

東北地方積雪地帯に於ける苺の花芽分化 並に花芽の發育に就て

青 葉 高*・大 池 恒 雄**

Takasi AOBA & Tuneo OIKE: Studies on differentiation and development
of the flower bud of the strawberry in Tōhoku snowy district.

(1) 緒 言

苺の花芽分化及發育に関しては既に多くの研究があり^{3) 5) 6)}、その大要は明かにされて居るが、猶詳細な点並に各地方の実際の状況に就ては不明な点も多い。擬東北地方は苺の新興地として最近有望視されて来たが、東北地方積雪地帯に於ける苺の花芽分化並に花芽の發育状況は未だ必ずしも明かにされていない、従つて定植、施肥等の諸管理も多く経験に依り行われて居る状態である。又我国の従来⁷⁾の主要品種は大部分暖地向きのものであり、最近 Fairfax の如き北方品種が東北に適することが認められたが花芽の分化、發育の点より如何なる型が東北積雪地帯に適するかという点に就ても猶検討の要がある。

本実験は上記の点を明かにする為江口博士の示唆と指導に依り、山形県よりの研究費の助成と研究室諸君の助力を得て行つたもので、此処に深謝する。

(2) 材料及実験方法

供試品種として Blakemore (早生) Marshall (中生) 長寿 (晩生) (以上農業技術研究所園芸部より分譲を受けたもの) 並びに Magoon (中生, 市販苗) を主とし、外に Fairfax (東北農業試験場園芸部より) 及び他の数品種 (千葉県紅香園より) を併せ使用した。

実験第1年 (1951~1952) は前記 Magoon 迄の4品種を用い、花芽の分化、發育状況を知る為、当年生ランナーより育成せる本葉7~9枚の苗を、9月20日より10~15日間隔に毎回5株以上を取り、70%アルコール中に貯蔵し、随時鱗片剥皮法及び縦断法⁵⁾を併用して調査を行つた。

調査は頂花芽及び第1腋花芽を主とし必要に応じ第2以下の腋花芽等の一般観察も行い、花芽の分化、發育度は江口博士の基準⁶⁾に従つた。即ち従来⁷⁾の例にならい花芽とは此の場合花穂の謂であり、花穂原始体の分化した時を分化期とし、其の後の花芽の發育度は夫々の花穂の頂花の状態にて表し、萼片、花卉、雄雌蕊形成期等を符号に依り記載した。従つて夫々の花穂の側花の分化、發育は当然それよりやや遅れて逐次行われているものである。尙各花穂の基部より頂花の先端迄を花穂長として示し、花穂の發育度を示す一助とした。

第2年目 (1952~1953) は前記諸品種の花芽の分化、發育並びに開花、結実状況を調査した外、Magoon の当年苗を標高の異なる次の3地点に8月1日定植し、9月11日より定期に調査し、標高の差に伴う諸条件の差が、花芽の分化、發育に及ぼす影響を前年度同様の方法に依り調査した。

* 農学部園芸学研究室 (Laboratory of Horticultural Science, Faculty of Agriculture)

** 東北大学農学部園芸学教室 (Laboratory of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Tohoku University.)

1. 鶴岡市 山形大学農学部農場, 標高約 15m, 地下水位極めて高き壤土地帯 (第1年目は総て本農場にて育苗せる株を使用した).

2. 山形県東田川郡手向村 農学部高冷地農場, 標高約 300m, 開墾2年目の稍瘠薄な埴土 (火山泥流地帯).

3. 同郡東村湯殿山麓笹小屋 標高約 740m, 安山岩を母岩とする埴質壤土.

総て之等の育苗は慣行法に従い略同一の管理を行い, 概ね順調な生育を示した. 又高冷地農場が1時稍乾燥した以外は花芽の分化, 發育に影響する程の水分の不足は認められなかつた.

又気象関係資料は, 1. 2. は夫々の地点の観測値を戴き 3. は曲管最高最低温度計による毎日観測を委托したものである.

(3) 実 験 結 果

花芽の分化, 發育状況は第1~4表の通りである. 即ち中生品種を通じ頂花芽分化期 (処

第1表 苺の花芽並發育 (1951~1952 鶴岡)

品種	項目	調査月日	9月20日	9月25日	10月5日	10月15日	10月25日	11月5日	11月10日	11月25日	12月20日	12月30日	1月15日	3月1日	3月25日
ブレイクモア	葉 数				7.0	7.0	6.0				6.0				
	頂花芽進度				DEE	E'E'E'	E'E'F			FFF	FF'F'				
	同花穂長(mm)				4.7	9.5	9.4			42.0	—				
	第1腋花芽				AA'B	BBB	BCD			C'DE	DEE (第4腋芽分化)				
マダソン	葉 数	9.0	8.3	9.0	7.3	8.0	6.0	7.0	7.2	7.3	6.0	5.0		5.0	
	頂花芽進度	×× AAA	AAA AA	AAA' BB	A'BB CD	B'C' DDD	EEE	DE EEE	D'EE E'E'	EE E'E'E'	EFF	FF FFF	FF FFF	FFF	
	同花穂長(mm)	—	—	—	1.4	2.0	4.3	2.6	—	—	7.0	5.0	8.5	8.5	
	第1腋花芽	×××	×××	×××	×AA	AAA'	ABB	AA'B	AA'B'	A'B'B'	B'C D	DEE (第3分化)	E'E'	E'E'	
マーシャル	葉 数			9.3	7.3	7.8		7.5	7.3	7.6				5.0	
	頂花芽進度			B'CC'	DDD	DD DD'		EEE'	EE'E'	EE'E'				FF	
	同花穂長(mm)			1.1	2.0	2.2		4.0	5.0	—				9.4	
	第1腋花芽			×AA	AAA	× AAA		AA'C	AA'A'	AA'B				C'E	
長寿	葉 数			8.5	8.0	8.3		8.8		7.0				7.5	
	頂花芽進度			× AAA'	AA'B	BBC		AABB		C'DE				EE EE'	
	同花穂長(mm)			—	0.2	1.0		1.1						3.2	
	第1腋花芽			×××	×××	×AA		×AA						AA AA'	

備考 1. × : 未分化期, AA' : 分化期, BB' : 萼片形成期, CC' : 花弁形成期, DD' : 葯形成期,

EE' : 雌蕊形成期 (夫々初期並概成期), F : 花器完成期, F' : 開花期

2. 初雪 11月26日, 根雪 1月17日~3月20日

平均気温 9月中旬 19.9°C, 9月下旬 17.4°C. 10月上旬 17.0°C

謂花芽分化期)は鶴岡に於ては9月中下旬で, 関東地方より約10~20日早く, 其後11月頃迄の頂花芽の發育並に腋花芽の分化, 發育状況は関東地方と大差なく, 12月迄に頂花芽は頂花が花器も完成して, 之が或程度伸長し蕾を形成し, 又側花も大部分小形ながら蕾の形態を整え, 第1腋花芽は個々の花の分化と大部分の花の雄, 雌蕊等花器の形成が見られ, 之等に続いて第2, 3腋花芽の分化と幾分の發育が見られた. 併し12月以後翌春3月迄の期間には之等の花芽の發育及び之等に次ぐ腋花芽の分化は殆んど認められなかつた.

第2表 苺の開花及収穫期 (1952. 鶴岡)

品種	項目	開花始 (月日)	開花盛期 (月日)	開花終 (月日)	収穫始 (月日)	収穫終 (月日)
Blakemore		4. 12	5.10~5.15	5. 27	6. 1	—
Marshall		5. 7	5. 20	6. 10	6. 5	—
Magoon		5. 4	5.15~5.24	6. 9	6. 4	6.30
Monarch		4.30	5.16~5.23	6. 6	6. 5	6.30
長 寿		5. 12	5.25~6. 3	6. 15	6. 9	7. 5

其後3月中下旬の消雪期より花芽の生長は再開され、4月に入り旺盛と成り、4月中下旬より頂花穂次で腋花穂の開花が始まり、収穫は6月上旬より行われた。

猶花芽の年内の發育は、根雪期の遅い(第1年 1月17日, 第2年 12月20日) 第1

第3表 高度及品種を異にした苺の花芽分化並發育 (1952~1953)

品種	栽培地	調査月日	調査月日										開花始 (月日)	収穫始 (月日)		
			9.11	9.21	10.1	10.11	10.21	11.25	12.25	1.6	3.15	3.30				
マ グ ー ン	小屋	740m	×~A	A~A'	A'~A'	B~C	C~D								6.22	7.25
	高冷地	農場	×	A~A'	A'~B	A'~C	B~C								5.15	6.18
	鶴岡	15m	×	×~A'	A~A'	A'~B	B~C			D~E 3.7	F 4.9	F 5.1	F 6.0	4.25	6.1	
ブ レ ー ク モ ア	鶴岡	〃	—	A~A'	B~C			E~F 4.1	E~F 8.0			F' 20.0		4.10	6.1	
	鶴岡	〃		×~A'	×~A			C~D 2.3	D~E 2.8			F 5.0	F 9.7	4.25	6.11	
長 寿	鶴岡	〃		×~A	×~A							E~F 3.0	F 7.0	5.6	6.15	

備考 1. 根雪期間 鶴岡 12月20日~3月15日, 高冷地 12月5日~4月25日, 笹小屋 12月3日~6月3日
2. 符号は第1表に同じ, 数字は頂花芽花穂長を示す

第4表 苺品種と開花並収穫期 (1953 鶴岡)

品種	調査月日	4月					5月					6月						
		1	6	11	16	21	26	1	6	11	16	21	26	1	6	11	16	21
Blakemore		—	B'	F	—	F'										H	—	
Johnson's Early				B	—	B'										H	—	
						F	—	—	—	—	F'							
Excelsior		B	—	B'												H	—	
				F	—	—	—	—	—	F'								
御牧原1号				B	—	B'										H	—	
						F	—	—	—	F'								
千葉1号				B	—	B'				F	—	F'						H
〃 3号				B	—	B'										H	—	
				F	—	—	—	—	—	F'								
						B	—	B'								H	—	
						F	—	—	—	F'								
Magoon				B	—	—	—	—	—	B'								H
						F	—	—	—	F'								
Howard		B	—	B'	F	—	—	—	—	F'						H	—	
						B	—	B'										H
						F	—	—	—	F'								
Fairfax						B	—	—	—	B'	F	—	F'					H
長 寿								B	—	B'	F	—	F'					H

備考 1. B-B' : 蕾発現期, F-F' : 開花始期, H- : 収穫期
2. 10株につき始期及完了期を調査

年度が一般に第2年より進んで居たが、開花結実期では根雪終期の早かつた (第1年 3月20日, 第2年 3月15日) 第2年目の方が反対に稍早かつた。

次に標高を異にした3地点に栽培した苺の花芽分化, 發育を見るに, 標高の高い地点程分化期が早く, 740m の笹小屋にては9月11日より分化個体が認められはしたが, 平地の分化期との差は比較的僅かで, 平均気温による時期の差より小さい。勿論根雪期間の長い高地の開花, 成熟期は遅れ, 笹小屋に於ては開花も6月22日に始めて見られた。

次に早, 晩生種の品種間差異は頂花芽分化期では10日余りに過ぎないが, 其後早生種の Blakemore は速かな發育を遂げ, 11月下旬には頂花穂は完成し, 往々開花するものも見られたのに反し, 晩生の長寿では年内にはやつと頂花穂頂花に於ても雌蕊の形成期前後に止り, 第1腋花芽は分化直後であり, 其の状態の儘で翌春の消雪期迄経過した。併し消雪後の花芽の發育はむしろ晩生の長寿の方が速かで, 早生種に比し開花期では20~30日, 収穫期では僅か15日内外の差に縮小された。

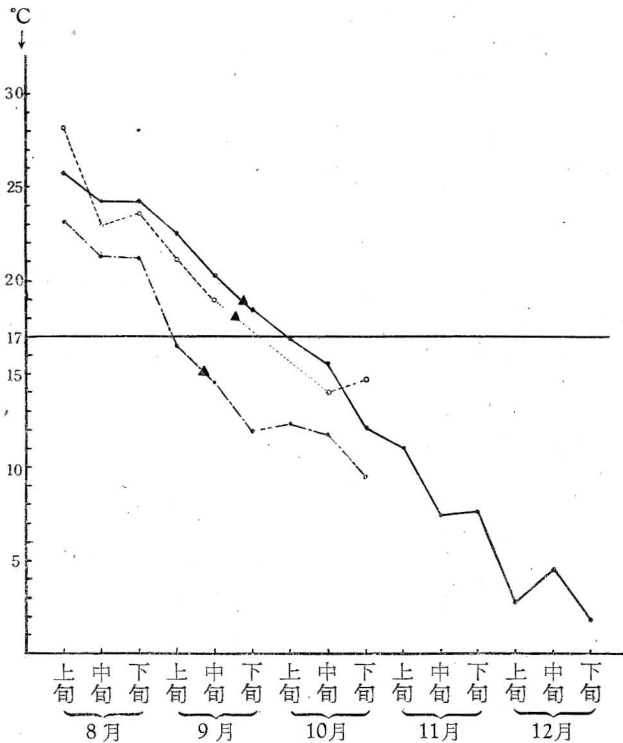
(4) 考 察

苺は或程度の短日と低温に依り花芽を分化する如き体内条件となるものとされ, 即ち先ず頂花穂が分化し, 其後同花穂内の各花の分化, 發育, 第1~数個の腋花芽の分化, 及び夫々の花穂内の花の分化, 發育が, 内外諸条件の許容する時期迄 (関東地方に於ては, 腋花芽の分化は12月下旬迄, 各花穂内個々の花の完全花, 不完全花の決定は1月中下旬迄⁶⁾) 逐次行われるものである。而してこの花芽分化期は日長, 温度の外, 分化前の移植に依り

幾分促進されるが, 苗取時期, 苗の大小, 土壤の干湿は殆んど影響をもたない^{5) 6)}。

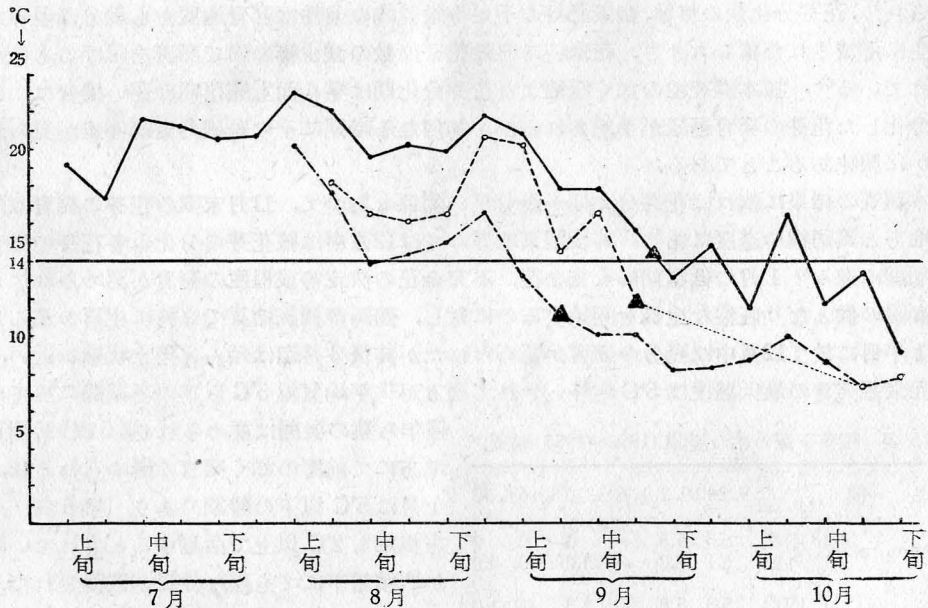
以上の点より, 苺花芽の分化期の基準として, 江口博士は秋季平均気温が 17°C 前後に低下した時期として居るが, 本調査の結果も概ね之と一致し (第1図及第1, 2表) 弘前市附近にて佐々木氏の調査した9月上, 中旬¹²⁾ (詳細な調査結果は記載されていない) よりは10日内外遅いが, 関東地方⁶⁾ より約10~20日早い9月中, 下旬に頂花芽の分化が見られた。

併し本実験にて標高 740m の笹小屋にては平均気温が更に低下し 16°C 内外となり初めて分化が見られ, 同地と平地との気候の差は約1ヶ月と見られたに拘らず頂花芽分化



第1図 苺花芽分化期前後の平均気温 (1952~1953)
備考 実線: 鶴岡, 点線: 高冷地農場, 破線: 笹小屋,
▲印: 花芽分化期

期の差は約10日に過ぎなかつた。同様の事実は横溝氏の神奈川県に於ける平地と高冷地との比較調査の結果¹⁶⁾にも特に説明はないが図示されている。又従来低温は平均気温の形で花芽分化期と密接な関係ある事が見られていて、最低気温との関係に就いては深く検討されていない。本実験の場合平地の頂花芽分化期の最低気温は 14°C 内外であつたが、同程度の低温は笹小屋では既に1ヶ月程前に数日続いて表われているに拘らず花芽の分化は見られず、今次調査の範囲内では特に最低気温と花芽分化との関係はみとめられなかつた(第2図)。



第2図 苺花芽分化期前後の最低気温 (1952~1953)

備考 符号は第1図に同じ

この点、江口博士は苺苗を夜間 5°C の低温に遇わせることに依り長日下に於ても花芽の分化する事を見ており⁵⁾、又米国加州にても、夏期長日期間中にも苺苗が低温に遇う時は往々花芽を生ずるとされてる如く⁸⁾花芽分化が主として低温のみによつて生起する例もあるが、反面 DARROW 氏³⁾は、 15.6°C の際は日長14~16時間では花芽は分化し難いが、10時間以下なら分化する結果を得、GOURLEY 氏等⁸⁾も短日は温度の如何に拘らず花芽分化に好ましい条件であるが、或範囲内では温度も日長効果を左右する、と述べている。前記笹小屋の場合も 17°C 前後の平均気温或は最近気温 14°C 前後となつた当時は、通常花芽分化を起し得るとされてる日長13時間⁹⁾内外ではあつたが、花芽分化に必要な短日処理は50日内外を必要とするとも言われ⁵⁾ 17°C 頃迄の日長は猶花芽分化には長過ぎた為、分化を起し得なかつたものと言えよう。

要するに日長、温度は長日、高温下でランナー発生を促し、花芽分化に対し不利な状態となるばかりでなく、低温、短日相互間に於ても、其等の1が或程度以上短日又は低温の際には他の条件の或程度の不足にも拘らず花芽分化を誘起するが(前記 5°C の場合の如く)、或程度以内の際には相互に拮抗或は相助し、其の総合結果として花芽分化を誘起或は誘起せぬものと考えられる。

従つて従来の調査地に比較的近似の温度条件の地方に於ては、前述の平均気温 17°C を略頂花芽分化期の基準とし得るが、低温が極めて早く訪れる笹小屋の場合の如く異つた温度条件の地方に於ては 17°C は必ずしも適合せず、更に日長条件をも考慮の要がある。最近注目されて来た促成栽培用苺苗の高冷地育苗に於て、期待した程は花芽の分化、發育が促進されず、其の原因も疑問視されている場合もあるが、其の1原因は前述の日長の点にあると思われる。

第2に分化した花芽の發育に就ては、従来或程度の高温と長日に依り明かに生長速度が促され⁵⁾、花芽分化後の移植、窒素肥料の不足等栄養的条件は發育速度をも幾分は遅らすに主形成された蕾の大きさ、花蕾特に有効花芽の数の減少等の面で發育を阻げるものとされている⁶⁾。扱本調査地の如く暖地より花芽分化期は早く而も開花期の遅い場合は、当然分化した花芽の發育遅延が予想されるが、如何なる時期にその遅延乃至は停止が見られるかは興味あることである。

本調査の結果に依れば花芽分化期が幾分早い関係もあつて、11月末頃の花芽の發育は関東地方と異同様の進度にある。其後関東地方にては12月中は腋花芽の分化も各花芽の發育も順調に進み⁵⁾1月の低温期にも完全花、不完全花の決定等或程度の發育が認められ⁶⁾3月春暖の候となり旺盛な生長を開始するのに対し、鶴岡の調査結果では特に生育の進んだ第1年目に於て12月中は幾分の發育が認められたが其後3月迄は殆んど停止状態に近い。

元来苺發育の最低温度は 5°C 内外とされて居るが²⁾平均気温 5°C 以下の冬期間に於ても僅乍ら葉の展開は認められ(第5表)又関東地方にて前記の如く發育の認められる12、

第5表 積雪下苺の葉の展開 (1952~1953 鶴岡)

品 種	項 目	月 日						
		9.24	10.2	1.6	3.10	3.16	3.30	
Bakemore	内葉	6.3	5.8	—	0	0	0	
	外葉	6.1	8.0	—	4.0	4.0	4.0	
Marshall	内葉	5.3	5.8	—	2.3	—	1.0	
	外葉	6.1	6.0	—	2.7	—	4.3	
Magoon	内葉	4.8	5.4	3.8	2.5	2.0	1.8	
	外葉	10.0	7.4	4.0	4.0	3.0	3.2	

1月は5°C以下の時期であり(第6表)一方根部も2°C以上で活動するとされているが¹⁰⁾積雪下にては僅な伸長が観察された。

然るに此の期間花芽に就ては殆んど發育の見られぬ点は、花芽の發育は温度の影響を受けることが大であるとされ(大和氏¹⁵⁾

備考 初雪 11月13日, 根雪 12月20日~3月15日 但同氏は日長の影響はないとしている) 温

第6表 関東及東北の苺開花期

地 点	項 目	開 花 始		收 穫 始		5°C後開花迄日数		5°C以下期間		10°C以下期間	
		(A) Marshall (月日)	(B) 長 寿 (月日)	A (月日)	B (月日)	A (日)	B (日)	(月日)	(月日)	(月日)	(月日)
平 塚	鶴 岡	4. 5	4. 20	5. 10	5. 20	38	53	12.21~2.25	11.24~4. 2		
		5. 1	5. 9	6. 5	6. 10	36	44	12. 1~3.25	10.30~4.20		

備考 1 鶴岡の開花収穫期は 1952, 53の2年の平均値 2. 平塚の月日は江口博士による⁶⁾

度の不足も予想され、更に低温、短日による軽度の休眠¹⁾(此の事に就ては更に検討の余地あり)も関係あるものと思われるが、① 関東地方にては12~1月も花芽の發育が見られ、② 消雪後の花芽の發育は関東地方よりむしろ速かである点(第6表)③苺は元来S.L植物であり⁵⁾連続的暗黒は花の正常な發育を阻害する⁴⁾事からしても、冬期間東北地方の苺花芽の發育が殆んど停止する事は、積雪下の連続的暗黒に依る受光量の不足と共に、日長零の極端な短日の影響も相当受けているものと思われる。

従つて東北地方積雪地帯は低温及び極端な短日の為2重に有効花形成期間は短い結果と

なり¹³⁾、Fairfax の如き果重型且分藥力旺盛な品種を選び、株数或はクラウン数を或程度増加する如き栽培法がとられる事となる。例えば暖地に於ては腋花芽の完全花決定期である1月上旬頃の窒素質肥料の施与が増収を齎すが¹⁴⁾東北地方に於ては9月以前の施肥が花数、収量の増加を来し、12月以降の追肥はランナー発生等翌年の栄養生長の助長のみに役立つ結果となる(第7表)。

第7表 苺追肥時期試験 (Magoon 10株平均, 鶴岡 1951~1953)

区 別	項 目	花房数	株 当 取 量				花房当 収量 (g)	可溶性 固形分	ランナー 数			葉長 (cm)
			前期 (g)	中期 (g)	後期 (g)	計 (g)			1 次	2 次	3 次	
三 要	素	10.8	73	159	103	336	31	8.4	7.6	5.7	1.5	31
〃+9月	窒	15.2	84	191	157	432	28	8.1	5.7	3.6	1.2	30
〃+12月	〃	10.8	96	149	114	360	33	8.2	8.6	6.6	2.0	34
〃+3月	〃	10.2	74	100	66	240	24	8.1	11.3	9.7	4.0	36
無	肥	6.2	43	47	49	140	23	8.4	5.0	3.6	1.5	30

第3に早晩性の品種間差異であるが、本実験結果も江口博士等の認める如く⁶⁾花芽分化期の品種間差異は少く早、晩生種の間にてすら僅か10日余りであつた。而して早晩生の差は其後の發育過程に起るものであつて、翌春の消雪後の發育に於てはむしろ差が縮少し、成熟期の差は既知^{6) 11)}の如く極めて小さい結果となる。

以上の現象の原因としては、苺の北方品種に見られる冬期休眠する性質¹⁾に帰する事も考えられるが、北方品種は開花結実に対しては長日性であり¹⁾、Missionary の短日適応性を受継いだ Blakemore⁹⁾よりは根雪の連続暗黒に依る發育抑制を強く受けたとも見られ、花芽發育の耐低温性に就ての品種間差異と共に更に検討の予定である。

猶成熟期の品種間差異が少ない事は、開花後成熟迄の日数が早生品種程長い点よりして、果実の發育、成熟の爲には一定の温度を必要とするものであろう。

(5) 摘 要

- 1) 東北地方積雪地帯に於ける苺栽培の基礎を明かにする為、花芽の分化、發育の状況を調査した。
- 2) 鶴岡に於ける苺頂花芽の分化期は、関東地方より約10日早く9月下旬であるが、積雪期間、發育は殆んど停止し、開花期は関東地方より20~25日遅い。
- 3) 東北地方の高冷地の如き早く秋期の低温の訪れる場所に於ける花芽分化期の平均気温は17°C よりも低い。之は17°C 当時の日長は未だ花芽分化に対し長過ぎた為と思われる。
- 4) 冬期間の花芽の發育抑止、特に晩生種の發育遅延は、低温及軽度の休眠現象に依る外積雪による連続的暗黒(極端な短日)の影響もあると思われる(Dec. 15. 1953)。

参 考 文 献

- 1) 阿部定夫(1952): 蔬菜品種解説 朝倉書店 p. 113-114
- 2) Arney, S. E. (1953): Jour. Hort. Sci. 28-2 p. 73-84
- 3) Darrow, G. M. (1937): Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34 p. 417-418
- 4) —. and Walds, G. F. (1934): U. S. Dept. Agr. Tech. Bull. 453 p. 70
- 5) 江口庸雄(1950): 農及園 25. p. 385, 571-574, 745-748
- 6) — (1951): 農及園 26. p. 704-706, 799-802
- 7) — (1952): 農及園 27-1. p. 64

- 8) Gourley, J. H. and Howlett, F. S. (1941): Modern Fruit Production p. 70-71
- 9) 勝又広太郎 (1949): 農及園 24-11 p. 773-778
- 10) 川口哲男・宮崎 容 (1952): 園芸学会秋期大会
- 11) 村上三郎・神 照三 (1952): 東北農業 5-5, 6, p. 90
- 12) 佐々木正三郎 (1953): 蔬菜園芸新説 朝倉書店 p. 250-254
- 13) 杉山直儀 (1953): 蔬菜園芸新説 朝倉書店 p. 244-250
- 14) Taylor, R. H. (1932): Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 29, p. 313-317
- 15) 大和茂八・高野利康・牛流清志 (1953): 園芸学会講演
- 16) 横溝 剛・小林正義 (1953): 神奈川農試園芸部研究報告 1 p. 21-28

Summary

1) The differentiation and the development of flower bud of strawberry in Tōhoku snowy district was observed by this author as the fundamental studies for practical farming.

2) Flower bud differentiation at Tsuruoka, Yamagata prefecture, is done in the middle or last part of September, about 10 days earlier than that in Kantō district, while the date of flowering is delayed for about 20 or 25 days as compared with that in Kantō district. This is because, perhaps, of the ceasing of growth during the snowy period in the former district.

3) In such a district as Tōhoku where the autumnal cold comes early in fall, the mean air temperature at the time of flower bud differentiation is generally lower than 17°C. This is due to the fact that the day-length, when it is higher than 17°C, may be too long for the differentiation.

4) The retarding of flower bud development during the winter, especially in late variety, is seemingly due to the low temperature and the short dormancy, and moreover to the continuous darkness (extreme short-day) under the snow.