

〔短報〕

テンサイ新品種「アンジー」の特性

池谷 聡^{*1} 大波 正寿^{*1} 山崎 敬之^{*2}

テンサイ新品種「アンジー（旧系統名「HT34」）」は、スウェーデンのシンジェンタ種子会社が育成した二倍体単胚の一代雑種である。対照品種「リッカ」と比較して、収量性がやや優れ、褐斑病、黒根病抵抗性が強い。また、そう根病抵抗性も持つ。「アンジー」を「リッカ」に置き換えて普及させることで、テンサイ生産の安定と農家所得向上に寄与できる。

緒 言

近年、テンサイの重要病害である褐斑病や黒根病が多発し、根中糖分や根重の低下の一因となっている⁵⁾。

褐斑病は、2010年から2012年の3年間に渡って激発した⁵⁾。褐斑病は薬剤散布によってある程度防除可能な病害であるが、夏季の高温で罹病の進展が速くなって防除開始が遅れたり、降雨により防除機械が圃場に入れずに防除間隔が長くなったりする場合には、十分な薬剤効果が得られないことから、品種の抵抗性向上が切望されている。

また、黒根病は2010年に激発した⁵⁾。黒根病対策は圃場の透排水性を改善することが基本であるが、抵抗性品種導入の効果も高いため、一層の抵抗性の向上が望まれている。

来歴および試験経過

「アンジー」は、スウェーデンのシンジェンタ種子会社が育成した二倍体単胚の一代雑種品種である。シンジェンタ種子会社育成の、二倍体単胚雄性不稔種子親系統「HI0128×HI0385」と二倍体多胚花粉親系統「HI0979」を交配して育成した。

2009年に、北海道糖業株式会社が輸入し、「HMR09-08」の系統名で輸入品種予備試験を行った。

2010年から2013年まで、「HT34」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）、

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、輸入品種検定試験を行った（北農研は2011年を除く）。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・北見農試において褐斑病抵抗性検定試験、十勝農試において根腐病抵抗性試験、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。

2012、2013年には、北見農試において抽苔耐性検定試験を行った。また、斜里町、真狩村、美瑛町の全道3か所において現地検定試験を行った（北見農試、中央農試、上川農業試験場が担当）。

2014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。

特性の概要

1 形態的特性

表1に「アンジー」の形態的特性を示す。「アンジー」の草姿は対照品種「リッカ」の“やや直立”に対し、“直立”である。葉長は「リッカ」の“やや長”よりやや短い“中”である。葉数は「リッカ」の“やや多”よりやや少ない“中”である。葉色は「リッカ」と同様の「やや濃緑」である。葉形は「リッカ」と同様の“やや皮針”である。葉面縮は「リッカ」の“中”よりやや少ない“やや少”である。葉身の大きさは「リッカ」と同様の“やや小”である。葉柄長は「リッカ」の“やや長”よりやや短い“中”である。葉柄の太さは「リッカ」の“中”よりやや太い“やや太”である。

クラウンの大きさは「リッカ」の“小”よりやや大きい“やや小”である。根形は「リッカ」の“円錐”に対して“やや短円錐”である。根長は「リッカ」と同様

2016年3月24日受理

^{*1} （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: iketani-satoru@hro.or.jp

^{*2} 同上（現：同法人本部、060-0819 札幌市）

表1 「アンジー」の形態的特性

品 種 名	胚軸の 赤色個体	草姿	葉長	葉数	葉色	葉形	葉面縮	葉身の 大きさ	葉柄長
アンジー	中	直立	中	中	やや濃緑	やや皮針	やや少	やや小	中
アマホマレ (標準)	多	中間	中	中	やや緑	楕円	少	中	短
リッカ (対照)	少	やや直立	やや長	やや多	やや濃緑	やや皮針	中	やや小	やや長

系 統 ・ 品 種 名	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
アンジー	やや太	やや小	やや短円錐	中	やや大	少	中	中	中
アマホマレ	やや太	中	やや短円錐	中	やや大	少	中	やや少	やや硬
リッカ	中	小	円錐	中	中	少	やや多	中	中

注1) 昭和52年度種苗特性分類調査報告書および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。

注2) 胚軸の赤色個体以外の特性は、北見農試の直播栽培の成績による。

表2 「アンジー」の収量 (輸入品種検定試験)

品 種 名	根 重 (t/10a)	根中糖分 (%)	糖 量 (kg/10a)	「アマホマレ」対比 (%)		
				根 重	根中糖分	糖 量
アンジー	8.25	15.31	1,262	112	95	106
アマホマレ (標準)	7.40	16.08	1,190	100	100	100
リッカ (対照)	8.04	15.21	1,222	109	95	103

注1) 北見農試, 十勝農試, 北農研 (2011年を除く) および北海道てん菜協会 (日甜, 北糖, ホクレン) ののべ23か所, 2010~2013年平均。

表3 「アンジー」の収量 (現地検定試験)

試験 場所	年次	品種名	根 重 (t/10a)	根中糖分 (%)	糖 量 (kg/10a)	「アマホマレ」対比 (%)		
						根 重	根中糖分	糖 量
真狩村	2012,	アンジー	7.78	15.08	1,169	111	97	108
	2013年平均	アマホマレ (標準)	7.00	15.53	1,086	100	100	100
		リッカ (地区比較)	7.39	15.03	1,107	106	97	103
美瑛町	2012年	アンジー	10.46	14.41	1,507	106	97	102
		アマホマレ (標準)	9.91	14.85	1,472	100	100	100
		かちまる (地区比較)	9.48	14.19	1,345	96	96	91
	2013年	アンジー	7.33	16.24	1,189	108	97	104
		アマホマレ (標準)	6.81	16.81	1,145	100	100	100
		ゆきまる (地区比較)	6.74	16.24	1,094	99	97	96
斜里町	2013年	アンジー	7.76	17.95	1,393	109	95	104
		アマホマレ (標準)	7.12	18.82	1,338	100	100	100
		パピリカ (地区比較)	7.69	18.40	1,414	108	98	106
3か所平均	2012,	アンジー	8.41	15.49	1,292	109	97	105
	2013年平均	アマホマレ (標準)	7.73	16.02	1,229	100	100	100

“中”である。根周は「リッカ」の“中”に対してやや大きい“やや大”である。分岐根は「リッカ」と同様の“少”である。露肩は「リッカ」の“やや多”よりやや少ない“中”である。皺の多少は「リッカ」と同様の“中”である。肉質は「リッカ」と同様の“中”である。

2 収量

「アンジー」の輸入品種検定試験における収量成績を表2に、現地検定試験における収量成績を表3に示す。

輸入品種検定試験では、標準品種「アマホマレ」に対する百分比 (以下, 「アマホマレ」対比) で、根重は対照品種「リッカ」が109%に対して, 「アンジー」は112%で3%高く, やや重かった。根中糖分はともに95%であり, ほぼ並であった。糖量は「リッカ」が103%に対して, 「アンジー」は106%で3%高く, やや多かった。

現地検定試験では、3か所平均で標準品種「アマホマレ」に対して、根重は9%高く, 重かった。根中糖分は3%低く, やや低かった。糖量は5%高く, やや多かった。

現地検定試験場所ごとの比較品種に対しては、総じて、根重が重く、根中糖分がほぼ並で、糖量が多い傾向であった。

3 抽苔耐性および病害抵抗性

「アンジー」の抽苔耐性は、抽苔株率が累年で“強”基準品種「アマホマレ」並であったため、“強”と判定された（表4）。そう根病抵抗性は、病気の進行に伴って黄化と収量低下が進む。黄化程度を葉緑素計で測定したSPAD値（黄化が進むほど値が低下する）および糖量が、累年で“強”基準品種「ユキヒノデ」並であったため、“強”と判定された（表5）。褐斑病抵抗性は、発病程度が累年で“強”基準品種「スタウト」並であったため、“強”と判定された（表6）。根腐病抵抗性は、発病程度

が累年で“弱”基準品種「ゆきまる」並であったため、“弱”と判定された（表7）。黒根病抵抗性は、2010年は発病程度および腐敗率が“中”基準品種「モノホマレ」並であったため“中”，2011年は“強”基準品種「北海90号」並であったため“強”，2012年は“やや強”基準品種「きたさやか」より高かったため“中”，2013年は「北海90号」並であったため“強”と判定された（表8）。以上のことから累年判定は“やや強”である。

対照品種「リッカ」に対しては、抽苔耐性，そう根病抵抗性が「リッカ」が“強”に対して“強”，褐斑病抵抗性が“やや強”に対して“強”，根腐病抵抗性が“やや弱”に対して“弱”，黒根病抵抗性が“中”に対して“やや強”である。以上のように、「アンジー」の病害抵抗性は「リッカ」より概ねやや優る（表9）。

表4 「アンジー」の抽苔耐性

品 種 名	2012年				判定	2013年				累年判定
	抽苔率 (%)			抽苔率 (%)			判定			
	6月19日	7月9日	10月2日	6月17日		7月11日		10月18日		
アンジー	0.0	27.3	30.7	強	0.4	27.3	39.8	強	強	
アマホマレ(“強”基準)	6.8	22.0	25.4	強	17.8	48.9	52.3	強	強	
モノパール(“やや強”基準)	15.9	61.4	73.1	やや強	29.5	72.7	86.0	やや強	やや強	
モノヒカリ(“中”基準)	75.8	95.8	98.5	中	48.9	93.9	99.2	中	中	

注1) 北見農試調査

注2) 播種期：2012年2月14日，2013年2月14日

注3) 低温長日処理（5℃，16時間日長）：2012年は3月14日～4月23日，2013年は3月13日～4月23日

注4) 移植期：2012年5月2日，2013年5月9日

表5 「アンジー」のそう根病抵抗性

品 種 名	葉部 黄化程度	SPAD 値	根 重 (t/10a)	根中糖分 (%)	糖 量 (kg/10a)	「ユキヒノデ」対比 (%)			累年判定
						根 重	根中糖分	糖 量	
アンジー	0.3	37.4	5.45	13.65	782	101	101	102	強
ユキヒノデ(“強”基準)	0.4	35.9	5.20	13.56	729	100	100	100	強
モノミドリ(“弱”基準)	2.4	24.9	2.62	10.28	324	44	74	37	弱

注1) 2010～2012年平均，北見農試調査

注2) 葉部黄化程度：1区ごとに判定した葉部黄化指数の平均値。2010年8月24日，2011年9月1日，2012年10月14日調査。

(葉部黄化指数 0：正常 0.5：一部の葉に軽い退緑黄化 1：約半数の葉に軽い退緑黄化

2：一部の葉で退緑黄化 3：ほとんどの葉で退緑黄化 4：全ての葉で退緑黄化)

注3) SPAD値：葉緑素計SPAD-502を使用。2010年8月24日，2011年9月1日，2012年10月7日調査。

黄化が進むほど値が低くなる。

表6 「アンジー」の褐斑病抵抗性

品 種 名	2010年		2011年		2012年		2013年		累年判定
	発病程度	判定	発病程度	判定	発病程度	判定	発病程度	判定	
アンジー	1.75	強	1.70	強	2.45	強	2.68	強	強
スタウト(“強”基準)	1.52	強	1.72	強	2.15	強	2.92	強	強
モノヒカリ(“中”基準)	2.77	中	2.35	中	3.08	中	3.28	中	中
スターヒル(“弱”基準)	3.50	弱	3.02	弱	3.58	弱	3.98	弱	弱

注1) 2010～2012年十勝農試，2013年北見農試調査

注2) 褐斑病無防除，接種条件下で実施。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。

注3) 接種日は，2010年7月9日，2011年7月1日，2012年7月2日，2013年7月12日。

注4) 調査日は，2010年8月27日，2011年8月30日，2012年8月17日，2013年9月9日。

注5) 発病程度＝Σ（発病指数×当該株数）/調査株数

(発病指数 0：ほとんど病斑を認めない 1：成葉に病斑が散見される

2：成葉の大半に病斑が散生し，大型病斑も混在する

3：成葉のほとんど全面に病斑が発生し，部分的に壊死が認められる

4：ほとんど枯死した成葉が認められる

5：成葉の大半が枯死し，新葉の発生が目立つ)

表7 「アンジー」の根腐病抵抗性

品 種 名	2010年		2011年		2012年		2013年		累年判定
	発病程度	判定	発病程度	判定	発病程度	判定	発病程度	判定	
アンジー	4.93	弱	4.17	弱	4.03	弱	3.26	弱	弱
リボルタ（“強”基準）	1.17	強	0.76	強	0.49	強	0.26	強	強
リーランド（“中”基準）	4.14	中	3.06	中	2.06	中	1.93	中	中
ゆきまる（“弱”基準）	4.83	弱	3.92	弱	3.14	弱	2.74	弱	弱

注1) 十勝農試調査

注2) 根腐病菌の接種：Rhizoctonia solani AG-2-2の大麦培地を培土接種。

注3) 接種日は、2010年6月28、30日、2011年6月22日、2012年6月29日、2013年6月26日。

注4) 調査日は、2010年7月29日、2011年7月22日、2012年7月31日、2013年8月2日。

注5) 発病程度＝ Σ （発病指数×当該株数）/調査株数

（発病指数 0：健全 1：明らかな病斑が認められる

2：病斑が地下表面の約1/3に広がっている

3：病斑が地下部表面の1/2に広がっているが内部は健全

4：病斑は地下部表面の2/3に広がり内部組織に進行

5：病斑が地下部表面のほとんど全部に広がり内部は腐敗・枯死）

表8 「アンジー」の黒根病抵抗性

品 種 名	2010年			2011年			2012年			2013年			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(%)	判定	発病程度	腐敗根率(%)	判定	
アンジー	1.3	3.4	中	1.6	25.1	強	1.7	24.4	中	1.87	33.6	強	やや強
北海90号（“強”基準）	1.1	0.9	（やや強）	1.0	15.3	強	0.2	0.0	強	1.77	30.1	強	強
きたさやか（“やや強”基準）	0.9	0.8	やや強	2.1	41.3	やや強	0.7	5.0	やや強	2.55	51.2	やや強	やや強
モノホマレ（“中”基準）	1.9	3.4	中	3.4	70	中	3.3	72.8	（やや弱）	3.63	86.9	（やや弱）	中
カブトマル（“やや弱”基準）	2.0	12.8	やや弱	2.8	56.6	（中）	3.2	63.2	やや弱	2.87	64.4	やや弱	やや弱

注1) 中央農試調査。水田転換畑のてんさい連作ほ場で、湛水処理により試験を実施。

注2) 過湿土壌維持期間：2010年7月16日～8月10日、2011年7月22日～8月18日、2012年7月16日～7月30日、2013年7月19日～8月5日

注3) 調査日：2010年8月11日、2011年8月19日、2012年8月29日、2013年8月27、28日。

注4) 発病程度＝ Σ （発病指数×当該株数）/調査株数 腐敗根率＝（発病指数3以上の個体数）/調査個体数×100
（発病指数 0：病斑が認められない 1：内部腐敗を伴わない病斑の面積が1/2未満に広がっている

2：内部腐敗を伴わない病斑の面積が1/2以上に広がっている

3：内部腐敗の病斑が明らかに認められる

4：内部腐敗の病斑が1/2以上～3/4未満に広がっている

5：内部腐敗の病斑が3/4以上に広がっているか、枯死している）

注5) 括弧内の判定は、基準品種の抵抗性とは異なった判定となったもの。

表9 抽苔耐性、病害抵抗性の「リッカ」との比較

品種名	抽苔耐性	病害抵抗性			
		そう根病	褐斑病	根腐病	黒根病
アンジー	強	強	強	弱	やや強
リッカ（対照）	強	強	やや強	やや弱	中

注1) 「リッカ」の抽苔耐性、病害抵抗性は山崎ら⁷⁾による。

4 製糖品質

表10に「アンジー」の製糖品質を示す。

根部に含まれる有害性非糖成分のアミノ態窒素、カリウム、ナトリウムは、製糖品質に関係し、含有量が多いと砂糖の結晶化を妨げ、収率を低下させる。

「リッカ」のアミノ態窒素濃度は、「アマホマレ」対比で124%に対して「アンジー」は106%で18%低く、やや低かった。カリウム濃度は、「リッカ」が100%に対し

て、「アンジー」は98%で、ほぼ並であった。ナトリウム濃度は、「リッカ」が111%に対して、「アンジー」は96%で15%低く、やや低かった。これらから算出される不純物価は、製糖品質を総合的に評価する指標であるが、「リッカ」が「アマホマレ」対比117%に対して、「アンジー」は105%で12%低く、やや低かった。このことから、「アンジー」は「リッカ」より、製糖品質がやや優れる。

表10 「アンジー」の製糖品質（輸入品種検定試験）

品種名	アミノ態窒素 (meq/100g)	カリウム (meq/100g)	ナトリウム (meq/100g)	不純物価 (%)	「アマホマレ」対比 (%)			
					アミノ態窒素	カリウム	ナトリウム	不純物価
アンジー	2.45	4.03	0.61	5.36	106	98	96	105
アマホマレ(標準)	2.35	4.11	0.64	5.09	100	100	100	100
リッカ(対照)	2.88	4.11	0.71	5.94	124	100	111	117

注1) 北農研（2011年を除く）および北海道てん菜協会（日甜，北糖，ホクレン）ののべ15か所，2010～2013年平均

注2) 不純物価 (%) = $\{(10 \times N (\%)) + (2.5 \times K (\%)) + (3.5 \times Na (\%))\} / (\text{根中糖分} (\%)) \times 100$,

N: アミノ態窒素, K: カリウム, Na: ナトリウム

栽培適地および栽培上の注意

適地は北海道一円で，普及見込み面積は2014年が1,500ha，2015年以降が10,000haである。また，作付実績は2014年が1,718ha¹⁾，2015年が6,922ha²⁾であった。

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

論 議

2008年に北海道優良品種に認定された「リッカ」⁷⁾は，褐斑病抵抗性が“やや強”で，黒根病にも中程度の抵抗性があり，収量的にも多収であったため，広く普及し，2009年以降10,000ha以上栽培されてきた³⁾。

しかし，褐斑病は2010年から2012年に，黒根病は2010年に激発し⁵⁾，低収の原因となったため，両病害に対してさらに強い抵抗性を持った品種が必要とされてきた。「アンジー」は，収量的に「リッカ」よりやや多収である上に，褐斑病，黒根病抵抗性が「リッカ」より強い。今後，一層温暖化が進むことが予測されており⁴⁾，褐斑病や黒根病の発生が多い年が増えていくことが危惧される。そのための対策として，「アンジー」を導入していく意義は大きい。

また，重要な土壌病害であるそう根病は，一度圃場が汚染されると減収をまねき，化学的防除も困難であるため，唯一の対策である抵抗性品種の導入が必須となってきた⁶⁾。「アンジー」は「リッカ」同様そう根病抵抗性を有しており，そう根病対策としての意義も持つ。

以上のことから「アンジー」を「リッカ」に置き換えて普及していくことで，テンサイ生産の安定と農家所得向上に寄与できると考えられる。

引用文献

- 1) 北海道てん菜協会．平成26年産てん菜の生産実績．札幌．2015．p.4
- 2) 北海道てん菜協会．平成27年産てん菜の生産実績．札幌．2016．p.4

3) 北海道てん菜協会．てん菜糖業年鑑2015年版．札幌．2016．p.225

4) 北海道立総合研究機構 農業研究本部 中央農業試験場．戦略研究「地球温暖化と生産構造の変化に対応できる北海道農林業の構築－気象変動が道内主要作物に及ぼす影響の予測－」成果集，IV畑作物に対する影響，2．てんさい．北海道立農業試験場資料．39，32-39（2011）

5) 池谷聡．近年におけるてん菜低糖分の要因と対策．農家の友．65(4)，46-48（2013）

6) 玉田哲男．テンサイそう根病の多様性と抵抗性．てん菜研究会報．52，25-38（2011）

7) 山崎敬之，山田誠司，西田忠志．テンサイ新品種「リッカ」の特性．北海道立総合研究機構農試集報．97，53-57（2013）

A New Sugar Beet Variety ‘Angy’

Satoru IKETANI^{*1}, Masatoshi OHNAMI^{*1},
Hiroyuki YAMAZAKI^{*2}

^{*1} Hokkaido Research Organization Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, Hokkaido, 099-1496 Japan

E-mail: iketani-satoru@hro.or.jp

^{*2} ditto. (Present; Hokkaido Research Organization Corporate Department, Sapporo, Hokkaido, 060-0819 Japan)