

アスパラガスの半促成長期どり栽培の収量に及ぼす 立茎開始時期と親茎の太さの影響

井上勝広^{1*}・重松 武²・尾崎行生³

¹長崎県総合農林試験場 854-0063 諫早市貝津町

²長崎県農林部 850-8570 長崎市江戸町

³九州大学大学院農学研究院 811-2307 福岡県粕屋郡粕屋町

Effects of Establishment Time and Size of Mother Fern on Yield of Spears in Semi-Forcing Green *Asparagus (Asparagus officinalis L.)* Cultivation

Katsuhiro Inoue^{1*}, Takeshi Shigematsu² and Yukio Ozaki³

¹Nagasaki Agricultural and Forestry Experiment Station, Kaizu, Isahaya, Nagasaki 854-0063

²Nagasaki Agricultural and Forestry Division, Edo, Nagasaki 850-8570

³Faculty of Agriculture, Kyushu University, Kasuya, Fukuoka 811-2307

Abstract

This study investigated the cultivation technique for high yield with high profit in mother fern green asparagus (*Asparagus officinalis* L.) cultivation. Effects of standing time and size of mother fern on the yield and size of spears were investigated. Spear emergence was temporarily suppressed after the beginning of mother fern establishment. When the beginning of mother fern establishment was later, the spear yields in spring and summer became higher and lower, respectively. The highest yield throughout the whole harvesting period was given when the mother fern was established from 50 to 60 days after spear harvesting. The optimal diameter of mother fern for higher yields in summer and next spring, for total spears and for a higher rate of large (L) class spears ranged from 10 to 14 mm. As the price of spring spears is higher than that of summer spears, the highest profit was expected when the mother fern was established between 50 and 60 days after spear harvesting.

Key Words : high yield, marketable yield, spring spears, summer spears

キーワード : 春芽, 可販収量, 高収量, 夏芽

緒 言

わが国における食用アスパラガス (*Asparagus officinalis* L.) の本格的な栽培は大正時代に北海道で始まった。以前はアスパラガスは露地栽培が一般的であり、西南暖地では茎枯病が多発したため、生産地は北海道や長野県などの冷涼地に限られていた。近年になり、茎枯病対策として雨除けハウスによる施設栽培 (小林・新須, 1990) が導入されてからは、西南暖地でも広く栽培されるようになった。さらに保温開始後に萌芽する若茎 (以下「春芽」) を収穫した後、数本の地上茎を親茎として立茎し、その脇から萌芽する若茎 (以下「夏芽」) を収穫する立茎栽培が行われるようになったことから、全期間を通した雨除け栽培により、2～10月の長期間にわたって収穫する半促成長期どり栽培 (池内, 1998) へと発展した。この作型では、従来の春芽のみ

を収穫する作型に比べて収量性が格段に高まったため、高収益な作物としてアスパラガスの栽培が急速に拡大した。

半促成長期どり栽培の作型では、春芽の萌芽は前年度に地下部へ蓄積された貯蔵養分によって行われ、立茎を開始すると貯蔵養分のかかなりの部分が地上茎の伸長と展開に利用されるようになるため、収穫対象となる若茎への分配が減少するといわれている (伊藤ら, 1994)。そのため、立茎を開始すると前年に地下部へ蓄積された貯蔵物質を大量に消費して若茎の萌芽数は激減する (日笠・鎌田, 1994)。本作型では、立茎開始時期が遅いほど、気温の上昇により茎の伸長が促進され (金ら, 1989)、立茎が完了するまでの期間が短くなると考えられる。しかし、立茎開始時期が遅くなりすぎると、貯蔵養分の不足により茎の伸長が緩慢になり、立茎が完了するまでの期間が長くなると思われる。特に2月から5月まではアスパラガスの単価が比較的高いため、生産者は立茎開始時期を遅らせる傾向にあり、その結果、萌芽が揃わず、立茎の完了までに時間を要し、親茎が小さくなるために全期間の収量が低下することも多い。

2006年11月7日 受付. 2007年4月2日 受理.

* Corresponding author. E-mail: k-inoue@pref.nagasaki.lg.jp

第1表 実験圃場の肥料施用量

時期	資材名	施用量 (kg・a ⁻¹)	成分量 (kg・a ⁻¹) ²				
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
1月 (冬肥)	牛ふん堆肥	600	(6.6)	(7.8)	(9.6)	(5.4)	(3.0)
	樹皮堆肥	60	(0.4)	(0.3)	(0.2)	—	—
	有機質窒素肥料	15	1.2	1.2	1.2	—	—
	苦土石灰	21	—	—	—	8.6	2.1
4月 (春肥)	樹皮堆肥	60	(0.4)	(0.3)	(0.2)	—	—
	肥効調節型窒素肥料	20	2.8	1.6	2.0	—	0.2
合計			4.0	2.8	3.2	8.6	2.3

²括弧内の数値は堆肥の成分量を表し、施用量の合計から除いた

また、アスパラガスの階級別単価を比較すると、L級(18g以上)が最も高く、階級が小さくなるに従い安くなる。

そこで、本研究では半促成長期どり栽培における高収量、特に単価の高い階級であるL級の増収を目的として、立茎開始時期と親茎の太さが春芽、夏芽、翌年の春芽の階級別収量に及ぼす影響について調査した。

材料および方法

長崎県総合農林試験場内の間口6m、奥行き30mの雨除け単棟ハウスで半促成長期どりによる栽培試験を行った。定植前に圃場を深さ40cmで耕耘し、1a当たり粉がら牛ふん堆肥1tと切断した稲わら40kgをすき込んだ後、作土全体に粉がら牛ふん堆肥1t・a⁻¹と苦土石灰10kg・a⁻¹を施用し、耕耘、整地した。栽培開始後は、第1表のとおり冬肥と春肥を施用した。また、灌水方法は灌水ホースを畦の片方に1本配置し、畦の表面が乾燥しない(土壌の深さ10cmのpF値が1.8~2.0で推移する)程度に、定期的に灌水した。

いずれの実験でも、材料として'UC-157(日本名:ウェルカム)'を供試し、畦幅150cm、株間25cm、1条植え(250株・a⁻¹)で定植し、親茎の立茎本数を7.5本・m⁻²(畦幅150cmでは畦の長さ1m当たり11本)とした。

収穫期間中は、25cm以上の若茎を毎日収穫し、先端部から25cmに調整した後、開きや曲がり等を除いた若茎の収量(以下「可販収量」と階級(S級:5g以上12g未満、M級:12g以上18g未満、L級:18g以上)を調査した。

実験1. 立茎開始時期と収量

材料として1997年10月14日に定植した8年生株を供試した。

2005年2~4月に春芽を収穫し、春芽の収穫開始40, 50, 60, 70, 80日後から立茎を開始した。夏芽(2005年5~10月)と翌年の春芽(2006年2~4月)も収穫し、月別収量を調査した。いずれの区でも親茎の直径を10~14mmに揃え、地上140cmで摘心し、50cm以下の下枝はすべて除去した。また、二次分枝は6月下旬まで随時除去し、その後は放任した。各区とも15m²(40株)の3反復で行った。

実験2. 親茎の太さと収量

1992年6月3日に定植した4年生株、および1997年10月14日に定植した5年生株を供試し、若茎の階級別収量と平均1本重を調査した。

4年生株では、1996年4月下旬に春芽の収穫を終了した後、直径12~14mm、14~16mmの親茎を立茎した。その後、夏芽(1996年5~10月)と翌年の春芽(1997年3~4月)を収穫した。

5年生株では、2002年4月下旬に春芽の収穫を終了した後、直径6~10mm、10~14mm、14~18mmの親茎を立茎した。その後、夏芽(2002年5~10月)と翌年の春芽(2003年2~4月)を収穫した。

4年生株は地上130cm、5年生株は地上140cmで摘心した。いずれも50cm以下の下枝はすべて除去し、二次分枝は随時除去した。また、灌水方法は5年生株では灌水ホースを使用した。4年生株では灌水チューブを使用した。各区とも15m²(40株)の3反復で行った。

結 果

実験1. 立茎開始時期と収量

第2表に月別の可販収量の結果を示した。春芽の可販収量は収穫開始50~80日後に立茎した区で多く、同40日後では少なかった。夏芽、1年目の合計、および翌年の春芽の収量は同40~60日後の区で多かった。全期間の収量は、収穫開始40~60日後の区で多く、同70~80日後では少なかった。このように(可販)収量は立茎開始後に一時的に低下し、親茎の展開後に増加する傾向がみられた。

第3表に各立茎開始時期の階級別収量を示した。春芽、夏芽、および翌年の春芽のすべての収穫期間において、収穫開始40~60日後の区でL級の割合が高く、立茎開始時期が遅くなるに従い低下した。特に、単価の高い春芽におけるL級の収量に着目すると、収穫開始50~60日後の立茎区が最も多収となった。

実験2. 親茎の太さと収量

第4表に示すとおり、いずれの区も夏芽の平均1本重は6月をピークに漸減し、翌年の春芽も2月をピークに漸減した。平均1本重は夏芽および翌年の春芽とも直径6~

第2表 アスパラガス 'UC-157' の半促成長期どり栽培における立茎開始時期が可販収量に及ぼす影響

立茎開始 時期 (春芽収穫開 始後の日数)	可販収量 (kg・a ⁻¹)															全期間の 合計 ^z	
	1年目										2年目						
	春芽					夏芽					翌年の春芽						
	2月	3月	4月	小計 ^z		5月	6月	7月	8月	9月	10月	小計 ^z	年間合計 ^z	2月	3月		4月
40日	23	84	13	121±5.2	31	62	70	53	34	17	266±8.7	386±13.8	29	79	42	150±9.0	536±22.0
50日	24	82	36	142±5.4	28	59	68	54	35	18	263±14.0	405±18.7	32	86	35	153±7.5	558±25.3
60日	20	78	52	150±2.3	25	57	71	54	35	21	253±17.7	403±18.6	33	87	42	162±4.6	565±14.1
70日	20	75	58	153±5.3	17	38	52	42	26	18	192±9.0	345±14.3	27	46	20	93±8.2	438±22.4
80日	17	73	65	156±4.7	11	23	44	41	29	16	164±12.7	320±13.9	26	39	18	84±5.3	404±17.7

^z 平均値 ± 標準誤差 (n=3)

第3表 アスパラガス 'UC-157' の半促成長期どり栽培における立茎開始時期が若茎の階級別収量に及ぼす影響

立茎開始 時期 (春芽収穫開 始後の日数)	階級別の可販収量 (kg・a ⁻¹) ^z											
	春芽			夏芽			翌年の春芽			合計 ^y		
	L級	M級	S級	L級	M級	S級	L級	M級	S級	L級	M級	S級
40日	93 (77)	17 (14)	10 (8)	181 (68)	57 (22)	27 (10)	129 (86)	15 (10)	6 (4)	403±16.3 (75)	89±3.5 (17)	44±2.3 (8)
50日	108 (76)	21 (15)	13 (9)	163 (62)	72 (27)	28 (11)	129 (84)	17 (11)	7 (5)	400±22.9 (72)	109±7.4 (20)	48±4.1 (9)
60日	108 (72)	27 (18)	15 (10)	158 (60)	75 (29)	21 (8)	136 (84)	17 (10)	9 (6)	402±5.9 (71)	120±6.5 (21)	44±1.7 (8)
70日	105 (69)	29 (19)	19 (12)	93 (48)	64 (33)	36 (19)	76 (82)	11 (12)	6 (6)	275±23.2 (63)	103±3.0 (23)	60±0.6 (14)
80日	103 (66)	31 (20)	23 (15)	78 (48)	51 (31)	34 (21)	65 (78)	13 (16)	5 (7)	246±15.6 (61)	96±6.4 (24)	62±5.2 (15)

^z 括弧内の数値は重量%を表し、可販収量に対する各期間の割合として算出^y 平均値 ± 標準誤差 (n=3)

第4表 アスパラガス 'UC-157' の半促成長期どり栽培における親茎の太さが月別の若茎の平均1本重に及ぼす影響

親茎の 直径 (mm)	若茎の平均1本重 (g/本)											
	夏芽 (1年目)							翌年の春芽				
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	平均	2月	3月	4月	平均	
6~10	17±0.7	22±0.8	18±0.6	15±0.2	14±0.1	13±0.1	16±0.4	26±1.6	20±0.5	16±0.7	20±0.9	
10~14	19±0.7	26±0.8	21±0.7	18±0.5	16±0.3	14±0.2	19±0.4	27±0.9	21±1.0	17±0.3	22±0.7	
14~18	19±0.4	27±0.5	21±0.5	18±0.6	16±0.9	14±0.9	19±0.5	29±1.3	23±0.9	18±0.9	23±0.8	

平均値 ± 標準誤差 (n=3)

10 mm 区に比べて、直径 10 mm 以上の区が重く、親茎が太いほど若茎の 1 本重は重くなった。また、翌年の春芽の平均 1 本重は夏芽と比較して 3 ~ 4 g 重く、2 月の平均 1 本重は前年 10 月の約 2 倍であった。

第 5 表に示すとおり、5 年生株では夏芽における L 級の割合は、直径 10 ~ 14 mm 立茎区と直径 14 ~ 18 mm 立茎区が同程度で高く、直径 6 ~ 10 mm 立茎区が低かった。翌年の春芽における L 級の割合は、直径 14 ~ 18 mm 立茎区が最も高く、次いで 10 ~ 14 mm 区であり、6 ~ 10 mm 区が最も低かった。年間を通した L 級の割合は、直径 10 ~

14 mm 立茎区と直径 14 ~ 18 mm 立茎区が同程度で高く、直径 6 ~ 10 mm 立茎区が低かった。また、夏芽、翌年の春芽、年間合計のすべてにおいて、直径 10 ~ 14 mm を立茎した区が最も多収となり、次いで直径 14 ~ 18 mm 立茎区であり、直径 6 ~ 10 mm 立茎区が最も少なかった。L 級の収量も同様であった。

4 年生株でも、可販収量は夏芽、翌年の春芽、年間合計のすべてにおいて、直径 12 ~ 14 mm 立茎区が直径 14 ~ 16 mm 立茎区と比較して多収となった。また、直径 14 mm 以上の立茎区の夏芽の収穫本数は、灌水チューブ方式で栽

第5表 アスパラガス 'UC-157' の半促成長期どり栽培における親茎の太さが階級別収量と収穫本数に及ぼす影響

株の齢	親茎の直径 (mm)	階級別の可販収量 (kg・a ⁻¹) ^x										収穫本数 (本・a ⁻¹)				
		夏芽				翌年の春芽				年間合計		夏芽	翌年の春芽	合計		
		L級	M級	S級	小計 ^w	L級	M級	S級	小計 ^w	L級	M級				S級	合計 ^w
4年生株 ^z	12～14	112 (65)	44 (26)	17 (10)	173±3.8 (100)	76 (92)	5 (6)	2 (2)	83±2.9 (100)	188 (74)	50 (19)	18 (7)	256±6.5 (100)	10,240	3,261	13,501
	14～16	105 (72)	31 (21)	10 (7)	146±3.5 (100)	69 (90)	4 (5)	3 (4)	76±3.4 (100)	174 (78)	35 (16)	14 (6)	222±6.7 (100)	8,396	3,082	11,478
5年生株 ^y	6～10	89 (49)	55 (30)	38 (21)	182±12.5 (100)	83 (66)	26 (21)	16 (13)	125±11.4 (100)	171 (56)	81 (26)	54 (18)	306±23.6 (100)	11,742	6,410	18,152
	10～14	135 (59)	58 (26)	34 (15)	227±10.0 (100)	115 (72)	27 (17)	17 (11)	159±11.6 (100)	249 (65)	86 (22)	51 (13)	386±19.5 (100)	11,701	7,098	18,799
	14～18	116 (60)	49 (26)	28 (14)	193±13.4 (100)	118 (77)	24 (15)	13 (8)	154±9.3 (100)	234 (67)	73 (21)	40 (12)	347±21.9 (100)	10,432	6,696	17,128

^z1996年、灌水チューブ方式による灌水、3反復

^y2002年、灌水ホース方式による灌水、3反復

^x括弧内の数値は重量%を表し、可販収量に対する各期間の割合として算出

^w平均値 ± 標準誤差 (n=3)

培した4年生株が灌水ホース方式の5年生株と比較して大きく減少した。

考 察

アスパラガスの半促成長期どり栽培における高収量、特に単価の高い階級であるL級の増収を目的として、立茎開始時期と親茎の太さが、春芽、夏芽、翌年の春芽の階級別収量に及ぼす影響を調査した。

日笠・鎌田(1994)は、親茎の立茎開始により前年度に地下部へ蓄積された貯蔵養分が大量消費されるため、若茎の萌芽数が激減すると述べている。本報で立茎開始時期が異なった場合(実験1)でも、それぞれの立茎開始後に若茎の収量が一時的に低下したことは、貯蔵根中の糖が地上茎の伸長と展開に重点的に利用されたことによると考えられた。また、若茎収量がその後増加したのは、展開した地上茎での光合成量が次第に増加したためであろう。

一般にアスパラガスでは秋までの親茎の生育が順調である場合には、光合成が十分に行われ、翌年の春芽収量が増加することが知られており(金森ら, 1990)、春芽の収量は、前年秋期の貯蔵根のBrix値および根量の積と高い正の相関があることも報告されている(日笠・鎌田, 1996)。茎の伸長について、貯蔵根に十分な養分がある場合には指数的に成長するが、養分が不足するに従い直線成長から放物線的な成長に変化するといわれている(金・崎山, 1989b)。また、茎の伸長には光は無関係で(金・崎山, 1989a)、気温10～30℃の間では高温ほど伸長速度が速くなるとの報告もある(金ら, 1989)。大串ら(1997)は、春芽の収穫開始50日後に立茎すると、70日後および90日後に比べて多収となると述べている。一方、安部ら(1999)は収穫開始30～50日後の立茎開始時期による年間、および春芽、夏芽の

収量の違いはみられなかったと報告している。本実験の結果、収穫開始40～60日後の立茎開始が最も多収となり、大串ら(1997)の結果と一致した。しかし、大串ら(1997)は立茎開始時期と階級別収量との関係については調査しておらず、本実験の収穫開始40～60日後の立茎開始でL級の収量が最も多いという結果は新たな知見といえる。また、収益性からみると、夏芽に比べると春芽の単価が高く、40日後の立茎区では単価の高い1年目の春芽の収量が少なくなることから、50～60日後の区が最も収益性が高くなると考えられる。

春芽の収穫開始50～60日後に立茎を開始すると可販収量とL級収量が最も多くなった。その理由として、立茎時期が早い場合には、外気温が低いため、立茎の完了までに長期間を要して春芽が減収するが、立茎時期が遅い場合には、貯蔵根中の糖含量が極端に低下して萌芽数が減少し、親茎も小さくなって光合成能は低下することから、夏芽および翌年の春芽が減収したと考えられる。

安部ら(1999)は、立茎する親茎の太さについて、親茎が細いと収穫される若茎の本数は多いが、平均1本重は小さくなり、逆に親茎が太いと収穫される若茎の平均1本重は大きい、収穫本数が少なくなるため、親茎の太さが異なっても年間収量にはほとんど差がないと報告している。本実験において、親茎の直径が大きいほど収穫された若茎の平均1本重は大きくなり、安部ら(1999)と同様の結果が得られたが、夏芽の収量、翌年の春芽の収量、ならびに両者の合計には明らかな違いがみられ、安部ら(1999)の結果とは異なった。この原因としては以下のように考えられる。つまり、表層における土壌水分はりん芽の形成に影響を及ぼし、表層の水分が多いほどりん芽数(収穫本数)が増加することが報告されている(北田ら, 1996; 松原,

1984) が, 安部ら (1999) は水滴の細かい灌水チューブを使用しており, ハウス開口部から吹き込む風の影響で畦全体の散水が困難で, 灌水むらが生じやすかった. 一方, 本実験の5年生株で使用した灌水ホースは, 灌水チューブと比較して孔隙が大きく, 水滴が大きいため, 横風の影響を受けにくく, 畦全体に均一にかつ十分に灌水しやすい. その結果, 本報においては実験圃場全体の土壌水分が均一で, 十分に保たれ, 萌芽が促進され, 太い親茎 (直径10~14 mm) を立茎しても, 収穫本数が減少せずに, 高い収量が得られたものと考えられる.

本研究の結果, 半促成長期どりによるアスパラガス栽培では, 立茎時期と親茎の太さが重要であり, 春芽の収穫開始50~60日後に直径10~14 mmの親茎を立茎することにより, 高収量, 特に高単価なL級の増収が期待でき, 生産性の高い栽培が可能になることが明らかになった.

摘 要

アスパラガスの半促成長期どり栽培において, 立茎開始時期と親茎の太さが若茎の階級別収量に及ぼす影響について検討した.

立茎開始時期が遅いほど春芽の収量は高かったが, 夏芽の収量は減少した. 全期間の収量性は春芽の収穫開始50~60日後に立茎した区で最も高かった.

また, 直径10~14 mmの親茎を立茎した場合に, 夏芽, 翌年の春芽, 年間収量およびL級の収量が最も高かった.

謝 辞 本研究の実施に際して, 長崎県総合農林試験場野菜科の諸氏に御協力を頂いた. また, 同試験場松尾和敏博士に本論文の御校閲を頂いた. ここに記して感謝の意を表す.

引用文献

安部貞昭・甲斐寿美徳・平山俊一・佐藤 如. 1999. 半促成長期どりアスパラガスの栽培技術の確立. 大分農技

セ研報. 29: 31-41.

日笠裕治・鎌田賢一. 1994. アスパラガスの周年的養分吸収特性. 土肥誌. 65: 34-40.

日笠裕治・鎌田賢一. 1996. アスパラガスの生育および生産性に及ぼす収穫期間の影響. 北海道農試集報. 70: 1-8.

池内隆夫. 1998. 暖地ハウス半促成長期どり栽培. p. 基267-273. 農業技術大系野菜編 8 (2) タマネギ アスパラガス. 農文協. 東京.

伊藤徳右・今中義彦・長谷川繁樹. 1994. 西南暖地におけるグリーンアスパラガスの栽培に関する研究. 広島農技セ研報. 60: 35-45.

金森哲夫・伏見 力・山縣真人. 1990. グリーンアスパラガスの若茎生産に対する生育時期別同化炭素・施肥窒素の寄与. 平成2年度四国農業推進会議研究成果情報. 55-56.

金 永植・崎山亮三. 1989a. アスパラガス若茎の生長に対する肥料及び光の影響. 園学雑. 58: 161-166.

金 永植・崎山亮三. 1989b. アスパラガス若茎の伸長生長に及ぼす貯蔵根の量及び温度の影響. 園学雑. 58: 377-382.

金 永植・崎山亮三・田附明夫. 1989. アスパラガス若茎の伸長生長に及ぼす気温の影響と若茎重の推定. 園学雑. 58: 155-160.

北田修三・藤沢敏寛・内藤恭典. 1996. グリーンアスパラガスの長期どり栽培. 農及園. 71: 1007-1011.

小林雅昭・新須利則. 1990. アスパラガスの雨除け栽培技術の確立. 長崎総農林試研報. 18: 117-145.

松原幸子. 1984. アスパラガス育苗のための水管理について. 園学要旨. 昭59秋: 248-249.

大串和義・松尾孝則・豆田和浩・田中龍臣. 1997. 株の年生を考慮した単位収量の高位安定化のためのアスパラガスの立茎時期. 平成8年度九州沖縄推進会議研究成果情報. 12: 261-262.