

アスパラガスの長期どり栽培における立茎方法および立茎数が収量に及ぼす影響

誌名	長野県野菜花き試験場報告
ISSN	02861321
著者名	元木,悟 上杉,壽和 小澤,智美 小松,和彦 小口,伴二 塚田,元尚
発行元	長野県野菜花き試験場
巻/号	12号
巻号補足	
掲載ページ	p. 19-29
発行年月	2006年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



アスパラガスの長期どり栽培における立茎方法および立茎数が収量に及ぼす影響

元木 悟・上杉壽和¹・小澤智美・小松和彦・小口伴二²・塚田元尚

Influences of the Stem Standing Method and the Standing Stem Number on the Spear Yield in the Long-term Harvesting Cultivation of Asparagus

Satoru Motoki, Toshikazu Uesugi, Tomomi Ozawa, Kazuhiko Komatsu, Tomoji Oguchi
and Motohisa Tsukada

Summary

Three cultivation systems of asparagus (*Asparagus officinalis* L.), open field production, greenhouse production and forcing culture by laying crown in the bed, have been established in Nagano Prefecture. Open field production is the most popular cultivating system, covering 70% of total asparagus field; young spears are harvested from April in that system. Further, open field production and greenhouse production have 3 types of harvesting term, only spring harvest, 2-season harvest and long-term (3-season) harvest. In the long-term harvesting cultivation, the spring harvest finishes middle in May and spears are harvested again in summer and autumn. However, the long-term harvesting cultivation wasn't established fully in Nagano Prefecture. In this study, influences of stem standing methods and standing stem numbers on the spear yield in the long-term harvesting cultivation in an open field and greenhouse were investigated.

1. In the long-term harvesting system, the higher spear yield was obtained by suspending a spring harvest 2-3 weeks earlier than in the 2-season harvesting system, and by harvesting continuously from summer to autumn.
2. There are 2 types of mother fern culture on the long-term harvesting system, making mother fern all together and making mother fern in order of germination. There was no difference observed in the spear yield between the 2 types.
3. The growth of plants and GI (growth index) in the long-term harvesting system increased in comparison with in the 2-season harvesting system.
4. The suitable standing stem number in long-term harvesting system was 5-6 per plants.

キーワード：アスパラガス (*Asparagus officinalis* L.)，長期どり，ハウス半促成栽培，立茎，露地栽培

緒 言

アスパラガス (*Asparagus officinalis* L.) は野菜では珍しいユリ科の永年性作物で、特異な生理・生態反応を示す(元木, 2003; 八鍬, 1986)。アスパラガスは堅調な需要に支えられ、北海道などの寒地や、東北、長野などの寒冷地だけでなく、九州、中国、四国などの西南暖地でも栽培が拡大し、作型も春だけ収穫する普通栽培から、夏から秋の収穫を加えた2季どり栽培、春から秋まで連続して収穫する長期どり栽培へと拡大してきた(元木, 2003)。

長野県において、アスパラガスの春から秋にわたって長期間収穫する作型は、従来、春どり打ち切り後40~50日間は収穫を休んで立茎させ、その後、所定の茎数に整理して夏秋どりを始める春どりと夏秋どりの2季どりの収穫体系をとる(上杉, 1998b)。一方、西南暖地では、

春どりと夏秋どりの連続収穫による栽培法の収量が高いことが実証され、長期どりの作型として導入されている(池内, 1998; 伊藤, 1998)。長野県においても、長期どり栽培の導入により、普通栽培や2季どり栽培に比べて増収することが確認され、その栽培法が広まりつつある。しかし、長期どり栽培は、立茎方法や収穫期間が従来の2季どり栽培とは異なるため、これに適応した立茎方法と、適正な立茎数を明確にする必要がある。2季どり栽培の立茎方法を、そのまま長期どり栽培に適用した場合、養分蓄積が不足しがちになり、思い通りの立茎ができなくなることが多い。また、西南暖地では立茎数は株当たり3本程度が多いが(平山ら, 1995; 大串, 1996)、長野県で3本程度に立茎した場合、収量が上がらないと言った声が現場には多い。

そこで、永年的な草勢と収量の維持を目的として、寒冷地のアスパラガスの長期どり栽培において、立茎方法および立茎数について検討する。

¹現在 農業技術課

²元野菜花き試験場

材料および方法

試験1. 立茎方法の違いが収量および品質に及ぼす影響

‘ウェルカム’ (サカタのタネ) と ‘グリーンタワー’ (協和種苗) を供試し、1995年3月15日に136セルのトレイに播種、6月10日に定植した。株養成後、1996年に2年株を用いて露地長期どり栽培で、1997～1998年に3、4年株を用いてハウス半促成長期どり栽培で試験を行った。ハウス半促成栽培のハウス管理は、両年とも、ハウス被覆が2月3日、小トンネル保温開始が2月10日、小トンネルおよびハウスサイド開放が5月6日、ハウス開放が6月2日とした。

栽植密度はうね幅150cm、株間40cm、ベット幅80cmの1条植えとし、定植年は白黒マルチを使用した。施肥量は、基肥として、a当たりN 2.0 kg、 P_2O_5 2.0 kg、 K_2O 2.0 kgを1年株は定植前に、2年株以降は春どり打ち切り後の5月中旬にそれぞれ施用した。施用後、耕耘機で中耕した。追肥は6～8月の3ヶ月間、1996～1997年は半月ごとにN 0.5 kg、 K_2O 0.5 kgを、1998年は各月ごとにN 1.0 kg、 P_2O_5 1.0 kg、 K_2O 1.0 kgを施用した。倒伏防止対策として、立茎時に土寄せ、支柱誘引を行い、50cmの高さで下枝かき、150cmの高さで先刈りを行った。その他の摘心、かん水などの管理は、当場の慣行によった。

養成茎の立茎数については、生育良好なL級の細めの若茎 (長野県出荷規格の100g束で6～8本、茎径1.1～1.2cm程度の太さ) を選定し、1996年が株当たり5～6本、1997年が4～5本、1998年が3～4本とした。立茎は1カ所からではなく、鱗芽群の広がりを見ながら出来るだけ均等な配置となるように立たせた。立茎数を均一にするため、8月末まで1ヶ月に1回程度、強風による倒伏や茎枯病などで枯死した茎を除去し、新しい茎を立てるなどの、立茎の手直しを行った。

長期どり栽培の立茎方法は、一斉立茎、順次立茎とし (元木, 2003)、2季どり栽培における立茎方法 (以下、慣行立茎) と比較した。一斉立茎、順次立茎は、第1表のとおり、慣行立茎より2～3週間早く春どりを打ち切った。一斉立茎は、養成茎を必要数確保した後、収穫を再開し、順次立茎は、1週間に1本の割合で養成茎を順次立茎し、必要数を確保しながら収穫を継続して行った。一方、慣行立茎は、春どり打ち切り後は株養成のために収穫を休み、夏秋どり再開時に養成茎を必要数に整理した後、収穫を再開した (第1表)。

収量および品質については、秀品収量、春どり比率、規格別本数割合、可販率、1茎重、株当たり本数を、生育については、株養成後の乾燥茎重、GI'、根径の調査を行った。

収量および品質調査は、1区15m²の2区制で行い、25cm以上の若茎と奇形および病虫害茎の全てを地際で切りとり、先端から25cm長に調製し、第2表の規格に分け、茎数と茎重を、試験区ごとに1日おきに測定した。収穫期間は、収穫開始から萌芽が停止するまでを基本とし、1997年が3月7日～10月3日、1998年が3月11日～9月22

日とした。ただし、1998年は9月21日の台風9号による倒伏のため、早めに収穫を打ち切った。

生育調査のうち、根径は、地下茎より5～10cmの貯蔵根の太さを測定した。GI'は、GIに準じた生育指数とも呼ばれ、地上部の生育量を評価する指標であり (上杉, 1998a)、地際から20cm部分の茎断面積と有効草丈 (群として茎葉容積の95%位の高さ) との積を調査株数で割った値で示した。

試験2. 立茎数が収量および品質に及ぼす影響

供試作型は、露地長期どり栽培とハウス半促成長期どり栽培で行い、露地長期どり栽培は1996～2000年、ハウス半促成長期どり栽培は1999～2000年に試験を行った。露地長期どり栽培の供試品種は、‘ウェルカム’ と ‘グリーンタワー’ とし、1992年3月30日に136セルのトレイに播種、6月13日に定植した1996年次4年株、1997年次5年株、1998年次6年株、1999年次7年株、2000年次8年株を用いた。ただし、‘グリーンタワー’ は1998～2000年に調査した。ハウス半促成長期どり栽培については、‘ウェルカム’ と ‘グリーンタワー’ を供試し、1995年3月15日に136セルのトレイに播種、6月10日に定植した1999年次5年株、2000年次6年株を用いて調査を行った。ハウス半促成栽培のハウス管理は、両年とも、ハウス被覆が2月1日、小トンネル保温開始が2月8日、小トンネルおよびハウスサイド開放が5月11日、ハウス開放が6月10日とした。

栽植密度および基肥は試験1と同様とし、追肥は6～8月の3ヶ月間、1996～1997年は半月ごとにa当たりN 0.5 kg、 K_2O 0.5 kgを、1998～2000年は各月ごとにN 1.0 kg、 P_2O_5 1.0 kg、 K_2O 1.0 kgを施用した。その他の摘心、かん水などの管理は、試験1および当場の慣行によった。

養成茎の立茎は、試験1に準じて行い、立茎数および立茎方法は、第3表のとおりとした。

収量および品質調査は、露地長期どり栽培が1区9m²の2区制、ハウス半促成長期どり栽培が1区15m²の2区制で行った。収量構成、収穫期間、春どり打ち切りについては、第3表のとおりとした。収穫期間は収穫開始から萌芽が停止するまでを基本としたが、1998年は9月21日の台風9号による倒伏のため、早めに収穫を打ち切った。収穫調製方法は試験1に準じた。

生育調査のうち、茎径は、養成茎の地際部の太さを測定した。貯蔵根の糖度は、休眠中である冬季 (1998年は12月9日、1999年は12月16日) に、太い貯蔵根を地下茎の際から15cmで切りとり、6株から1株当たり2本 (計12本) を、地下茎の際から5～10cmの部分を搾汁して、ATAGO屈折糖度計で測定した。その他の生育調査は試験1に準じた。

照度は、1999年に群落内萌芽位置で調査し、晴天日は8月26日に、曇天日は8月27日に、雨天日は9月1日に測定した。対照としてハウス内と屋外の照度を測定した。

第1表. アスパラガスの春どり打ち切りと収穫再開時期
(1997～1998年)

	1997年		1998年	
	春どり 打ち切り	収穫再開	春どり 打ち切り	収穫再開
一斉立茎	4月23日	5月10日	5月11日	5月18日
順次立茎	4月23日	-	5月11日	-
慣行立茎	5月8日	7月5日	6月1日	7月1日

ハウス半促成長期どり栽培。

第2表. アスパラガスの収穫茎の規格

規格	重量範囲 (g/本)	備 考
2L	40≤	
L	15≤39	
M	10≤14	
S	7≤9	
B	5≤6	
格外	≤4	奇形, 病害虫茎など

第3表. アスパラガスの長期どり栽培の立茎数の試験における作型と収量構成, 立茎数, 立茎方法 (1996～2000年)

試験 年度	処理 ²	供試作型	収量構成	収穫期間 (月日～月日)	春どり		立茎方法
					打ち切り (月日)	立茎数(本/株)	
1996	a	露地長期どり	夏秋どり(夏秋どり)	5.20～9.27	5.19	3～4, 5～6	一斉立茎, 順次立茎
1997	a	露地長期どり	長期どり(春どり+夏秋どり)	4.20～10.3	5.30	3～4, 5～6	一斉立茎, 順次立茎
1998	a	露地長期どり	長期どり(春どり+夏秋どり)	4.15～9.22	5.25	3～4, 5～6	一斉立茎, 順次立茎
1999	a	露地長期どり	春どり(春どり)	4.21～5.24	-	-	-
1999	b	露地長期どり	夏秋どり(夏秋どり)	5.25～10.27	5.24	1～2, 3～4, 5～6, 7～8	一斉立茎
2000	b	露地長期どり	春どり(春どり)	4.24～5.19	-	-	-
1999	c	ハウス半促成 長期どり	夏秋どり(夏秋どり)	4.27～10.27	4.26	3～4, 5～6	一斉立茎
2000	c	ハウス半促成 長期どり	春どり(春どり)	3.16～5.19	-	-	-

²アルファベットの同じ試験区は, 毎年同一処理で試験を継続した。

結 果

試験1. 立茎方法の違いが収量および品質に及ぼす影響

(1)立茎方法と収量(第4表)

一斉立茎と順次立茎の収量は, 両品種とも慣行立茎に比べて多く, 1997年で11～17%, 1998年で21～37%増収した。1997年の‘グリーンタワー’を除いて, 一斉立茎の収量が最も多かったが, 順次立茎との収量差は小さかった。それぞれの立茎方法における春どり打ち切りまで, すなわち第4表のⅠの期間の収量は, いずれの立茎方法でも大きな差はみられなかったが, 一斉立茎と順次立茎の収量が慣行立茎に比べて多い傾向が認められた。春どり比率は慣行立茎で高く, 一斉立茎と順次立茎で低かったが, 一斉立茎と順次立茎の違いによる影響は明らかではなかった。一斉立茎と順次立茎の春どり打ち切りから慣行立茎の収穫再開時期まで, すなわち第4表のⅡ～Ⅳの期間の収量には, 大きな差はみられなかった。慣行立茎が収穫を再開した後の7月以降, すなわち第4表のⅤの期間の収量を比較すると, 1997年の‘ウェルカム’では立茎方法の違いによる差は小さかったが, 他はいず

れも一斉立茎と順次立茎の方が多収となった。

(2)立茎方法と品質(第5表)

一斉立茎の2L級の比率は, 順次立茎と慣行立茎に比べてやや低い傾向がみられた。一斉立茎と順次立茎の可販率は, 1997年は慣行立茎に比べてやや高い傾向がみられたが, 1998年は大きな差はみられなかった。一斉立茎の1茎重は, 1997, 1998年とも, 両品種で, やや軽い傾向を示した。株当たり本数は1997, 1998年とも, 両品種で, 一斉立茎が最も多く, 順次立茎も慣行立茎に比べて多かった。

(3)立茎方法と株養成量(第6表)

一斉立茎と順次立茎の乾燥茎重とGI¹は, 1996, 1997年とも, ‘ウェルカム’, ‘グリーンタワー’両品種で慣行立茎に比べて大きかった。1998年の根径は, 両品種とも, 順次立茎がやや太く, 一斉立茎がやや細かった。

試験2. 立茎数が収量および品質に及ぼす影響

(1)露地長期どり栽培における立茎数と収量および品質(第7～8表)

‘ウェルカム’, ‘グリーンタワー’両品種とも, 1996

～1999年のいずれの年も、収量は株当たり立茎数が3～4本より5～6本の方が多かった。立茎方法については、概ね一斉立茎より順次立茎の方が多かったが、立茎方法よりむしろ立茎数の影響の方が大きかった。株当たり本数も、立茎数が3～4本より5～6本の方が多かったが、規格別本数割合、可販率、1茎重への立茎数の影響は明らかではなかった。

1999～2000年の立茎数の試験において、1999年の‘ウェルカム’の夏秋どりで、立茎数が増えるに従って増収したが、株当たり7～8本ではL級以上の割合が他に比べて低く、1茎重は軽かった。2000年の春どりで同様な傾向がみられたが、立茎数の違いによる1茎重への影響は、前年の夏秋どりに比べて小さかった。また、株当たりの本数も立茎数が増えるに従って増加した。一方、‘グリーンタワー’では、1999年の夏秋どりの収量は、株当たり5～6本および7～8本が、1～2本および3～4本に比べて多かった。株当たり5～6本は、可販率および株当たりの本数が最も多かったが、L級以上の割合は低かった。2000年の春どりで、立茎数が増えるに従って増収したが、1茎重は立茎数の影響は少なかった。株当たり1～2本は、L級以上の割合、可販率が他に比べて低かった。

(2)露地長期どり栽培における立茎数と株養成量(第9～10表)

1996、1997年において、立茎数が株当たり5～6本の茎葉重およびG I'は、3～4本に比べて同等か多かった。

1998年の試験では、立茎数が株当たり5～6本が3～4本に比べて貯蔵根の糖度が高く、根径は同等か細かった。1999年の試験では、いずれの品種も立茎数が増えるに従って茎葉重は重く、G I'は高くなる傾向がみられた。貯蔵根の糖度は、株当たり立茎数1～2本が他に比べて低かった。また、群落内萌芽位置の照度は、晴天、曇天とも立茎数が増加するに従って低くなる傾向がみられたが、若茎の色には影響しなかった。立茎数が株当たり1～2本では、茎葉重、G I'、貯蔵根の糖度が他に比べて著しく低く、2000年の春どりが減収した。

(3)ハウス半促成長期どり栽培における立茎数と収量および品質(第11表)

1999年の夏秋どりの収量は、両品種とも、立茎数が株当たり5～6本が3～4本に比べて多く、L級以上の割合、1茎重も大きな値を示した。2000年の春どりの収量は、両品種とも同様に、立茎数が株当たり5～6本が3～4本に比べて多く、L級以上の割合、可販率、1茎重も大きな値を示した。

(4)ハウス半促成長期どり栽培における立茎数と株養成量(第12表)

茎葉重、G I'は、両品種とも、立茎数が株当たり5～6本が3～4本より大きな値を示したが、貯蔵根の糖度は逆に低かった。また、群落内萌芽位置の照度は、晴天、曇天とも、立茎数が株当たり5～6本が3～4本より低かったが、若茎の色には影響しなかった。

第4表. アスパラガスのハウス半促成長期どり栽培における立茎方法と収量および時期別収量 (1997～1998年)

試験 年度	品 種	立茎 方法	収量 (kg/a)	慣行 対比	時期別収量(kg/a) ²					春どり ³ 比率 (%)
					I	II	III	IV	V	
1997	ウェルカム	一斉 順次 慣行	116.7	115	63.3	—	0.1	10.2	43.1	54.2
			112.7	111	59.7	1.5	1.5	9.5	40.5	53.0
			101.3	100	52.3	9.5	—	—	39.5	61.0
1997	グリーンタワー	一斉 順次 慣行	98.2	113	40.3	—	0.0	8.1	49.8	41.0
			101.5	117	49.6	2.5	0.1	4.6	44.7	48.9
			87.1	100	43.0	7.7	—	—	36.4	58.2
1998	ウェルカム	一斉 順次 慣行	189.2	130	85.7	—	5.8	8.4	89.3	45.3
			176.2	121	75.3	1.5	5.8	6.5	87.1	42.7
			145.1	100	65.3	3.5	13.1	—	63.2	56.4
1998	グリーンタワー	一斉 順次 慣行	152.3	137	67.2	—	4.3	11.7	69.1	44.1
			146.0	131	64.7	1.3	4.1	5.1	70.8	44.3
			111.5	100	57.1	2.3	8.5	—	43.6	60.9

²時期別収量：春どり打ち切りと収穫再開時期については第1表参照。

I：一斉立茎、順次立茎(いずれも長期どり栽培)の春どり打ち切りまで、慣行立茎(2季どり栽培)は収穫中。

II：一斉立茎の夏秋どり開始まで、順次立茎(夏秋どり期間)と慣行立茎(春どり期間)は収穫中。

III：1997年は慣行立茎の株養成前半、一斉立茎と順次立茎は収穫中(夏秋どり期間)。

1998年は慣行立茎の春どり打ち切りまで、一斉立茎と順次立茎は収穫中(夏秋どり期間)。

IV：1997年は慣行立茎の株養成後半、一斉立茎と順次立茎は収穫中(夏秋どり期間)。

1998年は慣行立茎の株養成期間、一斉立茎と順次立茎は収穫中(夏秋どり期間)。

V：夏秋どり期間。

1997年(I：3月7日～4月23日の48日間、II：4月24日～5月9日の16日間、III：5月10日～6月6日の28日間、

IV：6月7日～7月4日の28日間、V：7月5日～10月3日の91日間)

1998年(I：3月11日～5月11日の62日間、II：5月12日～5月17日の6日間、III：5月18日～6月1日の15日間、

IV：6月2日～6月30日の29日間、V：7月1日～9月22日の84日間)

³春どり比率：年間収量に対する春どり打ち切り(第1表参照)までの収量の比率。

第5表. アスパラガスのハウス半促成長期どり栽培における立茎方法と規格別本数割合, 可販率, 1茎重, 株当たり本数 (1997~1998年)

試験 年度	品 種	立茎 方法	規格別本数割合(%) ²					可販 ³ 率 (%)	1茎重 (g)	株当 本数 (本)
			2L	L	M	S	B			
1997	ウェルカム	一斉 順次 慣行	2.7	55.6	24.7	10.3	6.7	95.9	17.9	39.2
			5.2	54.3	23.4	12.1	5.0	95.8	19.2	35.2
			6.5	55.2	21.7	11.7	4.9	93.1	20.2	30.4
1997	グリーンタワー	一斉 順次 慣行	2.4	53.0	26.5	13.1	5.0	96.2	17.6	33.5
			4.4	61.5	20.5	10.2	3.4	96.1	20.0	30.4
			3.5	50.9	24.4	11.7	9.5	91.8	17.6	30.0
1998	ウェルカム	一斉 順次 慣行	5.8	56.0	20.8	11.2	6.2	91.9	19.7	57.9
			8.7	57.9	20.1	9.4	3.9	92.7	20.9	50.6
			9.7	58.3	17.5	8.6	5.9	92.6	22.2	38.0
1998	グリーンタワー	一斉 順次 慣行	4.0	49.9	23.2	14.1	8.8	91.7	17.5	52.1
			5.1	54.3	21.9	11.8	6.9	88.8	19.1	46.0
			6.0	53.6	21.3	11.8	7.3	90.9	18.9	31.4

²規格(g/本) : 第2表参照

³可販率(%) : B規格以上の割合.

第6表. アスパラガスのハウス半促成長期どり栽培における立茎方法と株養成後の生育 (1996~1998年)

品 種	立茎 方法	1996年		1997年		1998年
		乾燥茎重(g)	G I' ²	乾燥茎重(g)	G I' ²	根径(mm) ³
ウェルカム	一斉	139	1254	284	3175	3.3
	順次	142	1063	266	2719	4.1
	慣行	117	1001	190	2018	3.7
グリーンタワー	一斉	124	1096	214	3020	3.5
	順次	121	854	210	2342	4.0
	慣行	70	691	136	1928	3.8

²G I' : 株当たり茎断面積(株元20cm) × 有効草丈.

³根茎 : 地下茎より5~10cmの貯蔵根を測定. 12月9日調査.

第7表. アスパラガスの露地長期どり栽培における立茎数・立茎方法と収量および品質 (1996～1999年)

試験 年度	収量構成	収穫期間 (月日～月日)	品 種	立茎 数 (本)	年 生	立茎 方法	収 量 (kg/a)	規格別本数割合(%) ²				可販 ¹ 率(%)	1 茎 重 (g)	株 当 本 数 (本)
								2L	L	M	S			
1996	夏秋どり	5.20～9.27	ウェルカム	3～4	5	一斉 順次	94.4 105.8	5.2 3.5	69.0 62.8	13.9 20.4	7.3 9.3	4.6 4.0	22.8 21.0	18.6 22.7
				5～6	5	一斉 順次	109.9 120.5	5.6 2.2	62.1 66.6	19.4 18.6	9.2 8.8	3.7 3.8	21.2 20.1	23.4 27.0
1997	長期どり	4.20～10.3	ウェルカム	3～4	6	一斉 順次	171.1 178.3	4.0 5.9	69.9 62.6	15.7 19.1	7.6 7.9	2.8 4.5	21.0 21.3	36.7 37.7
				5～6	6	一斉 順次	183.9 188.5	3.1 6.5	64.8 63.3	18.2 19.8	9.4 7.8	4.5 2.6	20.3 21.1	40.8 40.2
1998	長期どり	4.15～9.22	ウェルカム	3～4	7	一斉 順次	186.6 211.6	3.6 6.1	62.9 64.8	18.4 17.7	10.3 8.3	4.8 3.1	19.7 21.1	42.7 45.2
				5～6	7	一斉 順次	248.2 222.5	4.6 5.7	67.3 65.9	18.2 16.1	7.5 8.5	2.4 3.8	21.4 21.6	52.2 46.4
1999	春どり	4.21～5.24	ウェルカム	3～4	8	一斉 順次	28.0 25.6	4.7 1.6	66.2 64.5	11.8 21.0	7.9 9.7	9.4 3.2	19.0 18.5	6.6 6.2
				5～6	8	一斉 順次	28.2 32.4	3.5 6.7	52.9 58.6	23.9 17.0	13.4 9.6	6.3 8.1	17.9 21.6	7.1 6.8
1998	長期どり	4.15～9.22	グリーンタワー	3～4	7	順次	172.0	4.8	59.5	18.6	11.6	5.5	18.2	42.6
				5～6	7	順次	193.5	5.5	50.0	22.4	13.5	8.6	19.8	44.0
1999	春どり	4.21～5.24	グリーンタワー	3～4	8	順次	18.2	3.4	50.8	28.8	13.6	3.4	17.4	4.7
				5～6	8	順次	19.4	0.0	42.5	21.9	20.5	15.1	15.1	5.8

品種：ウェルカム. 1998年は台風9号による倒伏のため、早めに収穫を打ち切った.

¹規格(g/本)：第2表参照.²可販率(%)：B規格以上の割合.

第8表. アスパラガスの露地長期どり栽培における立茎数と収量および品質 (1999～2000年)

試験 年度	収量構成	収穫期間 (月日～月日)	品 種	立茎 数 (本)	年 生	収 量 (kg/a)	規格別本数割合(%) ²					可販 ³ 率(%)	1 茎 重 (g)	株当 本数 (本)
							2L	L	M	S	B			
1999	夏秋どり	5. 25～10. 27	ウエルカム	1～2	8	121.1	3.2	59.4	20.0	10.6	6.8	87.2	18.6	29.3
				3～4	8	129.0	1.5	58.4	24.4	11.2	4.5	91.0	15.5	37.5
				5～6	8	134.6	4.2	60.5	19.3	9.9	6.1	88.9	20.4	29.7
				7～8	8	149.6	2.0	41.0	36.9	13.6	6.5	94.0	12.2	55.2
2000	春どり	4. 24～ 5. 19	ウエルカム	1～2	9	32.6	5.8	65.2	15.2	8.0	5.8	94.5	21.3	6.9
				3～4	9	36.5	5.8	62.5	19.4	7.1	5.2	93.4	21.2	7.8
				5～6	9	49.1	9.2	69.0	10.9	7.1	3.8	97.4	24.0	9.2
				7～8	9	59.5	8.5	54.7	24.3	9.7	2.8	98.8	21.7	12.4
1999	夏秋どり	5. 25～10. 27	グリーンタワー	1～2	8	92.9	1.5	50.5	20.9	12.3	14.8	87.1	16.1	26.0
				3～4	8	85.8	1.4	57.2	28.8	8.6	4.0	87.4	17.4	22.2
				5～6	8	111.0	0.5	47.4	23.8	16.9	11.4	92.6	16.5	30.3
				7～8	8	106.8	3.2	50.8	29.0	11.5	5.5	85.1	17.3	27.8
2000	春どり	4. 24～ 5. 19	グリーンタワー	1～2	9	24.9	2.0	57.8	21.0	11.5	7.7	84.8	19.0	5.9
				3～4	9	40.1	7.5	67.7	15.6	5.4	3.8	96.1	22.6	8.0
				5～6	9	55.7	9.0	60.9	17.8	8.3	4.0	94.3	22.6	11.1
				7～8	9	60.6	5.8	63.8	18.3	7.3	4.8	95.2	21.0	13.0

立茎方法：一斉立茎.

²規格(g/本)：第2表参照.

³可販率(%)：B規格以上の割合.

第9表. アスパラガスの露地長期どり栽培における立基数・立茎方法と株養成後の生育 (1996～1998年)

品種 および 立基数(本)	立茎 方法	1996年		1997年		根径 (mm)	1998年
		茎葉重 (g/株)	G I' ²	茎葉重 (g/株)	G I' ²		貯蔵根Brix(%) ³ 平均 (範 囲)
ウェルカム 3～4	一斉 順次	488	2773	400	2969	3.9	9.1 (6.1 - 15.0)
		397	2393	380	2729	3.8	9.5 (7.0 - 12.0)
	5～6 、 順次	542	3552	406	2957	3.6	9.9 (5.0 - 15.0)
		473	3561	412	3164	3.5	11.3 (6.0 - 21.0)
グリーンタワー 3～4	順次	-	-	-	-	4.3	9.4 (7.4 - 11.0)
		-	-	-	-	3.9	11.4 (6.4 - 16.8)

²G I' : 株当たり茎断面積(株元20cm) × 有効草丈.

³貯蔵根Brix: A T A G O 屈折糖度計による. 地下茎より 5～10cmの貯蔵根を測定. 12月9日調査.

第10表. アスパラガスの露地長期どり栽培における立基数と株養成後の生育 (1999年)

品種 および 立茎数(本)	年生	立茎 ² 数 (本)	茎径 (mm)	茎葉重 (g/株)	G I ¹	貯蔵根 ⁴ Brix(%)	照度(lux) ⁵	
							晴天	曇天
ウェルカム								
1～2	8	1.6	10.3	99	340	6.4	15835	7105
3～4	8	3.6	11.2	192	703	13.6	9420	4910
5～6	8	5.2	12.3	172	1221	14.6	9845	4525
7～8	8	6.9	13.2	249	1818	15.6	8220	3235
グリーンタワー								
1～2	8	1.8	10.9	108	467	8.4	-	-
3～4	8	3.8	11.5	174	946	17.2	-	-
5～6	8	5.0	12.6	288	1668	24.2	-	-
7～8	8	7.8	9.8	324	1443	17.6	-	-

立茎方法: 一斉立茎. 茎葉調査: 12月1日. 貯蔵根Brix調査: 12月16日.

²立茎数: 茎葉調査時点での立茎数.

³G I' : 株当たり茎断面積(株元20cm) × 有効草丈.

⁴貯蔵根Brix: A T A G O 屈折糖度計による. 地下茎より5～10cmの貯蔵根を測定.

⁵照度(lux)は群落内萌芽位置で調査し, 晴天8月26日, 曇天8月27日, 雨天9月1日調査.

ハウス内の晴天時62,450, 曇天時14,330, 雨天時5,480. 屋外の晴天時90,700, 曇天時24,005.

第11表. アスパラガスのハウス半促成長期どり栽培における立基数と収量および品質 (1999～2000年)

試験 年度	収量構成	収穫期間 (月日～月日)	品 種	立基 数 (本)	年 生	収 量 (kg/a)	規格別本数割合(%) ^z			可販 ^y 率(%)	1基重 (g)	株当 本数 (本)
							2L	L	M S B			
1999	夏秋どり	4.27～10.27	ウエルカム	3～4	5	173.5	2.0	51.6	26.0	12.6	7.8	46.8
				5～6	5	214.0	5.6	55.4	20.0	12.6	6.4	51.0
2000	春どり	3.16～5.19	ウエルカム	3～4	6	61.5	5.3	62.2	15.9	10.1	6.5	12.7
				5～6	6	79.6	12.4	59.1	15.4	8.9	4.2	15.8
1999	夏秋どり	4.27～10.27	グリーンタワ-	3～4	5	124.8	2.2	46.3	25.6	17.5	8.4	35.8
				5～6	5	143.4	2.1	59.5	21.5	11.4	5.5	35.5
2000	春どり	3.16～5.19	グリーンタワ-	3～4	6	45.5	6.4	54.5	18.9	12.9	7.3	10.3
				5～6	6	58.9	9.1	55.7	17.2	8.9	9.1	12.4

^z規格(g/本)：第2表参照.

^y可販率(%)：B規格以上の割合.

第12表. アスパラガスのハウス半促成長期どり栽培における立茎数と株養成後の生育 (1999年)

品 種	立茎 数 (本)	年生	茎径 (mm)	茎葉重 (g/株)	G I' ²	貯蔵根 ¹ Brix (%)	照度 (lux) ³	
							晴天	曇天
ウェルカム	3~4	5	10.3	148	730	22.3	9570	7760
	5~6	5	12.1	217	1484	20.2	5790	5535
グリーンタワー	3~4	5	13.3	205	829	21.2	-	-
	5~6	5	13.5	372	2357	18.2	-	-

立茎方法：一斉立茎。 茎葉調査：12月1日。 貯蔵根Brix調査：12月16日。

²G I' : 株当たり茎断面積(株元20cm) × 有効草丈。

¹貯蔵根Brix: A T A G O屈折糖度計による。地下茎より5~10cmの貯蔵根を測定。

³照度(lux)は群落内萌芽位置で調査し、晴天8月26日、曇天8月27日、雨天9月1日調査。

ハウス内の晴天時62,450、曇天時14,330、雨天時5,480。屋外の晴天時90,700、曇天時24,005。

考 察

試験1. 立茎方法の違いが収量および品質に及ぼす影響

アスパラガスは、前年の秋に養分を貯蔵根に蓄え、翌年の春、その養分を使って萌芽する。春どりではこれを収穫するが、そのまま収穫し続けると養分はいずれ消耗し、萌芽も止まる。このような状態になると、株として同化生産を担うものがなくなり、養分不足となって枯れてしまう。このため、適当な時期に春どりを止め、同化生産を行う親茎(養成茎)を立茎する必要がある。

立茎した養成茎は、40~50日生長すると、自身や株の生育を維持する以上の養分を貯蔵に回すようになり、この頃から新たな萌芽が始まる。

長野県におけるアスパラガスの作型の構成比は、春だけ収穫する露地普通栽培が70%以上を占めて最も多い(Motoki・Araki, 2001)。また、水田・果樹・菌茸などの複合経営の主品目として、春どりと夏秋どりの間に株養成を40日以上とる2季どり栽培も広まり、最近では、西南暖地で実証された高収性の長期どり栽培が推進されている。しかし、従来の2季どり栽培の立茎方法を、長期どり栽培に適用すると、西南暖地で実証されているほど収量が伸びない場合が多く、長野県の長期どり栽培に適応した立茎方法の確立が望まれていた。

本試験の結果、長期どり栽培では、2季どり栽培より2~3週間早く春どりを打ち切り、2季どり栽培の株養成期間も連続して収穫を続けることで増収することが確認された。また、長期どり栽培の立茎方法には、一斉立茎と順次立茎(西南暖地ではだんだら立茎とか逐次立茎とか呼ばれている)があるが、本試験の結果、どちらの立茎方法を選んでも、収量に差はなかった。

長期どり栽培の株養成量は2季どり栽培より多いが、これは両者の立茎密度の違いによるもので、2季どり栽培では立茎期間中の収穫休止により株が込み合っ光合成が低下するのに対して、長期どり栽培では連続収穫で適度に空間が開いて、茎葉伸長および擬葉の展開初期

から適正な立茎密度となり、かえって光合成能が高く維持されるためであると考ええる。県内主流の‘ウェルカム’と‘グリーンタワー’のいずれも、長期どり栽培の一斉立茎と順次立茎の乾燥茎重とG I' が、2季どり栽培の立茎に比べて大きく、そのため翌春、すなわち1997、1998年の春どりが増収したと考えられた。長期どり栽培は、立茎数を確保しながら、収穫し続けることで株の力が維持され、増収する作型といえる。

なお、本試験で供試した‘ウェルカム’と‘グリーンタワー’の2品種は、2001年現在、長野県内シェアの90%を占めており(それぞれ73.7%, 16.0%, 元木, 2003)、本試験の結果は、長野県内のアスパラガス産地全域で応用できると考える。

試験2. 立茎数が収量および品質に及ぼす影響

本試験の結果、寒冷地におけるアスパラガスの長期どり栽培での適正な立茎数は、露地長期どり栽培、ハウス半促成長期どり栽培ともに、株当たり5~6本が適当であると考えられた。

一方、西南暖地におけるハウス半促成長期どり栽培では、立茎する養成茎は太さが10mm前後、本数は㎡当たり10~12本程度となっているが、産地によってバラツキもみられる(大串, 1996)。平山ら(1995)は、定植2年目から3年間、立茎数を㎡当たり9.1本、18.2本(2倍)、27.3本(3倍)として収量性を検討し(茎径は10mm程度)、9.1本で最も高い収量を得た。この立茎数は、ベツ幅を70cmとすると、うね1m当たり12~13本となり、株当たり3~4本に相当する。

立茎数と収量との関係について平山ら(1995)は、立茎数が少ないと夏秋どりの収量が多く、立茎数の多い場合には春どりが多収となる傾向がみられると報告している。夏秋どりを長期間行う西南暖地では、作業効率や同化能力を考慮して、立茎数は少なめに設定し、株当たり3~4本程度とするのが標準となっている(元木, 2003)が、春どりの収穫開始が遅く、秋冷が早い長野県などの寒冷地では、西南暖地と同じ立茎数では株養成量が不足

する。本試験でも、立茎数を株当たり1～2本に制限した場合には、茎葉重やG I' が劣り、翌春の春どりは明らかに減収した。

また、アスパラガスの収穫茎の品質は時期によって異なり(前田ら, 2004), 夏秋どりの若茎が春どりに比べて淡いことはその顕著な例としてあげられる(辻, 1998)。若茎の色は日射量が多ければ濃くなり, 少ないと淡くなるが(元木, 2003; 辻, 1998), 本試験の結果からは, 株当たり1～2本から7～8本までの立茎数であれば, 若茎の色には影響がないと考えられる。

収量から判断すると, 寒冷地の長期どり栽培では, 西南暖地よりやや多い, 株当たり5～6本の立茎数が必要であると考ええる。

摘 要

長野県におけるアスパラガスの作型は, 露地栽培, ハウス半促成栽培, 伏せ込み促成栽培が分化しており, 伏せ込み促成栽培を除き, 春だけ収穫する普通栽培, 夏から秋の収穫を加えた2季どり栽培, 春から秋まで連続して収穫する長期どり栽培が普及している。しかし, 長期どり栽培は, 立茎方法や収穫期間が従来の2季どり栽培とは異なるため, これに適応した立茎方法と, 適正な立茎数を明確にする必要がある。そこで, 本試験では, 寒冷地のアスパラガスの露地長期どり栽培, ハウス半促成長期どり栽培において, 立茎方法および立茎数が収量に及ぼす影響について検討した。

1. 長期どり栽培では, 2季どり栽培より2～3週間早く春どりを打ち切り, 2季どり栽培の株養成期間も連続して収穫を続けることで増収した。
2. 長期どり栽培の立茎方法には, 一斉立茎, 順次立茎があり, いずれの立茎方法でも収量に差がなかった。
3. 長期どり栽培の株養成量やG I' は, 2季どり栽培より多く, 翌春の春どりが増収した。

4. 長期どり栽培の適正な立茎数は, 株当たり5～6本であった。

引用文献

- 平山俊一・甲斐寿美徳・一万田賢治・野口敏治. 1995. アスパラガスの半促成長期どり栽培における立茎数が収量に及ぼす影響. 九州農業研究. 57. 191
- 池内隆夫. 1998. 暖地ハウス半促成長期どり栽培. 農業技術体系追録第23号. 基267-273. 農文協. 東京
- 伊藤悌右. 1998. 暖地露地長期どり栽培. 農業技術体系追録第23号. 基261-266. 農文協. 東京
- 前田智雄・角田英男・園田高広・元木悟・植野玲一郎・大澤勝次. 2004. アスパラガス若茎中のRutin及びポリフェノール含量の品種間差異及び季節変化. 園学雑誌73別1.124
- Motoki, S. and H. Araki. 2001. Asparagus Production in Nagano Prefecture. X Intl. Asparagus Symp. Pre-Tour Joint Meeting with Asparagus Farmers Nagano. 2-4.
- 元木 悟. 2003. アスパラガスの作業便利帳. p.155. 農文協. 東京
- 大串和義. 1996. 課題別研究会: 暖地におけるネギ・アスパラガス生産の現状と今後の研究方向. 農林水産省野菜・茶業試験場. 38-53.
- 辻 聡宏. 1998. 夏秋芽の品質問題. 農業技術体系追録第23号. 基213-214. 農文協. 東京
- 上杉壽和. 1998a. 翌年の収量予測の試み. 農業技術体系追録第23号. 基201-204. 農文協. 東京
- 上杉壽和. 1998b. 抑制2季どり栽培(夏秋どり)の管理. 農業技術体系追録第23号. 基259-260. 農文協. 東京
- 八鍬利郎. 1986. アスパラガス=植物としての特性. 農業技術体系追録第11号. 基3-15. 農文協. 東京