 種 名	根 重 (t/10a)	根中糖分 (%)	糖 量 (kg/10a)	「モノホマレ」対比 (%)		
				根 重	根中糖分	糖 量
えぞまる	7.94	16.57	1,314	119	104	124
モノホマレ	6.68	15.86	1,059	100	100	100
かちまる	7.26	16.01	1,161	109	101	110
ゆきまる	7.30	16.16	1,181	109	102	112

注) 2009～2010年は北見農試, 十勝農試, 北農研, および北海道てん菜協会 (3か所) の計6か所, 2011年は北見農試, 十勝農試, 北農研, および北海道てん菜協会 (3か所) の計5か所, 延べ17か所の平均。

表3 「えぞまる」の現地試験における成績

品 種 名	根腐症状株率 (%)		根 重 (t/10a)	根中糖分 (%)	糖 量 (kg/10a)	「モノホマレ」対比 (%)		
	2010年	2011年				根 重	根中糖分	糖 量
えぞまる	32.5	10.6	5.76	16.16	937	97	103	101
モノホマレ	5.6	0.3	5.94	15.63	928	100	100	100

注) 2010～2011年, 各3か所 (真狩村, 美瑛町, 斜里町) の平均。

表4 「えぞまる」の品質

品 種 名	有害性非糖分 (meq/100g)			不純物価 (%)	「モノホマレ」対比 (%)			
	アミノ態窒素	カリウム	ナトリウム		アミノ態窒素	カリウム	ナトリウム	不純物価
えぞまる	2.17	4.06	0.95	4.93	84	84	94	81
モノホマレ	2.57	4.81	1.01	6.06	100	100	100	100
かちまる	2.39	4.19	0.80	5.34	93	87	79	88
ゆきまる	2.89	4.34	0.57	5.62	112	90	56	93

注) 2009年は北見農試, 十勝農試, 北農研, 北海道てん菜協会 (3か所) の計6か所, 2010年は北農研, 北海道てん菜協会 (3か所) の計4か所, 2011年は北海道てん菜協会 (3か所) の計3か所, 延べ13か所の平均。

表5 「えぞまる」の抽苔耐性 (北見農試, 2010～2011年)

品 種 名	抽苔株率 (%)						抽苔耐性
	2010年			2011年			
	7月7日	10月5日	判定	7月6日	10月4日	判定	
えぞまる	15.5	37.1	やや強	61.4	84.8	やや強	やや強
モノホマレ (強)	2.9	9.4	強	1.5	19.3	強	強
モノパール (やや強)	18.8	33.7	やや強	51.9	77.3	やや強	やや強
モノヒカリ (中)	59.4	72.8	中	92.8	99.6	中	中

注1) 品種名の () は, 基準品種を示す。

注2) 播種期と移植期: 2010年3月4日と5月14日, 2011年2月15日と5月10日。

注3) 低温長日処理 (5℃, 16時間日長): 2010年は3月29日～5月6日, 2011年は3月15日～4月22日。

表6 各種試験における「えぞまる」の抽苔発生

	道央		十勝				網走		
	羊蹄	中部	中部				内陸		沿海
	真狩村 ③	美瑛町 ③	芽室町1 ①	芽室町2 ①	帯広市 ②	本別町 ②	訓子府町 ①	大空町 ②	斜里町 ③
2009年	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
2010年	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.5	0.0	0.3	0.3
2011年	0.0	0.0	0.0	-	0.3	0.3	0.0	0.6	0.0

注1) ①輸入品種検定試験, ②品種連絡試験, ③輸入品種現地検定試験

注2) 芽室町1: 十勝農試, 芽室町2: 北農研

表7 「えぞまる」のそう根病抵抗性 (北見農試, 2009~2011年)

品 種 名	葉部 黄化程度	SPAD 値	根 重 (t/10a)	根中糖分 (%)	糖 量 (kg/10a)	対「モノホマレ」比			そう根病 抵抗性
						根 重	根中糖分	糖 量	
えぞまる	0.6	40.9	5.55	14.52	864	151	114	159	強
ユキヒノデ (強)	0.4	37.8	5.06	14.51	768	138	114	141	強
モノミドリ (弱)	2.6	29.0	2.67	11.43	383	73	90	71	弱
モノホマレ	1.6	36.7	3.68	12.70	543	100	100	100	やや弱
ゆきまる	0.3	43.3	5.41	14.06	821	147	111	151	強

注1) 北見農試そう根病抵抗性検定試験圃場の3か年平均 (そう根病発病程度は, 2009年: 少, 2010年: 甚, 2011年: 中)。

注2) 品種名の () は, 基準品種を示す。

注3) 葉部黄化程度は, 0: 健全~4: 黄色。

注4) SPAD値: 葉緑素計SPAD-502を使用し, 各区20個体調査。調査日は, 2009年8月26日, 2010年8月24日, 2011年9月1日。

表8 「えぞまる」の褐斑病抵抗性 (十勝農試, 2009~2011年)

系統・品種名	2009年		2010年		2011年		褐斑病 抵抗性
	発病程度	判定	発病程度	判定	発病程度	判定	
えぞまる	1.70	やや弱	3.67	弱	3.17	弱	弱
スタウト (強)	0.42	強	1.52	強	1.72	強	強
モノヒカリ (中)	1.02	中	2.77	中	2.35	中	中
スターヒル (弱)	2.12	弱	3.50	弱	3.02	弱	弱
モノホマレ	1.53	やや弱	3.02	やや弱	2.82	やや弱	やや弱

注1) 褐斑病無防除栽培による。

注2) 品種名の () は, 基準品種を示す。

注3) 接種条件: 1株あたり罹病葉0.2gと土10gを混合し, 株元に手で散布。接種日は, 2009年7月14日, 2010年7月9日, 2011年7月1日)。

注4) 調査方法: 発病程度は褐斑病発病調査基準 (北海道法) による。調査日は, 2009年9月11日, 2010年8月27日, 2011年8月30日。

表9 「えぞまる」の根腐病抵抗性 (十勝農試, 2010~2011年)

品 種 名	2010年		2011年		根腐病 抵抗性
	発病程度	判定	発病程度	判定	
えぞまる	3.88	やや強	2.74	中	中
TK-80-2BR2mm-0 (強)	1.49	強			強
リボルタ (強)			0.76	強	強
リーランド (中)	4.14	中	3.06	中	中
スターヒル (弱)	4.61	弱	3.71	弱	弱
モノホマレ	4.25	やや弱	2.99	中	やや弱
リゾマックス	4.08	やや強			やや強

注1) 根腐病菌の接種: *Rhizoctonia solani* AG-2-2 の大麦培地を培土接種。接種日は, 2010年6月28, 30日, 平成23年6月22日。

注2) 品種名の () は基準品種を示す。

注3) 調査方法: 根腐病発病調査基準 (てん研法) による。発病程度 = Σ (発病指数 × 当該個体数) / 調査個体数。調査日は, 2010年7月29日, 2011年7月22日。

表10 「えぞまる」の黒根病抵抗性 (中央農試, 2009~2011年)

品 種 名	2009年			2010年			2011年			黒根病 抵抗性
	発病 程度	腐敗 率(%)	判定	発病 程度	腐敗 率(%)	判定	発病 程度	腐敗 率(%)	判定	
えぞまる	1.43	4.9	やや強	1.02	2.3	中	3.5	78.5	やや弱	中
北海90号 (強)	0.57	0.0	強	1.07	0.9	やや強	1.0	15.3	強	強
きたさやか (やや強)	1.15	5.0	やや強	0.92	0.8	やや強	1.9	37.0	やや強	やや強
モノホマレ (中)	1.96	14.7	中	1.90	3.4	中	3.2	69.6	中	中
カプトマル (やや弱)	3.42	65.2	やや弱	1.97	12.8	やや弱	2.8	56.6	中	やや弱

注1) 中央農試水田転換畑のてんさい連作ほ場で試験実施。過湿土壌維持期間: 2009年7月8日~8月19日, 2010年7月16日~8月10日, 2011年7月22日~8月18日。調査日: 2009年8月19~20日, 2010年8月11日, 2011年8月19日。

注2) 品種名の () は基準品種を示す。

注3) 調査方法: てんさい黒根病調査基準による。

注4) 2010年は“強”~“やや強”の区分ができなかったため, 両者を“やや強”と判定している。

表11 「えぞまる」の根腐症状株率

	道央		十勝				網走		
	羊蹄	中部	中部				内陸		沿海
	真狩村 ③	美瑛町 ③	芽室町1 ①	芽室町2 ①	帯広市 ②	本別町 ②	訓子府町 ①	大空町 ②	斜里町 ③
2009年	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
2010年	35.6	36.3	4.6	1.9	10.8	4.2	0.7	2.5	25.5
2011年	11.1	20.6	0.0	-	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0

注1) ①輸入品種検定試験, ②品種連絡試験, ③輸入品種現地検定試験。

2) 芽室町1: 十勝農試, 芽室町2: 北農研センター

3) いずれも慣行防除下での試験である。

4) 根腐症状株率は, 根腐病, 黒根病および原因不明の腐敗(指数4以上)の合計で, 調査方法はてん菜根腐病発病調査基準(てん研報)による。指数4以上は, 地下部の病斑が表面の2/3以上で, 腐敗が内部組織まで進行している株を示す。

適地および栽培上の注意点

適地は北海道一円で, 普及見込み面積は2012年に300ha, 2013年以降に2,000ha以上である。

栽培上の注意事項として, 夏期が高温多雨の年には根腐症状が多発しやすいので, 排水不良の圃場では栽培を避ける必要がある。また, 抽苔耐性が“やや強”であるため, 育苗後半の低温で不時抽苔が発生する場合があります, 育苗温度の管理に留意する必要があります。

論 議

てんさい作付面積・作付農家戸数の減少や, 製糖工場におけるてんさい糖の生産コストのさらなる削減が求められるなど, てんさいを取り巻く情勢は厳しさを増している。「第4期北海道農業・農村振興計画」(北海道, 2011年)では, 2020年におけるてんさい生産量の生産努力目標を380~405万トンと策定しているが, 作付面積の減少が続くと, 平年並の収量ではこの目標を達成できない。このため, 糖量が現在の主力品種を上回る品種が必要であり, 作付面積の確保とともに, 生産量の確保が求められている。

「えぞまる」は, そう根病抵抗性を有し, 栽培品種の中ではもっとも糖量が多い。すなわち, そう根病抵抗性品種の「ゆきまる」, およびそう根病抵抗性を持たない「かちまる」と比べて, 根重および糖量がかなり優る。

一方, 一部の試験場所において根腐症状が多発し低収となった事例が複数認められている。観察では, 黒根病による腐敗が多かった。昭和61年指導参考事項の「てんさい黒根病の生態と防除対策」²⁾において, 発生生態の解明と多発条件の解析がされている。防除対策としては, 排水対策や高畦栽培によって土壤水分を下げることの重要性が示されている。気象との関係については, 平成17年指導参考事項の「テンサイ黒根病に対する防除対策」¹⁾において, 夏期間(6~8月)が高温多雨年を中心に多発していることが指摘されている。

特性検定試験では, 黒根病抵抗性は「かちまる」と同等の“中”であるが, 「かちまる」より根腐症状が多い傾向がある。根腐症状発生が多かった平成22, 23年は褐斑病の発生が多かった年であり, 「えぞまる」の褐斑病抵抗性が“弱”である。このため, 地上部と地下部の病害が同時に多発した影響で, 根腐症状が強くとれた可能性がある。

したがって, 「えぞまる」を排水不良や病害多発の懸念のない圃場において, 「かちまる」, 「ゆきまる」の一部に置き換えて普及することにより, てんさいの安定生産に寄与できると判断した。

「えぞまる」の抽苔耐性は「やや強」である。試験においても7例の抽苔発生が認められた。しかし, 1.0%を超えるような多発事例はなかった。抽苔発生に地域的な偏りは認められなかった。てんさいの抽苔発生には, 幼苗期の低温条件が関わっていることが知られており, 育苗条件に留意することで, 抽苔発生を回避することができると思われる。

引用文献

- 1) 北海道農政部. “テンサイ黒根病に対する防除対策”. 平成17年普及奨励ならびに指導参考事項. p244-246 (2005).
- 2) 北海道農政部. “てん菜黒根病の生態と防除”. 昭和61年普及奨励ならびに指導参考事項. p251-254 (2005).
- 3) 佐藤三佳子, 山田誠司, 山崎敬之, 田中静幸. “テンサイ新品種「ゆきまる (KWS5R-16)」の特性”. 北海道立総合研究機構農試集報. 95, 56-60 (2011).
- 4) 社団法人北海道てん菜協会. “平成23年産甜菜の生産実績”. p14-15 (2012).
- 5) 山崎敬之, 山田誠司, 西田忠志. “テンサイ新品種「かちまる」の特性”. 北海道立総合研究機構農試集報. 96, 47-51 (2012).

A New Sugarbeet Variety 'Ezomaru (KWS9R38)'

Masatoshi OONAMI

Hokkaido Research Organization Kitami Agricultural
Experiment Station, (Kunneppu, Hokkaido, 099-1496,
Japan)

E-mail: oonami-masatoshi@hro.or.jp