春播蕪菁の花芽分化に就いて

井上 頼 數・澁谷 正 夫

(東京教育大學農學部)

Y. INOUE and M. SHIBUYA: Flower-bud formation in spring turnips

蕪菁類は大根類に比し抽苔が遅く、春端晩期生鮮菜類の供給源として賞用せられる。而して蕪菁は品種も多く、その中でも春播として利用性の高い品種は抽苔が遅く發育の早いものであり、且つ鬚入の遅いことが要望せられる。之等品種の選抜育種並びに栽培の基礎的研究として、春播蕪菁の花芽分化に關し二三の實驗を試みたので此にその結果を報告する。

本實驗中種々有益な助言を賜つた江口博士に對して深謝の意を表する。

I. 實驗材料及び方法

1948 年及び 1949 年の兩年に本校駒場農場で品種並びに播種期試驗を行つた。前年度春播は 4, 5 月に秋播は 9 月に、翌年度は 3 月 17 日から 5 月 16 日の間に 10 日間隔 6 回に播種した。供試品種は次の 19 品種で播種期試驗の成績は其中 4 品種に就いて取纏めた。

品種と取寄先、金町（興農園）、寄居、天王寺、東京時無、霜被り、東京長蕪（ヤマト種苗）、聖護院、夏葉蕪（タキイ種苗）、大野紅蕪（中部種苗）、博多、紫大丸（馬越種苗）、丸葉天王寺、今市（藤田農園）、大藪、蛭口、近江、信州、矢島（滋賀農試）、富山（高岡種苗）、三浦大根（神奈川農試）

栽培は 2 尺の平畦に株間 5 寸 2 條播きとし、一般の管理に準じて行つた。材料の採取は播種後 30~35 日より、5~10 日毎に數回に亘り、各區 5~10 株づつを採つて生育調査を行つた後、75% アルコール中に保存し、適宜實驗に供した。實驗方法は江口氏等の大根及び菘類の實驗方法に準據した。

II. 實驗成績

花芽分化の標徴

蕪菁の花芽分化の標徴は江口氏等の報告した體菜、山東菜の分化標徴と略々同様であつた。内部生長圓錐體は圓頂狀を呈し、次第に肥大肥厚（花芽分化初期）し、やがて側花芽の初生突起が形成される。此の時期を花芽分化期（Flower bud formation）とした。花芽分化後の成長點は尙圓頂狀を呈し先端生長を續ける。

蕪菁の品種と花芽分化期

(1) 1948 年の實驗 供試 8 品種について春播及び秋の 2 回に亘つて調査した。花芽分化期及び播種後分化期

播迄の所要日數を表示すれば第 1 表の如くである。

第 1 表 蕪菁の品種と花芽分化期(1948)

播種期	品 種	調個 體 査 數	所要日數			材料採取月日				
			未 分 化	分 化 初	分 化 期	5 月	6 月	7 月	抽苔	
						30	9	19		
5 月 10 日	天 王 寺	5	20	30	50	×	△ ₁	×	○ ₈	○ ₂ 抽苔
	聖 護 院	5	20	30	40	×	△ ₁	×	○ ₈	○ ₂ 抽苔
	東 京 長 蕪	5	50	60		×	×	×	△ ₁	
	寄 居	5	50	60		×	×	×	△ ₁	
	金 町	5				×	×	×	×	
	東 京 時 無	5				×	×	×	×	—
	大 野 紅 蕪	5	50	60		×	×	×	△ ₂	
9 月 10 日	霜 被 り	5				×	×	×	×	—
	天 王 寺	5	40	50	60	×	△ ₈	○ ₈	○ ₈	
	聖 護 院	5	40	50	60	×	△ ₂	○ ₃	○ ₆	
	東 京 長 蕪	5	40	50	60	×	△ ₂	○ ₃	○ ₆	
	寄 居	5	40	50	72	×	△ ₈	△ ₈	○ ₈	
	金 町	5	50	60	80	×	×	△ ₁	○ ₁	○ ₂
	東 京 時 無	5	60	72		×	×	×	△ ₁	—
	大 野 紅 蕪	5	40	50	80	×	△ ₂	△ ₁	△ ₃	○ ₈
	霜 被 り	5	50	60	72	×	×	△ ₂	○ ₄	○ ₆

×: 未分化 △: 分化初期 ○: 分化
下の小さい數字は該當する個體數を示す

以上の結果に依れば聖護院、天王寺では 5 月 10 日播種で 6 月 19 日~29 日に花芽分化期に達し、分化迄の所要日數 40~50 日であり、後に僅かに抽苔株を見た。然し乍ら東京長蕪以下の品種では 7 月 9 日の調査までに分化期に達したものがなかつた。就中東京時無、霜被りは全く分化に到らなかつた。9 月 10 日播種に於て天王寺、聖護院、東京長蕪は 11 月 9 日、金町、大野紅蕪では 11 月 29 日に花芽分化し、分化期迄の所要日數前者は 60 日後者は 80 日であつた。寄居、霜被りは其の中間で 72 日

第2表 蕪菁の品種と花芽分化期(1949)

播種期	品種	個體 查數	所要日數			材料採取月日								
			未 分 化	分 化 初	分 化 期	5 月				6 月				
						11	17	21	27	31	5	10	15	
4 月 6 日	天 王 寺	5	41	—	45	×	×	○ ₁	○ ₃	○ ₃	○ ₆	○ ₆	○ ₆	
	聖 護 院	5	41	45	51	×	×	△ ₃	○ ₅	○ ₆	○ ₆	○ ₆	○ ₆	
	博 多	5	41	45	51	×	×	△ ₁	○ ₃	○ ₆	○ ₆	抽		
	大 藪	5	35	41	51	×	×	△ ₂	○ ₃	○ ₃	○ ₆	抽		
	東京長蕪	5	—	(41)	45	—	△ ₁	○ ₁	○ ₁	○ ₂	○ ₄	○ ₆		
	寄 居	5	51	55	(65)	×	×	×	×	△ ₁	—	○ ₁		
	信 州	5	51	55	60	×	×	×	×	△ ₁	○ ₁	○ ₂		
	蛭 口	5	45	51		×	×	×	△ ₂	×	△ ₄	△ ₄		
	今 市	5	51	55		×	×	×	×	△ ₃	△ ₅	△ ₅		
	近 江	5	(51)	55		×	×	×	—	△ ₁	△ ₁	△ ₁		
	金 町	5	51	55		×	×	×	×	△ ₂	△ ₁	△ ₂		
	東京時無	5	51	55		×	×	×	×	△ ₁	△ ₃	△ ₂		
	大野紅蕪	5	51	55		×	×	×	×	△ ₂	△ ₂	△ ₂		
霜 被 り	5	51	55		×	×	×	×	△ ₁	△ ₁	△ ₂			
矢 島	5	55	60		×	×	×	×	×	△ ₁	×			
紫 大 丸	5	51	55		×	×	×	×	△ ₁	△ ₂	—			

×：未分化 △：分化初期 ○：分化
()：推定日數 數字は個體數を示す

で分化期に達して居るが、東京時無は尙も分化期に達しなかつた。

(2) 1949年の實驗 前年度の結果から品種間に花芽分化期の甚だしき早晚があることを知つたので、尙多數の品種を春播とし分化期を檢定した。

第2表の結果に依れば4月6日及び5月6日の2間に播種したが、一般に播種後50~60日位で花芽分化期に達し、殆んど抽苔に至らなかつた。その個々の品種間には可なりの早晚が認められた。今その品種を花芽分化期の早晚に依つて分類すれば次の如くである。

a. 花芽分化期の早い品種

大藪、天王寺、聖護院、博多、丸葉天王寺、東京長蕪
以上は4月6日播で5月27日、5月6日播で6月30日頃花芽分化期に達し、4月6日播で51日、5月6日播で55日で花芽分化期に達する。この類は4月6日播で7月5日の調査終了迄に殆んど抽苔、開花に到つた。然し5月6日播ではこの間に抽苔を認めなかつた。

b. 花芽分化期の中間の品種

夏葉蕪、寄居、信州、大野紅蕪

播種期	品 種	個體 查數	所要日數			材料採取月日						
			未 分 化	分 化 初	分 化 期	6 月				7 月		
						15	20	25	30	5	7	15
5 月 6 日	天 王 寺	5		(40)	55	△ ₁	×	△ ₁	○ ₁	○ ₂		
	聖 護 院	5	45	50	55	×	×	△ ₁	○ ₁	○ ₈		
	博 多	5		(40)		△ ₁	×	△ ₂	△ ₁	—		
	大 藪	5		(40)	55	△ ₁	△ ₂	△ ₂	○ ₂	○ ₁		
	丸葉天王寺	5		(40)	55	△ ₁	△ ₁	△ ₁	○ ₈	○ ₂		
	夏 葉 蕪	5	40	45	60	×	△ ₂	△ ₂	△ ₁	○ ₁		
	東京長蕪	5		(40)	50	△ ₂	△ ₁	△ ₂	○ ₈	○ ₄		
	寄 居	5	50	55	60	×	×	×	△ ₁	○ ₂		
	信 州	5	40	45	60	×	△ ₁	△ ₈	△ ₂	○ ₁		
	蛭 口	5	45	50		×	×	△ ₁	△ ₂	△ ₂		
	今 市	5	55	60		×	×	×	×	△ ₃		
	近 江	5	55	60		×	×	×	×	△ ₁		
	金 町	5				×	×	×	×	×		

以上は4月6日播で6月10日前後に花芽分化期に達し、播種後何れも60日前後で分化期に達する品種である。

c. 花芽分化期の遅い品種

蛭口、今市、近江、金町、霜被り、矢鳥、紫大丸

以上は4月6日播で5月31日頃花芽分化初期に達したが、播種後65日目の6月10日の材料でも尙分化期に達していない。5月6日播では60日後の7月7日まで全く分化の徴候をも認め得なかつた。

播種期と花芽分化期

1949年の播種期試験を行つた中で代表的な金町、寄居、紫大丸、及び天王寺の4品種と三浦大根についての成績を第3表に示す。

以上の結果に依れば金町、寄居共に各播種期の遅れるにつれ花芽分化期も次第に遅れて来るが、花芽分化期迄の日數は殆んど變つていない。此の點分化期の早い天王寺はこの範囲内でも明かに播種期の遅れると共に分化期迄に長く要する傾向が見えている。紫大丸では本實驗の範囲内では花芽分化期に達したものがなかつたので勿論

第3表 蕪菁の播種期と花芽分化期(1949)

品 種	播 種 期	調 個 體 査 数	所要日数			材 料 採 取 月 日																		
			未 分 化	分 化 初 期	分 化 期	4 月		5 月							6 月									
						21	26	1	6	11	17	21	27	31	5	10	15	20	25	30	5	7		
金 町	3月17日	10	45	50	55	×	×	×	△ ₂	○ ₈	○ ₇													
	3. 27	5	45	51	55			×	×	△ ₁	△ ₂	○ ₈	○ ₈											
	4. 6	5	51	55						×	×	×	×	△ ₁	△ ₂									
	4. 16	5	(45)	55	65							×	—	△ ₂	△ ₃	○ ₂								
	5. 6	5														×	×	×	×	×	×	×	×	×
	5. 16	5															×	×	×	×	×	×	×	×
寄 居	4月 6日	5	51	55 (65)						×	×	×	×	△ ₁	—	○ ₁								
	4. 16	5		(40)	45						×	—	△ ₄	○ ₁	—	○ ₈								
	5. 6	5	50	55	60												×	×	×	×	△ ₁	○ ₂		
	5. 16	5															—	×	×	×	—			
天 王 寺	4月 6日	5	41	—	45					×	×	○ ₁	○ ₈	○ ₈	○ ₅	○ ₆								
	4. 16	5	35	41 (55)							×	△ ₁	△ ₁	△ ₃	—	○ ₄								
	5. 6	5		(40)	55												△ ₁	×	△ ₁	○ ₁	○ ₂			
	5. 16	5	35	40													—	×	△ ₁	△ ₂	△ ₂			
紫 大 丸	3月17日	5	(55)	(61)		×	×	×	×	—	△ ₁	△ ₈												
	3. 27	5	51	55				×	×	×	×	△ ₁	△ ₁											
	4. 6	5	51	55						×	×	×	×	△ ₁	△ ₂	—								
	4. 16	5												×	×	×	×							
	5. 6	5															×	×	×	×	—			
三 浦 大 根	3月17日	10		(35)	40	△ ₂	○ ₁₀	○ ₁₀	○ ₁₀	抽														
	3. 27	10		(35)		—	○ ₁₀	○ ₁₀	抽															
	4. 6	5		(30)	35			△ ₂	○ ₄	○ ₆	○ ₆	抽												
	4. 16	10								—	—	○ ₁₀	抽											
	5. 6	5		(35)	40									—	△ ₈	○ ₈	○ ₂							

×：未分化 △：分化初期 ○：分化 ()：推定日数
数字は個體数を示す

差異を認め得なかつた。次に三浦大根の花芽分化期を見るに、播種後何れも 35~40 日で分化期に達し、蕪菁に比し 20~30 日早く、分化より抽苔迄の日数も著しく早く本実験の範囲内では播種期による差異は認められなかつた。以上總じて春播の短かい期間内であつた事からして、播種期の差が明瞭でなかつたものと考えられる。

花芽分化期と發育並びに鑿入との關係

4月6日播種のものについて發育狀態鑿入程度を示せば第4表の如くである。

以上の結果に依れば5月31日(播種後55日目)地上部の發育最も旺盛なものととして、天王寺、大蔵、聖護院、東京長蕪、信州等が擧げられる。一二の例外を除いては此の類は花芽分化期の早い品種であり、此の時期には既に花芽分化している。根部の發育旺盛なものとして、紫大丸、大蔵、寄居、金町、天王寺、博多、東京時無等がある。鑿入もこの時期から根部肥大の早い寄居、金町、紫大丸に多く現れた。6月15日(播種後70日目)の調査では一般に地上部は枯損し高温の爲著しく生育は衰えつつあつた。根部の肥大良好なものは天王寺、寄居、聖護院、紫大丸、東京時無等である。其の他葉數、草丈等一般に花芽分化後も可なり増加(外觀的に)を續ける。花芽分化に依つてやがて地上部の發育停滯が見られる頃には既に高温期に入り急激に生育は衰える。然しこれが抽苔に到る範圍では再び新葉の増生となり、莖葉部は著しく増加するが之は先ず利用性がない。次に鑿入現象を見るに花芽分化の早い品種では既に抽苔を始めて居り、鑿入もこれにつれて急激に増している。この點むしろ前と逆の結果さへ窺われる。

III. 考 察

春端晩期生鮮菜類の供給源として古くから蕪菁の栽培が廣く行なわれて居るが之が栽培の基礎的研究に乏しい。花芽分化と抽苔問題についても、大根、菘類及び體菜山東菜については江口氏等が詳細に研究せられているが、蕪菁に於ては杉山氏及び原氏が品種と抽苔性を試験した

に過ぎず、未だその實驗的解明を缺いている。本實驗では特に花芽分化期について試験したものであるが、この問題からして春播蕪菁としての利用性を検討して見たい。

蕪菁の花芽分化は幼植物時期の低温によつて起ることは一般に認められている處であり、本實驗の結果も江口

第4表 蕪菁の發育及び鬆入程度(1949)

品 種	5月31日(55日目)			6月15日(70日目)		
	地上部重	地下部重	鬆入程度	地上部重	地下部重	鬆入程度
天王寺	118.3 ^(g)	36.6 ^(g)	+	187.0 ^(g)	109.0 ^(g)	冊(抽)
天大	155.8	47.7	+	85.0	50.6	冊(抽)
博多	41.0	36.0				
聖護院	231.6	33.4	+	173.0	65.0	冊
東京長	139.6	32.6	+	114.0	46.1	冊
寄居	81.4	47.0	+	78.0	85.3	冊
信州	170.2	8.6				
金町	56.0	40.1	+	32.0	64.0	冊
近江	61.6	16.8				
今市	41.6	6.2		35.0	26.7	
蛭川	71.0	29.4		52.0	39.9	
東京時無	38.4	35.4	+	29.7	51.6	冊
大野紅	56.4	18.8				
霜被り	89.0	24.0		72.0	27.4	
矢島	33.0	22.0				
紫大丸	226.0	48.2	+	120.0	60.0	冊

鬆入程度 一：鬆入認めず
 +：鬆入の徴候を認むるも食用として可
 冊：鬆入が環状或は集團的に認められ漬物として不可
 冊：鬆入全面に及び煮食としても不可
 冊：空洞を生じ、全く利用價值なし

氏等の行なつた體菜、山東菜及び菘類の試験結果と殆んど一致している。即ち本試験で兩年度とも4~5月播に於て早いもので50~60日で花芽分化期に達して2~3の抽苔を見たが、播種期の遅れるに従ひ或は秋播のものでは70~80日を要している。

然し乍ら蕪菁の花芽分化は江口氏等が美濃早生及び練馬大根で得た結果に比較して、又本實驗の三浦大根とも比較して著しく遅いことが知られる。高島氏、中富、齋藤、杉山諸氏等の研究を綜合して、大根屬よりも低温感應性が低いものと考察される。この事は早春低温の中でも良く發育することとともに春野菜として最適なものといふ得るであろう。花芽分化して抽苔に至る限界が多くの品種は4月下旬頃であり、之を從來指摘されて來た限界気温 12°C について圖示したのが第1圖である。

然して實際幼植物は最低地温に見る如く尙 10 日餘りはこの温度にさらされる事となる。實際には此の限界より 30 日位さかのぼつて低温の感應を受けた時に抽苔に至るものと思われる。然し品種間の差異も甚だしく、一様には云い切れない。

品種間の花芽分化の早晩も亦先に挙げた杉山氏及び原

第1圖 蕪菁の花芽分化と温度との關係

氏の抽苔の早晩と略々一致した。各品種の類縁關係と花芽分化期については多少興味ある點があるように思われる。即ち金町と東京時無又聖護院と天王寺が分化の様相類似している點が注目して良いと思う。而して神田、門野兩氏に依れば聖護院と天王寺は何れも近江蕪より出たものと云われるが、これは前者に比しはるかに遅く、低温感應性から見れば著しく相異したものである。

次に蕪菁の發育と其の利用性を見るに、試験の結果からして早春葉蕪として利用するには天王寺、丸葉天王寺、夏葉蕪、聖護院等が適當であり、根部の需要には寄居、

金町、東京時無、紫大丸等が適當と思われる。蕪菁は大根類に比し莖葉部の利用性もあり、例え抽苔の早い品種でも其の初期に利用すれば充分に價值がある。然しこの種の蕪葉の利用は限られるので栽培としては適當したものと思われない。蕪菁の中でも紫大丸、金町、東京時無等の品種では葉が粗硬で利用性なく、根の發育旺盛であることが經濟的品種となる要素である。以上を綜合して春播に於ける品種としては花芽分化期遅く根部發育の旺盛にして地上部の利用性も亦高い品種であることが望ましいが之に最も近いタイプとして寄居がある。現在の處

では之に次いで紫大丸、金町、東京時無の如き分化期の遅く根部の肥大性の高い品種を適當とする。此の類は一方耐暑性も強い故に後期の播種にも適している。今後蕪菁の育種に關し之等の諸形質を充分考慮して育成に當ることが望ましい。

次に懸入と花芽分化期との關係であるが、原氏は懸の發現と抽苔との關係に於て逆の傾向にあることを報告しているが、本實驗では藤井氏の報告せる如く抽苔と共に急激に懸入の増加を見た。この事からして懸入は花芽の發育にもなつて増大するものと思われる。然し遅く播種したものでは花芽分化に到らぬ以前からも懸入が見られるので、これを以て直ちに原因とすることは出来ない。むしろ發育の早い早生型の品種に早期より懸入を生ずることに問題がある。實際栽培に於ては抽苔したものは利用し得ないのであるから發育の早い品種を其の懸入前に收穫する外ないものと思われる。

IV. 摘 要

1. 1948 年春播及び秋播、1949 年春播蕪菁について花芽分化に關する二三の實驗を行つた。
2. 春播では大凡播種後 50~60 日で花芽分化期に達し、秋播では 60~80 日を要する。大根に比較して 20~30 日分化期が遅れる。
3. 蕪菁の品種を花芽分化期の早晚によつて分類した。分化期の早い品種は 4 月播で 50 日前後で分化期に達し遅い品種では 65 日で尙分化期に達しない。
4. 蕪菁の花芽分化は大根、苾類と同様低温によつて

促進されるものであるが、實際には抽苔は 4 月下旬迄の播種に限られる。

5. 蕪菁の肥大の旺盛なものは概して花芽分化期の遅い品種である。

6. 花芽分化期と懸入の時期とは直接關係なく、むしろ肥大と關係あるものと思われる。然し花芽の伸長にもなつて懸入は急激に進行する。

7. 春播蕪菁の栽培に當つては花芽分化の遅く發育の早い品種を選んで抽苔乃至懸入以前に收穫することが必要である。これに適つた品種として寄居、金町、東京時無、紫大丸等が挙げられよう。

引用文獻

- 1) 江口庸雄、西垣明義(1935): 體菜山東菜の播種期と花芽分化との關係について、園藝學會雜誌 6-1.
- 2) 江口庸雄、小出政(1944): 大根及び苾類の花芽分化期並びにバーナリゼーションについて、園藝學會雜誌 15-1.
- 3) 神田武、門野一郎(1941): 滋賀縣に於ける蕪菁の品種と其の栽培 (1-2) 農及園 16-10, 11.
- 4) 藤井健雄(1941): 根菜類の懸入現象に關する研究 (2), 園藝學會雜誌 12-2.
- 5) 原昭次(1948): 春播蕪菁品種と播種期試験、愛知農試則天會園藝 3-3.
- 6) 中富貞夫(1939): 大根の開花促進と幼植物の低温處理と日照及び温度との關係、滿州農學會雜誌 1-3.
- 7) 高島一三(1937): 大根に關する 2, 3 の試験成績、旬陽農報 7-2.
- 8) 杉山直儀(1943): 十字科蔬菜數種の抽苔現象について、園藝學會雜誌 14-4.

Summary

Three seasons' data on the flower-bud formation in turnip varieties may be summarized as follows:

1. It took about 50~60 days after sowing to reach to the period of the flower-bud formation in spring planting, and about 60~80 days in autumn planting. The turnip required 20~30 days more than the Japanese radish to form flower-buds from sowing.
2. There were considerable differences in the periods of the flower-bud formation among varieties. When sown in April, early one reached the period after about 50 days, and late one did not

form flower-buds even after 65 days. According to the longevity of the period, turnip varieties may be classified into 4 groups.

3. The flower-bud formation of the turnip is proved to be hastened by low temperatures as same as the Japanese radish, Chinese cabbage and others. Practically the bolting seems to fail if the seed were sown after May.

4. There seems no direct relation between the period of flower-bud formation and the occurrence of pithiness.