

焼耐用二条大麦新品種 ‘はるしずく’ の育成

古庄雅彦*・山口 修・内村要介・塚崎守啓・甲斐浩臣¹⁾・
馬場孝秀²⁾・吉川 亮³⁾・水田一枝⁴⁾・吉野 稔⁵⁾

‘はるしずく’は福岡県農業総合試験場において、早生、多収、高ビール醸造品質、オオムギ縞萎縮病抵抗性およびうどんこ病抵抗性をもったビール大麦品種の育成を目標に、‘九州二条11号’を母、‘栃系225’を父とした組合せに由来する。

‘はるしずく’は本県における食糧用二条大麦の標準品種である‘ニシノチカラ’と比較して、出穂期は1日早く、成熟期は同じ早生である。稈長および穂長は短く、穂数は多い。千粒重は大きく、整粒歩合はやや低い。収量性は優れ、検査等級は同程度である。オオムギ縞萎縮病に対しては‘ニシノチカラ’と異なる単因子劣性の抵抗性遺伝子 *rym3* を持ち、オオムギ縞萎縮ウイルス系統Ⅰ型およびⅢ型に抵抗性である。また、うどんこ病にも抵抗性である。精麦品質は‘ニシノチカラ’と比較して、搗精時間が短く、白度は優れ、澱粉含量は多い。焼耐用としての評価は同等かやや優れる。適地は九州の平坦地帯であり、早生、多収でオオムギ縞萎縮病抵抗性が優れる食糧用二条大麦品種として2004年に熊本県で認定品種、2005年に福岡県で準奨励品種に採用され、同年に‘はるしずく’（二条大麦農林23号）として命名登録された。品種名の意味は、春の光をうけて輝く雫のようにきれいな大麦であることを表す。

[キーワード：うどんこ病抵抗性、オオムギ縞萎縮ウイルス系統Ⅲ型、食糧用二条大麦、精麦品質、多収]

A New Two-rowed Barley Cultivar ‘HARUSHIZUKU’. FURUSHO Masahiko, Osamu YAMAGUCHI, Yosuke UCHIMURA, Morihiro TSUKAZAKI, Hiroomi KAI, Takahide BABA, Ryo YOSHIKAWA, Kazue MIZUTA and Minoru YOSHINO (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 25:11-15 (2006)

‘HARUSHIZUKU’ was a two-rowed spring barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivar developed by the Fukuoka Agricultural Research Center by using the pedigree breeding method and released in 2005. ‘HARUSHIZUKU’, tested as ‘KYUSHU NIJO 17’, was derived from the cross of ‘KYUSHU NIJO 11’/‘TOCHIKAI 225’. The heading time of ‘HARUSHIZUKU’ was one day earlier than standard cultivar ‘NISHINOHOSHI’ and maturing was same to ‘NISHINOHOSHI’. Culm and spike length were shorter than ‘NISHINOHOSHI’ and exceeded ‘NISHINOHOSHI’ and ‘NISHINOHOSHI’ in producing spike number. ‘HARUSHIZUKU’ was similar to ‘NISHINOHOSHI’ in 1000-grain weight. Percentage of plump grains was slightly less than ‘NISHINOHOSHI’. Grain yield exceeded ‘NISHINOHOSHI’ and inspection grade was similar to ‘NISHINOHOSHI’. ‘HARUSHIZUKU’ had good resistance to barley yellow mosaic virus (BaYMV) type I, III by single recessive gene of *rym3* and powdery mildew, and moderately resistant to scab. The resistances to wet injury and pre-harvest sprouting were higher than ‘AMAGI NIJO’. The overall pearling quality of ‘HARUSHIZUKU’ was superior to ‘NISHINOHOSHI’ and is suitable as a material for Japanese spirit, “Shochu”. Based on yield trials performed in several prefectural experiment station, ‘HARUSHIZUKU’ was expected to be adapted to plain land of the Kyushu areas in Japan. This cultivar has been registered as a recommended cultivar for Fukuoka Prefecture since 2005 and for Kumamoto Prefecture since 2004.

緒 言

福岡県は水稲、麦および大豆の2年輪作体系を特色としている。その中で、食糧用二条大麦は早生で、水稲および大豆の植え付けや収穫等との作業競合が少ないため、土地利用型作物として重要な位置を占めている。

現在、福岡県における食糧用二条大麦は‘ニシノチカラ’²⁾および‘ニシノホシ’¹⁾の2品種が作付けされ、需要の高い優良大麦の作付推進が図られている。特に

近年は、焼耐需要の拡大に対応するために、品質の優れた国産大麦に対する実需者の期待が大きく、農家からも多収の食糧用大麦品種が切望されている。

また、熊本県においては食糧用大麦の主要品種である‘ミサトゴールデン’を侵すオオムギ縞萎縮ウイルスⅢ型系統の発生が確認されているが、本病には‘ニシノチカラ’と‘ニシノホシ’も罹病するため、新たなオオムギ縞萎縮病抵抗性品種の育成が急務であった。

このような背景の中で、福岡県農業総合試験場（農林水産省二条大麦育種指定試験地）では、早生、多収でオオムギ縞萎縮病とうどんこ病に抵抗性を持ち、精麦品質と焼耐醸造適性の優れた‘はるしずく’を育成した。本品種は、2004年に熊本県で認定品種に採用され、2005年には福岡県で準奨励品種に採用された。また、同年に‘はるしずく’（二条大麦農林23号）として命名登録されたので、その育成経過や特性について報

*連絡責任者（農産部）

- 1) 現バイオテクノロジー部
- 2) 現中央農業総合研究センター北陸研究センター
- 3) 現野菜茶業研究所
- 4) 現食品流通部
- 5) 現企画情報部

告する。

本品種の育成にあたっては、系統適応性検定試験、特性検定試験および奨励品種決定調査を担当した各県農業試験場の関係者に多大のご協力をいただいた。また、精麦品質と焼酎醸造適性の評価では福岡県精麦工業協同組合ならびに福岡県内酒造メーカーにご協力をいただいた。

材料および方法

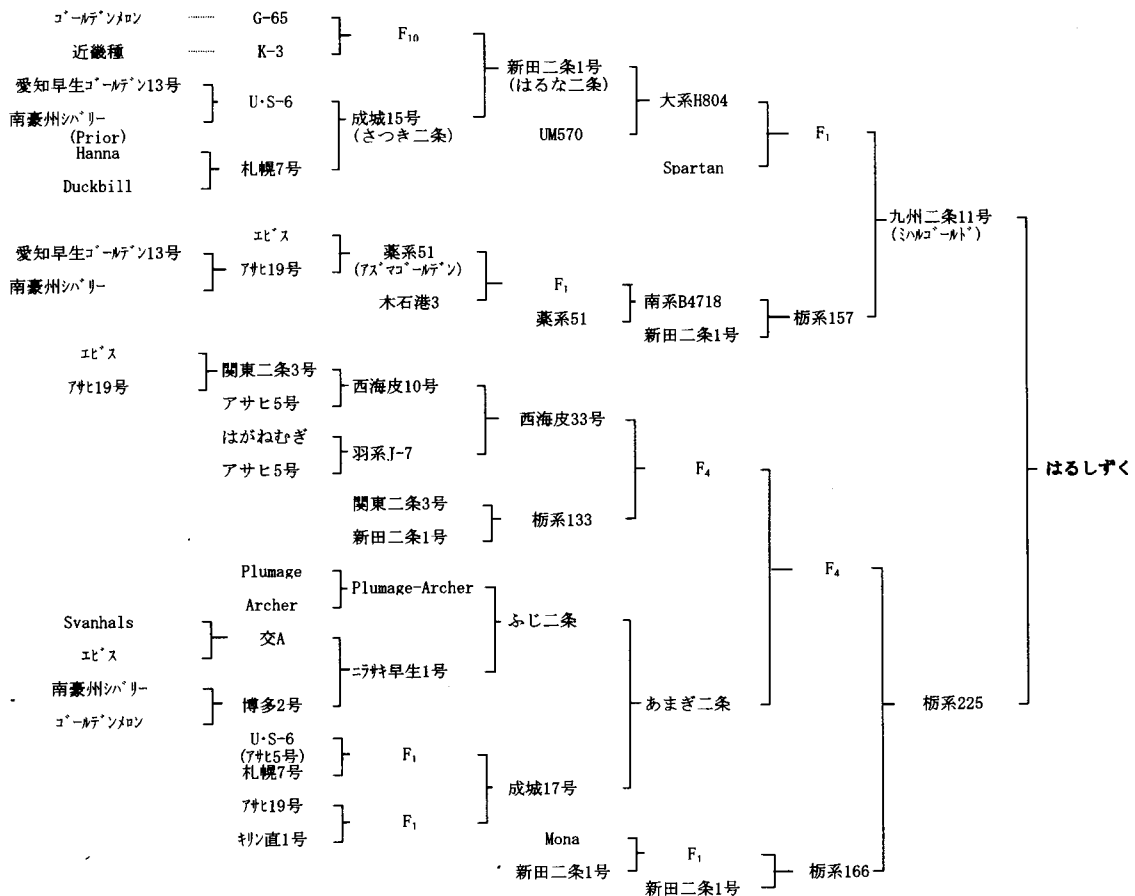
‘はるしずく’は福岡県農業総合試験場において、早生、高ビール醸造品質、オオムギ縮萎縮病抵抗性およびうどんこ病抵抗性を育種目標に‘九州二条11号’を母、‘栃系225’を父とした組合せに由来する。育種法は、系統育種法によった。本品種の系譜は第1図に示すとおりである。また、本品種の育成過程の各世代における供試個体および供試系統数は第1表に示すとおりである。耐病性および各種障害に対する特性検定は第5表に示す各実施場所および当育成地で行った。このうち、オオムギ縮萎縮病に対する抵抗性遺伝子を明らかにするために、同病ウイルス系統I型汚染圃場において、既知の抵抗性遺伝子をもつ品種との交配により得られたF₁個体を用いて対立性検定を行った。なお生産力検定試験は、2003~2004年度における食糧用二条大麦の‘ニシノチカラ’を標準品種、‘ニシノホシ’を参考品種とした結果から取りまとめた。また、麦焼酎小仕込み試験および官能評価試験は福岡県内酒造メーカーにおいて、2003年度における育成地と筑後分場で栽培した材料を用いて実施した。

結果および考察

1 選抜経過

‘はるしずく’の選抜経過を第1表に示した。1992年4月に福岡県農業総合試験場において、‘九州二条11号’（後の‘ミハルゴールド’）を母、‘栃系225’を父として人工交配を行い、22粒のF₁種子を得た。1992年度（播種年度、以下同じ）、F₁22粒を圃場に播種し、1993年5月に全刈収穫した。1993年度はF₂760個体を播種し、1994年5月に49系統を選抜した。1994年度は49系統を系統栽培し、早生性、耐倒伏性強を指標として19系統を選抜した。1995年度には19系統を系統栽培し、前年度同様に早生性、耐倒伏性強を指標として15系統を選抜した。1996年度はこれら15系統について‘筑系9331’~‘筑系9345’の系統名を付けて生産力検定予備試験1を行い、収量性と栽培特性から5系統を選抜した。この5系統について、1997年度も生産力検定予備試験1を継続し、‘筑系9338’の1系統を選抜した。1998年度は‘筑系9338’を生産力検定予備試験2に供試した。その結果、本系統は収量性と栽培特性が優れ、かつオオムギ縮萎縮病およびうどんこ病に抵抗性であったことから、次年度のビール大麦育成系統合同比較試験（ビール合比）における系統比較試験（系比）に供試する系統として、‘吉系59’の系統名を付けた。

1999年度（F₃）からの2年間における系比による生産力検定試験、系統適応性試験および特性検定試験の結果、



第1図 ‘はるしずく’の系譜図

本系統は栽培特性および耐病性が優れていた。このため、'九州二条17号'の系統名を付け、2001年度と2002年度にビール合比品種比較試験(品比)および奨励品種決定調査に供試した。しかし、本系統は外観品質がビール大麦として不十分と評価されたことから、試験を中止した。2003年度以降は用途を食糧用二条大麦に変え、生産力検定試験と福岡県および熊本県における奨励品種決定調査に供試した。

その結果、'はるしずく'は早生、多収でオオムギ縮萎縮ウイルス系統I型およびIII型とうどんこ病に抵抗性で精麦品質の優れた品種であったので、食糧用二条大麦として2004年に熊本県で認定品種に、2005年には福岡県で準奨励品種に採用され、同年に'はるしずく'として命名登録された。

2 特性の概要

(1) 農業形質

'はるしずく'の農業形質を第2表に示した。出穂期は'ニシノチカラ'より1日早い、成熟期は同じ早生である。稈長は'ニシノチカラ'より短い'ニシノホシ'より長い。穂長と一穂粒数は'ニシノチカラ'および'ニシノホシ'より短い少ない(第2図、3図)。穂数は'ニシノチカラ'および'ニシノホシ'より多いが、耐倒伏性はやや弱い。子実重は'ニシノチカラ'および'ニシノホシ'より多く、整粒歩合はやや低い。リットル重は'ニシノチカラ'より小さく、'ニシノホシ'と同等である。千粒重は'ニシノチカラ'と同等で、'ニシノホシ'より大きい。側面裂皮粒および凸腹粒はいずれの品種より多いが、検査等級と外観品質は同等である(第2表)。

第1表 'はるしずく'の選抜経過

播種年度	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
世代	交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃	
供試															
系統群数				49	19	53	15	5	1	1	1	1	1	1	
個体数	22粒	22	760				25	5	5	5	5	10	10	10	
選抜															
系統群数							5	1	1	1	1	1	1	1	
系統数				19	15	5	1	1	1	1	1	1	1	1	
個体数		全株収穫	49		53	25	5	5	5	5	5	10	10	10	
生産力検定試験							予検1 ドリル播 標肥	予検1 ドリル播 標肥	予検2 ドリル播 標肥						
本試験										系比 ドリル播 標肥	系比 ドリル播 標肥	品比 ドリル播 標肥	品比 ドリル播 標肥	生検 ドリル播 標肥	生検 ドリル播 標肥
特性検定試験															
系統適応性検定試験															
奨励品種決定調査															
奨励品種決定調査現地試験 (数字は試験場所数)												11	10	2	2
												3	4	4	3
備考	筑交1905						筑系9338			吉系59		九州二条17号			

注) 系比、品比はビール大麦育成系統合同比較試験における系統比較試験および品種比較試験を示す。

第2表 'はるしずく'の農業形質(育成地における2003~2004年度平均値, ドリル播・標肥)

品種名	出穂期 月.日	成熟期 月.日	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²	一穂 粒数	倒伏 程度	子実 重 kg/a	標準 比率 %	整粒歩合 %		リットル 重 g	千粒 重 g	検査 等級	外観 品質	側面裂 皮粒率 %	凸腹 粒率 %
										2.2mm以上	2.5mm以上						
はるしずく	4.10	5.23	90	6.4	604	25.7	1.2	54.8	104	98.1	91.3	720	40.9	1.5	5.0	6.4	1.7
ニシノチカラ	4.11	5.23	97	6.7	542	26.5	0.4	52.9	100	99.2	94.9	739	40.4	1.5	4.5	0.3	0.3
ニシノホシ	4.10	5.23	86	6.7	538	26.9	0.5	51.1	95	99.2	94.6	721	38.8	1.5	5.0	0.1	0.7

- 1) 倒伏程度は0=無, 1=微, 2=少, 3=中, 4=多, 5=甚
- 2) 子実重(整粒歩合2.2mm以上)は水分12.5%換算値, 千粒重は無水換算値
- 3) リットル重はブラウエル穀粒計による
- 4) 検査等級(食糧用)は1=1等上, 2=1等中, 3=1等下, 4=2等上, 5=2等中, 6=2等下, 7=規格外
- 5) 外観品質は1=上上, 2=上中, 3=上下, 4=中上, 5=中中, 6=中下, 7=下上, 8=下中, 9=下下

第3表 'はるしずく'の精麦品質(育成地における2003~2004年度平均値, ドリル播・標肥)

品種名	65%搗精			
	搗精時間 (分.秒)	搗精白度 %	正常粒率 %	澱粉含量 %
はるしずく	2.09	39.4	94.4	79.5
ニシノチカラ	3.22	37.3	96.7	78.0
ニシノホシ	2.56	39.8	96.9	78.7

- 1) 試験場所: 福岡農政事務所
- 2) 搗精時間: 佐竹式小型搗精機TM-05型, 試料180g, ロール粒度#36番, ロール回転数1,120rpm
- 3) 搗精白度: ケット白度計C-300型
- 4) 正常粒率: 65%歩留時, 1.8mm篩上の粒割合
- 5) 澱粉含量は農業総合試験場食品流通部における分析

第4表 'はるしずく'の麦焼酎小仕込みおよび官能評価成績(2003年度, ドリル播・標肥)

品種名	産地	アルコール分 %	酸度 ml	揮発酸 ppm	焼酎官能 評価
はるしずく	育成地	18.1	9.3	252	2.1
ニシノチカラ	育成地	17.6	8.9	252	2.1
オーストラリア産	-	17.6	9.3	199	1.7
はるしずく	筑後分場	17.4	9.3	233	1.8
ニシノホシ	筑後分場	17.6	8.7	271	2.4

- 1) 試験場所: 福岡県内酒造メーカー
- 2) 試験方法: 国税庁所定分析法による
- 3) 焼酎官能評価: パネラー5名, 3点法(各パネラーの持ち点は1~3点)で点数の低い方がよい

(2) 精麦品質および焼酎加工適性

‘はるしずく’の精麦品質を第3表に示した。歩留まり65%における搗精時間はいずれの品種より短い。搗精白度は‘ニシノチカラ’より高く、‘ニシノホシ’よりやや低い。正常粒率はやや低い。澱粉含量はやや高く、総合的な精麦品質は‘ニシノチカラ’より優れる。また、麦焼酎小仕込みおよび官能評価は‘ニシノチカラ’と同等で、筑後分場産では‘ニシノホシ’より優れ、現在麦焼酎醸造用原料として主に利用されているオーストラリア産と同等である(第4表)。

(3) 病害抵抗性と障害耐性

第5表には病害および各種障害についての特性検定試験成績を示した。‘はるしずく’はオオムギ縞萎縮ウイ

ルス系統I型およびIII型に強い。うどんこ病にも強い。また、赤かび病は標準品種の‘あまぎ二条’と同様に強く、耐湿性および穂発芽性は‘あまぎ二条’より優れる。

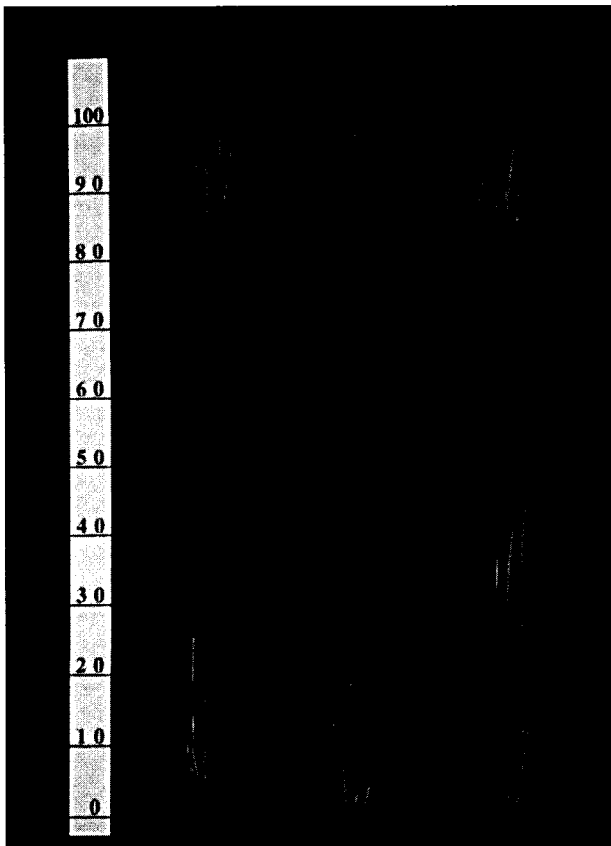
第6表にオオムギ縞萎縮病抵抗性遺伝子に関する対立性検定の結果を示した。オオムギ縞萎縮病については、*rym5*の劣性抵抗性遺伝子をもつ‘ほうしゅん’と交配したF₁では発病し、*rym3*を持つ‘吉系15’と交配したF₁で発病しなかった。このことから、‘はるしずく’の持つ抵抗性遺伝子は‘吉系15’と同様の*rym3*であると考えられた。

(4) 適応地帯および栽培上の注意点

‘はるしずく’の配付先における成績を第7表に示した。2001年度から関東以西の関係県に配付したが、ほとんどの地域で収量性は優れた。特に九州では安定して収量性が良好であり、九州地域が‘はるしずく’の適地と考えられた。また、栽培上の注意点としては、穂数が多くなると倒伏を助長するので、播種量増は避け、適正播種量を守ることが挙げられる。

総合考察

‘はるしずく’は、早生で、穂数を確保しやすく、多収性を有する。またオオムギ縞萎縮ウイルス系統I型およびIII型とうどんこ病に抵抗性で、精麦適性と焼酎醸造適性が優れ、食糧用、特に焼酎醸造用に適する二条大麦品種である。



‘はるしずく’ ‘ニシノチカラ’ ‘ニシノホシ’
第2図 ‘はるしずく’の草姿



‘はるしずく’ ‘ニシノチカラ’ ‘ニシノホシ’
第3図 ‘はるしずく’の穂型と子実

第5表 ‘はるしずく’の特性検定試験成績

品種名	オオムギ縞萎縮病		赤かび病		うどんこ病	耐湿性	穂発芽性	
	栃木	山口	鹿児島	福岡	長崎	三重	福岡	
	I型	III型						
はるしずく	極強	極強	中	極強	極強	極強	やや強	難
	99-04	00-04	99-04	99-01	02, 04	99-04	99-02	99-04
あまぎ二条	極弱	極弱	極弱	極強	-	中	やや弱	易
	98-03	00-04	99-04	99-01		99-04	99-01	99-04

1) 数字は試験年度を示す

2) 山口のオオムギ縞萎縮ウイルス型は不明であるが、抵抗性遺伝子*rym3*を単独で持つものは罹病する

第6表 オオムギ縮萎縮病抵抗性の対立性検定

交配組合せ		F ₁	F ₁ での
母	父	個体数	発病の有無
はるしずく	吉系15(<i>rym3</i>)	9	無
はるしずく	ほうしゅん(<i>rym5</i>)	8	有

1) ウイルス系統I型汚染圃場における検定で()内は既知の抵抗性遺伝子

第7表 'はるしずく' の配付先における試験成績

試験地名	播種様式	肥料水準	試験年度				標準品種
			2001	2002	2003	2004	
福岡本場	ドリル	標肥	△124	○112			ニシノチカラ (2001年度は7村 ゴールド対比)
福岡豊前	ドリル	標肥		○109	◎105	奨102	ニシノチカラ
福岡筑後	ドリル	標肥		○103			ニシノチカラ
佐賀	畦立	標肥	△107	○140			あまぎ二条
佐賀	畦立	多肥	141	164			あまぎ二条
熊本	畦立	標肥		○116	奨 90	111	ミサトゴールド
熊本	畦立	多肥		106	104	100	ミサトゴールド
大分	広幅	標肥	△103	○118			アサカゴールド
山口	広幅	標肥	×113				アサカゴールド
岡山	ドリル	標肥	△118	△○140			あまぎ二条
鳥根	ドリル	標肥	△111	△127			あまぎ二条
鳥取	広幅	標肥	△109	△125			アサカゴールド
群馬	条播	標肥	△ 77	△105			あまぎ二条
栃木	ドリル	標肥	△123	△109			あまぎ二条
茨城	条播	標肥	△ 95	△ 98			あまぎ二条
埼玉	条播	標肥	×107				はるな二条

- 1) 数字は子実重の対標準品種収量比(%)
- 2) 有望度は、奨：奨励品種採用、◎：極有望、○：有望、△：再検討、×：打ち切り
- 3) 熊本県および福岡県の2002年～2004年度の評価は食糧用大麦、その他はビール大麦としての評価

福岡県の水稲、麦および大豆の2年輪作体系のなかで、麦類は水稲および大豆との作期の競合が少ないため、重要な土地利用型作物として位置づけられている。また、二条大麦は麦類の中でも最も早生であるため、小麦との作付組合せにより、効率的な土地利用が可能である。そのなかで、現在の福岡県内における二条大麦は'ニシノチカラ'と'ニシノホシ'の2品種が生産されている。しかし、近年生産者から食糧用二条大麦としてはより多収で、小麦並みの収益性があり、実需者からは焼耐用として適性の高い品種が望まれている。また、食糧用二条大麦の生産県である熊本県においては、主力品種である'ミサトゴールド'にオオムギ縮萎縮ウイルス系統III型による被害が発生し、抵抗性品種への早急な転換が求められてきた。オオムギ縮萎縮ウイルス系統III型に対する抵抗性は抵抗性遺伝子 *rym3* が実用的であると考えられるが、現在栽培されている食糧用二条大麦のなかでこの遺伝子をもつ品種はない。また、本病は土壌伝染性であるために、汚染の拡大を抵抗性品種の導入により防ぐことが重要である。したがって、'はるしずく'を導入することにより、食糧用二条大麦で小麦並みの収益性確保を図るとともに、オオムギ縮萎縮病の拡大回避が期待できる。今後、福岡県においては'ニシノチカラ'に、熊本県においては'ミサトゴールド'に替えて普及することにより、良質な食糧用二条大麦の安定生産と土地利用型農業体系の発展に大きく寄与できるものと考えられる。

なお、本品種の育成者と従事期間は第8表のとおりである。

引用文献

- 1) 佐々木昭博・塔野岡卓司・土井芳憲・堤 忠宏・河田尚之・鶴 政夫(1999)二条大麦新品種「ニシノホシ」の育成.九州農試報告35:1-18.
- 2) 鶴 政夫・河田尚之・堤 忠宏・北原操一・藤井敏男・鈴木崇之・佐々木昭博(1990)二条オオムギ新品種「ニシノチカラ」について.九州農試報告26:167-186.

第8表 'はるしずく' の育成従事者氏名

氏名	播種年度														備考
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
	世代	交配	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	
試験名	予検1 予検1 予検2 系比 系比 品比 品比 生検 生検														
古庄雅彦	_____														現在員
山口 修	_____														現在員
内村要介	_____														現在員
塚崎守啓	_____														現在員
甲斐浩臣	_____														現 福岡農総試
馬場孝秀	_____														現 中央農研北陸研究センター
吉川 亮	_____														現 野菜茶業研究所
水田一枝	_____														現 福岡農総試
吉野 稔	_____														現 福岡農総試