

# 夏播早春採り甘藍の生態的研究

瓦井 豊・遠藤喜重・加藤 昭

## 緒 言

戦後、渡辺誠三氏らを中心にした甘藍の品種生態研究の推進によつて、各地の気候に応じた栽培型が開拓され市場への周年供給を可能にした。従来、北関東における夏播冬採り甘藍は、越冬中の凍傷により収穫は2月位までであつた。早春採り（3～4月）の適地は1～2月の平均気温が4～5℃以上の地帯といわれ、暖地のみが可能であつた。最近、耐寒性の強い品種が育成されるに及んで、本県南部の3℃地帯でもその栽培の可否が論ぜられて来たので、本県の気温条件下で、夏播早春採り栽培

の可能性を明らかにするため、昭和32年～34年にわたつて代表品種を用い、気温の異なる3試験地で播種期を異にしてその生態的研究を行つた。ここにその結果の概要を報告する。本試験の遂行にあたり、海老原部長の助言をうけ、部内研究生、及び柳田町の委託者、沼野政雄氏の協力を得たので、厚く謝意を表する。

## I 試験方法

A 試験年次 昭和32年、同33年

B 試験地と播種期

試 験 地	1～2月の 平均気温	土 壌	播 種 期			
			7月25日	7月30日	8月5日	8月10日
農試本場（宇都宮市今泉町）	1.2℃	洪積層火山灰土、植壊土	○	○	○	×
柳田（宇都宮市柳田町）委託者沼野政雄	2.4※	沖積層、砂壤土	○	○	○	×
農試佐野分場（佐野市堀米町）	3.1	沖積層、壤土	×	○	○	○

※ 宇都宮市平石南小学校5ヶ年観測平均値

C 供試品種、長岡交配四季穫（タキイ種苗）、豊田夏蒔（旧2号系、石井次郎氏）

D 供試面積及び区制 1区27m<sup>2</sup>（80株）1区制

E 耕種概要 1. 育苗、7.5cm角半練床35日育苗、2. 栽植密度、畦巾75cm、株間45cm、3. 施肥量、a当堆肥100kgの他、成分としてN2.2kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>1.1kg、K<sub>2</sub>O1.0kg、4. 他の栽培管理は当場耕種基準によつた。

F 調査方法、調査時期は、12月15日（越冬前）、2月15日（越冬中）、4月5日（早春）の3回とし、1回20株あて収穫し、1株当りの平均値を算出した。

$$\text{球の凍害腐敗率} = \frac{\text{凍害腐敗重}}{\text{結球重}} \times 100$$

収穫株率 =

$$\frac{\text{総株数} - (30\% \text{以上の凍害腐敗率の株} + \text{裂球抽苔株})}{\text{総株数}}$$

a 当換算収量 = (1株平均結球重 × 球の

$$\text{凍害腐敗率}) \times a \text{当株数} (288) \times \text{収穫株率}$$

気象観測は農試本場は、宇都宮地方気象台、佐野は農試佐野分場、柳田は出来なかつた。

## II 試験結果

A 試験経過及び、気象概況

気象概況、特に越冬期から早春の平均気温及び降水量は才1表及び、才1図の通りである。

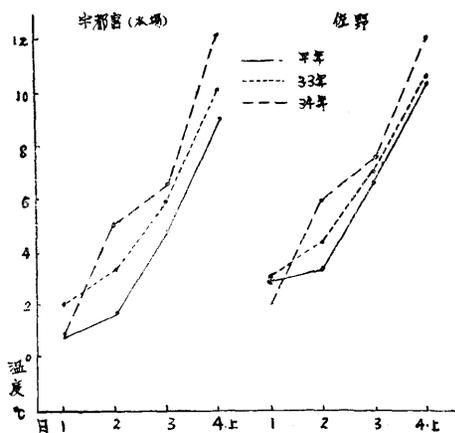
1. 昭和32年度試験、育苗は順調で、定植後の9～10月は好天候に恵まれ(台風なし)結球も可成り進行した。越冬期間の気温は平年に比して宇都宮が1.5℃、佐野は1.1℃高く、降水量は逆に10mm位少かつた。越冬中、凍害による球の腐敗はあつたが、遅播は結球が続けられた。早春の気温は平年に比して宇都宮は1.1℃、佐野は0.4℃高く、降水量は70～80mm位少かつた。裂球、抽苔は佐野が早まつた。

2. 昭和33年度試験 育苗期の8月上～中旬が気温が低かつたので、苗の生育は促進されたが、9月は台風20号(9月18日)、21号(9月26日)が再度襲来し、株の倒伏、裂葉などの被害をうけて、結球の進行に影響し昨年より約20%位遅れて越冬に入つた。これは佐野において特に顕著であつた。越冬期間の気温は初期において平年並か、やや低かつたが、その後上昇し、平年に比して宇都宮は1.7℃、佐野は0.8℃高く、降水量は宇都宮が40mm、佐野が30mm多く、昨年よりやや条件がよく、腐敗は少く、結球も進行した。早春の気温は平年に比して宇都宮が2.4℃、佐野が1.4℃高く、降水量は宇都宮が

才1表 1月～4月上旬の降水量 (mm)

試験地	年	1月	2月	合計	3月	4月上旬	合計
宇都宮 (本場)	33	37.2	36.6	73.8	47.2	2.8	50.0
	34	48.8	79.0	127.8	126.5	33.1	159.6
	平年	33.8	53.1	86.9	81.9	44.7	126.6
佐野	33	31.8	30.8	62.6	38.2	2.8	41.3
	34	33.9	70.0	103.9	85.2	20.3	105.5
	平年	33.7	38.8	72.5	81.3	41.9	123.2

mm多く、佐野は逆に18mm少かつた。早春に結球充実し昨年より多収であつた。裂球、抽苔は本場が早まつた。



才1図 1月～4月上旬の平均気温

## B 試験成績

才2、3表及び才2、3図の通りである。

**1. 昭和32年度試験** 外葉重の増加は、越冬前が最大で、越冬中の凍害による損傷で減じている。越冬前の球重は早播程大であるが、越冬に入るに従つて結球の進行は緩慢となり、むしろ、遅播の方が早春になるに従い結球は進行して充実した。越冬期間の凍害による球の腐敗は気温の低い試験地の早播程多く、品種では、長交四季穫が多く、その始期は本場は12月中旬、柳田、佐野では共に1月中旬であつた。早春の裂球、抽苔は佐野が早く品種では長交四季穫が早く3月中旬から認められ、早播が多い傾向であつた。

収獲株率は才2図に示すように球の凍害腐敗率と、裂球、抽苔率が高まれば低くなり、減収の要因になる。これは12月の越冬前が各試験地の播種期共最も高く、越冬に入るに従つて漸次下降し、早春には特に低下している。その程度は品種において豊田夏蒔より長交四季穫の方が低下し、試験地では本場及び佐野の早播が低下している。これは本場では腐敗が多く、佐野は裂球、押苔が

多いからである。

時期別収量は各試験地とも越冬中の2月が最も多く、次が12月で、4月は可成り減じその程度は本場が最も著しい。各試験地の早春のa当の品種別、播種期別の最高収量は、本場では豊田夏蒔の7月25日播で212kg、長交四季穫の8月5日播で157kgであつた。柳田では豊田夏蒔の7月25日播で322kg、長交四季穫の7月30日播で231kgであつた。佐野では豊田夏蒔の8月10日播で345kg、長交四季穫の8月5日及び10日播の夫々が76kgであつた。このように佐野が多く、次が柳田で、本場は少かつた。品種は豊田夏蒔が長交四季穫より多かつた。

**2. 昭和33年度試験** 外葉重は越冬前が大であるが、昨年のように顕著でなく、特に佐野の遅播は早春が最高であつた。越冬前の結球状態は台風の影響で、昨年の20%程度遅れ、特に佐野が著しかつた。結球重は早播でも、昨年と違つて、早春が最大であつた。越冬中の腐敗は各試験地とも昨年より少く、かつ、その始期もやや遅れた。早春の裂球、抽苔も昨年より遅れ、かつ、少かつた。

収獲株率は昨年と同じように、各試験地、播種期共12月の越冬前が最も高く、越冬中及び早春の低下は昨年より少かつた。品種では豊田夏蒔と長交四季穫との差はつまつたが前種の方が優つた。

時期別収量は本場と柳田の早播と、佐野の長交四季穫の早播が夫々2月が最高であつて、昨年と同傾向であるが、他は何れも4月が最高であり、その程度は佐野の遅播が著しかつた。各試験地の早春のa当品種別、播種期別の最高収量は、本場では豊田夏蒔の7月30日播で286kg、長交四季穫の7月30日播が276kgであつた。柳田では豊田夏蒔の7月30日播が312kg、長交四季穫の7月30日播で298kgであつた。佐野では豊田夏蒔の8月10日播の375kg、長交四季穫の8月10日播で338kgであつて、昨年と同じように佐野が多く、次いで柳田で、本場は少いが、昨年より可成り増収した。品種は昨年と同じように豊田夏蒔が多かつたが長交四季穫との差は少くなつた。

才2表 収 穫 調 査 成 績

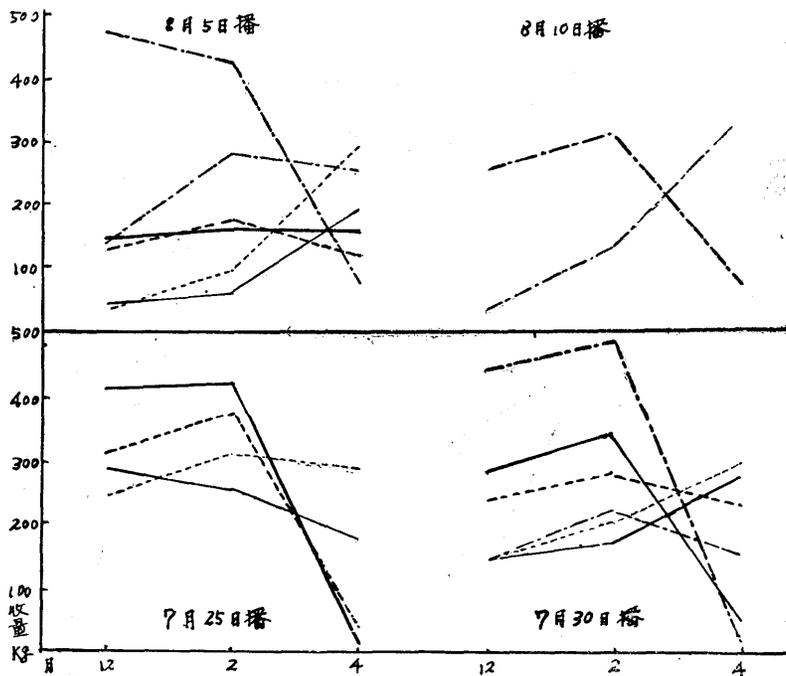
播種期 (月日)	調査		長 交 四 季 穫						豊 田 夏 蒔						
	時期 (月)	試験地 年次	外葉重 (g)	結球重 (g)	結球 状態 (%)	球の凍害 腐敗率 (%)	収穫 株率 (%)	a 当換 算収量 (kg)	外葉重 (g)	結球重 (g)	結球 状態 (%)	球の凍害 腐敗率 (%)	収穫 株率 (%)	a 当換 算収量 (kg)	
7.25	12	本 場	32	1,016	1,593	100	4	95	418	1,325	1,627	100	1	100	466
		33	722	1,029	81	1	98	288	864	971	78	0	100	280	
		柳 田	32	846	1,076	84	0	100	310	904	994	80	0	100	286
		33	707	875	68	1	100	249	696	848	65	0	100	224	
	2	本	32	668	1,696	100	4	90	423	749	2,120	100	2	96	576
		33	458	1,132	86	8	85	257	633	1,135	86	0	90	294	
		柳	32	584	1,357	97	1	98	371	576	1,321	97	1	99	375
		33	507	1,205	90	5	95	312	421	984	80	4	90	245	
	4	本	32	500	1,600	100	51	5	20	676	1,982	100	63	40	212
		33	490	1,356	96	10	50	176	555	1,075	86	7	45	115	
		柳	32	492	1,458	100	32	30	37	556	1,607	100	30	70	322
		33	427	1,534	100	8	70	286	320	1,225	91	6	60	198	
7.30	12	本	32	872	1,030	81	6	95	271	1,115	1,130	86	2	100	319
		33	857	534	36	1	98	150	867	612	41	0	100	176	
		柳	32	886	826	62	0	100	238	724	740	55	0	100	213
		33	722	513	55	1	100	147	710	575	39	0	100	166	
		佐 野	32	963	1,546	100	0	100	445	1,160	1,715	100	1	100	491
		33	606	504	55	0	100	145	670	472	33	0	100	136	
	2	本	32	755	1,408	98	13	90	343	800	1,429	100	7	97	371
		33	716	704	50	6	90	172	569	672	47	4	85	158	
		柳	32	612	1,050	83	5	96	280	456	888	68	1	99	253
		33	639	725	63	1	98	204	655	826	63	1	98	230	
		佐	32	674	1,934	100	10	97	487	629	1,850	100	5	100	510
		33	621	794	60	1	98	222	655	1,086	84	1	99	307	
4	本	32	640	1,325	86	15	14	52	620	1,288	100	22	67	209	
	33	580	1,291	95	7	80	276	750	1,244	92	1	85	286		
	柳	32	603	1,258	93	21	65	231	433	1,350	95	15	80	309	
	33	530	1,185	89	3	90	298	415	1,273	93	0	85	312		
	佐	32	720	840	100	37	8	19	330	685	100	32	27	53	
	33	599	1,260	97	2	45	160	664	1,202	90	0	95	329		
8.5	12	本	32	793	506	38	1	100	145	883	490	35	4	100	135
		33	724	158	18	1	99	45	709	306	25	0	100	88	
		柳	32	712	452	33	0	100	130	580	435	33	0	100	125
		33	705	113	11	0	100	33	620	297	25	0	100	78	
		佐	32	939	1,650	100	0	100	475	1,176	1,209	91	0	100	348
		33	735	485	34	0	100	140	738	300	25	0	100	86	

	2	本	32	678	602	40	2	95	163	623	600	40	1	99	170
			33	605	243	27	8	95	61	651	458	38	1	99	130
		柳	32	607	621	45	1	98	176	490	563	37	1	100	162
			33	856	338	26	0	100	97	680	415	31	0	100	120
		佐	32	767	1,971	100	3	80	428	734	1,459	100	0	100	420
			33	748	991	80	3	98	272	764	596	40	0	100	172
	4	本	32	663	905	65	26	64	157	811	618	42	29	71	125
			33	480	790	60	3	90	198	705	1,021	81	2	95	275
		柳	32	585	908	89	12	75	122	460	870	65	10	90	226
			33	700	1,068	83	0	95	292	760	1,098	85	0	95	301
		佐	32	955	1,308	100	3	21	76	826	1,703	100	14	64	314
			33	706	1,292	95	8	75	257	922	1,341	96	0	94	368
8.10	12		32	938	882	68	0	100	254	1,194	1,209	91	0	100	348
			33	588	117	16	0	100	34	606	156	18	0	100	45
	2	佐	32	811	1,097	84	1	100	315	849	1,340	96	1	100	383
			33	720	459	35	0	100	132	730	407	30	0	100	117
	4		32	993	855	85	10	31	76	924	1,673	100	15	75	345
			33	708	1,261	93	0	97	338	961	1,415	98	0	92	375

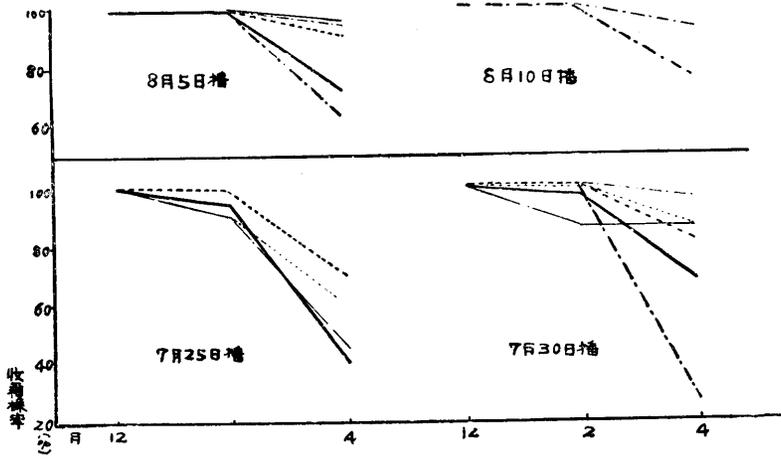
才3表 裂球抽苔その他調査成績

品 種	播種期 (月日)	試験地	年次	凍傷腐敗 開始期 (月旬)	最 終 收 穫 期 (月旬)	裂球始期 (月旬)	抽苔始期 (月旬)	4月5日の株率 %	
								抽苔	裂球
長 交 四 季 穫	7.25	本 場	32	12. 中	2. 中	3. 中	3. 下	35	10
			33	12. 中	4. 上	3. 下	4. 上	5	25
		柳 田	32	1. 下	2. 下	3. 下	4. 上	30	30
			33	12. 中	4. 上	3. 下	4. 上	0	25
	7.30	本	32	12. 下	2. 下	3. 下	4. 上	43	28
			33	12. 中	4. 上	3. 下	4. 上	0	0
		柳	32	1. 中	3. 上	3. 下	4. 上	5	20
			33	12. 中	4. 上	3. 下	4. 上	5	5
		佐 野	32	1. 中	2. 下	3. 中	3. 下	12	65
			33	2. 上	4. 上	3. 上	3. 中	4	2
	8.5	本	32	12. 下	4. 上	4. 上	4. 上	10	10
			33	2. 上	4. 中	4. 上	4. 中	0	0
		柳	32	1. 中	4. 上	4. 上	4. 上	5	10
			33	2. 下	4. 中	3. 下	4. 中	0	5
		佐	32	1. 中	3. 上	3. 中	3. 下	24	52
			33	2. 中	4. 上	3. 下	3. 下	2	1
	8.10	佐	32	1. 下	3. 中	3. 中	3. 下	18	36
			33	—	4. 上	3. 下	4. 上	0	0
豊	7.25	本	32	2. 上	3. 下	3. 下	4. 上	10	25
			33	1. 上	4. 上	3. 下	3. 下	20	30
		柳	32	2. 中	4. 上	4. 中	4. 中	0	0
			33	1. 下	4. 上	3. 下	3. 下	15	15

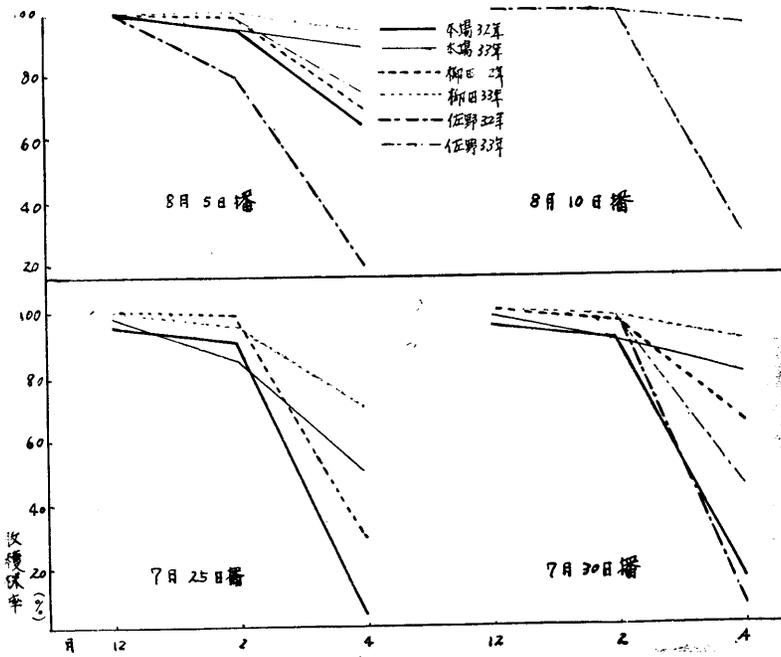
田 夏 蒔	7.30	本	32	2. 上	4. 上	4. 上	4. 上	7	14
			33	1. 中	4. 上	3. 下	4. 上	5	0
		柳	32	2. 中	4. 下	4. 上	4. 中	0	5
			33	2. 中	4. 中	3. 下	3. 下	10	5
		佐	32	2. 中	3. 中	3. 下	4. 上	7	31
			33	2. 中	4. 中	3. 下	4. 中	0	0
	8.5	本	32	2. 中	4. 上	4. 上	4. 中	0	0
			33	2. 中	4. 中	4. 上	4. 中	0	0
		柳	32	2. 中	4. 上	4. 下	4. 下	0	0
			33	2. 下	4. 中	4. 上	4. 中	0	0
佐		32	3. 上	4. 上	4. 上	4. 上	15	5	
		33	3. 上	4. 中	4. 上	4. 上	1	1	
8.10	佐	32	3. 上	4. 上	4. 上	4. 上	5	5	
		33	—	4. 中	3. 下	4. 上	1	6	



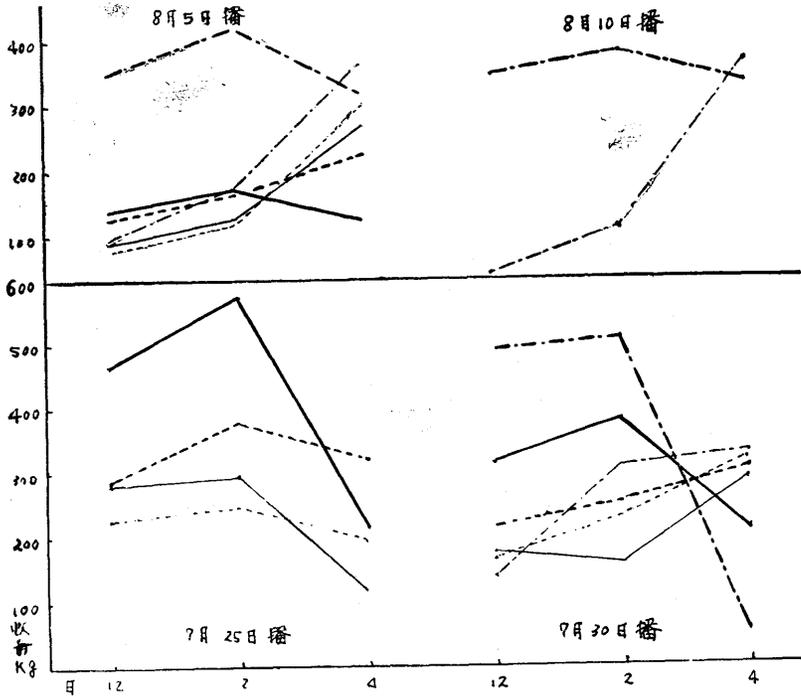
オ3 図その1 長交四季穂の収量の推移



才2図その2 豊田夏蒔の収穫株率



才2図その1 長交四季蒔の収穫株率



※3図その2 豊田夏蒔の収量の推移

III 考 察

両年の試験を通じて、暖冬という条件であつたが、当地方でも従来不可能とされていた夏播早春採り甘藍栽培が、県南部の佐野の試験において可能であることが立証された。その要因としては1~2月の越冬期間の平均気温が3.7°C(32年度試験)、3.9°C(33年度試験)で、夫々平年より約0.6°C、0.8°C高く、この栽培適地の暖地の平均気温4~5°Cに近かつたことと、それに非常に耐寒性が強く、充実肥大結球する豊田夏蒔を供用したことがあげられる。従来の肥大充実結球の品種では、かつて暖冬でも成功しなかつた事実がこれを裏付けている。たとえば、暖冬でなくとも、1~2月の平均気温が平年の3.1°C位ならば可能であるものと推定される。その所以は、33年度の本場の試験において、2.7°Cであつたにもかかわらず、成功に近い成績が認められたからである。このように夏播早春採りの適地は、従来1~2月の平均気温が4~5°C以上の地帯といわれていたが、この試験の結果によつて、耐寒性の強い品種ならば、3°C地帯まで可能であることが判明し、この栽培も、関東南部の準暖地から北関東の南部まで北進し、栽培の一大躍進といえよう。他の試験地の柳田では3°Cには達しないが、可能限界であり、本場は余程の暖冬でない限り、温度不足

で(2°Cに達しない)不可能のようである。

この試験で、栽培が可能、不可能の場合の夫々の要因について、各試験地、各播種期について考察すると、概ね次のようである。

まず possible の佐野について見ると、早春多収の状態は播種期は両年も8月5日、10日で(暖地より1約週間早い)何れも越冬前、結球は不十分で、(半~稍軟結球30~80%)であり、これから充実肥大する状態であつて、越冬中から早春にかけて比較的暖かいから充実し、球重が増加する。これは暖地の栽培に類似し、越冬中の凍害による腐敗は不完全結球であるから少く、かつ早春の裂球、抽苔も遅れ、結局、球重を増加し、収穫株率を低下させないことが増収の要因と考えられる。又、早春減収の状態は何れも播種期が、7月25日で、既に越冬前完全結球に近い状態であるから、その後の球重の増加も少く、凍傷腐敗も多くなつて損耗を来し、老熟株に近いから裂球、抽苔を早め、結局、球重の減少と収穫株率の低下によつて、減収となり暖地の栽培と類似した現象である。このように僅か10日の播種期の差が、甘藍の越冬前の結球状態、早春の収量に影響を及ぼし、如何に播種適期の巾がせまいかを物語っている。品種的には、豊田夏蒔は耐寒性が強く、播種期の早晚、越冬期間中の年による気

温の変動に対して最も安定性があるようで、その点では長交四季穫は劣るように考察される。

次に可能限界の柳田について見ると、早春多収の状態は、播種期は、品種、試験年度によつて多少の差はあるが、概して7月25日、30日で、何れも越冬前、稍軟結球で(65~80%)これから多少充実する状態であつて、雪中甘藍の越冬前の状態に類似する。気温がやゝ不十分であるが、越冬中から早春にかけて充実して球重はやゝ増加し、越冬中の腐敗はやゝ少く、裂球抽苔も遅れ、結局多少結球重を増加し、収穫株率を低下させないことが、増収の要因と考えられ、これは佐野の結果にやゝ類似している。早春減収の状態は、播種期が可能限界地帯のためか、試験年度と品種によつてかなり変動があり、早播遅播もあり、早播減収は越冬前、完全結球に近いために腐敗による球重の減少と裂球抽苔が早まつて、結局、収穫率の低下であり、遅播減収は越冬前小結球で、球重の増加が少いのが夫々の要因である。又気温的に可能限界のため、年の気温変動に影響され易く、7月25日、30日播の方が安全で、品種も豊田夏蒔が安定性があると考えられる。

不可能の本場について見ると、早播では完全結球に近い状態で越冬に入り、気温が低いから球重の増加より、腐敗が非常に多くなり、裂球、抽苔も高まつて、結局、球重の減少と、収穫株率の低下によつて減収する。遅播では小結球状態で越冬に入り、余程の暖冬でない限り、球の充実は望めず、腐敗及び裂球、抽苔もあり結局、小結球と収穫株率の低下が減収の要因となる。要するに越冬期間中の気温の低いことが、不可能の原因と考えられる。

又、凍害による球の腐敗の様相は冬季間の不連続な低温(-3°C以下)によつて細胞が破壊され、二次的に病菌の繁殖によつて起るものと考えられ、球の表葉から次々に内部に至るようで、長交四季穫の場合は、特に球の表葉から内葉2~3枚附近が黒腐症状で腐敗が始まり、球の表面は完全でも、内部から腐敗するので、収穫、販売に困難をきたしこれが一つの欠点である。

以上考察したように、本県における夏播早春採り甘藍栽培にあつて、適地は県南部の1~2月の平均気温が3°C以上の地帯である。品種は豊田夏蒔を選び、その播種期は、越冬前、稍軟結球状態(70~80%)になる8月上旬(5日~10日)である。この品種は年による気温の変動に対して最も安定性があり、球の充実によつて球重が増加し、越冬中の凍害腐敗も少く、裂球抽苔も遅れ、早春の増収になるわけである。そしてa当350kg位の経済的に肯定出来る収量であつて、営農的には早春の端境

期出荷の県内自給は勿論、東北、北海道向け出荷のため極めて有利な栽培ということが出来よう。

#### IV 摘 要

1. 本県の気象条件で、夏播早春採り甘藍の可能性を知るために、1957年~1958年にわたつて、気温の異なる佐野、宇都宮(本場、柳田)を選び、長岡交配四季穫、豊田夏蒔の2品種を用い、播種期を異にしてその生態的研究を行つた。
2. 両年とも暖冬であり、佐野が最も好成績であつた。
3. 佐野の播種適期は越冬前60~80%結球状態になる8月上旬(5~10日)である。
4. 品種は耐寒性が強く、腐敗も少く、越冬中から早春にかけて結球充実し、裂球及び抽苔の遅い豊田夏蒔が有望で、長岡交配四季穫は劣つた。
5. 生態的観点から早春採り甘藍の栽培は佐野が可能である。

#### 参 考 文 献

1. 岩間誠三：甘藍の栽培型と気候、農及園 24 (10) 1949
2. 石黒嘉門：愛知県知多地方における夏播晩生甘藍の栽培、農及園 31 (12) 1956
3. 瓦井豊、遠藤高重：北関東における夏播甘藍の品種と栽培、農及園 33 (7) 1958
4. 篠原捨喜：甘藍類、産業図書 1948
5. ———：暖地における甘藍の早春出荷栽培法、農及園 28 (1) 1953
6. 治田辰夫：夏播甘藍の栽培法、農及園 30 (7, 8) 1955
7. 北条豊：北陸における雪中甘藍の品種と栽培、農及園 29 (7) 1954
8. 丸川眞三：北陸地方における雪中甘藍の新品種と栽培上の注意、農及園 32 (7) 1957
9. ———：茨城県における夏播甘藍の品種の適応性について、種苗界 11 (18) 1958
10. 渡辺誠三：甘藍品種の生態的研究、農研報告 E 3 1954

## Ecological studies on the Summer-Sowing Cabbage for Early Spring use

By

Yutaka KAWARAI Kigū ENDŌ and Akira KATŌ

### Summary

1) The possibility of the summer-sowing cabbage (winter crop) for the purpose of early spring use was investigated. The crop was grown in 1957 and 1958 with the different time of sowing in three places in Tochigi prefecture. Two varieties, Nagaoka-Kohai-Shiki-Tori and Toyoda-Natsumaki, were used in this experiment.

2) During these two years, it was warm through both winter season. Under such climatic condition, the best harvest was obtained at Sano station, southern part of the Prefecture.

3) The optimum time for cabbage sowing in Sano was defined to be early August, which induced heading until 60-80% of the crop before winter.

4) Toyoda-Natsumaki was proved to be better than the other one, because of resistancy against cold and rot, with few cracking of compact heads which bolted very lately in the spring.

5) It was ecologically understood that the summer-sowing cabbage might be grown commercially in Sano district of this prefecture.