

ビニルハウス利用によるワサビ栽培

春木和久^{*}, 中川善紀^{**}, 上野良一^{***}, 高野 浩^{****}Cultivation of Japanese Horse Radish (*Wasabia japonica*) in Plastic HouseKazuhisa HARUKI, Yoshinori NAKAGAWA, Ryoichi UENO
and Hiroshi KONO

I 結 言

ワサビはその利用部位によって根ワサビと葉ワサビに分けられる。根ワサビはワサビの茎(根茎)にあたり、一般にすりおろして刺身や寿司などに香辛料として利用されており、湧水や渓流水を引き入れたワサビ田あるいは自然被陰樹下のワサビ畑で栽培されている。一方、葉ワサビは、根ワサビの収穫時に得られる葉および小さな茎を称しており、主にワサビ漬に利用されている。

近年、食品に対する嗜好の多様化、古くからある食品の見直しなどから葉ワサビの需要が飲食業者や一般消費者の間で増加する傾向にある。しかし、葉ワサビの専用栽培は少なく、生産が根ワサビの収穫時にかよるため、周年的な需要に対応することはむずかしい。さらに、本県におけるワサビの主産地である山間部は、冬季の積雪期間には出荷がほとんどできず、冬季間の価格は高水準で安定することが多い。

筆者らは、これまで葉ワサビの周年生産について検討してきたが、1978年からはとくに生産の少ない1~3月の収穫を目標としたビニルハウス利用による栽培技術についての試験を実施した。

ワサビのハウス栽培についての報告はこれまでほとんどなく、畑ワサビ栽培についても筆者らの報告¹⁾以外にはほとんどみられない。そこで、これまで得られた畑ワサビのハウス栽培についての成果を基に、栽培期間、栽植方法、種子の貯蔵などについて検討した結果、若干の知見を得たのでその概要を報告する。

本試験の実施にあたり、協力いただいた島根県農業試験場野菜科(現野菜花き科)の方々に深く謝意を表

する。なお、本試験は農林水産省総合助成試験事業の助成を受けて実施した。記して謝意を表する。

II 移植栽培に関する試験

根ワサビ栽培においては、収穫時に得られた株分け苗あるいは苗床で育苗した実生苗が利用されている。以下の試験では、根ワサビ栽培に利用される苗をビニルハウス内に定植し、従来から行われている畑ワサビ栽培と同様な管理を行って、1~3月に葉ワサビを収穫する方法について、定植時期、苗質、栽植密度、収穫方法、ジベレリンによる増収効果を検討した。

1. 定植時期

ワサビは高温に弱いため、畑ワサビ栽培は被陰樹下で行なわれている。したがって、ビニルハウス内に定植する場合に、定植時期が早いと地温が高いために活着が悪く、以後の生育も悪影響を受ける。一方、定植時期が遅いと生育が遅れ、収量が低下することが考えられる。そこで、定植適期を決定するために以下の試験を行った。

1) 試験方法

試験圃場は当場(島根県農業試験場-出雲市芦波町)のビニルハウスで、試験は1978、1979年の2回、いずれも1区制で行った。供試ワサビは島根3号の1年生実生苗で、栽植密度は15%とした。生育調査は1区当り5株または10株を抜きとり、根も含めた全重量、根を除いた茎葉重、葉数、最大葉柄長、最大葉葉身長、最大葉葉身幅を測定した。

施肥量は基肥をN-0.5%、P₂O₅-0.8%、K₂O-0.4%とし、追肥として定植1ヵ月後から毎月1回、N-0.5%、P₂O₅-0.3%、K₂O-0.4%を施した。

^{*}生物工学科 ^{**}野菜花き科 ^{***}現島根県経済連 ^{****}赤名分場

第1表 定植時期と生育 (1978年)

定植日	調査日	調査項目					
		全重量	茎葉重	葉数	最大葉柄長	最大葉身長	最大葉幅
10月7日	1月26日	133 g	73 g	46.8	15.6cm	11.5cm	11.3cm
	2月23日	141	125	—	14.3	9.3	9.2
	4月27日	383	340	25.4	30.7	14.5	16.0
11月16日	1月26日	88	71	19.8	16.5	13.1	12.8
	2月23日	156	134	—	18.9	16.0	15.3
	4月27日	536	485	33.3	32.6	18.5	20.2
12月11日	1月26日	26	16	25.4	10.0	6.1	5.7
	2月23日	83	68	—	15.9	12.7	11.9
	4月27日	362	325	20.5	30.2	21.2	21.1

注) 4月27日調査は10株, 他は5株の平均値

第2表 定植時期と生育 (1979年)

定植日	調査日	調査項目					
		全重量	茎葉重	葉数	最大葉柄長	最大葉身長	最大葉幅
9月7日	定植時	59 g	— g	5.1	25.4cm	— cm	— cm
	12月25日	112	96	15.3	15.0	11.9	11.7
	2月19日	262	204	23.2	16.1	13.3	13.2
	4月7日	730	671	—	34.9	14.7	14.7
10月1日	定植時	30	—	7.2	19.1	—	—
	12月25日	208	175	22.8	20.5	14.5	15.8
	2月19日	275	227	24.2	22.4	14.1	14.1
	4月7日	799	739	—	33.8	14.6	14.8
10月15日	定植時	21	—	5.4	18.0	—	—
	12月25日	90	76	10.9	16.1	12.8	13.1
	2月19日	198	161	10.7	16.5	12.8	12.9
	4月7日	746	694	—	33.4	14.6	15.5

注) 10株の平均値

定植時期は1978年は10月7日, 11月16日, 12月11日とし, 1979年は9月7日, 10月1日, 10月15日とした。

2) 試験結果

1978年の結果を第1表に示した。10月定植区は初期生育が良く, 茎葉も大きくなったが, 12月頃から生育がやや衰え始めた。1月下旬の調査では, 根も含めた全重量は他区より大きかったが, 茎葉重では11月定植区とほとんど差がなかった。

11月定植区の生育は, 12月までは緩慢であったが, 1月になると旺盛となり, 2月および4月の調査では重量, 葉の大きさともに最高の値を示した。

12月定植区は他の区に比べて重量, 葉の大きさとも

に小さく, 生育が劣った。

1979年は前年より定植時期を早くして試験を行い, その結果を第2表に示した。

9月7日定植区は, 高温時に定植したために活着が悪く, 生育が他の区に比べてやや劣った。

12月の調査では, 全重量, 茎葉重ともに10月1日定植, 9月7日定植, 10月15日定植の順で大きな値を示した。2月の調査では, 9月7日定植区の生育がやや回復して10月1日定植区と同程度になったが, 10月1日定植区はこれより劣った。前年の試験では11月定植区が10月定植区より高い値を示しており, 異なる結果が得られた。1978~79年は暖冬で, 秋から冬に

けて例年より暖かかったことにより, 定植時期が遅れても生育差が明確に表れなかったものと考えられる。

4月の調査では, 3区ともに生育状況に大きな差はみられなかった。

1~3月の間で茎葉の収穫を目的とする場合には, 11~12月の比較的日照条件に恵まれた時期に, できるだけ生育を進めておく必要がある。したがって, これらの試験結果から, 定植時期は10~11月, その中でもとくに10月上旬が適期であると考えられる。

2. 苗質と栽植密度

1978年は苗質(実生苗, 株分け苗)による比較および苗の大きさと栽植密度, 1981年は栽植密度について, 当场ビニルハウスを利用して試験を実施した。

1) 試験方法

試験1(1978年): 実生苗(平均重量49g, 平均葉数8.6枚)および株分け苗(平均重量53g, 平均根茎径1.9cm, 平均根茎長5.4cm, 平均葉数13.0枚)を10月20日にビニルハウス内に15%の密度で定植し, その後の生育を調査した。調査は5株または10株を抜きとり, 全

重量, 茎葉重, 葉数, 最大葉柄長を測定した。施肥量は, 基肥をN-0.5%, P₂O₅-0.8%, K₂O-0.4%とし, 追肥は12月下旬, 1月下旬, 2月下旬, 3月下旬にそれぞれN-0.5%, P₂O₅-0.3%, K₂O-0.4%を施用した。

試験2(1978年): 大苗(平均重量48.9g, 平均葉数8.6枚), 中苗(平均重量18.7g, 平均葉数5.0枚), 小苗(平均重量7.9g, 平均葉数5.0枚)の3種類の苗を用い, 栽植密度を12%, 15%, 20%として試験を行った。定植日, 施肥量, 調査とも試験1に準じた。

試験3(1981年): 島根3号の実生1年生苗を用い, 栽植密度を20%, 25%, 30%として試験を行った。1月下旬から1週間に1回の割合で, 葉身の直径が7~10cmになったものを葉柄を付けて摘みとり, その重量を調査した。基肥は, N-1.0%, P₂O₅-1.5%, K₂O-1.0%とし, 追肥はN-0.5%ずつ12~3月の間に4回施用した。

2) 試験結果

試験1の結果を第3表に示した。

第3表 実生苗と株分け苗の比較 (1978年)

調査日	実生苗				株分け苗			
	全重量	茎葉重	葉数	最大葉柄長	全重量	茎葉重	葉数	最大葉柄長
1月26日	120 g	105 g	31.8	16.9cm	81 g	72 g	33.0	12.6cm
2月23日	228	198	—	19.3	236	107	—	15.7
4月27日	517	490	43.2	31.2	616	547	47.6	29.9

注) 4月27日調査は10株, 他は5株の平均値

第4表 苗質および栽植密度と生育 (1978年)

調査日	調査項目	1月26日			2月23日			4月13日		
		茎葉重	1m当り茎葉重	最大葉柄長	茎葉重	1m当り茎葉重	最大葉柄長	茎葉重	1m当り茎葉重	最大葉柄長
大苗	12株/m ²	72 g	0.86kg	11.9cm	181 g	2.17kg	16.0cm	684 g	8.21kg	28.6cm
	15	72	1.08	14.0	216	3.24	17.7	508	7.62	30.0
	20	73	1.46	13.7	193	3.86	17.5	420	8.40	30.3
中苗	12	73	0.88	11.9	149	1.79	13.7	448	5.38	29.8
	15	103	1.55	16.5	125	1.88	14.7	492	7.38	30.5
	20	89	1.78	14.5	113	2.26	14.8	429	8.58	33.3
小苗	12	110	1.32	16.9	144	1.73	16.1	455	5.46	27.0
	15	123	1.85	17.5	173	2.60	19.0	563	8.45	33.1
	20	98	1.96	17.3	102	2.04	15.0	453	9.06	29.1

注) 4月13日調査では10株, 他は5株の平均値

実生苗は定植直後から生育が旺盛で、茎葉の伸長も良く、1月下旬、2月下旬の調査でも株分け苗より優れていた。一方、株分け苗は、定植～2月の生育は劣るものの、3～4月の生育は旺盛となり、4月下旬の調査では実生苗より重量、葉数は大きな値を示した。株分け苗は実生苗に比べて定植後の活着が遅れ、初期生育が劣ったものと考えられる。したがって、1～3月の収穫を目的とする場合には、株分け苗より実生苗が有利であると思われる。

試験2の結果は第4表に示した。

定植後から1月までの生育は大苗に比べて小苗が旺盛で、1月下旬の調査では、小苗の茎葉重は中苗、大苗よりも大きな値を示した。しかし、2月中旬頃から

大苗も生育が旺盛となり、えき芽の発生も多いために2月および4月の調査では大苗が最も大きくなったが、苗が大きいほど収量は増加するものとえられるが、1～2月の収穫を目的とした場合には小苗も利用できる可能性がある。また、単位面積当の重量では栽植密度の高い方が大きくなる傾向がみられた。

試験3の結果を第5表に示した。

全区とも1月、2月の生育は緩慢で、3月になる旺盛な生育を示し、葉柄も伸長した。1～3月の1当り収量は、25%、30%ともに1,000g程度であり、%区ではこれらよりやや劣った。

調査は3月末で打ち切ったが、4月以後も生育は

第5表 栽植密度と収量 (1981年)

栽植密度	1 月		2 月		3 月		1～3月合計	
	葉数	重量	葉数	重量	葉数	重量	葉数	重量
20株/m ²	22	38g	88	144g	264	626g	374	808g
25	28	51	105	186	318	853	451	1,090
30	21	51	132	219	303	813	456	1,083

注) 1m×1mのわくを作り、その中から摘取収穫を行った(2区平均)。

好であった。追肥、かん水などを続けたところ、5月上旬までは収穫可能であった。以上の結果から、単位面積当りの収量と定植する株数を考慮すれば、栽植密度は25%が適当であると考えられる。

3. 収穫方法

葉ワサビの収穫にあたっては、地上部をすべて刈り取ってその後株の再生を待つ方法と、適当な大きさになった葉から順に摘み取っていく方法が考えられる。これらの方法を比較するため、1981年に当時ビニルハウスを利用して試験を実施した。

第6表 収穫方法と収量 (1980年)

収穫方法	2 月		3 月		4 月		2～4月		1m ² 当りの収量
	葉数	重量	葉数	重量	葉数	重量	葉数	重量	
摘 取	8.0	22.6g	34.2	130.3g	19.5	53.7g	61.7	206.6g	3.31 ^g
刈取・摘取			24.8	95.0	15.0	34.4	39.8	129.4	2.07
刈 取			28.2	118.3	10.0	38.6	38.2	156.9	2.51

注) 1. 数字は表示のないかぎり1株当りの収量
 2. 「刈取・摘取」の刈取り収穫は3月17日に行い、その後再生した葉は4月2日から摘取り収穫をした。
 3. 「刈取」の刈取り収穫は3月17日、4月14日に行った。

に地上部をすべて刈り取って収穫した後、摘み取り収穫を行う方法(刈取・摘取)。

③ 適当に繁茂した時点で地上部をすべて刈り取り、その後再生した葉を同様にして刈り取る方法(刈取)。

2) 試験結果

圃場利用の関係で10月から1月まで10.5cmポットで苗を育成して1月中旬に定植したために収穫時期が遅れた。1～2月は低温期のために生育が悪かったが、3月以後は晴天の日が多くなるにしたがって生育が旺盛となった。

結果を第6表に示した。

収量は摘取区が最も高く、2～4月の合計収量は1株当り約200g、1m²当り3.31kgとなった。刈取区では3月17日、4月14日の2回収穫ができたが、葉の大きさが一定しないため、直径7～13cmの葉の収量は低かった。刈取・摘取区では、摘取区には及ばなかったものの、刈取区よりも多収となった。

以上の結果から、葉ワサビを目的としたハウス栽培における収穫方法としては、一定の大きさになった葉から順に摘み取っていく摘取方式が適当であると考えられる。

4. ジベレリンの茎葉処理による増収効果

ビニルハウス内での葉ワサビ栽培においては、1～

2月は低温のために生育が悪く、葉柄も短い。そこで、ジベレリンの茎葉処理による生育促進効果、葉柄伸長効果について、1981年、1982年の2年間、当時ビニルハウスを利用して検討した。

1) 試験方法

1981年は、ジベレリン濃度は25ppm、50ppm、とし、処理間隔は1月8日から15日間隔で計6回および1月8日から30日間隔で計3回とした。処理は1m²当り250mlのジベレリン溶液を茎葉に葉面散布することによって行った。苗は10月8日に栽植密度20%で定植した。基肥はN-1.0%、P₂O₅-1.5%、K₂O-1.0%とし、追肥はN-0.5%を適宜施用した。

1982年は、ジベレリン濃度を50ppmとし、1月8日、1月25日、2月9日、2月24日の4回処理(処理量、処理方法は前年と同じ)したものと同処理のものとの比較した。栽植密度は25%とし、10月13日に定植した。施肥量は前年の試験に準じた。

収穫は、葉身直径7～10cmになったものを摘み取っていく摘み取り収穫法を用い、葉数と重量を調査した。

2) 試験結果

結果は第7表および第8表のとおりである。

1981年、1982年ともにジベレリン処理によって展葉、葉柄の伸長が促進され、無処理区にくらべて1～3月

第7表 ジベレリン処理の濃度および処理間隔と収量 (1981年)

ジベレリン濃度	処理間隔	1月収量		2月収量		3月収量		合計	
		葉数	重量	葉数	重量	葉数	重量	葉数	重量
25ppm	15日	10	18g	146	278g	288	790g	444	1,086g
25	30	16	34	142	262	370	866	528	1,162
50	15	18	46	264	572	436	1,072	718	1,690
50	30	14	30	152	272	416	1,006	582	1,308
無	処 理	14	30	88	170	268	712	370	912

注) 値は1m²当りの換算収量。

第8表 摘取り収穫に対するジベレリン処理の効果 (1982年)

ジベレリンの有無	1月収量		2月収量		3月収量		1～3月合計		4月収量		1～4月合計	
	葉数	重量	葉数	重量	葉数	重量	葉数	重量	葉数	重量	葉数	重量
有	242	725 ^g	376	850 ^g	668	1,740 ^g	1,286	3,315 ^g	285	768 ^g	1,571	4,083 ^g
無	218	632	220	459	592	1,462	1,030	2,553	499	1,275	1,529	3,828

注) 値は1m²当りの換算収量。

の収量が増加した。しかし、ジベレリン処理をした区では4月以後に株疲れがひどくなり、収量が減少した。また、ジベレリン処理をした株では葉色が淡くなりやすく、辛味も少ない傾向が認められた。

III 直播栽培に関する試験

ワサビの種子は成熟後休眠にはいり、一定期間の低温を経過することによって休眠が打破され、発芽するようになる。従来から根ワサビ生産に利用されている実生苗は、苗床に10~11月頃播種し、翌春発芽したものを秋まで育苗することによって養成されている³⁾。一方、ジベレリン処理(100ppmで5~7日間浸漬処理)によっても人工的に休眠を打破することができ、その処理をした種子は播種後1~2週間で発芽してくる。ビニルハウス栽培でこのような休眠打破処理をした種子を利用すれば、翌春までに葉ワサビとして利用できる可能性が考えられる。以下、その方法を開発するために、種子の貯蔵方法、播種時期とその後の生育について検討した。

1. 種子貯蔵温度試験

ワサビ種子は乾燥すると発芽能力を失うので湿った状態で貯蔵しなければならず、その場合に貯蔵中の腐敗が問題となっている。低温で貯蔵した場合には腐敗は減少するが、休眠が打破されて貯蔵中に発芽することがしばしばみられる。そこで種子の貯蔵温度について、1980年、1981年の2年間当場の冷蔵庫を用いて試験を行った。

1) 試験方法

試験1(1980年):圃場から採集した種子(品種混在)と等量の湿った砂(手でさわると水分が手にわずかにつき、握ると砂がそのままの形で固まる程度)を混合し、ポリエチレン袋に密封して、冷凍(-5~-7℃)、

第9表 種子の貯蔵温度と貯蔵中の腐敗および発芽(1980年)

貯蔵温度	8月19日出庫			10月2日出庫			11月1日出庫			低温処理の発芽
	出庫時の発芽種子	出庫時の腐敗種子	健全種子発芽率	出庫時の発芽種子	出庫時の腐敗種子	健全種子発芽率	出庫時の発芽種子	出庫時の腐敗種子	健全種子発芽率	
冷凍(-5~-7℃)	0%	36%	0%	0%	40%	0%	0%	—	0%	0%
-1℃	0.1	33	2	0.1	33	41	79	—	96	—
3℃	0	29	1	8	36	8	56	—	9	—
7.5℃	0	28	0	0	36	0	0.5	—	0	91
室温	0	37	0	0.4	33	0	0	—	0	100

注) 貯蔵開始時は、発芽率0、腐敗率19%。

-1℃, 3℃, 7.5℃, 室温(8月は最高30℃程度、月は最低10℃程度)の条件で貯蔵試験を行った。種は6月上旬にさやのままて採集し、7月下旬まで林の木陰に砂と混合して埋めてさやを腐らせた後、上条件で7月25日から貯蔵を行った。貯蔵した種子は月19日、10月2日、11月1日に一部分をとり出し、芽種子、腐敗種子の割合を調査した。また、未発芽全種子については発芽試験を行った。さらに、11月日にとり出したものについては、未発芽健全種子を月13日まで-1℃で貯蔵して休眠打破した後発芽試験を行った。

発芽試験では、シャーレ中の水を含んだる紙の上未発芽で腐敗していない種子を100粒ならべ、20℃黒条件下に7日間おいた後に発芽率を調査した。

試験2(1981年):圃場から採集した島根3号のさから前年と同様にして種子を取り出し、種子のみの場合および砂と混合(種子と等量)した場合について-1℃, 2.5℃, 5℃, 7.5℃, 10℃の温度条件で前と同様な水分状態を保って貯蔵試験を行った。試験使う種子は、食塩水(3%)で比重選をして腐敗種子未熟種子を除いて貯蔵した。

10月29日および1月13日に貯蔵種子の一部分をと出し、発芽種子、腐敗種子の割合を調査した。未発健全種子については、100ppmジベレリン溶液に5日間浸漬して休眠を打破した後、試験1と同様な方法発芽試験を行った。

2) 試験結果

試験1の結果を第9表に示した。出庫時の腐敗率については各処理区とも明らかがあるとは考えられなかった。貯蔵中の発芽は、-1℃および3℃の貯蔵温度で11月以後にみられ、半数上の種子が発芽した。とくに、3℃では胚軸が伸び

モヤシ状になった。一方、-1℃では温度が低いため胚軸の伸長はほとんどなかったが、発芽率は3℃の場合よりも高かった。他の貯蔵温度では貯蔵中の発芽はほとんどみられなかった。

発芽試験の結果、-1℃貯蔵においては10月2日に40%程度の発芽率を示し、11月1日ではほぼ100%の発芽率となった。したがって、この貯蔵温度では10月末までにすべての種子が休眠打破されており、播種すればただちに発芽することを示している。3℃貯蔵においては、貯蔵中の発芽率は50%以上の値を示したにもかかわらず、未発芽種子の発芽試験では10%程度の発芽率であった。したがって、3℃での休眠打破効果は個体によって差があり、貯蔵中に発芽したものは、この温度で休眠打破されたものであると考えられる。また、他の貯蔵条件での種子は発芽試験でも全く発芽しなかった。

貯蔵中に全く発芽しなかった冷凍、7.5℃、室温の各貯蔵区について、低温処理後に発芽試験を行ったところ、7.5℃および室温貯蔵区は90~100%の発芽率を示したのに対して、冷凍貯蔵区は全く発芽しなかった。7.5℃、室温貯蔵区では休眠打破をさせずに貯蔵する

ことができたのに対して、冷凍貯蔵区では種子が発芽能力を失ったものと考えられる。

試験2の結果を第10表に示した。

貯蔵中の発芽は-1℃, 2.5℃貯蔵区で多く、7.5℃, 10℃貯蔵区では少なかった。とくに、10℃貯蔵区では10月29日、1月13日の調査とも貯蔵中に発芽したものは全くみられなかった。また、種子のみの貯蔵と砂との混合貯蔵では、10月29日調査ではほとんど差はみられなかったのに対して、1月13日調査では5℃の温度条件で、種子のみの貯蔵区での発芽率が高かった。

10月29日調査での貯蔵中の腐敗は、2.5℃種子のみの貯蔵区の14%が最高で、他の区はいずれも10%以下であった。貯蔵中に発芽の少ない区では腐敗率も低く、一方、貯蔵中に発芽してモヤシ状になったものの多い区(2.5℃および5℃貯蔵区)では比較的腐敗が多かった。1月13日調査でも貯蔵中に発芽の少ない7.5℃および10℃貯蔵区では腐敗率も低かった。

7.5℃および10℃貯蔵区における未発芽健全種子のジベレリン処理後の発芽率は、10月29日調査、1月13日調査とも90%以上を示し、実用上問題のない値であった。

第10表 種子の貯蔵条件と貯蔵中の腐敗および発芽(1981年)

貯蔵条件	10月29日出庫			1月13日出庫			
	砂との混合	出庫時の発芽種子	出庫時の腐敗種子	健全種子発芽率	出庫時の発芽種子	出庫時の腐敗種子	健全種子発芽率
-1℃	種子のみ	90%	4%	—	—	—	—
-1	混合	89	3	—	—	—	—
2.5	種子のみ	63	14	—	—	—	—
2.5	混合	65	7	—	—	—	—
5.0	種子のみ	25	6	78	95	5	—
5.0	混合	19	9	89	47	39	—
7.5	種子のみ	2	1	96	3	4	97
7.5	混合	1	2	100	2	4	100
10	種子のみ	0	4	95	0	8	98
10	混合	0	4	97	0	5	100

以上の結果から、ワサビ種子の貯蔵は、さやを腐らせて種子をとり出した後、塩水選によって健全種子を選別し、10℃前後の温度条件で行うと、貯蔵中に発芽することなく長期間貯蔵が可能であると考えられる。

2. 播種時期試験

直播きによる葉ワサビ栽培のための播種適期を検討するために、1978年、1979年、1980年の3年間当場ビ

ニルハウスを利用して播種時期について試験を行った。

1) 試験方法

1978年にはとろ箱(58cm×37cm)に床土を5cmの厚さに入れ、10月20日、11月16日、12月11日、1月17日の4回播種し、その後の生育を調査した。床土は浜砂と稲わら堆肥を7:3の割合で混合したものをい、基肥として床土1㎡当りN-100g, P₂O₅-55g, K₂O

-81gを施用した。追肥はこれと等量の肥料を発芽1カ月後から毎月1回ずつ施した。休眠を打破するために種子をジベレリン100ppm溶液に5日間浸漬処理した後、1㎡当り5mℓの密度で播種した。

1979年は播種時期をさらに前進させ、8月15日、9月17日、10月12日、11月12日とした。播種条件は前年と同様とした。

1980年は地床で試験を行い、10月5日および10月15日に播種した。基肥はN-0.5%、P₂O₅-0.8%、K₂O-0.4%とし、追肥は液肥（原液成分N-10%、P₂O₅-

第11表 直播栽培における播種時期と生育（1978年）

播種日	1月29日			2月26日			4月9日		
	1箱当りの株数	重量	葉数 葉柄長	1箱当りの株数	重量	葉数 葉柄長	1箱当りの株数	重量	葉数 葉柄長
10月20日	—	—g	4.2 10.2cm	12	19.5g	4.8 13.5cm	12	122.8g	9.6 27.4cm
11月16日	—	—	2.8 8.4	24	14.9	4.5 14.0	12	88.4	7.8 23.7
12月11日	—	—	1.1 —	—	—	2.7 5.8	24	44.6	5.2 20.2
1月17日	—	—	— —	—	—	1.1 —	—	10.6	3.6 13.8

注) 1. 値は1箱中のすべての株の平均値。
2. 葉柄長は大きい順に3枚の葉の平均値。

第12表 直播栽培における播種時期と生育（1979年）

播種日	12月25日			2月19日			4月7日		
	1箱当りの株数	重量	葉数 葉柄長	1箱当りの株数	重量	葉数 葉柄長	1箱当りの株数	重量	葉数 葉柄長
8月15日	8.7	34g	7.4 15.1cm	5.3	141g	21.3 18.3cm	4.3	329g	36.3 27.9cm
9月17日	38.3	17	4.2 17.7	11.3	50	8.9 19.3	6.7	183	19.3 31.6
10月12日	92.0	—	3.0 15.1	24.0	29	5.2 19.6	12.0	117	13.4 27.7
11月12日	—	—	1.4 —	57.7	—	3.1 15.7	24.0	77	7.5 29.3

注) 1. 値は1箱中のすべての株の平均値。
2. 葉柄長は最大葉の葉柄長。

4月9日調査では、10月20日播種区で全株重120g、葉数10枚程度になり、一般消費者用の葉ワサビとしてばかりでなく、加工業者向け原料としても出荷可能な大きさになった。播種期が遅くなるにしたがって、生育は遅れ、株も小さかった。

1979年はさらに播種時期を早くして試験を行い、12月25日、2月19日、4月7日に間引きと調査を行った。結果は第12表に示した。

8月15日播種区は高温のために発芽率はきわめて悪かったが、発芽して生育したものは4月までに重量が

-4%、K₂O-8%)の300倍液を適宜施用した。播種量は1㎡当り5mℓで、1.2m幅のうねに条間5cmで間引きした。

2) 試験結果

1978年は1月29日、2月26日、4月9日に間引きを行い、同時に調査をした。結果は第11表に示した。芽はいずれの播種期とも良好で、発芽後順調に生育した。気温の低い時期（とくに12~2月）の生育は悪かったが、3月になり気温が上昇するとともに生育が旺盛になった。

300g程度になり、花茎も発生した。9月以後の播種では発芽率が向上し、発芽後の生育も順調であった。9月17日、10月12日播種区では、2月19日調査で1箱の平均重量が50gおよび29gとなり、4月7日調査では183gおよび117gになった。したがって、2~4月の時点で、間引き収穫によって一般消費者向けの葉ワサビを出荷することが可能であった。

1980年は前年の結果を参考にして地床での栽培を試み、生育状況、収量を調査した。生育調査の結果は第13表、収量調査の結果は第14表のとおりである。

第13表 直播栽培における播種時期と生育（1980年）

播種日	1月21日			2月5日			3月5日			4月30日		
	重量	葉数	葉柄長	重量	葉数	葉柄長	重量	葉数	葉柄長	重量	葉数	葉柄長
10月5日	13.2g	4.4	11.7cm	16.9g	5.5	11.9cm	g		cm	139.0g	7.6	40.9cm
10月15日	4.3	3.4	9.9	5.6	3.9	8.6	17.8	6.9	15.8	103.0	4.7	41.0

注) 1. 値は10株当りの平均値。
2. 葉柄長は最大葉の葉柄長。

第14表 直播栽培における播種時期と収量（1980年）

収 穫	10月上旬播種		10月中旬播種	
	1株当り	1㎡当り	1株当り	1㎡当り
	葉数	収量	葉数	収量
2月10日間引き収穫	5.5	1.80kg		kg
3月5日残り収穫	3.6	0.62		
3月5日間引き収穫			4.2	1.42
3月23日残り収穫			3.8	0.89
合 計		2.42		2.31

10月5日播種区は10月15日播種区に比べて生育が早く、1月下旬には1株の平均重量13.2g、葉数4.4枚、葉柄長11.7gとなり、葉ワサビとして収穫可能な大きさに達した。10月15日播種区はこれより約1カ月程度遅れて3月上旬から収穫可能な大きさになった（平均重量17.8g、葉数6.9枚、葉柄長15.8cm）。10月5日播種区では2月10日に間引き収穫を行い、3月5日に残りを収穫した。10月15日播種区では3月5日に間引き収穫、3月23日に残りの収穫を行った。収量は表に示したとおりであり、2回の収穫の合計はそれぞれ2.42%、2.31%となった。

以上の結果から、直播栽培における播種適期は10月上旬~中旬であり、この場合には、2~3月の間に1㎡当り2.4kg程度の収穫を期待できるものと考えられる。

IV 考 察

ワサビは冷涼な気候を好み、山間部の溪流ぞいあるいは林間において栽培されている。上野²⁾はカンレイシャなどで被覆することによって山間部の水田転換畑での畑ワサビ栽培が可能であることを示し、さらに、葉ワサビ栽培の可能性についても示唆している。山間部においては、春と秋の気候条件はワサビの生育に適しているものの、夏と冬は高温あるいは低温のために生育は停止する。一方、平坦部では、夏を越すことは難しいが、秋から春にかけての生育は可能であり、

とくに、冬季間にビニルハウス内で栽培するとワサビの茎葉は露地より旺盛な生育を示す。根茎（根ワサビ）を目的とする栽培では2~3年間の栽培期間を必要とするので夏越しが必要不可欠であるため平坦部での栽培は難しい。しかし、茎葉（葉ワサビ）を目的とする場合には、平坦部でも秋から春の間に限れば栽培が可能である。

今回の一連の試験では、平坦部、あるいは山間部の日照条件の良い水田転換畑などを対象として、秋から春の短期間にビニルハウス内で葉ワサビを生産する方法について検討した。葉ワサビ生産の方法として、林間などで育苗した苗をビニルハウス内に定植して栽培する移植栽培と、直接ビニルハウス内に播種する直播栽培とが考えられる。今回の試験結果から、いずれの方法も利用可能であることが明らかとなった。

移植栽培では、定植適期は10月上旬であり、この時期にビニルハウス内に定植すると、1月から出荷に適した大きさになった葉を次々に摘み取ることができた。さらに、適切な栽培管理を行うことによって、5月まで収穫を継続することが可能であった。とくに、3月上旬からは生育が旺盛となり、山間部から出荷される露地ものの少ない1~3月には1㎡当り3kg程度の収量を期待することができる。

葉菜類に対する生育促進のためのジベレリン処理はミツバ、セルリー、ウド、フキなどで試みられているが²⁾、ワサビにおいても50ppmの4~6回処理で効果がみられた。しかし、ミツバやセルリー、フキなどで指摘されているように葉色が淡くなる傾向がみられた。葉ワサビでは葉色が品質の重要な要素の一つとなっているため、ジベレリン処理による生育促進法を実用化するためにはさらに検討が必要である。

直播栽培においても、10月上旬~中旬に播種すれば、2月中旬から間引き収穫ができ、3月末までに1㎡当り約2kgの収量となった。栽培に必要な量の種子が入手できれば、移植栽培ばかりでなく直播栽培でも葉ワサビを生産することが可能である。

ワサビの種子は乾燥させると発芽力を失うこと、また、貯蔵中の腐敗が多いことなどのために貯蔵が難しいとされている。今回の試験では、10℃前後の冷蔵庫で種子を貯蔵すれば貯蔵中に発芽することはない、播種前にジベレリン処理をすることによって任意の時期に播種できることを明らかにした。このことは川村らも報告しているが、この報告では5℃、10℃、15℃について比較検討し、いずれの温度においても貯蔵中の発芽はみられなかったことを示している。しかし、筆者らの試験では5℃前後以下の温度では、貯蔵中の自然発芽が高率で発生している。種子の休眠打破のための温度条件については、これまでに上野ら³⁾によっても5℃で休眠打破が可能であることが報告されている。ワサビの生産地でも、冷蔵庫で種子を貯蔵した場合には貯蔵中の発芽が問題になっている。このように、報告によって貯蔵温度と発芽率に差がみられることは、採種時期、貯蔵中の湿度、酸素濃度などの影響によるものではないかと考えられる。

今回の試験結果にみられるように、葉ワサビの栽培は、根茎を目的とする水ワサビや畑ワサビ栽培と異なって、比較的容易である。栽培管理については、一般の葉菜類とはほぼ同様であると考えてよい。また、秋から春の低温期に栽培するため、日照時間の多い地域が栽培には有利となる。したがって、根ワサビ栽培とは異なり、山間部より平坦部の方が栽培条件としては恵まれていることになる。しかし、種子は山間部のワサビ栽培地域でなければ採集が難しく、種子の貯蔵においても問題点が多い。ワサビの種子は市販されていないため、一般の野菜種子のように流通経路から入手することは困難であり、育苗も夏季冷涼な林間で行う必要がある。このように、ワサビ栽培は通常の野菜栽培とはかなり異なった条件下にあるため、現在のところ、葉ワサビ栽培が広範囲に普及することは難しいように思われる。

ビニルハウス内で葉ワサビを栽培すると生育は旺盛で収量も増加するが、葉色が淡くなり、辛味も低下することなど、品質面での問題も解決する必要がある。

葉ワサビは現在のところ、生産量が少ないために市場では比較的高値で取り引きされているが、生産量が急増した場合には、需要が限られているために価格の低下が懸念される。新しい市場開拓が必要である。

今後、種子の入手方法、育苗、生産物の品質向上、需要の開拓などの問題点を解決することによって、葉ワサビは、秋から春の間にビニルハウスを利用する作

目の一つとして普及させることが可能になると考えられる。

V 摘 要

1. ビニルハウスを利用した葉ワサビ栽培における定植適期は10～11月であり、なかでも10月上旬が最適していると考えられる。

2. 栽植密度は25%が良く、実生苗が株分け苗よりも活着、初期収量とも優れていた。

3. 収穫方法については、一定の大きさになったから順に摘み取っていく摘み取り収穫が良いと考えられた。

4. ジベレリンの50ppm葉面散布処理は展葉促進、葉柄の伸長に対して効果が高かった。しかし、葉色淡くなる傾向がみられ、実用化するためにはさらに討が必要である。

5. 種子は、湿った状態で10℃の冷蔵庫内に貯蔵すると、貯蔵中の発芽、腐敗が少なく、長期間の貯蔵可能であった。

6. 直播栽培における播種適期は10月上～中旬であった。

引用文献

- 1) 川村真次・井田照典 (1983):ワサビ種子の貯蔵播種直後の発芽率向上について. 昭和58年度園芸会春季大会研究発表要旨 180-181.
- 2) 西貞夫 (1971):園芸作物とケミカル・コントロール家の光協会 p223.
- 3) 上野良一・中川善紀 (1965):ワサビの実生育苗に関する研究 (第2報). 島根農試研報7; 75-80.
- 4) 上野良一・中川善紀 (1977):人工遮光による畑ワサビ栽培に関する研究. 島根農試研報15; 33-46

Summary

Cultivation method has been studied to gain high yield of Japanese horse radish (*Wasabia japonica*) leaves in winter by utilizing plastic house.

1. The fitting period of planting was the first ten days of October.
2. The optimum planting density was 25 plants per square meter.
3. Compared with clonal strain, seedlings rooted more quickly, and showed better growth and production in early days.
4. As a harvesting method, plucking leaves which attained a fixed size resulted in high yield.
5. The spraying 50 ppm gibberellin solution on the plants was effective to induce extension of the leaves and elongation of the petiole.
6. Seeds kept in a wet place at 10°C had less germination and rottenness during the storage, so long storage of seeds was possible.
7. The optimum seeding time in direct sowing was early to middle October.