［短報］

テンサイ新品種「パピリカ」の特性

佐藤三佳子[*1]，山崎　敬之[*2]，田中　静幸[*3]

テンサイ新品種「パピリカ」はベルギーのセスバンデルハーベ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。「レミエル」と比較して，根重がかなり重く，糖量は多い。「リゾマックス」と比較して，根中糖分が高く，糖量も多い。栽培適地は北海道一円である。

Ⅰ．緒言

てんさいの重要病害であるテンサイそう根病は化学的防除が困難なため，発病圃場では抵抗性品種の作付けが不可欠である。近年，同病害の拡大とともに抵抗性品種の作付は，2007年は19％であった作付けシェアは2008年は約31％に増加し[3]，2009年は約38％となった（北海道農政部農産振興課調べ）。その中で，「リゾマックス」は，2007年にそう根病に抵抗性を有する優良品種として認定され[1]，そう根病発生地帯を中心に作付されている。しかし，「リゾマックス」は根中糖分が“かなり低”に分類されることから，より根中糖分や糖量の高い品種が望まれている。

輸入品種「パピリカ」は「リゾマックス」よりも根中糖分や糖量が高く，さらに「レミエル」[4] など近年導入されたそう根病抵抗性を持たない品種（以下，一般品種）と比較しても，糖量が多いことが明らかとなった。したがって，「パピリカ」を「リゾマックス」の全部と，「レミエル」などそう根病抵抗性を持たない一般品種の一部にも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。

Ⅱ．来歴および試験経過

「パピリカ」は，ベルギーのセスバンデルハーベ社が二倍体単胚雄性不稔種子親系統「HDKPP912037」と二倍体多胚花粉親系統「HC13028」を交配し育成した二倍体単胚のそう根病抵抗性一代雑種である。

2010年４月30日受理

[*1] 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：satou-mikako@hro.or.jp
[*2] 同上（現：同機構農業研究本部，069-1395　夕張郡長沼町）
[*3] 同上（現：同機構花・野菜技術センター，073-0026　滝川市）

2005年にホクレン農業協同組合連合会が輸入し，「HK 05-6」の系統名で輸入品種予備試験を行った。2006～2009年に「H 137」の系統名で，北海道立十勝農業試験場（以下，十勝農試），同北見農業試験場（以下，北見農試），北海道農業研究センター（以下，北農研センター）で輸入品種検定試験，社団法人北海道てん菜協会により道内３カ所（日本甜菜製糖株式会社，北海道糖業株式会社，ホクレン農業協同組合連合会）で品種連絡試験を行った。また，十勝農試で根腐病抵抗性特性検定試験を行った。2007～2009年に，北見農試でそう根病抵抗性特性検定試験を行った。2008～2009年に十勝農試で褐斑病抵抗性特性検定試験，北見農試で抽苔耐性検定試験，中央農業試験場で黒根病抵抗性特性検定試験，全道３カ所（真狩村，美瑛町，斜里町）で現地検定試験を行った。2010年に北海道農業試験会議において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。

Ⅲ．特性

１．形態的特性

表１に特性一覧を示す。「パピリカ」の葉姿は「レミエル」（対照品種）の“やや開平”，「リゾマックス」（対照品種）の“中間”に対し，“直立”である。葉長は「レミエル」，「リゾマックス」と同様の“中”である。葉数は「レミエル」，「リゾマックス」の“やや多”よりも多い，“多”である。葉形は「レミエル」の“楕円”，「リゾマックス」の“皮針”に対し，“やや皮針”である。葉面縮は「レミエル」の“やや多”に対して，「リゾマックス」と同様の“中”である。葉身の大きさは「レミエル」の“中”に対して，「リゾマックス」と同様の“やや小”である。葉柄長は「レミエル」の“中”に対して，「リゾマックス」と同様の“やや短”である。葉柄の太さは「レミエル」と同様の“中”で，「リゾマックス」の“やや細い”より太い。クラウンの大きさは「レミエル」の“やや小”に対し，「リゾマックス」と同様に

表１　「パピリカ」の一般特性

系統・品種名＼形質	倍数性	種子の胚数	胚軸の赤色個体	葉姿	葉長	葉数	葉色	葉形	葉面縮	葉身の大きさ
パピリカ	二倍体	単胚	中	直立	中	多	やや濃緑	やや皮針	中	やや小
レミエル	三倍体	単胚	やや多	やや開平	中	やや多	緑	楕円	やや多	中
リゾマックス	二倍体	単胚	やや多	中間	中	やや多	緑	皮針	中	やや小

系統・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
パピリカ	やや短	中	小	やや短円錐	中	中	少	やや多	中	中
レミエル	中	中	やや小	円錐	中	中	少	中	中	やや硬
リゾマックス	やや短	やや細	小	円錐	中	中	少	やや少	中	中

系統・品種名＼形質	茎葉重	根重	T／R比	根中糖分	糖量	アミノ態窒素	カリウム	ナトリウム	不純物価
パピリカ	やや少	かなり多	かなり低	中	多	かなり低	低	かなり低	81
レミエル	やや少	中	低	中	中	低	低	かなり低	83
リゾマックス	少	やや多	かなり低	かなり低	中	低	低	低	82

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。ただし，黒根病抵抗性については上記報告書に基準が記載されていないため，中央農試における黒根病特性検定試験において，極弱（1）から極強（9）の9ランクとし，「モノホマレ」の中（5）を基準とした。
注2）形態的特性は北見農試の直播栽培の成績による。その他は移植栽培による成績で，北見農試，十勝農試，北農研センター，てん菜協会（日甜，北糖，ホクレン）の計6カ所平均による。

“小”である。根形は「レミエル」，「リゾマックス」の“円錐”に対し，“やや短円錐”である。根長，根周，分岐根は「レミエル」，「リゾマックス」と同様にそれぞれ“中”，“中”，“少”である。露肩は“やや多”で，「レミエル」の“中”，「リゾマックス」の“やや小”に対して多い。皺の多少は「レミエル」，「リゾマックス」と同様に“中”である。肉質は「レミエル」の“やや硬”に対して，「リゾマックス」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，「パピリカ」の根重は「レミエル」109％に対し，118％とかなり重く，「リゾマックス」並である（表２）。一方，根中糖分は「リゾマックス」が標準品種比100％であるのに対し，「パピリカ」は「レミエル」と同じ103％である。そのため，糖量は「レミエル」，「リゾマックス」より多く，標準品種比121％であった。「アセンド」（参考品種）との比較でも，「パピリカ」は３カ所平均で根重，糖量，根中糖分のいずれも優った。

現地試験の結果でも，根重は標準品種比114％，根中糖分は同104％，糖量は同118％であり，試験場および品種連絡試験での結果と同様の傾向を示した（表３）。

砂糖の結晶化を妨げ，製糖効率を低下させる有害性非糖分であるアミノ態窒素，カリウム，ナトリウムは，いずれも「レミエル」，「リゾマックス」並からやや低い。これらから計算される不純物価は「レミエル」，「リゾマックス」並であった（表４）。

表２　「パピリカ」の収量および根中糖分

調査年次	品種・系統名	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
2006～2009年	パピリカ	8.05	17.17	1,377	118	103	121
	モノホマレ	6.85	16.69	1,141	100	100	100
	レミエル	7.44	17.24	1,278	109	103	112
	リゾマックス	7.93	16.67	1,318	116	100	116
（参考）							
2006～2007年	パピリカ	8.34	16.65	1,384	117	104	121
	モノホマレ	7.15	15.96	1,140	100	100	100
	アセンド	7.73	16.29	1,256	108	102	110

注）北見農試，十勝農試，北農研センター，てん菜協会（3カ所）の計6カ所の平均。「アセンド」は2006～2007年の2カ年のみの供試である。

表 3　「パピリカ」の現地試験における成績

品種・系統名	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
パピリカ	7.56	17.48	1319	114	104	118
モノホマレ	6.65	16.84	1120	100	100	100

注)2008～2009年，各3カ所(真狩村，美瑛町，斜里町)，計6カ所の平均。

表 4　「パピリカ」の品質

品種・系統名	有害性非糖分(meq/100g) アミノ態窒素	カリウム	ナトリウム	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	不純物価
パピリカ	1.56	4.19	0.36	3.90	75	93	56	81
モノホマレ	2.09	4.49	0.64	4.79	100	100	100	100
レミエル	1.88	3.95	0.40	3.97	90	88	63	83
リゾマックス	1.66	3.85	0.40	3.93	79	86	63	82

注1)2006年，2009年は北見農試，十勝農試，北農研センター，てん菜協会(3カ所)の計6カ所，2007年，2008年は北見農試，北農研，てん菜協会(3カ所)の計5カ所の平均。
注2)不純物価(%)={{(10×N%)＋(2.5×K%)＋(3.5×Na%)}/根中糖分%}×100。N:アミノ態窒素，K:カリウム，Na:ナトリウム。

３．その他の特性

抽苔耐性は「レミエル」,「リゾマックス」と同じ“強”である（表１，表５）。そう根病抵抗性は「リゾマックス」と同じ“強”判定である（表１，表６）。

褐斑病抵抗性，根腐病抵抗性は“やや弱”で「リゾマックス」よりやや劣る（表１，表７，表８）。しかし，慣行の防除体系下では「リゾマックス」並の発病程度に抑えることが可能である（表９）。

黒根病抵抗性は“中”で「レミエル」,「リゾマックス」並である（表10）。

表 5　「パピリカ」の抽苔耐性（北見農試）

系統・品種名	抽苔率(%) 2008年 7月15日	10月20日	判定	2009年 7月6日	10月13日	判定	平均	累年判定
パピリカ	19.7	58.4	強	0.0	0.4	強	29.4	強
モノホマレ(強)	54.2	82.6	強	11.3	21.7	強	52.2	強
モノパール(やや強)	90.7	98.8	やや強	35.4	55.8	やや強	77.3	やや強
モノヒカリ(中)	99.2	100.0	中	92.5	97.5	中	98.8	中

注1)系統品種名の( )は，基準品種を示す。
注2)播種期と移植機:2008年2月15日と5月8日，2009年2月13日と5月7日。
注3)低温長日処理(5℃，16時間日長):2008年は3月17日～4月25日，2009年は3月16日～4月24日。
注4)平均は各年次の最終調査日(2008年10月20日，2009年10月13日)における抽苔率の平均。

表 6　「パピリカ」のそう根病発病圃場における成績（北見農試，2008～2009年）

品種・系統名	葉部黄化程度	SPAD値	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	そう根病抵抗性
パピリカ	0.0	46.4	7.17	17.71	1269	134	110	147	強
モノホマレ	1.5	43.4	5.35	16.06	865	100	100	100	やや弱
ユキヒノデ	0.2	43.4	6.09	17.55	1067	114	109	123	強
リゾマックス	0.0	39.7	7.03	17.28	1215	131	108	140	強

注1)北見農試そう根病抵抗性検定圃場の2カ年平均(そう根病発病程度は2008年:中，2009年:少)。
注2)播種期と移植期:2008年3月21日と5月13日，2009年3月23日と5月11日。
注3)葉部黄化程度は，0:健全～4:黄色。
注4) SPAD値は，葉緑素計SPAD-502を使用し各区20個体調査。調査日は，2008年9月1日，2009年8月26日。

表 7 「パピリカ」の褐斑病発病程度（十勝農試）

系統・品種名	2008年		2009年		平均	累年判定
	発病程度	判定	発病程度	判定		
パピリカ	4.18	弱	1.30	やや弱	2.74	やや弱
スタウト(強)	2.30	強	0.42	強	1.36	強
モノヒカリ(中)	3.32	中	1.02	中	2.17	中
モノホマレ(やや弱)	3.60	やや弱	1.53	やや弱	2.57	やや弱
スターヒル(弱)	4.63	弱	2.12	弱	3.38	弱

注1)褐斑病無防除栽培による。
注2)系統品種名の( )は，基準品種を示す。
注3)接種条件:1株当たり罹病葉0.2gと土10gを混合し，株元に手で散布。接種日は2008年6月30日，2009年7月14日。
注4)調査方法は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2008年9月26日，2009年9月11日。

表 8 「パピリカ」の根腐病発病程度（十勝農試）

系統・品種名	2006年		2007年		2008年		平均	累年判定
	発病程度	判定	発病程度	判定	発病程度	判定		
パピリカ	3.15	やや弱	1.01	中	2.59	やや弱	2.25	やや弱
TK-80-2BR2mm-O(強)	1.72	強	0.13	強	1.61	強	1.15	強
リーランド(中)	2.70	中	0.93	中	2.30	中	1.98	中
モノホマレ(やや弱)	3.23	やや弱	1.54	やや弱	2.79	やや弱	2.52	やや弱
スターヒル(弱)	4.41	弱	2.26	弱	3.64	弱	3.44	弱

注1)根腐病菌の接種:Rhizoctonia solani AG-2-2の大麦培地を培土接種。2006～2008年の接種日は，それぞれ6月27日，6月22日，6月22日。
注2)系統品種名の( )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。2006～2008年の調査日は，それぞれ7月24日，8月21日，8月12日。
注4)平均は2006～2008年の発病程度の平均である。

表 9 防除条件下での「パピリカ」の褐斑病，根腐病発病程度

	褐斑病発病程度					根腐病発病程度				
	2006年	2007年	2008年	2009年	平均	2006年	2007年	2008年	2009年	平均
パピリカ	0.7	0.5	0.3	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1
モノホマレ	1.5	1.1	0.7	0.7	1.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1
レミエル	1.8	1.2	1.0	1.1	1.3	0.1	0.0	0.0	0.4	0.1
リゾマックス	0.6	0.4	0.1	0.2	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
アセンド	1.6	0.9	―	―	―	0.1	0.0	―	―	―

注)北見農試，十勝農試，北農研センター，てん菜協会(3カ所)の計6カ所の平均。いずれも慣行防除下での発病程度。

表10 「パピリカ」の黒根病抵抗性（中央農試）

系統・品種名	2008年			2009年			平均		累年判定
	発病程度	腐敗根率(%)	判定	発病程度	腐敗根率(%)	判定	発病程度	腐敗根率(%)	
パピリカ	0.48	1.6	中	1.96	20.3	中	1.22	11.0	中
北海90号(強)	0.13	0.0	強	0.57	0.0	強	0.35	0.0	強
きたさやか(やや強)	0.25	0.0	やや強	1.15	5.6	やや強	0.70	2.8	やや強
モノホマレ(中)	0.92	6.3	中	1.96	14.7	中	1.44	10.5	中
カブトマル(やや弱)	1.63	16.6	やや弱	3.42	65.2	やや弱	2.53	40.9	やや弱

注1)中央農試水田転換畑のてんさい連作圃場で試験実施。過湿土壌維持期間:2008年:7月19日～8月19日，2009年は7月8日～8月19日。調査日: 2008年8月20～21日，2009年8月19～20日。
注2)系統品種名の( )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)防除:根腐病の発生を抑えるため，防除を徹底した(モンセレン顆粒水和剤を苗床灌注1回，圃場散布5回)。

Ⅳ．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2010年に800ha，2011年以降に10,000ha以上である。

栽培上の注意事項として，褐斑病抵抗性，根腐病抵抗性が“やや弱”であるため，適切な防除に努めることが挙げられる。

Ⅴ．論議

そう根病抵抗性品種が広く一般に普及し始めたのは1999年に「モリーノ」[2]が優良品種に認定されてからである。優良品種認定時の「モリーノ」の根重と根中糖分は，健全圃場での試験では「モノホマレ」比103％，98％であり，当時基幹品種として作付けされていた「ユーデン」[5]（同103％，101％），「ハミング」[6]）（同99％，103％）といった一般品種に比べ同等からやや劣る程度であった．しかし，品種改良に伴い「モノホマレ」比の根重，根中糖分のいずれもが100％を越える一般品種が増加していったのに対し，そう根病抵抗性品種である「きたさやか」[7]（優良品種認定年2001年），「ユキヒノデ」[8]（同2003年），「フルーデンR」[9]）（同2004年），「リゾマックス」[1]）（同2005年）は，根重，あるいは根中糖分が「モノホマレ」比100％に達していなかった。そう根病抵抗性品種は，そう根病汚染圃場での作付においては，抵抗性のない一般品種に比べ高い収量水準を維持できる。しかし，汚染程度の低い圃場では発病が少なく，一般品種のほうが多収となる場合がある。また，そう根病汚染圃場の拡大を防ぐためには，多発圃場のみならずその近隣の圃場にも，予防的にそう根病抵抗性品種を作付けする必要がある。そのため，根重や根中糖分が一般品種並で糖量に優るそう根病抵抗性品種が切望されてきた。

「パピリカ」は，そう根病抵抗性を持ち，さらに根重と根中糖分が一般品種並から優るため，栽培品種の中ではもっとも糖量が高い。すなわち，そう根病抵抗性品種の「リゾマックス」だけではなく，「アセンド」，「レミエル」といった一般品種と比較しても糖量が優る。したがって，本品種の普及にあたっては，「リゾマックス」との置き換えだけではなく，一般品種の一部にも置き換えることで，農家の収益性向上に寄与できると考えられる。

引用文献

1）有田敬俊，飯田修三，田中静幸“テンサイ新品種「リゾマックス」の特性“．北海道立農試集報．89，43-46(2005)．

2）梶山努，有田敬俊，手塚光明．“てんさい新品「モリーノ」の特性”．北海道立農試集報．77，13-16（1999）．

3）社団法人北海道てん菜協会．“平成20年産甜菜の生産実績”．p14-15．2009．

4）山田誠司．“てんさい新品種「H 135」”．北農．74，138(2007)．

5）吉村康弘，有田敬俊，手塚光明，阿部晴記“てん菜新品種「HT９」”．北農．63，76（1996）．

6）吉村康弘，有田敬俊，手塚光明，阿部晴記“てん菜新品種「ハミング」”．北農．62，181（1995）．

7）梶山努，土屋俊雄，入谷正樹．テンサイ新品種「きたさやか」の特性．北海道立農試集報．81，33-36（2001）．

8）高橋宙之，田中征勝，大潟直樹，田口和憲，岡崎和之，川勝正夫，蔵之内利和“てんさい耐病性新品種「ユキヒノデ」(北海83号)”．研究成果情報北海道農業．2002，94-95（2002）．

9）山田誠司，西田忠志，田中静幸．“テンサイ新品種「フルーデンＲ」の特性”．北海道立農試集報．87，41-44(2004)．