

〔短報〕

グリーンアスパラガスのハウス立茎栽培における
若年株立茎本数と品種特性地子 立^{*1} 植野玲一郎^{*2} 坂森 敏宣^{*3}
中野 雅章^{*4}

グリーンアスパラガスハウス立茎栽培において、若年株（2～4年生株）の立茎本数と品種特性に関して試験を実施した。若年株の立茎本数を検討したところ、4本/株（8.9本/m²）より多く立茎しても増収効果は認められなかった。品種特性調査からアメリカ系品種とオランダ系品種には外観品質に明らかな特性の違いが認められ、若年株ではアメリカ系品種の方が多収を示す傾向にあった。

緒 言

グリーンアスパラガスの立茎栽培技術は1980年代後半から1990年代前半にかけて西南暖地で開発された。この技術により、春から秋にかけて長期間の収穫が可能となり、春のみ収穫する慣行栽培と比較して収穫量は飛躍的に向上した。

1995年以降、北海道においても新たな栽培法としてハウス立茎栽培技術の導入が進み、近年栽培面積が急速に拡大している。しかしながら、暖地で開発された技術であるため、寒冷地である北海道に適した栽培条件や品種については不明な点が多かった。

そのため、花・野菜技術センターでは2001年よりハウス立茎栽培における若年株（2～4年生株）の適正な立茎本数と品種特性についての試験を実施した。

試験方法

花・野菜技術センター園場（滝川市，造成台地土）において間口6.0m，長さ40m，軒高3.0mのビニールハウスを設置し試験を実施した。排水性を改善するために暗きよを施工し，堆肥17t/10aおよび有効態りん酸40mg/100gを目標に「ようりん」を全面に施用し，深耕

ロータリにより40cm深まで耕耘して，土壤改良とした。

北海道の露地栽培において多収を示すオランダの品種と西南暖地の立茎栽培で広く作付けされているアメリカの品種，合計8品種を供試し（表1），収量性，若茎の外観品質，秋期の病害発生程度を調査した。栽植密度は2222株/10a（畦幅150cm、株間30cm），試験規模は，1区9株，3反復とした。立茎本数は各品種において2水準（4本区：4本/株（8.9本/m²）と6本区：6本/株（13.3本/m²））を設定し，3ヶ年連続して同一ハウスで同一試験処理を行うこととしたが，6本区の3年生株と4年生株については供試した全品種で立茎本数が6本に満たなかった（実際の立茎本数は3年生株で4.1～5.5（平均4.9）本/株，4年生株で4.1～5.6（平均4.9）本/株）。そこで，本報では1株当たり4本よりも多く立茎した区として6本区を取り扱った。なお，春芽収穫後の立茎方法は順次立茎法を用い，茎径10～20mm程度の茎を選んだ。

2001年4月10日に128穴セルトレイに播種し，同年6月16日にダークグリーン色のマルチフィルム（雑草抑制・保温タイプ）を敷設してセル苗を直接定植した。定植後はフラワーネット利用による倒伏防止対策を実施し，適宜防除を行いながら株養成に努めた。定植当年の施肥量はN-15，P₂O₅-20，K₂O-15（kg/10a）とした。2002年4月1日に前年の枯葉およびマルチフィルムを撤去した。収穫は2年生株（定植2年目）から開始し，2年生株は2002年4月12日～9月30日（うち春芽収穫5日間），3年生株は2003年4月13日～9月16日（うち春芽収穫33日間），4年生株は2004年4月16日～9月17日（うち春芽収穫30日間）まで収穫を継続した。基肥として融雪後にN-20，P₂O₅-20，K₂O-20（kg/10a），堆肥

2006年7月6日受理

*1 北海道立 花・野菜技術センター 073-0026 滝川市
E-mail: jishi @agri.pref.hokkaido.jp

*2 同上（現：北海道立上川農業試験場，078-0397 上川郡比布町）

*3 同上（現：栗山町農業協同組合 069-1511 夕張郡栗山町）

*4 同上（現：北海道原子力環境センター，045-0123 岩内郡共和町）

20t/10a を施用し、通路を 5 cm 深程度耕耘した。立茎開始後は液肥混入器を用いて N-3, P₂O₅-3.6, K₂O-2.6 (kg/10a) を隔週毎に追肥した。最終的な年間施肥量は 2 年生株が N-44, P₂O₅-49, K₂O-41 (kg/10a), 3 年生株が N-50, P₂O₅-56, K₂O-46 (kg/10a), 4 年生株が N-41, P₂O₅-45, K₂O-38 (kg/10a) であった。春芽収穫終了後はフラワーネットを用いて地上部茎葉の倒伏防止対策を行った。また、立茎後 1 月毎に地上部茎葉の刈り込みおよび防除を実施した。ハウス被覆期間は 3 月下旬から 11 月上旬 (2001 年は 7 月~11 月下旬) とし、地上部茎葉は 11 月中旬に刈り取った。ハウス側窓は自動開閉装置を使用し、30℃ 以上で開き、20℃ 以下で閉まるように設定した。ハウス被覆期間中は春芽収穫時から灌水チューブを用いて灌水開始点 pF2.0 を目安に適宜灌水を行った。

収穫調査は毎朝行い、規格内および規格外の若茎本数と重量を調査した。また、外観品質については週に 1 回調査を実施した。なお、規格内若茎は全て 24cm の長さに調製した。規格サイズは 2 L : 33g 以上~, L : 20g ~, M : 13g ~, S : 8 g ~とした。外観品質は頭部のしまり (5 = 良, 1 = 不良), アントシアン着色 (5 = 淡, 1 = 濃), 茎色 (5 = 濃, 1 = 淡) をそれぞれ 5 段

表 1 供試品種

品 種 名	育成国	分 類
ガインリム	オランダ	全雄F ₁
ヴェンリム	オランダ	全雄F ₁
バックリム	オランダ	全雄F ₁
ウェルカム	アメリカ	雌雄混合F ₁
スーパーウェルカム	アメリカ	雌雄混合F ₁
バイトル	アメリカ	雌雄混合F ₁
グリーンタワー	アメリカ	雌雄混合F ₁
シャワー	アメリカ	雌雄混合F ₂

表 2 立茎本数が規格内収量 (kg/10a) に与える影響

年 生	目標立茎 本数	月別規格内収量						年間および累積規格内収量		
		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	合計	標準誤差	有意性
2 年生株	4 本区	124	53	294	597	494	173	1735	± 91	**
	6 本区	124	35	199	508	479	168	1513	± 73	
3 年生株	4 本区	362	518	100	226	372	70	1647	± 77	n.s.
	6 本区	413	506	70	197	385	74	1646	± 80	
4 年生株	4 本区	224	771	190	353	450	59	2048	± 83	n.s.
	6 本区	240	735	142	349	451	59	1978	± 69	
累 積	4 本区	710	1342	583	1177	1316	302	5430	± 234	*
	6 本区	778	1277	411	1054	1315	302	5136	± 210	

注) 数値は 8 品種の平均値を表す。有意性は分散分析結果。n.s. : 有意差なし * : 5%水準で有意差あり ** : 1%水準で有意差あり。実際の立茎本数 (本/株) は、2 年生株の 4 本区が 4.0~4.1 (平均 4.0) 本, 同 6 本区が 5.3~6.0 (平均 5.8) 本, 3 年生株の 4 本区が 3.6~4.2 (平均 3.9) 本, 同 6 本区が 4.1~5.5 (平均 4.9) 本, 4 年生株の 4 本区が 3.8~4.1 (平均 4.0) 本, 同 6 本区が 4.1~5.6 (平均 4.9) 本であった。

階の指数で評価した。秋期に病害虫発生予察事業調査実施基準を用いて斑点病および茎枯病の発病指数を 5 段階で評価し、それぞれの発病度 (発病度 = \sum 発病指数 / 最大指数 \times 調査箇所数) \times 100) を算出した。

結 果

1. 若年株の立茎本数

品種と立茎本数の間に交互作用が認められなかったことから、ここでは全品種を込みにして立茎本数の比較を行った。

2 年生株の年間規格内収量には処理間に有意な差が認められ、4 本区の方が多収となった (表 2)。一方、3 年生株および 4 年生株では年間規格内収量には処理間差は認められなかった。2 年生株の収量性の差により、3 年間の累積規格内収量では 4 本区の収量性が優れた。規格外若茎本数や若茎の外観品質については 3 年間を通して処理間に明らかな差はみられなかった (表省略)。

2. 若年株の品種特性

4 本区で得られた結果から、規格内収量はアメリカ系品種 (「ウェルカム」, 「スーパーウェルカム」, 「バイトル」, 「グリーンタワー」, 「シャワー」) の方が、オランダ系品種 (「ガインリム」, 「ヴェンリム」, 「バックリム」) よりも多収となる傾向がみられた (表 3)。また、年次毎の収量に強い正の相関関係が認められ (2 年生株と 3 年生株の年次相関 $r = 0.94^{**}$, 2 年生株と 4 年生株の年次相関 $r = 0.85^{**}$, 3 年生株と 4 年生株の年次相関 $r = 0.90^{**}$)、2 年生株で多収を示した品種は、3 年生株、4 年生株においても多収となる傾向にあり、収量性については若年株から明らかな品種間差が認められた。

1 株当たりの収穫若茎本数をみると、3 年間を通じて多収を示す品種ほど、春芽、夏芽の規格内若茎本数が多かった (表 4)。また、規格外若茎本数が特に多い品種

表3 規格内収量 (kg/10a) の品種間差

品種名	2年生株			3年生株			4年生株			累 積		
	春芽	夏芽	年間	春芽	夏芽	年間	春芽	夏芽	年間	平均値	±	標準誤差
ガインリム	144	1512	1656	806	839	1645	939	1185	2124	5425	±	227 c
ヴェンリム	114	1160	1273	639	532	1171	667	787	1454	3898	±	421 d
バックリム	80	878	958	699	351	1050	997	716	1714	3722	±	196 d
ウェルカム	209	1752	1961	1015	685	1699	1084	1068	2153	5813	±	214 bc
スーパーウェルカム	223	1538	1761	879	860	1739	859	974	1833	5332	±	365 c
バイトル	233	1901	2135	1090	1073	2163	1225	1303	2528	6825	±	188 a
グリーンタワー	194	1850	2044	873	853	1725	1023	1140	2164	5933	±	91 bc
シャワー	223	1873	2096	1037	944	1981	1164	1249	2414	6491	±	439 ab

注) Tukeyの多重比較法により異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり。

はみられなかった(表省略)

規格内若茎の平均一本重は、全品種で栽培年数が進むにつれて重くなる傾向にあった(表5)。また、調査した3年間を通じて「スーパーウェルカム」の平均一本重が最も重かった。

頭部のしまりは2年生株、4年生株ともに収穫期間を通してアメリカ系品種の方がオランダ系品種よりも良好となった(表6)。アントシアン着色については相対評価を行った2年生株では品種間差は判然としなかった

が、絶対評価を行った4年生株では全品種において春芽と夏芽の間に差が認められ、夏芽の方が淡い色となる傾向が認められた。また、若茎の茎色は2年生株、4年生株ともにオランダ系品種の方がアメリカ系品種よりも収穫期間を通して濃くなる傾向にあった。

2年生株における斑点病発病度はオランダ系品種が低かったが、4年生株においては品種間差は判然としなかった。2年生株、4年生株ともに茎枯病の発病は全く見られなかった(表7)。

表4 規格内若茎本数(本/株)の品種間差

品種名	2年生株			3年生株			4年生株			累 積		
	春芽	夏芽	年間	春芽	夏芽	年間	春芽	夏芽	年間	平均値	±	標準誤差
ガインリム	4.6	37.9	42.5	15.4	20.3	35.7	14.6	26.7	41.4	119.6	±	8.6 ab
ヴェンリム	3.4	27.0	30.4	9.5	11.6	21.1	9.3	15.7	25.0	76.5	±	9.4 c
バックリム	2.7	22.9	25.6	10.4	7.6	18.0	11.6	13.1	24.7	68.1	±	3.5 c
ウェルカム	6.4	44.0	50.4	20.5	14.6	35.1	16.8	21.2	38.0	123.5	±	4.9 ab
スーパーウェルカム	5.1	30.0	35.1	13.1	14.9	27.9	9.8	15.7	25.5	88.7	±	8.5 bc
バイトル	7.7	50.7	58.4	22.6	23.7	46.3	19.0	29.4	48.4	153.1	±	13.9 a
グリーンタワー	6.8	49.6	56.4	18.9	19.6	38.5	16.1	26.0	42.0	136.9	±	5.0 a
シャワー	7.0	43.4	50.4	18.1	18.7	36.8	14.9	23.1	38.0	125.1	±	7.9 ab

注) Tukeyの多重比較法により異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり。

表5 規格内若茎平均一本重(g/本)の品種間差

品種名	2年生株			3年生株			4年生株			累積		
	春芽	夏芽	年間	春芽	夏芽	年間	春芽	夏芽	年間	平均値	±	標準誤差
ガインリム	14.1	18.0	17.5	23.5	18.6	20.7	28.9	19.9	23.1	20.5	±	0.81 c
ヴェンリム	15.0	19.3	18.9	30.3	20.6	25.0	32.4	22.5	26.2	23.0	±	0.50 bc
バックリム	13.4	17.3	16.8	30.3	20.7	26.3	38.8	24.6	31.3	24.6	±	0.13 ab
ウェルカム	14.7	17.9	17.5	22.3	21.1	21.8	29.0	22.7	25.5	21.2	±	1.15 bc
スーパーウェルカム	19.7	23.1	22.6	30.3	26.0	28.0	39.5	27.8	32.3	27.2	±	0.88 a
バイトル	13.6	16.9	16.4	21.7	20.4	21.0	29.0	20.0	23.5	20.3	±	1.23 c
グリーンタワー	12.8	16.8	16.3	20.7	19.6	20.2	28.7	19.8	23.2	19.6	±	0.66 c
シャワー	14.3	19.4	18.7	25.8	22.8	24.2	35.3	24.3	28.6	23.3	±	0.42 abc

注) Tukeyの多重比較法により異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり。

表6 規格内若茎の外観品質における品種間差

品種名	頭部のしまり			アントシアン着色			茎色		
	2年生株		4年生株	2年生株		4年生株	2年生株		4年生株
	夏芽	春芽	夏芽	夏芽	春芽	夏芽	夏芽	春芽	夏芽
ガインリム	1.9	2.9	3.1	3.6	2.9	4.0	3.4	3.9	3.9
ヴェンリム	1.5	3.3	2.9	3.1	2.1	3.9	3.3	3.9	3.9
バックリム	1.5	2.4	2.6	3.3	2.3	4.6	3.3	4.0	4.0
ウェルカム	4.1	5.0	4.9	3.0	3.1	4.3	3.0	3.0	3.0
スーパーウェルカム	3.5	4.8	4.3	2.9	2.3	3.6	3.0	3.0	3.0
バイトル	4.0	4.8	4.6	3.2	3.0	4.3	3.0	3.0	3.1
グリーンタワー	4.4	4.8	4.6	3.2	3.0	4.0	3.0	3.0	3.1
シャワー	4.5	4.8	4.9	3.0	3.0	4.1	3.0	3.0	3.1

注) 頭部のしまりについては2年生株, 4年生株ともに、アントシアン着色に関しては4年生株のみ絶対評価とした。その他は相対評価(ウェルカムを3とする)とした。頭部のしまり 5:良~1:不良 アントシアン着色 5:淡~1:濃 茎色 5:濃~1:淡

表7 秋期における斑点病および茎枯病発病度

品種名	斑点病		茎枯病	
	2年生株	4年生株	2年生株	4年生株
ガインリム	25.2	17.4	0.0	0.0
ヴェンリム	16.2	14.6	0.0	0.0
バックリム	19.7	9.0	0.0	0.0
ウェルカム	41.0	19.4	0.0	0.0
スーパーウェルカム	45.1	25.0	0.0	0.0
バイトル	49.5	18.8	0.0	0.0
グリーンタワー	58.6	17.4	0.0	0.0
シャワー	43.8	15.3	0.0	0.0

注) 2年生株については斑点病発病指数を2002年10月7日, 茎枯病発病指数を2002年10月10日にそれぞれ株毎に調査した。4年生株については斑点病及び茎枯病の発病指数をともに10月14日に各区で6カ所調査した。

考 察

1. 若年株の適正な立茎本数

西南暖地のハウス立茎栽培では、春芽収穫後に8.9本/m²程度(栽植密度2222本/10aの場合は1株当たり4本に相当)立茎することが望ましいとされている¹⁾。また、目黒ら²⁾は「バイトル」の5~7年生株を供試して立茎本数の検討を行い、北海道においても5年生株以降は1株当たり3~4本(6.7~8.9本/m²)の立茎本数が適当であると報告したが、北海道における若年株の立茎本数は未検討であった。寒冷地である北海道ではアスパラガスの生育期間が西南暖地と比べて短いため、定植後間もない若年株は立茎本数を多くした方が根株養成量は増加し、後年の収量性が向上する可能性が考えられた。そこで、本試験では2~4年生株(定植2~4年目)の

立茎本数について4本/株(8.9本/m²)と6本/株(実際は4.1~6.0本/株)の2水準を設定し、立茎本数処理が収量性、外観品質に与える影響を検討した。その結果、3年間の累積規格内収量では4本/株(8.9本/m²)の方が多収となり(表2)、若茎の外観品質には明瞭な処理間差が認められなかった。したがって、北海道においてもハウス立茎栽培の立茎本数は定植後の年数によらず、1株当たり4本(8.9本/m²)程度が適当であると考えられた。また、順次立茎法では立茎本数が少ないほど立茎作業期間は短縮されるため、省力性の観点からも4本/株の方に優位性があると考えられた。

2. 若年株の品種特性

品種特性は各々の品種間差異よりも、品種が育成された背景(国)の違いによる差異の方が大きいと考えられた。特に外観品質については容易に判別できるほど明瞭な違いがあった。

北海道の露地栽培ではオランダ系品種(「ガインリム」、「ヴェンリム」、「バックリム」)は、アメリカ系品種よりも多収を示すと報告されているが³⁾、本試験のハウス立茎栽培では収量性が劣る傾向にあった(表3)。また、オランダ系品種の若茎の茎色はアメリカ系品種より若干濃くなるものの、頭部のしまり、春芽のアントシアン着色耐性は劣った(表6)。一方、アメリカ系品種(「ウェルカム」、「バイトル」、「グリーンタワー」、「シャワー」、「スーパーウェルカム」)は本試験期間のハウス立茎栽培では、年平均で規格内収量2t(/10a)程度の多収を示しており(表3)、頭部のしまり、アントシアン着色も良好であった(表6)。オランダ系品種は主にホワイトアスパラガス用として育成されているため⁵⁾、グリーンアスパラガスとして栽培した場合、頭部のしまりとアントシアン着色の外観品質がアメリカ系品種より劣るのではないかと考えられた。また、オランダの冷涼

な気候の中で育成されたため北海道の露地栽培のような気象条件下では優れた収量性を発揮するが、ハウス栽培での温暖な環境条件下では品種本来の収量性を発揮できない可能性が考えられた。一方、アメリカ系品種はカルフォルニアの温暖な気候条件下でグリーンアスパラガス用として育成されており、気候が冷涼である北海道であってもハウス内は比較的温暖な条件となるため、アメリカ系品種はグリーンアスパラガスとしての品種本来の能力を十分に発揮できたのではないかと考えられた。

なお、収量性以外の品種特性（若茎の外観品質と病害の発生程度等）に関しては土居ら²⁾が露地栽培で行った調査結果と一致する部分が多く、これらの特性は、露地栽培、ハウス栽培を問わずに評価しうることが示唆された。

引用文献

- 1) 九州農業試験研究推進会議. “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”. (1998).
- 2) 目黒孝司, 中村隆一, 兼平 修, 川岸康司, 松本竜司, 田又雪子, 吉岡宏直. “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 (2003).
- 3) 皆川裕一. “アスパラガスの品種に関する諸問題”. 農業及び園芸. 68, 894-898 (1993).
- 4) 土居晃郎, 土肥 紘. “露地栽培グリーンアスパラガスの品種選択指針”. 北海道立農試集報. 83, 27-30 (2002)
- 5) BOONEN, P. The breeding and choice of asparagus in the Netherlands. Asparagus Research Newsletter, 5(2), 37-42 (1987).

The Number of stalks and Characteristic of Green Asparagus varieties from two to four years old stock in Mother Stalk culture

Tatsuru JISHI*, Reichiro UENO, Toshinobu SAKAMORI and Masaaki NAKANO

* Hokkaido Ornamental Plants and Vegetables Research Center, Takikawa, Hokkaido, 073-0026 Japan
E-mail:jishi@agri.pref.hokkaido.jp