短葉性ネギ品種 ‘ふゆわらべ’ の育成とその特性

若生忠幸*・小島昭夫・山下謙一郎・塚崎 光・小原隆由・坂田好輝

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構野菜茶業研究所 514-2392 三重県津市安濃町草生

Breeding and Characteristics of a Bunching Onion (*Allium fistulosum* L.) Cultivar ‘Fuyuwarabe’ with Short Leaf Sheath

Tadayuki Wako*, Akio Kojima, Ken-ichiro Yamashita,
Hikaru Tsukazaki, Takayoshi Ohara and Yoshiteru Sakata

National Institute of Vegetable and Tea Science, Ano, Tsu, Mie 514-2392

Abstract

‘Fuyuwarabe’, a bunching onion (*Allium fistulosum* L.) cultivar with a short thick leaf sheath, low pungency and soft-texture was bred. This is a synthetic variety derived from intercrossing of F_3 individuals and its characteristics remained stable in each generation from Syn_2 to Syn_4 . The degree of individual variation of ‘Fuyuwarabe’ appears to be the same as that of open pollinated varieties of bunching onion. ‘Fuyuwarabe’ exhibited high yield when it was seeded in late June and harvested in middle or late December. This cultivar would certainly be useful for labor-saving of soil hilling for blanching and for shortening of the growing period. It could also be adapted to recent demand for a palatable and compact bunching onion.

Key Words : eating-quality, labor-saving, synthetic variety

キーワード : 合成品種, 食味, 省力

緒 言

根深ネギの生産では、軟白した葉鞘の長さを通常 30 cm 以上とするため、5～6 回の土寄せ作業を行う必要があり、収穫までの栽培期間は 8 か月～1 年におよぶ。また、その培土を確保するため、畝間は 90～110 cm を要し、栽植密度も制約される。ネギの主力作型である春まき秋冬どり栽培では、本圃に定植後高温多湿期に入り、病虫害および湿害などの多発が収量低下の大きな要因となっている。そこで、収穫時の葉鞘長を短く設定することにより、栽培期間の短縮、密植および土寄せ管理などの省力化が可能になると考えられる。一方、消費場面では買い物袋や冷蔵庫に収納しやすい、コンパクトでかつ食味の良いネギへのニーズが高まっている(西畑・林, 2004)。これらのことから、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構野菜茶業研究所では、短葉で葉鞘肥大が速く、辛味が少なく、葉身も軟らかく、優れた食味特性を有する短葉性品種の育成に着手

した。短葉性を有する品種としては‘下仁田’がよく知られているが、低温期に休眠し、葉身部の利用が困難になる上、強い辛みを有するため、用途は加熱調理に限られている。著者らは、下仁田系品種のもつ短葉性、九条系品種の辛みの少なさ、千住系品種の草姿、生育旺盛さを併せもつ系統の選抜を進めた結果、‘ふゆわらべ’を育成し、2009 年 4 月 23 日に品種登録出願した(出願番号 23691 号)ので、その育成経過および特性を紹介する。

材料および方法

1. 育成経過

農業生物資源研究所ジーンバンクに登録され、野菜茶業研究所で保存されているネギ遺伝資源、下仁田／九条交雑系(JP219391)の中から葉身・葉鞘が短く、辛味が比較的少なく、分げつの発生しにくい 10 個体を選抜した。また、ネギ品種‘余目一本太’、‘元蔵’、‘冬帝’、‘金長’および‘越津’の各自殖次代を相互交雑した集団である冬帝 4s-TB-1 から肥大成長が旺盛で比較的短葉性を示す 10 個体を選抜した。2001 年にこれらの中で 33 組合せの交雑を行い、 F_1 世代において葉身・葉鞘の伸長性、肥大性および辛味成分生成量の指標であるピルビン酸生成量の評価により、雌親として 3 個体の下仁田／九条交雑系、雄親として 3 個体の冬帝 4s-TB-1 を用いた単交雑に由来する 4 家系を選抜した

2009 年 9 月 24 日 受付。2010 年 2 月 1 日 受理。

本研究は、農林水産省プロジェクト研究「新鮮でおいしい『ブランド・ニッポン』農産物提供のための総合研究」の助成により実施した。

本報告の一部は園芸学会平成 21 年度秋季大会で発表した。

* Corresponding author. E-mail: twako@affrc.go.jp

第1図 ‘ふゆわらべ’の育成系統図

²(独) 農業生物資源研究所ジーンバンク登録番号

³ネギ品種 ‘余目一本太’, ‘元蔵’, ‘冬帝’, ‘金長’ および ‘越津’ の各自殖次代の相互交雑集団

(第1図). 各家系1個体の自殖後代について選抜を進め, F_3 世代で4系統各1個体を選抜し, 相互交雑により合成第1代 (Syn_1) を採種した. Syn_1 では, 母系ごとに形態特性およびピルビン酸生成量を評価し, 450個体から目的にかなう特性をもつ92個体をさらに選抜し, その後集団採種により合成第2代 (Syn_2) ~ 第4代 (Syn_4) を得て, 各世代の特性を評価した.

2. 形態特性および収量性評価

$Syn_2 \sim Syn_4$ について, 野菜茶業研究所内試験圃場(三重県津市, 非火山性黒ボク土)で春まきおよび夏まきによる栽培試験を3か年実施した(第1表). 春まきでは4月下旬, 夏まきでは6月下旬に「ナプラ養土」(ヤンマー)に肥効調節型肥料「マイクロロングトータル 201-40」および「マイクロロングトータル 201-70」をそれぞれ $2.5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 添加した培地を詰めた200穴規格セルトレイに播種した. 春まきでは6月中旬, 夏まきでは8月中下旬に畝幅80 cm, 株間5 cmで平床に2条植えとなるように定植した. 試験規模は80個体3反復とした. 追肥および土寄せは, 定植後約1か月ごとに3回行った. 施肥量は, 基肥として $\text{N}:\text{P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O}=7.0:11.3:7.0 \text{ kg} \cdot 10 \text{ a}^{-1}$, 土寄せ時に追肥として合計で $\text{N}:\text{P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O}=9.0:9.0:9.0 \text{ kg} \cdot 10 \text{ a}^{-1}$ を施用した. 収穫1週間前に草姿, 葉色, 葉表面のろう質の多さおよび葉折れ程度を達観で調査した. ‘ふゆわらべ’の葉鞘長が20~25 cmに達した時期に全品種各区40個体を収穫し, 根部を切除し, 葉身3枚(最長葉身の1/2に達したものを1葉とした)に調製した後, 葉身分岐部(襟部)の締まり, 収穫物の揃い, 最大葉身長, 最大葉身径, 葉鞘長, 葉鞘中央部径, 全生重, 葉鞘生重および分げつ発生率を調査した. 対照品種は, 典型的な短葉性品種として‘下仁田’(カネコ種苗)および葉の比較的短い‘なべちゃん’(トキタ種苗)を, また一般的な根深ネギ品種として春まき栽培では‘吉蔵’(武蔵野種苗園), 夏まき栽培では‘元蔵’(武蔵野種苗園)を用いた.

第1表 ‘ふゆわらべ’ ($Syn_2 \sim Syn_4$ 世代)の育成地における栽培概要

試験年次	世代	作型	播種日	定植日	収穫日
2005	Syn_2	春まき秋どり	4月28日	6月20日	10月24日
2005	Syn_2	夏まき冬どり	6月27日	8月16日	12月19日
2006	Syn_3	春まき秋どり	4月27日	6月13日	10月30日
2006	Syn_3	夏まき冬どり	6月30日	8月22日	12月18日
2007	Syn_4	夏まき冬どり	6月28日	8月22日	12月17日

3. 品質特性評価

1) ピルビン酸生成量

各品種から平均的な大きさの収穫物10個体を抽出し, 葉身3枚に調製後, 葉身部は最新抽出葉から数えて第2葉の中央部について, 葉鞘部は盤茎部から約5 cmの部位について, 少量の切片から搾汁を得て, Yooら(1995)の方法に従ってピルビン酸生成量を測定した.

2) 破断強度

調製後の収穫物を用い, 第2葉の葉身中央部および盤茎部から5~10 cmの葉鞘部について, 藤井ら(2008)の方法に従い, 幅5 mm, 厚さ0.4 mmのカッター刃(OLFA)により, 切り開いた葉を維管束方向と垂直に切断する際の最大破断強度を卓上物性測定機(山電, TPU-2S)で測定した. プランジャーの運動速度は $2.5 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ とし, 葉鞘部については, 外葉から1葉ずつ測定し, 3葉の測定値の平均をその個体値とした.

3) 食味官能評価

盤茎部より5~15 cmの葉鞘部について, 繊維に沿って白髪ねぎ状に細切りにしたものを生で, また, 2.5 cm長に横断して2分間蒸したものを常温に戻し, 官能評価に供した. 9名で構成されるパネルにより, シェッフエの一対比較法(Scheffé, 1952)に基づき, 任意に組み合わせた2品種について各項目の刺激の程度を-2(より弱)~+2(より強)で, 総合的な食味を-2(より悪)~+2(より良)で評価し, 主効果を算出した.

4. 地域適応性評価

$Syn_2 \sim Syn_4$ 世代を2005~2007年に北海道立花・野菜技術センター(北海道滝川市, 黒ボク土), 栃木県農業試験場黒磯分場(栃木県那須塩原市, 表層腐食質黒ボク土), 神奈川県農業技術センター(神奈川県平塚市, 黒ボク土), 鳥取県園芸試験場弓浜砂丘地分場(現鳥取県農林総合研究所園芸試験場弓浜砂丘地分場, 鳥取県境港市, 砂丘未熟土)および鹿児島県農業開発総合センター大隅支場(鹿児島県鹿屋市, 厚層多腐食質黒ボク土)の5場所において, 春まきもしくは夏まきのいずれかの作型による系統適応性検定試験を実施し, 形態, 収量性およびピルビン酸生成量を調査した.

結 果

1. 形態的特性および収量性

‘ふゆわらべ’は, $Syn_2 \sim Syn_4$ のいずれの世代において

も、春まき栽培では10月下旬、夏まき栽培では12月中旬に、それぞれ目標とする葉鞘長20～25 cm、葉鞘中央部径約20 mmに達した。草姿は、‘吉蔵’、‘元蔵’と同程度もしくはやや開張性で、葉色はやや淡く、葉表面のろう質は同等かやや少なかった（第2表、‘吉蔵’についてはデータ略）。葉身長および葉鞘長は、いずれの年次、世代においても‘下仁田’と同等かやや長く、‘吉蔵’、‘元蔵’および‘なべちゃん’に比べ短く、かつ葉身径および葉鞘径は太い特徴が顕著に認められた（第2図）。葉身分岐部の締まりは、‘吉蔵’、‘元蔵’と同程度で、‘下仁田’、‘なべちゃん’より優れた。収穫物の揃いは、春まき栽培ではやや劣り（データ略）、夏まき栽培ではやや優れる傾向であった。2005および2006年の試験では分げつ発生率が9.7および7.5%とやや高かった。

$Syn_2 \sim Syn_4$ の収穫物の形態特性値の変動係数は、いずれの世代でも‘元蔵’および‘なべちゃん’と同程度であった（第3表）。

収量性については、春まき栽培での総収量は2か年の平均で‘吉蔵’が最も大きく、次いで‘なべちゃん’となり、‘ふゆわらべ’では $3 t \cdot 10 a^{-1}$ に達しなかった（第4表）。短葉性の目安とした葉鞘長20～25 cmの収穫物の割合も収穫株数の71.3%にとどまり、本規格での収量は $2 t \cdot 10 a^{-1}$ 弱で‘下仁田’と同程度であった。一方、夏まき栽培での総収量は、3か年の平均で‘元蔵’および‘なべちゃん’を上回り、葉鞘長20～25 cmの収穫物の割合は収穫株数の78.3%に達した。本規格での収量は $4 t \cdot 10 a^{-1}$ を超え、春まき栽培の2倍以上となった。

収穫までの至適栽培期間は、‘元蔵’および‘なべちゃん’では、播種後8か月以上を要したのに対し、‘ふゆわらべ’は播種後6か月弱と2か月以上短く、土寄せ回数も前2品種の5回に対し、2回であった（第5表）。

第2図 ‘ふゆわらべ’の収穫物の形状

2. 品質特性

2006年(Syn_3)および2007年(Syn_4)の夏まき冬どり栽培において、辛味成分の生成量と相関の高いピルビン酸生成量は、‘ふゆわらべ’では‘下仁田’、‘なべちゃん’、‘吉蔵’および‘元蔵’より葉身部および葉鞘部ともに低い値を示した（第6表、‘吉蔵’についてはデータ略）。葉の硬さの指標としたカッター刃による破断強度についても、‘ふ

第2表 ‘ふゆわらべ’($Syn_2 \sim Syn_4$ 世代)の2005～2007年夏まき冬どり栽培における収穫物の主要形態特性

試験 年次	世代	品種	草姿 ^z	葉色 ^y	葉表面 ^x のろう質	葉折れ ^x 程度	葉身分 ^w 岐部の 締まり	収穫物 ^w の揃い	最大 ^v 葉身長 (cm)	最大 ^v 葉身径 (mm)	葉鞘長 ^v (cm)	葉鞘中 ^v 央部径 (mm)	全生重 ^v (g)	葉鞘 ^v 生重 (g)	分げつ 発生率 ^u (%)
2005	Syn_2	ふゆわらべ	4	2	2	4	3	4	49.8 ± 0.45	39.4 ± 0.58	22.7 ± 0.21	20.2 ± 0.26	109.2 ± 2.89	57.4 ± 1.57	9.7
		下仁田	5	3	3	5	2	2	48.0 ± 0.40	36.9 ± 0.56	18.3 ± 0.17	21.5 ± 0.35	81.8 ± 2.22	40.5 ± 1.05	0.0
		なべちゃん	4	3	3	4	2	3	53.0 ± 0.53	33.3 ± 0.46	23.2 ± 0.25	18.9 ± 0.22	97.9 ± 2.41	50.8 ± 1.25	0.0
		元蔵	3	3	3	3	3	3	60.7 ± 0.55	30.3 ± 0.39	27.4 ± 0.25	19.3 ± 0.23	112.9 ± 2.58	61.2 ± 1.45	2.6
2006	Syn_3	ふゆわらべ	3	2	2	3	3	4	47.3 ± 0.35	51.1 ± 0.51	20.4 ± 0.17	20.8 ± 0.27	167.7 ± 3.67	72.1 ± 1.45	7.5
		下仁田	4	3	3	3	1	2	47.0 ± 0.43	44.2 ± 0.48	16.7 ± 0.14	18.9 ± 0.25	100.6 ± 2.39	38.1 ± 0.79	1.4
		なべちゃん	2	3	3	3	2	4	54.3 ± 0.40	41.5 ± 0.45	22.6 ± 0.23	18.4 ± 0.17	132.9 ± 2.55	54.2 ± 1.04	0.0
		元蔵	3	3	3	3	3	3	59.6 ± 0.38	34.4 ± 0.34	25.7 ± 0.26	16.9 ± 0.14	136.8 ± 3.25	60.9 ± 1.78	1.3
2007	Syn_4	ふゆわらべ	3	2	3	1	3	3	52.6 ± 0.43	48.7 ± 0.49	23.9 ± 0.20	22.1 ± 0.18	168.4 ± 2.92	78.6 ± 1.44	1.8
		下仁田	4	3	3	4	1	2	48.4 ± 0.64	42.3 ± 0.87	19.4 ± 0.29	20.9 ± 0.27	101.3 ± 2.52	47.8 ± 1.07	0.0
		なべちゃん	3	3	3	3	2	3	56.0 ± 0.41	39.3 ± 0.50	25.2 ± 0.21	20.0 ± 0.15	136.8 ± 2.50	64.5 ± 1.18	1.9
		元蔵	3	3	3	3	3	3	62.6 ± 0.51	34.3 ± 0.44	31.5 ± 0.34	18.9 ± 0.19	158.1 ± 3.18	81.5 ± 1.79	1.9

^z ‘元蔵’を基準として 1: 立性, 2: やや立性, 3: 同程度, 4: やや開張性, 5: 開張性

^y ‘元蔵’を基準として 1: 淡い, 2: やや淡い, 3: 同程度, 4: やや濃い, 5: 濃い

^x ‘元蔵’を基準として 1: 少, 2: やや少, 3: 同程度, 4: やや多, 5: 多

^w ‘元蔵’を基準として 1: 劣, 2: やや劣, 3: 同程度, 4: やや優, 5: 優

^v 各品種120個体の平均値 ± 標準誤差

^u 分げつ発生率 = (分げつ個体数 / 収穫個体数) × 100

第3表 ‘ふゆわらべ’ (Syn₂ ~ Syn₄ 世代) の 2005 ~ 2007 年夏まき冬どり栽培における主要形態特性値の変動係数

試験年次	世代	品種	最大 葉身長	最大 葉身径	葉鞘長	葉鞘中 央部径	全生重	葉鞘 生重
2005	Syn ₂	ふゆわらべ	0.10	0.16	0.10	0.14	0.29	0.30
		なべちゃん	0.11	0.15	0.12	0.13	0.27	0.27
		元蔵	0.10	0.14	0.10	0.13	0.25	0.26
2006	Syn ₃	ふゆわらべ	0.08	0.11	0.09	0.14	0.24	0.22
		なべちゃん	0.08	0.12	0.11	0.10	0.21	0.21
		元蔵	0.07	0.11	0.11	0.09	0.26	0.32
2007	Syn ₄	ふゆわらべ	0.09	0.11	0.09	0.09	0.19	0.20
		なべちゃん	0.08	0.14	0.09	0.08	0.20	0.20
		元蔵	0.09	0.14	0.12	0.11	0.22	0.24

第4表 ‘ふゆわらべ’ の春まき秋どり栽培および夏まき冬どり栽培における収量性

作型	品種	総収量 ^x (kg・10 a ⁻¹)	葉鞘長 20 ~ 25 cm の収穫物				
			割合 ^w (%)	株数 (本・10 a ⁻¹)	収量 (kg・10 a ⁻¹)	平均葉鞘 中央部径 (mm)	平均生重 (g)
春まき秋どり ^z	ふゆわらべ	2,965	71.3	22,688	1,977	17.2	87.1
	下仁田	2,628	73.2	20,396	2,013	18.4	98.5
	なべちゃん	3,647	39.0	13,250	1,218	16.5	91.0
	吉蔵	4,197	9.4	2,875	279	15.5	97.1
夏まき冬どり ^y	ふゆわらべ	5,130	78.3	28,208	4,178	20.7	147.0
	下仁田	3,464	31.3	11,402	1,167	20.4	105.2
	なべちゃん	4,462	62.7	22,083	2,631	19.0	117.4
	元蔵	4,915	21.6	8,042	896	17.9	105.5

^z 2005 および 2006 年の平均値^y 2005 ~ 2007 年の平均値^x 試験区 (4.8 m²) からの換算値^w 収穫株数における割合

第5表 ‘ふゆわらべ’, ‘なべちゃん’ および ‘元蔵’ の至適栽培期間, 土寄せ回数および収穫物特性の比較

品種	播種日 ^z	定植日 ^z	収穫日 ^z	土寄せ 回数	最大 ^y 葉身長 (cm)	葉鞘長 ^y (cm)	葉鞘中 ^y 央部径 (mm)	全生重 ^y (g)
ふゆわらべ	6/28	8/22	12/17	2	52.6 ± 0.43	23.9 ± 0.20	22.1 ± 0.18	168.4 ± 2.92
なべちゃん	4/5	5/22	12/17	5	60.0 ± 0.50	28.7 ± 0.29	21.1 ± 0.26	196.1 ± 4.98
元蔵	4/5	5/22	12/17	5	64.3 ± 0.54	35.4 ± 0.47	23.3 ± 0.22	205.0 ± 5.11

^z 2007 年^y 各品種 120 個体の平均値 ± 標準誤差

ゆわらべ’は葉身部, 葉鞘部ともに, ‘なべちゃん’, ‘元蔵’より低い値を示した. 食味官能評価では, ‘ふゆわらべ’は葉鞘部の生食において甘さの主効果が他の品種より高い一方, 辛さ, 苦さ, かたさ, すじっぽさの主効果は低く, 総合的な食味の主効果は高かった (第7表). また, 加熱した葉鞘部については, 甘さの主効果が高く, すじっぽさの主効果は低く, 総合的な主効果は ‘元蔵’ と同程度であった.

3. 地域・作型適応性

北海道で実施した春まき秋どり栽培の試験では, ‘ふゆわらべ’は収穫物の揃いが ‘なべちゃん’ より劣り, 分げつ発生率が 16.0 ~ 34.2% と極めて高く (データ略), 葉鞘長

20 ~ 25 cm の収穫物の収量は ‘なべちゃん’ より劣った (第8表). また, 栃木県の高冷地で実施した春まき秋どり試験でも収穫物の均一性が劣り, 一方夏まき冬どり栽培では, 十分な成育量に達する前に低温に遭遇し, いずれの作型でも収量は極めて低くなった. 神奈川県および鹿児島県で実施した夏まき冬どり栽培の試験では, いずれの年次も葉鞘長 20 ~ 25 cm の収穫物の収量は ‘ふゆわらべ’ が ‘なべちゃん’, ‘元蔵’ より高かった. また, 鳥取県では, 春まきよりも夏まきの作型で生育が旺盛となり, 収量が向上した. ‘ふゆわらべ’ のビルビン酸生成量は, 検定場所, 年度, 作型により変動があったが, 夏まき冬どり作型においては ‘な

第6表 2006年および2007年夏まき冬どり栽培における‘ふゆわらべ’のピルビン酸生成量および破断強度

検定年次	品種	ピルビン酸生成量 ^z ($\mu\text{mol} \cdot \text{mL}^{-1}$)		破断強度 ^z (N)	
		葉身	葉鞘	葉身	葉鞘
2006	ふゆわらべ	11.6 ± 0.62	9.9 ± 0.45	1.95 ± 0.048	0.87 ± 0.032
	下仁田	16.1 ± 0.65	20.5 ± 1.28	ND ^y	ND
	なべちゃん	12.1 ± 0.55	16.1 ± 1.12	3.13 ± 0.096	1.41 ± 0.065
	元蔵	12.6 ± 1.15	14.0 ± 1.11	3.56 ± 0.100	1.68 ± 0.072
2007	ふゆわらべ	8.1 ± 0.45	9.0 ± 0.29	2.25 ± 0.068	0.99 ± 0.044
	下仁田	14.0 ± 0.61	20.4 ± 0.29	ND	ND
	なべちゃん	9.7 ± 1.12	13.7 ± 0.59	3.03 ± 0.085	1.38 ± 0.054
	元蔵	11.2 ± 0.63	11.7 ± 0.31	3.21 ± 0.076	1.51 ± 0.082

^z各品種10個体ずつを調査, 平均値 ± 標準誤差^yND: 未調査

第7表 ‘ふゆわらべ’葉鞘部の官能評価結果(シェッフエの一対比較法による各食味項目の主効果)

品種	生(白髪ねぎ)						加熱(蒸し)			
	辛さ	苦さ	甘さ	硬さ	すじっぽさ	食味総合	甘さ	硬さ	すじっぽさ	食味総合
ふゆわらべ	-1.2	-1.0	0.4	-0.8	-0.2	1.4	0.4	0.2	-0.4	0.2
なべちゃん	0.8	0.2	0.0	0.0	0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.4
元蔵	0.4	0.8	-0.4	0.8	-0.4	-0.8	0.2	0.2	1.0	0.2

べちゃん’および‘元蔵’と同程度かやや低い値を示した。

考 察

近年の根深ネギ栽培では, 機械化の観点から草姿が立性で葉が硬く, 葉折れしにくい品種が周年にわたり用いられることが多くなっているが, 消費場面では, 軟らかく食味の良いネギへのニーズが高い(西畑・林, 2004). また, 扱いやすさを訴求した短いサイズのネギの生産が年々増加している(北田, 2007). ‘ふゆわらべ’は, 一般的な根深ネギ品種と比べ葉身・葉鞘が短く, 葉鞘肥大が速く, また, 辛味が少なく葉が軟らかい特徴を有し, コンパクトで扱いやすく, 葉身部も食すことのできる新しいタイプのネギ品種である. 収穫時の葉鞘長を短く設定するため, 栽培期間は‘なべちゃん’および‘元蔵’より2か月以上短く, 土寄せ回数はおおよそ半減させることが可能であり, 作期の短縮および栽培に要する労力の大幅な軽減に貢献することが期待される. 短葉の特性をもつ‘下仁田’と比べ成長が速く, さらに辛味が顕著に少ないことで明らかに区別される. ‘ふゆわらべ’は, 6月下旬に播種し12月中下旬に収穫する夏まき冬どり栽培で高い収量性を発揮し, 短葉性の目安とした葉鞘長20~25 cmの規格における収量は対照品種を大きく上回った. これは, ‘ふゆわらべ’は葉の伸長が遅い反面, 本作型での肥大成長が他品種と比べ著しく速いことに起因すると考えられる. 一方, 春まき秋どり栽培でもその特性は十分発揮されるものの, 収量では夏まき冬どり栽培に劣った. 高温多湿期に多発する軟腐病, 黒斑病などに対する抵抗性については, ‘なべちゃん’, ‘吉蔵’および

‘元蔵’と同程度とみられるが(データ略), 夏まき冬どり作型では本圃への定植が8月下旬以降になり, 病害虫や高温多湿によるストレスを受けにくいことから, 高収量を得るには有利と考えられる. 地域適応性評価においても, 春まき秋どり栽培よりも夏まき冬どり栽培で行った試験の方が‘ふゆわらべ’の収量性が高く発揮された. このことから, 本品種は夏まき冬どり栽培が適用できる関東以南の温暖地に適すると考えられる. また, 分げつ性は完全に淘汰されておらず, 収量低下の要因として残る.

短葉性を選抜するにあたり, 葉身長と葉身径の比(葉身長径比=葉身長/葉身径)を指標として用い, 葉が短くかつ肥大の旺盛な系統を選抜した. 葉身長径比の遺伝については, ネギの各品種群の代表的な品種の自殖後代を用いたダイアレル分析の結果, 総体として不完全優性で相加効果の寄与が大きい形質であると推定された(小島ら, 2004). 特に‘下仁田’は葉身長径比を小さくする(短葉性を強める)優性対立遺伝子を多く有することが示唆されており, 短葉性の育種には有効と考えられる.

ネギの食味評価に関連する知見は限られているが, ネギ類固有に含まれるR-システインスルフォキシドから, 組織の破壊にともない, アリイナーゼの作用により辛味成分が生成されることが知られており, タマネギでは同酵素によって生成されるピルビン酸の定量値と辛味の間に高い相関が認められている(佐藤・永井, 1997; Schwimmer・Weston, 1961; Wall・Corgan, 1992). このことから, 本研究でもピルビン酸生成量を指標として辛味の選抜・評価を行った. ‘ふゆわらべ’は, ピルビン酸生成量が他品種より少なく, 官

第8表 ‘ふゆわらべ’ (Syn₃ および Syn₄ 世代) の系統適応性検定試験における短葉性ネギとしての収量性およびピルビン酸生成量 (2006 年, 2007 年)

検定場所	検定年次	作型	品種	葉鞘長 20 ~ 25 cm の収穫物			ピルビン酸生成量 ^γ ($\mu\text{mol} \cdot \text{mL}^{-1}$)	
				割合 ^α (%)	本数 (本 $\cdot 10 \text{ a}^{-1}$)	収量 ($\text{kg} \cdot 10 \text{ a}^{-1}$)	葉身	葉鞘
北海道立花・野菜技術センター	2006	春まき 秋どり	ふゆわらべ	56.2	28,120	3,124	6.3	8.0
			なべちゃん	70.6	35,310	3,993	5.3	6.1
			吉蔵	18.3	9,167	736	4.7	5.9
栃木県農業試験場黒磯分場	2006	春まき 秋どり	ふゆわらべ	2.6	1,231	146	10.5	11.7
			なべちゃん	2.6	1,231	145	11.7	16.0
			元蔵	0.0	0	0	11.7	12.9
	2007	夏まき 冬どり	ふゆわらべ	32.9	16,450	1,694	13.8	11.3
			なべちゃん	1.0	500	86	14.2	13.4
			元蔵	27.1	13,550	1,233	16.1	15.2
神奈川県農業技術センター	2006	夏まき 冬どり	ふゆわらべ	87.0	27,000	3,370	11.2	13.0
			なべちゃん	29.0	8,000	910	12.0	13.2
			元蔵	0.0	0	0	11.5	13.5
	2007	夏まき 冬どり	ふゆわらべ	74.0	30,000	3,480	11.6	13.9
			なべちゃん	24.0	10,000	950	15.4	16.5
			元蔵	62.0	21,000	1,910	11.8	16.3
鳥取県園芸試験場弓浜砂丘地分場	2006	春まき 秋どり	ふゆわらべ	51.0	18,500	2,308	17.4	13.1
			なべちゃん	38.1	12,750	1,652	13.6	14.8
			吉蔵	3.9	1,500	156	15.7	13.6
	2007	夏まき 冬どり	ふゆわらべ	55.0	25,882	3,369	12.9	11.0
			なべちゃん	18.3	8,627	1,046	13.5	14.4
			元蔵	0.8	392	49	12.2	15.5
鹿児島県農業開発総合センター大隅支場	2006	夏まき 冬どり	ふゆわらべ	48.0	21,785	3,101	12.2	12.7
			なべちゃん	8.0	3,440	461	13.2	15.4
			元蔵	1.0	382	67	12.5	12.1
	2007	夏まき 冬どり	ふゆわらべ	55.5	25,455	4,677	10.2	10.5
			なべちゃん	21.0	9,631	1,799	14.0	14.5
			元蔵	0.0	0	0	14.9	16.6

^α 収穫株数における割合

^γ 各品種 10 個体ずつを調査, 北海道立花・野菜技術センターでは単位は $\mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$

能評価でも辛みが少なく, 生でも食味は良好と判定された。しかし, 栽培地や作型による変動もみられることから, 栽培環境による辛味成分生成量に及ぼす影響を今後明らかにする必要がある。ネギのピルビン酸生成量の遺伝については, ダイアレル分析の結果, 遺伝率は葉身長径比よりやや低く, 平均優性度は 1 に近く完全優性を示し, 優性対立遺伝子の多くはピルビン酸生成量を少なくする方向に作用すると推定されている (小島ら, 2004)。

ネギの食感について, 藤井ら (2008) は物性測定装置のプランジャーにカッター刃を用い, 維管束に垂直に破断する際の応力と食感の「すじっぽさ」との間に高い相関が得られることを見いだした。本研究でも同手法を用い ‘ふゆわらべ’ を評価したところ, 葉身, 葉鞘ともにカッター刃による破断強度は ‘なべちゃん’ および ‘元蔵’ より低い値を示した。官能評価の結果でも, ‘ふゆわらべ’ は軟らかく, すじっぽさが少ないことが示唆され, 本指標と一致し

た関係が確認された。

本品種の育成では, 育種年限を短縮するため F₃ 個体の相互交雑による合成品種法を適用した。合成品種は, 2 つ以上の遺伝子型間の交雑により育成され, 自然受粉により維持される集団であり, 自然交雑集団より大きなヘテロシスが期待され, 一代雑種より採種が容易で育成に要する年限が短いという利点がある (Allard, 1960)。一方, 諸形質の個体変異が大きいこと, 品種特性の保持が容易でないことが難点といわれている。受粉制御や自殖が困難なテンサイや牧草などの品種育成に主に用いられ, 野菜への適用例はほとんど知られていないが, 育成した ‘ふゆわらべ’ は, 夏まき冬どり栽培において十分な強勢を発揮するとともに, その主要特性は Syn₂ ~ Syn₄ 世代において安定しており, 収穫物の形態特性値の品種内変動係数は対照品種と同程度であったことから, 本品種の個体変異については既存の自然受粉 (OP) 品種と差が少なく, 集団採種による増殖・維持

が可能と考えられる。牧草などの合成品種ではヘテロシスを最大限に引き出すため、多様な遺伝資源の交雑に由来する個体・系統が材料に用いられるのに対し、‘ふゆわらべ’の育成には少数個体（2 集団から各々 3 個体）の単交雑に由来する系統（4 家系）を材料に用いており、これらの遺伝変異はそれほど大きくないと推測される。このことが品種内の個体変異や世代間の形質変動が抑制される要因となったと考えられる。

摘 要

従来の根深ネギ品種より葉身、葉鞘が短く太い形態特性、また辛味が少なく軟らかい品質特性を有する‘ふゆわらべ’を育成した。本品種は F_3 個体の相互交雑による合成品種であるが、 $Syn_2 \sim Syn_4$ のいずれの世代においてもその特性は安定しており、品種内の個体変異も自然受粉品種と同程度であった。‘ふゆわらべ’は、6 月下旬に播種し、12 月中下旬に収穫する作型で生育が優れ、高い収量性を発揮した。従来のネギと比べ土寄せ作業の省力化、栽培期間の短縮が可能となるとともに、食味が良くよりコンパクトなネギへの需要に合致した品種として活用が期待される。

謝 辞 本研究に際し、特性検定試験および系統適応性検定試験を実施いただいた北海道立花・野菜技術センター、青森県農林総合研究センター畑作園芸試験場（現青森県産業技術センター野菜研究所）、栃木県農業試験場黒磯分場、千葉県農林総合研究センター育種研究所、神奈川県農業技術センター、鳥取県園芸試験場弓浜砂丘地分場、鹿児島県農業開発総合センター大隅支場の担当者各位ならびに圃場試験を支援いただいた野菜茶業研究所技術専門職員各位に深く感謝の意を表する。

引用文献

- Allard, R. W. 1960. Principles of plant breeding. p. 303–322. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- 藤井 均・北田幹生・布目光勇・堀江秀樹. 2008. カッター刃を用いた根深ネギの物性評価方法. 富山農技セ研報. 25: 43–49.
- 北田幹夫. 2007. やわらかくておいしい短葉性ネギ：富山の「ねぎたん」. 研究ジャーナル. 30: 17–18.
- 小島昭夫・安藤利夫・塚崎 光・山下謙一郎・小原隆由. 2004. ネギの葉身長径比およびピルビン酸生成量のダイアレル分析. 育学研. 6 (別 1): 240.
- 西畑秀次・林 保則. 2004. コンパクト野菜の生産技術. 野茶研集報. 1: 9–16.
- 佐藤 裕・永井 信. 1997. 春播きタマネギの食味・貯蔵性の品種間差異と育種による改良. 園学雑. 66: 339–345.
- Scheffé, H. 1952. An analysis of variance for paired comparisons. J. Amer. Stat. Assoc. 147: 381–400.
- Schwimmer, S. and W. J. Weston. 1961. Enzymatic development of pyruvic acid in onion as a measure of pungency. J. Agric. Food Chem. 9: 301–304.
- Wall, M. M. and J. N. Corgan. 1992. Relationship between pyruvate analysis and flavor perception for onion pungency determination. HortScience 27: 1029–1030.
- Yoo, K. S., L. M. Pike and B. K. Hamilton. 1995. A simplified pyruvic acid analysis suitable for onion breeding programs. HortScience 30: 1306.