

半促成長期どりアスパラガス栽培における雌株の特性

浜崎 健, 陣野信博¹⁾

キーワード: アスパラガス, 半促成長期どり, 雌株

Differences between Male and Female Plant in Semi-Forcing Green Asparagus Cultivation

Takeshi HAMASAKI, Nobuhiro JINNO

目次

1. 緒言
2. 半促成長期どり栽培における雌株の特性と収量性
 - 1) 雌株の収量性
 - 2) 雌株の生育特性
3. 総合考察
4. 摘要
5. 引用文献

Summary

¹⁾ 現長崎県五島振興局

1. 緒言

アスパラガス (*Asparagus officinalis*, L.) は、雌雄異株であり、性によって花の形状や結実が異なるだけでなく、若茎の特性に差異があることが認められている。一般的には、雄株は雌株より若茎の萌芽が早く、収穫本数が多く、茎径の揃いが良いとされており、雌株は雄株より太い若茎を形成するとされている⁸⁾。

しかし、収量性については、異なる報告がなされており、栽培法や作型、品種や株の年生による違いもあり、雌雄間における一定の結論は出されていない。

このような中、品種「グリーンタワー」の1年生株の伏せ込み栽培³⁾や品種「ウェルカム」の3年生株の半促成長期どり栽培¹⁾では、雌株の収量性が優れるという報告がある。

一方、アスパラガスの育種は、露地栽培が世界の主流の中、果実ができず雑草化しない雄株が栽培上有利とされ、全雄品種が多く育成されている。

全雄品種は、遺伝的に劣性ホモ (mm) である雌株に超雄性株 (MM) を花粉親として交配することで

全て雄株 (Mm) となる技術⁶⁾で育成できるが、全雌品種は遺伝的な交配では作出できず、育成は進んでいない。

また、苗の雌雄判別は、PCR法によるDNAで行う方法²⁾⁴⁾や、フェニルカーバメート化合物を種子に処理し、育苗段階で早期開花させること¹⁰⁾で可能だが、通常の育苗方法では定植時期に雌雄を判別することはできず、現地では雌株のみの栽培は行われていない。

近年、国内のアスパラガスの消費動向はL以上 (18g以上/本) の「太もの」の市場評価が高まっており、現地からは太い若茎の生産技術の確立による増収・増益が期待されている。

そこで、太い若茎を形成するという雌株に着目して実施した半促成長期どり栽培における雌株の生育特性と収量性について報告する。

謝辞 試験を実施するにあたり、苗の雌雄判別を実施していただいた東北大学大学院生命科学科菅野明准教授に記して深く謝意を表す。

2. 半促成長期どり栽培における雌株の特性と収量性

1) 雌株の収量性

品種「UC157 (ウェルカム)」(以下、「UC157」) の雌株の収量性を明らかにするために、雌株、雄株をそれぞれ別ハウスで栽培し検討した。

(1) 材料および方法

2008年11月6日に、品種「UC157」を128穴トレイに播種し、東北大学において幼苗の擬葉から全DNAを抽出し、雌雄判別プライマーを用いたPCR法により雌雄判別⁵⁾を行い、2009年2月2日に雌株、雄株をそれぞれ別々のハウスに定植した。定植は前作のアスパラガスを抜根し、土壤消毒を処理した間口6m、長さ30mの単棟パイプハウス内に行い、畝幅180cm、株間25cm、1条植え3畝とした。定植した2009年は株養成のため収穫せず、2010年の春芽から収穫を開始した。

1区9株、3反復とし、25cm以上の長さで収穫した若茎を25cmに調整し、収穫本数、重量、階級、

等級別に毎日調査した。

また、収穫期間は、春芽が2月収穫開始日～4月30日、夏芽が5月1日～10月31日とした。

(2) 結果および考察

全調査期間を通して、雌株は雄株に比べ、可販平均1本重が重く、総収量に占めるL以上の割合が高かった(表1)。

2010年から2014年まで、春芽、夏芽とも、雌株は雄株に比べ総収量および可販収量が優れ、収量に占める可販率が高かった(表1)。

2014年の夏芽において、雌株が雄株より可販平均一本重は重いものの、総収量および可販収量は差が小さくなり、2015年の春芽、夏芽とも雄株の総収量、可販収量が雌株より僅かに多くなった(表1)。

可販本数は、年次で異なるが雌株が雄株に比べ可販本数が少ない傾向がみられ、6年間を平均すると雌株の可販収穫本数が少なかった(図1)。

半促成長期どりアスパラガス栽培における雌株の特性

以上のことから、年生の若い雌株は、雄株と比べて総収量、可販収量および可販率が高く、収穫本数は

やや少ないものの、収量性が高い特性を持つことが明らかになった。

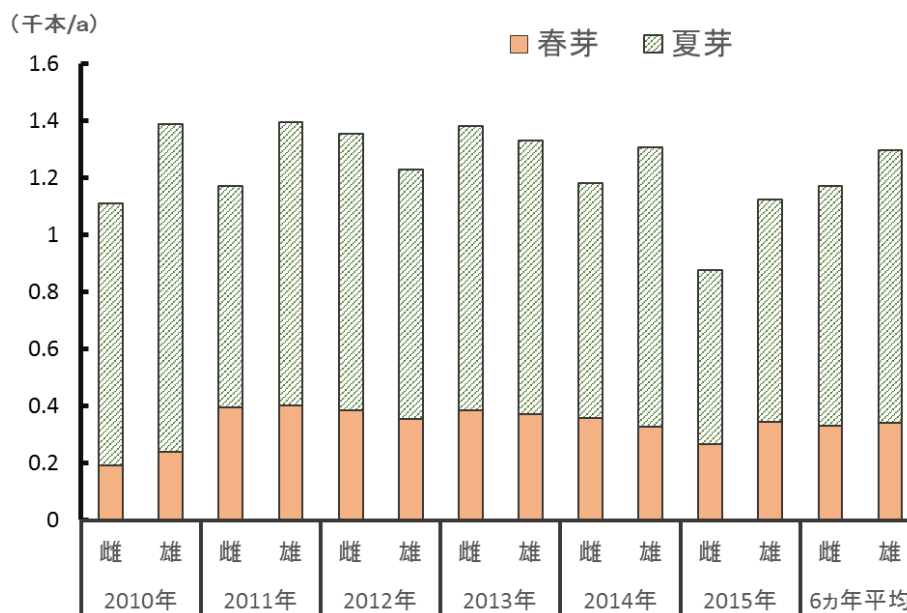


図1 アスパラガス雌雄別可販本数の推移

表1 アスパラガス雌雄別収量および可販平均1本重の比較

		春芽 2月～4月			夏芽 5月～11月				合計				
		総収量 (kg/a)	可販 ² 収量 (kg/a)	可販 ³ 率 (%)	可販平均 1本重 (g/本)	総収量 (kg/a)	可販 収量 (kg/a)	可販 率 (%)	可販平均 1本重 (g/本)	総収量 (kg/a)	可販 収量 (kg/a)	可販 率 (%)	L以上 収量割合 (%)
2010年	雌株	53.0 (120)	49.3	93.1	23.9 (144)	220.5 (106)	193.3	87.6	21.0 (137)	273.6 (108)	242.6	88.7	71.6 (144)
	雄株	44.3 (100)	40.4	91.1	16.6 (100)	207.9 (100)	175.7	84.5	15.3 (100)	252.3 (100)	216.1	85.6	49.5 (100)
2011年	雌株	98.1 (149)	95.1	96.9	24.1 (156)	177.1 (105)	160.4	90.6	20.6 (134)	275.3 (117)	255.5	92.8	71.2 (155)
	雄株	66.1 (100)	62.4	94.5	15.4 (100)	168.5 (100)	151.1	89.7	15.3 (100)	234.6 (100)	213.6	91.0	45.8 (100)
2012年	雌株	92.7 (123)	91.2	98.4	25.9 (142)	197.9 (139)	180.3	91.1	18.7 (133)	290.5 (134)	271.5	93.5	70.3 (157)
	雄株	75.2 (100)	72.4	96.2	18.2 (100)	142.1 (100)	122.6	86.2	14.1 (100)	217.3 (100)	194.9	89.7	44.7 (100)
2013年	雌株	95.6 (143)	92.8	97.0	24.3 (145)	193.8 (128)	174.2	89.9	17.5 (130)	289.4 (133)	267.0	92.3	57.4 (164)
	雄株	66.8 (100)	63.1	94.5	16.8 (100)	150.8 (100)	128.2	85.0	13.4 (100)	217.6 (100)	191.3	87.9	34.9 (100)
2014年	雌株	73.3 (125)	70.6	96.3	19.6 (113)	146.4 (101)	131.7	90.0	16.0 (119)	219.7 (107)	202.3	92.1	51.6 (160)
	雄株	58.8 (100)	56.7	96.5	17.4 (100)	145.6 (100)	131.5	90.3	13.5 (100)	204.4 (100)	188.3	92.1	32.2 (100)
2015年	雌株	58.3 (92)	55.9	95.8	21.0 (117)	115.0 (95)	103.7	90.2	17.0 (122)	173.3 (94)	159.6	92.1	54.2 (152)
	雄株	63.6 (100)	62.0	97.5	18.0 (100)	121.4 (100)	108.6	89.5	14.0 (100)	185.0 (100)	170.7	92.2	35.5 (100)
6カ年平均	雌株	78.5 (126)	75.8	96.6	23.1 (135)	175.1 (112)	157.3	89.8	18.5 (130)	253.6 (116)	233.1	91.9	63.7 (156)
	雄株	62.5 (100)	59.5	95.3	17.1 (100)	156.1 (100)	136.3	87.3	14.3 (100)	218.5 (100)	195.8	89.6	41.0 (100)

²穂先の開きや茎の曲がり等が著しいもの、及び1本重5g未満のものを除く

³(可販収量/総収量) × 100

2) 雌株の生育特性

品種「UC157」の雌株の生育特性を明らかにするために、雄雌株をポット栽培し、地上部および地下部の生育の違いを検討した。

(1) 材料および方法

2015年11月25日に、品種「UC157」を30cm黒ポットに45株定植した。2015年と2016年は株養成のため収穫せず、着生した花の形状から株の雌雄判別を行い、2017年目の春芽から収穫を開始した。株養成したポットは、雌24株、雄20株、雌雄不明1株であった。間口5.5m、長さ6mの単棟パイプハウス内に15株ずつ3列に並び、雌雄株の配置はランダムとした。3月にポットから萌芽する茎径10~12mmの若茎を株当たり3本を目安として立茎し、6月12日に成茎となった茎の長径と短茎を地際か10cm高で実測し、平均値を茎径とした。

また、立茎後、同程度の生育を示す株を雌雄株ごと10株ずつ選び、摘心する前の草丈を測定し、摘心（6月16日）から20日後（7月5日）の2次分枝の発生程度を調べた。ただし、主茎50cm高以下から発生したものは随時除去し、調査対象外とした。

地下部は、萌芽が止み、茎葉の黄化が進む12月に、同程度の生育を示す株を雌雄ごと3株ずつ選び、洗浄後、部位ごとに分解し調査した。

(2) 結果および考察

親茎の株当たり平均茎径は、雌株が雄株より有意に大きかった（表2）。これは、品種「UC157」の半促成栽培の既報告¹⁷⁾と一致しており、前述の雌株が雄株より太い若茎を形成することに起因していると考えられる。

表2 親茎の雌雄株別茎径

	平均茎数 ^z (本/株)	平均茎径 ^y (mm)
雌株	2.92	11.84
雄株	2.90	10.77
有意差 ^x		*

^z3本/株を目安に立茎

^y2017年6月12日調査(雌株n=70、雄株n=58)

^x*はt検定により5%水準で有意差あり

摘心前の草丈は、雌株が雄株より高い傾向であり、完全黄化後の地上部の重量は、雌株が雄株より重い傾向であった（表3）。

摘心後の2次分枝の発生は、雌株が雄株より少なく、発生が無い株もあった（表4）。

雌株は雄株と比較して、黄化が完了する前の地上部の生重、および地下部の生重、乾物重が重い傾向であり、根部の貯蔵根の乾物重は有意に重かった（表5）。

品種「UC157」を用いたホワイトアスパラガスの伏せ込み促成栽培における研究では、地下部重は雌株が雄株に比べ有意に高かったという報告⁹⁾があり、雌株の茎径と草丈、地下部の生重が雄株より大きい結果は、品種「グリーンタワー」を露地で養成した1年生株の既報告³⁾と一致した。

以上のことから、雌株は雄株と比べて2次分枝の発生が少ないが、地上部の茎径が大きく、草丈や重量が大きい傾向があり、地下部の生育が旺盛である特性が明らかになった。

表3 雌雄株別の摘心前草丈と黄化後地上部重

	平均草丈 ^z (cm/本)	平均地上部重 ^y (g/株)
雌株	223.4	323.3
雄株	212.2	279.8
有意差 ^x	n.s.	n.s.

^z2017年6月14日調査時の摘心前の草丈(雌株n=30、雄株n=30)

^y2018年1月18日調査時の黄化後の生重(雌株n=6、雄株n=5)

^xn.s.はt検定により有意差なし

半促成長期どりアスパラガス栽培における雌株の特性

表 4 雌雄株別の 2 次分枝の発生量

	発生株 ^z	発生株における	発生株における	乾物比
		生重平均	乾物重平均	
		(g/株)	(g/株)	(%)
雌株	6	33.6	7.7	23.0
雄株	10	55.1	13.2	24.0
有意差 ^y	*	n.s.	n.s.	

^z2017年7月5日調査時点で2次分枝の発生があった株(雌株n=10、雄株n=10)

^y*はカイ二乗検定により5%水準で有意差あり、n.s.はt検定により有意差なし

表 5 地下部と地上部生育量の雌雄比較

	貯蔵根			枯死根			その他 吸収根(細根)		地下茎		地下部合計			地上部 ^z
	本数 (本)	生重 (g/株)	乾物重 (g/株)	本数 (本)	生重 (g/株)	乾物重 (g/株)	生重 (g/株)	乾物重 (g/株)	生重 (g/株)	乾物重 (g/株)	生重 (g/株)	乾燥重 (g/株)	乾物重 /生重 (%)	生重 (g/株)
雌株	560	1558.4	386.8	82	33.3	12.4	124.1	49.8	185.6	59.7	1901.4	508.8	26.8	463.7
雄株	530	1195.7	278.0	165	84.6	29.8	114.7	44.4	146.5	47.2	1541.4	399.4	25.9	410.3
有意差 ^y	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

^z2017年12月18日調査時点の全刈した茎葉重(雌株n=3、雄株n=3)

^y*はt検定により5%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし

3. 総合考察

本試験での、半促成長期どり栽培における雌株は雄株に比べ、可販平均 1 本重が重く、総収量に占める L 以上 (18g 以上/本) の割合が高かった。特に若い年生では、雌株は雄株に比べ可販本数が少ないものの太い若茎が多いことから、雄株より多収となった。アスパラガスの 1 本当たりの収穫時間は、若茎の太さにかかわらず同じであることから、同一ハウス内に雌株のみを栽培 (以下、雌株栽培) すると、より少ない本数で多い収量を得ることができ、収穫作業の効率化が図れる。また、国内のアスパラガスの消費動向は細いものより太いものが好まれ、L 以上の市場相場が高くなっており、雌株栽培による太い若茎の生産は、より高い販売単価を得ることができる。

さらに、通常の雌雄混合栽培では、雌株は自然交配で果実を着生するため、摘果作業が必要となるが、雌株栽培の本試験では、ほぼ結実は見られなかった。よって、雌株栽培であれば摘果作業が不要となる。加えて、半促成長期どり栽培は摘心後の茎葉管理が重要であり、茎葉が繁茂し過ぎないように 2 次分枝等の一定の除去作業が不可欠だが、雌株栽培であれば 2 次分枝の発生が通常より

少なく、茎葉の管理作業の省力が期待できる。

本試験で、雌株は茎径が大きく、草丈や地上部重が大きい傾向であり、地下部が旺盛であった。伏込み促成栽培では、根株重と上物収量との間には正の相関があることが知られており⁵⁾、地下部が旺盛であることと多収であることとの関連が推察された。

一方、アスパラガスは、株の充実により収量が増加し、最盛期を迎え、やがて減少に転じるが、本試験では、雌雄間でその傾向がやや異なった。雄株の春芽と夏芽を合わせた年間収量は、収穫開始の 2010 年から緩やかな減少傾向であったのに対し、雌株は雄株より多収で増加傾向を示していた。しかし、雌株は 2014 年になって可販本数が減少に転じ、加えて可販平均 1 本重の優る程度が小さくなった (2013 年春芽の雄対比 145%から 2014 年は 113%)。

結果、雌株の減収幅は雄株の減収幅より大きくなり、総じて年数の経過とともに雌雄間の収量差が縮まる傾向が見られた。重松⁷⁾は品種「UC157」の 5 年生株と 6 年生株を用いて調査を行い、5 年生株の夏芽では収量、階級とも雌株が優れるが、

6年生株の夏芽では雌雄間で同等であったと報告しており、本試験と傾向が類似している。本試験では雌株の有利性が明らかとなったが、雌雄株に関わらず年数の経過に伴う収量低下の要因は判然とせず、課題として残った。

以上により、アスパラガスは永年性作物であり、年数経過により収量性の低下はみられたが、収穫開始の若い年生から若茎の可販平均1本重が重く、L以上割合が高い雌株栽培は、定植から株養成に期間を要するアスパラガス栽培において魅力

であり、通常の雌雄混合栽培より省力で多収なうえ、高い単価が期待でき、収益性は高いと考える。

前述のとおり、雌株苗は、判別法はあるものの労力やコスト面から生産現場への供給には至っておらず、雌株栽培は現行の生産現場で行われていない。今後、雌株の有利性を活かすため雌株苗の大量生産技術の開発に期待するとともに、雌株の特性をより活かし、高い収量性を維持する栽培技術の研究が必要である。

4. 摘要

半促成長期どり栽培において、アスパラガスの品種「UC157」(ウェルカム)の雌雄別の栽培試験を実施し、以下のことが明らかになった。

1) 雌株は、雄株と比べて、収穫本数は少ない傾向だが、可販率が高く、より太い若茎を形成

し、収量性が高い。

2) 雌株は、雄株と比べて2次分枝の発生が少ないが、地上部および地下部の生育が旺盛である。

5. 引用文献

- 1) 池内隆夫, 小川弘文: アスパラガス半促成長期どり栽培に関する研究, 香川県農業試験場研究報告, 51, 27-32(1999)
- 2) 菅野 明: DNA マーカーを用いたアスパラガス雌雄判別法の簡便化と近縁種への応用, 園芸学会雑誌, 75(別 2), 198(2006)
- 3) 小泉丈晴, 剣持伊佐男, 町田安雄: アスパラガス1年生株の生育と促成栽培での収量・品質の雌雄間差, 園芸学研究, 2(4), 275-278(2003)
- 4) Nakayama, H., T. Ito, Y. Hayashi, T. Sonoda, T. Fukuda, T. Ochiai, T. Kameya, A. Kanno: Development of Sex-linked Primers in Garden Asparagus (*Asparagus officinalis* L.), Breed. Sci, 56(3), 327-330(2006)
- 5) 小澤智美, 丸山 進, 酒井 亨: アスパラガス促成栽培における収量構成要素の解明, 第2報, 株養成後の生育調査項目と促成収量との関連(1), 園芸学会雑誌, 59(別 2), 412-413(1990)
- 6) 澤田英吉, 田村 勉, 八鍬利郎, 原田 隆,

今河 茂, 山本茂雄, 佐藤滋樹, 山吹一芳: アスパラガスにおける雄性系統の育成に関する研究: 第1報, 北海道大学農学部農場研究報告, 23, 41-49(1983)

- 7) 重松 武: 西南暖地におけるアスパラガスの簡易施設利用による周年出荷栽培技術の開発と効率的栽培体系の確立, 県間共同試験研究成果, 野菜NO-1, 107-111(1998)
- 8) 上杉壽和: 雌雄の判別方法と生育・収量の違い, 農林技術体系, 野菜編 8-②, 基 57-60
- 9) 浦上 敦子, 植野 玲一郎, 山崎 篤, 松尾 健太郎, 山口 貴之, 常盤 秀夫, 瀧澤 民雄, 酒井 浩晃, 池内 隆夫, 渡辺 慎一, 松永 邦則, 國久 美由紀, 北澤裕明, 元木 悟: ホワイトアスパラガス伏せ込み促成栽培における雌雄株の収量特性, The Horticulture Journal, 85(4), 322-330(2016)
- 10) 渡辺博之, 遠藤正弘, 小玉辰男, 吉川正己, 岩村 叔: フェニルカーバメート化合物を利用したアスパラガス雌雄株選別プラグ苗の開発, 園芸学会雑誌, 64(別 1), 240-241(1995)

Summary

In the half-long term crop cultivation of asparagus, the male plants and female plants of “Welcome” grown at another house were investigated.

- 1) The profit number of spear is a little tendency more than male plants for female plants. However, the female plants have a high percentage of marketable yield with spear thicker than male plants, and the yield is high.
- 2) There is little development of secondary branches compared with male plants for female plants, however the female plants is full of growing epigeal stem and root stock.

