

実エンドウ新品種 ‘みなべ短節間 1号’ の特性

田中寿弥・川西孝秀¹・小谷泰之²・東卓弥

和歌山県農業試験場暖地園芸センター

Characteristics of New Pea Cultivar ‘Minabe Tansekkan 1 gou’

Toshihiro Tanaka, Takahide Kawanishi¹, Yasuyuki Kotani² and Takaya Azuma

Horticultural Experiment Center, Wakayama Agricultural Experiment Station

緒 言

和歌山県の実エンドウは、生産量、出荷量が全国第1位であり、本県野菜の主要品目である（農林水産省，2018）。特に本県では、莢と子実の色が淡く、ほくほくした食感が特徴の「うすいえんどう」と呼ばれる実エンドウの栽培が盛んである。「うすいえんどう」は、日高地域を中心に産地が形成され、夏まき年内どり、秋まきハウス冬春どり、秋まき春どり、早春まき初夏どりの4作型により（藤岡，2000a），10月から6月にかけて収穫・出荷がなされている。その中でも、秋まきハウス冬春どり作型は収益性が高く、主要作型の一つとされている。

秋まきハウス冬春どり作型における主要品種は‘きしゅううすい’であり、収量性が高く、莢や子実の品質が良いことから、長年産地で栽培されている。しかし、‘きしゅううすい’は、ハウス栽培では、草丈が高くなるため、収穫、誘引、収穫期後半の主枝の折り返し等の作業を踏み台に乗って行う必要があり、作業性の悪いことが課題である。秋まきハウス冬春どり実エンドウの労働時間は10aあたり528時間とされるが、このうち収穫作業が約190時間、誘引等の栽培管理作業が約56時間とされ、これらの作業が全体の約47%を占めている（和歌山県農林水産部，2018）。そのため、ハウス栽培では、作業性の改善につながる草丈の低い品種が求められていたが、「うすいえんどう」タイプの実エンドウには、草丈の低い優良品種がなく、その育成が望まれている（藤岡，2000a）。

そこで、農業試験場暖地園芸センター（以下、センター）では、産地と連携して、‘きしゅううすい’よりも節間が短く、かつ莢品質の優れる実エンドウ品種の育成に取り組んできた。そして今回、現地ほ場において発見された短節間系統を有望品種として選定し、‘みなべ短節間1号’と命名し、品種登録出願が行われた。本報では、‘みなべ短節間1号’の育成経過と品種特性について報告する。

材料および方法

1. 育成経過

和歌山県日高郡みなべ町の大野光男氏のほ場において、2015年作の秋まきハウス冬春どり作型の‘きしゅううすい’の中から節間が短い矮性個体が発見された。2016年3月に、紀州農業協同組合営農指導員、日高振興局農業振興課普及員、センター研究員により現地調査を行い、同年6月に当

¹現在：和歌山県農業試験場

²現在：和歌山県農林水産部農業生産局果樹園芸課

該個体から自然交雑による後代種子を採種した。なお、当作で使用した‘きしゅうすい’種子は、大野光男氏ほ場において2014年作の‘きしゅうすい’から自然交雑により自家採種したものであった。

その後、2016年作において、2015年作採種種子(変異後代第1世代)を用い、センターでの特性調査および日高郡内現地ほ場2カ所での適応性調査を実施した。また、2017年6月に、センター栽培個体から自然交雑による後代種子を採種した。さらに、2017年作において、2016年作採種種子(変異後代第2世代)を用い、センターでの特性調査および日高郡内現地ほ場2カ所での適応性調査を実施した。2カ年の特性調査の結果、いずれの年も‘きしゅうすい’に比べて節間が短く、個体間のバラツキがなく形質が安定していること、莢の外観が‘きしゅうすい’に近く莢の形質が優れていることが確認できた。

2018年4月に産地の関係者と協議し、本系統を短節間実エンドウ有望系統として決定し、選抜を完了した。そして、2018年12月に、発見ほ場園主の大野光男氏が本系統を‘みなべ短節間1号’と命名し、同年12月19日、農林水産省に品種登録出願を行い、2019年3月14日に出願公表された(出願番号33561)。

2. 品種特性調査(試験1)

2016年作と2017年作に、センター(御坊市塩屋町)内の硬質フィルム(商品名、エフクリーン)温室で試験を実施した。供試品種として‘みなべ短節間1号’を、対照品種として‘きしゅうすい’、‘矢田早生うすい’を用いた。試験区は、1区16~20株の2区制とした。作型は秋まきハウス冬春どり栽培とし、2016年9月20日および2017年9月20日に播種を行った。開花促進処理はなしとした。栽植密度は、ベッド幅90cm(うね幅160cm)、主枝本数10本/m(植穴間隔10cm、主枝本数1本/穴)とした。使用した種子は表1のとおりとした。整枝方法は主枝一本仕立てとし、側枝は全て除去した。誘引は高さ180cmのエンドウネットに行い、ネットの高さを越えた主枝は折り返し地面向きに誘引し、さらに地表面に到達した場合は再び折り返し天井向きに誘引した。施肥は表2のとおりとした。ハウス内最低気温5℃の条件で栽培を行った。

表1 使用種子の由来

年作	品種	採種種子の 開花時期	採種時期	採種場所
2016	みなべ短節間1号	4月以降	2016年6月	みなべ町現地ビニルハウス
	きしゅうすい	不明	2014年6月	センターガラス温室
	矢田早生うすい	不明	2015年6月	センターガラス温室
2017	みなべ短節間1号			
	きしゅうすい	3月末まで	2017年6月	センター硬質フィルム温室
	矢田早生うすい			

表2 各作の施肥概要

年作	施肥	窒素 (kg/10a)	リン酸 (kg/10a)	カリウム (kg/10a)	施用時期	施用資材
2016	基肥	6.3	8.3	7.3	7/14	いなみペレット(6-8-6)
	追肥 ^z	6.6	6.1	3.9	12/13, 2/7, 3/22	千代田化成549(15-14-9)
	追肥 ^y	5.1	2.9	5.8	11/7~4/5	OK-F-2(14-8-16)
2017	基肥	12.5	16.7	12.5	9/12	FTE入り有機配合豆元肥(6-8-6)
	追肥 ^x	10.9	7.8	9.4	11/25, 1/18	バイドゲン複合肥料1号(7-5-6)

^z 12/13, 2/7, 3/22に窒素成分でそれぞれ2.8, 1.9, 1.9kg/10aずつ施用

^y 1000倍液肥を窒素成分で0.73kg/10aずつ11/7~4/5日の間で計7回施用

^x 11/25, 1/18に同量を施用

調査は、生育特性、早晚性、収量性、莢、子実、種子の特性について農林水産植物種類別審査基準 (*Pisum sativum* L.) に基づき実施した。生育特性では、生育期間中の主枝長、節数および分枝数、初花房付近の節間長、小葉、托葉、茎径について調査した。早晚性では、初花房の開花節位、開花開始日、莢の収穫開始日について調査した。収量特性では、収穫開始から4月末までの可販莢収量について、また2017年作の5月に花房毎の結莢数について調査した。莢の特性では、十分に肥大し欠粒の少ない莢について、子実の特性では、十分に肥大し欠粒の少ない莢から十分に肥大した子実について、2016年作の2017年3月、4月に大きさ、重さ、外観形質を調査した。種子の特性では、2016年作の栽培株から2017年6月に乾燥した莢を採取し、室内で自然乾燥後、7月に脱粒し室内で常温保存した種子について、9月に大きさ、重さ、外観形質を調査した。

3. 開花促進処理栽培における生育、収量、品質（試験2）

2016年作、2017年作、2018年作に、センター内のビニルハウスで試験を実施した。供試品種として‘みなべ短節間1号’を、対照品種として‘きしゅうすい’を用いた。作型は秋まきハウス冬春どり栽培とし、2016年9月28日、2017年9月27日、2018年9月28日に播種を行った。開花促進処理として2016年作が2016年10月11日～28日、2017年作が2017年10月6日～20日、2018年作が2018年10月9日～27日（おおむね3～8葉期）に白熱電球による18時～6時の間終夜電照を行った。試験区は、1区30株（2016年作の‘みなべ短節間1号’は1区15株）の2区制（2017年作は4区制）とした。栽植密度は、畝幅160cm、主枝本数15本/m（植穴間隔20cm、主枝本数3本/穴）とした。種子は、2016年作についてはみなべ町現地ビニルハウスで4月以降に開花した莢から2016年6月に、2017年作、2018年作についてはセンター内硬質フィルム温室で3月末までに開花した莢からそれぞれ2017年6月、2018年5月に採種したものを使用した。主枝の誘引は、出芽後マルチ表面に40～70cm程度這わせ、折り返してさらに20～50cm程度這わせた後、天井向きに立ち上げ高さ180cmのエンドウネットへ誘引し、ネットの高さを越えた主枝は折り返し地面向きに誘引した。側枝は2016年作、2017年作は11月末までは全て除去し、それ以降に発生したものを誘引、2018年作は全て除去した。施肥は表3のとおりとした。播種から露地条件で栽培し、ハウスビニルを2016年作は11月18日、2017年作は11月13日、2018年作は11月21日に被覆し、ハウス内最低気温3℃の条件で栽培した。

調査は、初花房節位、収穫段数、草丈、収量、莢品質とした。収穫段数、草丈は5月に調査した。収量は、収穫開始から4月末までの間、莢重、莢数を調査した。莢品質は、実入り4粒以上で極端な欠粒のないものをL莢として、大きさ、重さ、むき実歩合を2017年作に、期間中3回調査した。

表3 各作の施肥概要

年作	施肥	窒素 (kg/10a)	リン酸 (kg/10a)	カリウム (kg/10a)	施用時期	施用資材
2016	基肥	12.0	16.0	12.0	9月上旬	FTE入り有機配合豆元肥(6-8-6)
	追肥 ²	12.0	11.2	7.2	11/30, 1/16	千代田化成549(15-14-9)
2017	基肥	12.0	16.0	12.0	9月上旬	FTE入り有機配合豆元肥(6-8-6)
	追肥 ²	12.0	8.6	10.3	11/20, 1/18	バイドゲン複合肥料1号(7-5-6)
2018	基肥	12.0	16.0	12.0	9月上旬	FTE入り有機配合豆元肥(6-8-6)
	追肥 ²	12.0	8.6	10.3	11/15, 12/24	バイドゲン複合肥料1号(7-5-6)

² 各時期に同量を施用

結 果

1. 品種特性調査（試験1）

1) 生育特性

‘みなべ短節間1号’の節間長は2016年作が7.9cm,2017年作が8.3cmであり,いずれの年も‘きしゅうすい’,‘矢田早生うすい’よりも短く,‘きしゅうすい’の75%程度であった(表4,図1).主枝長は,‘きしゅうすい’,‘矢田早生うすい’よりも短く,3月26日時点では368cmであり,‘きしゅうすい’の72%であった.また,節数は,11月10日時点では25.1節であり,‘矢田早生うすい’よりも多く,‘きしゅうすい’と同等,3月26日時点では57.2節であり,‘きしゅうすい’の54.9節,‘矢田早生うすい’の50.2節よりも多かった(表5).

‘みなべ短節間1号’の分枝数は27.6本であり,‘きしゅうすい’と同等,‘矢田早生うすい’よりも多かった.小葉について,葉身長は91mmであり,‘きしゅうすい’よりもやや小さく,‘矢田早生うすい’よりも大きく,葉数は3.0対,5.3枚であり,‘きしゅうすい’と同等かやや多く,‘矢田早生うすい’よりも多かった.托葉の葉身長は90mmであり,‘きしゅうすい’よりもやや小さく,‘矢田早生うすい’よりも大きかった.茎径は9.7mmであり,‘きしゅうすい’と同等,‘矢田早生うすい’よりも大きかった(表6).

表4 供試品種の節間長

品種	節間長 (cm) ^z	
	2016年作	2017年作
みなべ短節間1号	7.9 (78) ^y	8.3 (73)
きしゅうすい	10.1 (100) ** ^x	11.4 (100) **
矢田早生うすい	8.5 (84) ns	10.7 (94) **

^z 初花房節位上下各5節の平均値

^y ()の値は‘きしゅうすい’対比(%)

^x Dunnettの多重比較法により,‘みなべ短節間1号’に対し,**は1%水準で有意差あり,nsは有意差なしを示す(n=14~19)



図1 ‘みなべ短節間1号’の草姿

注) 撮影日:2018年11月2日,播種日:2018年9月20日
左‘矢田早生うすい’,中央‘みなべ短節間1号’,
右‘きしゅうすい’

表5 供試品種の主枝長および節数(2017年作)

品種	主枝長 (cm)			節数 (節)		
	11月10日	2月6日	3月26日	11月10日	2月6日	3月26日
みなべ短節間1号	117 (66) ^z	296 (69)	368 (72)	25.1	47.7	57.2
きしゅうすい	179 (100) ** ^y	427 (100) **	514 (100) **	25.4 ns	45.6 **	54.9 *
矢田早生うすい	188 (105) **	423 (99) **	505 (98) **	21.9 **	40.3 **	50.2 **

^z ()の値は‘きしゅうすい’対比(%)

^y Dunnettの多重比較法により,‘みなべ短節間1号’に対し,**,*はそれぞれ1%,5%水準で有意差あり,nsは有意差なしを示す(n=16~20)

表6 供試品種の植物体の特性（2017年作）

品種	分枝数 ^z (本)	小葉 ^y			托葉	茎径 ^v (mm)
		葉身長 ^x (mm)	葉数		葉身長 ^w (mm)	
			(対)	(枚)		
みなべ短節間1号	27.6	91	3.0	5.3	90	9.7
きしゅうすい	28.6 ns ^u	105 **	2.7 *	4.8 ns	96 **	10.0 ns
矢田早生うすい	10.0 **	63 **	1.6 **	3.2 **	58 **	5.2 **

注) 農林水産植物種類別審査基準 (*Pisum sativum* L.) に基づき測定

^z 2018年1月19日時点での主枝から発生した側枝の数

^y 2018年1月29日に、初花房の直上・直下の計2複葉の小葉を測定

^x 主枝に近い基部の小葉1枚を測定

^w 2018年1月19日に、初花房節位の直上、直下の計2托葉を測定

^v 2018年1月19日に、初花房節位の直上、直下の節間中心部分の太さを測定

^u Dunnettの多重比較法により、‘みなべ短節間1号’に対し、**、*はそれぞれ1%、5%水準で有意差あり、nsは有意差なしを示す (n=16~20)

2) 早晩性

‘みなべ短節間1号’の初花房節位は、2016年作が41.5節、2017年作が28.3節であり、‘きしゅうすい’の2016年作の37.2節に比べて高く、2017年作の27.9節と同等、‘矢田早生うすい’の2016年作の9.5節、2017年作の9.7節に比べて非常に高かった。開花開始日は、2016年作が12月25日、2017年作が11月28日であり、‘きしゅうすい’に比べて2016年作が15日、2017年作が5日遅く、‘矢田早生うすい’に比べて2016年作が66日、2017年作が37日遅かった。また、収穫開始日は、2016年作が3月9日、2017年作が2月15日であり、‘きしゅうすい’に比べて2016年作が19日、2017年作が12日遅く、‘矢田早生うすい’に比べて2016年作が105日、2017年作が60日遅かった(表7)。

表7 供試品種の初花房節位、開花開始日および収穫開始日

品種	2016年作			2017年作		
	初花房節位 ^z (節)	開花開始日 ^y (月/日)	収穫開始日 ^x (月/日)	初花房節位 (節)	開花開始日 (月/日)	収穫開始日 (月/日)
みなべ短節間1号	41.5	12/25	3/9	28.3	11/28	2/15
きしゅうすい	37.2 ** ^w	12/10 **	2/18 **	27.9 ns	11/23 **	2/3 **
矢田早生うすい	9.5 **	10/20 **	11/24 **	9.7 **	10/22 **	12/17 **

^z 最初の花房が発生した節位、地中の不完全葉を含めた節数

^y 初めて開花が認められた日の平均値

^x 初めて莢を収穫した日の平均値

^w Dunnettの多重比較法により、‘みなべ短節間1号’に対し、**は1%水準で有意差あり、nsは有意差なしを示す (n=15~20)

3) 収量特性

‘みなべ短節間1号’の時期別収量は、‘きしゅうすい’、‘矢田早生うすい’に比べて、2016年作では3月まで、2017年作では1月までの初期収量が少なく、一方、2016年作では4月、2017年作では2月、3月、4月の後期収量が多かった。4月末までの総収量は、2016年作では2,064kg/10aであり、‘矢田早生うすい’の2,928kg/10a、‘きしゅうすい’の2,439kg/10aよりも少なく、2017年作では2,614kg/10aであり、‘矢田早生うすい’の2,787kg/10aよりも少なく、‘きしゅうすい’

の2,038kg/10aよりも多かった(表8)。

‘みなべ短節間1号’の収穫終了時までの花房数は30.1花房であり,‘矢田早生うすい’の42.8花房よりも少なく,‘きしゅうすい’の26.8花房よりも多かった。また,総結莢数は42.4莢/株であり,‘矢田早生うすい’よりも少なく,‘きしゅうすい’と同等であった。花房あたりの平均結莢数は1.4莢であり;‘きしゅうすい’と同等;‘矢田早生うすい’よりも多かった。2莢率は43%であり,‘矢田早生うすい’よりも多く;‘きしゅうすい’と同等であった(表9)。

表8 供試品種の時期別収量

年作	品種	時期別収量 (kg/10a) ^z						総収量 (kg/10a)
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	
2016	みなべ短節間1号	0	0	0	7	405	1,651	2,064
	きしゅうすい	0	0	0	347	897	1,195	2,439
	矢田早生うすい	46	477	489	441	803	672	2,928
2017	みなべ短節間1号	0	0	8	632	1,109	864	2,614
	きしゅうすい	0	0	79	464	919	576	2,038
	矢田早生うすい	0	226	510	443	948	660	2,787

注) 試験規模: 1区8~10株の2区制, 調査期間: 収穫開始から4月末まで

^z 実入りが1粒以上の可販莢の合計

表9 供試品種の結莢特性 (2017年作)

品種	結莢数毎の花房数 (花房/株) ^z				総結莢数 ^y (莢/株)	平均結莢数 ^x (莢/花房)	2莢率 ^w (%)
	0莢	1莢	2莢	合計			
みなべ短節間1号	0.7	16.7	12.8	30.1	42.4	1.4	43
きしゅうすい	1.0	12.7	13.1	26.8 ** ^v	38.8 ns	1.4 ns	49 ns
矢田早生うすい	4.0	25.9	12.8	42.8 **	51.6 **	1.2 **	30 *

注) 調査日: 2018年5月2日, 調査時点までに収穫した花房を対象に調査

^z 花房あたりの結莢数がそれぞれ0莢, 1莢, 2莢の花房数

^y 0莢の花房数×0+1莢の花房数×1+2莢の花房数×2

^x 総結莢数/合計花房数

^w 2莢の花房数/合計の花房数×100

^v Dunnettの多重比較法により, ‘みなべ短節間1号’に対し, **, *はそれぞれ1%, 5%水準で有意差あり, nsは有意差なしを示す (n=16~19)

4) 莢, 子実の特性

‘みなべ短節間1号’の莢の特性について, 莢長は98.3mmであり, ‘きしゅうすい’の99.9mmと同等, ‘矢田早生うすい’の92.8mmよりも大きかった。莢重は12.5gであり, ‘きしゅうすい’の13.4gと同等, ‘矢田早生うすい’の11.1gよりも重かった。子実重は4.8gであり, ‘きしゅうすい’の5.2gよりも軽く, ‘矢田早生うすい’の4.7gと同等であった。莢重に占める子実重の歩留りが38.5%であり, ‘きしゅうすい’の39.3%と同等; ‘矢田早生うすい’の42.4%よりも低かった。一方, 子座数は7.9個, 子実粒数は7.3個, 莢色は緑であり, ‘きしゅうすい’, ‘矢田早生うすい’と同等であった(表10, 図2)。

子実の特性について, 粒径は11.4mmであり ‘きしゅうすい’の11.9mmよりも小さく, ‘矢田早生うすい’の11.3mmと同等であった。100粒重は68.9gであり, ‘きしゅうすい’の70.3g, ‘矢田早生うすい’の65.7gと同等であった。比重は1.03g/mlであり, ‘きしゅうすい’, ‘矢田早生うすい’よりも小さかった。一方, 着粒密度は中, 形状は球形, 色は緑であり, ‘きしゅうすい’,

‘矢田早生うすい’と同等であった(表11)。

種子の特性について、100粒重は39.6gであり、‘きしゅううすい’の41.4g、‘矢田早生うすい’の43.3gよりも軽かった。一方、粒径は8.2mm、形状は球形、しわは無し、丸だね、地色は黄白色、目色は黒であり、‘きしゅううすい’、‘矢田早生うすい’と同等であった(表12)。



図2 ‘みなべ短節間1号’の莢

注) 撮影日: 2018年3月30日

左‘きしゅううすい’, 中央‘みなべ短節間1号’, 右‘矢田早生うすい’

表10 供試品種の莢の特性(2016年作)

品種	莢長 (mm)	莢幅 (mm)	莢厚 (mm)	莢重 (g)	子実重 (g)	歩留り ^z (%)	子座数 (個)	子実粒数 (粒)	莢色 ^y
みなべ短節間1号	98.3	16.5	16.5	12.5	4.8	38.5	7.9	7.3	緑
きしゅううすい	99.9 ns ^x	16.2 ns	18.1 **	13.4 ns	5.2 **	39.3 ns	7.8 ns	7.2 ns	緑
矢田早生うすい	92.8 **	15.1 **	16.6 ns	11.1 **	4.7 ns	42.4 **	7.8 ns	7.3 ns	緑

注) 2017年3月2日~4月21日の形状・色沢が良好で、実入り4粒以上かつ2粒以上の欠粒のない莢を調査対象とした

^z 子実重/莢重×100

^y 農林水産植物種類別審査基準(*Pisum sativum* L.)に基づき判定

^x Dunnettの多重比較法により、‘みなべ短節間1号’に対し、**は1%水準で有意差あり、nsは有意差なしを示す(n=40)

表11 供試品種の子実特性(2016年作)

品種	粒径 ^z (mm)	100粒重 ^y (g)	比重 ^x (g/ml)	着粒密度 ^w	形状 ^w	色 ^w
みなべ短節間1号	11.4	68.9	1.03	中	球形	緑
きしゅううすい	11.9 ** ^v	70.3 ns	1.05 **	中	球形	緑
矢田早生うすい	11.3 ns	65.7 ns	1.05 **	中	球形	緑

注) 2017年3月2日~4月28日の実入り4粒以上かつ2粒以上の欠粒のない1L莢のうち正常に肥大した子実を調査

^z 長径を計測(n=40)

^y 調査日毎に対象となる子実の重量を計測し100粒重として換算(n=15~25)

^x 2017年4月28日に収穫した子実を調査、10粒ごとの子実重(g)/体積(ml)により算出(n=5)

^w 農林水産植物種類別審査基準(*Pisum sativum* L.)に基づき判定

^v Dunnettの多重比較法により、‘みなべ短節間1号’に対し、**は1%水準で有意差あり、nsは有意差なしを示す

表12 供試品種の種子の特性 (2016年作)

品種	粒径 ^z (mm)	100粒重 ^y (g)	形状 ^x	しわ ^x	地色 ^x	目色 ^x
みなべ短節間1号	8.2	39.6	球形	丸だね	黄白色	黒
きしゅううすい	8.2 ns ^w	41.4 *	球形	丸だね	黄白色	黒
矢田早生うすい	8.2 ns	43.3 **	球形	丸だね	黄白色	黒

注) 2017年6月9日に採種, 室内で自然乾燥後, 7月20日に脱粒, 室温で保存した種子を9月4日に調査

^z 長径を計測 (n=60)

^y 100粒ごとの重量を計測 (n=10)

^x 農林水産植物種類別審査基準 (*Pisum sativum* L.) に基づき判定

^w Dunnettの多重比較法により, 'みなべ短節間1号' に対し, **, *はそれぞれ1%, 5%水準で有意差あり, nsは有意差なしを示す

2. 開花促進処理栽培における生育, 収量, 品質 (試験2)

'みなべ短節間1号'の5月中旬の草丈は, 2017年作が280cm, 2018年作が297cmであり, 'きしゅううすい'の2017年作の393cm, 2018年作の417cmに比べて, いずれの年も約71%と短かった。初花房節位は, 2016年作が22.8節であり, 'きしゅううすい'の20.2節よりも高く, 2017年作が17.3節であり, 'きしゅううすい'の17.3節と同等, 2018年作が18.8節であり, 'きしゅううすい'の18.0節と同等であった。主枝の収穫段数は, 2016年作が28.6節, 2017年作が28.3節, 2018年作が28.7節であり, 'きしゅううすい'のそれぞれ26.0節, 26.6節, 29.2節と同等であった (表13)。

表13 開花促進 (長日) 処理条件下での 'みなべ短節間1号' の草丈, 初花房節位および収穫段数

品種	草丈 (cm) ^z		初花房節位 (節) ^y			主枝の収穫段数 (段) ^x		
	2017年作	2018年作	2016年作	2017年作	2018年作	2016年作	2017年作	2018年作
みなべ短節間1号	280	297	22.8	17.3	18.8	28.6	28.3	28.7
きしゅううすい	393	417	20.2	17.3	18.0	26.0	26.6	29.2
有意性 ^w	**	**	*	ns	ns	ns	ns	ns

^z 調査日: 2017年作: 2018年5月15日, 2018年作: 2019年5月16日, 植穴表面から主枝先端までの長さを測定 (n= 2017年作: 24-30, 2018年作: 18)

^y 地中の不完全葉を含めた数値 (n= 2016年作: 5-6, 2017年作: 12, 2018年作: 18)

^x 不着花や落花を含め, 初花房節位を1段として4月末までに収穫した段数 (n= 2016年作: 5-6, 2017年作: 12, 2018年作: 18)

^w t検定により, **, *はそれぞれ1%, 5%水準で有意差あり, nsは有意差なしを示す

'みなべ短節間1号'の時期別収量は, 'きしゅううすい'に比べて, 1月, 2月が3カ年全てで少なく, 3月が2016年作と2018年作では多く, 2017年作では同等, 4月が3カ年全てで多かった。4月末までの総収量は, 2016年作が3,047kg/10aであり, 'きしゅううすい'の2,662kg/10aよりも多く, 2017年作が2,366kg/10aであり, 'きしゅううすい'の2,692kg/10aよりも少なく, 2018年作が2,565kg/10aであり, 'きしゅううすい'の2,596kg/10aと同等であった。一方, 総収穫莢数は, 3カ年全てで 'きしゅううすい'よりも多かった。平均1莢重は, 2016年作が8.5g, 2017年作が8.6g, 2018年作が9.7gであり, 'きしゅううすい'のそれぞれ9.1g, 10.0g, 10.5gに比べて, 3

カ年全てで小さかった（表14）。

時期別のL莢率は、‘きしゅうすい’に比べて、1月、2月が3カ年全てで低く、3月が2016年作では高く、2017年作、2018年作では低く、4月が3カ年全てで高かった。収穫期間全体のL莢率は、2016年作が77.8%であり、‘きしゅうすい’の72.4%よりもやや高く、2017年作が65.8%であり、‘きしゅうすい’の76.4%よりも低く、2018年作が88.5%であり、‘きしゅうすい’の93.5%よりもやや低かった（表15）。

表14 開花促進（長日）処理条件下での‘みなべ短節間1号’の収量

年作	品種	時期別収量（kg/10a）				総収量 （kg/10a）	総収穫莢数 （莢/10a）	平均1莢重 ^z （g/莢）
		1月	2月	3月	4月			
2016	みなべ短節間1号	37	660	1,346	1,004	3,047	359,714	8.5
	きしゅうすい	582	797	697	585	2,662	293,857	9.1
2017	みなべ短節間1号	18	93	1,353	903	2,366	275,977	8.6
	きしゅうすい	266	459	1,356	611	2,692	269,922	10.0
2018	みなべ短節間1号	213	421	1,156	774	2,565	264,258	9.7
	きしゅうすい	523	697	760	617	2,596	248,242	10.5

注) 試験規模：1区2m，30株（2016年作の‘みなべ短節間1号’は1m，15株）の2区制（2017年作は4区制）

収穫開始から4月末までの実入りが1粒以上の可販莢を対象

^z 総収量/総収穫莢数

表15 開花促進（長日）処理条件下での‘みなべ短節間1号’のL莢率の推移

年作	品種	L莢率（%） ^z				
		1月	2月	3月	4月	平均
2016	みなべ短節間1号	70.3	77.6	77.1	79.1	77.8
	きしゅうすい	80.4	83.6	67.8	54.5	72.4
2017	みなべ短節間1号	40.6	51.2	66.2	67.1	65.8
	きしゅうすい	63.0	82.7	84.5	59.4	76.4
2018	みなべ短節間1号	70.5	73.9	91.6	96.8	88.5
	きしゅうすい	81.9	96.0	98.6	94.1	93.5

注) 試験規模：1区2m，30株（2016年作の‘みなべ短節間1号’は1m，15株）の2区制（2017年作は4区制）

収穫開始から4月末までの実入りが1粒以上の可販莢を対象

^z 実入りが1粒以上の可販莢のうち、極端な欠粒がなく実入り4粒以上の莢の重量割合

‘みなべ短節間1号’の莢長は8.9cmであり、‘きしゅうすい’の10.0cmよりも小さく、いずれの調査日においても有意差が認められた。莢重は10.4gであり、‘きしゅうすい’の12.9gよりも軽く、1月26日と2月23日調査では有意差が認められ、3月8日調査でも軽い傾向であった。莢重に占める子実重の歩留りは44.3%であり、‘きしゅうすい’の39.7%よりも高く、1月26日調査では有意差が認められ、2月23日と3月8日調査でも高い傾向であった。子座数は8.2粒であり、いずれの調査日も、‘きしゅうすい’と同等であった。正常子実率は85.6%であり、‘きしゅうすい’の91.0%に比べて低く、3月8日調査では同等であるものの、2月23日調査では有意差が認められ、1月26日調査でも低い傾向であった（表16）。

表16 開花促進（長日）処理条件下での‘みなべ短節間1号’の莢品質（2017年作）

調査日	品種	莢長 (cm)	莢重 (g)	歩留り ^z (%)	子座数 (粒)	正常子実率 ^y (%)
1月26日	みなべ短節間1号	8.2	7.7	51.4	7.9	79.8
	きしゅうすい	9.5	10.2	45.6	7.9	84.4
	有意性 ^w	**	**	**	ns	ns
2月23日	みなべ短節間1号	8.6	9.7	43.4	8.0	82.0
	きしゅうすい	10.0	13.9	38.0	8.3	94.0
	有意性	**	**	ns	ns	*
3月8日	みなべ短節間1号	9.8	13.5	38.0	8.6	94.3
	きしゅうすい	10.5	14.8	35.0	8.4	96.0
	有意性	*	ns	ns	ns	ns
全体	みなべ短節間1号	8.9	10.4	44.3	8.2	85.6
	きしゅうすい	10.0	12.9	39.7	8.2	91.0
	有意性	**	**	*	ns	*

注) 実入り4粒以上で極端な欠粒のない莢を調査

^z 正常子実の重量/莢重 × 100

^y 1莢における正常に肥大した子実数/子座数 × 100

^x t検定により, **, *はそれぞれ1%, 5%水準で有意差あり, nsは有意差なしを示す
(各調査日:n=8-12, 全体:n=28-32)

考 察

本県のエンドウでは、これまでもいくつかの優良品種が産地の中から発見されている。現在の主力品種である‘きしゅうすい’は、県内各地域から種子を収集し、早生、多収、莢品質が優れることを目標として系統選抜された品種である（楠山，1979）。また、‘矢田早生うすい’は、日高郡日高川町の‘きしゅうすい’ほ場の中から発見された早生品種である（藤岡，1993）。エンドウの花は、完全に開花した状態であっても、内側の1対2枚の竜骨弁が最後まで閉じたまま雌蕊と雄蕊を包んでいるため、他の花の花粉との交配の可能性が低く、同じ花の中で自家受粉が行われる（興津，1974）。そのため、エンドウ栽培品種のほとんどが遺伝的に固定種であり、産地において長年生産者による自家採種が行われてきたことで、産地の中から有望品種が見つかる一因となっている。

‘みなべ短節間1号’は、日高郡みなべ町の‘きしゅうすい’ほ場の中から発見された短節間品種である。後代3世代に渡る特性調査において、いずれの世代においても節間長の短いことが確認できたため、短節間の形質は遺伝的に固定されていると考えられる。また、莢、子実、種子の外観も‘きしゅうすい’と同等であることから、‘みなべ短節間1号’は、‘きしゅうすい’の突然変異品種の可能性が高いと考えられる。交雑育種法によるエンドウの品種育成は、10年以上の長年月と多くの労力、ほ場面積を必要とすることが課題である。藤岡（2000b）は、試験管内世代促進により‘紀州さや2号’を9年で育成しており、育種年限の短縮を行っている。しかし、今回の‘み

なべ短節間1号’は、2016年3月の現地確認から、2019年3月の出願公表までわずか3年であり、さらに短期間での品種育成が可能であった。そのため、栽培ほ場における突然変異の育種利用は、育種目標とする変異が起こる確立が非常に低いこと、育種目標とできる特性が莢や草姿の大きさ、色、形や早晩性など元品種と外観上区別しやすいものに限定されること、変異した形質が遺伝的に固定されている必要があることなどの課題があるものの、非常に短期間での品種育成が可能であることから、有望な育種手法と考えられる。

生育特性では、‘みなべ短節間1号’は、節間長が‘きしゅうすい’の73~78%程度と短い特性である(表4)。産地で栽培されている実エンドウの品種は、‘きしゅうすい’、‘矢田早生うすい’、‘紀の輝’の3品種であるが、これらの品種はいずれも草丈が高いため、ハウス栽培では3月、4月には踏み台を使って収穫などを行う必要があり、作業性の悪いことが課題である。特に、ハウス実エンドウにおける収穫作業は、全作業時間の36%を占め、最も多くの時間を費やす作業である(和歌山県農林水産部, 2018)。「みなべ短節間1号」は、節間長が短いことで、従来品種よりも、結莢位置が低く、密に着莢するため、収穫時の踏み台の使用回数が減少し、収穫時間の短縮と作業負荷の軽減が大いに期待できる。

早晩性では、‘みなべ短節間1号’は初花房節位が‘きしゅうすい’よりも同等かやや遅く、開花開始日、収穫開始日が遅い特性を持つ(表7, 8)。「きしゅうすい」は晩生品種とされ、秋まきハウス冬春どり栽培では、収穫時期を早めて収益を向上させるために、種子冷蔵処理や幼植物の長日処理による開花促進が行われている(藤岡, 2000c)。「きしゅうすい」における開花促進処理については、佐田ら(1987a, 1987b, 1989)により研究がなされており、催芽種子への種子冷蔵として2で20日間程度が、また、幼植物への長日処理に3~8葉期の24時間日長が効果的として技術が確立され、産地へ導入されている。そこで、試験2では、3~8葉期の長日処理による開花促進条件下での特性調査を実施した。その結果、開花促進処理をしない場合に比べて、初花房節位が下がり、収穫時期が前進し、「みなべ短節間1号」においても開花促進効果が認められた。しかし、開花促進処理を行っても、「きしゅうすい」と比べて、1月、2月の初期収量が少なかった(表13, 14)。そのため、初期収量を「きしゅうすい」と同程度確保するには、現在の開花促進処理よりも効果的な処理方法の検討が必要である。また、早晩性に影響を及ぼす要因として、種子の登熟温度がある。藤岡ら(2001)は、「きしゅうすい」において15以下の温度で登熟した種子は、20以上の温度で登熟した種子よりも初花房節位が低下し、開花時期が早くなること、また、作型では秋まきハウス栽培採種種子(3月採種)、夏まき露地栽培採種種子(1月採種)、秋まき露地栽培採種種子(5月採種)の順に初花房節位が低く、開花時期が早いことを報告している。本試験の使用種子は、秋まきハウス栽培で採種したものを使用したが、2017年作、2018年作が3月末以前の低温期に開花した莢から採種した種子だったのに対し、2016年作が4月以降の高温期に開花した莢から採種した種子であったため、2016年作では2017年作、2018年作よりも初花房節位が高くなり、藤岡らの報告と同様の結果が得られたと考えられる。そのため、収穫時期前進のためには、種子の登熟温度が低温となる時期の採種の検討も重要である。

収量性では、'みなべ短節間1号'は、'きしゅううすい'よりも、1月2月の初期収量が少なく、4月の後期収量が多い晩生品種の特性が認められた(表8, 14)。一方、総収量は、3カ年の調査において、'きしゅううすい'では2,596~2,692kg/10aと年次間差が小さかったのに対し、'みなべ短節間1号'では、2,366~3,047kg/10aと年次間差が大きく、一定の傾向は認められなかった(表14)。この要因として、'みなべ短節間1号'は、厳寒期の気温の影響を大きく受けたことが考えられる。12月~2月の平均気温は、2016年作、2018年作では平年並みかやや高く推移したのに対して、2017年作では1月上中旬を除いて平年

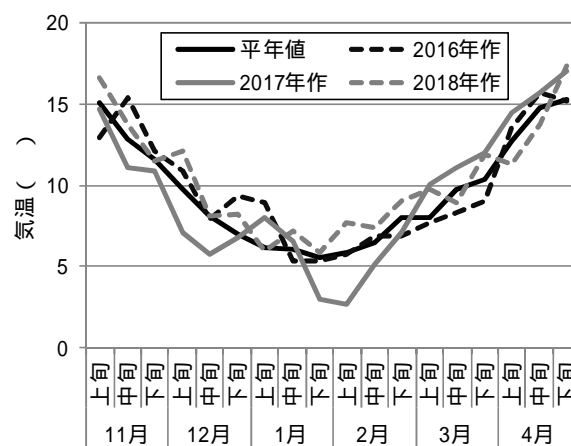


図3 旬毎の日平均気温の推移
注) データは、気象庁の川辺における観測値

値を下回り低温で推移した(図3)。そのため、2017年作は2016年作、2018年作に比べて、'きしゅううすい'では1月、2月の収量が53~59%と少ないものの、3月の収量が178~195%と多く、総収量が同等だったのに対して、'みなべ短節間1号'では1月、2月の収量が16~18%と非常に少なく、また3月の収量も101~117%と同程度であったため、総収量が少なくなった。

エンドウの収量に影響する要因として、収穫莢数、1莢重およびL莢率の3つが考えられる。1つ目の収穫莢数については、'みなべ短節間1号'は、'きしゅううすい'と比べて、いずれの年も多かった(表14)。一方、2つ目の1莢重については、いずれの年も'きしゅううすい'よりも軽かった(表14)。L莢を対象とした調査においても、'きしゅううすい'と比べて、子座数は同等であるものの、正常に肥大した子実の割合が低く、莢長が短く、莢重が軽く、特に1月、2月にこの傾向が顕著であった(表16)。3つ目のL莢率については、'きしゅううすい'と比べて、時期別では1月、2月の初期に低く、4月の後期に高く、また、年次別では2016年作が高く、2017年作が低く、2018年作がやや低い傾向であった(表15)。これらのL莢率の低い時期、年は、収量が低い時期、年と重なっていた。これらのことから、'みなべ短節間1号'の収量を高めるためには、1月、2月の厳寒期に、莢を大きくすることと秀品率を高めることが課題と考えられる。市(2000)は、エンドウの開花結実、茎葉や莢の生育には光が重要であり、下部の節まで光が当たるように畝幅や株間を決めることが重要としている。また、川西ら(2010)は、低日射条件下での昼間の低温が子実肥大不良莢発生の主要因であると報告している。'みなべ短節間1号'は、節間長が短いことで葉が密生しており、また、1月、2月の栽培初期の着莢位置が低く受光条件が悪いため、莢が小さく、L莢率が低くなると考えられる。そのため、'みなべ短節間1号'では、整枝、誘引方法や栽植密度などを検討し、栽培初期の受光条件を良くする対策が必要である。

莢の形質では、'みなべ短節間1号'は、'きしゅううすい'と比べてやや小さいものの、色、形などの外観品質が同等である(表10, 11, 12, 図2)。また、子実の形質についても色、形などの外観品質が同等である。そのため、販売面では現在の「うすいえんどう」としての出荷が可能と考えられ、生産者が新品種を導入しやすいことも魅力である。

以上のことから、'みなべ短節間1号'は、'きしゅううすい'と同等の莢形質であり、かつ節間の短い特性を有することから、収穫等の作業の省力化につながる非常に有望な品種である。一方で、晩生である、莢がやや小さい、厳寒期の秀品率が低いなどの課題も確認されている。今後、'みなべ

短節間1号」に適した栽培技術を確立し、収量性の向上が図られることで、省力性品種として実エンドウ産地への導入が進むものと期待される。

摘 要

和歌山県日高郡みなべ町の「きしゅうすい」栽培ほ場の中から発見された短節間の実エンドウ新品種「みなべ短節間1号」を省力化が図れる有望品種として選定した。秋まきハウス冬春どり作型における「みなべ短節間1号」の特性は次のとおりである。

1. 節間長は、「きしゅうすい」の75%程度と短い。
2. 初花房節位は、「きしゅうすい」と同等かやや高く、開花開始日、収穫開始日は「きしゅうすい」よりも遅い。
3. 時期別収量は「きしゅうすい」、「矢田早生うすい」と比べて2月までの初期が少なく、4月の後期が多い。
4. L莢率は、「きしゅうすい」よりも2月までの初期が低く、4月の後半が高い。
5. 莢長は、「きしゅうすい」よりもやや小さい。
6. 莢、子実の色、形などの外観品質は、「きしゅうすい」と同等である。

本品種の育成にあたり、本品種の情報提供や種子提供、特性調査および品種登録出願にご協力頂きました大野光男様に厚く御礼申し上げます。また、現地調査や品種選定にご協力頂きました紀州農業協同組合営農指導員の皆様、日高振興局農林水産振興部農業水産振興課の皆様に深謝いたします。

引用文献

- 藤岡唯志．1993．実エンドウ新品種「矢田早生うすい」について．和歌山県暖地園芸センターニュース．1：7．
- 藤岡唯志．2000a．作型と品種の取り入れ方．pp．71-76．農業技術体系．野菜編10（マメ類・イモ類・レンコン）．農文協．東京．
- 藤岡唯志．2000b．試験管内世代促進および選抜を利用したエンドウの新育種法の開発．和歌山県農総技セ特別研報．1：1-61．
- 藤岡唯志．2000c．開花促進．pp．99-103．農業技術体系．野菜編10（マメ類・イモ類・レンコン）．農文協．東京．
- 藤岡唯志・花田裕美・加藤一人．2001．登熟温度と莢の低温処理がエンドウの開花に及ぼす影響．和歌山県農総技セ研報．2：93-98．
- 市和人．2000．うね幅・株間の決め方（実エンドウ）．pp．91-92．農業技術体系．野菜編10（マメ類・イモ類・レンコン）．農文協．東京．
- 川西孝秀・神藤宏・福嶋総子・佐藤卓・三原弘光・西森裕夫・東卓弥．2010．実エンドウ栽培における子実肥大不良莢の発生要因の解明（第1報）遮光，昼夜温が莢および胚珠の発達に及ぼす影響．園学研9（2）：183-189．
- 楠山知宏．1979．「きしゅうすい」の育成経過と品種特性．和歌山県農業試験場ニュース．23：2．

- 農林水産省．2018．平成 29 年産野菜生産出荷統計（グリーンピース）．
- 興津伸二．1974．エンドウ = 植物としての特性．pp．3-12．農業技術体系．野菜編 10（マメ類・イモ類・レンコン）．農文協．東京．
- 佐田明和・藤岡唯志・西森裕夫．1987a．ハウスエンドウの開花促進に関する研究（第 1 報）長日，低温処理の効果とその品種間差異について．和歌山県農試研報．12：33-38．
- 佐田明和・藤岡唯志・西森裕夫．1987b．ハウスエンドウの開花促進に関する研究（第 2 報）日長および種子低温処理が開花および生育・収量に及ぼす影響．和歌山県農試研報．12：39-46．
- 佐田明和・藤岡唯志・西森裕夫．1989．ハウスエンドウの開花促進に関する研究（第 3 報）電照処理の時間及び照度が生育・開花に及ぼす影響．和歌山県農試研報．13：1-6．
- 和歌山県農林水産部．2018．実エンドウ．秋まき・ハウス冬春どり．農業経営モデル指標（平成 30 年）．pp．123-124．