

アスパラガスにおける雄性系統の育成に関する研究

超雄株(MM)の選抜と雄性系統の試作について

誌名	北海道大学農学部農場研究報告 = Research bulletin of the University Farm Hokkaido University
ISSN	03856445
著者名	澤田,英吉
発行元	北海道大学農学部附属農場
巻/号	23号
巻号補足	
掲載ページ	p. 41-49
発行年月	1983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



アスパラガスにおける雄性系統の育成に関する研究

第 1 報 超雄株 (MM) の選抜と雄性系統の試作について

澤田 英吉*・田村 勉・八鍬 利郎・原田 隆

(北海道大学農学部果樹・蔬菜園芸学教室)

今河 茂

(北海道大学農学部附属農場)

山本 茂雄**・佐藤 滋樹・山吹 一芳

(北海製缶株式会社缶詰研究所)

緒 言

アスパラガスは雌雄異株の作物であるが、雄株の場合は雌株に比べて収量が多いといわれており、若茎の太さも適当で倒伏し難く、かつ落下した種子による実生の雑草化ということがないので栽培上雌株より有利な点が多いとされている^{1,2,3,4,9,13,17}。しかし、アスパラガスでは雌株は劣性ホモ個体 (mm) で雄株はヘテロ個体 (Mm) であるとされており、通常の有性繁殖では雌株と雄株が 1 : 1 の割合で出現する¹²。また雌雄を識別する指標は花器の形状のみであり、開花までに 1 年以上を要することから、通常の栽培様式における一年生苗の定植時期に雄株のみを選別して定植することは困難である。したがって雄性個体のみを生ずる種子集団を得ることができれば栽培上極めて大きな利用価値があると考えられる。いっぽう、アスパラガスでは受精能力のある雌蕊を有する雄花をもち、発芽能力のある種子を内蔵する果実を着生する雄株 (Mm) がまれに存在することがわかっており、このことを利用して超雄株 (MM) を養成し、超雄株と雌株との交配により全雄性種

子集団を得ることの可能性も報告されている¹⁶。筆者らはわが国に栽培されているアスパラガスを基として超雄株の選抜を試み、これを利用して得た雄性個体集団すなわち雄性系統についても栽培上の特性を若干調査したのでその概要を報告する。

材料及び方法

アスパラガスの性については前述のとおり遺伝的に雌株は劣性ホモ (mm) であり雄株はヘテロ (Mm) であると説明されているが、雄株の中にはまれに受精能力を有する雌蕊をもった雄花が着生し、いくつかの種子を内蔵する果実を着ける株がある。これらの種子は

$$Mm \times Mm \rightarrow 1 MM + 2 Mm + 1 mm$$

となる。すなわち、雌株 (mm) は全体の 1/4 で、残りは雄株となり、これらの雄株のうち 1/3 (全体の 1/4) は MM であるから、これを花粉親として通常の雌株と交配すればすべて雄株となる。その育成方法はつぎのとおりである¹⁶。

1. 超雄株 (MM) の選抜

MM の遺伝子型をもつ超雄株を選抜するため

*1980 年死去

**現在本社企画室

次の順序で試験を進めた。(1) 果実(発芽能力を有する種子を内蔵)を着ける雄株(Mm)を見つけ、これから種子をとる(F_1)。(2) F_1 の中のMM型株を判別するために、雌株は除き、雄株について他の雌株と交配して採種する(F_2)。(3) F_2 の性比を調べることにより、 F_1 の雄株の遺伝子型を判定する。

1963年及び1964年の夏に北海道の中央地区(札幌市、夕張市)、南部地区(伊達市、大野町)及び東部地区(上湧別町)の一般栽培者のアスパラガス圃場を調査し、雄株であって果実を着生している株を探すことから試験を開始した。発見した株には標識を付し、同年秋に種子を採取し、北海道大学農学部附属農場蔬菜園を用いて上述の方法により F_1 、 F_2 の養成及び検定を行った(第1回試験)。また、現地で発見した株の一部は掘り取って北海道大学蔬菜園に移植して、これらの株からも同様の方法によって採種し、 F_1 、 F_2 の検定を行った(第2回試験)。

2. 雄性系統 SM-1 についての調査

上述の方法で得られた超雄株を用いて育成した雄性系統 SM-1 について、果して全株が雄性であるか否かを確認すると共に収量性についても検討

する目的で‘メリーワシントン 500 W’を対照品種として比較試験を行った。すなわち、1975年3月ペーパーポットに播種し、同年6月北海製缶株式会社石狩農場(石狩町生振)に定植し、慣行法により栽培した。畦幅は250 cm、株間は60 cmである。収穫はグリーンアスパラガスの状態で行い、長さ21 cmに調整して測定した。また、収穫期間は1977年(収穫1年目)15日間、1978年(収穫2年目)30日間、1979年(収穫3年目)以降は60日間とし、個体数は1区220株の2区制とした。

結 果

1. 超雄株の選抜

(1) 第1回試験

- i) 果実(発芽能力を有する種子を内蔵)を着ける雄株からの採種と F_1 の雌雄鑑別

上述の調査の結果、5地域のうち、伊達市の品種‘瑞洋’を栽培している圃場において1963年夏に果実を少数着生した雄株6株を発見した。これらの株に標識をつけておき、同年秋に果実を採取したが、未成熟のまま落果したものや健全な種子を含まないものが多く、実際に採種したものはTable 1に示すとおりであった。

Table 1. Number and the characteristics of seeds obtained from fruits bearing on a male plant in the first trial of obtaining a supermale plant.

Mark of plant	No. of fruits	No. of seeds		
		Mature seeds	Semi-mature seeds	Immature seeds
1-1	1			1
1-2	17	4	1	14
1-3	3	1	2	
1-4	1			1
2	2		1	1
3-1	7	1		6
3-2	4	6	2	
3-3	1			1
3-4	1			1
3-5	1			1
3-6	1			1
4	1			1
5-1	11	16		
5-2	4	6		
6	1			
Total number		34	6	28

このようにして得た不完全種子を含む 40 粒を 1964 年 3 月 5 日にペトリ皿中で発芽させたところ、幼植物 28 個体が得られたので温室内育苗床に移して 1965 年春に圃場に定植した。その後一部の株が枯死したが生き残った株のうち雄株 (F_1 の雄株) は 6 株であった。

ii) F_1 の遺伝子型の判定

F_1 の雄株 6 株について遺伝子型を判定するため、1965~1966 年にそれぞれ他の雌株と交配して得た種子を 1966~1967 年に播種し、それから得られた個体 (F_2) の性比を調査した。1968 年の調査結果は Table 2 のとおりで、5-2-2 (F_1) から得た F_2 は 178 株すべてが雄株であったので、 F_1 (5-2-2) の遺伝子型は MM であると考えられる。したがって、この株を花粉親として種子を採ると、その実生はすべて雄株となることが予測される。もちろん、このようにして得られる雄性系

統が栽培に利用された場合、有利であるか否かについては他の種々の形質をも合わせて比較検討する必要があることはいうまでもない。

その後の調査で、5-2-2 は超雄株 (MM) であるが草勢が弱いので育種材料としては不適當であると判断し、次に述べる第 2 回の超雄株育成試験に移った。

(2) 第 2 回試験

i) 果実を着ける雄株からの採種と F_1 の雌雄鑑別

1963 年に伊達市において見出した果実を着ける雄株のうち、草姿から有望と思われるもの 3 株を選び、北海道大学の蔬菜園に移植した。これらの株から 1965 年に新しい F_1 種子を 72 粒採種した。その種子を 1966 年に播種して得た植物体のうち、雄株は 25 個体であった。

ii) F_1 の遺伝子型の判定

Table 2. Sex of F_2 hybrids in the first trial of obtaining a supermale plant.

Mark of F_1 plant	No. of F_2 hybrid	No. of flowering plants	No. of plants with male flower	No. of plants with female flower	No. of plants with no flower
1-2-2	73	21	12	9	52
3-2-3	104	46	29	17	58
3-2-7	118	66	34	32	52
5-1-14	181	172	101	71	9
5-2-2	178	178	178	0	0
5-2-6	111	80	75	5	31

Table 3. Number of seeds produced from F_1 hybrid and planted in the second trial of obtaining a supermale plant.

Mark of male plant of F_1	No. of seeds from F_1	No. of planted seeds	Mark of male plant of F_1	No. of seeds from F_1	No. of planted seeds
D-3-1	190	140	D-3-17	200	140
D-3-2	205	140	D-3-18	220	140
D-3-3	147	140	D-3-19	55	55
D-3-4	195	140	D-3-20	137	137
D-3-5	192	140	D-3-21	79	79
D-3-6	130	130	D-3-23	140	140
D-3-7	154	140	D-3-24	206	140
D-3-8	185	140	D-3-26	114	114
D-3-10	175	140	D-3-27	115	115
D-3-11	150	140	D-3-29	77	77
D-3-12	184	140	D-3-30	123	123
D-3-13	114	114	D-3-31	67	67
D-3-15	212	140			

Table 4. Sex of F_2 hybrid in the second trial of obtaining a supermale plant.

Mark of F_1 hybrid	Total number of F_2	No. of flowering plants			No. of plant with no flower
		Total number	with male flower	with female flower	
D-3-1	105	105	105	0	0
D-3-2	109	108	108	0	1
D-3-3	92	91	90	1	1
D-3-4	153	142	99	43	11
D-3-5	124	124	64	60	0
D-3-6	76	73	71	2	3
D-3-7	112	101	51	50	11
D-3-8	105	103	70	33	2
D-3-10	123	112	65	47	11
D-3-11	98	97	97	0	1
D-3-12	119	117	117	0	2
D-3-13	100	95	61	34	5
D-3-15	139	130	128	2	9
D-3-17	75	63	31	32	12
D-3-18	89	82	43	39	7
D-3-19	39	35	20	15	4
D-3-20	77	67	66	1	10
D-3-21	73	70	52	18	3
D-3-23	104	93	46	47	11
D-3-24	100	98	59	39	2
D-3-26	110	108	107	1	2
D-3-27	95	93	59	34	2
D-3-29	42	42	42	0	0
D-3-30	59	53	52	1	6
D-3-31	68	66	42	24	2

F_1 の雄株 25 株のおのおのについて前述の方法に従って他の雌株と交配して得た F_2 種子を 1969 年 12 月 25 日に温室内に播種した。この場合の採種数と播種数は Table 3 に示すとおりで、採種量の多い株については播種数は 140 粒とした。

1970 年 5 月 25 日にこれらの苗を圃場に定植した。1971 年夏に開花状況を調査した結果は Table 4 のとおりで、一部未開花の株もあったが、 F_1 各株の遺伝子型をほぼ確認することができた。すなわち、D-3-1, D-3-2, D-3-3, D-3-6, D-3-11, D-3-12, D-3-15, D-3-20, D-3-26, D-3-29, D-3-30 の 11 株は超雄株 (MM) と推定された。なお、その後の調査によりこのことは確認された。

2. 雄性系統 SM-1 の育成経過とその栽培上の特性に関する調査結果

(1) SM-1 種子の採種

上述の第 2 回超雄株選抜試験において得られた超雄株 11 個体のうち、生育旺盛で若茎の形状も良好なもの数株が選ばれたが、そのうち D-3-3 が特に有望と考えられたので、この株を花粉親として交配を行い雄性系統の種子の採種を行った。すなわち、1971 年に選抜された‘メリーワシントン 500’の雌株 31 株を隔離して栽植し、その間に株分けした D-3-3 を 1972 年に植付けた結果、1972 年及び 1973 年に雄性の種子集団を得たので、これらを雄性系統 SM-1 と命名した。

(2) SM-1 の栽培適性比較試験

1977 年から 1981 年までの 5 年間の各年におけ

Table 5. Yield¹⁾ of all-male strain SM-1 and 'Mary Washington 500 W' for 220 plants.

CV. & strain	year	Spear over 10 gr.			Spear under 10 gr.			Weight of ends ²⁾	Total	
		Number	Weight	Av. weight of spears	Number	Weight	Av. weight of spears		Number	Weight
			kg	gr		kg	gr	kg		kg
Mary Washington 500 W	1977	466	8.94	20.0	114	0.90	5.2	1.98	560	11.51
	'78	1,321	29.92	22.6	271	1.54	5.7	9.11	1,592	40.57
	'79	3,399	81.51	23.9	587	3.37	5.7	37.55	3,987	122.43
	'80	3,775	85.12	22.5	895	6.35	7.1	66.07	4,670	157.53
	'81	3,504	86.49	24.7	488	3.40	7.0	31.23	3,992	121.11
SM-1	1977	862	14.56	16.9	306	1.69	5.5	3.41	1,168	19.66
	'78	1,852	39.51	21.3	518	2.74	5.3	13.31	2,370	55.55
	'79	4,315	92.97	21.5	1,140	6.29	5.5	47.10	5,455	146.37
	'80	4,774	93.80	19.7	1,490	11.02	7.4	80.55	6,264	185.57
	'81	4,651	100.32	21.6	742	5.16	7.0	43.24	5,393	148.73

1) All spears were harvested as green asparagus.

2) Cutted off in preparation.

る収穫茎数（若茎数）と収量の比較は Table 5 に示すとおりで、10 g 以上の若茎については対照品種である‘メリーワシントン 500 W’に比べ SM-1 のほうが各年とも本数、重量のいずれも多かった。また、10 g 未満の若茎についても SM-1 が茎数、重量ともに優れていた。その結果として総収量は各年ともに SM-1 が多かった。しかし、10 g 以上の茎の平均 1 本重では SM-1 の方が‘メリーワシントン 500 W’より軽く、10 g 未満の茎では 1979 年を除くと大差はなかった。そのため、合計では茎数に比べ重量の差の方が小さくなっている。Table 6 は‘メリーワシントン 500 W’の各項目の

測定値を 100 としたときの SM-1 のそれを指数で示したもので上述の傾向がよく示されている。

つぎに収量を時期別に比較すると、10 g 以上の若茎も 10 g 未満の若茎も収穫の全期間を通じて SM-1 の方が多かった (Table 7, 8)。また、全収量に占める 10 g 以上の若茎の時期別収量比率では SM-1 と‘メリーワシントン 500 W’にほとんど同じ傾向がみられ、早晩性に差は認められなかった。すなわち、収穫開始後 16～30 日目の期間が収穫期間中で最も高い値を示し、いずれも茎数で 30～32%、重量で 33～35% を占めている。31～45 日目及び 46～60 日目の期間が重量で約

Table 6. Yield¹⁾ of all-male strain SM-1 and 'Mary Washington 500 W' for 220 plants.

CV. & strain	year	Spear over 10 gr.			Spear under 10 gr.			Weight of ends ²⁾	Total	
		Number	Weight	Av. weight of spears	Number	Weight	Av. weight of spears		Number	Weight
Mary Washington 500 W	each year	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	1977	193	163	85	268	283	106	172	209	171
	'78	140	132	94	191	178	93	145	149	137
SM-1	'79	130	114	90	194	187	196	125	137	120
	'80	126	110	88	166	174	104	122	134	118
	'81	133	116	87	152	152	100	138	135	128

1) All spears were harvested as green asparagus. Figures show index relative to cardinal number 100 standardized the value of 'Mary Washington 500 W'

2) Cutted off in preparation.

Table 7. Number of spears harvested within a certain-limited harvesting term for 220 plants in 1981.¹⁾

CV. & strain	Harvesting period after the beginning of harvesting								Total	
	1~15 day		16~30 day		31~45 day		46~60 day			
	over 10 gr	under 10 gr	over 10 gr	under 10 gr	over 10 gr	under 10 gr	over 10 gr	under 10 gr	over 10 gr	under 10 gr
Mary Washington 500 W	613	56	1,126	104	852	148	913	180	3,504	488
	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
SM-1	825	69	1,409	157	1,158	196	1,259	320	4,651	742
	(134)	(123)	(125)	(151)	(136)	(132)	(138)	(178)	(133)	(152)

1) All spears were harvested as green asparagus. Figures in parentheses show indices.

Table 8. Yield of all-male strain SM-1 and 'Mary Washington 500 W' according to harvesting time for 220 plants in 1981.¹⁾

CV. & strain	Harvesting period after the beginning of harvesting								Total	
	1~15 day		16~30 day		31~45 day		46~60 day			
	over 10 gr	under 10 gr	over 10 gr	under 10 gr	over 10 gr	under 10 gr	over 10 gr	under 10 gr	over 10 gr	under 10 gr
Mary Washington 500 W	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
	16.01	0.42	30.06	0.73	20.55	1.01	19.87	1.23	86.49	3.40
	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
SM-1	20.22	0.47	33.64	1.01	23.55	1.31	22.92	2.37	100.32	5.16
	(126)	(114)	(125)	(138)	(115)	(129)	(115)	(192)	(116)	(152)

1) All spears were harvested as green asparagus. Figures in parentheses show indices.

Table 9. Percentage of number and weight of various spears classified by weight for 220 plants in 1981.¹⁾

CV. & strain	Yield	Harvesting period after the beginning of harvesting								Total	
		1~15 day		16~30 day		31~45 day		46~60 day			
		over 10 gr	under 10 gr	over 10 gr	under 10 gr	over 10 gr	under 10 gr	over 10 gr	under 10 gr	over 10 gr	under 10 gr
Mary Washington 500 W		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	Number	17.5	11.5	32.1	21.3	24.3	30.3	26.1	36.9	100	100
	Weight	18.5	12.2	34.8	21.6	23.8	29.9	22.9	36.3	100	100
SM-1	Number	17.7	9.3	30.3	21.1	24.9	26.4	27.1	43.1	100	100
	Weight	20.1	9.2	33.5	19.6	23.5	25.3	22.8	45.8	100	100

1) All spears were harvested as green asparagus.

23~24%でこれに次ぎ、1~15日目の期間は19~20%で最も低い。しかし、これらの数値をみると時期により特に大きな変動はみられずほぼ平均化している (Table 9)。

なお、生育中の花の調査から SM-1 は全部の株が雄性であることが認められたが、これらの株に全く果実が着生しなかった訳ではなく、年によって果実が着生する株が若干認められた。しかし、果実の着生数は 'メリーワシントン 500 W' の雌株に比べると極めて少なく、畑全体を眺めると 'メ

リーワシントン 500 W' では真赤な果実を着生している雌株が混生しているの一目で分かるのに対し、SM-1 では果実がほとんど目立たず、全体が雄株のみであるように見えた。また、落葉期には 'メリーワシントン 500 W' では雌株は雄株より1週間ほど早く葉状茎が脱落し、この傾向は果実を多く着生している雌株ほど著しいことが認められた。これに対し、SM-1 では晩秋まで濃緑色を呈しており、この時期において両者の茎葉繁茂状態の差が最も明瞭に認められた。

考 察

遺伝子型 MM をもつ優性同型接合体である超雄株 (supermale) を利用して育成した雄性品種 (または系統) の例はオランダや米国で報告されているが、わが国でこれらの雄性品種を導入して他の普通品種との比較試験を行った成績をみると、多収の品種群の中にランクされたものはあるものの抜群の好成績を示すものは認められてはいない^{5,6,7,9,10,16)}。

筆者らはわが国に適する性質をもった雄性系統を育成する目的で本研究を開始したが、まず最初の、問題点は果たしてわが国で栽培されているアスパラガスの中から果実を着生する雄株を見出すことができるか否かということであった。しかし、1963 年の調査により、品種‘瑞洋’が栽植してある伊達市の圃場において数株を発見することができて雄性系統育成の手掛りを得た。1964 年は更に調査域を広めて大がかりな調査を行ったが、果実を着生した雄株は 1 株も見出すことができなかった。これは目的とする雄株が全く存在しなかったということよりはむしろ調査を行った時期が発見のための最適期ではなかったことに原因があったと考えられる。何故なら、果実をわずかししか着生していない株があっても、その同じ茎に開花中の雄花が着生していない限り雄株に着生した果実とは判定できないからである。

伊達市で発見した雄株から採種した種子を基として超雄株を選抜することは比較的順調に進められた。このことから Sneepe らの理論は立証されたことになる^{12,16)}。

新品種を育成するためには、より多くの MM 株を養成し、個々の超雄株について草勢、収量性、耐病性のほか若茎の形状、品質に至るまでの性状を調査し、さらに母親として使用する雌株についても多くの株について同様の調査を行い、最も優良な株を選抜した後、両者の交配実生について特性調査を行うべきであるが、その行程はかなりの年月を要する。したがって、これらの調査を進めるかたわら、まず試作系統を育成し、果たしてどの程度の隔離採種によって 100% の雄株を得るこ

とができ、普通品種との間にどのような点で差が認められるかを検討した。その意味で育成されたのが SM-1 である。

SM-1 を試作した結果、超雄株を花粉親とした場合に採種時に注意すれば雌株を含まない完全に雄株だけの系統・品種が得られることが立証された。また、現在の奨励品種である‘メリーワシントン 500 W’と比較しても収量が高いという結果が得られた。雌株は果実を着生した場合、その發育、成熟のために多量の栄養分が消費され、その分だけ株自体の充実の障害となることが推察される。実際に果実を多く着生した雌株は雄株より早く葉状茎が脱落する現象が認められ、他品種が全体として褐変している時期に SM-1 のみが濃緑色を呈していた。このことが収量に影響することも容易に考えられる。

農業上、雄株が雌株に比べて有利である点については古くから多くの報告があるが、その中には緒言で述べた項目のほか、雄株が雌株より早生性である点や雄株のほうが寿命が長く、齢が高くなるほど栽培上の有利性がはっきりするなどの点もあげられている^{1,3,4,13,14,15,17)}。早生性については本調査の結果では明らかな傾向が認められなかった (Table 9)。また、寿命に関連する事項については更に調査を継続することにより確認されるものと考えられる。

SM-1 の試作については本試験のほかに農林水産省北海道農業試験場、北海道立中央農業試験場及び道南農業試験場にも依頼し、すでに他品種との比較試験成績が得られているが、結果の項で述べた本試験の成績とおおよそ同様の傾向が認められている¹¹⁾。ただ、SM-1 について若茎の先端が開きやすい傾向があるとの記載も一部なされている⁸⁾。

SM-1 の父親である超雄株の D-3-3 は、伊達市の古い圃場から見出した果実を着ける雄株の F₁ であるが、この品種は‘瑞洋’であったことから、SM-1 には‘瑞洋’と‘メリーワシントン’系の形質が入っているといえることができる。

今後、母親として用いる優良雌株を選抜することによりさらに優良な雄性系統を育成することが

期待される。

摘 要

アスパラガスの雄性系統の育成を目的として試験を開始し、概略下記のような結果を得た。

1. 1963年及び1964年に北海道における主なアスパラガス産地を調査した結果、伊達市の品種‘瑞洋’の圃場で果実を着生する雄株を6株見出した。

2. これらの株から採種した種子の実生 (F_1) のうち雄株31個体について遺伝子型の判定を行った結果、12株が超雄株(遺伝子型MM)であった。

3. ‘メリーワシントン 500’の雌株と超雄株との交配により試作用の雄性系統SM-1を育成し、‘メリーワシントン 500 W’を対照品種として比較調査を行った結果、SM-1は全株が雄株であることが確認され、収量性においても‘メリーワシントン 500 W’に比べ優れていた。

4. 今後、母親に用いる雌株として優良株を選抜し、さらに優良な雄性品種を育成することが期待される。

引 用 文 献

1. Bannerot, H., Derieux, M., Thévenin, L. et Arnoux, J. : Résultats d'un essai comparatif de populations d'Asperge, *Ann. Amélior.Plantes* **19** :289-324.1969
2. Bouwkamp, J.C. and McCully J.E : Competition and survival in female plants of *Asparagus officinalis* L., *J. Amer. Soc. Hort. sci.* **97** : 74-76. 1972
3. Ellison, J.H. and Scheer D. F. : Selecting superior asparagus plants on basis of earliness, *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* **72** : 353-359. 1959
4. Ellison, J. H., Scheer, D.F. and Wagner, J.J. :

Asparagus yield as related to plant vigor, earliness and sex, *Proc. Amer. Soc. Hort. Sic.*, **75** :411-415, 1960

5. 花岡保：アスパラガス間性系統の利用試験の経過中にみられた2, 3の知見, 北海道園芸研究談話会報 **4** : 1-2.1971
6. 花岡保：アスパラガスの品種比較(予報), 北海道園芸研究談話会報 **7** : 18-19.1974
7. 花岡保：導入アスパラガス全雄系統の比較試験について, 北海道園芸研究談話会報 **10** : 54-55.1977
8. 北海道立中央農業試験場：アスパラガスの系統比較試験成績, 昭和52年度アスパラガス試験成績(北海道アスパラガス協会) : 2-3.1978
9. Moon, D.M. : Yield potential of *Asparagus officinalis* L., *New Zealand J. Exp. Agri.* **4** : 435-438.1976
10. 農林水産省北海道農業試験場：アスパラガス導入品種の特性調査, 昭和53年度アスパラガス試験成績(北海道アスパラガス協会) :26-29.1979
11. 農林水産省北海道農業試験場：アスパラガス系統比較試験成績, 昭和54年度アスパラガス試験成績(北海道アスパラガス協会) : 64-70.1980
12. Rick, C.M. and Hanna, G.C. : Determination of sex in *Asparagus officinalis* L., *Amer. J. Bot.*, **30** : 711-714. 1943
13. Robbins W.W. and Jones H.A., Secondary sex characters in *Asparagus officinalis* L., *Hilgardia*, **1** : 183-202. 1925
14. Robbins, W.W. and Jones, H.A. : Sex as a factor in growing asparagus, *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, **23** : 19-23. 1926
15. Robbins, W.W. and Jones, H.A. : Further studies on sex in asparagus, *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, **25** : 13-16. 1928
16. Snee, J. : The significance of the andromonoecy for the breeding of *Asparagus officinalis* L., *Euphytica*, **2** : 89-95.1953
17. Tiedjens, V.A. : Some physiological aspects of *Asparagus officinalis*, *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, **21** : 129-140. 1925

Studies on the Breeding of All-male Cultivar in Asparagus

I. Obtaining of a supermale plant and breeding of an all-male strain for trial

Eikichi SAWADA, Tsutomu TAMURA, Toshiro YAKUWA and Takashi HARADA
(Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, Japan)

Shigeru IMAKAWA
(Experiment Farms, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, Japan)

Shigeo YAMAMOTO, Shigeki SATO and Kazuyoshi YAMABUKI
(Canning Research Institute, Hokkai Can Co. Ltd., Sapporo, Japan)

Summary

Since 1963, some experiments have been carried out to breed an all-male strain in asparagus. The results obtained are summarized as follows :

1. In 1963 and 1964, many commercial asparagus fields in Hokkaido were inspected and six male plants bearing some fruits were found at the field of cv. 'Zuiyoh' in Date City.

2. Thirty-one male seedlings (F_1) were obtained from the seeds produced on the six male plants, and twelve supermale plants (MM) were found in those by crossing test.

3. An all-male strain 'SM-1' was bred by hybridization between a supermale plant and female plants of 'Mary Washington 500'. The results of the growing test showed that all of seedlings of 'SM-1' were male plants and their productivity was higher than that of 'Mary Washington 500 W' used for control.

4. From these results, a possibility of breeding the new all-male cultivar with superior characteristics by hybridization between a supermale plant and excellent female plants exists in the near future.