

アスパラガスの短期株養成・半促成長期どり技術開発

誌名	山形県園芸研究報告 = Bulletin of the horticultural research in Yamagata Prefecture
ISSN	13473786
著者名	伊藤,政憲
発行元	山形県立園芸試験場
巻/号	18号
掲載ページ	p. 59-71
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



アスパラガスの短期株養成・半促成長期どり技術開発

伊藤政憲

庄内総合支庁農業技術普及課産地研究室

Development of Culturing Techniques on Year-round Asparagus by Short Period Training.

Masanori ITO

アスパラガスの周年生産体系の確立に向け、定植後株養成期間の短縮と、長期どり体系について検討した。

- (1) 園芸施設を利用することにより、無加温でも株養成期間の短縮が可能で、立茎栽培すると定植後1年以内に収穫を始めることができる。収穫開始時期は、は種を7月とし定植を9月上旬に行うと翌年の5月中旬、は種を12月下旬とし3月上旬に定植すると当年の7月上旬からとなる。
- (2) A品収量は、9月上旬に定植することで、収穫1年目では1,500kg/10a、据え置き2年目には2,600kg/10aが見込まれる。3月上旬に定植した場合でも、当年のA品収量は約800kg/10a、据え置き2年目では2,000kg/10aが見込まれる。
- (3) 収量性や品質等の総合的な評価の高い品種は‘ウエルカム’および‘グリーンタワー’である。
- (4) 栽植密度は収量・品質、作業性を総合的に評価すると、2,400株/10aで、うね幅270cm、株間30cm、条間80cm、2条植えがよい。

目 次

I 緒 言	60	(1) 収穫1年目(2002年)	64
II 材料および方法	60	ア 生 育	64
1. 品種と定植時期に関する試験		イ 収穫の推移	65
(2001年~2003年)	60	ウ 収量および品質	66
2. 栽植密度に関する試験(2002年~2003年)	61	(2) 収穫2年目(2003年)	66
III 結果および考察	61	ア 生 育	66
1. 品種と定植時期	61	イ 収穫の推移	66
(1) 収穫1年目(2002年)	61	ウ 収量と品質	66
ア 生 育	61	IV 総合考察	67
イ 収穫の推移	62	1. 夏秋どり	67
ウ 収量および品質	62	(1) 定植時期	67
(2) 収穫2年目(2003年)	63	(2) 品 種	68
ア 生 育	63	(3) 栽植密度	69
イ 収穫の推移	63	引用文献	69
ウ 収量および品質	64	Summary	71
2. 栽植密度の影響	64		

第1表 品種・定植時期と定植時の生育

10株調査

定植時期	品 種	草 丈 (cm)	茎 径 (mm)	展葉茎数 (本)	生体重 (g/10株)	乾 物 重		T/R
						地上部 (g/10株)	地下部 (g/10株)	
秋	ウエルカム	24.0	0.6	2.0	24.7	1.21	3.27	0.37
	スーパーウエルカム	28.3	0.7	2.1	22.0	1.23	3.09	0.40
	グリーンタワー	24.0	0.7	2.2	25.2	1.21	3.25	0.37
春	ウエルカム	32.6	0.7	2.0	10.1	0.68	1.17	0.58
	スーパーウエルカム	34.9	0.7	2.0	9.9	0.79	0.95	0.83
	グリーンタワー	28.8	0.7	2.2	8.9	0.76	0.84	0.90

備考 定植時期 (秋) : は種2001年7月10日 定植2001年9月7日
 " (春) : は種2001年12月25日 定植2002年3月4日

第2表 秋植え区の越冬前の生育

10株調査

	立茎数 (本)	最大茎		最終茎	
		長さ (cm)	太さ (mm)	長さ (cm)	太さ (mm)
ウエルカム	11.3	74.3	2.6	63.2	3.0
スーパーウエルカム	8.1	79.5	3.1	66.7	3.2
グリーンタワー	10.4	69.9	2.6	64.9	2.7

備考: 12月5日調査 茎径は地際部を計測

第3表 秋植え区の春期の生育

区	茎本数		茎 径	
	(本)	sd	(mm)	sd
ウエルカム	3.3	1.2	5.4	1.5
スーパーウエルカム	2.3	0.8	7.2	1.7
グリーンタワー	3.8	1.0	5.3	1.4

備考: 2002年4月2日調査 1区10株 3区平均

I 結 言

本県のアスパラガス栽培は、羽黒町、飯豊町などの中山間地域の開畑に作付けされており、その多くが露地栽培である。収穫は春どりがほとんどで、収量は300kg~400kg/10a前後である。近年になり、収量の確保と農家経営の安定を目的として夏秋どりや、促成栽培による冬どりが行われるようになったが、これらの作型に関しては本県に適した栽培技術が未確立である。

夏秋どりを含めた半促成長期どりでは、収穫開始から収穫終了まで連日収穫する体系であり、薬剤の散布はできるだけ回避したい。また、同化養分の確保を目的とした立茎しての栽培となるが、病害虫等による立茎の損傷は当年の収量や翌年の収量に大きく影響する。したがって、病害虫の発生を極力抑制しなければならない。小林ら¹²⁾は雨除け栽培が茎枯れ病の防除に有効で、その効果は梅雨期だけの被覆では不十分であるとし、佐々木ら¹³⁾は、被覆資材に紫外線除去フィルムを用いた栽培で、ジュウシホシクピナガハムシの防除に効果が高いことを示し、アザミウマ類への効果も示唆している。また、施設栽培では早春から生育に適した環境を維持できることから、株養成期間の短縮と収量の向上が見込まれる。これらのことから長期どりを行う場合には、雨よけパイプハウスなどの園芸施設による栽培が適しているものと考えられる。一方、アスパラガスの栽培は、定植から1年間は株

養成期間として収穫しないのが一般的である。しかし、1年間の無収入は、園芸施設への導入をためらわせる要因である。そこで、園芸施設の利用体系に対応し、早期に長期どりを開始した場合の収量・品質について調査した。育苗方法について土肥¹⁵⁾はセル成型鉢および紙筒、ポリ鉢を利用すると、早期多収・早期成園化効果があるとしていることから、本試験では育苗労力も考慮し、セルトレイ育苗によるセル苗直植を前提とした。

II 材料および方法

1. 品種と定植時期に関する試験 (2001年~2003年)

供試品種は‘ウエルカム’、‘スーパーウエルカム’、‘グリーンタワー’とし、定植時期は秋植え区は2001年9月7日(は種日:2001年7月10日)、春植え区は2002年3月4日(は種日:2001年12月25日)とした。

育苗は128穴セルトレイで行い、秋植え区は雨よけハウス内で、春植え区は10℃暖房施設で約2ヶ月間育苗後、直接定植した。本畑における栽植密度は、うね幅180cm、株間30cm、条間80cm 2条植えで、10a当たり3,600株である。試験は場内園芸施設で、試験ほ場の土壌は砂丘未熟土である。また、研究に用いた施設は南北棟の間口5.4mのパイプハウスであるため、1施設当たり南北うねが3うね(6条)である。3品種とも東うね、中央うね、西うねに定植し、調査はうね毎に実施した。すなわち、試験規模は、1区10株3反復である。施肥量は窒素、

第4表 品種と植え付け時期の違いによる立茎の状況

10株調査

定植時期	品 種	立 茎		GI	
		茎径(mm)	茎長(cm)	(cm ² /株)	(cm ² /m ²)
秋	ウエルカム	8.3	158.8	397.0	1429.2
	スーパーウエルカム	9.0	158.7	429.6	1546.5
	グリーンタワー	8.4	166.0	416.8	1500.4
春	ウエルカム	7.1	176.3	506.9	1824.7
	スーパーウエルカム	8.0	181.0	580.3	2088.9
	グリーンタワー	7.0	173.1	483.3	1739.8

備考：秋植え区は株当たり3本立茎，春植え区は株当たり4本立茎
調査日：2002年11月8日 定植時期は第1表と同じ。

GI： Σ (茎径(cm)) \times 茎長(cm)

リン酸、加里ともに基肥として成分量で10kg/10a、追肥は4月から8月上旬まで同20kg/10aの合計30kg/10aを施用した。立茎は茎径8mm以上のものを、春植え区は1株当たり4本、秋植え区は3本とし、秋植え区は茎長160cmで摘心し、春植え区は無摘心とした。下枝は地上70cmまで除去した。ハウス温度管理は、秋期から1月までは基本的にハウスを開放し、1月中旬に内張りカーテンを設置し、以降は萌芽開始まで密閉管理、萌芽後は最高気温25℃を目安にサイド換気し、夏期は終日昼換気とサイド換気を行った。かん水は、うね上に敷設したかん水チューブを用いて行い、夏期は2日に1回を目安で、1回当たり20mm行った。冬期間も土壌が乾燥することがない程度にかん水した。

2. 栽植密度に関する試験 (2002年～2003年)

栽植密度は、うね幅180cmおよび270cmとし、株間30cm、条間80cm 2条植えとした。うね幅180cmでは10a当たり3,600株、うね幅270cmでは10a当たり2,400株である。

研究に用いた施設は、前試験と同様に間口5.4mのパイプハウスであり、うね幅270cm区では南北うねが2うね(4条)である。

試験規模は、うね幅180cm区は前試験同様にうねの位置ごとに3反復、うね幅270cm区は東うねと西うねの2反復で行った。供試品種は‘ウエルカム’および‘スーパーウエルカム’である。は種を2001年12月25日、128穴セルトレイに行い、定植は2002年3月4日に行った。立茎は茎径8mm以上の茎とし、初年目は両区とも4本、2年目はうね幅180cm区を3本、270cm区を4本とした。施肥量などのその他の管理は前試験と同様である。

III 結果および考察

1. 品種と定植時期

(1) 収穫1年目 (2002年)

ア 生 育

定植時の生育は‘スーパーウエルカム’の草丈が高く、地上部の乾物重が重かったが、地下部重では‘ウエルカム’が優っていた(第1表)。越冬前の12月5日の生育は‘ウエルカム’では茎数11.3本、最終茎径(12月5日の調査時に最後に発生した茎)が3mmまで生育した。‘スーパーウエルカム’では茎径は太いが茎数は少なく、‘グリーンタワー’では茎径が細く、草丈も低い傾向であった(第2表)。更に越冬後に発生してくる若茎の径は4月2日調査時点では‘ウエルカム’および‘グリーンタワー’が5.3mm～5.4mmであったのに対し‘スーパーウエルカム’では7.2mmと太かった。茎数は‘ウエルカム’、‘グリーンタワー’が3本～4本であったのに対し‘スーパーウエルカム’では2.3本と少なかった(第3表)。3月定植区では定植時の茎径が各品種とも0.7mm程度であり、9月定植区とは大きな差があった(第1表、第3表)。

立茎は直径で8mm以上の茎の擬葉が展開するまで放任とし、その時点で以前に発生した細い茎を切除した。その結果、9月定植区では5月上旬から、3月定植区では7月上旬からの立茎となった。収穫終了時の立茎の太さは、供試品種の中では‘スーパーウエルカム’が太く、GIも大きかった。これは、各品種とも株当たり立茎本数を同一にし、茎長も同一に制限したため、茎径の差がGIの差となったものである。春植え区では、全体の茎葉の繁茂量が小さいものの4本立てとしたため、GIは大きくなった。立茎の茎径は、3月定植区に比較して9月定植区で太かった(第4表)。

茎葉刈り取り時の根株の重量は、供試した3品種と

第5表 定植時期と根株の生育

2002年11月20日 調査15株平均

定植時期	品 種	株重(g)	鱗芽群数(個)	貯蔵根Brix%
秋	ウエルカム	743	4.9	14.5
	スーパーウエルカム	704	4.4	15.8
	グリーンタワー	646	4.9	12.6
春	ウエルカム	425	4.2	18.6
	スーパーウエルカム	380	4.2	18.5
	グリーンタワー	529	5.3	16.2

備考 定植時期：第1表と同じ。

第6表 定植時期と収穫1年目の等階級別収量(収穫1年目 2002年)

10株調査

定植時期	品 種	区	LL		L		M		S		商品収量		A品 収量 (g)	10a当たり A品収量 (kg)								
			A品	B品	A品	B品	A品	B品	A品	B品	本数	重量										
			(本)	(g)	(本)	(g)	(本)	(g)	(本)	(g)	(本)	(g)										
秋	ウエルカム	東	33	947	13	388	111	2,208	18	352	94	1,351	9	131	63	641	13	127	354	6,145	5,147	1,853
		中	14	398	2	61	73	1,449	15	299	104	1,488	16	230	100	975	12	117	336	5,017	4,309	1,551
		西	38	1,139	11	371	68	1,403	10	201	57	803	14	202	49	495	13	129	260	4,742	3,839	1,382
		平均	28	828	9	273	84	1,687	14	284	85	1,214	13	188	71	704	13	124	317	5,301	4,432	1,595
	スーパー ウエルカム	東	34	980	4	106	105	2,106	16	332	82	1,162	16	235	66	666	11	114	334	5,701	4,915	1,769
		中	43	1,300	2	56	87	1,763	7	145	57	828	10	151	26	269	7	76	239	4,586	4,159	1,497
		西	24	672	0	0	70	1,453	13	262	70	1,004	23	328	49	495	7	70	256	4,284	3,624	1,305
		平均	34	984	2	54	87	1,774	12	247	70	998	16	238	47	477	8	86	276	4,857	4,232	1,524
	グリーン タワー	東	24	694	3	101	112	2,264	6	117	136	1,947	3	46	79	757	8	94	371	6,021	5,663	2,039
		中	28	830	1	26	61	1,225	1	18	106	1,511	2	29	98	993	1	12	298	4,643	4,558	1,641
		西	4	127	3	91	56	1,084	11	210	113	1,631	13	180	94	916	15	165	309	4,404	3,758	1,353
		平均	19	550	2	73	76	1,524	6	115	118	1,697	6	85	90	889	8	90	326	5,023	4,660	1,678
春	ウエルカム	東	6	207	1	34	28	550	5	102	44	622	5	64	96	929	11	108	196	2,616	2,308	831
		中	9	281	1	33	39	785	1	20	50	715	2	26	74	727	5	48	181	2,634	2,508	903
		西	4	121	0	0	22	449	6	110	49	685	10	143	55	542	19	187	165	2,236	1,797	647
		平均	6	203	1	22	30	595	4	77	48	674	6	78	75	733	12	114	181	2,495	2,204	794
	スーパー ウエルカム	東	4	107	0	0	30	598	5	103	62	884	12	159	91	912	7	70	211	2,834	2,502	901
		中	6	178	1	33	30	598	1	17	58	792	3	39	68	687	3	29	170	2,376	2,256	812
		西	3	93	0	0	35	686	2	38	67	949	10	139	57	573	9	86	183	2,564	2,301	828
		平均	4	126	0	11	32	627	3	53	62	875	8	112	72	724	6	62	188	2,591	2,353	847
	グリーン タワー	東	1	28	0	0	18	341	1	20	49	687	3	42	66	647	9	88	147	1,854	1,704	613
		中	3	83	0	0	32	620	1	17	67	951	4	58	91	884	7	75	205	2,687	2,537	913
		西	2	54	0	0	23	458	1	18	37	530	2	25	86	848	8	81	159	2,012	1,889	680
		平均	2	55	0	0	24	473	1	18	51	723	3	42	81	793	8	81	170	2,184	2,043	736

備考：階級区分 LL \geq 25g 17g \leq L<25g 12g \leq M<17g 8g \leq S<12g

も、春植え区に比較して秋植え区で優り、'ウエルカム'では、秋植え区では743g/株であったのに対し、春植え区ではその約57%の425g/株であった。一方、鱗芽群数には大きな差がなかった(第5表)。

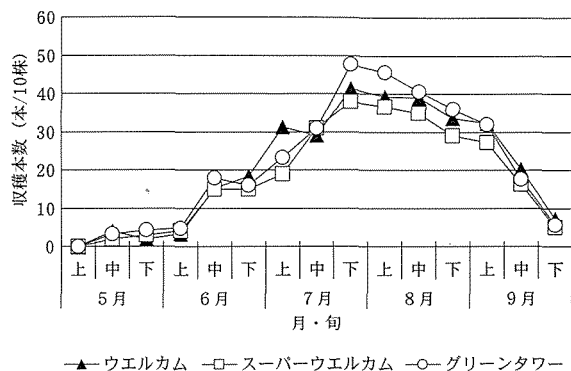
イ 収穫の推移

収穫本数の推移を第1図および第2図に示した。収穫開始は、9月定植区では翌年の5月中旬、3月定植区は当年の7月上旬となった。収穫本数は秋植えでは各品種とも6月中旬から多くなり、盛期は7月下旬～9月上旬となった。春植え区の収穫初期の商品収量は、

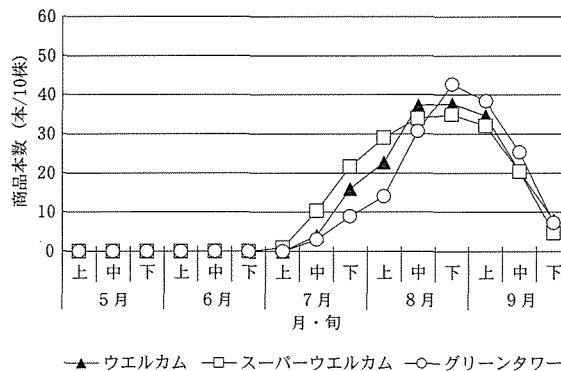
'スーパーウエルカム'、'ウエルカム'、'グリーンタワー'の順に多かった。これは、若茎径の太さの順と一致している。商品とされない細い茎は、その長さが商品として収穫するに至る前には場で摘除したため、茎の細い品種ほど収穫のピークが遅くなった。

ウ 収量および品質

商品収量は各品種とも春植えに比較して秋植え区が優り、品種では秋植えでは'ウエルカム'が、春植えでは'スーパーウエルカム'が優った。階級別収量でM以上収量が高かったのも、秋植えでは'ウエルカム'、



第1図 秋植え区の品種と旬別商品本数の推移(収穫1年目)



第2図 春植え区の品種と旬別商品本数の推移(収穫1年目)

第7表 定植時期による収穫茎の品質(収穫1年目2002年)

10株調査

定植時期	品 種	商品 平均 重量 (g)	A品		B品				外品	
			本数 (本)	割合 (%)	本数 (本)	割合 (%)	内訳		本数 (本)	割合 (%)
							曲がり (本)	頭開 (本)		
秋	ウエルカム	16.7	268	79.5	49	14.4	10.7	40.0	20.3	6.0
	スーパーウエルカム	17.6	238	80.7	39	13.1	10.7	28.0	18.3	6.2
	グリーントワー	15.4	304	90.2	22	6.6	9.7	12.7	10.7	3.2
春	ウエルカム	13.8	159	85.0	22	11.8	5.3	16.7	6.0	3.2
	スーパーウエルカム	13.8	170	87.2	18	9.0	2.7	15.0	7.3	3.8
	グリーントワー	12.8	158	90.3	12	6.8	0.7	11.3	5.0	2.9

春植えでは‘スーパーウエルカム’であった。A品収量は、秋植えでは‘グリーントワー’が1.68t/10aと高く、次いで‘ウエルカム’の1.60t/10aであった。春植えでは‘スーパーウエルカム’が0.85t/10aと高かった(第6表)。A品割合は‘グリーントワー’が高かったが、これは、収穫回数が1日当たり1回であったにもかかわらず、‘ウエルカム’や‘スーパーウエルカム’に比較して頭部の開きが少なかったことによるものである(第7表)。

階級別商品収量を第6表に示した。施設は南北棟で、うねも南北に3うねとし、うねごとに収量を調査した。A品収量は、東>中>西の順に多く、秋植えの‘スーパーウエルカム’、‘ウエルカム’では東うねと西うねの差が約450kg/10a、‘グリーントワー’では700kg/10aの差があった。‘スーパーウエルカム’、‘ウエルカム’での東うねと西うねにおけるA品収量の差は、発生本数の差によるもので、商品平均重量には大きな差や一定の傾向は見られない。しかし、‘グリーントワー’では西うねでは、商品本数が少なくなり更に商品平均重量が小さくなったことが、その差を大きくしたものである。うねの方向が南北であったことから、日照条

第8表 定植時期と2年目の立茎状況

定植時期	品 種	平均茎径 (mm)	GI (cm ² /m ²)
秋	ウエルカム	12.4	2323.8
	スーパーウエルカム	13.4	2393.7
	グリーントワー	12.5	2330.8
春	ウエルカム	12.1	2214.1
	スーパーウエルカム	13.0	2375.4
	グリーントワー	11.6	2146.5

調査日：2003年11月3日

件の違いが、うね毎の収量に影響したものと推察する。

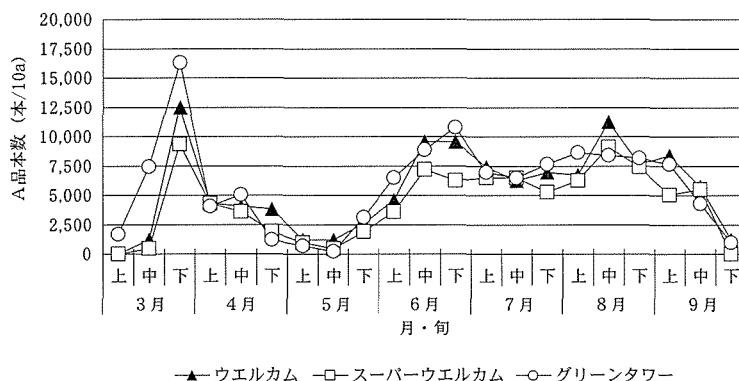
(2) 収穫2年目(2003年)

ア 生育

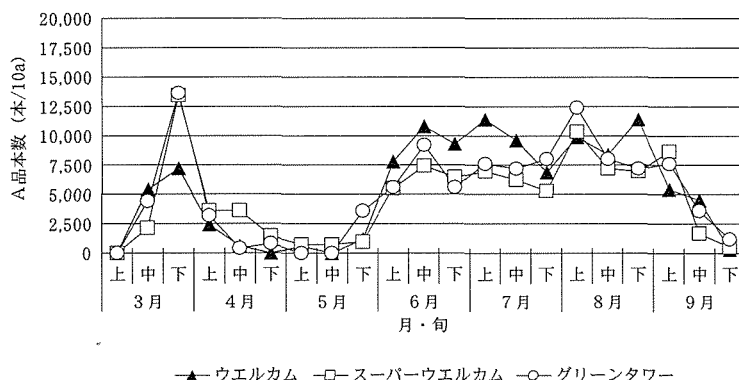
立茎方法は、全期立茎栽培とはせず、春芽収穫開始30日後から茎径10mmを目標に立茎し、太すぎるものや細いものは収穫を継続した。立茎のGIが最も大きかったのは秋植え、春植えともにスーパーウエルカムであり、これは収穫1年目同様に立茎の太さが太かったことによるものである(第8表)。

イ 収穫の推移

春季の収穫開始は両試験区・品種の中で、秋植え‘グリーントワー’が最も早く3月7日で、それ以外



第3図 秋植え区での品種の違いによる時期別A品本数の推移 (収穫2年目)



第4図 春植え区での品種の違いによるA品収穫本数の推移 (収穫2年目)

の品種では3月中旬となった。中でも9月定植の‘スーパーウエルカム’が最も遅く3月20日であった。立茎中は収穫量が減少し、収穫本数が増加したのは6月上旬からであった。時期別収穫本数の推移を見ると、6月中旬までは1日当たり収穫本数が増加したが、それ以降は収穫本数が増加せず、9月中旬以降は減少し、9月末には若茎の発生が見られなくなった。夏期に収量が増加しなかったのは、2003年度が冷夏で、日射量が少なかったことが影響したものと考えられる(第3図、第4図)。

ウ 収量および品質

収穫した芽は便宜上3月から5月まで収穫したものを春芽とし、6月から9月まで収穫したものを夏秋芽とした。年間のA品収量が多かったのは秋植え‘ウエルカム’で2,600kg/10a、M以上収量も2,500kg/10aであった。収穫2年目の年間目標収量を3,000kg/10aとしたが、7月以降の収量が増加せず、目標には達しなかった。春植えた区の収量は2,140kg/10aで、秋植え区より少なく、特に春芽収量が少なかった(第9表)。春植え区では定植当年から収穫を行っており、越冬時の根株重も秋植え区に比較して小さく、これが

翌年の春芽収量に影響したものと考えられる。

秋植え‘グリーントワー’のA品本数は秋植え‘ウエルカム’より多く、M以上収穫本数も秋植え‘ウエルカム’と同等であったにもかかわらず、収量は少なかった。これは、‘グリーントワー’は‘ウエルカム’に比較して若茎の1本重が軽かったことによるものである。

障害茎について、穂先の開きが少ないのは秋植え、春植えともに‘グリーントワー’で、収穫1年目と同様であった。扁平茎は‘スーパーウエルカム’が多い傾向であった。(第10表)

2. 栽植密度の影響

(1) 収穫1年目(2002年)

ア 生育

立茎の太さは、‘ウエルカム’ではうね幅180cmに比較してうね幅270cmで太かったが、‘スーパーウエルカム’では差が見られなかった。立茎のGIは‘ウエルカム’では株当たりでは270cm区が大きかったのに対し、‘スーパーウエルカム’では180cm区で草丈が高かったことにより180cm区が優った。(第11表)。

第9表 定植時期とA品の階級別収量（収穫2年目2003年）

10a当たり

定植時期	品 種	芽の種類	LL		L		M		S		A品収量		M以上収量		
			(本)	(kg)	(本)	(kg)	(本)	(kg)	(本)	(kg)	(本)	(kg)	(本)	(kg)	
秋植え	ウエルカム	春 芽	12,480	432	8,880	184	6,240	90	3,360	33	30,960	739	27,600	707	
		夏秋芽	31,680	995	26,400	543	18,240	270	9,120	97	85,440	1,906	76,320	1,809	
		合 計	44,160	1,428	35,280	727	24,480	360	12,480	130	116,400	2,645	103,920	2,515	
	スーパー ウエルカム	春 芽	13,680	501	5,040	109	2,640	37	1,680	18	23,040	665	21,360	648	
		夏秋芽	15,600	487	26,640	549	18,960	278	7,440	76	68,640	1,390	61,200	1,314	
		合 計	29,280	989	31,680	658	21,600	315	9,120	94	91,680	2,056	82,560	1,962	
	グリーン タワー	春 芽	14,160	402	12,240	250	6,960	99	6,480	66	39,840	817	33,360	751	
		夏秋芽	18,480	556	26,880	558	23,760	343	16,320	164	85,440	1,620	69,120	1,456	
		合 計	32,640	958	39,120	807	30,720	442	22,800	230	125,280	2,437	102,480	2,207	
	春植え	ウエルカム	春 芽	8,100	261	3,300	67	3,900	57	2,100	21	17,400	407	15,300	385
			夏秋芽	15,600	491	27,900	570	33,900	487	18,300	189	95,700	1,736	77,400	1,548
			合 計	23,700	752	31,200	637	37,800	544	20,400	210	113,100	2,143	92,700	1,933
スーパー ウエルカム		春 芽	9,120	300	9,600	208	4,080	63	3,840	39	26,640	610	22,800	572	
		夏秋芽	17,280	521	29,760	619	16,800	245	9,360	93	73,200	1,479	63,840	1,386	
		合 計	26,400	821	39,360	828	20,880	308	13,200	132	99,840	2,089	86,640	1,957	
グリーン タワー		春 芽	12,800	415	8,000	168	3,200	47	2,000	20	26,000	650	24,000	630	
		夏秋芽	14,400	420	30,800	627	21,200	314	16,800	163	83,200	1,524	66,400	1,361	
		合 計	27,200	835	38,800	795	24,400	362	18,800	183	109,200	2,174	90,400	1,992	

備考春芽：3月～5月収穫芽夏秋芽：6月～9月収穫芽

LL \geq 25g 17g \leq L<25g 12g \leq M<17g 8g \leq S<12g

第10表 品種と定植時期の違いによる障害茎の発生状況（収穫2年目2003年）

10a当たり

定植時期	品 種	芽の種類	曲がり		開 き		扁 平		タケノコ 外 (本)	先伸び 外 (本)	スジ 外 (本)	
			B (本)	外 (本)	B (本)	外 (本)	B (本)	外 (本)				
秋植え	ウエルカム	春 芽	720	240	720	1,200	240	0	0	0	0	
		夏秋芽	720	6,480	2,640	6,240	2,160	2,160	0	0	480	
		合 計	1,440	6,720	3,360	7,440	2,400	1,920	0	0	480	
	スーパー ウエルカム	春 芽	480	240	480	720	0	240	0	0	0	
		夏秋芽	2,160	3,840	4,080	4,320	1,680	3,120	480	240	240	
		合 計	2,640	4,080	4,560	5,040	1,680	2,880	480	240	240	
	グリーン タワー	春 芽	0	0	0	240	0	0	0	0	0	
		夏秋芽	1,200	6,240	2,160	2,400	960	960	0	0	0	
		合 計	1,200	6,240	2,160	2,640	960	960	0	0	0	
	春植え	ウエルカム	春 芽	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			夏秋芽	0	3,000	3,600	9,600	900	2,100	1,230	0	0
			合 計	0	3,000	3,600	9,600	900	2,100	1,230	0	0
スーパー ウエルカム		春 芽	1,200	480	480	0	0	0	0	0	0	
		夏秋芽	2,640	5,040	2,400	4,560	2,880	3,600	480	0	0	
		合 計	3,840	5,520	2,880	4,560	2,880	3,600	480	0	0	
グリーン タワー		春 芽	0	400	400	0	400	0	0	0	0	
		夏秋芽	2,800	5,600	2,800	2,000	400	0	0	400	0	
		合 計	2,800	6,000	3,200	2,000	800	0	0	400	0	

秋期の茎葉の黄化はうね幅180cm区で早く、11月8日には茎葉の約2/3が黄化していたのに対し、うね幅270cm区では黄化が始まった段階であった。根株の重量は、270cm区では706gであったのに対し、180cm区では380gと軽かった。株当たり鱗芽群数も270cm区が

多かった（第12表）。

イ 収穫の推移

収穫開始は栽植密度による差は見られず、7月中旬であった。株当たり商品本数は、‘ウエルカム’では収穫初期から180cm区に比較して、270cm区が多く、

第11表 栽植密度と立茎状況 (収穫1年目2002年)

10株調査

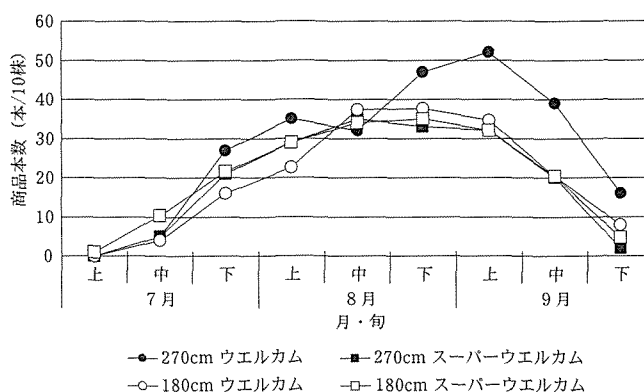
うね幅	品種名	茎径 (mm)	茎長 (cm)	GI	
				(cm ² /株)	(cm ² /m ²)
180cm	ウエルカム	7.2	175	507	1,825
	スーパーウエルカム	8.1	180	580	2,089
270cm	ウエルカム	7.5	175	525	1,261
	スーパーウエルカム	8.1	172	556	1,335

調査日: 11月10日

第12表 栽植密度と根株の生育 15株平均

うね幅	株重 (g)	鱗芽群数 (個)	貯蔵根 Brix%
180cm	380.0	4.2	18.5
270cm	706.4	5.2	20.0

品種: スーパーウエルカム 調査日: 11月11日



第5図 栽植密度の違いと商品茎収穫推移 (収穫1年目)

特に8月下旬以降における差が大きかった。一方‘スーパーウエルカム’の株当たり収量は、うね幅による差はみられなかった。収穫の終期は各区とも9月末であった(第5図)。

ウ 収量および品質

階級別収量は‘ウエルカム’では、株当たり商品本数や収量・M以上収量は180cm区に比較して270cm区で多かったが、10a当たりA品収量は栽植密度の差は見られず約800kgであった。一方、‘スーパーウエルカム’ではM以上収量は270cm区で多いものの、株当たりA品収量は栽植密度の差は見られず、結果として10a当たりA品収量は180cm区が優った。‘ウエルカム’では栽植密度が粗くなると、株当たりの若茎発生本数が増加したが、‘スーパーウエルカム’では栽植密度の影響を受ず、品種特性と考えられる(第13表)。

障害茎の発生は、270cm区で穂先の開きによる品質低下茎が増加した(第14表)。また、観察によるが、若茎の色は270cm区で濃い傾向が見られた。8月10日の地表面の照度は、ハウス内群落外で75kluxであったのに対し、群落内ではうね幅180cm区で1.9klux、270cm区では2.6kluxであった。

(2) 収穫2年目(2003年)

ア 生育

調査対象品種は1年目の結果から‘ウエルカム’とし

た。立茎の太さは270cm区で太く、株当たり立茎本数も、180cm区では3本、270cm区では4本としたため、GIでは180cm区で2,200/m²、270cm区では1,900/m²と大きな差はなかった。

イ 収穫の推移

収穫開始は両区ともに3月中旬であった。立茎開始後収量が減少し、収量が再び増加したのは6月上旬からであった。夏秋芽の収穫盛期は6月中旬～8月下旬であったが、6月中旬以降は横ばい状態であった(第6図)。これは、前試験と同様の理由によるものと考えられる。

ウ 収量と品質

株当たり商品収量は270cm区が多く、収穫1年目と同様である。面積当たり総収穫本数は180cm区が多かったが、270cm区に比較して外品やB品が多く、A品本数や商品平均重量は処理区間に差が見られなかった。

太い階級は、春芽では270cm区が180cm区に比較して多かったが、夏秋芽では180cm区で上位階級がやや多い傾向であった。面積当たりのA品収量やA品のM以上収量には処理区間に差はなかった(第16表)。

障害茎の発生で処理区間に差が見られたのは、穂先の開き、扁平茎、タケノコ茎で、180cm区で多く発生した。頭部の開きは、収穫1年目では270cm区で多かったが(第14表)、2年目(2003年)では、270cm

第13表 品種と栽植密度による階級別収量（収穫1年目2002年）

10株調査

うね幅	品種名	LL		L		M		S		商品収量		A品 収量 (g)	10a当たり A品収量 (kg)
		本数 (本)	重量 (g)	本数 (本)	重量 (g)	本数 (本)	重量 (g)	本数 (本)	重量 (g)	本数 (本)	重量 (g)		
180cm	ウエルカム	7	225.3	34	671.7	53	751.5	87	846.8	181	2,495.3	2,204.5	794
	スーパーウエルカム	5	137.2	34	680.2	71	987.6	78	785.9	188	2,590.9	2,352.7	847
270cm	ウエルカム	16	456.8	54	1,101.2	93	1,336.8	90	901.6	253	3,796.4	3,318.9	797
	スーパーウエルカム	10	310.8	55	1,126.2	60	853.3	52	525.3	177	2,815.6	2,392.7	574

備考 階級区分 LL \geq 25g 17g \leq L<25g 12g \leq M<17g 8g \leq S<12g

第14表 品種・栽植密度による等級別割合（収穫1年目2002年）

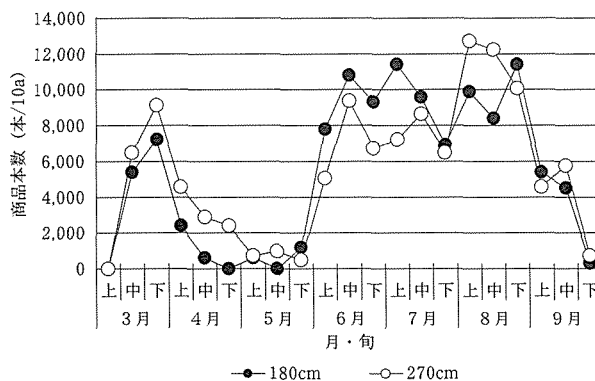
10株当たり

品 種	条 数	商品 平均 重量 (g)	A品		B品				外品	
			本数 (本)	割合 (%)	本数 (本)	割合 (%)	内訳		本数 (本)	割合 (%)
							曲がり (%)	頭開 (%)		
180cm	ウエルカム	13.81	159	85.0	22	11.8	4.8	17.2	6	3.2
	スーパーウエルカム	13.78	170	87.2	18	9.0	2.5	15.1	7	3.8
270cm	ウエルカム	15.01	223	87.1	30	11.7	2.0	28.0	3	1.17
	スーパーウエルカム	15.91	146	78.1	31	16.6	2.0	29.0	10	5.35

第15表栽植密度と立茎の生育

うね幅	平均茎径 (mm)	GI (cm ² /cm ²)
180cm	12.1	2,214.1
270cm	13.0	1,943.8

調査日：2003年11月10日 10株調査



第6図 栽植密度と収穫本数の推移（品種：ウエルカム，収穫2年目）

区でやや少なかった（第17表）。これは、270cm区の据え置き株で、株当たり立茎本数を4本としたことや、立茎の繁茂により直達光が遮られる条件となったためと考えられる。

IV 総合考察

1. 夏秋どり

(1) 定植時期

当地域における無加温施設の利用体系は、春～夏はメロンが作付けられている場合が多く、春～夏にかけての利用が経営上重視されている。そのため、メロンの後作として導入できれば効率的で、生産者が導入しやすい体系である。定植時期を9月上旬と3月上旬で比較した結果、無加温でも立茎栽培することにより、定植後1年以内に夏秋どりが可能で、9月に定植すると、翌年の5月

から収穫が開始でき、9月下旬までに10a当たり1,500kgのA品収量が見込まれる。居村⁹⁾は長崎県において、秋期定植における翌年の夏芽収穫開始時期を検討し、直径7mm以上の茎を5本立茎させた後、早期に収穫を開始することにより、初年目から安定した収量を得ることができるとし、10a当たり1,760kg～1,950kgの収量を得ている。本報の結果から、東北地方においても園芸施設を活用し、9月に定植し立茎長期どり栽培をすることで、無加温でも翌年から、高い収量を得られる。一方、早春の3月に定植すると、当年の7月中旬以降に収穫することが可能であったが、10a当たり収量は9月定植区の約53%の約800kgにとどまった。阿部ら¹⁾は定植時期と立茎開始時期が収量に及ぼす影響を検討し、2年目の収量を多くするには、定植時期を早めることも重要であるが、立茎開始時期を早めることの方が影響が大きいとし

第16表 栽植密度とA品の階級別収量 (収穫2年目 2003年)

10a当たり

うね幅		LL		L		M		S		A品収量		M以上収量	
		(本)	(kg)	(本)	(kg)	(本)	(kg)	(本)	(kg)	(本)	(kg)	(本)	(kg)
		180cm	春 芽	8,100	261.1	3,300	67.4	3,900	57.0	2,100	21.4	17,400	406.9
	夏秋芽	15,600	490.6	27,900	569.9	33,900	487.3	18,300	188.6	95,700	1736.4	77,400	1,548
	合 計	23,700	751.7	31,200	637.3	37,800	544.3	20,400	210.0	113,100	2143.3	92,700	1,933
270cm	春 芽	12,000	394.9	7,440	154.8	4,320	61.6	3,840	37.3	27,600	648.6	23,760	611
	夏秋芽	14,160	426.8	27,360	548.8	31,200	459.8	16,800	168.3	89,520	1603.7	72,720	1,435
	合 計	26,160	821.7	34,800	703.6	35,520	521.4	20,640	205.7	117,120	2252.4	96,480	2,047

備考春芽：3月～5月収穫芽 夏秋芽：6月～9月収穫芽 品種：ウエルカム
 LL≥25g 17g≤L<25g 12g≤M<17g 8g≤S<12g

第17表 栽植密度と障害茎の発生状況 (収穫2年目 2003年)

10株当たり

うね幅		曲がり		開 き		扁 平		タケノコ	先伸び	スジ
		B	外	B	外	B	外	外	外	外
		(本)	(本)	(本)	(本)	(本)	(本)	(本)	(本)	(本)
180cm	春 芽	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	夏秋芽	0	8	10	27	3	6	3	0	0
	合 計	0	8	10	27	3	6	3	0	0
270cm	春 芽	2	0	2	2	0	0	0	0	0
	夏秋芽	1	7	5	8	5	3	1	0	0
	合 計	3	7	7	10	5	3	1	0	0

ている。また、池内ら⁵⁾は立茎法と夏秋芽の収量について検討し、成茎数が同じならば成茎の茎径に近い茎径の収穫茎が多く、成茎の茎径が異なっても収穫茎数はほぼ同じとしている。本報では、9月上旬に定植すると、年内にある程度の貯蔵養分が確保でき、3月定植区との生育差が大きくなった。すなわち、定植時期の違いが立茎開始時期の違いとなり、さらに茎径は9月定植区で太いものが確保できたことが収量に影響したものと考えられる。

株を据え置いた2年目の年間A品収量は、9月定植区では3月上旬から9月下旬までに10a当たり約2,600kg、3月定植区では約2,100kg見込まれた。3月定植区が9月定植区に比較して2年目の収量が少ない要因は、春芽の規格内の発生本数が秋植えに比較して少なく、1本重も小さかったことによるものである。春芽の収量は、根株の貯蔵養分に由来していることから、3月定植区の場合定植年からの収穫が根株の充実マイナスに作用していると考えられる。これは、茎葉刈り取り時の根株の重量が、3月定植区で小さかったことから明らかである。一方、夏秋芽については、植え付け時期による収量や収穫茎の形質に差は見られなかったことや、'ウエルカム'ではGIにも大きな差がなかったことから、3年目以降は秋植え、春植えともに同様の収量が得られるものと考えられる。

以上のことから、施設の効率的な利用と安定的な収量

を確保するには、定植時期は秋が良いものと考えられる。しかし、春植えしなければならぬ場合でも、定植当年の収量はやや少ないが、長期的には安定した収量が確保できるものと考えられる。

立茎方法について阿部ら²⁾は半促成長期どりで立茎させる茎の太さは8～12mmが適し、立茎開始時期は、収穫開始後30～50日が適するとしている。一方、伊藤ら⁶⁾は全期立茎栽培が収量性に優れるとしている。目黒ら¹⁶⁾は年間の総収量を向上させるための立茎本数は、株当たり3～4本が適当としている。本報では立茎方法については試験区を設けた検討を行わず、収穫は価格的に有利な早春に発生した春芽は全て収穫し、若茎の発生状況を見ながら、株当たり3～4本立茎させることとした。しかし、収穫開始後30日以降になると、若茎の発生が少なくなり、立茎に適した茎径の立茎確保が困難になることが観察された。このことから、優良な立茎の確保には、若茎発生当初から、立茎に適したものは収穫せずに立茎させる、いわゆる順次立茎とし、立茎本数はうね幅180cm2条植えでは株当たり3本でも十分な収量が確保できるものと考えられる。

(2) 品 種

品種では、収量面では'ウエルカム'、'グリーントワー'が優れ、'グリーントワー'は穂先の開きが少なく、A品率が高い品種であった。しかし'グリーントワー'は

細かい規格のものが多く、収穫調整労力に課題をのこしている。品種や作型と雌雄による収量性、品質についての報告例があるが⁹⁾、¹¹⁾、本報では雌雄の選別を行わず、無作為に定植したため、その影響は明確ではない。その条件の下で、無加温施設を利用し、株養成期間を短縮しての長期どりに適する品種は‘ウエルカム’および‘グリーンタワー’であると考えられる。

(3) 栽植密度

栽植密度については、うね幅の比較を行った。収量は、うね幅270cm、2条植えは、密植した180cm、2条植えと同等であった。竹川¹⁰⁾は全期立茎と密植による短期更新栽培法として、栽植密度と立茎本数を組み合わせて検討した結果、10a当たり4400株で全期4本立茎が10a当たり1年目で1,300kg、2年目で2,000kgを越える収量を得ることができ、更なる密植栽培が可能であるとしているが、本報では品種‘ウエルカム’では10a当たり2,400株と3,600株の間には大きな差は見られず、1年目で800kg/10a、2年目で2,000kg/10aの収量が得られている。これは、‘ウエルカム’では栽植密度が低い方に若茎の発生本数が多くなった結果である。一方‘スーパーウエルカム’の若茎の発生本数は、栽植密度の影響を受けなかった。このことから、栽植密度と収量性については、品種ごとに検討する必要があるものと考えられる。

収穫作業労力や防除などの管理作業性は、うね幅270cmが優れており、収穫茎の色はうね幅270cmの緑色が濃く優れていた。若茎の品質について、大串¹⁰⁾は栽植密度が密になるほど細茎が多く、若茎の緑着色が淡くなりやすく、一方で極端な疎植は若茎の緑着色は濃くなるが、株元への直達光が多くなることにより若茎頭部の開きを助長するとしている。本報でも1年目では疎植区で、頭部の開きが大きい傾向が見られたが、2年目ではうね幅180cm区と比較してその傾向は見られなかった。アスパラガスの光合成について稲垣ら⁸⁾は光飽和点を生育前期から中期では40kl~50kl、生育後期で10kl~20kl、光補償点は全期とも1.5kl~2.0klとしている。今回の試験で、東うねと西うねでは大きな収量差があったことや、群落内地表面の照度は、180cm区で約1.9kl、270cm区では約2.6klであったことから、極端な密植は光合成を抑制し、生産力を低下させるものと考えられる。

以上のことから、収量性、品質、作業性を総合的に判断すると、品種‘ウエルカム’の半促成長期どりにおける実用的なアスパラガスの栽植密度は、うね幅270cm程度の2条植え(2,400株/10a)であるものと考えられる。

今回の研究により、本県においても無加温施設を利用

することにより定植後1年以内に収穫を開始し、長期どりすることが可能であると考えられる。

本県におけるアスパラガスの収穫期は無加温半促成栽培を導入することにより3月~9月となり、さらに、根株掘り上げ温床伏せ込みによる促成栽培を組み合わせれば、冬期間の収穫も可能である。しかし、周年栽培技術の開発の視点では10月上旬~11月中旬が本県では収穫できない期間として残されている。当期間は全国的にも国内産の出荷量の少ない時期であり、価格的にも有利な時期である。池内ら⁴⁾や毛利ら¹⁷⁾は秋期にBAを処理することにより、秋冬期の生産が可能であるとしている。しかし、BA処理した場合には翌春や夏秋どり収量の減少を指摘しており、より安定した周年栽培技術の開発が必要と考えられる。

引用文献

- 1) 阿部貞昭・甲斐寿美徳・佐藤如(1999)：半促成長期どりアスパラガスの定植時期と立茎開始時期が2年目の収量に及ぼす影響、九州農業研究 第61：163
- 2) 阿部貞昭・甲斐寿美徳・佐藤如(1999)：半促成長期どりアスパラガスの栽培技術確立、大分県農業技術センター研究報告、第29号：31-40
- 3) 池内隆夫・小早川弘文(1999)：アスパラガス半促成長期どり栽培に関する研究、雌株と雄株の特性、香川県農業試験場研究報告、第51号：27-32
- 4) 池内隆夫・小早川弘文(2000)：アスパラガス周年生産技術の開発、(第1報)BAによる端境期どり、香川県農業試験場研究報告、第52：23-31
- 5) 池内隆夫・小早川弘文(1996)：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(2)成茎立茎方法の違いが翌年の春芽どりの収穫茎に及ぼす影響、園学中四支部研究発表要旨35：27
- 6) 伊藤悌右・今中義彦・長谷川繁樹・船越建明(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(1)収穫と株養成を平行させる母茎留茎栽培の収量性について、広島農技セ研報 60：35-45
- 7) 伊藤政憲(2002)：無加温施設を活用したアスパラガスの周年生産(第1報)短期株養成夏秋どり、東北農業研究56号：215-216
- 8) 稲垣昇・津田和久・前川進・寺分元一(1989)：アスパラガスの光合成に及ぼす光強度、CO₂濃度及び温度の影響、園学雑(J. Japan. Soc. Hort. Sci) 58(2)：369-376
- 9) 居村正博(2000)：アスパラガスの秋期定植におけ

- る夏芽収穫開始時期が収量に及ぼす影響, 九州農業研究 第62号: 210
- 10) 大串和義 (1999): 栽植密度と生育・収量, 農業技術体系 8-②: 97-100
 - 11) 小泉文晴・剣持伊佐夫・町田安雄 (2003): 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巻4号: 275-278
 - 12) 小林雅昭・新須利則 (1990): アスパラガスの雨除け栽培技術確立, 長崎総農林試研報18: 117-145
 - 13) 佐々木次雄・本田雄一 (1995): 紫外線除去フィルムによるアスパラガスの害虫, ジュウシホシクビナガハムシの防除, 北日本病害虫研報 36: 87-89
 - 14) 竹川昌宏 (1995): グリーンアスパラガスの全期立茎と密植による短期更新栽培法, 兵庫農技研報 .Hyogo Pre. Agri. Inst. (Agriculture) 43: 5-8
 - 15) 土肥紘・志賀義彦 (2000): グリーンアスパラガスの育苗報改善による早期成園化, 北海道立農試集報 79: 93-97
 - 16) 目黒孝司・中村隆一・兼平修 (2003): 道央地域におけるアスパラガスハウス立茎栽培の立茎本数と灌水開始点, 北海道立農試集報 84: 95-98
 - 17) 毛利伸治・池内隆夫・小早川弘文 (1995): 秋冬期におけるベンジルアデニン処理がアスパラガスの生育・収量に及ぼす影響, 香川県農業試験場研究報告 第46号: 59-65

Development of Culturing Techniques on Year-round Asparagus by Short Period Training.

Masanori ITO

*Agricultural Technique Improvement Research office Agricultural Technique Popularization
division Industrial And Economic Affairs Department Shonai Area General Branch Administration
Sakata, yamagata, 998-0112*

Summary

For development of production in Summer and Autumn Seasons of Asparagus ,it uses unheated plastic greenhouse were investigated.

(1) Asparagus rootstock training period can be shortened by using the unheated plastic green house. It is possible to harvest within one year after it transplants by training of mother stems. When beginning to harvest, the period becomes the middle of May next year if it sows in July, and it transplants in September. It is possible to harvest by sowing in December, and transplanting next March in the middle of May next year.

(2) It was confirmed that yearly yield was affected by transplanting time.

The spear yield of a first year was 1,500kg per 10ares and 2,600kg per 10ares will be expected in the 2nd year when transplanting in the beginning of September.

The spear yield of a first year was 800kg per 10ares and 2,000kg per 10ares will be expected in the 2nd year when transplanting in the beginning of March.

(3) It was judged, a suitable cultivar was 'Welcome' and 'Green Tower' from respect of amount marketable aptitudes and the quality.

(4) An excellent planting density in the amount of the harvest, the quality and working condition was 2,400 stocks per 10ares.

Therefore,planting distance are two lines in the 270cm row width and 30cm the plant distance.